

(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
2017年10月26日(26.10.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/183618 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/JP2017/015513

(22) 国際出願日: 2017年4月18日(18.04.2017)

(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 2016-084647 2016年4月20日(20.04.2016) 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: 小島 敬治 (OJIMA, Keiji); 〒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, DJ, 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, KH, 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,

(54) Title: NON-ASBESTOS FRICTION MATERIAL

(54) 発明の名称: 非石綿系摩擦材

[図1]

		CC										DD										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	摩擦材 JJ	アラミド繊維 QQ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	結合材 KK	フェノール樹脂 RR	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
	無機充填剤 LL	シリカ SS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	配合組成 (wt%)	炭素粉 MM	炭素粉 II (002-面の値)	0.335	0.337	0.340	0.341	0.342	0.343	0.344	0.345	0.346	0.347	0.348	0.349	0.350	0.351	0.352	0.353	0.354	0.355	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	潤滑剤 NN	ナフテン系油	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	B	摩擦材 JJ	炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
			炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
炭素粉 II			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
炭素粉 II			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
炭素粉 II			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
VV		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
BB	摩擦材 JJ	炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	VV	炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
BB	摩擦材 JJ	炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	VV	炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
BB	摩擦材 JJ	炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
		炭素粉 II	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	

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:

- 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))

(57) 要約: 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、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、潤滑材として、X線回折における(002)面のd値が0.336~0.342 nmである炭素材が摩擦材組成物全体に対して2~6重量%配合されてなる。

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。

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0.336~0.342 nmである炭素材が摩擦材組成物全体に対して2~6重量%配合されてなる。

[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。

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。

[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。

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。

[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0.336～0.342 nm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0.341 nm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。

[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。

[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 $50 \sim 80$ nm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 $50 \sim 70$ nmである。

[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] 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 50 km/h 時及び 100 km/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 150 km/h から 50 km/h までの減速、初速 200 km/h から 65 km/h までの減速、及び初速 250 km/h から 80 km/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6 MPaの場合と10 MPaの場合とを図1に記載した。

[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0.336～0.342 nm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。

[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。

[0025] 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0.341 nm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

[0026] 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。

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0.336～0.342 nmである炭素材が摩擦材組成物全体に対して2～6重量%配合されてなることを特徴とする非石綿系摩擦材。
- [請求項2] 前記炭素材の結晶粒子の大きさ(L_a , L_c)が50～80 nmである請求項1に記載の非石綿系摩擦材。

補正された請求の範囲
[2017年8月21日 (21.08.2017) 国際事務局受理]

[請求項1] (削除)

[請求項2] (補正後)

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0.336~0.342 nm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50~70 nmである非石綿系摩擦材。

[図1]

		実 施 例										比 較 例					
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5			
繊維基材	アラミド繊維																
	ロックウール																
	結合材	フェノール樹脂	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
		カシューダスト	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
		ゴム粉	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
潤滑材	炭素材	(002)面のd値	0.335							4							
		↑	0.336														
		↑	0.337					2	6				1	7			
		↑	0.348		4												
		↑	0.339			4											
無機充填材		↑	0.341				4										
		↑	0.342														
		↑	0.343				4										
		↑	0.344								4						
	酸化銅	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
	チタン酸カルシウム	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			
	水酸化カルシウム	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
	炭酸カルシウム	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
	ケイ酸カルシウム	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
	硫酸バリウム	19	19	19	19	19	19	21	17	19	19	19	19	19			
性 能	フェード時 及び フェード前後	平均摩擦係数 (効力)	フェード前	50kph	0.43	0.42	0.41	0.41	0.41	0.40	0.43	0.39	0.38	0.42	0.39		
				100kph	0.46	0.46	0.44	0.44	0.42	0.46	0.44	0.48	0.41	0.40	0.49		
					0.32	0.31	0.30	0.28	0.28	0.27	0.33	0.28	0.33	0.23	0.21	0.35	
	摩 耗 量		フェード後	50kph	0.42	0.42	0.40	0.39	0.40	0.39	0.43	0.38	0.36	0.44	0.36		
				100kph	0.44	0.44	0.43	0.42	0.41	0.41	0.45	0.41	0.44	0.39	0.37	0.46	
				バッド(mm)	0.88	0.73	0.59	0.57	0.58	0.55	0.75	0.52	1.12	0.45	0.41	1.35	0.40
	高速高負荷制動	平均摩擦係数 (効力)	ロータ(μm)		18	14	15	13	12	10	18	11	22	8	7	25	8
			150→50km/h	6MPa	0.39	0.38	0.38	0.38	0.36	0.36	0.41	0.35	0.40	0.33	0.31	0.44	0.33
			200→65km/h	10MPa	0.39	0.37	0.38	0.38	0.37	0.37	0.41	0.36	0.41	0.31	0.29	0.43	0.31
				6MPa	0.41	0.38	0.39	0.38	0.36	0.35	0.42	0.36	0.42	0.36	0.33	0.45	0.31
			10MPa	0.39	0.35	0.35	0.34	0.34	0.33	0.37	0.34	0.39	0.31	0.27	0.42	0.25	
摩 耗 量		6MPa	0.30	0.28	0.28	0.26	0.27	0.25	0.30	0.26	0.31	0.21	0.20	0.33	0.22		
		10MPa	0.26	0.24	0.24	0.24	0.23	0.21	0.28	0.23	0.27	0.16	0.15	0.24	0.16		
		バッド(mm)		3.79	3.50	3.41	3.45	3.26	3.15	3.91	3.01	4.29	3.19	3.04	4.98	2.88	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/015513

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

CAPLUS (STN), JSTPLUS/JMEDPLUS/JST7580/JSTCHINA (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2015-093934 A (Akebono Brake Industry Co., Ltd.), 18 May 2015 (18.05.2015), claims; examples; paragraph [0014] & CN 105745298 A & EP 3070141 A1 & WO 2015/072441 A1 & US 2016/0289126 A1 claims; examples; paragraph [0027]	1 1-2
X Y	JP 2015-121266 A (Nisshinbo Brake Inc.), 02 July 2015 (02.07.2015), claims; examples; paragraph [0021] & CN 105849433 A & EP 3088764 A1 & KR 10-2016-0102173 A & WO 2015/098434 A1 & US 2016/0356332 A1 claims; examples; paragraph [0023]	1 1-2

☒ 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
17 May 2017 (17.05.17)

Date of mailing of the international search report
06 June 2017 (06.06.17)

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/JP2017/015513

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Keisuke TANIGUCHI et al., "Brake Masatsuzai no Masatsu·Mamo Tokusei ni Ataeru Kokuenkado no Eikyo", Proceedings of JAST Tribology Conference, pages 76 to 77 (2014)	1-2
Y	WO 2016/017488 A1 (Nisshinbo Brake Inc.), 04 February 2016 (04.02.2016), claims; examples & CN 106574169 A & JP 2016-35005 A & KR 20170039228 A	1-2
Y	WO 2012/066966 A1 (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 24 May 2012 (24.05.2012), claims; examples & JP 5057000 B2 & US 2013/0228403 A1 claims; examples	1-2
Y	JP 02-209635 A (Aisin Chemical Co., Ltd.), 21 August 1990 (21.08.1990), claims; examples; page 2, upper right column (Family: none)	2

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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)

CAplus (STN), JSTPlus/JMEDPlus/JST7580/JSTChina (JDreamIII)

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 --- Y	JP 2015-093934 A (曙ブレーキ工業株式会社) 2015.05.18, 特許請求の範囲, 実施例, [0014] & CN 105745298 A & EP 3070141 A1 & WO 2015/072441 A1 & US 2016/0289126 A1, claims, examples, [0027]	1 --- 1-2

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

17.05.2017

国際調査報告の発送日

06.06.2017

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)

小久保 敦規

4Z

4512

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
X ---	JP 2015-121266 A (日清紡ブレーキ株式会社) 2015. 07. 02, 特許請求の範囲, 実施例, [0021]	1 ---
Y	& CN 105849433 A & EP 3088764 A1 & KR 10-2016-0102173 A & WO 2015/098434 A1 & US 2016/0356332 A1, claims, examples, [0023]	1-2
Y	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).	1-2
Y	WO 2016/017488 A1 (日清紡ブレーキ株式会社) 2016. 02. 04, 請求の範囲, 実施例 & CN 106574169 A & JP 2016-35005 A & KR 20170039228 A	1-2
Y	WO 2012/066966 A1 (日立化成工業株式会社) 2012. 05. 24, 請求の範囲, 実施例 & JP 5057000 B2 & US 2013/0228403 A1, claims, examples	1-2
Y	JP 02-209635 A (アイシン化工株式会社) 1990. 08. 21, 特許請求の範囲, 実施例, 第 2 頁 右上欄 (ファミリーなし)	2