

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5014326号  
(P5014326)

(45) 発行日 平成24年8月29日(2012.8.29)

(24) 登録日 平成24年6月15日(2012.6.15)

(51) Int.Cl. F I  
 H O 2 K 13/00 (2006.01) H O 2 K 13/00 G  
 H O 1 R 39/26 (2006.01) H O 1 R 39/26

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-503821 (P2008-503821)	(73) 特許権者	000144027 株式会社ミツバ 群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
(86) (22) 出願日	平成19年3月2日(2007.3.2)	(74) 代理人	100085394 弁理士 廣瀬 哲夫
(86) 国際出願番号	PCT/JP2007/054009	(72) 発明者	田中 宏明 群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内
(87) 国際公開番号	W02007/102417	(72) 発明者	高柳 宏之 群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内
(87) 国際公開日	平成19年9月13日(2007.9.13)	(72) 発明者	大竹 誠治 群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内
審査請求日	平成21年12月17日(2009.12.17)		
(31) 優先権主張番号	特願2006-58897 (P2006-58897)		
(32) 優先日	平成18年3月6日(2006.3.6)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2006-58898 (P2006-58898)		
(32) 優先日	平成18年3月6日(2006.3.6)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(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) 【特許請求の範囲】

【請求項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、水浸漬処理または熱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。

【請求項2】

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、水浸漬処理または熱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。

【請求項3】

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、銅系金属材料粉と、水浸漬処理または熱処理が施された鉄粉と、カーボンとの親和性を向上するための金属または該金属を含有する鉄合金の粉との混合粉を付着させ、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されていることを特徴とするカーボンコンミテータ。

## 【請求項4】

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3記載のカーボンコンミテータ。

## 【請求項5】

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、銅系金属材料粉と、水浸漬処理または熱処理が施された鉄粉と、カーボンとの親和性を向上するための金属または該金属を含有する鉄合金の粉との混合粉を付着させ、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。

10

## 【請求項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の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【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浸入（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、燃料ポンプに組み込まれる各部材を、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み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。

20

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恐れがあり、コンミテータとしての強度を十分に確保できない恐れがあるうえ、耐久性にも乏しいという問題がある。

30

40

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

50

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恐れがあり、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、鉄の溶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）。

10

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あり、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づらく、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。

20

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

30

【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。

40

【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、水浸漬処理または熱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、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

50

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、水浸漬処理または熱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3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、銅系金属材料粉と、水浸漬処理または熱処理が施された鉄粉と、カーボンとの親和性を向上するための金属または該金属を含有する鉄合金の粉との混合粉を付着させ、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。

10

請求項4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3記載のカーボンコンミテータである。

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、銅系金属材料粉と、水浸漬処理または熱処理が施された鉄粉と、カーボンとの親和性を向上するための金属または該金属を含有する鉄合金の粉との混合粉を付着させ、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の製造方法である。

20

【発明の効果】

【0005】

請求項1または2の発明とすることにより、水浸漬処理または熱処理が施された鉄粉を使用することで、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カーボンコンミテータにできる。

請求項3または5の発明とすることにより、水浸漬処理または熱処理が施された鉄粉を使用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ものにでき、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を改善でき、カーボンとの親和性を向上するための金属または該金属を含有する鉄合金の粉を使用することでカーボンとの親和性が向上する。

30

【0006】

【図面の簡単な説明】

【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。

40

【図5】<カーボン複合機材の製造 - 1>で製造した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】<カーボン複合機材の製造 - 2>で製造した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】

50

## 【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。

10

## 【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の複数が電気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。

20

## 【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。

30

## 【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/cm<sup>2</sup>)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。

40

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

50

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料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、もしくは複数の金属が選択される。

#### 【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（ $\mu\text{m}$ ）、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

10

20

30

40

50

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>

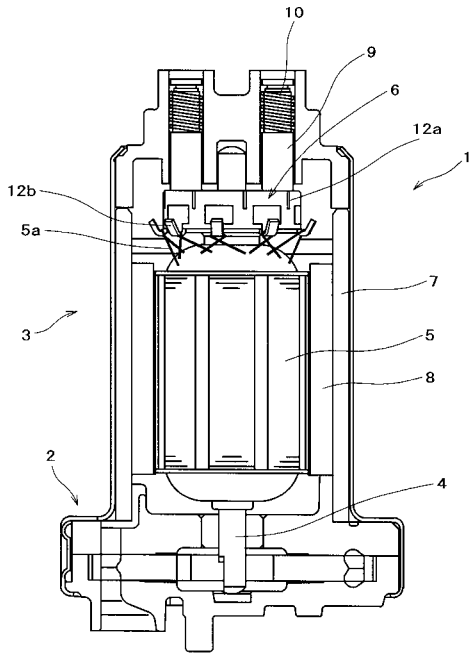
予め1400度の温度で2時間のあいだ焼結したカーボン基材14の表面に、平均粒径10マイクロメートルの前記SUS444Lの鉄合金粉に対し、平均粒径10マイクロメートルの銅粉末が3、7.5、15重量%の割合となるようにしてよく混合したものをカーボン基材14上面に載置しておよそ0.5ミリメートルの厚さになるよう均した状態とし、真空雰囲気下、焼結温度を1100にして1.5時間焼結することで、銅含有鉄合金層15とカーボン基材14とが一体に接合したものを得た。このものの銅含有鉄合金層15の厚さは、平均でおよそ200マイクロメートルであった。この銅含有鉄合金層15に半田16によって銅板17を接合し、その接合強度(剥離強度N)を測定した。その結果を図6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】

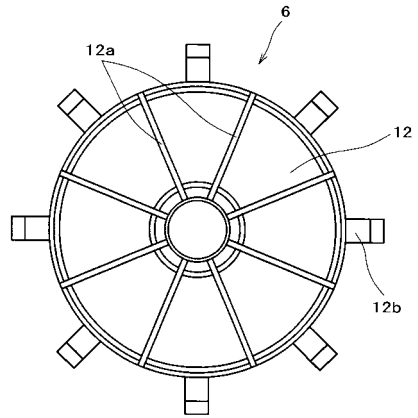
【0020】

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って、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。

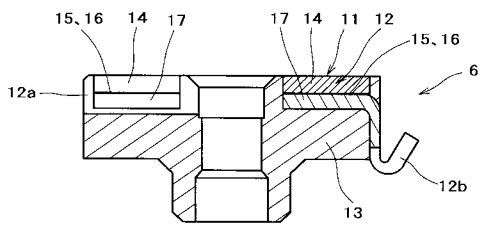
【図 1】



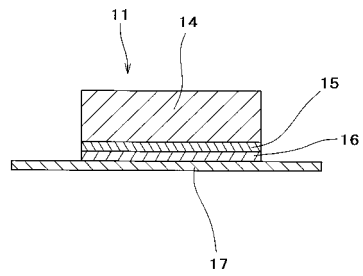
【図 2】



【図 3】



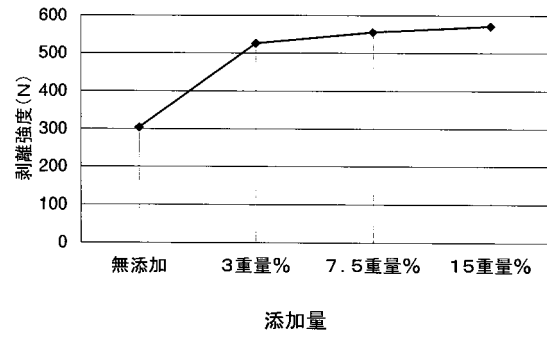
【図 4】



【 図 5 】

鉄粉処理	剥離強度 (N)	鉄屑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 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 石崎 三成  
群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内

審査官 服部 俊樹

(56)参考文献 特開平09 - 046978 (JP, A)  
特開昭61 - 130401 (JP, A)  
特開2000 - 023425 (JP, A)  
特開2004 - 208398 (JP, A)  
特開2002 - 338378 (JP, A)  
特開2005 - 041736 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H02K 13/00  
H01R 39/26