

(43) 国際公開日
2007 年 9 月 13 日 (13.09.2007)

PCT

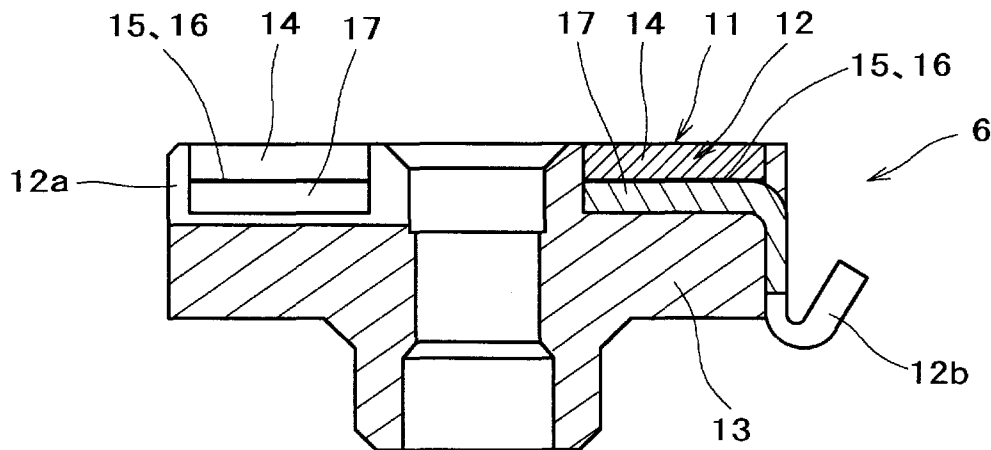
(10) 国際公開番号
WO 2007/102417 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 13/00 (2006.01) C04B 41/88 (2006.01)
C04B 37/02 (2006.01) H02K 15/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/054009
- (22) 国際出願日: 2007 年 3 月 2 日 (02.03.2007)
- (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2006-058897 2006 年 3 月 6 日 (06.03.2006) JP
特願2006-058898 2006 年 3 月 6 日 (06.03.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ミツバ (MITSUBA CORPORATION) [JP/JP]; 〒3768555 群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 6 8 1 番地 Gunma (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 田中 宏明 (TANAKA, Hiroaki) [JP/JP]; 〒3768555 群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 6 8 1 番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP). 高柳 宏之 (TAKAYANAGI, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒3768555 群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 6 8 1 番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP). 大竹 誠治 (OTAKE, Seiji) [JP/JP]; 〒3768555 群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 6 8 1 番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP). 石崎 三成 (ISHIZAKI, Mitsunari) [JP/JP]; 〒3768555 群馬県桐生市広沢町 1 丁目 2 6 8 1 番地 株式会社ミツバ内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 廣瀬 哲夫 (HIROSE, Tetsuo); 〒1010065 東京都千代田区西神田 2-5-6 中西ビル 5 階 Tokyo (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

[続葉有]

(54) Title: CARBON COMMUTATOR AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME

(54) 発明の名称: カーボンコンミテータおよびその製造方法



(57) Abstract: In producing a carbon composite base (11) comprising a carbon base (14) and, formed on a surface thereof, an iron layer (15) to which a metallic material can be bonded, the peel strength between the carbon base (14) and the iron layer (15) is heightened. A carbon composite base (11) is formed by adhering an iron powder to a surface of a carbon base (14) formed beforehand by sintering and then sintering the adherent iron powder at a temperature which is not lower than the diffusion temperature of the carbon and is not higher than the melting point of the iron. The iron powder to be used is one which has been treated so as to have a larger amount of oxygen adsorbed on the surface thereof by subjecting it to immersion in water or heat treatment. Thus, peel strength is heightened.

(57) 要約: カーボン基材 14 の表面に、金属材を接合可能な鉄層 15 が形成されたカーボン複合基材 11 を製造するにあたり、カーボン基材 14 と鉄層 15 との剥離強度を大きくする。カーボン複合基材 11 を、予め焼結形成されたカーボン基材 14 の表面に鉄粉を付着させ、炭素の拡散温度以上、鉄の融点以下の温度で焼結して形成するにあたり、鉄粉は、予め水浸漬処理または熱処理を施すことにより表面吸着酸素を多くする処理が施されたものを使用して剥離強度を大きくする。



WO 2007/102417 A1



BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

カーボンコンミテータおよびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、電動モータのカーボンコンミテータおよびその製造方法の技術分野に属するものである。

背景技術

[0002] 一般に、車両に搭載されるインタンク式の燃料ポンプでは、燃料ポンプ自体が燃料に没入(浸漬)されるため、燃料ポンプを構成するハウジング内部がガソリン等の燃料の流路となっており、このようなものでは、燃料ポンプに組込まれる各部材を、燃料に浸食される等して機能が損なわれないような耐燃料特性が優れた材料で形成する必要がある。一方、近年、環境保護の観点から、燃料としてアルコール(メタノールやエタノール等)を、あるいはアルコールを含有する混合燃料を用いることが試みられている。ところが、従来のガソリン用の燃料ポンプに組込まれる電動モータはコンミテータの整流子片を銅製としているため、このようなガソリン燃料用の燃料ポンプをそのままアルコールが含有された燃料のものに採用した場合、銅がアルコール成分により浸食されてしまうことが知られている。

そこで、コンミテータの整流子片を、ブラシが摺接する部位はカーボン製(カーボン基材)としてアルコールによる浸食がないようなものとし、該ブラシ摺接部位の反対側面(カーボン基材の一方の表面)に金属層を形成し、該金属層に、例えば銅製の導電性端子部材(ライザ片)を一体化(電氣的接合)するようにしたものが提唱されている(例えば特許文献1参照)。因みに、カーボン基材は、表面の濡れ性が悪く殆どの金属との接合が難しい材料であることが知られており、カーボン基材表面に導電性端子部材を接合するにはこれらのあいだに金属層を形成する必要がある。このため、前記公報では、カーボン基材の表面に、ニッケル等を用いてメッキを施し、該メッキされた面に、導電性端子部材を半田付け等の接合手段により接合しているが、この場合に、メッキにより形成された金属層は剥離しやすく、仮に金属層と導電性端子部材との一体的な接合はできたとしても、メッキされた金属層が導電性端子部材とともにカ

ーボン基材表面から剥離されてしまう惧れがあり、コンミテータとしての強度を十分に確保できない惧れがあるうえ、耐久性にも乏しいという問題がある。

これに対し、カーボン粉末と、該カーボン粉末に対して層状に配される金属粉末と、該金属粉末側に配される導電性端子部材とを一体に焼結し、カーボン基材に予め導電性端子部材が接合されたものを形成するようにしたものが知られている(例えば特許文献2参照)。

しかるにこのものでは、カーボン粉末と、金属粉末と、導電性端子部材とが一体的に焼結される構成であるため、焼結工程が煩雑になって難しくなってしまううえ、焼結温度としては、銅製の導電性端子部材が変形しない程度の温度であって、かつ、金属粉末の融点よりも低い温度に設定しなければならず、カーボン基材の焼結温度に制限が生じてしまうという問題がある。そのうえこのものでは、金属粉末とカーボン粉末とのあいだに焼結収縮率の差がある場合に、これらのあいだに隙間が生じ易く剥離してしまう惧れがあり、これを防止するには、カーボン材質として金属粉末の焼結収縮率と近似したものを選択しなければならず、カーボン材質の選択の幅が制限され、カーボン特性において制限が生じてしまうという問題がある。

そこで、カーボン基材の表面に鉄粉を付着させ、これを炭素の拡散温度以上、鉄の熔融温度以下の温度で焼結してカーボン基材の表面に鉄層が一体化形成された傾斜機能材料とし、この鉄層を半田付け等で整流子片(銅製板材)に接合するようにし、これによって整流子片とカーボン基材とが電氣的に接続した一体物を製造するようにしたものを提唱した(特許文献3参照)。

ところがこのものは、コンミテータとなる銅製の整流子片を鉄層と半田付け等で接合することでカーボン層と銅層とを一体化できるという点で好ましいものであったが、前記傾斜機能材料を製造するにあたり、カーボン素材の中には焼結温度が低い設定のものが、このようなカーボン素材を用いてカーボン複合基材を製造した場合、焼結温度が低い故に、カーボン素材中のバインダー炭化成分と鉄粉とのあいだでの拡散反応が生じやすく、浸炭反応に相当する固溶の促進が阻害されることが原因になると推定されるが、カーボンと鉄粉との接合が安定化せず、鉄層とカーボン層との接合強度が弱い(低い)ものになって、手で剥離できる程度の強度しかないもので

あって、さらなる改善が必要であるという問題がある。

そこで鉄層を、カーボン層との親和性が高いクロム(Cr)やモリブデン(Mo)のような金属を含んだ鉄合金層とし、これによってカーボン層との親和性を向上させ、剥離強度を向上させるようにしたものを提唱した(特許文献4参照)。

特許文献1:米国特許第5175463号公報

特許文献2:特開平8-308183号公報

特許文献3:特開2002-398378号

特許文献4:特開2004-208398号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0003] ところが前記特許文献4のものは、鉄合金層とカーボン層との親和性の点は改善されたものの、鉄合金層に銅板や真鍮板を半田付けにて接合しようとした場合、半田の濡れ性が鉄合金層よりも銅板や真鍮板の方が良く、このため鉄合金層とのあいだで隙間ができやすく接合強度が安定化しないという問題がある。そこで濡れ性の改善のため強酸性のフラックスを使用することも考えられるが、環境上の問題が発生するだけでなく、強酸性であるが故に耐腐食性が損なわれるという問題があり、ここに本発明が解決せんとする課題がある。

課題を解決するための手段

- [0004] 本発明は、上記の如き実情に鑑みこれらの課題を解決することを目的として創作されたものであって、請求項1の発明は、カーボン基材の表面に金属材を接合可能な鉄層が形成されたカーボン複合基材を用いたコンミテータであって、該カーボン複合基材を、予め焼結形成されたカーボン基材の表面に鉄粉を付着させ、炭素の拡散温度以上、鉄の融点以下の温度で焼結して形成するにあたり、鉄粉は、表面吸着酸素を多くする処理が施されたものであることを特徴とするカーボンコンミテータである。

請求項2の発明は、鉄粉の表面吸着酸素が多くなる処理は、水浸漬処理または熱処理であることを特徴とする請求項1記載のカーボンコンミテータである。

請求項3の発明は、カーボン基材の表面に金属材を接合可能な鉄層が形成されたカーボン複合基材を用いたコンミテータを製造するにあたり、該カーボン複合基材は

、予め焼結形成されたカーボン基材の表面に、表面吸着酸素が多くなる処理が施された鉄粉を付着させ、しかる後、炭素の拡散温度以上、鉄の融点以下の温度で焼結して形成されるものであるカーボンコンミテータの製造方法である。

請求項4の発明は、鉄粉の表面吸着酸素が多くなる処理は、水浸漬処理または熱処理であることを特徴とする請求項3記載のカーボンコンミテータの製造方法である。

請求項5の発明は、カーボン基材の表面に金属材を半田にて接合可能な鉄層が形成されたカーボン複合基材を用いてカーボンコンミテータを形成するにあたり、前記カーボン複合基材は、予め焼結形成されたカーボン基材の表面に、カーボンとの親和性を向上するための金属粉を含有する鉄合金粉を付着させ、炭素の拡散温度以上、鉄の融点以下の温度で焼結して形成するものとし、鉄合金粉には、銅系金属材料粉がさらに含有されていることを特徴とするカーボンコンミテータである。

請求項6の発明は、銅系金属材料粉は、銅粉または銅と他金属との合金粉のなかから選択される少なくとも1種類であることを特徴とする請求項5記載のカーボンコンミテータである。

請求項7の発明は、カーボン基材の表面に金属材を接合可能な鉄層が形成されたカーボン複合基材を用いてカーボンコンミテータを製造するにあたり、前記カーボン複合基材は、予め焼結形成されたカーボン基材の表面に、カーボンとの親和性を向上するための金属粉と銅系金属材料粉がさらに含有されている鉄粉を付着させ、しかる後、炭素の拡散温度以上、鉄の融点以下の温度で焼結して形成されることを特徴とするカーボンコンミテータの製造方法である。

請求項8の発明は、銅系金属材料粉は、銅粉または銅と他金属との合金粉のなかから選択される少なくとも1種類であることを特徴とする請求項7記載のカーボンコンミテータの製造方法である。

発明の効果

[0005] 請求項1または3の発明とすることにより、表面吸着酸素が多くなる処理が施された鉄粉を使用することにより、カーボン基材と鉄粉との接触界面での反応が促進し剥離強度の大きいカーボンコンミテータにできる。

請求項2または4の発明とすることにより、表面吸着酸素が多くなる処理が簡単にで

きることになる。

請求項5または7の発明とすることにより、鉄合金層中に銅系金属材料が含まれることで半田の濡れ性が向上し、これによって鉄合金層に銅系金属を半田付けしたときの剥離強度が改善されたカーボン複合基材を提供できることになる。

請求項6または8の発明とすることにより、鉄合金層に含有せしめる銅系金属材料を簡単に入手できることになる。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]燃料ポンプの縦断面図である。

[図2]コンミテータの正面図である。

[図3]コンミテータの縦断面図である。

[図4]カーボン複合基材と銅板を半田付けしたものを模式化した状態の縦断面図である。

[図5]カーボン複合基材の剥離強度の測定結果を示す表図である。

[図6]他例のカーボン複合基材と銅板を半田付けしたものを模式化した状態の縦断面図である。

[図7]他例のカーボン複合基材の剥離強度の測定結果を示すグラフ図である。

符号の説明

[0007] 11 カーボン複合基材

14 カーボン基材

15 鉄層

発明を実施するための最良の形態

[0008] 次に、本発明の実施の形態について、図面に基づいて説明をする。図面において、1はガソリンにメチルアルコールを混合した混合燃料を内燃機関に供給するための燃料ポンプであって、該燃料ポンプ1は、ポンプ部2とモータ部3とを備えて構成されるが、ポンプ部2は本実施の形態では後述するロータ軸4に設けられる汎用のインペラ式ポンプ手段が採用されており、その詳細については省略する。またモータ部3は、前記ロータ軸4にロータコア5、後述するコンミテータ(カーボンコンミテータ)6が一体的に設けられると共に、ヨーク7の内周面に永久磁石8が止着され、さらに前記コン

ミテータ6に摺接するブラシ9が弾機10によって付勢されている。前記コンミテータ6は、ロータ軸4の軸芯方向一側面がブラシ9の摺接面になっている。

[0009] 前記コンミテータ6は、本発明が実施されたカーボン複合基材11を用いてコンミテータ片(整流子片)12が形成される構造になっているが、ここではカーボン複合基材11を、ロータ軸4が貫通する状態で絶縁性素材からなる樹脂材13を射出成形することでコンミテータ6が一体形成される。コンミテータ片12は、図3に示すように一側面に径方向の切り溝12aが形成されることで該コンミテータ片12の複数が電氣的に非接続状態となるようにして軸周り方向に設けられており、そして各コンミテータ片12にはロータコア5に巻装したコイル5aを巻き掛けるためのライザ12bが突出形成されている。

[0010] 本発明のコンミテータ6を形成するためのカーボン複合基材11は、予め焼結されたカーボン基材14の表面に、熱処理または水浸漬処理された鉄粉を載せた状態で温度を上昇させ、炭素の固溶温度(拡散温度)を上回る温度で加熱することにより、固溶温度が低いカーボン基材14であっても、カーボン基材14上に滲炭反応に相当する固溶が効率よく生じて剥離強度の大きい鉄層15が形成されることを見出したものである。

[0011] 鉄粉を水浸漬処理あるいは熱処理をすることにより、鉄粉の表面が酸化反応進行状態となって多くの活性酸素が鉄粉表面に吸着している状態となり、この活性酸素がカーボン基材14上において浸炭反応に相当する固溶を促進し、この結果、カーボン基材と鉄とのあいだの剥離強度が強くなったものと推定される。鉄粉の水浸漬処理に用いる水としては、鉄粉表面の酸化を促すため酸素が溶存している水であることが要求される。

[0012] ところで炭素含有量の少ない鉄を炭素雰囲気下において、炭素の固溶温度を上回る温度である約800度以上の温度で加熱すると、鉄材の表面に炭素が拡散して固溶する所謂滲炭反応が生じることが知られているが、このような滲炭反応を生じさせる場合、前述したような鉄粉に変えて鉄を主成分として他金属を含有する金属粉をカーボン基材14の表面に焼結させたものは、接合強度が高強度となって、実際に剥離強度を測定しようとしたところ、接合面が剥離する前にカーボン基材14が破壊(カーボン

基材の破壊強度は約200kgf/cm²)することになって、実用上問題ない接合強度となっていることが確認されている。

- [0013] さらに詳しくは、カーボン基材14は、例えばカーボン粉末を任意の形状(リング状等)に圧粉成形したものを、800～2000度(℃)において2時間のあいだ焼結し、常温(室温)に冷却することで形成されたものが用いられており、該カーボン基材14の焼結温度、焼結時間等は、カーボン基材14の用途に応じて適宜設定された条件に基づいて形成される。そして、このように予め形成されたカーボン基材14の上面(表面)に、前記水浸漬処理または熱処理した鉄粉を付着させるが、これには、鉄粉の適量をカーボン基材14の上面に直接載せたものをヘラ等で均平化するなどの種々の手法があるが、焼結時の昇温段階で燃焼する等して残留しないバインダー(例えば有機系接着材)を用いて強制的に付着しての実施もできる。

一方、鉄粉の粒径は、およそ5～15マイクロメートル(μm)、好ましくは平均10マイクロメートルのものが用いられている。この場合の焼結温度は、炭素の拡散温度よりは高く(拡散温度以上)、鉄の融点よりは低い温度(融点以下)であって、1000～1300℃、好ましくはおよそ1100～1150℃であり、焼結時間は1～2時間、好ましくはおよそ1.5時間である。焼結雰囲気としては、真空雰囲気下で行うことが好ましいが、これにとらわれるものではない。そして、このようにすることで、表面に鉄層15が形成されたカーボン複合基材11が形成され、このようにして形成されたカーボン複合基材11は、鉄層15を半田16付け処理によって例えば銅板17を固着できる所謂傾斜機能材料として種々の用途に用いることができる。

- [0014] さらに本発明で製造されるカーボン複合基材11は、カーボン基材14の表面に銅や真鍮等の金属材を半田にて接合可能な焼結鉄合金層が形成されたものであって、鉄合金層を構成する鉄以外の他の金属としては、カーボンとの親和性(相溶性)がよい金属であり、該金属としては、元素の長周期型周期表の4族、5族、6族、7族、9族、10族の金属が例示され、これらの金属から選択される一つまたは複数の金属であり、さらに具体的には、チタン(Ti)、バナジウム(V)、クロム(Cr)、マンガン(Mn)、コバルト(Co)、ニッケル(Ni)、ニオブ(Nb)、モリブデン(Mo)、タングステン(W)が例示される。そしてこれら金属の一つ、もしくは複数が選択される。

- [0015] 鉄合金としては、金属単品の粉末同士の混合物であっても良いが、焼結される鉄合金層の均一性の観点から前記選択された金属を含有する鉄合金を粉末としたものの方が好ましい。このような合金としては、ステンレス鋼、クロム鋼、クロム・モリブデン鋼、ニッケル・クロム鋼、ニッケル・クロム・モリブデン鋼等の合金が例示され、これらの単独、または選択される二種以上の併用の何れであっても良い。鉄以外の金属の含有率は1〜40%程度であり、例えばこれがステンレス鋼である場合、日本工業規格(JIS)名でSUS304Lは、マンガン0.2%、ニッケル10.0%、クロム19.2%(これら金属の合計割合は29.4%)の金属を含む鉄合金である。またSUS316Lは、マンガン0.4%、ニッケル13.0%、クロム17.0%、モリブデン3.0%、ニオブ0.4%(これら金属の合計割合は31.1%)の金属を含む鉄合金である。さらにSUS444Lは、マンガン0.2%、ニッケル0.2%、クロム18.0%、モリブデン2.0%(これら金属の合計割合は20.4%)の金属を含む鉄合金である。また、鉄合金がクロム・モリブデン鋼である場合、日本工業規格名でSCM415は、マンガン0.6%、クロム1.0%、モリブデン0.3%(これら金属の合計割合は1.9%)であり、本発明においてはこのような鉄合金を採用することができる。
- [0016] そしてこのような鉄合金に、銅層17と接合するための半田16の濡れ性を改善するため、銅系金属材料を含有するものである。含有する銅系金属材料としては、銅単体だけでなく、銅に他金属を含有する銅合金、たとえば銅と亜鉛(Zn)の合金である真鍮(黄銅)、銅と錫(Sn)の合金である青銅、銅とアルミニウム(Al)の合金であるアルミニウム青銅、銅とベリリウム(Be)の合金であるベリリウム青銅、銅とニッケルの合金である白銅、銅とニッケルと亜鉛の合金である洋白銅等の各種の銅合金の1種類あるいは選択される複数種類を採用することができる。
- [0017] 前記金属粉の粒径は、およそ5〜30マイクロメートル(μm)、平均粒径で10マイクロメートル程度のものが用いられる。また焼結温度は、炭素の拡散温度よりは高く(拡散温度以上)、鉄の融点よりは低い温度(融点以下)であって、1000度〜1300度、好ましくはおよそ1050〜1150度であり、焼結時間はおよそ0.5〜2時間、好ましくはおよそ1.5時間である。焼結雰囲気としては、真空雰囲気下で行うことが好ましいが、これにとらわれるものではない。そしてこのようにすることで、カーボン基材14の

表面に銅を含有する銅含有鉄合金層15が形成されたカーボン複合基材11が形成され、所謂傾斜機能材料として種々の用途に用いることができる。例えば、銅製の整流子片12を半田16付けによる接合手段を用いて銅含有鉄合金層15の表面に接合することで整流子(コンミテータ)を製造することができる。

[0018] 以下に、実験例を示す。

<処理鉄粉の製造>

平均粒径10マイクロメートルの鉄粉を、空気の通気処理を施した蒸留水に20時間浸漬した後、ろ過し、常温で乾燥して水処理鉄粉を得た。

また、前記鉄粉を、空気中において200℃と500℃の温度でそれぞれ1時間のあいだ加熱処理を施した後、常温になるまで自然冷却して熱処理鉄粉-1と2を得た。

[0019] <カーボン複合基材の製造-1>

予め1400度の温度で2時間のあいだ焼結したカーボン基材14の表面に、前記得られた処理鉄粉を用いてカーボン複合基材11を製造した。カーボン複合基材11を製造するにあたり、水処理鉄粉と熱処理鉄粉-1についてはおよそ0.1ミリメートルの厚さになるよう均した状態で載置し、真空雰囲気下、約1100度の温度で、1.5時間焼結してカーボン複合基材11をそれぞれ得た。また、熱処理鉄粉-2については、無処理鉄粉が75%、熱処理鉄粉-2が25%の混合鉄粉としたものを用い、同様の方法でカーボン複合基材11を得た。さらに比較のため、無処理鉄粉を用いて同様の方法でカーボン複合基材11を得た。これら得たカーボン複合基材11について剥離強度(N)を測定すると共に、剥離面の状況について確認した。その結果を図5の表図に示す。この結果から、水浸漬処理あるいは熱処理を施した鉄粉を用いてカーボン複合基材11を製造したものは、無処理鉄粉を用いたものに比して何れも剥離強度が増大していると共に、銅製の端子部材側へのカーボン基材残存割合も多くなっていることが観測された。

<カーボン複合基材の製造-2>

予め1400度の温度で2時間のあいだ焼結したカーボン基材14の表面に、平均粒径10マイクロメートルの前記SUS444Lの鉄合金粉に対し、平均粒径10マイクロメートルの銅粉末が3、7.5、15重量%の割合となるようにしてよく混合したものをカーボ

ン基材14上面に載置しておよそ0.5ミリメートルの厚さになるよう均した状態とし、真空雰囲気下、焼結温度を1100℃にして1.5時間焼結することで、銅含有鉄合金層15とカーボン基材14とが一体に接合したものを得た。このものの銅含有鉄合金層15の厚さは、平均でおよそ200マイクロメートルであった。この銅含有鉄合金層15に半田16によって銅板17を接合し、その接合強度(剥離強度N)を測定した。その結果を図7のグラフ図に示す。この結果から、鉄合金に銅系金属材料を混合させたものは、銅系金属材料を混合しないものに比して接合強度が向上していることが確認された。

産業上の利用可能性

[0020] 本発明は、電動モータのカーボンコンミテータおよびその製造方法に有用であつて、カーボン複合基材を、予め焼結形成されたカーボン基材の表面に、水浸漬処理または熱処理によって表面吸着酸素を多くする処理が施された鉄粉を付着させ、炭素の拡散温度以上、鉄の融点以下の温度で焼結して形成することで、カーボン基材と鉄粉との接触界面での反応が促進し剥離強度の大きいコンミテータにすることができる。

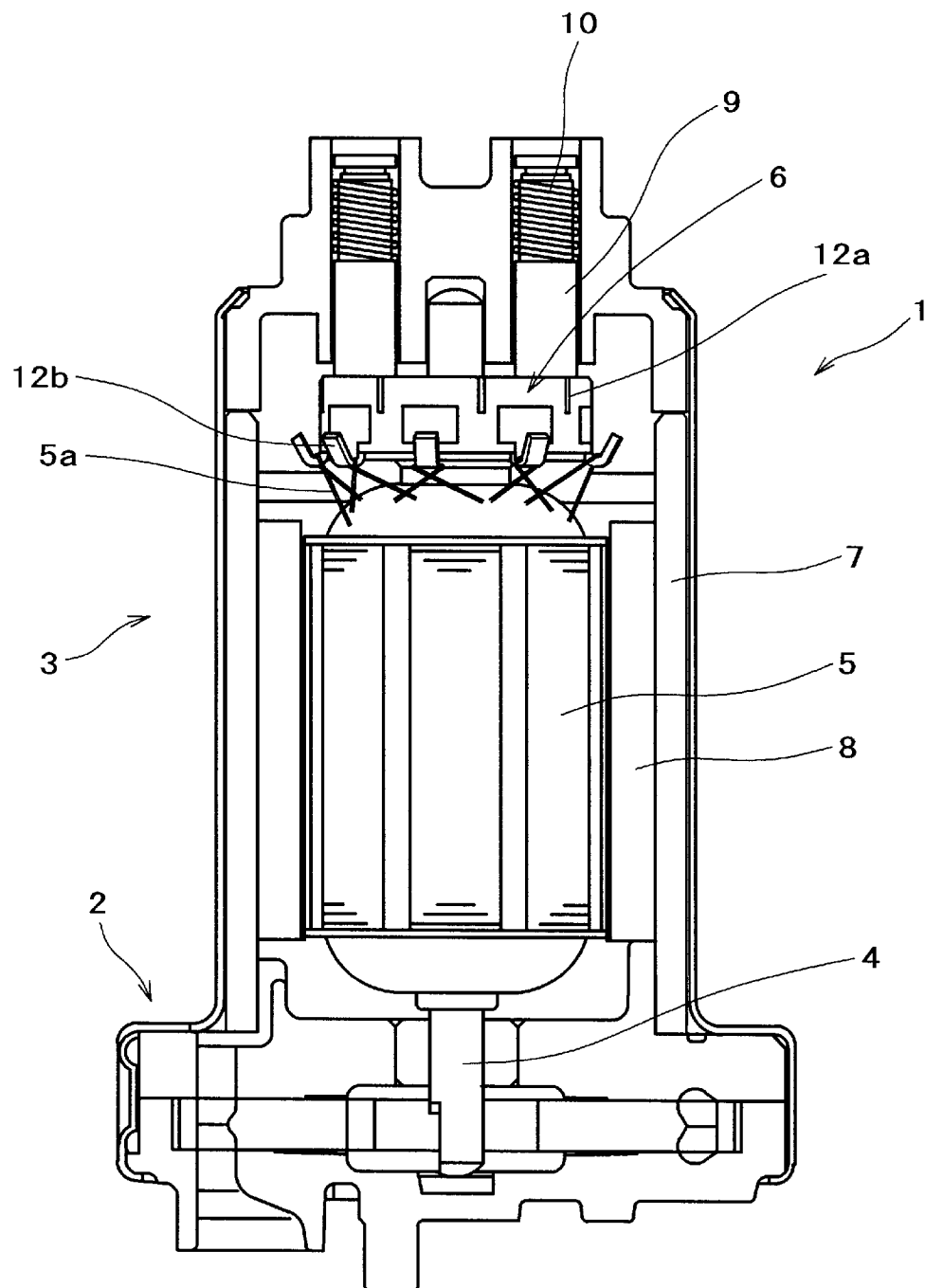
請求の範囲

- [1] カーボン基材の表面に金属材を接合可能な鉄層が形成されたカーボン複合基材を用いたコンミテータであって、該カーボン複合基材を、予め焼結形成されたカーボン基材の表面に鉄粉を付着させ、炭素の拡散温度以上、鉄の融点以下の温度で焼結して形成するにあたり、鉄粉は、表面吸着酸素を多くする処理が施されたものであることを特徴とするカーボンコンミテータ。
- [2] 鉄粉の表面吸着酸素が多くなる処理は、水浸漬処理または熱処理であることを特徴とする請求項1記載のカーボンコンミテータ。
- [3] カーボン基材の表面に金属材を接合可能な鉄層が形成されたカーボン複合基材を用いたコンミテータを製造するにあたり、該カーボン複合基材は、予め焼結形成されたカーボン基材の表面に、表面吸着酸素が多くなる処理が施された鉄粉を付着させ、しかる後、炭素の拡散温度以上、鉄の融点以下の温度で焼結して形成されるものであるカーボンコンミテータの製造方法。
- [4] 鉄粉の表面吸着酸素が多くなる処理は、水浸漬処理または熱処理であることを特徴とする請求項3記載のカーボンコンミテータの製造方法。
- [5] カーボン基材の表面に金属材を半田にて接合可能な鉄層が形成されたカーボン複合基材を用いてカーボンコンミテータを形成するにあたり、前記カーボン複合基材は、予め焼結形成されたカーボン基材の表面に、カーボンとの親和性を向上するための金属粉を含有する鉄合金粉を付着させ、炭素の拡散温度以上、鉄の融点以下の温度で焼結して形成するものとし、鉄合金粉には、銅系金属材料粉がさらに含有されていることを特徴とするカーボンコンミテータ。
- [6] 銅系金属材料粉は、銅粉または銅と他金属との合金粉のなかから選択される少なくとも1種類であることを特徴とする請求項5記載のカーボンコンミテータ。
- [7] カーボン基材の表面に金属材を接合可能な鉄層が形成されたカーボン複合基材を用いてカーボンコンミテータを製造するにあたり、前記カーボン複合基材は、予め焼結形成されたカーボン基材の表面に、カーボンとの親和性を向上するための金属粉と銅系金属材料粉がさらに含有されている鉄粉を付着させ、しかる後、炭素の拡散温度以上、鉄の融点以下の温度で焼結して形成されることを特徴とするカーボンコンミ

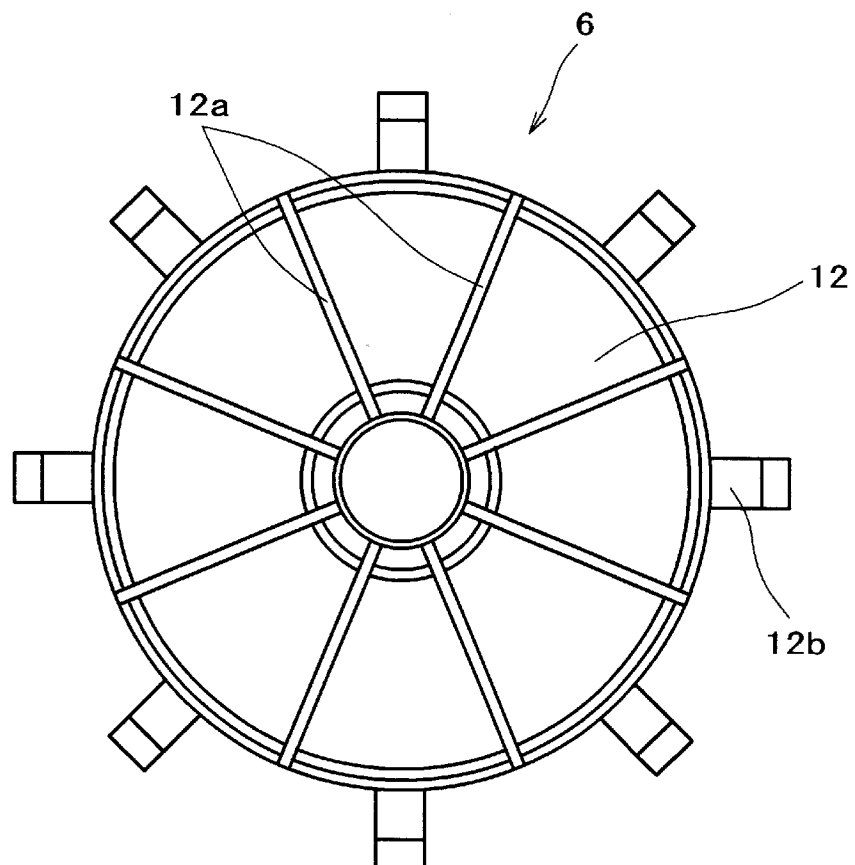
テータの製造方法。

- [8] 銅系金属材料粉は、銅粉または銅と他金属との合金粉のなかから選択される少なくとも1種類であることを特徴とする請求項7記載のカーボンコンミテータの製造方法。

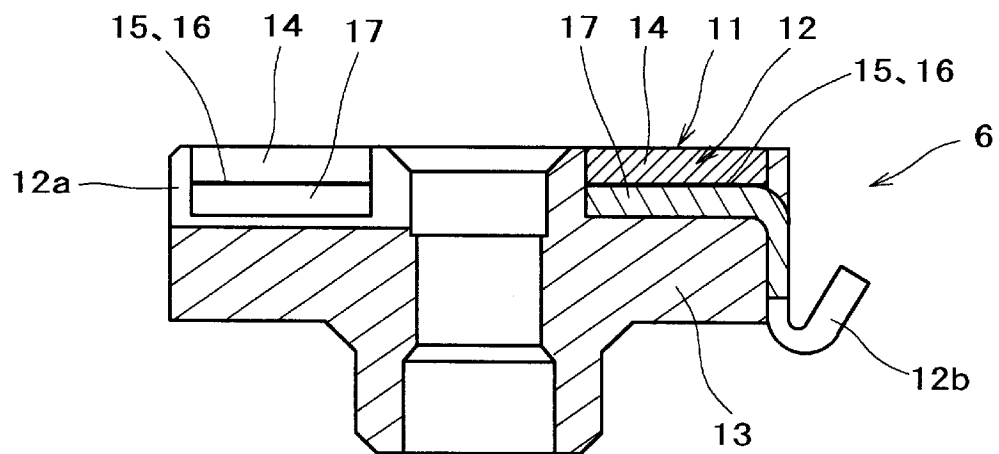
[図1]



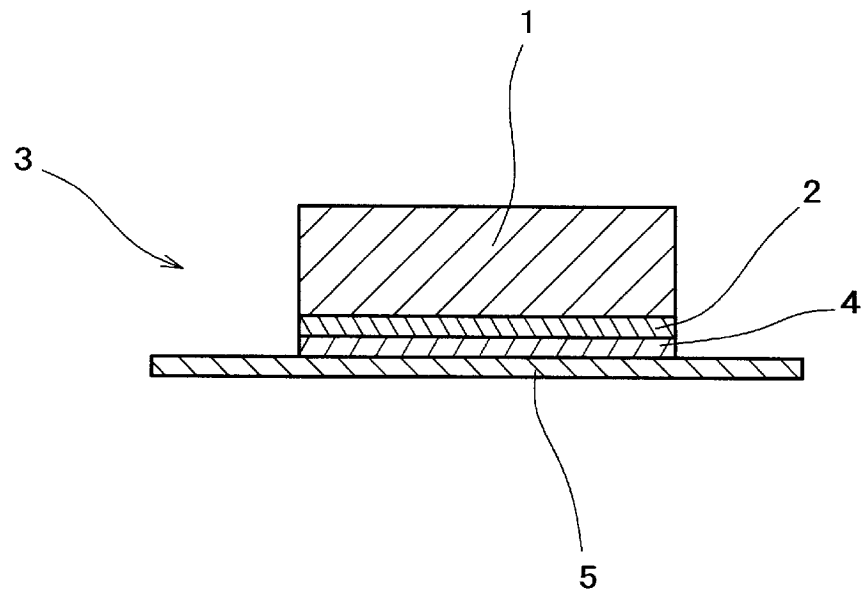
[図2]



[図3]



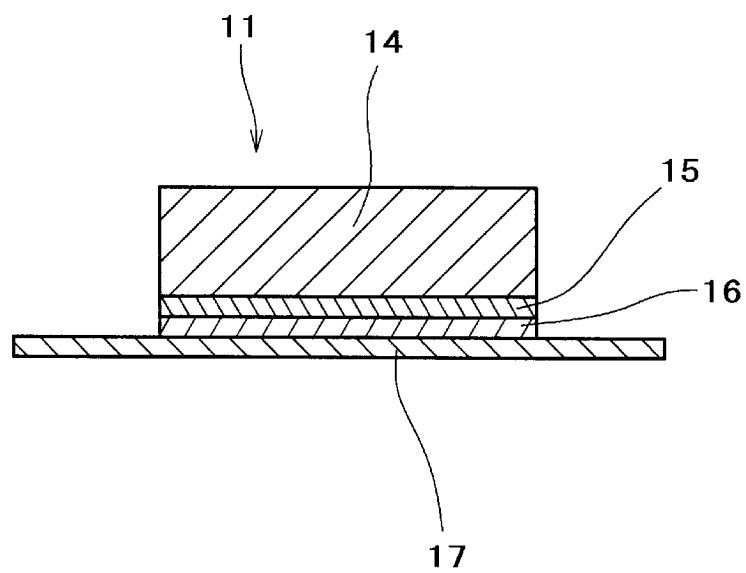
[図4]



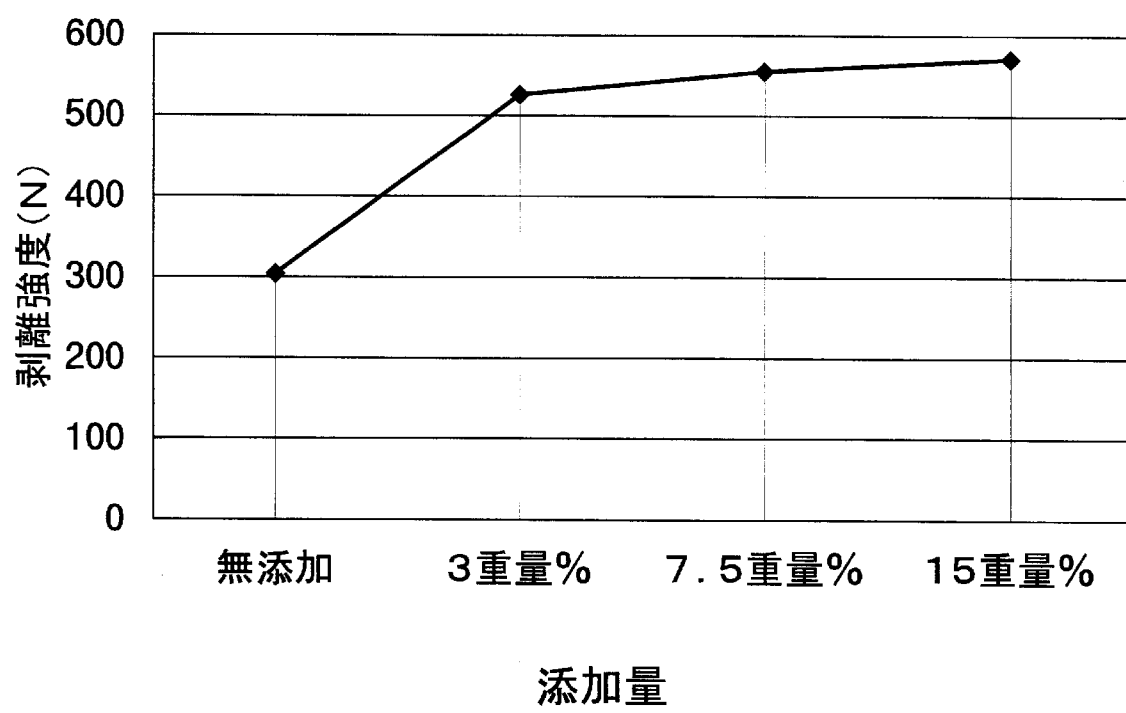
[図5]

鉄粉処理	剥離強度 (N)	鉄層側への炭素残存割合
水浸漬	246.75	約70%
熱処理-1	174.17	約60%
熱処理-2+無処理	322.45	約50%
無処理	165.85	約30%

[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/054009

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K13/00(2006.01)i, C04B37/02(2006.01)i, C04B41/88(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, C04B37/02, C04B41/88, 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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
A	JP 2002-338378 A (Mitsuba Corp.), 27 November, 2002 (27.11.02), Par. No. [0007]; Fig. 1 & US 2004/0013879 A1	1-4
A	JP 2005-41736 A (Mitsuba Corp.), 17 February, 2005 (17.02.05), Par. Nos. [0007], [0008]; Fig. 1 (Family: none)	1-4
Y	JP 2000-23425 A (Denso Corp.), 21 January, 2000 (21.01.00), Par. Nos. [0025], [0026]; Fig. 3 (Family: none)	5-8

☒ 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
09 April, 2007 (09.04.07)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2007 (24.04.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/054009

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 2004-208398 A (Mitsuba Corp.), 22 July, 2004 (22.07.04), Par. No. [0005] (Family: none)	5-8
Y	JP 9-46978 A (Mitsuba Corp.), 14 February, 1997 (14.02.97), Par. No. [0015]; Fig. 1 (Family: none)	5-8
Y	JP 61-130401 A (Kawasaki Steel Corp.), 18 June, 1986 (18.06.86), Description, page 3, upper right column, lines 2 to 6 (Family: none)	5-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/054009

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The special technical feature of claims 1-4 resides in that the iron powder has undergone a treatment for increasing the amount of oxygen adsorbed on the surface.

The special technical feature of claims 5-8 resides in that a powdery copper-based metallic material is further contained in the iron alloy powder containing a metallic powder.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

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, C04B37/02(2006.01)i, C04B41/88(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, C04B37/02, C04B41/88, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007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 請求の範囲の番号
A	J P 2 0 0 2 - 3 3 8 3 7 8 A (株式会社ミツバ) 27. 11. 2002、 段落【0007】、第1図 & U S 2 0 0 4 / 0 0 1 3 8 7 9 A 1	1-4
A	J P 2 0 0 5 - 4 1 7 3 6 A (株式会社ミツバ) 17. 02. 2005、 段落【0007】、【0008】、第1図 (ファミリーなし)	1-4
Y	J P 2 0 0 0 - 2 3 4 2 5 A (株式会社デンソー) 21. 01. 2000、 段落【0025】、【0026】、第3図 (ファミリーなし)	5-8

☒ 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

09. 04. 2007

国際調査報告の発送日

24. 04. 2007

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)

櫻田 正紀

3V

3736

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

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 請求の範囲の番号
Y	J P 2 0 0 4 - 2 0 8 3 9 8 A (株式会社ミツバ) 2 2 . 0 7 . 2 0 0 4、 段落【0 0 0 5】(ファミリーなし)	5 - 8
Y	J P 9 - 4 6 9 7 8 A (株式会社ミツバ) 1 4 . 0 2 . 1 9 9 7、段落【0 0 1 5】、第1図 (ファミリーなし)	5 - 8
Y	J P 6 1 - 1 3 0 4 0 1 A (川崎製鉄株式会社) 1 8 . 0 6 . 1 9 8 6、 明細書3頁右上欄2行-6行 (ファミリーなし)	5 - 8

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1－4に係る発明は、鉄粉に表面吸着酸素を多くする処理が施されている点に特別な技術的特徴がある。

請求の範囲5－8に係る発明は、金属粉を含有する鉄合金粉に、銅系金属材料粉がさらに含有されている点に特別な技術的特徴がある。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。