

(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
2013 年 12 月 27 日(27.12.2013)



(10) 国際公開番号

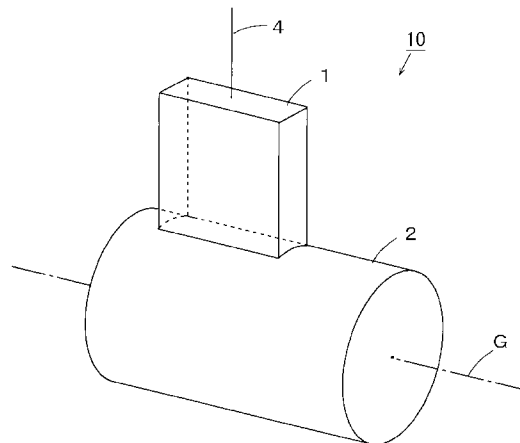
WO 2013/190822 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 13/00 (2006.01) H01R 43/12 (2006.01)
H01R 39/26 (2006.01) H02K 15/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/003770
- (22) 国際出願日: 2013 年 6 月 17 日(17.06.2013)
- (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 2012-136494 2012 年 6 月 18 日(18.06.2012) JP
- (71) 出願人: 東洋炭素株式会社(TOYO TANSO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5550011 大阪府大阪市西淀川区竹島 5 丁目 7 番 1 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 森田 駿佑(MORITA, Shunsuke); 〒7690401 香川県三豊市財田町財田上 1 3 3 5 - 2 2 東洋炭素株式会社内 Kagawa (JP). 穂積 文博(HOZUMI, Fumihito); 〒7690401 香川県三豊市財田町財田上 1 3 3 5 - 2 2 東洋炭素株式会社内 Kagawa (JP). 香川 佳一(KAGAWA, Yoshikazu); 〒7690401 香川県三豊市財田町財田上 1 3 3 5 - 2 2 東洋炭素株式会社内 Kagawa (JP). 白川 秀則(SHIRAKAWA, Hidenori); 〒7690401 香川県三豊市財田町財田上 1 3 3 5 - 2 2 東洋炭素株式会社内 Kagawa (JP).
- (74) 代理人: 福島 祥人(FUKUSHIMA, Yoshito); 〒5640052 大阪府吹田市広芝町 4 番 1 号江坂・ミタカビル 3 階 Osaka (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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

[続葉有]

(54) Title: METAL-CARBONACEOUS BRUSH AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: 金属炭素質ブラシおよびその製造方法



(57) Abstract: A carbonaceous material is prepared by kneading a carbon powder and a binder. After granulating the thus-prepared carbonaceous material, the particle diameters of the carbonaceous material are adjusted. A brush material is prepared by mixing the carbonaceous material having adjusted particle diameters with a metal powder. The thus-prepared brush material is molded and heat-treated, thereby obtaining a brush. In this connection, the particle diameters of the carbonaceous material are adjusted to be within a predetermined range before mixing the carbonaceous material with the metal powder so that the average particle diameter of the carbonaceous material in the brush is from 300 μm to 2,000 μm (inclusive). Alternatively, the particle diameters of the carbonaceous material are adjusted so that the volume of the carbonaceous material having particle diameters of 300 μm or more relative to the volume of the brush is not less than 50%.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/190822 A1



(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, 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))

炭素粉およびバインダーを混練することにより炭素質材料を作製する。作製された炭素質材料を造粒した後、炭素質材料の粒径を調整する。粒径が調整された炭素質材料と金属粉とを混合することによりブラシ材料を作製する。作製されたブラシ材料を成形および熱処理することにより、ブラシが完成する。この場合、ブラシにおける炭素質材料の平均粒径が $300\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $2000\text{ }\mu\text{m}$ 以下となるように、炭素質材料と金属粉とが混合される前に炭素質材料の粒径が一定範囲内に調整される。または、ブラシの体積に対する粒径 $300\text{ }\mu\text{m}$ 以上の炭素質材料の体積の割合が 50% 以上に調整される。

明 細 書

発明の名称： 金属炭素質ブラシおよびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、モータに用いられる金属炭素質ブラシおよびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 種々の家庭用および工業用の電気器具ならびに自動車等に、ブラシを備えたモータが用いられる。直流モータのブラシとして、金属炭素質ブラシがある。金属炭素質ブラシは、例えば、黒鉛粉と電解銅粉とを混合し、これを焼成および加圧成形することにより作製される（例えば、特許文献1）。

特許文献1：特開2010-193621号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 直流モータの出力を上げるために、金属炭素質ブラシの電気抵抗率を低くすることが求められる。金属炭素質ブラシの電気抵抗率を低くする方法として、金属炭素質ブラシに含有される金属の割合を大きくすることがある。しかしながら、金属の割合を大きくすると、金属炭素質ブラシと直流モータの整流子との間の摩擦力が大きくなる。そのため、金属炭素質ブラシおよび整流子が磨耗しやすくなる。

[0004] また、金属炭素質ブラシと直流モータの整流子との間の摩擦熱が大きい場合、または金属炭素質ブラシにおけるジュール熱が大きい場合、金属炭素質ブラシの温度が上昇する。このような高温の状態で金属炭素質ブラシを使用し続けると、金属炭素質ブラシに含まれる金属が酸化することにより、金属炭素質ブラシが不可逆的に膨張（以下、酸化膨張と呼ぶ）する。その結果、他の部材への金属炭素質ブラシの固着、または整流子への金属炭素質ブラシの押し付け不良等の不具合が発生する。

[0005] 本発明の目的は、磨耗が抑制されつつ電気抵抗率が低減された金属炭素質

ブラシおよびその製造方法を提供することである。また、本発明の目的は、金属の酸化による不可逆的な膨張が抑制された金属炭素質ブラシを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] (1) 本発明の一局面に従う金属炭素質ブラシは、複数の炭素質粒子からなる炭素質材料と、複数の炭素質粒子の隙間に設けられ、金属からなる良導通部とを含み、複数の炭素質粒子の平均粒径が $300\mu\text{m}$ 以上 $2000\mu\text{m}$ 以下であるものである。

[0007] この金属炭素質ブラシにおいては、炭素質粒子間に形成される隙間に良導通部が設けられるので、金属黒鉛質ブラシの電気抵抗率を低くすることができる。この場合、複数の炭素質粒子の平均粒径が $300\mu\text{m}$ 以上であるので、良導通部を容易に形成することができる。また、複数の炭素質粒子の平均粒径が $2000\mu\text{m}$ 以下であるので、ブラシの成形を容易に行うことが可能となる。

[0008] また、金属の割合を大きくする必要がないので、金属炭素質ブラシとモータの接触部分との間の摩擦が抑制される。したがって、金属炭素質ブラシの磨耗が抑制される。

[0009] (2) 炭素質材料および良導通部の全体に対する良導通部の割合が10重量%以上70重量%以下であってもよい。

[0010] この場合、良導通部の割合が10重量%以上であるので、金属炭素質ブラシの電気抵抗率を十分に低くすることができる。また、良導通部の割合が70重量%以下であるので、金属炭素質ブラシの磨耗を十分に抑制することができる。

[0011] (3) 良導通部は電解銅粉を用いて形成されてもよい。この場合、コストの増大を抑制しつつ金属炭素質ブラシの導電性を確保することができる。

[0012] (4) 本発明の他の局面に従う金属炭素質ブラシの製造方法は、炭素質粉およびバインダーを混合することにより炭素質材料を作製する工程と、作製された炭素質材料の粒径を調整する工程と、粒径が調整された炭素質材料と

金属粉とを混合する工程と、混合された炭素質材料および金属粉を成形する工程と、成形後の炭素質材料および金属粉を焼成する工程とを備え、調整する工程において、成形および焼成後の炭素質材料の平均粒径が $300\mu\text{m}$ 以上 $2000\mu\text{m}$ 以下となるように、炭素質材料の粒径を調整するものである。

[0013] この製造方法においては、炭素質材料の粒径が調整された後に、炭素質材料と金属粉とが混合されることにより、成形および焼成後の炭素質材料の平均粒径が $300\mu\text{m}$ 以上 $2000\mu\text{m}$ 以下になる。この場合、炭素質材料の平均粒径が $300\mu\text{m}$ 以上となることにより、炭素質粒子間に形成される隙間に金属粒子が集中的にかつ連続的に配置される。そのため、複数の金属粒子が互いに接触しやすくなる。さらに、互いに接触する金属粒子が焼結されて一体化する。それにより、金属炭素質ブラシの電気抵抗率を低くすることができる。また、炭素質材料の平均粒径が $2000\mu\text{m}$ 以下であるので、ブラシの成形を容易に行うことが可能となる。

[0014] また、金属粉の割合を大きくする必要がないので、金属炭素質ブラシとモータの接触部分との間の摩擦が抑制される。したがって、金属炭素質ブラシの磨耗が抑制される。

[0015] (5) 混合する工程において、金属粉として銅粉を用い、炭素質材料と混合される銅粉の平均粒径は、成形および焼成後の炭素質材料の平均粒径の 200 分の 1 以上 20 分の 3 以下であってもよい。

[0016] この場合、金属炭素質ブラシの導電性を十分に確保することができるとともに、金属炭素質ブラシの磨耗を十分に抑制することができる。

[0017] (6) 混合する工程において、銅粉として電解銅粉を用いてもよい。この場合、コストの増大を抑制しつつ金属炭素質ブラシの導電性を十分に確保することができる。

[0018] (7) 電解銅粉の粒径は $10\mu\text{m}$ 以上 $40\mu\text{m}$ 以下であってもよい。この場合、金属炭素質ブラシの導電性を十分に確保することができる。

[0019] (8) 本発明のさらに他の局面に従う金属炭素質ブラシは、複数の炭素質

粒子からなる炭素質材料と、複数の炭素質粒子の隙間に設けられ、金属からなる良導通部とを含み、ブラシの体積に対する粒径 $300\ \mu\text{m}$ 以上の複数の炭素質粒子の体積の割合が 50% 以上であるものである。

[0020] この金属炭素質ブラシにおいては、ブラシの体積に対する粒径 $300\ \mu\text{m}$ 以上の複数の炭素質粒子の体積の割合が 50% 以上である。この場合、酸素と接触する良導通部の面積が減少する。したがって、金属炭素質ブラシが高温になった場合でも、良導通部が酸化しにくくなる。これにより、良導通部の酸化による金属炭素質ブラシの酸化膨張を抑制することができる。その結果、他の部材への金属炭素質ブラシの固着、または整流子への金属炭素質ブラシの押し付け不良等の不具合が発生することを防止することができる。

[0021] (9) ブラシの体積に対する粒径 $300\ \mu\text{m}$ 以上の複数の炭素質粒子の体積の割合が 60% 以上 90% 以下であってもよい。

[0022] この場合、電気抵抗率を低減させつつ酸素と接触する良導通部の面積をより減少させることができる。これにより、良導通部の酸化による金属炭素質ブラシの酸化膨張をより抑制することができる。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、金属炭素質ブラシの電気抵抗率を低くすることができるとともに金属炭素質ブラシの磨耗を抑制することができる。また、金属の酸化による金属炭素質ブラシの不可逆的な膨張を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1] 図1は本実施の形態に係る金属炭素質ブラシを用いた直流モータの模式的斜視図である。

[図2] 図2は炭素質材料の粒径と電気抵抗率との関係を説明するための図である。

[図3] 図3は偏光顕微鏡により観察されるブラシの表面状態を示す図である。

[図4] 図4は電気抵抗率の測定結果を示す図である。

[図5] 図5は膨張率の測定結果を示す図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明の一実施の形態に係る金属炭素質ブラシについて図面を参照しながら説明する。

[0026] (1) ブラシの構成

図1は、本実施の形態に係る金属炭素質ブラシ（以下、ブラシと略記する）を用いた直流モータの模式的斜視図である。図1の直流モータ10は、ブラシ1および回転体2を含む。回転体2は整流子であり、回転軸Gの周りで回転可能に設けられる。ブラシ1にはリード線4が接続される。ブラシ1の一端は回転体2の外周面に接触する。図示しない電源からリード線4を介してブラシ1に電流が供給される。その電流がブラシ1から回転体2に供給されることにより、回転体2が回転軸Gの周りで回転する。ブラシ回転体2が回転することにより、ブラシ1が回転体2に対して摺動する。

[0027] ブラシ1は、炭素質材料と金属粉とを混合して成形することにより作製される。本実施の形態では、作製されたブラシ1における炭素質材料の平均粒径が $300\mu\text{m}$ 以上 $2000\mu\text{m}$ 以下である。

[0028] なお、本実施の形態では、直流モータ10にブラシ1が用いられるが、これに限らず、交流モータにブラシ1が用いられてもよい。

[0029] (2) ブラシの製造方法

ブラシ1の製造方法について説明する。まず、造粒により炭素質材料を作製する。具体的には、炭素粉およびバインダーを混練することにより炭素質材料を作製する。炭素粉としては、黒鉛粉を用いることが好ましい。黒鉛粉としては、天然黒鉛粉、人造黒鉛粉または膨張黒鉛粉等を用いることができ、これらのうち複数を混合して用いてもよい。バインダーとしては、合成樹脂を用いることができ、熱硬化性合成樹脂または熱可塑性合成樹脂のいずれを用いてもよく、またはこれらを混合して用いてもよい。バインダーの好ましい例として、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂、フラン樹脂、ポリアミド樹脂、またはポリイミド樹脂が挙げられる。

[0030] 炭素粉およびバインダーの総量に対する炭素粉の割合は、例えば5重量%

以上 95 重量%以下であり、50 重量%以上 90 重量%以下であることが好ましい。

[0031] 炭素粉およびバインダーの混練時に、タングステン、タングステンカーバイド、モリブデンおよびこれらの硫化物のうち 1 種類または複数種類を添加剤として加えてもよい。炭素粉およびバインダーの総量に対する添加剤の割合は、例えば、0.1 重量%以上 10 重量%以下であり、1 重量%以上 5 重量%以下であることが好ましい。

[0032] 次に、作製された炭素質材料を造粒し、造粒された炭素質材料の粒径を調整する。例えば、炭素質材料から篩等を用いて一定範囲内の粒径を有する炭素質粒子を抽出することにより、炭素質材料の粒径を調整する。炭素質材料の粒径は、300 μm より大きく 1700 μm 以下の範囲内に調整されることが好ましい。また、炭素質材料の粉碎等の他の方法により炭素質材料の粒径を一定範囲内に調整してもよい。

[0033] 次に、粒径が調整された炭素質材料と金属粉とを混合することによりブラシ材料を作製する。ブラシ材料の総量に対する金属粉の割合は、例えば 10 重量%以上 70 重量%以下であることが好ましい。金属粉としては、例えば、銅粉が用いられる。また、銅粉として、電解銅粉が用いられることが好ましい。電解銅粉の見かけ密度は 0.70 以上 1.20 以下であることが好ましく、電解銅粉の粒径は 10 μm 以上 40 μm 以下であることが好ましい。銅粉として、電解銅粉の代わりに、アトマイズ法またはスタンプ法により作製された銅粉を用いてもよい。また、銅粉の代わりに、電解銀粉、アトマイズ法もしくはスタンプ法により作製された銀粉等の銀粉を用いてもよく、または、銀メッキ銅粉等の他の金属粉を用いてもよい。次に、作製されたブラシ材料を加圧成形する。これにより、成形前と比べてブラシ材料中の炭素質材料の粒径が小さくなる。成形後のブラシ材料を窒素またはアンモニア還元雰囲気下、あるいは真空下において、400℃以上 900℃以下で熱処理する。これにより、ブラシ 1 が完成する。

[0034] 図 2 は、成形および焼成後の炭素質材料の粒径（以下、成形後粒径と呼ぶ

）と電気抵抗率との関係を説明するための図である。図2（a）には、炭素質材料の成形後粒径が比較的小さい場合の炭素質材料および金属粒子の状態が示される。図2（b）には、炭素質材料の成形後粒径が比較的大きい場合の炭素質材料および金属粒子の状態が示される。

[0035] 例えば、炭素質材料と金属粉とが混合される前に、炭素質材料が過度に細かく粉砕された場合には、図2（a）に示すように、炭素質材料の成形後粒径が比較的小さくなる（例えば $100\mu\text{m}$ 以下）。この場合、複数の炭素質粒子P1および複数の金属粒子P2がそれぞれ分散的に配置される。そのため、複数の金属粒子P2が互いに接触しにくくなり、ブラシ1の電気抵抗率が高くなる。

[0036] 一方、本実施の形態では、炭素質材料の成形後粒径の平均値（以下、成形後平均粒径と呼ぶ）が $300\mu\text{m}$ 以上 $2000\mu\text{m}$ 以下となるように、炭素質材料と金属粉とが混合される前に炭素質材料の粒径が一定範囲内に調整される。炭素質材料の成形後平均粒径が $300\mu\text{m}$ 以上であることにより、図2（b）に示すように、複数の炭素質粒子P1間に形成される隙間に複数の金属粒子P2が集中的にかつ連続的に配置される。さらに、互いに接する金属粒子P2が熱処理によって焼結されて一体化することにより、良導通部P3が形成される。良導通部P3は、炭素質材料により構成される部分よりも高い導電性を有する。これにより、ブラシ1の電気抵抗率が低くなる。

[0037] また、炭素質材料の成形後平均粒径が $2000\mu\text{m}$ より大きい場合、ブラシ1の成形が困難となる。そのため、炭素質材料の成形後平均粒径が $2000\mu\text{m}$ 以下であることにより、ブラシ1の電気抵抗率を低減しつつブラシ1の成形を容易に行うことが可能となる。

[0038] ブラシ1の体積に対する粒径 $300\mu\text{m}$ 以上の炭素質材料の体積の割合は、 50% 以上である。これにより、酸素と接触する良導通部P3の面積を減少させることができる。ブラシ1の体積に対する粒径 $300\mu\text{m}$ 以上の炭素質材料の体積の割合は、 60% 以上 90% 以下であることが好ましい。この場合、電気抵抗率を低減させつつ酸素と接触する良導通部P3の面積をより

減少させることができる。

[0039] 炭素質材料の成形後平均粒径は、 $400\mu\text{m}$ 以上 $1500\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $800\mu\text{m}$ 以上 $1500\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。それにより、ブラシ1の電気抵抗率を十分に低減しつつブラシ1の成形をさらに容易に行うことができる。また、金属粉として銅粉が用いられる場合、成形および焼成前の銅粉の平均粒径は、炭素質材料の成形後平均粒径に対して、 200 分の 1 以上 20 分の 3 以下であることが好ましく、 50 分の 1 以上 5 分の 1 以下であることがより好ましい。これにより、ブラシ1の導電性を十分に確保しつつブラシ1の磨耗を十分に抑制することができる。

[0040] (3) 効果

このように、本実施の形態では、炭素質材料の成形後平均粒径が $300\mu\text{m}$ 以上 $2000\mu\text{m}$ 以下であることにより、ブラシ1の電気抵抗率を低くすることができるとともに、ブラシ1の成形を容易に行うことが可能となる。

[0041] また、炭素質材料と金属粉との混合物中の金属粉の割合を大きくする必要がないので、ブラシ1と直流モータ10の回転体2との間の摩擦が抑制される。したがって、ブラシ1の磨耗が抑制される。

[0042] また、金属粉として用いられる電解銅粉の割合が 10 重量%以上 70 重量%以下とされることにより、ブラシ1の電気抵抗率を十分に低くすることができるとともに、ブラシ1の磨耗を十分に抑制することができる。

[0043] さらに、本実施の形態では、造粒によりブラシ1の体積に対する粒径 $300\mu\text{m}$ 以上の炭素質材料の体積の割合を 50% 以上にすることができる。この場合、複数の金属粒子P2は複数の炭素質粒子P1間に配置されるため、酸素と接触する複数の金属粒子P2の面積が減少する。したがって、ブラシ1が高温になった場合でも、金属が酸化しにくくなる。これにより、金属の酸化によるブラシ1の不可逆的な膨張（以下、酸化膨張と呼ぶ）を抑制することができる。その結果、ブラシホルダ等の他の部材へのブラシ1の固着、または回転体2へのブラシ1の押し付け不良等の不具合が発生することを防

止することができる。

[0044] また、本実施の形態では、複数の金属粒子 P 2 を分散させることなく連結した状態で複数の炭素質粒子 P 1 間に配置させることができる。この場合、酸素と接触する複数の金属粒子 P 2 の面積がより減少するので、金属がより酸化しにくくなる。また、連結された複数の金属粒子 P 2 により効率よく良導通部 P 3 が形成されるので、ブラシ 1 の電気抵抗率が低くなる。これにより、ブラシ材料の総量に対する金属粉の割合を小さくすることができる。これらの結果、ブラシ 1 の酸化膨張をより低減することができる。

[0045] (4) 実施例および比較例

(4-1) 実施例 1

天然黒鉛にバインダーとしてフェノール樹脂を加えると同時に添加剤として二硫化モリブデンを加え、これを常温で混練することにより炭素質材料を作製し、作製された炭素質材料を熱風乾燥器により乾燥した。天然黒鉛の平均粒径は $50\ \mu\text{m}$ であり、天然黒鉛の灰分は 0.5% 以下である。天然黒鉛およびフェノール樹脂の総量に対する天然黒鉛の割合は 85 重量%であり、フェノール樹脂の割合は 15 重量%である。天然黒鉛およびフェノール樹脂の総量に対する二硫化モリブデンの割合は 3 重量%である。

[0046] 次に、乾燥後の炭素質材料から $710\ \mu\text{m}$ より大きく $1400\ \mu\text{m}$ 以下の粒径を有する炭素質粒子を抽出することにより炭素質材料の粒径を調整した。具体的には、造粒機を用いて、目開きが $1400\ \mu\text{m}$ の篩を通過し、かつ目開きが $710\ \mu\text{m}$ の篩を通過しない炭素質粒子を抽出した。粒径が調整された炭素質材料に電解銅粉を混合してブラシ材料を作製し、作製されたブラシ材料を加圧成形した。成形後のブラシ材料をアンモニア還元雰囲気下において 800°C で熱処理することによりブラシ 1 を作製した。電解銅粉の平均粒径は $20\ \mu\text{m}$ であり、見かけ密度は 1.00 である。ブラシ材料の総量に対する電解銅粉の割合（以下、銅割合と呼ぶ）は 20 重量%、30 重量%、40 重量%および 50 重量%に設定した。加圧成形時の圧力は $2\ \text{t}/\text{cm}^2$ である。

[0047] (4-2) 実施例 2

造粒後の炭素質材料から篩を用いて $1400\mu\text{m}$ より大きく $1700\mu\text{m}$ 以下の粒径を有する炭素質粒子を抽出した点を除いて、上記実施例 1 と同様にブラシ 1 を作製した。

[0048] (4-3) 実施例 3

造粒後の炭素質材料から篩を用いて $300\mu\text{m}$ より大きく $710\mu\text{m}$ 以下の粒径を有する炭素質粒子を抽出した点を除いて、上記実施例 1 と同様にブラシ 1 を作製した。

[0049] (4-4) 実施例 4

造粒後の炭素質材料から篩を用いて $800\mu\text{m}$ の粒径を有する炭素質粒子を抽出した点を除いて、上記実施例 1 と同様にブラシ 1 を作製した。

[0050] (4-5) 比較例 1

比較例 1 が上記実施例 1 と異なるのは以下の点である。比較例 1 では、造粒後の炭素質材料を粉砕機により平均粒径が $70\mu\text{m}$ となるように粉砕した。その後、粉砕された炭素質材料に電解銅粉を混合してブラシ材料を作製し、作製されたブラシ材料を加圧成形後に焼成することによりブラシ 1 を作製した。

[0051] (5) 評価

(5-1) 表面状態

図 3 は、偏光顕微鏡により観察されるブラシ 1 の切断面を示す図である。図 3 には、実施例 1 ～ 3 および比較例 1 において作製されるブラシ 1 の炭素質粒子および金属粒子の状態が示される。図 3 に示される顕微鏡画像を解析することにより、実施例 1 における炭素質粒子の成形後平均粒径は $800\mu\text{m}$ であり、実施例 2 における炭素質粒子の成形後平均粒径は $1500\mu\text{m}$ であり、実施例 3 における炭素質粒子の成形後平均粒径は $400\mu\text{m}$ であり、比較例 1 における炭素質粒子の成形後平均粒径は $80\mu\text{m}$ であることがわかった。

[0052] 図 3 に示すように、実施例 1 ～ 3 においては、複数の炭素質粒子間に形成

される隙間に複数の銅粒子が集中的に配置され、さらに焼結されて一体化することにより良導通部が形成されることがわかった。一方、比較例 1 においては、複数の炭素質粒子および複数の銅粒子がそれぞれ分散的に配置されることがわかった。

[0053] (5-2) 電気抵抗率

実施例 1～3 および比較例 1 において作製されたブラシ 1 から 5 mm×5 mm×40 mm のテストピースを作製し、各テストピースの電気抵抗率を測定した。図 4 は、電気抵抗率の測定結果を示す図である。図 4 に示すように、銅割合が 20 重量%である場合、30 重量%である場合、40 重量%である場合、および 50 重量%である場合の各々において、実施例 1～3 のテストピースの電気抵抗率が、比較例 1 のテストピースの電気抵抗率よりも小さくなった。また、銅割合が 20 重量%である場合、30 重量%である場合、40 重量%である場合、および 50 重量%である場合の各々において、実施例 1, 2 のテストピースの電気抵抗率が、実施例 3 のテストピースの電気抵抗率よりもそれぞれ小さくなった。

[0054] これにより、炭素質材料の成形後平均粒径が 300 μ m 以上 2000 μ m 以下であることにより、ブラシ 1 の電気抵抗率が低減されることがわかった。また、炭素質材料の成形後平均粒径が 800 μ m 以上 1500 μ m 以下であることにより、ブラシ 1 の電気抵抗率がより低減されることがわかった。

[0055] (5-3) 膨張率

実施例 4 および比較例 1 において作製されたブラシ 1 から 7 mm×11 mm×11 mm のテストピースを作製し、各テストピースの酸化膨張による膨張率を測定した。

[0056] 図 5 は、膨張率の測定結果を示す図である。図 5 に示すように、銅割合が 20 重量%である場合、30 重量%である場合、40 重量%である場合、および 50 重量%である場合の各々において、実施例 4 のテストピースの膨張率が、比較例 1 のテストピースの膨張率よりも小さくなった。

[0057] 同様に、実施例 1～3 において作製されたブラシ 1 からテストピースを作

製し、各テストピースの酸化膨張による膨張率を測定した。その結果、実施例 1～3 のテストピースの各々の膨張率は、比較例 1 のテストピースの膨張率よりも小さくなった。

[0058] ここで、図 3 に示される顕微鏡画像を解析することにより、実施例 1～3 におけるテストピースの体積に対する粒径 $300\mu\text{m}$ 以上の炭素質材料の体積の割合を算出した。結果を表 1 に示す。

[0059] [表1]

	銅割合			
	20重量%	30重量%	40重量%	50重量%
実施例 1 平均粒径 $800\mu\text{m}$	85%	79%	77%	70%
実施例 2 平均粒径 $1500\mu\text{m}$	85%	81%	77%	71%
実施例 3 平均粒径 $400\mu\text{m}$	84%	79%	76%	68%

表 1 に示すように、実施例 1 においては、銅割合が 20 重量%である場合、30 重量%である場合、40 重量%である場合、および 50 重量%における粒径 $300\mu\text{m}$ 以上の炭素質材料の体積の割合は、それぞれ 85%、79%、77%および 70%であった。実施例 2 においては、銅割合が 20 重量%である場合、30 重量%である場合、40 重量%である場合、および 50 重量%における粒径 $300\mu\text{m}$ 以上の炭素質材料の体積の割合は、それぞれ 85%、81%、77%および 71%であった。

[0060] 実施例 3 においては、銅割合が 20 重量%である場合、30 重量%である場合、40 重量%である場合、および 50 重量%における粒径 $300\mu\text{m}$ 以上の炭素質材料の体積の割合は、それぞれ 84%、79%、76%および 68%

8%であった。一方、比較例1においては、粒径300 μ m以上の炭素質材料がほとんど存在しなかったか、またはブラシ1の体積に対する粒径300 μ m以上の炭素質材料の体積の割合は50%よりも小さかった。

[0061] 実施例1～3および比較例1の結果から、ブラシ1の体積に対する粒径300 μ m以上の炭素質材料の体積の割合が68%以上85%以下であることにより、金属の酸化膨張によるブラシ1の膨張が確実に抑制されることがわかった。

[0062] (6) 請求項の各構成要素と実施の形態の各部との対応関係

以下、請求項の各構成要素と実施の形態の各部との対応の例について説明するが、本発明は下記の例に限定されない。

[0063] 上記実施の形態においては、炭素質粒子P1が炭素質粒子の例であり、金属粒子P2が電解銅粉の例であり、良導通部P3が良導通部の例であり、ブラシ1が金属炭素質ブラシの例である。

[0064] 請求項の各構成要素として、請求項に記載されている構成または機能を有する他の種々の要素を用いることもできる。

産業上の利用可能性

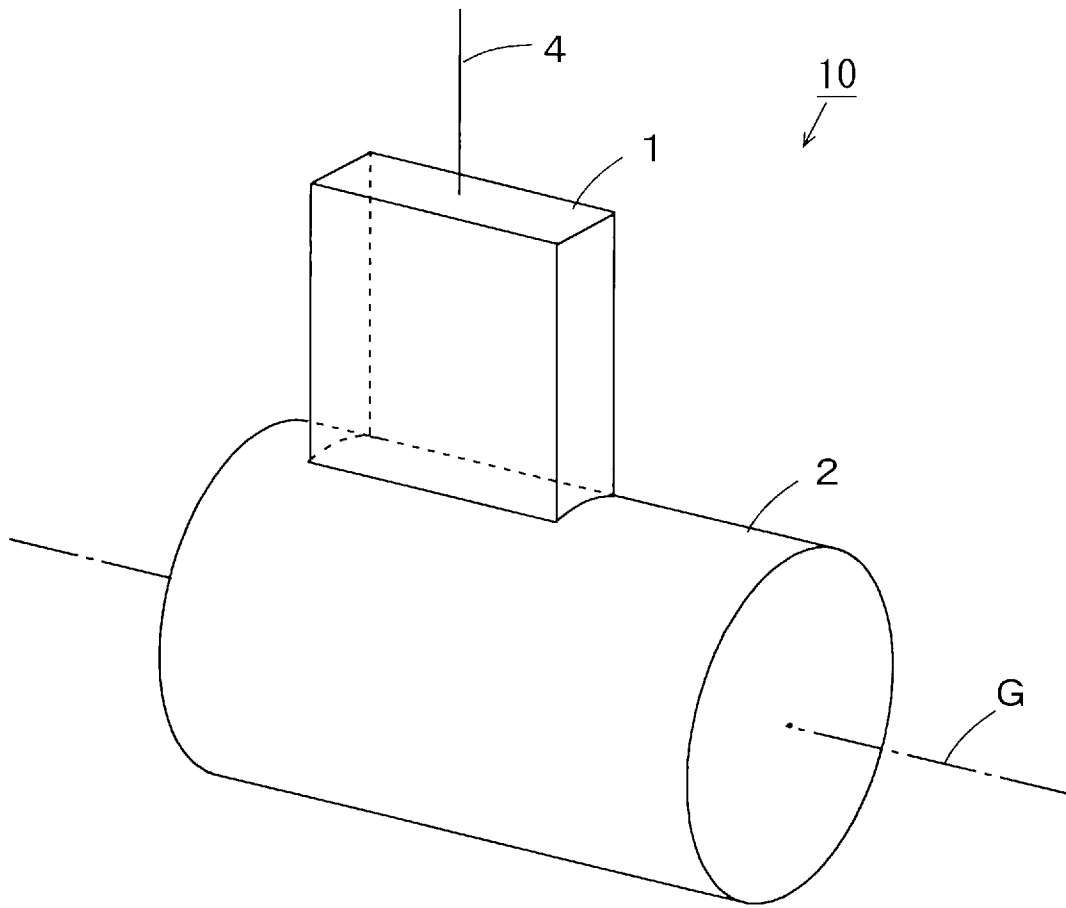
[0065] 本発明は、種々のモータに有効に利用することができる。

請求の範囲

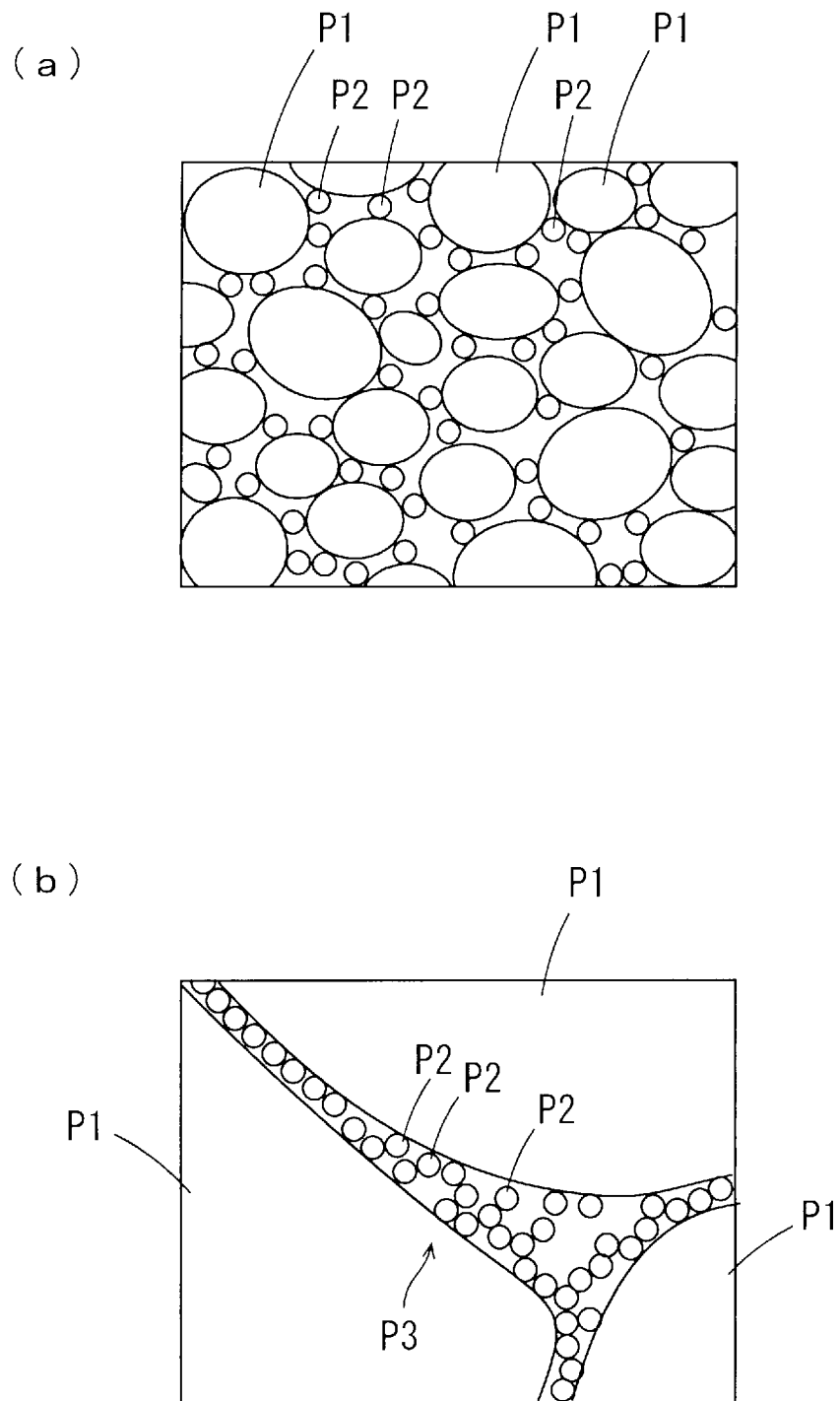
- [請求項1] 複数の炭素質粒子からなる炭素質材料と、
前記複数の炭素質粒子の隙間に設けられ、金属からなる良導通部とを含み、
前記複数の炭素質粒子の平均粒径が $300\mu\text{m}$ 以上 $2000\mu\text{m}$ 以下である、金属炭素質ブラシ。
- [請求項2] 前記炭素質材料および前記良導通部の全体に対する前記良導通部の割合が10重量%以上70重量%以下である、請求項1記載の金属炭素質ブラシ。
- [請求項3] 前記良導通部は電解銅粉を用いて形成される、請求項1記載の金属炭素質ブラシ。
- [請求項4] 炭素質粉およびバインダーを混合することにより炭素質材料を作製する工程と、
作製された炭素質材料の粒径を調整する工程と、
粒径が調整された炭素質材料と金属粉とを混合する工程と、
混合された炭素質材料および金属粉を成形する工程と、
成形後の炭素質材料および金属粉を焼成する工程とを備え、
前記調整する工程において、成形および焼成後の炭素質材料の平均粒径が $300\mu\text{m}$ 以上 $2000\mu\text{m}$ 以下となるように、炭素質材料の粒径を調整する、金属炭素質ブラシの製造方法。
- [請求項5] 前記混合する工程において、前記金属粉として銅粉を用い、
炭素質材料と混合される銅粉の平均粒径は、前記成形および焼成後の炭素質材料の平均粒径の200分の1以上20分の3以下である、請求項4記載の金属炭素質ブラシの製造方法。
- [請求項6] 前記混合する工程において、前記銅粉として電解銅粉を用いる、請求項5記載の金属炭素質ブラシの製造方法。
- [請求項7] 前記電解銅粉の粒径は $10\mu\text{m}$ 以上 $40\mu\text{m}$ 以下である、請求項6記載の金属炭素質ブラシの製造方法。

- [請求項8] 複数の炭素質粒子からなる炭素質材料と、
前記複数の炭素質粒子の隙間に設けられ、金属からなる良導通部とを含み、
ブラシの体積に対する粒径 $300\ \mu\text{m}$ 以上の前記複数の炭素質粒子の体積の割合が 50% 以上である、金属炭素質ブラシ。
- [請求項9] ブラシの体積に対する粒径 $300\ \mu\text{m}$ 以上の前記複数の炭素質粒子の体積の割合が 60% 以上 90% 以下である、請求項8記載の金属炭素質ブラシ。

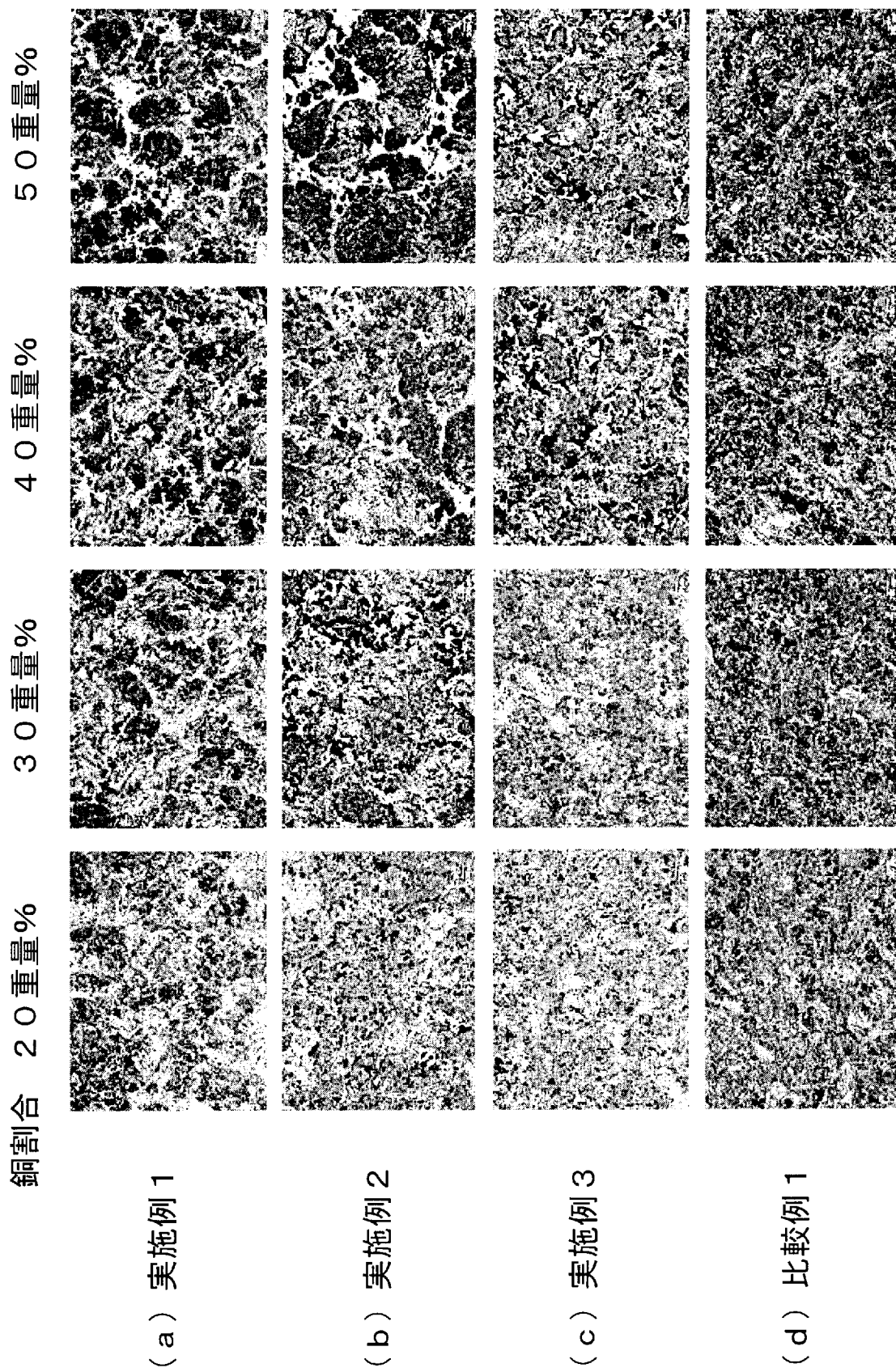
[図1]



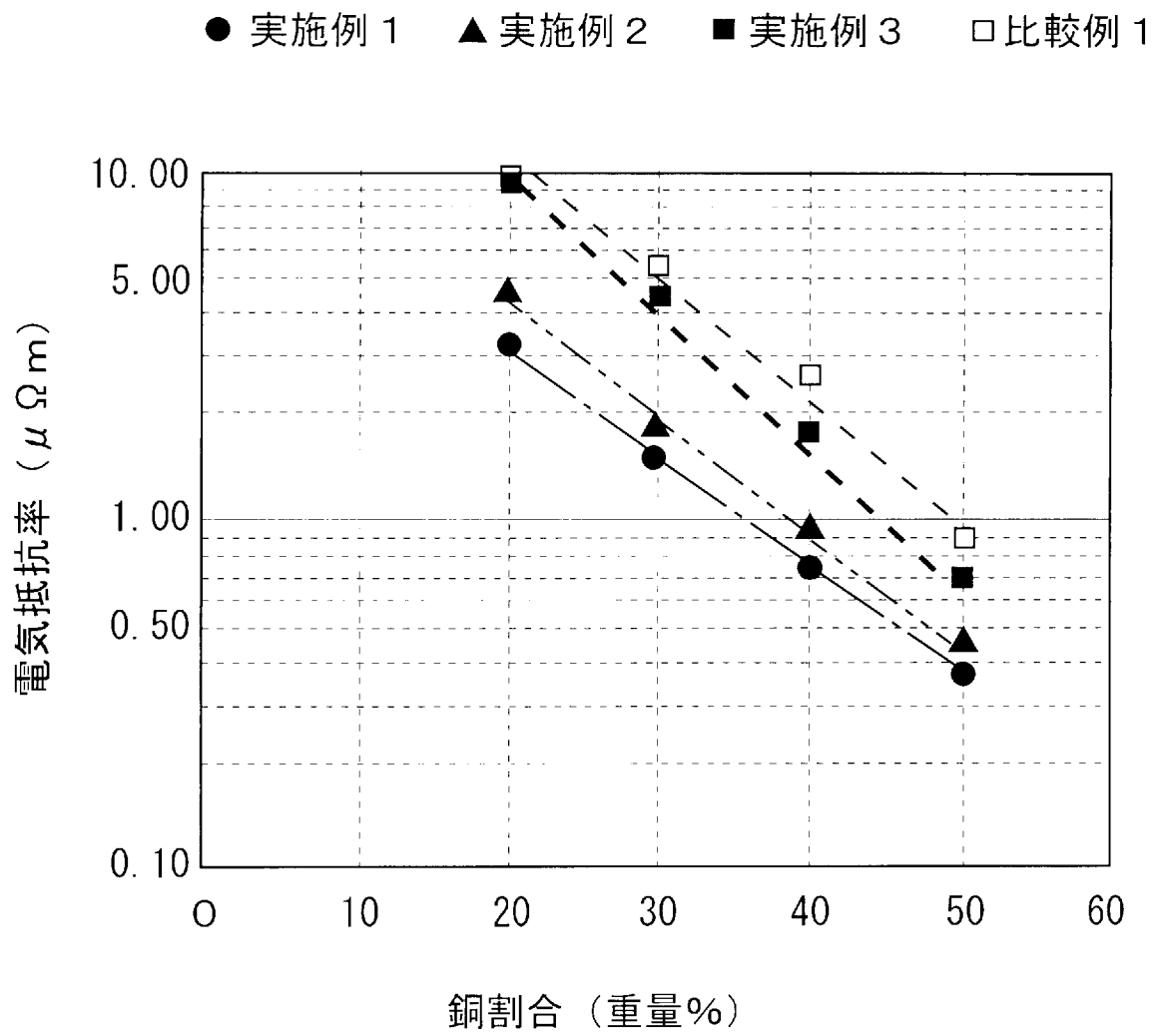
[図2]



[図3]

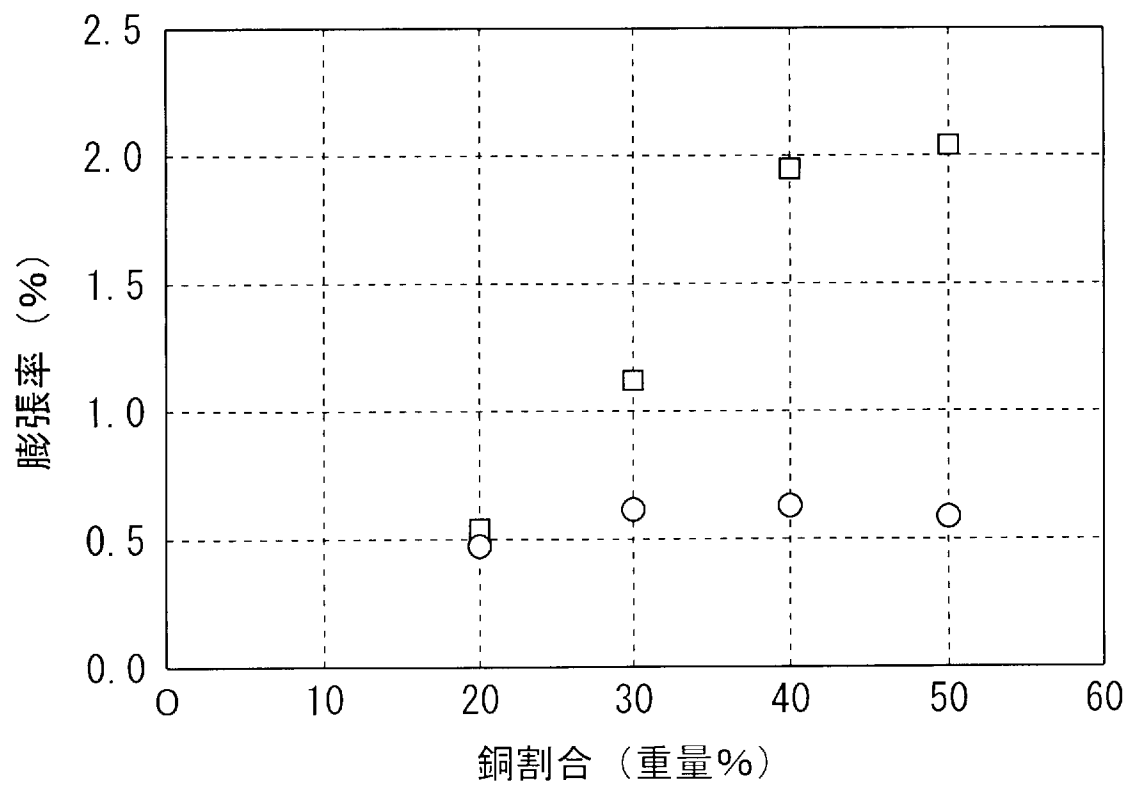


[図4]



[図5]

○ 実施例 4 □ 比較例 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/003770

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K13/00(2006.01)i, H01R39/26(2006.01)i, H01R43/12(2006.01)i, H02K15/02(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)

H02K13/00, H01R39/26, H01R43/12, H02K15/02

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 Y	JP 64-47245 A (Toshiba Ceramics Co., Ltd.), 21 February 1989 (21.02.1989), page 3, upper left column, line 17 to lower left column, line 1 (Family: none)	1, 3-4, 6, 8-9 2, 5, 7
Y	JP 7-67294 A (Toshiba Ceramics Co., Ltd.), 10 March 1995 (10.03.1995), paragraphs [0010], [0024] (Family: none)	2
Y	JP 2009-148034 A (Denso Corp.), 02 July 2009 (02.07.2009), paragraphs [0041] to [0043] & DE 102008059994 A1	5, 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
01 August, 2013 (01.08.13)

Date of mailing of the international search report
13 August, 2013 (13.08.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/003770

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 2007-174732 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 05 July 2007 (05.07.2007), paragraphs [0013] to [0018] (Family: none)	5, 7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02K13/00(2006.01)i, H01R39/26(2006.01)i, H01R43/12(2006.01)i, H02K15/02(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 (I P C))

Int.Cl. H02K13/00, H01R39/26, H01R43/12, H02K15/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 64-47245 A (東芝セラミックス株式会社) 1989.02.21, 第3頁左上欄第17行-左下欄第1行 (ファミリーなし)	1, 3-4, 6, 8-9
Y		2, 5, 7
Y	JP 7-67294 A (東芝セラミックス株式会社) 1995.03.10, 段落 0010, 0024 (ファミリーなし)	2
Y	JP 2009-148034 A (株式会社デンソー) 2009.07.02, 段落 0041-0043 & DE 102008059994 A1	5, 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

0 1 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

松永 謙一

3 V

2 9 2 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

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 2007-174732 A (日立化成工業株式会社) 2007.07.05, 段落 0013-0018 (ファミリーなし)	5, 7