

(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 11 月 3 日(03.11.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/175284 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/JP2016/063354
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 28 日(28.04.2016)
- (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 2015-092325 2015 年 4 月 28 日(28.04.2015) JP
- (71) 出願人: 戸田工業株式会社(TODA KOGYO CORP.)
[JP/JP]; 〒7320828 広島県広島市南区京橋町 1 -
2 3 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者: 丸山 伸介(MARUYAMA, Shinsuke); 〒
7390652 広島県大竹市明治新開 1 番 4 戸田工業
株式会社大竹創造センター内 Hiroshima (JP). 渡
部 耕三(WATANABE, Kozo); 〒7390652 広島県大
竹市明治新開 1 番 4 戸田工業株式会社大竹創造
センター内 Hiroshima (JP). 島根 一光(SHIMANE,
Kazumitsu); 〒7390652 広島県大竹市明治新開 1 番
4 戸田工業株式会社大竹事業所内 Hiroshima (JP).
藤井 泰彦(FUJII, Yasuhiko); 〒7390652 広島県大
竹市明治新開 1 番 4 戸田工業株式会社大竹創造
センター内 Hiroshima (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, JP, 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
ロピア (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))

(54) Title: FRICTION-MATERIAL FILLER

(54) 発明の名称: 摩擦材用充填材

(57) Abstract: The present invention provides a friction-material filler that has excellent abrasability and in which enhanced dispersibility in resins is expected. The friction-material filler is characterized in that magnetite is contained as the main component and that the average particle size ranges from 10 to 100 μm . The friction-material filler can be manufactured by obtaining a granulated substance having a predetermined size by using one or more components selected from magnetite particle powder, hematite particle powder, and goethite particle powder, whose average particle sizes range from 0.05 to 5.0 μm , and by firing the obtained granulated substance within a temperature range from 500 to 1200 $^{\circ}\text{C}$.

(57) 要約: 本発明は、研磨性に優れるとともに、樹脂への分散性向上が期待できる摩擦材用の充填材を提供するものである。マグネタイトを主成分として含有し、平均粒径が 10 ~ 100 μm であることを特徴とする摩擦材用充填材であり、該摩擦材用充填材は、平均粒径が 0.05 ~ 5.0 μm のマグネタイト粒子粉末、ヘマタイト粒子粉末及びゲータイト粒子粉末から選ばれる一種以上を用いて所定の大きさの造粒物とし、得られた造粒物を 500 ~ 1200 $^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で焼成することにより製造することができる。



WO 2016/175284 A1

明 細 書

発明の名称： 摩擦材用充填材

技術分野

[0001] 本発明は、摩擦材用の充填材に関するものである。

背景技術

[0002] 自動車などの制動装置のブレーキパッドに用いられている摩擦材は、各種の繊維状基材、摩擦調整剤などの充填材、及びそれらを結合するための各種熱硬化性高分子を主成分とする結合材などからなる。摩擦材は、これらの各成分の混和物を、型に充填した後、加圧、加熱して結合材を硬化することにより製造される。

[0003] そして前記の繊維状基材には、ポリアミド繊維、アラミド繊維などの有機繊維、セラミック繊維、ガラス繊維、ロックウール、チタン酸カリウムなどの合成無機化合物繊維が用いられ、充填材には、硫酸バリウム、炭酸カルシウムなどの各種無機化合物粉末や、金属粉末などが用いられる。また、摩擦調整を目的として、グラファイト、二硫化モリブデンなどの固体潤滑剤や、カシューダストなどが添加される。

[0004] 摩擦材に要求される特性としては、制動力が大きいこと、耐磨耗性を有すること、温度、圧力などの変化による制動力の変化が小さくて安定していること、機械的強度が大きいことなどがある。

[0005] 従来より、摩擦材用の充填材としてマグネタイトが用いられている（例えば、特許文献1、2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2009-298847号公報

特許文献2：特開2011-236332号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1には、摩擦調整材として平均粒径 $3.5\mu\text{m}$ 以上の酸化鉄を用いることが記載されているが、実施例に開示されている酸化鉄の平均粒径は $3.5\mu\text{m}$ であり、より大きな粒径の酸化鉄は具体的に開示されていない。特許文献2には、酸化鉄と樹脂とを複合化することが記載されているが、樹脂成分が多いためマグネタイト特性、研磨性等を十分に発揮できない点で好ましくない。

[0008] 本発明は、研磨性に優れるとともに、樹脂への分散性向上が期待できる摩擦材用の充填材を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0009] 前記目的は、次の通りの本発明によって達成できる。

[0010] 即ち、本発明は、マグネタイトを主成分として含有し、平均粒径が $10\sim 100\mu\text{m}$ であることを特徴とする摩擦材用充填材である（本発明1）。

[0011] また、本発明は、真比重が $4.8\text{g}/\text{cm}^3$ 以上である本発明1記載の摩擦材用充填材である（本発明2）。

[0012] また、本発明は、炭素量が $0.4\text{wt}\%$ 以下である本発明1又は2記載の摩擦材用充填材である（本発明3）。

[0013] また、本発明は、BET比表面積が $4\text{m}^2/\text{g}$ 以下である本発明1～3のいずれかに記載の摩擦材用充填材である（本発明4）。

[0014] また、本発明は、圧壊強度が $0.2\sim 100\text{MPa}$ である本発明1～4のいずれかに記載の摩擦材用充填材である（本発明5）。

発明の効果

[0015] 本発明に係る摩擦材用充填材は、粒径が大きく研磨性に優れるので、摩擦材用の充填材として好適である。また、粒径が大きいため樹脂への分散性向上も期待できる。さらに造粒物の圧壊強度コントロールすることで、摩擦材の諸特性の最適化に貢献できる。

発明を実施するための形態

[0016] 本発明の構成をより詳しく説明すれば次の通りである。

[0017] 先ず、本発明に係る摩擦材用充填材について述べる。

- [0018] 本発明に係る摩擦材用充填材は、結晶相としてマグネタイトを主成分とするものであり、少なくとも50wt%含有することが好ましい。マグネタイトの含有量を前記範囲に制御することによって研磨性に優れたものとすることができる。マグネタイトの含有量の上限値は100%であり、より好ましくは99.8%である。他の構成相として、FeOを50wt%以下含有することが好ましく、より好ましくは40wt%以下である。さらに、ヘマタイトを10wt%以下含有してもよい。
- [0019] 本発明に係る摩擦材用充填材は平均粒径(D50)が10~100 μ mである。平均粒径を前記範囲に制御することによって、研磨性に優れるとともに、樹脂への分散性向上も期待できる。好ましい平均粒径(D50)は15~98 μ mであり、より好ましくは20~95 μ mである。
- [0020] 本発明に係る摩擦材用充填材は真比重が4.8g/cm³以上であることが好ましい。真比重を前記範囲に制御することによって、摩擦材用として緻密な粒子となり、研磨性に優れたものとなる。より好ましい真比重は4.9g/cm³~5.6g/cm³であり、更により好ましくは5.0g/cm³~5.5g/cm³である。
- [0021] 本発明に係る摩擦材用充填材は炭素量が0.4wt%以下であることが好ましい。炭素量を前記範囲に制御することによって、マグネタイト等の鉄化合物を多量に含有することになり研磨性に優れるものである。より好ましい炭素量は0~0.35wt%であり、更により好ましくは0~0.3wt%である。
- [0022] 本発明に係る摩擦材用充填材はBET比表面積が4.0m²/g以下であることが好ましい。BET比表面積値を前記範囲に制御することによって、研磨性に優れたものとなる。より好ましい比表面積値は0.01~3.9m²/gであり、更により好ましくは0.02~3.8m²/gである。
- [0023] 本発明に係る摩擦材用充填材の形状は、球状が好ましい。球状であるほど樹脂となじみやすく、また、流動性にも優れて成型しやすいためである。
- [0024] 本発明に係る摩擦材用充填材は黒色で無彩色であることが好ましく、色相

のうち a^* は ± 3 以内が好ましく、 b^* は ± 3 以内が好ましい。

[0025] 本発明に係る摩擦材用充填材は圧壊強度 0.1 MPa 以上であることが好ましい。本発明に係る摩擦材用充填材は、炭素量が少なくても高い強度を維持できるので、摩擦材用として好適である。摩擦材用充填材の圧壊強度が 0.1 MPa 未満では球状の形態を維持することが困難である。より好ましい圧壊強度は $0.2 \sim 100 \text{ MPa}$ であり、更により好ましくは $0.3 \sim 99 \text{ MPa}$ である。本発明においては、粒子の大きさや圧壊強度は、研磨・摩擦性能に影響を及ぼすので、粒子サイズや圧壊強度をコントロールし、研磨・摩擦性能に調整できる。

[0026] また、本発明に係る摩擦材用充填材は、各種原料由来の不純物が不可避免的に混入してもよい。

[0027] 次に、本発明に係る摩擦材用充填材の製造方法について述べる。

[0028] 本発明に係る摩擦材用充填材は、例えば、下記のようにして製造することができる。

[0029] 一次粒子の平均粒径が $0.05 \sim 5.0 \mu\text{m}$ のマグネタイト粒子粉末、ヘマタイト粒子粉末及びゲータイト粒子粉末から選ばれる一種以上を用いて所定の大きさの造粒物とし、得られた造粒物を $500 \sim 1200^\circ\text{C}$ の温度範囲で焼成することにより、摩擦材用充填材を製造する。

[0030] 必要により、 Ca 、 Al 、 Ti 、 Si 、 Mg 、 Zn 、 Ni 、 Mn 、 Cu 、 Co から選ばれる１種以上の酸化物、水酸化物、蓚酸塩、炭酸塩等を併用しても良い。

[0031] また、前記各種原料粉末の粒子形態としては、立方体状、多面体状、針状、板状等のいずれの形態の粒子であってもよい。この原料粉末の一次粒子の平均粒径としては、 $0.05 \sim 5.0 \mu\text{m}$ であることが好ましく、より好ましくは $0.1 \sim 3.0 \mu\text{m}$ の範囲である。すなわち、一次粒子の平均粒径が $0.05 \mu\text{m}$ 未満では、スラリー粘度が高くなり噴霧乾燥する際に支障が生ずる傾向がみられ、 $5.0 \mu\text{m}$ を超えると、焼結体の表面粗度が大きくなり、比表面積が大きくなりすぎて、充填率が上がらなくなる傾向がみられるか

らである。

[0032] 造粒物は、常法に従って製造すればよいが、造粒物の粒径制御などの点から原料を含有するスラリーの噴霧乾燥が好ましい。スラリーの固形分濃度を調整することにより造粒物の粒径を調整することができる。

[0033] 本発明に係る摩擦材用充填材の製造過程においてスラリー化する際に樹脂成分を用いてもよい。樹脂成分としては、セルロース、ポリビニルアルコール（PVA）、アクリル酸、ポリアクリル酸アミド、ウレタン、でんぷん類などを用いることができ、この後の熱処理において焼失するものが好ましい。樹脂成分の添加量は出発原料を100重量部として、0.3～5重量部が好ましい。

[0034] また、本発明に係る摩擦材用充填材の製造過程においてスラリー化する際に分散剤を用いてもよい。この分散剤としては、一般の界面活性剤を使用することができ、酸化鉄などの各種原料の粒子表面に有する水酸基と結合可能な官能基を有するものが好ましく、具体的には、ポリカルボン酸ナトリウム塩、アニオン性ポリカルボン酸アンモニウム塩、リグニンスルホン酸塩、メラミンスルホン酸塩、ナフタレンスルホン酸ナトリウム塩、リン酸ナトリウム、クエン酸ナトリウム、アミン類、ポリアクリル酸の金属塩またはアンモニウム塩等があげられる。そして、焼成後のイオン性不純物の残渣を考慮すると、ポリカルボン酸アンモニウム塩を用いることが好ましい。分散剤の添加量は出発原料を100重量部として0.1～5重量部が好ましい。

[0035] 本発明に係る摩擦材用充填材の製造に際しては、上記噴霧乾燥はスラリー濃度40～80重量%にて行うことが好ましく、より好ましくは50～70重量%である。すなわち、40重量%未満では、スラリー粘度が低くなり、粒度分布の調整が困難になる傾向がみられ、また80重量%を超えると、スラリー粘度が高くなり、球形の形状の確保が困難となる傾向がみられるからである。

[0036] 噴霧乾燥の条件は、特に限定されるものではなく、スラリー濃度、粘度等によって適宜選択すればよい。

[0037] さらに、本発明においては、酸化鉄原料によって異なるが、500～1200℃程度の温度で、1～8時間の焼成を行う。すなわち、500℃未満では、粒子が成長しないため、強度がなく球状を維持することができない。1200℃を超えると、焼結粒子同士が融着し、雪だるま状の形状粒子が増加する傾向がみられるからである。好ましくは600～1180℃である。

[0038] 焼成雰囲気は、不活性ガス雰囲気が好ましく、窒素雰囲気が好ましく、一部、水素を混合しても良い。

[0039] 得られた摩擦材用充填材は、常法によって水洗しても良い。

[0040] 本発明に係る摩擦材用充填材は、フェノール樹脂などの結合材、チタン酸塩など調整剤、研磨剤、充填材などともに用いて、摩擦材とすることができる。

実施例

[0041] 本発明の代表的な実施例は、次の通りである。

[0042] 摩擦材用充填材の平均粒径（D50）は、「レーザー回析式粒度分布計HELLOS」（SYMPATEC社製）により計測した値で示した。

[0043] 一次粒子の平均粒径は「走査型二次電子顕微鏡」（（株）日立ハイテクノロジーズ製）の画像分析により算出した。

[0044] 摩擦材用充填材の比表面積は、「モノソープMS-11」（カンタクロム（株）製）を用いて、BET法により測定した値で示した。

[0045] 摩擦材用充填材の真比重は、「乾式自動密度計 アキュピックII-1340」（マイクロメリティクス製）で測定した値で示した。

[0046] 摩擦材用充填材の炭素量は、「炭素・硫黄分析装置 EMIA-920V2」（HORIBA製）で測定した値で示した。

[0047] 摩擦材用充填材を構成する各結晶相の含有量は、「Bruker AXSK.K」（ブルカー・エイエックスエス（株）製）のTOPASソフトウェアを用いて測定した。

[0048] 摩擦材用充填材の色相（a*値、b*値）は、試料0.5gとヒマシ油0.5mlとをフーバー式マラーで練ってペースト状とし、このペーストにク

リアラッカー4.5 gを加え、混練、塗料化してキャストコート紙上に150 μm (6 mil) のアプリケーションャーを用いて塗布した塗布片（塗膜厚み：約30 μm ）を作製した。塗膜片について、「色彩色差計CR-400」（コニカミノルタセンシング株式会社製）を用いて測定を行い、JIS Z 8729に定めるところに従って表色指数（a*値、b*値）で示した。

[0049] 摩擦材用充填材の圧壊強度は、単一粒子の圧縮試験（JIS R 1639-5）によって求めた。微小圧縮試験機（島津製作所MCT-W）を用いて、任意の粒子20個の単独粒子の圧縮試験を行い、破壊試験力と粒径より圧壊強度を求め、算術平均した。

[0050] 実施例1

マグネタイト粒子粉末1 kgとポリビニルアルコール10 gとポリカルボン酸アンモニウム塩10 gと水1 kgをボールミルで2時間混合してマグネタイト粒子粉末を含有するスラリーを得た。このスラリーをスプレードライで造粒及び乾燥を行い、平均粒径50.3 μm の複合体粒子を調整した。次に、該粒子を回転式加熱処理炉内に入れ、窒素雰囲気中、850℃で3時間加熱した。室温まで冷却した後、取り出して摩擦材用充填材を得た。その特性を表2に示す。

[0051] 実施例2

マグネタイト粉末1 kgとポリビニルアルコール20 gとリグニンスルホン酸塩を5 gと水1 kgをボールミルで2時間混合してマグネタイト粒子粉末を含有するスラリーを得た。このスラリーをスプレードライで造粒及び乾燥を行い、平均粒径53.1 μm の複合体粒子を調整した。次に、該粒子を回転式加熱処理炉内に入れ、窒素雰囲気中、750℃で3時間加熱した。室温まで冷却した後、取り出して摩擦材用充填材を得た。その特性を表2に示す。

[0052] 実施例3

マグネタイト粉末750 g、ゲータイト粉末250 gとポリビニルアルコール10 gとポリアクリル酸アンモニウムを5 gと水1 kgをボールミル

で2時間混合してマグネタイト粉末とゲータイト粉末とを含有するスラリーを得た。このスラリーをスプレードライで造粒及び乾燥を行い、平均粒径47.7 μm の複合体粒子を調整した。次に、該粒子をプッシャー式焼成炉に入れ、窒素雰囲気中、950℃で3時間加熱した。室温まで冷却した後、取り出して摩擦材用充填材を得た。その特性を表2に示す。

[0053] 実施例4～9

酸化鉄原料の配合割合、樹脂及び分散剤の添加量、焼成温度を種々変化した以外は実施例1と同様にして、摩擦材用充填材を得た。このときの製造条件を表1に、得られた摩擦材用充填材の諸特性を表2に示す。

[0054] 比較例1

実施例1で使用した、マグネタイト粉末1kgとポリビニルアルコール10gとポリカルボン酸アンモニウム塩10gと水1kgをボールミルで2時間混合したスラリーをスプレードライで造粒及び乾燥を行い、平均粒径50.3 μm の複合体粒子とした。得られた複合体粒子の諸特性を表2に示す。

[0055] 比較例2、3

酸化鉄原料の配合割合、樹脂及び分散剤の添加量を変化させた以外は比較例1と同様にして、摩擦材用充填材を得た。このときの製造条件を表1に、得られた摩擦材用充填材の諸特性を表2に示す。

[0056] 比較例4

酸化鉄原料の配合割合、樹脂及び分散剤の添加量、焼成温度、焼成雰囲気を変化させた以外は実施例1と同様にして、摩擦材用充填材を得た。このときの製造条件を表1に、得られた摩擦材用充填材の諸特性を表2に示す。

[0057]

[表1]

	摩擦材用充填材の製造方法						
	酸化鉄原料 (wt%)			質量部 (%)		焼成温度 [°C]	焼成 雰囲気
	Fe ₃ O ₄	Fe ₂ O ₃	FeOOH	樹脂	分散剤		
比較例 1	100.0			1.0	1.0	—	—
比較例 2		100.0		0.5	0.5	—	—
比較例 3			100.0	2.0	0.5	—	—
比較例 4	100.0			3.0	1.0	850	大気
実施例 1	100.0			1.0	1.0	850	窒素
実施例 2	100.0			2.0	0.5	750	窒素
実施例 3	75.0		25.0	1.0	0.5	950	窒素
実施例 4		100.0		0.5	0.5	650	窒素
実施例 5		100.0		2.0	1.0	700	窒素
実施例 6			100.0	3.0	1.5	850	窒素
実施例 7			100.0	4.0	4.0	1000	窒素
実施例 8		50.0	50.0	5.0	3.0	1150	窒素
実施例 9	50.0		50.0	1.0	0.5	900	窒素

[0058]

[表2]

	摩擦材用充填材の諸特性										
	XD定量(wt%)				色相		粉体特性				
	Fe ₃ O ₄	Fe ₂ O ₃	FeOOH	FeO	a*	b*	BET (m ² /g)	平均粒子径 (μm)	真比重 (g/cm ³)	カーボン量 (%)	圧壊強度 (MPa)
比較例 1	100.0				0.8	0.4	5.2	50.3	4.3	1.8	0.8
比較例 2		100.0			23.7	18.5	5.1	92.1	4.8	0.7	0.6
比較例 3			100.0		11.4	53.1	7.1	85.1	3.8	1.6	1.2
比較例 4		100.0			12.6	7.4	1.0	34.2	5.2	0.3	0.7
実施例 1	86.2			13.8	0.1	0.2	0.9	38.2	5.3	0.2	0.8
実施例 2	63.8			36.2	0.2	0.4	1.1	40.7	5.3	0.3	0.5
実施例 3	92.6			7.4	-0.1	0.0	0.2	30.3	5.4	0.1	13.5
実施例 4	92.9	7.1			1.2	1.1	3.1	88.7	5.2	0.3	0.3
実施例 5	96.5	3.5			1.0	0.9	2.0	64.5	5.2	0.2	0.4
実施例 6	83.4			16.6	0.6	0.6	0.7	83.1	5.2	0.2	2.8
実施例 7	95.2			4.8	0.4	1.2	0.1	20.9	5.4	0.1	36.6
実施例 8	99.5			0.5	0.3	1.4	0.04	14.1	5.4	0.0	67.8
実施例 9	93.3			6.7	0.5	1.1	0.3	50.2	5.3	0.1	6.7

産業上の利用可能性

[0059] 本発明に係る摩擦材用充填材は、粒径が大きく研磨性に優れるので、摩擦材用の充填材として好適である。また、粒径が大きいため樹脂への分散性向上も期待できる。

請求の範囲

- [請求項1] マグネタイトを主成分として含有し、平均粒径が $10 \sim 100 \mu\text{m}$ であることを特徴とする摩擦材用充填材。
- [請求項2] 真比重が $4.8 \text{ g} / \text{cm}^3$ 以上である請求項1記載の摩擦材用充填材。
- [請求項3] 炭素量が $0.4 \text{ wt} \%$ 以下である請求項1又は2記載の摩擦材用充填材。
- [請求項4] BET比表面積が $4 \text{ m}^2 / \text{g}$ 以下である請求項1～3のいずれかに記載の摩擦材用充填材。
- [請求項5] 圧壊強度が $0.2 \sim 100 \text{ MPa}$ である請求項1～4のいずれかに記載の摩擦材用充填材。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/063354

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)

CAplus/REGISTRY (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	CN 101597476 A (BYD CO., LTD.), 09 December 2009 (09.12.2009), claims; examples (Family: none)	1-5
X	JP 2002-241737 A (Nisshinbo Industries, Inc.), 28 August 2002 (28.08.2002), claims; examples & DE 60207915 T2 & EP 1233203 A1 & KR 10-2002-0068290 A & US 2002/0157321 A1 claims; examples	1-5
X	JP 8-85781 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 02 April 1996 (02.04.1996), claims; example 3 (Family: none)	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
26 July 2016 (26.07.16)

Date of mailing of the international search report
09 August 2016 (09.08.16)

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/JP2016/063354

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2009-227768 A (Nisshinbo Holdings Inc.), 08 October 2009 (08.10.2009), claims; example 15 & EP 2103833 A1 & KR 10-2009-0101081 A & US 2009/0239076 A1 claims; example 15	1-5
X	JP 2001-311071 A (Nisshinbo Industries, Inc.), 09 November 2001 (09.11.2001), claims; examples (Family: none)	1-5
X	JP 9-328561 A (Kubota Corp.), 22 December 1997 (22.12.1997), claims; table 2; invention example 2 (Family: none)	1-5
X A	JP 5-277355 A (Toda Kogyo Corp.), 26 October 1993 (26.10.1993), claims; tables 1 to 2; compound symbols A to D, I to J (Family: none)	1, 4-5 2-3
X A	JP 5-237369 A (Toda Kogyo Corp.), 17 September 1993 (17.09.1993), claims; tables 1 to 2; compound symbols A to D, I to J (Family: none)	1, 4-5 2-3
E, X	CN 105713565 A (HENGYANG ANCHENG AUTO PARTS CO., LTD.), 29 June 2016 (29.06.2016), claims; examples (Family: none)	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

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）

CAplus/REGISTRY (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	CN 101597476 A (BYD CO., LTD.) 2009. 12. 09, 特許請求の範囲, 実施例 (ファミリーなし)	1-5
X	JP 2002-241737 A (日清紡績株式会社) 2002. 08. 28, 特許請求の範囲, 実施例 & DE 60207915 T2 & EP 1233203 A1 & KR 10-2002-0068290 A & US 2002/0157321 A1, claims, examples	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
「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

26. 07. 2016

国際調査報告の発送日

09. 08. 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）

小久保 敦規

4 Z

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 8-85781 A (住友電気工業株式会社) 1996. 04. 02, 特許請求の範囲, 実施例 3 (ファミリーなし)	1-5
X	JP 2009-227768 A (日清紡ホールディングス株式会社) 2009. 10. 08, 特許請求の範囲, 実施例 15 & EP 2103833 A1 & KR 10-2009-0101081 A & US 2009/0239076 A1, claims, example 15	1-5
X	JP 2001-311071 A (日清紡株式会社) 2001. 11. 09, 特許請求の範囲, 実施例 (ファミリーなし)	1-5
X	JP 9-328561 A (株式会社クボタ) 1997. 12. 22, 特許請求の範囲, 表 2, 発明例 2 (ファミリーなし)	1-5
X --- A	JP 5-277355 A (戸田工業株式会社) 1993. 10. 26, 特許請求の範囲, 表 1-2, 複合物記号 A-D, I-J (ファミリーなし)	1, 4-5 --- 2-3
X --- A	JP 5-237369 A (戸田工業株式会社) 1993. 09. 17, 特許請求の範囲, 表 1-2, 複合物記号 A-D, I-J (ファミリーなし)	1, 4-5 --- 2-3
E, X	CN 105713565 A (HENG YANG ANCHENG AUTO PARTS CO., LTD.) 2016. 06. 29, 特許請求の範囲, 実施例 (ファミリーなし)	1-5