

(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
2025年5月30日(30.05.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/110233 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/JP2024/041414

(22) 国際出願日: 2024年11月22日(22.11.2024)

(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 2023-198268 2023年11月22日(22.11.2023) JP

(71) 出願人: 曙ブレーキ工業株式会社 (AKEBONO BRAKE INDUSTRY CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒1038534 東京都中央区日本橋室町一丁目13番7号 (JP).

(72) 発明者: 本間 大貴 (HOMMA Daiki); 〒1038534 東京都中央区日本橋室町一丁目13番7号 曙ブレーキ工業株式会社内 (JP). 恩田 洋一 (ONDA Yoichi); 〒1038534 東京都中央区日本橋室町一丁目13番7号 曙ブレーキ工業株式会社内 (JP). 大石 和彦 (OISHI Kazuhiko); 〒1038534 東京都中央区日本橋室町一丁目13番7号 曙ブレーキ工業株式会社内 (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人栄光事務所 (EIKOH, P.C.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング10階 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

(54) Title: FRICTION MATERIAL

(54) 発明の名称: 摩擦材

(57) Abstract: The present invention relates to a friction material comprising a friction regulator, a fiber base material, and a binder, wherein the friction regulator contains a tungsten powder, the content of the tungsten powder is 0.5-10.0 mass%, the fiber base material contains steel fiber, the content of the steel fiber is 1.0-30.0 mass%, and a copper component is not contained.

(57) 要約: 本発明は、摩擦調整材、繊維基材及び結合材を含む摩擦材であって、前記摩擦調整材はタングステン粉末を含有し、前記タングステン粉末の含有量が0.5～10.0質量%であり、前記繊維基材はスチール繊維を含有し、前記スチール繊維の含有量が1.0～30.0質量%であり、銅成分を含有しない、摩擦材に関する。



WO 2025/110233 A1

明 細 書

発明の名称：摩擦材

技術分野

[0001] 本発明は、自動車、鉄道車両、産業機械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する。

背景技術

[0002] 摩擦材は、ディスクブレーキやドラムブレーキなどのブレーキ、あるいはクラッチ等に使用され、ディスクブレーキ等の相手材と摩擦することにより制動の役割を果たしている。摩擦材に求められる特性としては、例えば、摩擦係数が高いこと、高負荷時に摩擦係数が低下しにくいこと（フェード特性）、相手材攻撃性が低いこと等が挙げられる。

[0003] 摩擦材は、補強作用をする繊維基材、摩擦作用を与えかつその摩擦性能を調整する摩擦調整材、これらの成分を一体化する結合材などの原材料からなっている。原材料の一つとして用いられてきた銅は、摩擦表面で延びて皮膜を形成するため、熱履歴前における高速制動時およびフェード時における摩擦係数の安定性に寄与しうる。ただし近年の環境対策の観点から、銅を実質的に含まない摩擦材が求められている。

[0004] ここで、スチール繊維の割合が一定以下である摩擦材（ロースチール材）は、摩擦特性のバランスが良好であるため、特に高速制動時の摩擦係数の確保が要求される欧州で広く用いられている。

特許文献1には、特定量のスチール繊維を含み、銅を実質的に含まない摩擦材が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開2016-121245号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献 1 に記載の摩擦材は、耐フェード特性の点で改善の余地があった。

また、摩擦材摺動面への相手材（ロータ）由来の金属が付着する現象、いわゆるメタルキャッチを抑制する観点から、相手材攻撃性が低い摩擦材が求められている。

[0007] 本発明は、摩擦性能のなかでも特に耐フェード特性が良好であり、かつ、相手材攻撃性が低い摩擦材を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、特定量のスチール繊維と、特定量のタングステン粉末を含むことで上記課題を解決できることを見出した。

すなわち本発明は以下のとおりのものである。

摩擦調整材、繊維基材及び結合材を含む摩擦材であって、

前記摩擦調整材はタングステン粉末を含有し、

前記タングステン粉末の含有量が 0.5～10.0 質量%であり、

前記繊維基材はスチール繊維を含有し、

前記スチール繊維の含有量が 1.0～30.0 質量%であり、

銅成分を含有しない、摩擦材。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、耐フェード特性が良好であり、かつ、相手材攻撃性が低い摩擦材を提供できる。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の摩擦材について詳細に説明する。

[0011] 本発明の実施形態に係る（以下、本実施形態に係る、とも記載する。）摩擦材は、摩擦調整材、結合材及び繊維基材を含む摩擦材であって、摩擦調整材として、タングステン粉末を 0.5～10.0 質量%含有し、繊維基材として、スチール繊維を 1.0～30.0 質量%含有し、銅成分を含有しない。

[0012] <繊維基材>

繊維基材は摩擦材としたときの補強用に用いられる。

繊維基材としては、有機繊維、無機繊維、金属繊維等が挙げられる。繊維基材は各々単独で、または2種以上組み合わせて用いられる。

[0013] 本実施形態に係る摩擦材は、スチール繊維を1.0～30.0質量%含有する。スチール繊維をかか範囲で含むことで、摩擦特性のバランスが良好であり、特に高速制動時の摩擦係数が維持された摩擦材が得られやすい。スチール繊維の含有量は好ましくは5.0～30.0質量%、より好ましくは5.0～28.0質量%である。

[0014] スチール繊維の平均繊維長は0.5～30mmであることが好ましく、0.5～20mmであることがより好ましく、0.5～10mmであることがさらに好ましい。

スチール繊維の平均繊維長が0.5mm以上であれば、摩擦材の強度を確保することができる。スチール繊維の平均繊維長が30mm以下であれば、相手材攻撃性の悪化を抑制することができる。

[0015] スチール繊維の平均繊維径は10～600 μ mであることが好ましく、30～500 μ mであることがより好ましく、50～400 μ mであることがさらに好ましい。

スチール繊維の平均繊維径が10 μ m以上であれば、摩擦材の強度を確保することができる。スチール繊維の平均繊維径が600 μ m以下であれば、相手材攻撃性の悪化を抑制することができる。

[0016] なお、スチール繊維の平均繊維長及び平均繊維径は、マイクロスコップ等により観察することによって測定できる。

[0017] 本実施形態に係る摩擦材は、スチール繊維以外の金属繊維を含んでもよいが、銅成分を含む銅繊維や青銅繊維は使用しないことが好ましい。

[0018] 有機繊維としては、例えば、芳香族ポリアミド（アラミド）繊維、耐炎性アクリル繊維等が挙げられる。

[0019] 無機繊維としては、例えば、生体溶解性無機繊維、セラミック繊維、ガラス繊維、カーボン繊維、ロックウール等が挙げられる。生体溶解性無機繊維

としては、例えば、 $\text{SiO}_2\text{--CaO--MgO}$ 系繊維、 $\text{SiO}_2\text{--CaO--MgO--Al}_2\text{O}_3$ 系繊維、 $\text{SiO}_2\text{--MgO--SrO}$ 系繊維等の生体溶解性セラミック繊維や生体溶解性ロックウール等が挙げられる。

[0020] 本実施形態に係る摩擦材は、メタルキャッチ防止や摩擦材の強度確保の観点から、生体溶解性無機繊維を含むことが好ましい。これにより相手材攻撃性が低い摩擦材が得られやすい。摩擦材における生体溶解性無機繊維の含有量は、1～10質量%が好ましく、3～7質量%がより好ましい。

[0021] 摩擦材における繊維基材の含有量は、摩擦材の強度確保の観点から、繊維基材全量で10～50質量%が好ましく、20～40質量%がより好ましい。

[0022] <摩擦調整材>

摩擦調整材は、耐摩耗性、耐熱性、耐フェード性等の所望の摩擦特性を摩擦材に付与するために用いられる。

摩擦調整材としては、例えば、無機充填材、有機充填材、研削材、固体潤滑材、金属粉末等を挙げることができる。

[0023] 本実施形態に係る摩擦材は、タングステン粉末を0.5～10.0質量%含有する。タングステン粉末をかか範囲で含むことで、耐フェード性に優れ、相手材攻撃性が小さい摩擦材が得られやすい。タングステン粉末の含有量は1.0～5.0質量%が好ましい。

[0024] タングステン粉末の平均粒子径は、好ましくは1～50 μm 、より好ましくは1～40 μm である。タングステン粉末の平均粒子径がかか範囲であることで、耐フェード性に優れた摩擦材が得られやすい。

平均粒子径は、レーザー回折式粒度分布測定装置で測定した体積基準の累積百分率50%相当粒子径(D50)の値により求めることができる。

[0025] 本実施形態に係る摩擦材は、タングステン粉末以外の他の金属粉末を含んでもよい。他の金属粉末としては、例えば、アルミニウム、スズ、亜鉛等の粉末が挙げられる。ただし銅粉末は含まないことが好ましい。これらは各々単独、または2種以上組み合わせて用いられる。

- [0026] 摩擦材における金属粉末の含有量は、金属粉末全量で1～20質量%が好ましく、3～15質量%がより好ましい。
- [0027] 無機充填材としては、例えば、チタン酸カリウム、チタン酸リチウム、チタン酸リチウムカリウム、チタン酸ナトリウム、チタン酸カルシウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸マグネシウムカリウム等のチタン酸塩、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、水酸化カルシウム、ケイ酸カルシウム、バーミキュライト、マイカ等の無機材料が挙げられる。これらは各々単独で、または2種以上組み合わせて用いられる。
- [0028] 摩擦材における無機充填材の含有量は、好ましくは1～30質量%、より好ましくは3～20質量%である。
- [0029] 有機充填材としては、例えば、各種ゴム粉末（生ゴム粉末、タイヤ粉末等）、ゴムダスト、レジンダスト、カシューダスト、タイヤトレッド、メラミンダスト等が挙げられる。これらは各々単独で、または2種以上組み合わせて用いられる。
- [0030] 摩擦材における有機充填材の含有量は、好ましくは1～15質量%、より好ましくは1～10質量%である。
- [0031] 研削材としては、例えば、酸化ジルコニウム、酸化アルミニウム、シリカ、酸化マグネシウム、ジルコニア、ケイ酸ジルコニウム、酸化クロム、四三酸化鉄（ Fe_3O_4 ）、クロマイト等が挙げられる。これらは各々単独で、または2種以上組み合わせて用いられる。
- [0032] 摩擦材における研削材の含有量は、好ましくは1～35質量%、より好ましくは3～30質量%である。
- [0033] 固体潤滑材としては、例えば、黒鉛（グラファイト）、コークス、三硫化アンチモン、二硫化モリブデン、硫化スズ、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）等が挙げられる。これらは各々単独で、または2種以上組み合わせて用いられる。
- [0034] 摩擦材における固体潤滑材の含有量は、好ましくは1～25質量%、より好ましくは3～20質量%である。

[0035] ＜結合材＞

結合材は摩擦材に含まれる繊維基材及び摩擦調整材を一体化するために用いられる。

結合材としては、通常用いられる種々の結合材を用いることができる。具体的には、ストレートフェノール樹脂、エラストマー等による各種変性フェノール樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等の熱硬化性樹脂が挙げられる。エラストマー変性フェノール樹脂としては、アクリルゴム変性フェノール樹脂やシリコンゴム変性フェノール樹脂、ニトリルゴム（NBR）変性フェノール樹脂等が挙げられる。なお、これらの結合材は単独または2種以上組み合わせて用いることができる。

摩擦材における結合材の含有量は、好ましくは1～20質量%、より好ましくは3～15質量%である。

[0036] 本発明の摩擦材は銅成分を含有しない。ここで、「銅成分を含有しない」とは、銅成分を、耐摩耗性などの機能を発現させるための有効成分としては含有しないという意味であり、例えば、摩擦材中に不可避免的にわずかに含まれる不純物等としての銅成分をも含まないことまでを意味するものではない。なお、環境負荷の観点から不純物等として混入する銅成分は0.5質量%以下であることが好ましい。

[0037] 本実施形態に係る摩擦材の製造方法の具体的な態様としては、公知の製造工程により行うことができ、例えば、上記各成分を配合し、その配合物を通常の製法に従って予備成形、熱成形、加熱、研磨等の工程を経て摩擦材を製作することができる。

摩擦材を備えたブレーキパッドの製造における一般的な工程を以下に示す。

- (a) 板金プレスによりプレッシャプレート所定の形状に成形する工程、
- (b) 上記プレッシャプレートに脱脂処理、化成処理及びプライマー処理を施し、接着剤を塗布する工程、
- (c) 繊維基材、摩擦調整材、及び結合材等の原料を配合し、混合により十

分に均質化して、常温にて所定の圧力で成形して予備成形体を作製する工程、

(d) 上記予備成形体と接着剤が塗布されたプレッシャプレートとを、所定の温度及び圧力を加えて両部材を一体に固着する熱成形工程（成形温度 130～180℃、成形圧力 30～80 MPa、成形時間 2～10 分間）、

(e) アフターキュア（150～300℃、1～5 時間）を行って、最終的に研磨、スコーチ、及び塗装等の仕上げ処理を施す工程。

[0038] 以上より、本明細書は以下の摩擦材を開示する。

〔1〕摩擦調整材、繊維基材及び結合材を含む摩擦材であって、

前記摩擦調整材はタングステン粉末を含有し、

前記タングステン粉末の含有量が 0.5～10.0 質量%であり、

前記繊維基材はスチール繊維を含有し、

前記スチール繊維の含有量が 1.0～30.0 質量%であり、

銅成分を含有しない、摩擦材。

〔2〕前記タングステン粉末の平均粒子径が 1～50 μm である、〔1〕に記載の摩擦材。

〔3〕前記繊維基材は生体溶解性無機繊維を含む、〔1〕または〔2〕に記載の摩擦材。

〔4〕前記生体溶解性無機繊維の含有量が 1～10 質量%である、〔3〕に記載の摩擦材。

実施例

[0039] 以下、実施例及び比較例により本発明をさらに説明するが、本発明は下記例に制限されない。

[0040] <摩擦材の製造>

（実施例 1～5、比較例 1～3）

表 2 に示す配合材料（質量%）を、混合攪拌機に投入し、常温で 4 分間混合し、摩擦材組成物を得た。その後、得られた摩擦材組成物を以下の（i）予備成形、（ii）熱成形、（iii）熱処理及びスコーチの工程を経て、

摩擦材を備えたブレーキパッドを作製した。

(i) 予備成形

混合物を予備成形プレス of 金型に投入し、常温にて 10 MPa で 10 秒間成形を行い、予備成形体を作製した。

(ii) 熱成形

この予備成形体を熱成形型に投入し、予め接着剤を塗布した金属板（プレッシャプレート）を重ね、160℃、50 MPa で5分間の加熱加圧成形を行った。

(iii) 熱処理、スコーチ

この加熱加圧成形体に、250℃、3時間の熱処理を実施した後、表面を研磨した。

次いで、この加熱加圧成形体の表面にスコーチ処理を施し、仕上げ塗装を行い、摩擦材を得た。

[0041] タングステン粉末（平均粒子径 30 μm ）：日本新金属(株)製

タングステン粉末（平均粒子径 5 μm ）：日本新金属(株)製

モリブデン粉末（平均粒子径 3.5 μm ）：日本新金属(株)製

[0042] 得られた摩擦材に対して表1に示す条件でフェード試験を実施し、摩擦性能の評価を行った。

評価基準は以下のとおりである。AまたはBであれば良好であると判断した。

・フェード μ

A：平均摩擦係数が0.29以上

B：平均摩擦係数が0.25以上0.29未満

C：平均摩擦係数が0.25未満

・相手材攻撃性

A：ロータ摩耗量が2.5 g 未満

B：ロータ摩耗量が2.5 g 以上6.0 g 未満

C：ロータ摩耗量が6.0 g 以上

[0043] [表1]

No	試験項目	制動初速 km/h	終速 km/h	減速度 m/s ²	制動前温度 ロータ ℃	制動回数
1	すり合わせ	65	0	3.4	120	3
2	高速フェード	160	70	6.0	100	1
					230	1
					330	1
					400	1
					450	1
					490	1
					520	1
					540	1
					560	1
		0	8.0		570 (750)	1

最終制動時は、終速時温度が750℃になるように設定。

[0044] 試験の結果を表2に示す。

[0045] [表2]

配合組成 [質量%]		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3
摩擦調整材	結合材	フェノール樹脂	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	有機充填材	ゴムダスト	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		レジンダスト	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	無機充填材	水酸化カルシウム	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
		硫酸バリウム	0.5	6.0	8.0	6.0	8.0	9.0	0.3
		バーミキュライト	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
		ケイ酸カルシウム	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	固体潤滑材	黒鉛	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
		硫化スズ	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	研削材	酸化アルミニウム	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
		酸化マグネシウム	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
		酸化ジルコニウム	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
		ケイ酸ジルコニウム	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
		クロマイト	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	金属粉末	亜鉛	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
		タングステン粉末 (平均粒子径30 μm)	8.5	3.0	1.0	-	-	-	2.7
		タングステン粉末 (平均粒子径5 μm)	-	-	-	3.0	1.0	-	-
		モリブデン粉末 (平均粒子径3.5 μm)	-	-	-	-	-	3.0	-
繊維基材	金属繊維	スチール繊維	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	34.0
	有機繊維	アラミド繊維	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	無機繊維	生体溶解性無機繊維	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
合計		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
フェード μ	平均摩擦係数	0.29	0.28	0.26	0.27	0.25	0.23	0.27	0.24
	評価	A	B	B	B	B	C	B	C
相手材攻撃性	ロータ摩耗量 (g)	2.3	3.4	4.3	2.3	2.6	8.0	6.8	2.8
	評価	A	B	B	A	B	C	C	B

[0046] 上記結果より、特定量のスチール繊維と、特定量のタングステン粉末を含

有する実施例１～５の摩擦材は、高速制動時でも平均摩擦係数が低下せず、耐フェード性に優れることが示された。また、ロータ摩耗量が小さく相手材攻撃性も低いことが示された。

これに対し、特定量のスチール繊維を含有するがタングステン粉末を含有しない比較例１の摩擦材は、耐フェード性が低く、相手材攻撃性が高い結果となった。

特定量のスチール繊維を含有するがタングステン粉末を含有せずモリブデン粉末を含有する比較例２の摩擦材は、相手材攻撃性が高い結果となった。

特定量のタングステン粉末を含有するが、スチール繊維の含有量が多い比較例３の摩擦材は、耐フェード性が低い結果となった。

[0047] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。本出願は２０２３年１１月２２日出願の日本特許出願（特願２０２３－１９８２６８）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 摩擦調整材、繊維基材及び結合材を含む摩擦材であって、
前記摩擦調整材はタングステン粉末を含有し、
前記タングステン粉末の含有量が0.5～10.0質量%であり、
前記繊維基材はスチール繊維を含有し、
前記スチール繊維の含有量が1.0～30.0質量%であり、
銅成分を含有しない、摩擦材。
- [請求項2] 前記タングステン粉末の平均粒子径が1～50 μ mである、請求項1に記載の摩擦材。
- [請求項3] 前記繊維基材は生体溶解性無機繊維を含む、請求項1または2に記載の摩擦材。
- [請求項4] 前記生体溶解性無機繊維の含有量が1～10質量%である、請求項3に記載の摩擦材。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/041414

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**C09K 3/14**(2006.01)i; **F16D 69/02**(2006.01)i

FI: C09K3/14 520C; C09K3/14 520M; C09K3/14 520G; C09K3/14 530; F16D69/02 F

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2025

Registered utility model specifications of Japan 1996-2025

Published registered utility model applications of Japan 1994-2025

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.
X	JP 2017-14369 A (ADVICS CO., LTD.) 19 January 2017 (2017-01-19) claims, paragraphs [0001], [0018]-[0021], examples	1
Y		1-4
Y	JP 2022-124363 A (TOKAI CARBON CO., LTD.) 25 August 2022 (2022-08-25) paragraph [0029]	1-4
Y	WO 2023/189977 A1 (AKEBONO BRAKE INDUSTRY CO., LTD.) 05 October 2023 (2023-10-05) paragraph [0017]	3-4
Y	JP 2011-16877 A (EAST JAPAN RAILWAY CO.) 27 January 2011 (2011-01-27) claims	3-4
A	JP 53-126458 A (UEDASA CHUZOSHO CO., LTD.) 04 November 1978 (1978-11-04) entire text	1-4



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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 January 2025

Date of mailing of the international search report

21 January 2025

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/041414

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2020-76064 A (AKEBONO BRAKE INDUSTRY CO., LTD.) 21 May 2020 (2020-05-21) entire text	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/041414

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2017-14369	A	19 January 2017	(Family: none)	
JP	2022-124363	A	25 August 2022	WO 2022/172738	A1
			paragraph [0029]		
WO	2023/189977	A1	05 October 2023	(Family: none)	
JP	2011-16877	A	27 January 2011	(Family: none)	
JP	53-126458	A	04 November 1978	(Family: none)	
JP	2020-76064	A	21 May 2020	US 2022/0003290	A1
			entire text		
			WO 2020/090725	A1	
			EP 3875561	A1	
			CN 112996878	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
C09K 3/14(2006.01)i; F16D 69/02(2006.01)i
FI: C09K3/14 520C; C09K3/14 520M; C09K3/14 520G; C09K3/14 530; F16D69/02 F

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））
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 1971-2025年
日本国実用新案登録公報 1996-2025年
日本国登録実用新案公報 1994-2025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
X	JP 2017-14369 A（株式会社アドヴィックス）19.01.2017（2017-01-19） 特許請求の範囲、[0001]、[0018]～[0021]、実施例	1
Y		1-4
Y	JP 2022-124363 A（東海カーボン株式会社）25.08.2022（2022-08-25） [0029]	1-4
Y	WO 2023/189977 A1（曙ブレーキ工業株式会社）05.10.2023（2023-10-05） [0017]	3-4
Y	JP 2011-16877 A（東日本旅客鉄道株式会社）27.01.2011（2011-01-27） 特許請求の範囲	3-4
A	JP 53-126458 A（株式会社上田佐铸造所）04.11.1978（1978-11-04） 全文	1-4
A	JP 2020-76064 A（曙ブレーキ工業株式会社）21.05.2020（2020-05-21） 全文	1-4

☐ 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、一般的技术水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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
“I” 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抵触するものではなく、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
07.01.2025

国際調査報告の発送日
21.01.2025

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）
青木 太一 4V 7881
電話番号 03-3581-1101 内線 3483

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/041414

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-14369	A	19.01.2017	(ファミリーなし)	
JP	2022-124363	A	25.08.2022	WO 2022/172738 A1	
[0 0 2 9]					
WO	2023/189977	A1	05.10.2023	(ファミリーなし)	
JP	2011-16877	A	27.01.2011	(ファミリーなし)	
JP	53-126458	A	04.11.1978	(ファミリーなし)	
JP	2020-76064	A	21.05.2020	US 2022/0003290 A1	
				全文	
				WO 2020/090725 A1	
				EP 3875561 A1	
				CN 112996878 A	