

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4956923号
(P4956923)

(45) 発行日 平成24年6月20日 (2012.6.20)

(24) 登録日 平成24年3月30日 (2012.3.30)

(51) Int. Cl.		F I	
HO2K 5/22	(2006.01)	HO2K 5/22	
HO2K 3/50	(2006.01)	HO2K 3/50	A
HO2K 29/00	(2006.01)	HO2K 29/00	Z

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-182843 (P2005-182843)	(73) 特許権者	000232302
(22) 出願日	平成17年6月23日 (2005.6.23)		日本電産株式会社
(65) 公開番号	特開2007-6592 (P2007-6592A)		京都府京都市南区久世殿城町338番地
(43) 公開日	平成19年1月11日 (2007.1.11)	(72) 発明者	草野 秀樹
審査請求日	平成20年6月17日 (2008.6.17)		京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内
		(72) 発明者	山田 陽介
			京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内
		(72) 発明者	藤居 義雄
			京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内
		審査官	松本 泰典

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブラシレスモータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

円筒部を有し一端側が開口し他端側において一方の軸受を支持するブラケットと、
前記ブラケットの前記一端側に取り付けられ、他方の軸受を保持する開口孔を有する絶縁性材料からなるベアリングホルダと、

前記ブラケット内部に挿通するように設けられ、前記両軸受に回転自在に支持される回転軸であるシャフトと、

前記ブラケットの円筒部に内嵌された環状のステータと、

前記シャフトの外周面に設けられ、前記ステータの半径方向内側の部位と間隙を介して対向するロータマグネットを有するロータと、

前記ベアリングホルダを前記一端側から前記開口孔を閉塞するように取り付けられたカバー部材と、

を備えたブラシレスモータであって、

前記ステータは、半径方向内側に向かって突出した複数個のティースを有するステータコアと、

該ステータコアの各前記ティースの半径方向内側の面を除く周面をそれぞれ覆ったインシュレータと、

前記ステータコアの各前記ティースにそれぞれ前記インシュレータを介して巻回された巻線と、

を有し、

前記ベアリングホルダは、半径方向外側に延びる半径方向延長部と、
該半径方向延長部の半径方向外側に形成され、半径方向外側に向かって開口する半径方向凹部と、

を有しており、

前記ステータには複数の接続金具が支持され、各前記接続金具により各前記ティースの巻線が複数相に結線されており、

各前記接続金具のうち各相毎のターミナルとなる接続金具には、前記ベアリングホルダに形成した接続開口部に突出するターミナル片が形成されており、

前記ベアリングホルダには、半径方向外側から前記半径方向延長部を通して延びる外部引出ピンの基部が前記接続開口部に配置されており、前記外部引出ピンの先端は前記半径方向凹部に配置され、前記接続開口部において前記ターミナル片が前記外部引出ピンに接続され、前記接続開口部が前記カバー部材の一部により閉塞されているブラシレスモータ。

10

【請求項 2】

前記ベアリングホルダにコネクタが一体に形成されている請求項 1 に記載のブラシレスモータ。

【請求項 3】

前記ブラケットは前記他端側の部位に段部を有し、該段部に前記ステータが接触し、さらに前記ベアリングホルダは前記他端側に向かって前記回転軸と略平行に延びる軸方向突出部を有し、前記ステータが前記段部と前記軸方向突出部とによって抑えられ保持されている請求項 1 または請求項 2 に記載のブラシレスモータ。

20

【請求項 4】

前記軸方向突出部が前記インシュレータに接触し、前記複数の接続金具のうち少なくとも一つの接続金具が前記インシュレータに支持されている請求項 3 に記載のブラシレスモータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用ブラシレスモータ、特にステータに巻回される巻線と外部と接続するコネクタとの接続構造に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、車両用で使用されるブラシレスモータでは、ステータにおける巻線の結線および外部との電気的接続を行なうコネクタとの接続のためにブスパーを使用していた。さらに高効率化および高占積率化を目的として、ステータは各ティース毎に分割したものにそれぞれ巻線を巻回し、その後、各ティースを結合する、いわゆる分割コア方式が採用されていた。そのブスパーおよび分割コアを使用した図を図 9 に示す。

【0003】

図 9 を参照して、ステータ 1 を形成する分割コアでは、各ティース 2 毎に巻線 3 の巻き始めと巻き終わりの 2 つの端 3 a が形成される。例えば、12 個のティースにてステータを形成する場合、巻線の端は 24 個形成される。これら巻線 3 の端 3 a は、ステータ 1 の上側に固定配置されたブスパー 4 から出た結線端子 4 a にて結線される。このブスパー 4 は複数の帯状銅版をインサート成形により円環状に形成され、銅版の一部を上側に突出させ、出力端子 4 b とする。そしてこの出力端子 4 b の上側には外部と電気的に接続をするコネクタ 5 が配置されている。このコネクタ 5 には、電気的接続を行なうコネクタ端子 5 a を収容する。そして出力端子 4 b とコネクタ端子 5 a とを当接させることにより、巻線 3 と外部とを電気的に接続させる（このような従来の巻線と外部との電気的接続構造として、例えば、特許文献 1 参照）。

40

50

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 3 5 4 7 7 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、巻線 3 の結線にブスバー 4 を用いることにより、ブスバー 4 の配置分だけブラシレスモータの軸方向高さを増加させなければならない。したがって、ブラシレスモータの小型化が困難となってしまう。さらにブスバー 4 を使用することにより、ブスバー 4 は形状の大きい部材であるので材料費がかかってしまう。そのため、ブラシレスモータの低価格化が困難であった。

10

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記のような問題に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、ブスバーを取りつけないことによる小型化および低価格化を実現したブラシレスモータを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の請求項 1 によれば、円筒部を有し一端側が開口し他端側において一方の軸受を支持するブラケットと、前記ブラケットの前記一端側に取りつけられ、他方の軸受を保持する開口孔を有する絶縁性材料からなるベアリングホルダと、前記ブラケット内部に挿通するように設けられ、前記両軸受に回転自在に支持される回転軸であるシャフトと、前記ブラケットの円筒部に内嵌された環状のステータと、前記シャフトの外周面に設けられ、前記ステータの半径方向内側の部位と間隙を介して対向するロータマグネットを有するロータと、前記ベアリングホルダを前記一端側から前記開口孔を閉塞するように取り付けられたカバー部材と、を備えたブラシレスモータであって、前記ステータは、半径方向内側に向かって突出した複数個のティースを有するステータコアと、該ステータコアの各前記ティースの半径方向内側の面を除く周面をそれぞれ覆ったインシュレータと、前記ステータコアの各前記ティースにそれぞれ前記インシュレータを介して巻回された巻線と、を有し、前記ベアリングホルダは、半径方向外側に延びる半径方向延長部と、該半径方向延長部の半径方向外側に形成され、半径方向外側に向かって開口する半径方向凹部と、を有しており、前記ステータには複数の接続金具が支持され、各前記接続金具により各前記ティースの巻線が複数相に結線されており、各前記接続金具のうち各相毎のターミナルとなる接続金具には、前記ベアリングホルダに形成した接続開口部に突出するターミナル片が形成されており、前記ベアリングホルダには、半径方向外側から前記半径方向延長部を通過して延びる外部引出ピンの基部が前記接続開口部に配置されており、前記外部引出ピンの先端は前記半径方向凹部に配置され、前記接続開口部において前記ターミナル片が前記外部引出ピンに接続され、前記接続開口部が前記カバー部材の一部により閉塞されていることを特徴とする。

20

30

【 0 0 0 8 】

本発明の請求項 1 に従えば、インシュレータに接続金具を支持させ、且つ各相毎のターミナルとなる接続金具に形成したターミナル片により、外部と導通することができる。すなわち、ベアリングホルダが従来必要であったブスバーを兼ねることができるので、ブスバーを削除することができる。これにより、ブスバー分のスペースを抑えることができ、ブラシレスモータの小型化を実現することができる。さらに、ブスバーを削除できるので、ブスバーに係る材料費および加工費を削除できるので、ブラシレスモータの低価格化を実現することができる。また、接続開口部を形成したことにより、ベアリングホルダをステータに固定した後、さらに言えば、カバー部材以外を組み立てた後に、接続金具と外部引出ピンとの溶接を行なうことができる。これにより、作業効率を大幅に向上させることができる。さらに、接続開口部がターミナル片と基部との接続スペースとなるので、新たに軸方向に接続のためのスペースを設けなくともよくなる。したがって、モータの小型化を図ることができる。

40

50

【発明の効果】

【0015】

本発明に従えば、ブスパーを取りつけないことによる小型化および低価格化を実現したブラシレスモータを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

<ブラシレスモータの全体構成>

まず本発明に係るブラシレスモータの全体構成について説明する。

【0017】

図1は、本発明に係るブラシレスモータの実施例の一形態における軸方向模式断面図を示す。以下、明細書中における方向の記載は、図面に対応しており、実施品に対しては限定しない。

【0018】

図1を参照して、ブラケット10は、鋼板等をプレス加工によって形成された略円筒形状であり、その中心には貫通孔11が設けられている。またブラケット10は、軸方向下側より順に半径方向径が小さい3つの円筒部が設けられ、各円筒部には、部材が当接配置される。

【0019】

一番下側に設けられ、一番半径方向径の小さい第一円筒部12には、環状のオイルシール20が固定されている。さらに第二円筒部13には、軸受であるボールベアリング30およびボールベアリング30に予圧を加えるパネリング40が当接配置されている。さらに第三円筒部14には、円環状に構成されたステータ50が固定されている。この第三円筒部14の一部には環状の段部15が形成されており、この段部15にて受けることによりステータ50の軸方向の位置決めを行なっている。

【0020】

ステータ50は、ステータコア53とインシュレータ54と巻線55とから構成されるブロックを複数連結させて形成される。すなわち、円弧状のコアバック部51とそのコアバック部51の中央より半径方向内方に突出するティース部52とから構成されるステータコア53にステータコア53と略同形状であり、このステータコア53を覆うインシュレータ54を固定し、このインシュレータ54に各巻線55を巻回させたブロックを複数形成する。そしてこれらのブロックを連結させて円環状に形成する。なお、巻線55はU相、V相、W相の3相にて構成され、各ブロックを渡りつつ後述のターミナルとなる接続金具57と溶接される。

【0021】

またブラケット10の上端部は、半径方向に略水平に延びる延出部16が形成されており、この延出部16および第三円筒部14のステータ50の上側と当接するようにベアリングホルダ60が当接配置されている。このベアリングホルダ60の一部には、軸方向に貫通した開口穴61が形成されている。さらにその開口穴61の内周面の側には、半径方向に広がる半径方向膨大部61aが形成されている。そしてこの半径方向膨大部61aに当接するようにボールベアリング31が配置されている。

【0022】

さらにベアリングホルダ60の上側には、カバー部材70が配置されており、ボールベアリング31の外輪およびベアリングホルダ60とを固定する。またベアリングホルダ60とカバー部材70との固定には、ネジ等の固定部材を周方向に複数固定する。

【0023】

シャフト80は、ブラケット10の貫通孔11およびオイルシール20を挿通し、ボールベアリング30、31と固定され、回転自在に支持される。さらにシャフト80のボールベアリング30の上側およびボールベアリング31の下側の内輪を固定するように止め輪90、91がそれぞれ固定されている。ボールベアリング30は、パネリング40と止め輪90とによって予圧を加えられ、そしてボールベアリング31は、カバー部材70と

10

20

30

40

50

止め輪 91 によって予圧を加えられる。さらにシャフト 80 の下側先端部には、シャフト 80 の駆動力を伝達するためのギアが設けられている。

【0024】

またベアリングホルダ 70 の下面には、ホール素子 100 を実装した回路基板 110 が固定部材により固定されている。さらにこのホール素子 100 と軸方向に微少間隙を介して対向するようにセンサーマグネット 120 がシャフト 80 に固定されたヨーク 130 により固定されている。さらにヨーク 130 の軸方向反対側より環状の留め部材 140 をヨーク 130 に固定することによりセンサーマグネット 120 を固定している。

【0025】

さらにシャフト 80 のステータ 50 との対向位置には、ステータ 50 と半径方向に微少間隙を介して対向するようにロータを構成する円環状の薄板を複数枚積層させて形成したロータコア 150、このロータコア 150 の外周面に固定された複数のロータマグネット 160、およびこのロータマグネット 160 の脱落を防止するためにロータマグネット 160 の外周面を覆うロータカバー 170 が固定されている。

【0026】

外部よりステータ 50 に通電することにより、ステータ 50 の周囲に磁場を発生させ、この磁場とロータマグネット 160 との相互作用により、ロータは回転駆動力を得ることができ、回転する。

【0027】

< 主要部 >

次に本発明の主要部であるステータコア 53 とインシュレータ 54 との関係およびステータ 50 とベアリングホルダ 60 との関係について図 2 乃至図 6 を参照して説明する。

【0028】

< ステータコア 53、インシュレータ 54、および接続金具 56 の構造について >

図 2 は、ステータ 50、インシュレータ 54、接続金具 56 との関係を示す部分斜視図である。図 3 は、インシュレータ 54 を示し、図 3 の a) は上面図、b) は正面図、c) は横断面図を示す。図 4 は、接続金具 56、57 を示し、図 4 の a) は接続金具 56 の上面図、b) は正面図を示し、c) は接続金具 57 の正面図を示す。

【0029】

図 2 を参照して、ステータ 50 は、環状を形成するコアバック部 51 およびコアバック部 51 より半径方向内側に突出し、ロータマグネット 160 と半径方向に対向するティース部 52 にて構成されるステータコア 53、ステータコア 53 のティース部 52 のロータマグネット 160 の対向面 52a 以外を覆うインシュレータ 54、このインシュレータ 54 を介して巻回される巻線 55 (図 2 では不図示) およびこのインシュレータ 54 に固定される接続金具 56 から構成される。

【0030】

次にインシュレータ 54 と接続金具 56、57 の構造について説明する。

【0031】

図 3 の c) を参照して、インシュレータ 54 のコアバック部 51 の内周縁の対応部の周方向中央部には、突出部 54a が形成されている。さらにこの突出部 54a の半径方向外側には、巻線 55 (図 3 では不図示) の渡り線を固定保持する渡り溝 54b が形成されている。また図 3 の a) を参照して、この突出部 54a の中央部には、接続金具 56 を嵌合する嵌合孔 54c が形成される。本実施例のブラシレスモータは、ステータ 50 の巻線 55 が U 相、V 相、W 相の 3 相で形成されているので、渡り溝 54b の軸方向の深さは、巻線 55 が軸方向に三本並んだ程度の深さであることが望ましい。これにより、3 本の巻線 55 が、渡り溝 54b に配置されたとしても、渡り溝 54b は巻線 3 本分の深さがあるので、巻線 55 は渡り溝 54b に収容することができる。さらに言えば、巻線 55 の渡り線は渡り溝 54b の内周側に当接するが突出部 54a の軸方向高さが渡り溝 54b の半径方向外側に設けられる外周縁部 54d よりさらに高いので、巻線 55 がインシュレータ 54 から外れることを防止することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

また図3のa)およびc)を参照して、インシュレータ54の渡り溝54bの外側に形成される外周縁部54dの内側は直線および外側は外側に湾曲する弧状となっている。すなわち、外周縁部54dの中央部の厚さが大きくなっている。これにより、後述するベアリングホルダ60の軸方向突出部62との当接面積を大きく確保できるので、ベアリングホルダ60からのより大きい当接圧力を支持することができる。

【 0 0 3 3 】

また図3のa)を参照して、渡り溝54bの半径方向内側の両端部には、半径方向内側へ傾斜する傾斜面54b1が形成されている。これにより、巻線55の隣り合うティース52間への渡りを円滑に行なうことができる。逆に傾斜面54b1が形成されないと、すなわち、渡り溝54bの周方向両端に角部のまま形成すると、巻線55は隣り合う渡り溝54bを通る際に角部に巻線55が当接してしまう。この当接した状態にてステータ50の振動が加わると、巻線55が傷ついてしまう。さらに巻線55は渡り溝54bに最大3本収容されるので、角部に当接した巻線55が最大3本在り、傷ついた巻線55同士にて短絡してしまう恐れがある。したがって、傾斜面54b1を形成することにより、隣り合う渡り溝54b間に角部が形成されないので、巻線55が傷つくことなく、巻線55同士の短絡も防止することができる。

【 0 0 3 4 】

図3のb)を参照して、このインシュレータ54はティース部52の上半分を覆う。ティース部52の下半分には、渡り溝54bを設けないインシュレータ(不図示)にて覆う。これにより、コアバック部51およびティース部52のロータマグネット160の半径方向対向面以外を覆うことができる。

【 0 0 3 5 】

図4のb)を参照して、接続金具56は上部の両端に周方向延出部56aが設けられている。さらに図4のa)を参照して、その周方向延出部56aは、半径方向内側に湾曲し、巻線55の巻き始めもしくは巻き終わりの端部を係止する接続腕部56bが形成されている。この接続腕部56bに巻線55の端部を係止し、その状態を保持しつつ溶接することにより、接続金具56と巻線55とを固定する。これにより、容易な作業にて、接続金具56と巻線55との溶接を行なうことができる。

【 0 0 3 6 】

また図4のc)を参照して、巻線55の出力である端部を接続するターミナルとなる接続金具57は、接続金具56の上側にさらに金具が突出するターミナル片57aが設けられる。

【 0 0 3 7 】

<ステータ50とベアリングホルダ60との関係>

ステータ50とベアリングホルダ60との関係を図5に示す。図5は、図1の点線円の拡大図である。

【 0 0 3 8 】

図5を参照して、ベアリングホルダ60の下側には、インシュレータ54の外周縁部54dと当接する軸方向突出部62が形成されている。この軸方向突出部62によりベアリングホルダ60からの当接圧力をインシュレータ54に伝達することができる。その結果、インシュレータ54を介してステータ50をより強く抑えることができるので、すなわち、軸方向突出部62とブラケット10の段部15とによってステータ50を両側から抑え保持することができるので、ステータ50の振動を抑えることができる。これにより、振動および振動に起因した騒音を低減したブラシレスモータを提供することができる。

【 0 0 3 9 】

またベアリングホルダ60のブラケット10よりも半径方向外側まで延びる半径方向延長部63の一方には、半径方向凹部63aが形成される。この半径方向凹部63aには複数の貫通孔が設けてあり、その貫通孔を通り、带状金属にて形成した外部引出ピン64の

10

20

30

40

50

一部が半径方向凹部 6 3 a に突出している。これにより、外部引出ピン 6 4 はモータ外部とモータ内部との電氣的導通を図る。さらに回路基板 1 1 0 からの信号端子 1 1 0 a も貫通孔を通り、一部が半径方向凹部 6 3 a に突出し、外部と接続できるようになっている。すなわち、コネクタの役割を果たす。これにより、コネクタを一体的に成形しているため、別部材にてコネクタを作製することがなくなり、部品点数を削減することができる。さらに部品点数削減に伴う組立工数の削減に寄与することができる。その結果、ブラシレスモータの低価格化を実現することができる。

【 0 0 4 0 】

また半径方向延長部 6 3 の他方には、貫通穴 6 3 b が形成される。そしてこの貫通穴 6 3 b を挿通するようにネジ等の固定部材 1 8 0 により、ブラケット 1 0 の延出部 1 6 とカバー部材 7 0 とを固定している。

10

【 0 0 4 1 】

ベアリングホルダ 6 0 の接続金具 5 7 に対応する部分には、ベアリングホルダ 6 0 を軸方向に貫通している接続開口部 6 5 が形成されている。さらにこの接続開口部 6 5 には、外部引出ピン 6 4 の基部 6 4 a が配置されている。基部 6 4 a は、軸方向に U 字状湾曲している。この基部 6 4 a と接続金具 5 7 のターミナル片 5 7 a とを嵌合し、溶接することにより、確実に固定することができる。さらに接続開口部 6 5 を形成したことにより、ベアリングホルダ 6 0 をステータ 5 0 に固定した後、さらに言えば、カバー部材 7 0 以外を組み立てた後に、接続金具 5 7 と外部引出ピン 6 4 の基部 6 4 a との溶接を行なうことができる。これにより、作業効率を大幅に向上させることができる。さらに接続開口部 6 5 がターミナル片 5 7 a と基部 6 4 a との接続スペースとなるので、新たに軸方向に接続のためのスペースを設けなくともよくなる。したがって、モータの小型化を図ることができる。

20

【 0 0 4 2 】

またブラケットホルダ 6 0 の半径方向延長部 6 3 の一部には円環凹部 6 3 c が形成されており、リング等の封止部材 1 9 0 が固定されている。この封止部材 1 9 0 により、モータ内部を完全密閉することができる。これは悪環境や水中等に使用されるモータ内部を完全気密にする必要のあるモータに好適である。

【 0 0 4 3 】

< ブラシレスモータの製造方法 >

30

最後に本実施例のブラシレスモータの組立工程について図 6 および図 7 を参照して説明する。図 6 はブラシレスモータの組立工程を示した図である。また図 7 は、ブラシレスモータの組み立て工程のステップ S 4 における組み立て図である。

【 0 0 4 4 】

まず、ブラケット 1 0 にオイルシール 2 0 および予め巻線 5 5 を結線したステータ 5 0 を固定し、ブラケットアッセンブリを形成する (ステップ S 1)。結線工程は、ステータ 5 0 をブラケット 1 0 に固定した後に行ってもよい。

【 0 0 4 5 】

次に、シャフト 8 0 にボールベアリング 3 0、止め輪 9 0、9 1、センサーマグネット 1 2 0 を保持したヨーク 1 3 0 とセンサーマグネット 1 2 0 を留める環状留め部材 1 4 0、および外周面にロータカバー 1 7 0 を備えたロータマグネット 1 6 0 を固定したロータコア 1 5 0 を固定し、ロータアッセンブリを形成する (ステップ S 2)。ステップ S 1 とステップ S 2 との工程は逆でもよい。

40

【 0 0 4 6 】

次にロータアッセンブリに外部引出ピン 6 3、回路基板 1 1 0、および封止部材 1 9 0 を固定したベアリングホルダ 6 0 を固定する (ステップ S 3)。この際、このロータアッセンブリとベアリングホルダ 6 0 との固定にボールベアリング 3 1 を使用する。このボールベアリング 3 1 とベアリングホルダ 6 0 およびボールベアリング 3 1 とシャフト 8 0 との固定は圧入にて行う。これにより、ベアリングホルダ 6 0 のボールベアリング 3 1 の配置部分である半径方向膨大部 6 1 a と回転中心であるシャフト 8 0 との同心度の精度

50

を向上させることができる。さらにボールベアリング31とベアリングホルダ60とは圧入固定をしているので、ボールベアリング31の外輪とベアリングホルダ60の半径方向膨大部61aとは精度良く固定され、かつボールベアリング31の内輪とシャフト80の外周面とは圧入固定をしているので、ベアリングホルダ60とシャフト80との固定精度の向上を図ることができる。すなわち、ベアリングホルダ60に半径方向平面に対してシャフト80の直角度の精度を向上させることができる。したがって、ベアリングホルダ60の下面に固定されている回路基板110および回路基板110上に実装されているホール素子100とシャフト80に固定されているセンサーマグネット120との位置関係の精度を向上させることができる。その結果、シャフト80の傾きによってホール素子100とセンサーマグネット120との接触を防ぐことができる。

10

【0047】

次にステップS1にて組み立てたブラケットアッセンブリにステップS3にて組み立てたロータアッセンブリを挿入する(ステップS4)。この際に、バネリング40をブラケット10に配置させる。この工程にて、ターミナルとなる接続金具57と外部引出ピン64とを当接させ、仮固定させる。またベアリングホルダ60の軸方向突出部62とブラケット10の円筒部とが精度良く固定されることにより、ブラケットアッセンブリのステータ50の中心と回転軸であるシャフト80の中心の同心度の精度を向上させることができる。これにより、シャフト80の傾きによるステータ50の内周面とロータカバー170との接触を防ぐことができる。

20

【0048】

次にベアリングホルダ60の接続開口部65から接続金具57と外部引出ピン64の基部64aとを溶接する(ステップS5)。

【0049】

最後に、ベアリングホルダ60とシャフト80にボールベアリング31を固定し、カバー部材70を当接させる(ステップS6)。ブラケット10、ベアリングホルダ60、およびカバー部材70との固定には、ネジ等の固定部材を使用する。

【0050】

これら工程により、ベアリングホルダ60まで組み立てた状態にて、ベアリングホルダ60よりモータ内部にある接続金具57および外部引出ピン64の基部64aを溶接することができるので、すなわち、接続金具57および外部引出ピン64の位置を固定した状態にて溶接工程を行うことができるので、安定した溶接を行なうことができ、作業性の向上を図ることができる。

30

【0051】

また接続開口部65を設けることから、ベアリングホルダ60まで組み立てた状態にて、接続金具57および外部引出ピン64の溶接を行なうことができることより、ロータアッセンブリをブラケットアッセンブリに挿入後に、ロータアッセンブリのヨーク130の外径より小さい半径方向膨大部61aを有するベアリングホルダ60をブラケット10に固定することができる。さらにベアリングホルダ60の下面には回路基板110を固定することができるので、新たに回路基板110とブラケット10との保持部材を必要とせず構成できるので、部品点数を削減することができる。その結果、ブラシレスモータの低価格化を図ることができる。

40

【0052】

次に図7を参照して、ブラケットアッセンブリとロータアッセンブリとの組み立て工程であるステップS4についての詳細について説明する。

【0053】

図7のa)を参照して、組立治具300は、軸方向に移動可能なロータアッセンブリ載置治具310とこのロータアッセンブリ載置治具310と同軸精度の良く固定されているブラケットアッセンブリ載置治具320とから構成されている。ロータアッセンブリ載置治具310は、その中央に軸方向突出部311が形成されている。その軸方向突

50

出部 3 1 1 は図 7 の b) を参照して、オイルシール 2 0 の内径より小さい外径を有する突出軸部 3 1 2 とオイルシール 2 0 より大きい外径を有し、さらにシャフト 8 0 の外径と略同一（すきまばめ）である内径を有するシャフト載置部 3 1 3 とで構成されている。そして突出部軸部 3 1 2 の上面中心には凹部 3 1 2 a が形成されている。さらにこの凹部 3 1 2 a と対応するようにシャフト載置部 3 1 3 の下面中心には凸部 3 1 3 a が形成されている。

【 0 0 5 4 】

ブラケットアッセンブリー載置治具 3 2 0 は、上側開口の略円筒形状であり、その中心には、ロータアッセンブリー載置治具 3 1 0 の軸方向突出部 3 1 1 を挿通する貫通孔 3 2 1 が形成されている。そしてブラケットアッセンブリー載置治具 3 2 0 の上端面 3 2 2 に
10
ブラケット 1 0 の延出部 1 6 を当接することによりブラケットアッセンブリーの軸方向位置決めを行なう。さらにブラケットアッセンブリー載置治具 3 2 0 の内周面とブラケット 1 0 の外周面とをすきまばめすることにより、ブラケットアッセンブリーの半径方向の位置決めを行なう。

【 0 0 5 5 】

次にロータアッセンブリー載置治具 3 1 0 の軸方向突出部 3 1 1 の突出軸部 3 1 2 のみを構成して、ブラケットアッセンブリー載置治具 3 2 0 の貫通孔 3 2 1 に挿通する。突出軸部 3 1 2 はオイルシール 2 0 の内径よりも外径が小さいので、オイルシール 2 0 の内周面を傷つけることなく、軸方向上側に移動することができる。そして突出軸部 3 1 2 がオイルシール 2 0 を挿通後に、シャフト載置部 3 1 3 の凸部 3 1 3 a を突出軸部 3 1 2 の凹部 3 1 2 a に固定する。そして、このシャフト載置部 3 1 3 にシャフト 8 0 の下部を固定する。これにより、軸方向突出部 3 1 1 とシャフト 8 0 との同軸度が一致する。そしてこの突出軸部 3 1 2 を軸方向下側に移動させることにより、ロータアッセンブリーとブラケットアッセンブリーとは同軸度精度の向上させた組立を行なうことができる。さらにシャフト載置治具 3 1 3 の下面は突出軸部 3 1 2 より半径方向に膨大しているため、突出軸部 3 1 2 を軸方向下側に移動すると、オイルシール 2 0 の内径と接触するが、シャフト載置治具 3 1 3 の下面のオイルシール 2 0 の接触部に曲面部 3 1 3 b を形成することによりオイルシール 2 0 の内径を傷つけることなく挿入することができる。
20

【 0 0 5 6 】

以上、本発明の実施例について記載したが、本発明はこれに限定されることなく、種々の変形が可能である。
30

【 0 0 5 7 】

例えば、実施例では、軸受にボールベアリング 3 0、3 1 を使用していたが、これに限定されることなく、シャフト 8 0 を回転自在に支持すればよいので、滑り軸受等でもよい。

【 0 0 5 8 】

また例えば、本発明の回転制御にボール素子 1 0 0 を実装した回路基板 1 1 0 とセンサーマグネット 1 2 0 とを使用していたが、本発明はこれに限定されることなく、回転制御を行なえばよいので、レゾルバでもよい。

【 0 0 5 9 】

また例えば、図 8 に示すように、ボールベアリング 3 1 とカバー部材 7 0 との間に、パイオネット装置 2 0 0 を搭載してもよい。このパイオネット装置 2 0 0 は、六角溝等の嵌合溝 2 0 1 と六角突起等の嵌合突起 2 0 2 とを設けたプラグ 2 0 3 がカバー部材 7 0 に形成された開口穴に固定される。そしてシャフト 8 0 には、プラグ 2 0 3 の嵌合突起 2 0 2 と係合するように嵌合穴 8 1 が形成されている。さらにベアリングブッシュ 6 0 のボールベアリング 3 1 より上部には、ボールベアリング 3 1 の外径よりも大きい膨大凹部が形成されており、その膨大凹部に嵌合するように嵌合ブッシュ 2 0 4 が固定されている。また膨大凹部と嵌合ブッシュ 2 0 4 との軸方向間には、ボールベアリング 3 1 の外輪までの円環平面を有する波バネ 2 0 5 が配置されている。この波バネ 2 0 5 は、プラグ 2 0 3 の下面を押圧してプラグ 2 0 3 を軸方向に移動自在にさせる。またプラグ 2 0 3 の下面には、
40
50

半径方向の円環延長部 203a が形成されており、この円環延長部 203a と嵌合ブッシュ 204 の下面とが係合することにより、軸方向移動の規制を加える。さらにカバー部材 70 と嵌合ブッシュ 204 およびプラグ 203 と嵌合ブッシュ 204 との間隙には、リング等の封止部材 206 が配置されており、モータ内部を完全密封させることができる。

【0060】

このバイオネット装置 200 により、ステータ 50 の巻線 55 の断線もしくは回路基板 110 の破壊等によってモータが電氣的にロックしてしまっても、プラグ 203 の嵌合溝 201 に六角レンチ等の嵌合部材を嵌めることにより、外部から強制的にモータを回転させることができる。これは車両用モータに関しては好適である。

【0061】

また例えば、本実施例でのシャフト 80 の下側先端部はギアであったが、これに限定されることなく、シャフト 80 の駆動力が伝達できればよいので、シャフト 80 の下側先端は D カット等に形成し、伝達側にも D カットを設置してシャフト 80 の駆動力を伝達してもよい。さらにこの D カットに別部材のギアを固定することによってシャフト 80 の駆動力を伝達してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】本発明に係るブラシレスモータの実施例の一形態を示した軸方向断面図である

【図 2】本発明の主要部の一部を示すステータの斜視図である

【図 3】本発明の主要部の一部を示すインシュレータの図であり、a) は上面図、b) は正面図、および c) は横断面図を示す

【図 4】本発明の主要部の一部を示す接続金具の図であり、a) は上面図、b) は正面図を示し、c) はターミナルとなる接続金具の正面図を示す

【図 5】本発明の主要部を示す拡大図であり、図 1 の点線円の拡大図である

【図 6】本発明の実施例の組み立て工程を示す工程図である

【図 7】本発明の実施例の組み立て図であり、b) は軸方向突出部の拡大図である

【図 8】本発明の他の実施例を示す軸方向模式断面図である

【図 9】従来の実施例を示す模式断面図である

【符号の説明】

【0063】

- | | | |
|-------|----------|----|
| 10 | ブラケット | |
| 20 | オイルシール | |
| 30、31 | ボールベアリング | |
| 40 | バネリング | |
| 50 | ステータ | |
| 51 | コアバック部 | |
| 52 | ティース部 | |
| 52a | 対向面 | |
| 53 | ステータコア | |
| 54 | インシュレータ | 40 |
| 54a | 突出部 | |
| 54b | 渡り溝 | |
| 54b1 | 傾斜面 | |
| 54c | 嵌合孔 | |
| 54d | 外周縁部 | |
| 55 | 巻線 | |
| 56、57 | 接続金具 | |
| 57a | ターミナル片 | |
| 60 | ベアリングホルダ | |
| 61 | 軸方向突出部 | 50 |

10

20

30

40

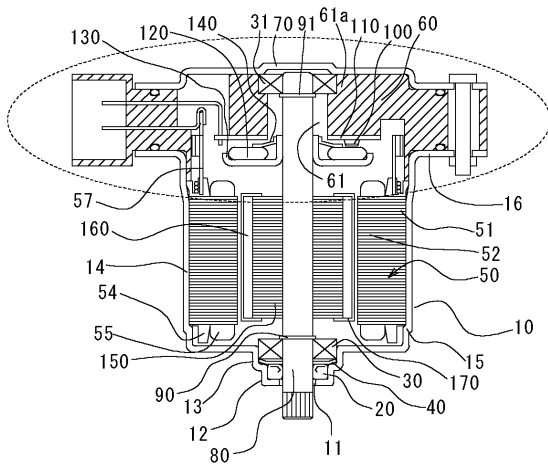
50

- 6 4 外部引出ピン
- 6 4 a 基部
- 6 5 接続開口部
- 7 0 カバー部材
- 8 0 シャフト
- 9 0、9 1 止め輪
- 1 0 0 ホール素子
- 1 1 0 回路基板
- 1 2 0 センサーマグネット
- 1 3 0 ヨーク
- 1 4 0 留め部材
- 1 5 0 ロータコア
- 1 6 0 ロータマグネット
- 1 7 0 ロータカバー
- 1 8 0 固定部材
- 1 9 0 封止部材
- 2 0 0 バイオネット装置
- 3 0 0 組立治具
- 3 1 0 ロータアッセンブリー治具
- 3 2 0 ステータアッセンブリー治具

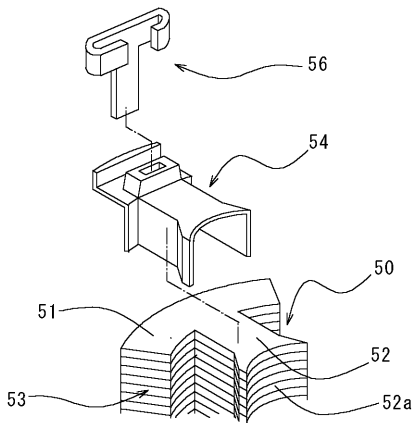
10

20

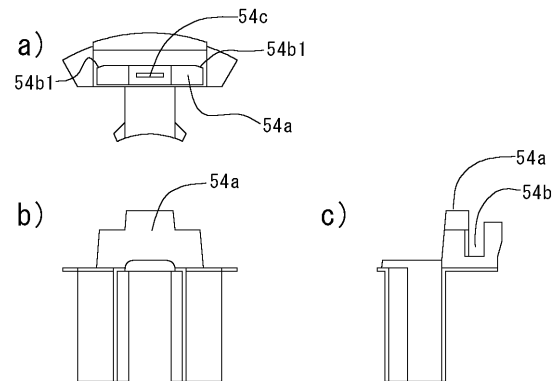
【図1】



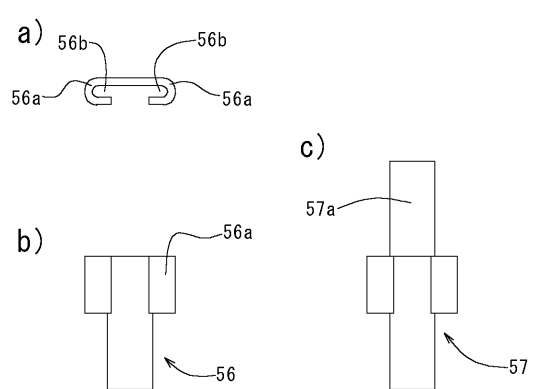
【図2】



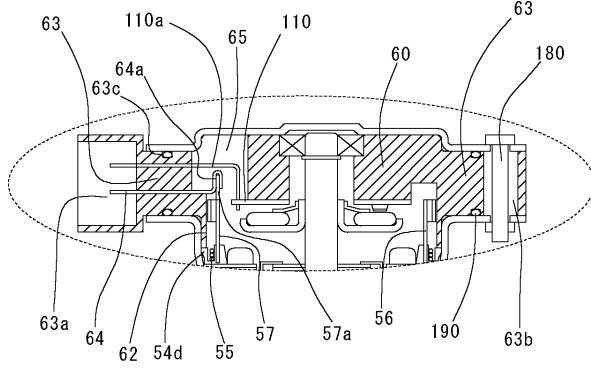
【図3】



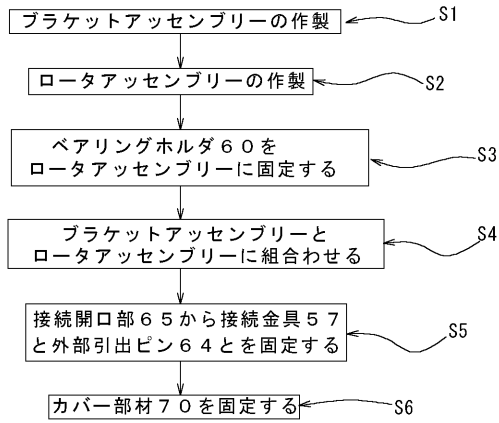
【図4】



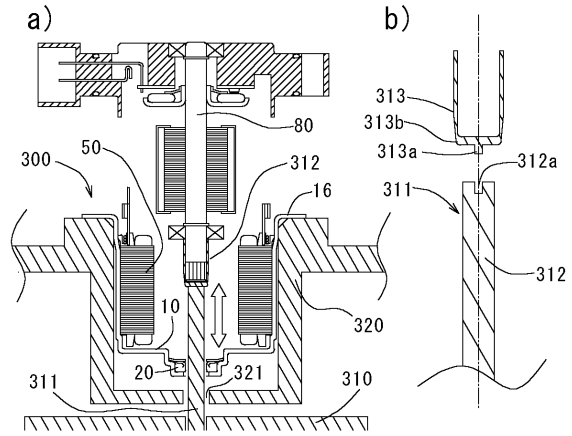
【図5】



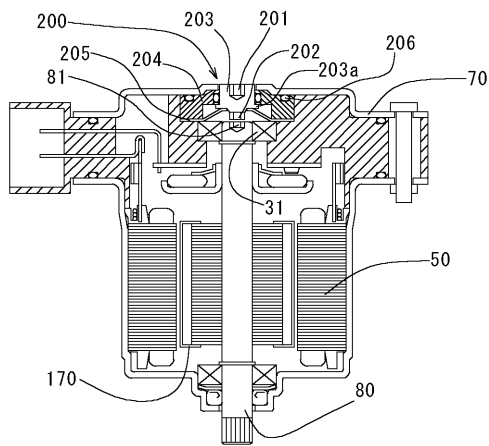
【図6】



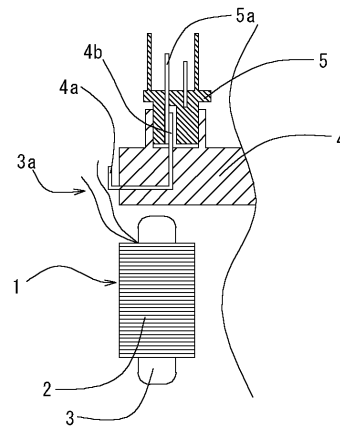
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-127007(JP,A)
特開2004-056873(JP,A)
特開2004-254359(JP,A)
特開2002-354755(JP,A)
特開平09-023609(JP,A)
国際公開第2005/101616(WO,A1)
特開2000-116045(JP,A)
特開2004-336897(JP,A)
特開昭63-202251(JP,A)
特開平06-105501(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 5/22
H02K 3/50
H02K 29/00