

(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11月29日(29.11.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/216754 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/JP2018/019921
- (22) 国際出願日: 2018年5月24日(24.05.2018)
- (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 2017-102809 2017年5月24日(24.05.2017) 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: 村上 学 (MURAKAMI, Manabu); 〒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, JO, 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, 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,

(54) Title: FRICTION MATERIAL

(54) 発明の名称: 摩擦材

		AA									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FF	繊維基材 CC	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	結合材 EE	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	有機充填材 GG	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	無機充填材 HH	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	銅粉 II	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	銅粉 JJ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	銅粉 KK	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	銅粉 LL	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	銅粉 MM	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	銅粉 NN	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
BB	繊維基材 RRR	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	結合材 SSS	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	有機充填材 TTT	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	無機充填材 UUU	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	銅粉 VVV	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	銅粉 WWW	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	銅粉 XXX	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	銅粉 YYY	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	銅粉 ZZZ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	銅粉 AAA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
CCC	繊維基材 DDD	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	結合材 EEE	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	有機充填材 FFF	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	無機充填材 GGG	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	銅粉 HHH	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	銅粉 III	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	銅粉 JJJ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	銅粉 KKK	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	銅粉 LLL	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	銅粉 MMM	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

FIG. 1:

AA Examples

BB Composition (wt%)

CC Fiber base material

DD Aramid fiber

EE Rock wool

FF Bonding material

GG Phenolic resin

HH Organic filler

II Cashew dust

JJ Rubber powder

KK Lubricant material

LL Graphite

MM Coke

NN Tin sulfide

OO Metal raw material

PP Inorganic filler

QQ Potassium titanate

RR Calcium hydroxide

SS Barium sulfate

TT Iron oxide

UU Mica

VV Zirconium oxide

WW Chromium dioxide

XX Zirconium silicate

YY Alumina

ZZ Mohs hardness

AAA Average grain diameter

BBB Remainder

CCC Performance

DDD Low surface pressure attacking property

EEE Test piece testing (P=0.55 MPa)

FFF Rotor wear quantity [mm]

GGG DTV growth

HHH Idling attacking property

III Rotor wall thickness difference (DTV)[μm]

JJJ Metal pick-up test

KKK MPU evaluation pattern

LLL Metal pick-up score

MMM General efficiency

NNN Efficiency

OOO Soundness

PPP Pad wear

QQQ Pad wear quantity [mm]

RRR Cu fiber

SSS Zn fiber

(57) Abstract: Provided is a friction material that comprises a fiber base material, a bonding material, an organic filler, and an inorganic filler, wherein: the contained amount of a copper element is at most 0.5 wt% with respect to the total amount of friction material; the inorganic filler contains an inorganic matter having a Mohs hardness of at least 6.5 and a cleavable inorganic matter; the contained amount of the inorganic matter having a Mohs hardness of at least 6.5 is less than 1.0 wt% with respect to the total amount of the friction material; and the contained amount of the cleavable inorganic matter is 12.0-24.0 wt% with respect to the total amount of the friction material.

(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、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、無機充填材として、モース硬度が6.5以上の無機物、及び、劈開性無機物を含有し、モース硬度が6.5以上の無機物の含有量が摩擦材全体に対して1.0重量%未満であり、劈開性無機物の含有量が摩擦材全体に対して12.0重量%以上24.0重量%以下である、摩擦材。

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)）

明 細 書

発明の名称： 摩擦材

技術分野

[0001] 本発明は、車両等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、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。しかしながら、銅成分の削減により、耐摩耗性の悪化や、メタルピックアップ（metal pick up：MPU、メタルキャッチと同義）の発生等の種々の問題が顕在化している。メタルピックアップとは、摩擦材と、その相手材であるロータ等とが摺動したときに発生する摩耗粉が、摩擦材の摺動面に凝着して金属塊を形成し、更に、摺動時の圧力によりその金属塊が摩擦材の摺動面内部に押し込まれて固定される現象である。その結果、摩擦材内部の金属塊が相手材を著しく研削し、研削された相手材により摩擦材が異常摩耗する等の問題が生じる。

[0004] そこで、銅成分の削減に伴う高温耐摩耗性の悪化を招かず、かつ、メタルピックアップ発生を低減できる摩擦材の構築が試みられている。

[0005] 例えば、特許文献1には、銅成分の削減により低下する高温での耐摩耗性とメタルピックアップの抑制を両立させるための非石綿系摩擦材が報告されている。具体的には、特許文献1の非石綿系摩擦材は、形状が鱗片状、柱状又は板状であり、比表面積が $0.5 \sim 10 \text{ m}^2/\text{g}$ であるチタン酸塩を $10 \sim 35$ 質量％含有する。それと共に、酸化ジルコニウムを $5 \sim 30$ 質量％含有

し、かつ、粒子径が $30\mu\text{m}$ を超える酸化ジルコニウムの含有量が 1.0 質量%以下に調整されたものである。

- [0006] また、特許文献2には、劈開性無機物であるマイカを $1.0\sim 25.0$ 重量%含有する摩擦材が開示されているが、モース硬度が 9.0 である酸化アルミニウム（アルミナ）を 2 重量%含有する。特許文献2のように銅繊維を 10.0 重量%含有している場合には、酸化アルミニウム等の攻撃性の高いアブレシブ原料を比較的多量に含有していても、銅成分の展延性により、相手材の表面に凝着被膜が形成されるため、相手材の摩耗を抑制することができる。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特開2012-255052号公報

特許文献2：特開平3-239784号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 特許文献1の非石綿系摩擦材は、銅成分の削減により低下する高温での耐摩耗性とメタルピックアップ発生を、チタン酸塩を $10\sim 35$ 質量%含有すると共に特定粒子径の酸化ジルコニウムを $5\sim 30$ 質量%含有することにより補填するものである。しかしながら、酸化ジルコニウムを $5\sim 30$ 質量%と多く含有するため、相手材であるロータ等への攻撃性が高くなりすぎる傾向がある。そのため、相手材の摩耗及びDTV (disk thickness variation、ディスク肉厚差) 成長によるジャダー（ブレーキ振動）の悪化が容易に想定されるという問題がある。つまり、アブレシブ（研削材）原料である酸化ジルコニウムは、ブレーキ制動時に相手材を削ることにより、制動力を得るものであるため、アブレシブ原料の含有量が多くなると相手材の摩耗が極端に悪化する。また、空転時（高速道路の走行時等）においても、ブレーキパッドの引き摺り（接触）により相手材の摩耗量が増加することからDTVを

成長させ、ブレーキ制動時のジャダー発生要因となる。

[0009] また、特許文献2の摩擦材は、銅成分を実質的に含有しない銅フリーの摩擦材として構成すると、アブレシブ原料の攻撃性により相手材の摩耗が進行し、相手材の寿命の低下が引き起こされることを容易に理解することができる。したがって、銅フリーの摩擦材においては、劈開性無機物のみならず、モース硬度が6.5以上の無機物の含有量（重量％）の調整も重要である。

[0010] そこで、本発明は、ブレーキ制動時の十分な制動力と効きの安定性を確保しつつ優れた耐摩耗性を示すと共に、相手材への攻撃性が少なくメタルピックアップ発生やDTV成長を抑制できる優れた性能を有す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、無機充填材として、モース硬度が6.5以上の無機物の含有量を摩擦材全体に対して所定重量％未満に制限する一方で、所定重量％範囲内の劈開性無機物を摩擦材に含有する非石綿系摩擦材を構築した。かかる非石綿系摩擦材によれば、相手材であるロータ等への攻撃性を低減し、メタルピックアップ発生やDTV成長を抑制できることを見出した。しかも、ブレーキ制動時の十分な制動力と効きの安定性を確保しつつ優れた耐摩耗性をも有することを見出した。

[0012] すなわち、本発明は、以下の構成を有する摩擦材を提供する。

[0013] 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、モース硬度が6.5以上の無機物、及び、劈開性無機物を含有し、モース硬度が6.5以上の前記無機物の含有量が摩擦材全体に対して1.0重量％未満であり、前記劈開性無機物の含有量が摩擦材全体に対して12.0重量％以上24.0重量％以下である、摩擦材。

[0014] 上記構成によれば、ブレーキ制動時の十分な制動力と効きの安定性を確保しつつ優れた耐摩耗性を示すと共に、相手材であるロータ等への攻撃性が少

なくメタルピックアップ発生やD T V成長を抑制できる優れた性能を有する摩擦材を提供することができる。本構成の摩擦材は銅フリー化の流れにも適用するものである。詳細には、相手材より硬いアブレシブ原料の含有量を可能な限り低減することにより、相手材の摩耗を効果的に抑制でき、相手材摩耗に起因するメタルピックアップ発生やD T V成長を効果的に抑制することができる。一方、従来から、アブレシブ原料の含有量が少ない場合にはブレーキ制動時の効き不足が発生することが知られている。これに対して、劈開性無機物を含有させることで、劈開性無機物の持つクリーニング効果により摩擦材と相手材の摺動面をクリーンな状態に維持することができる。これにより、アブレシブ原料の含有量を極少量に抑えることによっても、十分な制動力の確保と効きの安定性の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本実施形態に係る摩擦材の実施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。

[図2]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

[0016] 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。

[0017] 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有し、無機充填材として、モース硬度が6.5以上の無機物の含有量を摩擦材全体に対して所定重量%未満に制限する一方で、所定重量%範囲内の劈開性無機物を含有する。好ましくは、無機充填材として、酸化鉄を含有する。更に、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。

[0018] 本実施形態に係る摩擦材は、非石綿系摩擦材（N A O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有するもので

はない（銅フリー化）。具体的には、銅成分は含有しないか、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。

[0019] ここで、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の開発が急務となっている。しかしながら、銅成分の削減により、例えば、耐摩耗性の悪化や、メタルピックアップ発生やDTV成長等の種々の問題が顕在化している。本実施形態の摩擦材は、相手材であるロータ等より硬く攻撃性の強いアブレシブ原料の含有量を可能な限り低減したものである。これにより相手材の摩耗を効果的に抑制でき、相手材の摩耗に起因するメタルピックアップ発生やDTV成長を効果的に抑制することができる。更に、アブレシブ原料の低減によるブレーキ制動時の効き不足を劈開性無機物により効果的に解消することができる。これより、ブレーキ制動時の十分な制動力と効きの安定性を確保しつつ優れた耐摩耗性を示すと共に、相手材への攻撃性が少なくメタルピックアップ発生やDTV成長を抑制できる。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。

[0020] 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る。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る。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3.0重量%～15.0重量%含有することができる。

[0021] 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3.0重量%~10.0重量%含有することができる。

[0022] 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、これらの1種類を単独で、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。

[0023] 無機充填材として、モース硬度が6.5以上の無機物の含有量を摩擦材原料全体に対して所定重量%未満に制限する一方で、所定重量%範囲内の劈開性無機物を含有する。無機充填材としては、好ましくは、酸化鉄をも含有する。

[0024] モース硬度が6.5以上の無機物の含有量は、摩擦材原料全体に対して0.1重量%以上1.0重量%未満として調整され、好ましくは0.2重量%以上1.0重量%未満として調整される。モース硬度が6.5以上の無機物は、主に、研削特性を与えるための研削材（アブレシブ）原料として摩擦材に含有させるものである。本実施形態の摩擦材は、相手材であるロータ等より硬いアブレシブ原料の含有量を可能な限り低減したものである。これにより相手材の摩耗を効果的に抑制でき、相手材の摩耗に起因するメタルピッキングアップ発生やDTV成長を効果的に抑制することができる。したがって、1.0重量%以上となると相手材の攻撃性が高くなり好ましくない。

[0025] モース硬度が6.5以上の無機物としては、例えば、ケイ酸ジルコニウム、酸化ジルコニウム（ジルコニア）、二酸化ケイ素等のシリカ、セラミック粉、酸化アルミニウム（アルミナ）、酸化クロム（酸化クロム（III）等）等を使用することができる。しかしながら、これらに限定されることなく、当該技術分野で公知のモース硬度が6.5以上の無機物を好ましく使用する

ことができる。

[0026] モース硬度が6.5以上の無機物の形状は、上記特性を効果的に発揮でき、かつ、他の摩擦材原料と均等に混合する限り特に制限はないが、平均粒子径を $25\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。平均粒子径を $25\mu\text{m}$ 以下とすることにより、相手材であるロータ等への攻撃性が必要以上に高くなることを防止することができ、相手材の摩耗をより効果的に抑制できる。モース硬度が6.5以上の無機物の形状は、上記特性を効果的に発揮でき、かつ、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形態のものを使用することができる。例えば、粉体状、粒子状、及び、繊維状等とすることができる。

[0027] 劈開性無機物は、主に、優れたクリーニング特性を摩擦材に与えるために含有される。劈開性無機物を摩擦材に含有することにより、摩擦材と相手材であるロータ等の摺動面を効果的に更新する、つまり、クリーニング特性を向上させることができ、常に摩擦材と相手材の摺動面をクリーンな状態に維持することができる。一般に、アブレシブ原料の含有量が少ない場合には、ブレーキ制動時の効き不足が発生することが知られている。しかしながら、摩擦材と相手材の摺動面をクリーンな状態に維持することにより、アブレシブ原料の含有量を極少量に抑えることによっても、十分な制動力の確保と効きの安定性の向上を図ることができる。

[0028] ここで、劈開性無機物とは、結晶構造において、原子同士の結合力の弱い方向で剥離する性質を有する無機物である。劈開性無機物は、上記特性を有する限り、劈開の形態は特に制限はなく、板状、柱状、六面体、八面体等に劈開するものが例示される。また、劈開面の平滑さについても特に制限はなく、例えば、ほぼ完全な平面に劈開するものであっても、やや完全な平面に劈開するものであっても、凹凸が存在するが明らかに平面性が認められるものや、かろうじて平面性が認められるものでもよい。また、劈開の方向についても特に制限はなく、例えば、1、2、3、4、及び、6方向等にあるものが例示される。

- [0029] 劈開性無機物の具体例としては、上記特性を有する限り、雲母（マイカ）、方解石、方船鉱、輝水鉛鉱、滑石、カオリン石、蛭石、角閃石、長石、藍晶石、カンラン石、霰石等を例示することができるが、これらに限定するものではない。特に好ましくは、雲母（マイカ）であり、雲母グループには、白雲母、金雲母、鉄雲母、及び、黒雲母等があるが、何れであってもよい。これらの劈開性無機物は、１種類を単独で、又は、複数種類を併用することもできる。
- [0030] 劈開性無機物の形状や大きさは、上記特性を効果的に発揮でき、かつ、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形態及び寸法のものを使用することができる。例えば、粉体状、粒子状、及び、繊維状等とすることができる。
- [0031] 劈開性無機物の含有量は、摩擦材原料全体に対して１２．０重量％以上２４．０重量％以下とする。劈開性無機物を、２４．０重量％を超えて含有すると摩擦材の強度が低下し、耐摩耗性が悪化する傾向があり好ましくない。一方、１２．０重量％よりも少なくなると上記クリーニング特性を効果的に発揮できないことから、上記重量％範囲内で含有することが好ましい。
- [0032] 酸化鉄は、主に、弱研削特性を摩擦材に与えるために含有される。劈開性無機物に加え、酸化鉄を含有することにより、モース硬度が６．５以上の無機物に代表されるアブレシブ原料の含有量の低減によるブレーキ制動時の効き不足を解消できる。更に、劈開性無機物の持つ優れたクリーニング特性と相まって、十分な制動力の確保と効きの安定性の向上を図ることができる。
- [0033] 酸化鉄は、モース硬度６．０の無機物であり、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。
- [0034] 酸化鉄の性状及び大きさは、上記特性を効果的に発揮でき、他の摩擦材原料との均一に混合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形態及び寸法のものを使用することができる。例えば、粉体状、粒子状、及び、繊維状等とすることができる。
- [0035] 酸化鉄を含有させる場合の含有量は、摩擦材原料全体に対して５．０重量

%以上15.0重量%以下とすることが好ましい。この重量%範囲内に調整することで、十分な制動力の確保と効きの安定性を効果的に向上させることができる。

[0036] 無機充填材としては、一定重量%未満のモース硬度が6.5以上の無機物、所定重量%範囲内の劈開性無機物、及び、酸化鉄以外にも、必要に応じて、種々の化合物を含有させることができる。

[0037] 例えば、チタン酸塩を含有させることができる。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10.0重量%～30.0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。

[0038] 更に、pH調整材として、水酸化カルシウム等を含有することができる。

[0039] また、鉄（スチール）、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や金属繊維等の銅以外の金属を必要に応じて含有させることができ、摩擦材の強度を向上させることができる。しかしながら、金属粉や金属繊維等の金属は、摩擦材の必須の構成成分ではなくコスト低減等の観点から必ずしも含有する必要はない。

[0040] 摩擦材の摩擦特性を調整するための無機摩擦調整材を、更に含有してもよいが、モース硬度が6.5以上の無機物に代表されるアブレシブ原料の含有は上記した通り制限される。

[0041] 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。

[0042] 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（グラファイト）、カーボンブラック、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。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 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10 MPa～30 MPa（好ましくは20 MPa）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50 MPa～200 MPa（好ましくは100 MPa）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℃、1 MPa、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。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 本実施形態の摩擦材によれば、ブレーキ制動時の十分な制動力と効きの安定性を確保しつつ優れた耐摩耗性を示すと共に、相手材であるロータ等への攻撃性が少なくメタルピックアップ発生やDTV成長を抑制できる優れた性能を有する摩擦材を提供することができる。本実施形態の摩擦材は銅フリー化の流れにも適用するものである。詳細には、相手材より硬いアブレシブ原料の含有量を可能な限り低減することにより、相手材の摩耗を効果的に抑制でき、相手材摩耗に起因するメタルピックアップ発生やDTV成長を効果的に抑制することができる。一方、従来から、アブレシブ原料の含有量が少ない場合にはブレーキ制動時の効き不足が発生することが知られている。これに対して、劈開性無機物を含有させることで、劈開性無機物の持つクリーニング効果により摩擦材と相手材の摺動面をクリーンな状態に維持することできる。これにより、アブレシブ原料の含有量を極少量に抑えることによっても、十分な制動力の確保と効きの安定性の向上を図ることができる。

[0049] 更に、本実施形態の摩擦材に、所定重量%未満のモース硬度が6.5以上の無機物及び所定重量%範囲内の劈開性無機物に加え、酸化鉄を含有させることにより、アブレシブ原料の含有量の低減によるブレーキ制動時の効き不足を解消できる。劈開性無機物の持つ優れたクリーニング特性と相まって、十分な制動力の確保と効きの安定性の向上を図ることができる。

実施例

[0050] 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。

[0051] 実施例1～16及び比較例1～6として、図1～図2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、低面圧攻

撃性、DTV成長、メタルピックアップ発生、及び、一般効力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。

[0052] A. 低面圧攻撃性試験（テストピース試験： $P = 0.05 \text{ MPa}$ ）

（サンプル） 摩擦材として、 $25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ のテストピースを使用した。

ロータとして、材質FC200のロータを使用した。

[0053] （試験条件）

テストピースをロータに低面圧（ 0.05 MPa ）で押圧した状態で、 $V = 100 \text{ km/h}$ で24時間空転させた際のロータの摩耗量（ μm ）を計測した。低面圧攻撃性試験前後のロータの厚みの差を摩耗量（ μm ）とした。

[0054] （評価）

摩耗量は、下記の基準にて3段階で評価した。

○： $10 \mu\text{m}$ 未満

△： $10 \mu\text{m}$ 以上、 $20 \mu\text{m}$ 未満

×： $20 \mu\text{m}$ 以上

[0055] B. DTV成長試験（空転攻撃性試験）

（サンプル）

乗用車向けブレーキアセンブリ（キャリパ、パッド（摩擦材）、ロータ）を使用した。

[0056] （試験条件）

ブレーキ評価用ダイナモメータにて、下記の試験を実施した際の全円周（円周方向12点）に沿った各摩擦面でのロータの厚みの差（DTV）を計測した。

1. 制動：速度 100 km/h 、液圧 6 MPa で、1回制動させた。

2. 空転：速度 100 km/h で、30分間空転させた。

上記1及び2を1サイクルとして、合計30サイクル実施し、DTV成長試験終了時のロータの肉厚差をDTV（ μm ）とした。

[0057] (評価)

D T V は、下記の基準にて 3 段階で評価した。

○ : 5 μ m 未満

△ : 5 μ m 以上、10 μ m 未満

× : 10 μ m 以上

[0058] C. メタルピックアップ試験

(サンプル)

乗用車向けブレーキアセンブリ (キャリパ、パッド (摩擦材)、ロータ) を使用した。

[0059] (試験条件)

ブレーキ評価用ダイナモメータにて、下記の試験を実施した際の摩擦材及びロータのメタルピックアップ状態を確認した。

1. 昇温制動 : 速度 60 km/h、液圧 2 MPa、温度 200℃ に昇温した。
2. MPU 制動 : 速度 80 km/h、液圧 1.5 MPa、温度 200 ~ 250℃ で、30 回の制動を行った。
3. 冷却 : 速度 30 km/h、温度 40℃ に冷却した。

上記 1 ~ 3 を 1 サイクルとして、合計 30 サイクル実施した。メタルピックアップ試験終了時の摩擦材及びロータを観察し、摩擦材におけるメタルピックアップの発生、及び、ロータにおけるキズの発生を確認した。

[0060] (評価)

メタルピックアップ評点は、下記の基準にて 3 段階で評価した。

○ : 発生なし

△ : 摩擦材表面にメタルピックアップ発生

× : ロータ表面にキズ発生

[0061] D. 一般効力試験

乗用車向けブレーキアセンブリ (キャリパ、パッド (摩擦材)、ロータ) を使用した。

[0062] (試験条件)

J A S O C 4 0 6 に準拠して、効力及びパッド摩耗量を評価した。

[0063] (評価・効力 (80℃))

一般効力試験において、80℃での第2効力試験の速度 $V = 50 \text{ km/h}$ (50 kph) 又は速度 $V = 100 \text{ km/h}$ (100 kph)、減速度 $G = 6.0 \text{ m/s}^2$ における平均摩擦係数 (μ) を計測した。効力は、下記の基準にて3段階で評価した。

○：平均摩擦係数 0.35μ 以上、 0.45μ 以下

△：平均摩擦係数 0.30μ 以上、 0.35 未満、又は、 0.45μ を超え、 0.50μ 以下

×：平均摩擦係数 0.30μ 未満、又は、 0.50μ を超える

[0064] (評価・効力の安定性)

一般効力試験において、80℃での第2効力試験の各速度のそれぞれの減速度 $G = 3.0 \text{ m/s}^2$ における平均摩擦係数 (μ) 及び減速度 9.0 m/s^2 における平均摩擦係数 (μ) と、 $G = 6.0 \text{ m/s}^2$ における平均摩擦係数 (μ) との差分の絶対値と $G = 6.0 \text{ m/s}^2$ における平均摩擦係数 (μ) の割合 (%) を効力差として算出した。効力の安定性は、下記の基準にて3段階で評価した。

○：効力差が15%以内

△：効力差が15%を超える、25%以内

×：効力差が25%を超える

[0065] (評価・耐摩耗性)

一般効力試験前後のパッド（摩擦材）の厚みを測定し、厚みの差をパッド摩耗量 (mm) とした。耐摩耗性は、下記の基準にて3段階で評価した。

○：1.5 mm 未満

△：1.5 mm 以上、2.5 mm 未満

×：2.5 mm 以上

[0066] 結果を図1～図2に示す。実施例1～16では、ロータ摩耗、DTV成長

、メタルピックアップ発生、効力、及び、パッド摩耗の何れにおいても、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、ロータの摩耗を抑制し、DTV成長及びメタルピックアップ発生を効果的に抑制できることが判明した。

[0067] なお、酸化ジルコニウムの平均粒子径が $35\mu\text{m}$ である実施例9では、ロータ摩耗、DTV成長、メタルピックアップ発生、高速（ 100 kph ）での効力、及び、効力の安定性が若干低下することが判明した。これにより、ロータ摩耗を効果的に抑制するためには、酸化ジルコニウム等のモース硬度が6.5以上の無機物の平均粒子径を制御することが好ましいことが判明した。また、酸化鉄を含有しない実施例12では、効力の安定性が若干低下することが判明した。また、酸化鉄を20重量%含有する実施例15では、耐摩耗性が若干低下することが判明した。これにより、効力の安定性確保や耐摩耗性確保には酸化鉄を5重量%以上15重量%以下含有することが好ましいことが判明した。更に、亜鉛ファイバーを含有する実施例16では、ロータ摩耗、DTV成長、メタルピックアップ発生、効力、及び、パッド摩耗の何れにおいても、良好な結果が得られたことから、亜鉛ファイバーのような金属又は金属合金繊維を摩擦材に含有することは、特に制限されないことも判明した。しかしながら、金属又は金属合金繊維を含有しない実施例1～15の場合においても良好な結果が得られていることから、コスト等の観点からは含有させなくてもよい。

[0068] 一方、酸化ジルコニウムを含まない比較例1では、効力の点で良好な結果を得ることができず、特に高速（ 100 kph ）での効力が悪化した。酸化ジルコニウムを、少量ではあるが0.2重量%含有する実施例5では、効力が良好であったこととは対照的であったため、モース硬度6.5以上の無機充填材を0.2重量%以上含めることが好ましい。

[0069] また、平均粒子径 $25\mu\text{m}$ の酸化ジルコニウムを1.2重量%で含有する比較例4では、ロータ摩耗、DTV成長、メタルピックアップ発生、高速（ 100 kph ）での効力、効力の安定性、及び、パッド摩耗の点で良好な結

果を得ることができなかった。特に、著しいDTV成長が認められ、ロータへの攻撃性の点で問題があった。また、平均粒子径を $10\mu\text{m}$ と小さくした場合においても、酸化ジルコニウムを1.2重量%及び1.5重量%含有する比較例2及び3では、ロータ摩耗、DTV成長、メタルピックアップ発生、高速での効力、効力の安定性、及びパッド摩耗の点で、良好な結果を得ることができなかった。特に、著しいロータ摩耗及びDTV成長が認められ、ロータへの攻撃性の点で問題があった。一方で、良好な結果が得られた実施例1～16では酸化ジルコニウムの含有量は0.2重量%以上1.0重量%未満に調整されている。この結果より、ロータへの攻撃性を効果的に抑制するためには、酸化ジルコニウム等のモース硬度が高い無機物の含有量は微量（1.0重量%未満）に調整することが必要であることが判明した。

[0070] 更に、劈開性無機物であるマイカを10.0重量%しか含有しない比較例5では、効力、特に高速（100kph）での効力が悪化することが判明した。反対に、劈開性無機物を28.0重量%も含有する比較例6ではパッド摩耗が悪化することが判明した。一方で、良好な結果が得られた実施例1～16ではマイカの含有量は12.0重量%以上、24.0重量%以下に調整されている。この結果から、効力及び耐摩耗性を効果的に向上させるためには、劈開性無機物の含有量を適切に制御することが判明した。

[0071] 以上の結果より、ロータ摩耗、DTV成長、メタルピックアップ発生、効力、及び、パッド摩耗の何れをも満足させる摩擦材の提供には、所定重量%未満にモース硬度が6.5以上の無機物を制御すると共に、所定重量%範囲内の劈開性無機物を含有することが必要であることが確認できた。

産業上の利用可能性

[0072] 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、摩擦材が要求される分野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、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、モース硬度が6.5以上の無機物、及び、劈開性無機物を含有し、モース硬度が6.5以上の前記無機物の含有量が摩擦材全体に対して1.0重量%未満であり、前記劈開性無機物の含有量が摩擦材全体に対して12.0重量%以上24.0重量%以下である、摩擦材。
- [請求項2] 前記劈開性無機物は、マイカである請求項1に記載の摩擦材。
- [請求項3] モース硬度が6.5以上の前記無機物の平均粒子径は、 $25\mu\text{m}$ 以下である請求項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] 前記酸化鉄の含有量が、摩擦材全体に対して5.0重量%以上15.0重量%以下である請求項4に記載の摩擦材。

補正された請求の範囲
[2018年9月7日(07.09.2018)国際事務局受理]

- [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、モース硬度が6.5以上の無機物、及び、劈開性無機物を含有し、モース硬度が6.5以上の前記無機物の含有量が摩擦材全体に対して1.0重量%未満であり、前記劈開性無機物の含有量が摩擦材全体に対して12.0重量%以上24.0重量%以下である、摩擦材。
- [請求項2] [追加]金属または金属合金繊維を含まないことを特徴とする請求項1に記載の摩擦材。
- [請求項3] [補正後]前記劈開性無機物は、マイカである請求項1又は2に記載の摩擦材。
- [請求項4] [補正後]モース硬度が6.5以上の前記無機物の平均粒子径は、 $25\mu\text{m}$ 以下である請求項1～3の何れか一項に記載の摩擦材。
- [請求項5] [補正後]前記無機充填材として、酸化鉄を含有する請求項1～4の何れか一項に記載の摩擦材。
- [請求項6] [補正後]前記酸化鉄の含有量が、摩擦材全体に対して5.0重量%以上15.0重量%以下である請求項5に記載の摩擦材。

[illegible]

						実施例								比較例							
						11	12	13	14	15	16	1	2	3	4	5	6				
繊維基材	アラミ繊維					4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
	ロウカール					6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				
	フェノール樹脂					9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9				
	ガジュースト					5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
	ゴム粉					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
	黒鉛					3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
	コーラス					4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
潤滑材	硫化錫					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Cuフアイバー					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
金属原料	Znフアイバー					17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17				
	チタン酸カルシウム					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
	水酸化カルシウム					残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部				
	硫酸バリウム					5	0	10	15	20	5	5	5	5	5	5	5				
	酸化鉄					24	18	18	18	18	18	18	18	18	18	10	28				
無機充填材	マイカ					0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0	1.2	1.5		0.6	0.6				
	酸化シリコン														1.2						
	二酸化クロム																				
	ケイ酸化シリコン																				
アルミナ	平均粒径																				
	平均粒径																				
低圧圧入性	テストピース試験(P=0.05MPa)					○	○	○	○	○	○	○	△	×	△	○	○				
	空転攻撃性試験					○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	○	○				
メタルピッキングアップ試験	メタルピッキングアップ評価					○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	○	○				
	効力					○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	△	○				
一般効力	安定性					○	△	○	○	○	○	○	△	△	△	○	○				
	パッド磨耗量[mm]					○	○	○	○	△	○	○	△	△	△	○	×				

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/019921

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

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.
X	JP 09-078055 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 25 March 1997, claims, examples, etc. & GB 2305433 A, claims, examples	1-2
Y		3-5
Y	WO 2010/098470 A1 (AKEBONO BRAKE INDUSTRY CO., LTD.) 02 September 2010, paragraph [0011], examples, etc. & JP 2010-222555 A	3-5
Y	JP 2017-008270 A (AKEBONO BRAKE INDUSTRY CO., LTD.) 12 January 2017, paragraph [0021], etc. (Family: none)	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
18 June 2018 (18.06.2018)

Date of mailing of the international search report
03 July 2018 (03.07.2018)

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/JP2018/019921

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 2016-060842 A (AKEBONO BRAKE INDUSTRY CO., LTD.) 25 April 2016, paragraph [0018], etc. (Family: none)	4-5
Y	JP 2012-052069 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 15 March 2012, paragraph [0014], etc. & US 2013/0158162 A1, paragraph [0022] & WO 2012/029923 A1 & EP 2612892 A1 & CN 103080266 A	4-5
A	JP 2007-284523 A (ADVICS CO., LTD.) 01 November 2007 (Family: none)	1-5
A	JP 2000-345142 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 12 December 2000 & US 2002/0169231 A1	1-5
A	WO 2016/137001 A1 (ADVICS CO., LTD.) 01 September 2016 & JP 2016-160299 A & CN 106687555 A	1-5
A	CN 104152111 A (QINGDAO JUNZE SHENGTAI INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD) 19 November 2014 (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	1971-2018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
X Y	JP 09-078055 A（住友電気工業株式会社）1997.03.25, 【特許請求の範囲】、実施例等 & GB 2305433 A Claims, Examples	1-2 3-5
Y	WO 2010/098470 A1（曙ブレーキ工業株式会社）2010.09.02, 【0011】、実施例等 & JP 2010-222555 A	3-5
Y	JP 2017-008270 A（曙ブレーキ工業株式会社）2017.01.12, 【0021】等（ファミリーなし）	4-5

☑ 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

18.06.2018

国際調査報告の発送日

03.07.2018

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）

古妻 泰一

4 V

3408

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
Y	JP 2016-060842 A (曙ブレーキ工業株式会社) 2016. 04. 25, 【0018】等 (ファミリーなし)	4-5
Y	JP 2012-052069 A (日産自動車株式会社) 2012. 03. 15, 【0014】等 & US 2013/0158162 A1 [0022] & WO 2012/029923 A1 & EP 2612892 A1 & CN 103080266 A	4-5 1-5
A	JP 2007-284523 A (株式会社アドヴィックス) 2007. 11. 01, (ファミリーなし)	
A	JP 2000-345142 A (住友電気工業株式会社) 2000. 12. 12, & US 2002/0169231 A1	1-5
A	WO 2016/137001 A1 (株式会社アドヴィックス) 2016. 09. 01, & JP 2016-160299 A & CN 106687555 A	1-5
A	CN 104152111 A (QINGDAO JUNZE SHENGTAI INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD) 2014. 11. 19, (ファミリーなし)	1-5