(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
2019年12月5日(05.12.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/230673 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/JP2019/020978

(22) 国際出願日：　2019年5月28日(28.05.2019)

(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 2018-101815　2018年5月28日(28.05.2018)　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: 植木 拓矢(**UEKI, Takuya**); 〒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). 岡本 千裕(**OKAMOTO, Chihiro**); 〒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,

WO 2019/230673 A1

(54) **Title:** FRICTION MATERIAL AND FRICTION MATERIAL COMPOSITION

(54) 発明の名称： 摩擦材及び摩擦材組成物

				AA 実施例									BB 比較例						
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7
CC 配合成分(重量%)	繊維基質 EE	アラミド繊維 FF		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	結合材 GG	フェノール樹脂 HH		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	有機充填材 II	カシューダスト JJ		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		ゴム粉 KK		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	研削材 LL	モース硬度	平均粒径																
	(酸化クロム)	6.5 MM	10 NN	0.2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5				0.3	0.3	0.3
	(酸化ジルコニウム)	7	1		2.5							0.5			3				
			3			2.5													
	(珪酸ジルコニウム)	7.5	1				2.5				3	1				3			
			3	0.2				2.5									5	0.8	0.6
			10						2.5										
	(磁器粉末)	8	3							2.5									
	(酸化アルミニウム)	9	3										2.5						
	無機充填材 OO	硫化錫 PP		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		チタン酸カリウム QQ		21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
		硫酸バリウム RR	hh	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部 hh
		酸化鉄 SS		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
		黒鉛 TT		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		マイカ UU		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	21	8
		消石灰 VV		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
DD 性能		成形性 WW		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○
	XX 一般効力 ZZ	効力 YY	100kph	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	–	○
		減速度スプレッド	130kph	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	○	–	○
		速度スプレッド	6m/s2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	–	○
		摩耗 ee	パット'(mm)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	–	○
	低面圧攻撃性 cc		ff ロータ(μm)	○	○	○	○	○	△	△	○	○	×	○	○	○	×	–	○
	環境別効力 dd		gg 高湿時μ	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	△	△	△	–	×

AA Example
BB Comparative example
CC Makeup (wt%)
DD Performance
EE Fibrous base
FF Aramid fiber
GG Binder
HH Phenolic resin
II Organic filler
JJ Cashew dust
KK Rubber powder
LL Abrasive materials
(Chromium oxide)
(Zirconium oxide)
(Zirconium silicate)
(Porcelain powder)
(Aluminum oxide)
MM Mohs hardness
NN Average particle diameter
OO Inorganic filler
PP Tin sulfide
QQ Potassium titanate
RR Barium sulfate
SS Iron oxide
TT Graphite
UU Mica
VV Hydrated lime
WW Moldability
XX General effectiveness
YY Effectiveness
ZZ Deceleration spread
aa Speed spread
bb Wear
cc Low contact-pressure attacking property
dd Effectiveness in another environment
ee Pad
ff Rotor
gg At high humidity
hh Remainder

(57) **Abstract:** The friction material according to an embodiment of the invention has a copper content of 0.5 wt% or less, and comprises 10-20 wt% inorganic material having cleavability, a first abrasive material, which has a Mohs hardness of 6.5 or higher but less than 7, and 0.2-3 wt% second abrasive material, which has a Mohs hardness of 7-8.

［続葉有］

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：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：実施形態の摩擦材は、銅の配合量が０．５重量％以下の摩擦材であって、劈開性を有し、配合量が１０～２０ｗｔ％とされた無機材と、モース硬度６．５以上７未満の第１の研削材と、モース硬度７以上８以下であって、配合量が０．２～３ｗｔ％の第２の研削材と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 摩擦材及び摩擦材組成物

技術分野

[0001] 本発明は、摩擦材及び摩擦材組成物に関する。

背景技術

[0002] 近年、河川汚染、海洋汚染あるいは人体への悪影響などの観点から、ブレーキパッドに含まれる素材への環境適合性の要求も厳しくなりつつある。

このため、銅を含有しない（あるいは銅含有量を低減した）ブレーキパッド（摩擦材）の開発が望まれている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１４－１２２３１４号公報

特許文献2：特許第６２３３４６１号公報

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、上記従来の銅を含有しない（あるいは銅含有量を低減した）ブレーキパッド（摩擦材）においては、研削材の種類あるいはロータ等の相手材によっては、相手材攻撃性が高くなり、相手材の摩耗量を大きくしてしまう虞があった。

また、摩擦面のクリーニング作用が低く、過剰な被膜形成と鏡面化が進行して、高湿度環境下では、摩擦係数が大きく上昇して、鳴きや、制動時に最適な制動力よりも大きな制動力がかかり、車両前端側が急激に沈み込み、急激に戻る状態が発生する虞があった。

[0005] そこで、本発明は、銅を含有しない（あるいは銅含有量を低減した）摩擦材において、適度なアブレーシブ力が得られ、摩擦面の平滑化及び環境変化や制動条件による摩擦係数の変動を抑制して、所望の摩擦係数に維持することが可能な摩擦材及び摩擦材組成物を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するため、実施形態の摩擦部材は、銅の配合量が０．５重量％以下の摩擦材であって、劈開性を有し、配合量が１０～２０ｗｔ％とされた無機材と、モース硬度６．５以上７未満の第１の研削材と、モース硬度７以上８以下であって、配合量が０．２～３ｗｔ％の第２の研削材と、を備える。

上記構成によれば、適度なアブレーシブ力が得られ、摩擦面の平滑化を抑制して、環境変化や制動条件による摩擦係数の変動を抑制できる。

[0007] また、実施形態の摩擦材用組成物は、銅の配合量が０．５重量％以下の摩擦材用組成物であって、繊維基材と、摩擦調整材と、熱硬化性の結合材と、充填材と、劈開性を有し、配合量が１０～２０ｗｔ％とされた無機材と、モース硬度６．５以上７未満の第１の研削材と、モース硬度７以上８以下であって、配合量が０．２～３ｗｔ％の第２の研削材と、を含む。

上記構成によれば、適度なアブレーシブ力が得られ、摩擦面の平滑化を抑制して、環境変化や制動条件による摩擦係数の変動を抑制できる摩擦材が得られる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図１は、実施形態のブレーキパッドの外観斜視図である。

[図2]図２は、実施形態の摩擦材を用いたブレーキパッドの製造方法の説明図である。

[図3]図３は、実施例及び比較例の性能評価結果の説明図である。

発明を実施するための形態

[0009] 次に図面を参照して本発明の例示的な実施形態について詳細に説明する。

以下に示される実施形態の構成、ならびに当該構成によってもたらされる作用および結果（効果）は、一例である。本発明は、以下の実施形態に開示される構成以外によっても実現可能である。また、本発明によれば、構成によって得られる種々の効果（派生的な効果も含む）のうち少なくとも一つを得ることが可能である。

[0010] 図１は、実施形態のブレーキパッドの外観斜視図である。

ブレーキパッド１０は、第一面Ｆ１を有した裏板１１と、第一面Ｆ１と接し、厚さ方向の中央に対して第一面Ｆ１と反対側に位置され第一面Ｆ１と略平行な第二面Ｆ２を有したライニング１２と、を備えている。

[0011] まず、実施形態の原理について説明する。

環境負荷の低減を図るために銅の配合量が０．５重量％以下の摩擦材を構成する場合、低温での摩擦係数が低下（悪化）する。

[0012] これを回避するため劈開性を有する無機材として、マイカを添加し、３ｗｔ％以下の研削材を組み合わせることで、適度な摩擦係数μが得られるとともに、ロータ等の相手材への攻撃性を抑制して、肉厚差成長を抑制することが知られている。

[0013] しかしながら、銅の配合量及び研削材の配合量が少ないため、摩擦面が平滑化され、高湿度時に摩擦係数の過度な上昇が生じる虞があった。

またアブレーシブ力の不足により高速高加圧時の摩擦係数μの低下や、相手材の錆落とし性の低下が発生する虞もあった。

[0014] これを避けるため、本実施形態では、銅の配合量が０．５重量％以下の摩擦材であって、劈開性を有し、配合量が１０～２０ｗｔ％とされた無機材と、モース硬度６．５以上７未満の第１の研削材と、モース硬度７以上８以下であって、配合量が０．２～３ｗｔ％の第２の研削材と、を備えることとした。

[0015] この構成によれば、第１の研削材によりロータ等の相手材の錆を落とし、所望の摩擦係数μを得ることができるとともに、第２の研削材により所望のアブレーシブ力が得られて摩擦面の平滑化を抑制し、環境変化や制動条件による摩擦係数μの安定化を図ることができるのである。

[0016] この場合において、第２の研削材を、複数種類の研削材で構成するようにすれば、より様々な使用条件下で安定したアブレーシブ力を得ることができる。

さらに第２の研削材の平均粒子径は、１０μｍ未満（より好ましくは、１

～３μｍ）とすることで、ロータ等の相手材に対する過度な攻撃性を抑制しつつ、最適なアブレーシブ力を得ることができる。

[0017] また、第１の研削材の配合量が０．２～１ｗｔ％とすることで適度な摩擦係数μとすることができる。

さらに、第１の研削材の平均粒子径は、１０μｍ以上とすることにより、ロータ等の相手材の錆を確実に落として、最適な摩擦係数μを維持することができる。

[0018] すなわち、本実施形態によれば、摩擦面において最適な摩擦係数μを得ることが可能な状態に維持するとともに、所望のアブレーシブ力が得られて摩擦面の平滑化を抑制し、環境変化や制動条件による摩擦係数μの安定化を図ることが可能となる。

[0019] 次により具体的な摩擦材（ライニング）を含むブレーキパッドの製造方法について説明する。

図２は、実施形態の摩擦材を用いたブレーキパッドの製造方法の処理説明図である。

所定の原料を混合して混合粉（摩擦材組成物）を得る（ステップＳ１１）。

[0020] ここでいう所定の原料とは、繊維基材、結合材、有機充填材、研削材及び劈開性を有する無機材を含む無機充填材等である。

この場合において、繊維基材としては、アラミド繊維、無機繊維等が挙げられる。

また、結合材としては、熱硬化性樹脂であるフェノール樹脂が挙げられる。

[0021] 有機充填材（有機摩擦調整材）としては、カシューダスト、ゴム粉（ＳＢＲ）等が挙げられる。

また、研削材としては、モース硬度６．５である酸化クロム（第１の研削材に相当）、モース硬度７である酸化ジルコニウム（第２の研削材に相当）、モース硬度７．５である珪酸ジルコニウム（第２の研削材に相当）、モー

ス硬度８であるホウ化ジルコニウム（第２の研削材に相当）や同じくモース硬度８ディア磁器粉末（第２の研削材に相当）等が挙げられる。

[0022] 上記研削材において、第１の研削材は、ブレーキパッドが当接するロータ表面の錆を落としたり、所定の摩擦係数μを得たりして、制動の機能を有する。

一方、第２の研削材は、アブレーシブ力によりロータ表面を削り取り、ロータの平滑化を抑制して、摩擦係数μの安定化を図るための機能を有する。

[0023] 無機充填材としては、硫酸バリウム、潤滑材として機能する劈開性を有する無機材であるマイカ、黒鉛、ｐＨ調整材として機能する消石灰（水酸化カルシウム）、が挙げられる。

[0024] さらに無機充填材としては、無機摩擦調整材として機能する硫化錫、チタン酸カリウム、酸化鉄等が挙げられる。

[0025] 所定の原料が十分に混合された後、予備成形工程により予備成形を行う（ステップＳ１２）。

この予備成形においては、摩擦材の混合体を所定の裏板に載置することが可能な程度の成形を行う。

[0026] 続いて、予備成形されたライニング２２を裏板２１の所定位置に配置した状態で熱成形装置の加圧及び加熱用の型にセットし、第１の温度帯（＝２００℃未満）において熱成形を行う（ステップＳ１３）。

この熱成形は、原料として加えてある結合材（バインダ）を十分に溶かした後に硬化させ、後段に行われる熱処理においてライニング（あるいはブレーキパッド）の形状を維持するために行われるものであり、所定の型内に裏板２１を配置した状態で所定の原料を型内に投入し、加圧及び加熱を行う。

[0027] この状態において、裏板２１及びライニング２２を備えたブレーキパッド２０は、変形を抑制するため加圧した状態で、第１の温度帯より高い第２の温度帯（＝２００～２４０℃）において所定時間（例えば、１時間～２時間）加熱して、ライニング２２を硬化させる熱処理がなされる（ステップＳ１４）。

[0028] 続いて、熱処理後のブレーキパッド２０は、所定の仕上げ加工が施され（ステップＳ１５）、製品となる。

[0029] 本実施形態によれば、ブレーキパッド２０には、劈開性を有し、配合量が１０～２０ｗｔ％とされた無機材と、モース硬度６．５以上７未満の第１の研削材と、モース硬度７以上８以下であって、配合量が０．２～３ｗｔ％の第２の研削材と、が含まれているので、摩擦材及び相手材（例えば、ロータ）の平滑化を抑制し、環境の変化や制動条件による摩擦係数μの変化を抑制して、摩擦係数μの安定性を高めることができる。

実施例

[0030] 次に実施例について詳細に説明する。

図３は、実施例、比較例及び性能評価の説明図である。

［１］実施例

［１．１］第１実施例

まず第１実施例（図３中、実施例１と表す。以下同様）の配合組成について説明する。

実施例の配合組成物としては、大別すると、繊維基材、結合材、有機充填材、研削材及び無機充填材が挙げられる。

[0031] 以下、第１実施例の配合組成について詳細に説明する。

第１実施例においては、繊維基材として、アラミド繊維を５ｗｔ％配合した。

第１実施例においては、結合材（バインダ）として、フェノール樹脂を９ｗｔ％配合した。

第１実施例においては、有機充填材として、カシューダストを４ｗｔ％、ゴム粉（ＳＢＲ）を２ｗｔ％配合した。

[0032] 第１実施例においては、第１の研削材としてモース硬度６．５の酸化クロム（平均粒子径１０μｍ）を０．２ｗｔ％、第２の研削材としてモース硬度７．５の珪酸ジルコニウム（平均粒子径３μｍ）を０．２ｗｔ％配合した。

[0033] 第１実施例においては、無機充填材として、硫化錫を４ｗｔ％、チタン酸

カリウムを２１ｗｔ％、酸化鉄を９ｗｔ％、黒鉛を５ｗｔ％、マイカを１５ｗｔ％、消石灰を３ｗｔ％配合し、残部に硫酸バリウムを配合して全体で１００ｗｔ％とした。

[0034] ［１．２］第２実施例

第２実施例の配合組成が第１実施例の配合組成と異なる点は、研削材の配合に関し、第１の研削材としてモース硬度６．５の酸化クロム（平均粒子径１０μｍ）を０．５ｗｔ％、第２の研削材としてモース硬度７の酸化ジルコニウム（平均粒子径１μｍ）を２．５ｗｔ％配合した点である。

他の配合組成は第１実施例と同一である。

[0035] ［１．３］第３実施例

第３実施例の配合組成が第１実施例の配合組成と異なる点は、研削材の配合に関し、第１の研削材としてモース硬度６．５の酸化クロム（平均粒子径１０μｍ）を０．５ｗｔ％、第２の研削材としてモース硬度７の酸化ジルコニウム（平均粒子径３μｍ）を２．５ｗｔ％配合した点である。

他の配合組成は第１実施例と同一である。

[0036] ［１．４］第４実施例

第４実施例の配合組成が第１実施例の配合組成と異なる点は、研削材の配合に関し、第１の研削材としてモース硬度６．５の酸化クロム（平均粒子径１０μｍ）を０．５ｗｔ％、第２の研削材としてモース硬度７．５の珪酸ジルコニウム（平均粒子径１μｍ）を２．５ｗｔ％配合した点である。

他の配合組成は第１実施例と同一である。

[0037] ［１．５］第５実施例

第５実施例の配合組成が第１実施例の配合組成と異なる点は、研削材の配合に関し、第１の研削材としてモース硬度６．５の酸化クロム（平均粒子径１０μｍ）を０．５ｗｔ％、第２の研削材としてモース硬度７．５の珪酸ジルコニウム（平均粒子径３μｍ）を２．５ｗｔ％配合た点である。

他の配合組成は第１実施例と同一である。

[0038] ［１．６］第６実施例

第６実施例の配合組成が第１実施例の配合組成と異なる点は、研削材の配合に関し、第１の研削材としてモース硬度６．５の酸化クロム（平均粒子径１０μｍ）を０．５ｗｔ％、第２の研削材としてモース硬度７．５の珪酸ジルコニウム（平均粒子径１０μｍ）を２．５ｗｔ％配合した点である。

他の配合組成は第１実施例と同一である。

[0039] ［１．７］第７実施例

第７実施例の配合組成が第１実施例の配合組成と異なる点は、第１の研削材としてモース硬度６．５の酸化クロム（平均粒子径１０μｍ）を０．５ｗｔ％、第２の研削材としてモース硬度８の磁器粉末（平均粒子径３μｍ）を２．５ｗｔ％配合した点である。

他の配合組成は第１実施例と同一である。

[0040] ［１．８］第８実施例

第８実施例の配合組成が第１実施例の配合組成と異なる点は、第１の研削材としてモース硬度６．５の酸化クロム（平均粒子径１０μｍ）を０．５ｗｔ％、第２の研削材としてモース硬度７．５の珪酸ジルコニウム（平均粒子径１μｍ）を３ｗｔ％配合した点である。

他の配合組成は第１実施例と同一である。

[0041] ［１．９］第９実施例

第９実施例の配合組成が第１実施例の配合組成と異なる点は、第１の研削材としてモース硬度６．５の酸化クロム（平均粒子径１０μｍ）を１ｗｔ％、第２の研削材としてモース硬度７の珪酸ジルコニウム（平均粒子径１μｍ）を０．５ｗｔ％及び第２の研削材としてモース硬度７．５の珪酸ジルコニウム（平均粒子径１μｍ）を１ｗｔ％配合した点である。すなわち、第２の研削材を２種類（複数）配合した場合の実施例である。

他の配合組成は第１実施例と同一である。

[0042] ［２］比較例

次に比較例について説明する。

比較例の配合組成物としては、実施例の配合組成物と同様に、大別すると

、繊維基材、結合材、有機充填材、研削材及び無機充填材が挙げられる。

[0043] ［２．１］第１比較例

まず第１比較例（図３中、比較例１と表す。以下同様）の配合組成について説明する。

第１比較例の配合組成が上述した第１実施例の配合組成と異なる点は、研削材の配合に関し、第１の研削材としてモース硬度６．５の酸化クロム（平均粒子径１０μｍ）を０．５ｗｔ％、他の研削材としてモース硬度９の酸化アルミニウム（平均粒子径３μｍ）を２．５ｗｔ％配合した点である。

他の配合組成は第１実施例と同一である。

[0044] ［２．２］第２比較例

第２比較例の配合組成が上述した第１実施例の配合組成と異なる点は、研削材を配合していない点である。

他の配合組成は第１実施例と同一である。

[0045] ［２．３］第３比較例

第３比較例の配合組成が上述した第１実施例の配合組成と異なる点は、研削材の配合に関し、モース硬度７の酸化ジルコニウム（平均粒子径１μｍ）を３ｗｔ％配合した点である。

他の配合組成は第１実施例と同一である。

[0046] ［２．４］第４比較例

第４比較例の配合組成が上述した第１実施例の配合組成と異なる点は、研削材の配合に関し、モース硬度７．５の珪酸ジルコニウム（平均粒子径１μｍ）を３ｗｔ％配合した点である。

他の配合組成は第１実施例と同一である。

[0047] ［２．５］第５比較例

第５比較例の配合組成が上述した第１実施例の配合組成と異なる点は、研削材の配合に関し、モース硬度６．５の酸化クロム（平均粒子径１０μｍ）を０．３ｗｔ％、モース硬度７．５の珪酸ジルコニウム（平均粒子径３μｍ）を５ｗｔ％配合した点である。

他の配合組成は第１実施例と同一である。

[0048] ［２．６］第６比較例

第７比較例の配合組成が上述した第１実施例の配合組成と異なる点は、研削材の配合に関し、モース硬度６．５の酸化クロム（平均粒子径１０μｍ）を０．３ｗｔ％、モース硬度７．５の珪酸ジルコニウム（平均粒子径３μｍ）を０．６ｗｔ％配合した点と、無機充填材の配合に関し、マイカを２１ｗｔ％配合した点である。

他の配合組成は第１実施例と同一である。

[0049] ［２．７］第７比較例

第７比較例の配合組成が上述した第１実施例の配合組成と異なる点は、研削材の配合に関し、モース硬度６．５の酸化クロム（平均粒子径１０μｍ）を０．３ｗｔ％、モース硬度７．５の珪酸ジルコニウム（平均粒子径３μｍ）を０．６ｗｔ％配合した点と、無機充填材の配合に関し、マイカを８ｗｔ％配合した点である。

他の配合組成は第１実施例と同一である。

[0050] ［３］特性及び性能評価

次に上記各実施例及び各比較例の性能評価結果について再び図５を参照して説明する。

性能評価としては、成形性、一般効力、低面圧攻撃性及び環境別効力について評価した。

[0051] ［３．１］成形性

実際にブレーキパッドを成形して、実用上の成形が可能か否かを評価した。

具体的には、図３においては、成形可能な場合を〇（良好）、成形不能な場合を×（不可）と判定した。

[0052] ［３．２］一般効力

一般効力の評価項目としては、効力、減速度スプレッド、速度スプレッド及び摩耗量について評価した。

[0053] ［３．２．１］効力

乗用車向けブレーキアセンブリ（キャリパ、ブレーキパッド、ロータ）を使用し、ＪＡＳＯ　Ｃ４０６に準拠して、効力を計測した。

具体的には、第２効力（初速度＝５０ｋｍ／ｈ及び初速度＝１００ｋｍ／ｈ、制動減速度Ｇ＝６．０ｍ／ｓ^2）の摩擦係数μを求めた。

[0054] 図５においては、摩擦係数μ＝０．３５～０．４５の場合を○（良好）、摩擦係数μ＝０．３０～０．３５及び摩擦係数μ＝０．４５～０．５０の場合を△（可）、摩擦係数μ＝０．３０未満及び摩擦係数μ＝０．５０超の場合を×（不可）と判定した。

[0055] ［３．２．２］減速度スプレッド

乗用車向けブレーキアセンブリ（キャリパ、ブレーキパッド、ロータ）を使用し、ＪＡＳＯ　Ｃ４０６に準拠して、減速度スプレッドを計測した。

具体的には、第２効力（初速度＝１００ｋｍ／ｈにおいて、制動減速度Ｇ＝１～１０ｍ／ｓ^2）の各摩擦係数μにおける最大と最小との差を求めた。

[0056] 図３においては、差＝０．０６未満の場合を○（良好）、差＝０．０６～０．１２の場合を△（可）、差＝０．１２超の場合を×（不可）と判定した。

[0057] ［３．２．３］速度スプレッド

乗用車向けブレーキアセンブリ（キャリパ、ブレーキパッド、ロータ）を使用し、ＪＡＳＯ　Ｃ４０６に準拠して、速度スプレッドを計測した。

具体的には、第２効力（初速度＝５０～１３０ｋｍ／ｈにおいて、制動減速度Ｇ＝６．０ｍ／ｓ^2）の各摩擦係数μにおける最大と最小との差を求めた。

[0058] 図３においては、差＝０．０６未満の場合を○（良好）、差＝０．０６～０．１２の場合を△（可）、差＝０．１２超の場合を×（不可）と判定した。

[0059] ［３．２．４］摩耗

乗用車向けブレーキアセンブリ（キャリパ、ブレーキパッド、ロータ）を

使用し、ＪＡＳＯ　Ｃ４０６に準拠して、ブレーキパッド摩耗量（試験前後のブレーキパッドの厚みの差）を計測した。

[0060] 具体的には、ブレーキパッドの摩耗量が１ｍｍ未満を〇（良好）とし、１ｍｍ～１．５ｍｍを△（可）とし、１．５ｍｍ超を（不可）と判定した。

[0061] ［３．３］低面圧攻撃性

試験試料として、２５ｍｍ×２５ｍｍの摩擦材（パッド）を用い、ロータの材質をＦＣ２５０とし、試験条件として、試験試料をロータに面圧＝０．０５ＭＰａで押しつけた状態で速度＝１００ｋｍ／ｈで２４時間回転させた際のロータ摩耗量（試験前後のロータの厚みの差）を計測した。

[0062] 具体的には、ロータの摩耗量が１０μｍ未満を〇（良好）とし、１０μｍ～２０μｍを△（可）とし、２０μｍ超を（不可）として評価した。

[0063] ［３．４］環境別効力

乗用車向けブレーキアセンブリ（キャリパ、ブレーキパッド、ロータ）を使用し、温度－１０℃～３０℃、湿度３０％～９０％の間で環境を変更しながら摩擦係数μを計測した。

[0064] 具体的には、図５においては、試験中の摩擦係数μの最大値＝０．６未満の場合を〇（良好）、試験中の摩擦係数μの最大値＝０．６０～０．６５の場合を△（可）、試験中の摩擦係数μの最大値＝０．６５超の場合を×（不可）として評価した。

[0065] ［３．５］総合評価結果

図５に示すように、第１実施例における減速度スプレッド及び環境別効力の項目並びに第６実施例及び第７実施例における低面圧攻撃性の項目については、実用上は問題の無いレベルであり、これらを除き、各実施例において良好な結果が得られた。

[0066] これらに対し、第６比較例が成形性に問題があり、第６比較例を除く第１比較例～第７比較例においては、減速度スプレッド、低面圧攻撃性あるいは環境別効力のいずれかにおいて実用上問題が生じる虞があるということが分かった。

[0067] 上記比較例の結果から、低面圧攻撃性及び制動条件の変化の影響を抑制するには、銅の配合量が０．５重量％以下の摩擦材においては、モース硬度６．５以上７未満の第１の研削材と、モース硬度７以上８以下の第２の研削材と、を双方備えるのが有効であることが分かる。

[0068] この場合において、摩擦係数の変動の抑制には、モース硬度６．５以上７未満の第１の研削材の配合量が０．２～１ｗｔ％とするのが良いが、第１実施例における減速度スプレッド及び環境別効力の項目の結果からは、より好ましくは、０．５～１ｗｔ％とするのが良いと考えられた。

[0069] また、低面圧攻撃性を低下させるには、第６実施例及び第７実施例の結果より、アブレーシブ力を発揮させる第２の研削材については、そのモース硬度がモース硬度７以上８以下であって、その平均粒子径は、１０μｍ未満、より好ましくは、１～３μｍとするのが良いと考えられた。

[0070] ［４］実施形態の変形例

以上の説明においては、第１の研削材の種類は、１種類の場合についてのみ説明したが、第２研削材と同様に複数種類を配合するように構成することも可能である。

このような構成を採ることにより、環境条件、制動条件等が変動してもより安定して摩擦係数を維持することが可能となる。

[0071] 以上の説明においては、ディスクブレーキ１としてフローティング型の場合を例として説明したが、押圧部材としてのピストンが対向配置され、対向配置されたピストンが一対のブレーキパッド用パッド組立体をディスクローター（被摩擦材）に押し付ける構成の所謂オポースド型（対向ピストン型）であっても同様に適用が可能である。

[0072] 以上の説明においては、ディスクブレーキ用のブレーキパッド（ライニング）について説明したが、ブレーキドラム（被摩擦材）に接触されるドラムブレーキのブレーキシューであっても同様に適用が可能である。

請求の範囲

[請求項1] 銅の配合量が０．５重量％以下の摩擦材であって、

劈開性を有し、配合量が１０～２０ｗｔ％とされた無機材と、

モース硬度６．５以上７未満の第１の研削材と、

モース硬度７以上８以下であって、配合量が０．２～３ｗｔ％の第２の研削材と、

を備えた摩擦材。

[請求項2] 前記第２の研削材は、複数種類の研削材で構成されている、

請求項１記載の摩擦材。

[請求項3] 前記第２の研削材の平均粒子径は、１０μｍ未満とされている、

請求項１又は請求項２記載の摩擦材。

[請求項4] 前記第２の研削材の平均粒子径は、１～３μｍとされている、

請求項３記載の摩擦材。

[請求項5] 前記第１の研削材の配合量が０．２～１ｗｔ％とされている、

請求項１乃至請求項４のいずれか一項記載の摩擦材。

[請求項6] 前記第１の研削材の平均粒子径は、１０μｍ以上とされている、

請求項１乃至請求項５のいずれか一項記載の摩擦材。

[請求項7] 銅の配合量が０．５重量％以下の摩擦材用組成物であって、

繊維基材と、

摩擦調整材と、

熱硬化性の結合材と、

充填材と、

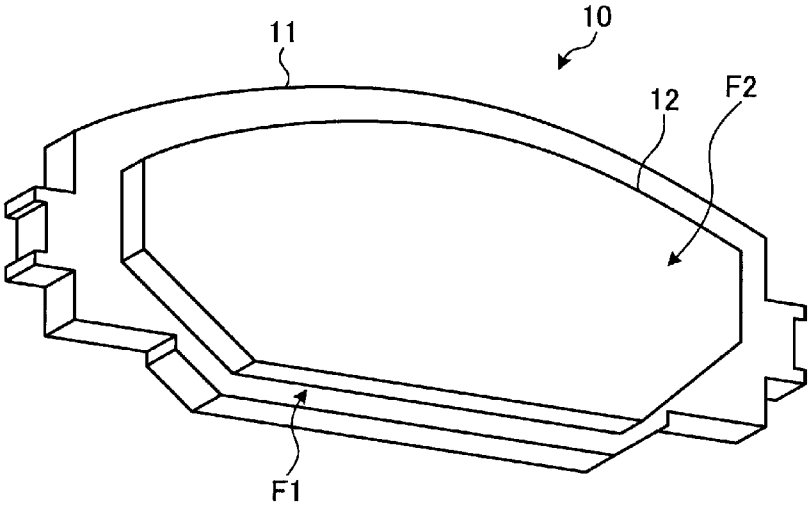
劈開性を有し、配合量が１０～２０ｗｔ％とされた無機材と、

モース硬度６．５以上７未満の第１の研削材と、

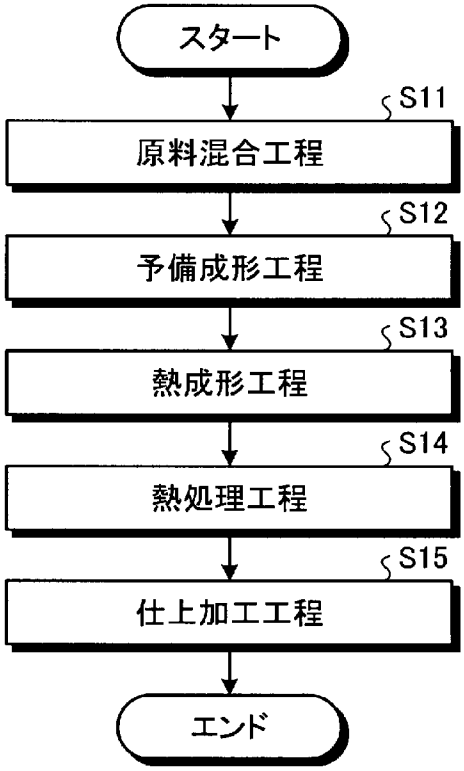
モース硬度７以上８以下であって、配合量が０．２～３ｗｔ％の第２の研削材と、

を含む摩擦材用組成物。

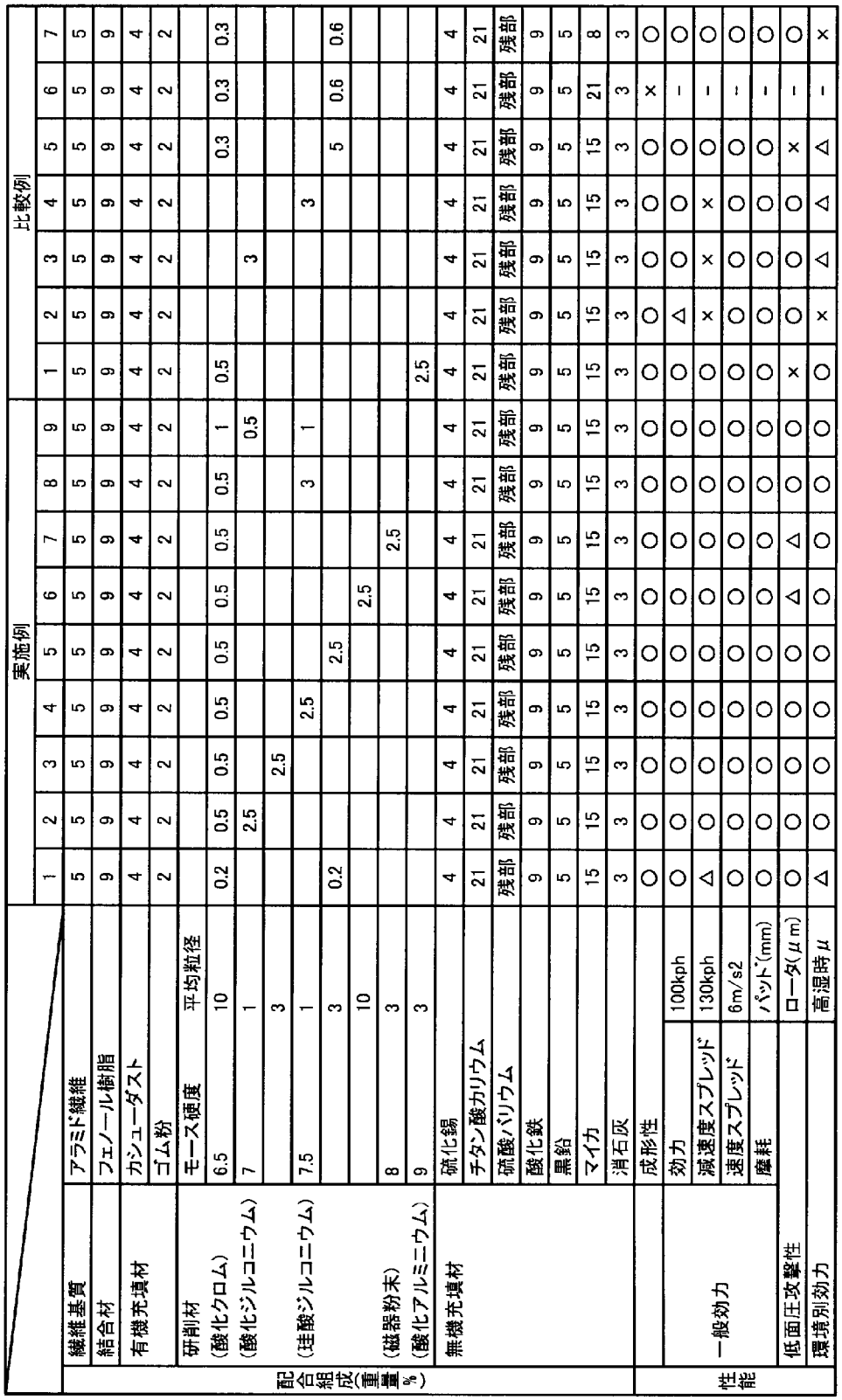
[図1]


11
10
12
F2
F1

[図2]


スタート
S11
原料混合工程
S12
予備成形工程
S13
熱成形工程
S14
熱処理工程
S15
仕上加工工程
エンド

[図3]



			実施例										比較例						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7
配合組成(重量%)	繊維基質	アラミド繊維	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	結合材	フェノール樹脂	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	有機充填材	カシューダスト	4	4	4	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	2	2	2
	研削材	モース硬度 平均粒径																
	(酸化クロム)	6.5 10	0.2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5				0.3	0.3	0.3
	(酸化ジルコニウム)	7 1		2.5							0.5			3				
		3			2.5													
	(珪酸ジルコニウム)	7.5 1				2.5				3	1				3			
		3	0.2				2.5									5	0.6	0.6
		10						2.5										
	(磁器粉末)	8 3							2.5									
	(酸化アルミニウム)	9 3										2.5						
	無機充填材	硫化錫	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		チタン酸カリウム	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
		硫酸バリウム	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部
		酸化鉄	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
		黒鉛	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		マイカ	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	21	8
		消石灰	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
性能		成形性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○
	一般効力	効力 100kph	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	-	○
		減速度スプレッド 130kph	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	○	-	○
		速度スプレッド 6m/s2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○
		摩耗 パッド(mm)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○
	低面圧攻撃性	ローター(μm)	○	○	○	○	△	△	△	○	○	×	○	○	○	×	-	○
	環境別効力	高湿時 μ	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	△	△	△	-	×

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/020978

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
Y	WO 2018/084218 A1 (AKEBONO BRAKE INDUSTRY CO., LTD.) 11 May 2018, claim 1, paragraphs [0010], [0027]-[0028], examples 1-10 & JP 2018-70833 A	1-7
Y	JP 2002-097452 A (AISIN CHEMICAL CO., LTD.) 02 April 2002, paragraph [0058] (Family: none)	1-7
Y A	JP 2008-174705 A (HITACHI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) 31 July 2008, claim 5, paragraph [0023], examples, table 3 (Family: none)	3-6 1-2, 7
Y A	JP 2011-236332 A (AKEBONO BRAKE INDUSTRY CO., LTD.) 24 November 2011, claim 1, paragraph [0010] (Family: none)	6 1-5, 7
A	JP 2001-311071 A (NISSHINBO INDUSTRIES, INC.) 09 November 2001, claim 1, paragraphs [0015], [0017], examples 1-4 (Family: none)	1-7
A	JP 2016-050283 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 11 April 2016, example 1 (Family: none)	1-7

☐ 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	Date of mailing of the international search report
30 July 2019 (30.07.2019)	13 August 2019 (13.08.2019)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０２０９７８

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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
Y	WO 2018/084218 A1 (曙ブレーキ工業株式会社) 2018.05.11, 請求項1、[0010]、[0027] ～ [0028]、実施例1～10 & JP 2018-70833 A	1-7
Y	JP 2002-097452 A (アイシン化工株式会社) 2002.04.02, [0058] (ファミリーなし)	1-7

☑　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	国際調査報告の発送日
３０．０７．２０１９	１３．０８．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｖ　５８１０
柴田　啓二
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 A	JP 2008-174705 A（日立化成工業株式会社）2008.07.31, 請求項5、[0023]、実施例、表3 （ファミリーなし）	3-6 1-2,7
Y A	JP 2011-236332 A（曙ブレーキ工業株式会社）2011.11.24, 請求項1、[0010] （ファミリーなし）	6 1-5,7
A	JP 2001-311071 A（日清紡績株式会社）2001.11.09, 請求項1、[0015]、[0017]、実施例1～4 （ファミリーなし）	1-7
A	JP 2016-050283 A（日産自動車株式会社）2016.04.11, 実施例1 （ファミリーなし）	1-7