(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4132114号
(P4132114)

(45)発行日　平成20年8月13日(2008.8.13)　(24)登録日　平成20年6月6日(2008.6.6)

(51)Int.Cl.　F I
*H01R 39/06 (2006.01)*　H01R 39/06
*H02K 13/00 (2006.01)*　H02K 13/00　D

請求項の数 4　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平8-319869
(22)出願日　平成8年11月29日(1996.11.29)
(65)公開番号　特開平10-162923
(43)公開日　平成10年6月19日(1998.6.19)
審査請求日　平成15年4月24日(2003.4.24)
審判番号　不服2005-16948(P2005-16948/J1)
審判請求日　平成17年9月2日(2005.9.2)

(73)特許権者　000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地
(74)代理人　100096998
弁理士　碓氷　裕彦
(74)代理人　100118197
弁理士　加藤　大登
(74)代理人　100123191
弁理士　伊藤　高順
(72)発明者　伊藤　元也
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内
(72)発明者　松本　辰也
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】整流子およびそれを用いた燃料ポンプ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ポンプ部とこのポンプ部を駆動するモータ部とから構成されて、前記モータ部内に回転自在に電機子を収容する燃料ポンプに用いられ、前記モータ部のブラシと接触し前記電機子の前記ポンプ部と反対側に配設される整流子において、前記ブラシは天然カーボンに無定形炭素を含有した材質で形成され、前記整流子は天然カーボンに無定形炭素を５～３０重量％含有した材質で前記ブラシとの接触部が形成されていることを特徴とする整流子。
【請求項２】
前記接触部は鉄以上の導電率を有する金属端子と電気的に接続していることを特徴とする請求項１記載の整流子。
【請求項３】
請求項１に記載の整流子を用いることを特徴とする燃料ポンプ。
【請求項４】
前記ブラシは、天然カーボンに無定形炭素を５～３０重量％含有した材質で形成されていることを特徴とする請求項３記載の燃料ポンプ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、整流子およびそれを用いた燃料ポンプに関するものである。
【０００２】

【従来の技術】
従来より、例えば自動車用の燃料ポンプとして、モータ部およびポンプ部を内蔵した電磁駆動式の燃料ポンプが多く使用されている。モータ部の複数に分割された整流子の接触部がブラシと摺動することによりコイルを巻回した電機子に電源から電流が供給され、電機子が回転する。この電機子の回転によりポンプ部のインペラが回転し燃料が燃料タンクから吸い上げられ、内燃機関（以下、「内燃機関」をエンジンという）に供給される。
【０００３】
整流子の接触部は銅で形成されることが一般的である。銅製の接触部と摺動するブラシの硬度が低いとブラシの摩耗が激しく寿命が短くなるので、例えば硬度の高い無定形炭素をカーボン材に含有してブラシを形成し耐摩耗性を向上させることが考えられる。しかし、銅製の接触部は、例えば酸化した燃料や硫黄成分を含む燃料と反応して腐食することがある。また、導電性を有する硫化銅が生成されることにより、複数に分割されている接触部が電気的に接続する可能性がある。接触部が燃料と反応することを防止するために、米国特許番号第５１７５４６３号明細書に開示されているように接触部をカーボン材で形成するものが知られている。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、カーボン材で形成した接触部は銅製の接触部に比べて硬度が低く機械的強度が劣るので、カーボン材で形成した接触部を無定形炭素を含有して形成したブラシと摺動させると接触部の摩耗速度が速くなり、接触部が摩耗限界に達するまでの寿命が短くなるという問題がある。整流子の接触部をカーボン材にして燃料による腐食を防止しつつ機械的摩耗にも強くする提案はなされていない。
【０００５】
また、接触部に用いるカーボン材として天然カーボンよりも硬度が高い人工カーボンを用いると、接触部の寿命は長くなるが、人工カーボンは天然カーボンに比べて高価であるから製造コストが上昇するという問題がある。
本発明の目的は、カーボン材を用いた耐久性に優れた整流子を提供することにある。また本発明の他の目的は、耐久性に優れた燃料ポンプを提供することにある。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
本発明の請求項１記載の整流子によると、ブラシは天然カーボンに無定形炭素を含有した材質で形成され、整流子は天然カーボンに無定形炭素を５～３０重量％含有した材質でブラシとの接触部を形成したことにより、接触部の機械的強度が高くなり摩耗限界に達するまでの接触部の寿命が長くなるので、整流子の耐久性を向上させることができる。また、人工カーボンに比べて硬度は低いが安価な天然カーボンに無定形炭素を含有して接触部を形成することにより、耐久性に優れた整流子を安価に製造することができる。さらに、このような整流子を用いることにより、燃料ポンプの耐久性を向上することができる。
ここで、天然カーボンに含有する無定形炭素の含有量が少な過ぎると、接触部の耐久性を使用上必要な程度に向上させることができない。逆に、無定形炭素の含有量が多過ぎると、接触部を焼成する際にクラックが発生する恐れがある。接触部にクラックが発生すると整流子の接触部として使用できないので接触部の歩留りが低下する。そこで本発明の請求項１記載の整流子においては、天然カーボンに含有する無定形炭素の含有量を５～３０重量％に設定することにより、耐久性を向上させ、かつ焼成時のクラック発生を抑制し歩留りを向上することができる。
【０００８】
本発明の請求項２記載の整流子によると、鉄以上の導電率を有する金属端子と接触部とを電気的に接続することにより、整流子における電力損を低減することができる。本発明の請求項３記載の燃料ポンプによると、このような整流子を用いることにより、燃料ポンプの耐久性を向上することができる。
【０００９】

本発明の請求項４記載の燃料ポンプによると、天然カーボンに天然カーボンよりも電気抵抗の大きい無定形炭素を５～３０重量％含有した材質でブラシを形成することにより、整流子の接触部とブラシとの間の電気抵抗が大きくなる。したがって、整流において電流の正負の切り換えが速やかに行われるので、供給電力を効率よく電機子の回転運動に変換することができる。さらに、電気抵抗が大きくなることによりブラシと接触部との間で生じる火花が減少するので、ブラシおよび接触部の火花による温度上昇を抑制し、ブラシおよび接触部の寿命を延ばすことができる。

【００１０】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を示す実施例について説明する。

本発明の整流子をインタンク式燃料ポンプに適用した例を図１、図２および図３に示す。図１に示すように、燃料ポンプ１０はポンプ部２０とこのポンプ部２０を駆動する電磁駆動部としてのモータ部３０とから構成されている。モータ部３０はブラシ付の直流モータであり、円筒状のハウジング１１内に永久磁石３１を環状に配置し、この永久磁石３１の内周側に同心円上に電機子３２を配置した構成となっている。

【００１１】

ポンプ部２０は、ケーシング本体２１、ケーシングカバー２２およびインペラ２３等から構成され、ケーシング本体２１およびケーシングカバー２２は、例えばアルミのダイカスト成形により形成されている。ケーシング本体２１はハウジング１１の一方の端部内側に圧入固定されており、その中心に嵌着された軸受２４が電機子３２の回転シャフト３５を回転自在に支持している。ポンプ部２０で吸入された燃料はモータ部３０内に圧送される。一方、ケーシングカバー２２は、ケーシング本体２１に被せられた状態でハウジング１１の一端にかしめ等により固定されている。このケーシングカバー２２の中心にはスラスト軸受２５が固定され、これによって回転シャフト３５のスラスト荷重が受けられるようになっている。ケーシングカバー２２には吸入口４０が形成されており、図示しない燃料タンク内の燃料が吸入口４０からポンプ部２０のポンプ流路４１に吸入される。ケーシング本体２１およびケーシングカバー２２により一つのケーシングが構成され、その内部にインペラ２３が回転自在に収容されている。

【００１２】

インペラ２３の周縁部には羽根片が形成されており、インペラ２３の回転により吸入口４０からポンプ流路４１に吸入された燃料はモータ部３０内に圧送される。

電機子３２はモータ部３０内に回転自在に収容され、図示しないコイルがコア３２ａの外周に巻回されている。整流子６０は電機子３２の図１の上部に配設されており、図示しない電源から、コネクタ４５に埋設されたターミナル４６、図示しないブラシ、整流子６０を介してコイルに電力が供給される。ブラシおよびブラシと摺動する整流子６０の後述する接触部６２は天然カーボンに無定形炭素を含有して形成されている。

【００１３】

整流子６０は、図２および図３に示すように等角度間隔に分割された８個のセグメント６１と、セグメント６１を支持する樹脂製の支持部６９とからなる。各セグメント６１は、接触部６２および接触部６２と電気的に接続している銅製端子部６３からなる。各セグメント６１を分割している溝は支持部６９にまで達しているので、各セグメント６１は互いに電気的に絶縁されている。爪部６３ａは各端子部６３の外周側に突出しており、コイルと電気的に接続している。

【００１４】

電機子３２のコイルに通電し電機子３２が回転すると、この電機子３２の回転シャフト３５とともにインペラ２３が回転する。インペラ２３が回転すると、吸入口４０からポンプ流路４１内に燃料が吸入され、この燃料がインペラ２３の各羽根片から運動エネルギーを受けてポンプ流路４１内からモータ部３０の内部に圧送される。モータ部３０の内部に圧送された燃料は、電機子３２の周囲を通過して燃料吐出口４３から吐出される。

【００１５】

次に、整流子６０の製造手順を説明する。
▲１▼端子部母材と接触する接触部母材の端面にニッケルめっきを施し、このニッケル面と端子部母材とをはんだ付けする。端子部母材は外周に爪部６３ａを有する円板状の銅製であり、接触部母材は天然カーボンに無定形炭素を含有して形成したものである。▲２▼端子部母材に樹脂をモールドして支持部６９を形成する。▲３▼支持部６９に達するまで接触部母材および端子部母材を分割し、接触部６２および端子部６３を形成する。

【００１６】

この後、爪部６３ａにコイルをヒュージングして接触部６２とコイルとを電気的に接続する。
ここで、接触部母材を形成する際に天然カーボンに含有する無定形炭素の含有量が少な過ぎるとブラシと摺動する接触部の機械的強度が不十分になり、無定形炭素を含有して形成したブラシと摺動させると接触部の摩耗が激しく寿命が短くなる。逆に、無定形炭素の含有量が多すぎると、カーボン材に含有して成形したのち接触部母材を焼成する際にクラックが発生し易くなるので接触部母材の歩留りが低下する。

【００１７】

接触部母材の機械的強度を高め、歩留りを向上させるために、天然カーボンに含有する無定形炭素の含有量を５～３０重量％にすれば使用上要求される耐久性および歩留りを満たすことができる。さらに、無定形炭素の含有率を２０重量％前後にすることが耐久性および歩留りの点から望ましい。
無定形炭素を含有せずに形成した接触部と、無定形炭素を８重量％含有して形成した接触部との耐久試験の結果を図４に示す。試験条件は、通電電流５Ａ、回転数８０００rpm 、作動時間５００ｈである。接触部と摺動するブラシも天然カーボンに無定形炭素を８重量％含有して形成したものを使用した。図４に示すように、無定形炭素を８重量％含有した方が含有しなかったものに比べはるかに耐久性に優れていることが判る。無定形炭素の含有率は８重量％に限るものではなく、前述した５～３０重量％の含有率で接触部を形成すれば、無定形炭素を含有せずに形成した接触部と比べてはるかに良好な耐久性を示す試験結果を得ることができる。また、ブラシも天然カーボンに５～３０重量％の含有率で無定形炭素を含有して形成することが望ましい。

【００１８】

以上説明した本発明の実施の形態を示す実施例では、ブラシと摺動する整流子６０の接触部６２を天然カーボンに無定形炭素を含有して形成したことにより、接触部６２の機械的強度が高まり、ブラシとの摺動による摩耗量が減少する。したがって、接触部が摩耗限界に達するまでの寿命が長くなるので燃料ポンプの耐久性が向上する。また、安価な天然カーボンを使用できるので整流子の製造コストを低減できる。

【００１９】

また本実施例では、接触部６２およびブラシともに天然カーボンに電気抵抗の大きい無定形炭素を含有した材質で形成することにより、金属で形成したものに比べて接触部６２とブラシとの間の電気抵抗が大きくなる。したがって、電機子３２の回転に伴う整流において電流の正負の切り換えが速やかに行われるので、電源からコイルに供給される電力を効率よく電機子３２ａの回転運動に変換することができる。さらに、電気抵抗が大きくなることによりブラシと接触部と６２の間で生じる火花が減少するので、ブラシおよび接触部６２の火花による温度上昇を抑制し、ブラシおよび接触部の寿命を延ばすことができる。

【００２０】

また、接触部６２およびブラシを天然カーボンに無定形炭素を含有して形成したことにより、酸化した燃料や硫黄成分を含む燃料と接触部６２およびブラシが接触しても接触部６２およびブラシの腐食を防止することができる。例えば銅製の接触部と比較すると、硫黄成分と接触部が反応して導電性を有する硫化銅が接触部の各セグメント間に形成されないので、各セグメント間の絶縁を保持することができる。

【００２１】

また本実施例では、全体として円板状に形成された接触部６２を用いたが、接触部を全体

として円筒状に形成し、円筒状の側面にブラシを接触させる構成にすることも可能である。
また、鉄以上の導電率を有する材質であれば、例えば銅に代えて黄銅、ステンレス鋼、それら材質の合金等で端子部を形成することも可能である。

【００２２】

また本実施例は、インタンク式の燃料ポンプに本発明の整流子の構成を適用したものであるが、燃料ポンプに限らず耐久性を要求される使用分野であればどのような分野においても本発明の整流子を用いることが効果的である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例の燃料ポンプを示す断面図である。

【図２】本実施例の整流子を示す平面図である。

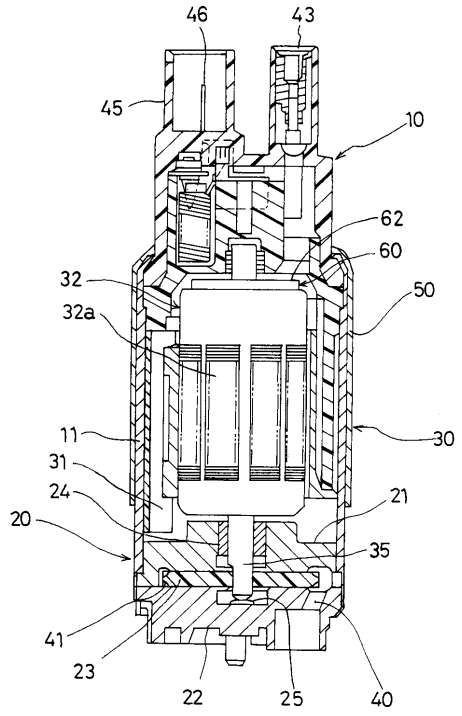
【図３】図２のIII －III 線断面図である。

【図４】接触部に無定形炭素を用いた場合と用いなかった場合の耐久性を示す特性図である。

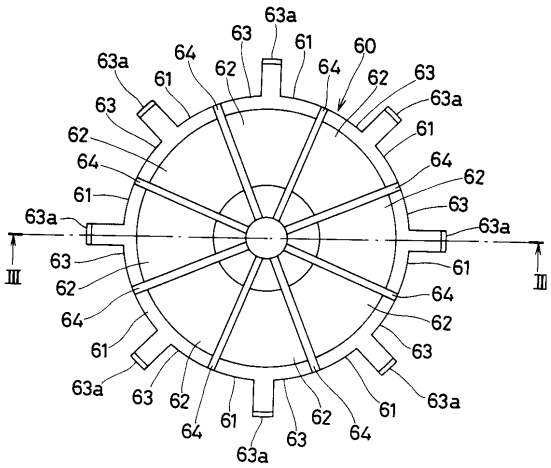
【符号の説明】

１０　　燃料ポンプ
１１　　ハウジング
２０　　ポンプ部
３０　　モータ部
３２　　電機子
６０　　整流子
６１　　セグメント（整流子）
６２　　接触部（整流子）
６３　　端子部（整流子、金属端子）
６９　　支持部（整流子）

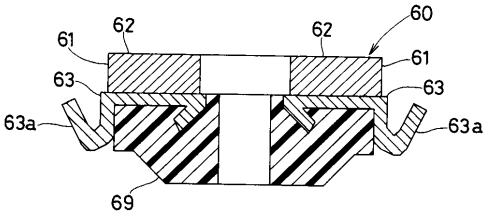
【図１】



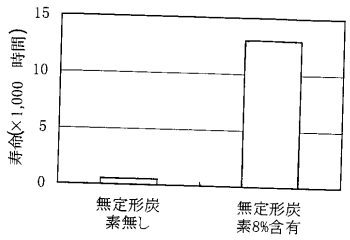

【図２】




【図３】



【図４】



フロントページの続き

(72)発明者　清瀬　顕三
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内

合議体
審判長　岡本　昌直
審判官　長崎　洋一
審判官　前田　仁

(56)参考文献　特開平８－１２６２５８（ＪＰ，Ａ）
実開昭５７－１４６７７４（ＪＰ，Ｕ）
特開平８－９８４７０（ＪＰ，Ａ）
特開昭５６－１６０７８３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－２８３４４９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H01R39/06
H02K13/00