

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4883696号
(P4883696)

(45) 発行日 平成24年2月22日 (2012. 2. 22)

(24) 登録日 平成23年12月16日 (2011. 12. 16)

(51) Int. Cl. F 1
H O 2 K 5/04 (2006. 01) H O 2 K 5/04
H O 2 K 1/18 (2006. 01) H O 2 K 1/18 D

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-3287 (P2007-3287)
(22) 出願日 平成19年1月11日 (2007. 1. 11)
(65) 公開番号 特開2008-172915 (P2008-172915A)
(43) 公開日 平成20年7月24日 (2008. 7. 24)
審査請求日 平成21年7月30日 (2009. 7. 30)

(73) 特許権者 000000929
カヤバ工業株式会社
東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル
(74) 代理人 100067367
弁理士 天野 泉
(74) 代理人 100122323
弁理士 石川 憲
(72) 発明者 小宮山 茂樹
東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
(72) 発明者 宮 能治
東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータ構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒状のケーシングと、上記ケーシング内に固定される筒状のステータコアと、上記ケーシング内に回転自在に収容されてレゾルバロータが装着されるロータと、レゾルバステータを保持する保持部材とを備え、上記ケーシングと上記保持部材とを連結してなるモータ構造において、上記ケーシングの外周に複数の第一フランジを設け、上記各第一フランジに対応して上記保持部材の外周に複数の第二フランジを設け、対となる上記第一フランジあるいは上記第二フランジの一方にボルトを捻じ込む螺子孔を設けるとともに他方に上記ボルトの挿通が可能で当該ボルトの直径より円周方向幅が大きい挿通孔を設け、上記第一フランジと対応する上記第二フランジとを対面させながら上記ボルトによって締結することにより上記ケーシングと上記保持部材とを連結させ、上記ステータコアの外周に軸方向に沿う溝を形成して上記ケーシングに外部から内方に向けて突出させたピンを挿入させ、さらに上記挿通孔の円周方向幅を、上記ケーシングに対する上記ステータコアの円周方向取付角度の最大振れ角度量と、上記ロータに対する上記レゾルバロータの円周方向取付角度の最大振れ角度量と、上記保持部材に対する上記レゾルバステータの円周方向取付角度の最大振れ角度量の総和した角度以上の上記ケーシングと上記保持部材の円周方向相対回転を許容する長さ

【請求項 2】

ボール螺子ナットを保持する筒状のロータの一端側をケーシングで回転自在に支持するとともに他端側を保持部材で回転自在に支持し、上記ボール螺子ナット内に螺合するとともにピニオンギアに歯合するラックが形成されて両端が車両の車輪に連結される出力軸をケーシングおよび保持部材内に挿通し、保持部材内にピニオンギアを回転自在に収容してなる請求項1に記載のモータ構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータ構造の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

この種モータ構造にあっては、たとえば、パワーステアリング装置に具現化されており、このパワーステアリング装置は、ボール螺子ナットを内周側に保持する筒状のロータの一端を回転自在に軸支するボールベアリングと筒状のステータコアの双方が内周に装着される筒状のケーシングと、ボール螺子ナット内に螺合しかつピニオンギアに歯合するラックが形成される出力軸と、上記出力軸の一端を摺動自在に軸支する筒状のブッシュが内周に装着されるとともにケーシングの一端に連結される筒状のガイド部材と、ロータの他端を回転自在に軸支するボールベアリングが内周に装着されるとともにピニオンギアを収容してケーシングの他端に連結される筒状のギアケースとを備えたものが知られている（たとえば、特許文献1参照）。

【0003】

このようなパワーステアリング装置では、補助トルク発生源としてブラシレスモータを用いているので、モータを駆動するためには、ロータの回転位置を検出する必要があり、そのため、ロータにレゾルバロータを設け、ケーシング側にレゾルバステータを設けている。

【0004】

ところで、モータを正しく制御するためには、ロータの正確な回転位置（電気角）が必要となるが、ステータとレゾルバステータの取付位置およびロータの磁極とレゾルバロータの取付位置が正確でないと、ロータの位相を正確には把握できないため、モータを正しく制御できなくなる。

【0005】

そこで、一般的には、モータを外力によって強制的に駆動して、たとえば、W層の巻線の誘起電圧からロータの正確な回転位置を得て、レゾルバロータとレゾルバステータでなるロータ位置検出器が出力する信号と上記したロータの正確な回転位置とからロータの正確な回転位置を得るための補正量（補正角度）を算出して、この補正量を予め制御装置に記憶させることによって、すなわち、電氣的補正によってモータを正しく制御するようにしている。

【特許文献1】特開2006-329354号公報（図2参照）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このように、従来では、モータの正しい制御のために、モータを外部入力によって強制的に駆動してロータ回転位置を検出する作業を必要としているのであるが、特に、モータがパワーステアリング装置のアシストモータとされる場合には問題を生じる場合がある。

【0007】

つまり、モータがパワーステアリング装置に適用される場合、モータを駆動する制御装置は車両に搭載されているECUであるため、ECUとモータとを接続した状態でモータを強制的に駆動する必要があるが、またその駆動も出力軸を介して行う必要があるため、モータの強制駆動には特殊な駆動装置が必要となる。

【0008】

したがって、車両搭載済みのパワーステアリング装置のメンテナンスや換装時には、上記ロータ回転位置検出作業が必要となるので、特殊な駆動装置を車両整備工場側で保有していなければならない、これを保有していない場合には、パワーステアリング装置のメンテナンスや換装作業を実施することができない。

【0009】

そこで、本発明は上記不具合を改善するために創案されたものであって、その目的とするところは、電氣的補正によらずして正確なロータ回転位置を検出することができるモータ構造を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記した目的を達成するため、本発明の課題解決手段は、筒状のケーシングと、上記ケーシング内に固定される筒状のステータコアと、上記ケーシング内に回転自在に収容されてレゾルバロータが装着されるロータと、レゾルバステータを保持する保持部材とを備え、上記ケーシングと上記保持部材とを連結してなるモータ構造において、上記ケーシングの外周に複数の第一フランジを設け、上記各第一フランジに対応して上記保持部材の外周に複数の第二フランジを設け、対となる上記第一フランジあるいは上記第二フランジの一方にボルトを捻じ込む螺子孔を設けるとともに他方に上記ボルトの挿通が可能で当該ボルトの直径より円周方向幅が大きい挿通孔を設け、上記第一フランジと対応する上記第二フランジとを対面させながら上記ボルトによって締結することにより上記ケーシングと上記保持部材とを連結させ、上記ステータコアの外周に軸方向に沿う溝を形成して上記ケーシングに外部から内方に向けて突出させたピンを挿入させ、さらに上記挿通孔の円周方向幅を、上記ケーシングに対する上記ステータコアの円周方向取付角度の最大振れ角度量と、上記ロータに対する上記レゾルバロータの円周方向取付角度の最大振れ角度量と、上記保持部材に対する上記レゾルバステータの円周方向取付角度の最大振れ角度量の総和した角度以上の上記ケーシングと上記保持部材の円周方向相対回転を許容する長さに設定させ、また上記溝の溝幅より上記ピンの直径幅を小さく設定して上記ステータコアとケーシングとの最大振れ角度量を上記溝の幅と上記ピンの幅の寸法差で決していることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明のモータ構造によれば、挿通孔の円周方向幅をボルトの直径より大きくして、ケーシングに対して保持部材の取付位置を円周方向に調整可能なようになっているので、機械的な位置合わせによって電氣的補正を行わずともロータの回転位置を正確に検知できる。

【0012】

また、モータの製造にあたって、各部の取付角度に誤差が生じるが、ケーシングに対して保持部材の取付位置を調節することで、電氣的補正が不要となる。

特に、挿通孔の円周方向幅をケーシングに対するステータコアの円周方向取付角度の最大振れ角度量と、ロータに対するレゾルバロータの円周方向取付角度の最大振れ角度量と、保持部材に対するレゾルバステータの円周方向取付角度の最大振れ角度量の総和した角度以上のケーシングと保持部材の円周方向相対回転を許容する長さに設定しているから、ケーシングに対する保持部材の取付位置の調節で確実にロータの回転位置を正確に検知できるようにすることができる。

また、ケーシングに対する保持部材の取付位置の調節で確実にロータの回転位置を正確に検知できるようにしつつ第二フランジ自体の円周方向幅を最小設定することができ、重量を必要最小限に留めることが可能となる。

さらに、温度上昇によって圧入部位の緊迫力が低下してもピンと溝との係合によってステータコアのケーシングに対する円周方向の回り止めとして機能し、モータは温度上昇時であっても問題なく大トルクを発生することが可能である。

そして、このように、ピンとステータコアの溝によってステータコアとケーシングとの回り止めが施されているので、温度上昇時の圧入部の緊迫力を従来モータ構造のそれよりも

10

20

30

40

50

小さく設定しておく事ができ、圧入部の緊迫力によってステータコアに歪が生じてしまうような事態が防止されて、コギングトルクの発生やトルクリップルが大きくなるといった好ましくない事態を招来する事もない。

【0013】

さらに、モータをパワーステアリング装置に適用しても、わざわざECUに接続した状態で電氣的補正を行う必要が無いので、モータMの強制駆動用の特殊な駆動装置を用いた補正作業を行う必要が無く、いずれの整備工場においてもパワーステアリング装置PSのメンテナンスや換装作業の実施が可能で、かつ、当該メンテナンスや換装作業が簡単となる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0014】

以下、本発明の実施の形態を図に基づき説明する。図1は、一実施の形態におけるモータ構造が具現化されたモータの縦断面図である。図2は、一実施の形態におけるモータ構造が具現化されたモータのA矢視断面図である。図3は、一実施の形態におけるモータ構造が具現化された保持部材の右側面図である。図4は、一実施の形態のモータ構造が具現化したモータのステータコアとケーシングの部分拡大断面図である。図5は、一実施の形態のモータ構造が具現化したモータのレゾルバロータとロータの部分拡大断面図である。図6は、一実施の形態のモータ構造が具現化したモータのレゾルバステータと保持部材の部分拡大断面図である。

【0015】

20

図1から図3に示すように、一実施の形態におけるモータ構造が具現化されたモータMは、筒状のケーシング1と、ケーシング1内に固定される筒状のステータ2と、ケーシング1内に回転自在に収容されてレゾルバロータ15が装着されるロータ3と、レゾルバステータ17を保持する保持部材としてのギアケース4とを備えて構成されて、車両に搭載されるパワーステアリング装置PSに適用され、モータMのトルクを運転者の操舵力に付加する補助力として利用している。

【0016】

このモータ構造が具現化したモータMが適用されているパワーステアリング装置PSは、モータMの発生トルクを出力軸10の図1中左右方向の直線運動に変換するために、運動変換機構として、ロータ3の内周側に設けられて出力軸10が挿入されるボールネジナット11と、出力軸10の外周側に形成されてボールネジナット11に螺合される螺子溝10aとを備え、さらに、出力軸10の他端側となる図1中左端側にはラック10bが設けられ、このラック10bは、ピニオンギア12に歯合され、このピニオンギア12は、図示しない操舵輪にユニバーサルジョイントを介して連結されるスタブシャフト13の先端に取付けられている。

30

【0017】

上記出力軸10の両端は、タイロッド等を介してそれぞれ車両の左輪および右輪に連結されており、出力軸10の左右方向への運動によって、左右輪の転舵が可能になっている。

【0018】

40

したがって、車両運転者が操舵輪を操作すると、スタブシャフト13が回転して、出力軸10を操作する方向へ直線運動させて左右輪を転舵させることになるが、このパワーステアリング装置PSにあっては、モータMのトルクで出力軸10の直線運動させる車両運転者の操舵輪の操作力を補助する補助力を発生させて車両運転者の操舵輪操作時の負担を軽減することができる。

【0019】

なお、詳しくは、上記車両運転者による操舵輪の操舵トルクをスタブシャフト13に取付けたトルクセンサ14で検知し、検知した操舵トルクに応じて予め決められた制御側に則りモータMに電流を供給して、モータMに補助力を付加するためのトルクを発生させるようにしている。

50

【0020】

以下、モータMの各部について、詳細に説明すると、ケーシング1は、筒状のケーシング本体1aと、ケーシング本体1aの図1中右端外周に三つ設けられる螺子孔（符示せず）を備えたフランジ部1bと、ケーシング本体1aの図1中左端外周に三つ設けられる螺子孔nを備えた第一フランジ1cと、ケーシング本体1aのステータ2が固定される軸方向範囲Lで側部から開口してその内外を連通する小孔1dと、ケーシング本体1aの内外を連通し、かつ、モータMのステータ2の巻線2bに結線されるバスバー6を保持するコネクタ7が固定されるコネクタ孔1eと、ケーシング本体1aのステータ2が固定される軸方向範囲Lの一端となる図1中右端側の所定範囲bにおける内径を小径として形成した圧入部1fと、ケーシング本体1aの図1中右端側に設けた段部1gとを備えて構成されている。

10

【0021】

また、ケーシング本体1aは、その他端側となる図1中左端側の側部に他の部位より厚肉とされる肉厚部1iを備えており、この肉厚部1iの外周は切り落とされて平面とされて、この平面からケーシング本体1aの肉厚を貫くコネクタ孔1eおよび小孔1dが穿設されている。

【0022】

そして、小孔1dには、先端がケーシング本体1a内に突出するピン1hが圧入固定されている。なお、ピン1hは、ケーシング1の外方から打ち込まれて少なくとも後端は小孔1dからケーシング本体1aの外周側へ突出しないようにされている。

20

【0023】

他方、コネクタ孔1eには、上述のように、モータMへ電流供給する外部電源から延びる図示しない電源コードの先端に設けられた端子に連結されるコネクタ7の嵌合部7aが嵌めこまれており、このコネクタ7は、ケーシング本体1aの外周に螺子締結等によって固定されるとともに、図1中右端に閉塞部7bを備えている。そして、閉塞部7bは、小孔1dを閉塞してシールするようになっており、この閉塞部7bによって小孔1dからケーシング1内への水の浸入を防止している。

【0024】

このように、小孔1dにピン1hを圧入するとともに、もともとケーシング1に取付ける必要があるコネクタ7に設けた閉塞部7bで小孔1dを閉塞できるようにしたので、特別に小孔1dをシールする部材を設ける必要が無く、さらに、ピン1hの設置がケーシング1の外方から容易に行え、製造面で有利となる。

30

【0025】

ステータ2は、筒状のステータコア2aと、ステータコア2aのティース2cに巻回された巻線2bとを備えて構成されており、ステータコア2aの外周には、軸方向となる図1中左右方向に沿って溝2dが設けられている。

【0026】

そして、ステータコア2aの外周に接着剤を塗布した後に、溝2d内にピン1hの先端を挿入しつつステータコア2aを図1中左方からケーシング本体1a内に挿入し、ステータコア2aの一端となる図1中右端外周をケーシング本体1aの圧入部1fに圧入することによってケーシング1に固定されて一体化される。

40

【0027】

さらに、ステータ2の巻線2bは、ケーシング1に固定されるコネクタ7に保持されるバスバー6に結線されており、外部電源から巻線2bへ電流供給ができるようになっている。なお、このモータMの場合、ブラシレスモータとして構成されており、巻線2bは、具体的には、U、V、Wの各相がスター結線あるいはデルタ結線された三相巻線とされ、バスバー6もそれに対応するようコネクタ7内に3つ設けられている。

【0028】

このようにステータコア2aは、ケーシング1に一体化されるので、温度上昇によって圧入部位の緊迫力が低下してもピン1hと溝2dとの係合によってステータコア2aのケ

50

ーシング1に対する円周方向の回り止めとして機能し、モータMは温度上昇時にあっても問題なく大トルクを発生することが可能である。

【0029】

そして、このように、ピン1hとステータコア2aの溝2dによってステータコア2aとケーシング1との回り止めが施されているので、温度上昇時の圧入部1fの緊迫力を従来モータ構造のそれよりも小さく設定しておく事ができ、圧入部1fの緊迫力によってステータコア2aに歪が生じてしまうような事態が防止されて、コギングトルクの発生やトルクリップルが大きくなるといった好ましくない事態を招来する事もない。

【0030】

また、焼き嵌めに必要な炉が不要で、かつ、一般的な機械加工設備のみでモータMの製造が可能となり、また、圧入部1fの緊迫力も小さくできるので、大トルクを発生するモータMを簡単かつ低コストで製造する事ができる。

10

【0031】

さらに、この場合、圧入部1fは、ステータコア2aの外周全体を締め付けているのではなく、ステータコア2aの一端側の一部となる所定範囲bのみが圧入部1fで緊迫されることになるので、ステータコア2aに万が一歪が生じたとしてもその影響は極僅かであり、モータMの精度低下に繋がるコギングトルクの発生やトルクリップルが大きくなるといった事態をより確実に阻止することができる。

【0032】

また、この場合、ステータコア2aはケーシング1の内周に圧入固定されるだけでなく、接着によっても固定されるので、より一層圧入部1fにおける緊迫力をより一層小さく設定する事が可能であると共に、温度上昇による緊迫力が低下してもステータコア2aの軸方向のズレを防止することができる。

20

【0033】

なお、ステータコア2aは、それぞれ一つのティース2cを備えて巻線2bを巻回した12個の分割コアcを環状に配置して一体化して形成されており、分割コアcの製造型を共通化のため、各分割コアcに溝2dが形成されているが、溝2dは上記ピン1hを挿入するためのものであるため、ステータコア2aに一つ設ければよい。

【0034】

また、ピン1hは、ステータコア2aの溝2d内に挿入される事で、ステータコア2aの円周方向を位置決める機能をも発揮するが、微視的には、図4に示すように、ピン1hの幅 $\phi 1$ は、溝2dの幅 δ より小さく設定されてピン1hの溝2d内への挿入が可能とされているため、ステータコア2aは $(\delta - \phi 1)$ の遊びによってケーシング1への円周方向取付角度が最大振れ角度量 α の範囲内でずれが生じる。なお、この最大振れ角度量 α には、ピン1hの幅 $\phi 1$ および溝2dの幅 δ の加工上の誤差による振れ角度量も含めることができる。すなわち、ステータコア2aとケーシング1との最大振れ角度量 α を決する取付構造は上記の如くのピン1hと溝2dを利用した構造となる。

30

【0035】

つづいて、ロータ3は、筒状とされて、その外周であってステータコア2aに対向する位置に磁石20が円周方向に等間隔を持って外周側にN極とS極とが交互に現れるように接着されて固定され、また、一端側となる図1中右端側が拡径されて拡径部3aが設けられ、他端側となる図1中左端側の外周にはモータMの駆動に必要とされるロータ位置センサとして機能するレゾルバロータ15が取付けられ、さらに、拡径部3aの内周にはボール螺子ナット11が圧入固定されている。

40

【0036】

そして、ロータ3の一端に固定されているボール螺子ナット11がケーシング本体1aの段部1gに固定されたボールベアリング8によって保持されるとともに、ロータ3の他端側がケーシング1の図1中左方に連結されるギアケース4の内周に固定されたボールベアリング9によって保持され、ロータ3は、ケーシング1に回転自在に収容されている。

【0037】

50

なお、ロータ 3 におけるレゾルバロータ 1 5 の取付部位の形状が外周の互いに対向する面で削り取った二面幅形状とされており、レゾルバロータ 1 5 は、図 5 に示すように、環状とされて内周側の形状がロータ 3 の二面幅形状に符合する形状とされて、ロータ 3 の当該取付部位に嵌合することによって位置決めされるとともに回り止めされてロータ 3 に固定されることになる。すなわち、ロータ 3 とレゾルバステータ 1 7 との最大振れ角度量 β を決する取付構造は上記の如くの二面幅を利用した構造となる。

【0038】

したがって、レゾルバロータ 1 5 内にロータ 3 を挿入嵌合することで、上記ロータ 3 の二面幅形状とそれに符合するレゾルバロータ 1 5 の内周側の形状によって、レゾルバロータ 1 5 自体のロータ 3 に対する円周方向の位置決めがなされることになるが、微視的には、図 5 に示すように、レゾルバロータ 1 5 の内周面における二面幅を構成する対向面の幅 H_{re} がロータ 3 の取付部位の外周の二面幅を構成する対向面の幅 H_r より大きく設定されてロータ 3 のレゾルバロータ 1 5 内への挿入が可能とされているため、レゾルバロータ 1 5 は $(H_{re} - H_r)$ の遊びによってロータ 3 への円周方向取付角度が最大振れ角度量 β の範囲内でずれが生じる。なお、この最大振れ角度量 β には、対向面の幅 H_{re} 、 H_r の加工上の誤差による振れ角度量も含めることができる。

【0039】

さらに、ケーシング本体 1 a の一端となる図 1 中右端には、パワーステアリング装置 P S の出力軸 1 0 の一端となる右端を摺動自在に軸支するガイド筒 5 が取付けられており、このガイド筒 5 は、ケーシング本体 1 a 側に設けた鏝 5 a と、鏝 5 a の外周であってフランジ部 1 b に符合する位置に設けたフランジ部 5 b とを備えている。

【0040】

ケーシング本体 1 a のフランジ部 1 b とガイド筒 5 のフランジ部 5 b とをつき合わせて、フランジ部 5 b を貫通するボルト 2 1 をフランジ部 1 b の螺子孔に捻じ込んでケーシング 1 とガイド筒 5 とが螺子締結されて一体化される。

【0041】

戻って、ケーシング 1 の図 1 中左方に連結される保持部材としてのギアケース 4 は、筒状とされるとともに図 1 中右端側が拡張されて拡張部 4 a が形成され、拡張部 4 a の外周には挿通孔 p を備えた複数の第二フランジ 4 b が設けられている。

【0042】

この第二フランジ 4 b は、第一フランジ 1 c が設けられている数と同じ数だけ設けられて、第二フランジ 4 b の一つは、ギアケース 4 の拡張部 4 a の図 1 中右端をケーシング本体 1 a の他端開口内に嵌合させた状態で、必ず一つの第一フランジ 1 c と対となって対面するようになっており、第二フランジ 4 b を対応する第一フランジ 1 c に符合させて第二フランジ 4 b を挿通孔 p に挿入されるボルト 1 6 を第一フランジ 1 c の螺子孔 n に捻じ込んでケーシング 1 とギアケース 4 とが螺子締結されて一体化される。

【0043】

また、このギアケース 4 の拡張部 4 a の内周側にはロータ 3 の外周に設けたレゾルバロータ 1 5 に対向するレゾルバステータ 1 7 が取付けられており、このレゾルバステータ 1 7 から伸びる励磁用および信号取り出し用の電線 1 8 はギアケース 4 の拡張部 4 a の肉厚を貫通するレゾルバコネクタ 1 9 に保持されてギアケース 4 の外方へ導出されている。なお、この電線 1 8 は、レゾルバコネクタ 1 9 に連結される端子を介して図示しないパワーステアリング装置 P S の制御装置へ接続される。

【0044】

さらに、このギアケース 4 内にはパワーステアリング装置 P S の出力軸 1 0 の図 1 中左端が挿通され、ギアケース 4 には、出力軸 1 0 に形成したラック 1 0 b に歯合するピニオンギア 1 2 およびスタブシャフト 1 3 を回転自在に収容するハウジング 4 c が設けられている。

【0045】

そして、上記スタブシャフト 1 3 に取付けられたトルクセンサ 1 4 が出力する信号もま

10

20

30

40

50

た、レゾルバステータ 17 が出力する信号と同様に、上記した図示しないパワーステアリング装置 P S の制御装置へ入力され、当該制御装置は、これら信号に基づいてモータ M を駆動してパワーステアリング装置 P S で車両運転者の操舵輪の操舵を補助する補助力を制御する。

【0046】

なお、ギアケース 4 とレゾルバステータ 17 との連結は、図 6 に示すように、レゾルバステータ 17 の環状の本体の外周に形成されるフランジ 17 a に穿った孔 17 b に螺子 25 を挿入し、当該螺子 25 をギアケース 4 に捻じ込むことによる螺子締結を採用している。すなわち、ギアケース 4 とレゾルバステータ 17 との最大振れ角度量 γ を決する取付構造は上記の如くの螺子締結構造となる。

10

【0047】

したがって、レゾルバステータ 17 の孔 17 b 内に螺子 25 を挿入することで、レゾルバステータ 17 自体のギアケース 4 に対する円周方向の位置決めがなされることになるが、微視的には、図 6 に示すように、レゾルバステータ 17 の孔 17 b の内径 $\phi 2$ が螺子 25 の外径 $\phi 3$ より大きく設定されて螺子 25 の孔 17 b 内への挿入が可能とされているため、レゾルバステータ 17 は ($\phi 2 - \phi 3$) の遊びによってギアケース 4 への円周方向取付角度が最大振れ角度量 γ の範囲内でずれが生じることになる。なお、この最大振れ角度量 γ には、孔 17 b の内径 $\phi 2$ および螺子 25 の外径 $\phi 3$ の加工上の誤差による振れ角度量も含めることができる。

20

【0048】

ここで、上記した第二フランジ 4 b に設けられた挿通孔 p の円周方向幅 w は、ボルト 16 の直径より大きく設定されており、ケーシング 1 に対するギアケース 4 の取付位置に円周方向の遊びを持たせてあり、所定の振れ角度量 θ の範囲内でギアケース 4 をケーシング 1 に対して円周方向に相対回転させて取付位置を調整可能ようになっており、ケーシング 1 に対するステータコア 2 a の円周方向取付角度のずれ、ロータ 3 に対するレゾルバロータ 15 の円周方向取付角度のずれ、および、保持部材たるギアケース 4 に対するレゾルバステータ 17 の円周方向取付角度のずれが生じていても、ロータ 3 の回転位置を正確に検知できるようになっている。

【0049】

つまり、ケーシング 1 に対してステータコア 2 a が正確な位置に取付けられており、ロータ 3 に対してレゾルバロータ 15 が正確な位置に取付けられており、かつ、保持部材たるギアケース 4 に対してレゾルバステータ 17 が正確な位置に取付けられていれば、電気角がゼロであるときのステータコア 2 a とロータ 3 との相対位置関係においてレゾルバロータ 15 とレゾルバステータ 17 とが電気角がゼロであることを正確に検出できる位置関係となるようになるので、ケーシング 1 に円周方向の遊びによってギアケース 4 の取付位置を調節する必要は無いが、実際には困難であり、レゾルバロータ 15 の位置と磁石 20 との位置ずれ、ケーシング 1 とステータコア 2 a との位置との位置ずれ、レゾルバステータ 17 とステータコア 2 a の位置ずれといった各部の寸法公差による円周方向ずれが生じてしまって、位置ずれが生じてしまっているレゾルバロータ 15 とレゾルバステータ 17 の組み合わせではロータ 3 の正確な回転位置を検知する事ができない。

30

40

【0050】

このため、従来技術では、電氣的補正によって、上記位置ずれを補正するようにしているが、本発明では、上述のように、挿通孔 p の円周方向幅をボルト 16 の直径より大きくして、ケーシング 1 に対してギアケース 4 の取付位置を振れ角度量 θ の範囲内で円周方向に調整可能となっているので、ステータコア 2 a と磁石 20 の相対位置と、の円周方向取付角度のずれ、ロータ 3 に対するレゾルバロータ 15 の円周方向取付角度のずれ、および、保持部材たるギアケース 4 に対するレゾルバステータ 17 の円周方向取付角度のずれが生じていても、電気角がゼロであるときのステータコア 2 a とロータ 3 との相対位置関係においてレゾルバロータ 15 とレゾルバステータ 17 とが電気角がゼロであることを正確に検出できる位置関係となるようにケーシング 1 に対してギアケース 4 の取付位置

50

を調節することができ、そのため、機械的な位置合わせによって電氣的補正を行わずともロータ3の回転位置を正確に検知できる。

【0051】

したがって、モータMをパワーステアリング装置PSに適用しても、わざわざECUに接続した状態で電氣的補正を行う必要が無いので、モータMの強制駆動用の特殊な駆動装置を用いた補正作業を行う必要が無く、いずれの整備工場においてもパワーステアリング装置PSのメンテナンスや換装作業の実施が可能で、かつ、当該メンテナンスや換装作業が簡単となる。

【0052】

また、モータの製造にあたって、各部の取付角度に誤差が生じるが、ケーシング1に 10
対してギアケース4の取付位置を調節することで、電氣的補正が不要となる。

【0053】

なお、挿通孔pの円周方向幅wは、ケーシング1に対するステータコア2aの円周方向取付角度の最大振れ角度量 α と、ロータ3に対するレゾルバロータ15の円周方向取付角度の最大振れ角度量 β と、保持部材たるギアケース4に対するレゾルバステータ17の円周方向取付角度の最大振れ角度量 γ の総和した角度($\alpha + \beta + \gamma$)以上のケーシング1とギアケース4の円周方向相対回転を許容する長さに設定すると、ケーシング1に対するギアケース4の取付位置の調節で確実にロータ3の回転位置を正確に検知できるようにすることができる。

【0054】

また、上記挿通孔pの円周方向幅wが、ケーシング1とギアケース4の円周方向相対回転をちょうど上記各最大振れ角度量 α 、 β 、 γ の総和した角度($\alpha + \beta + \gamma$)だけ許容する長さに設定されると、ケーシング1に対するギアケース4の取付位置の調節で確実にロータ3の回転位置を正確に検知できるようにしつつ第二フランジ4b自体の円周方向幅を最小設定することができ、重量を必要最小限に留めることが可能となる。

【0055】

なお、上記したところでは、第一フランジ1cおよび第二フランジ4bの数は、三つとされているが、保持部材たるギアケース4とケーシング1とを円周方向に位置決めしつつ一体化することができればよいので、二つ以上であればよく、また、この実施の形態の場合、第一フランジ1c側に螺子孔nを第二フランジ4b側に挿通孔pを設けているが、これを逆として、第一フランジ1c側に挿通孔pを第二フランジ4b側に螺子孔nを設けるようにしてもよい。

【0056】

またさらに、本実施の形態においては、構造上、最大振れ角度量 α は、ピン1hの幅 $\phi 1$ と溝2dの幅 δ によって決まり、最大振れ角度量 β は、対向面の幅Hre、Hrによって決まり、最大振れ角度量 γ は、孔17bの内径 $\phi 2$ および螺子25の外径 $\phi 3$ によって決まるとされているが、これらは一例であって、各最大振れ角度量 α 、 β 、 γ は、モータ構造が具現化されるモータにおける各部の取付構造によって適宜決せられるものである。

【0057】

したがって、各最大振れ角度量 α 、 β 、 γ の総和から挿通孔pの円周方向幅wの長さを決定する場合、ステータコア2aとケーシング1との取付構造から円周方向取付角度の最大振れ角度量 α を、ロータ3とレゾルバロータ15との取付構造から円周方向取付角度の最大振れ角度量 β を、保持部材たるギアケース4とレゾルバステータ17との取付構造から円周方向取付角度の最大振れ角度量 γ をそれぞれ得るようにすればよい。

【0058】

さらに、本発明のモータ構造は、特に、パワーステアリング装置PSに適用されるモータMに具現化されることが好適であるが、他の装置に適用されるモータに具現化することも当然可能である。

【0059】

以上で、本発明の実施の形態についての説明を終えるが、本発明の範囲は図示されまた 50

は説明された詳細そのものには限定されないことは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】本発明の一実施の形態におけるモータ構造が具現化されたモータの縦断面図である。

【図2】一実施の形態におけるモータ構造が具現化されたモータのA矢視断面図である。

【図3】一実施の形態におけるモータ構造が具現化された保持部材の右側面図である。

【図4】一実施の形態のモータ構造が具現化したモータのステータコアとケーシングの部分拡大断面図である。

【図5】一実施の形態のモータ構造が具現化したモータのレゾルバロータとロータの部分拡大断面図である。 10

【図6】一実施の形態のモータ構造が具現化したモータのレゾルバステータと保持部材の部分拡大断面図である。

【符号の説明】

【0061】

- 1 ケーシング
- 1 a ケーシング本体
- 1 b フランジ部
- 1 c 第一フランジ
- 1 d 小孔 20
- 1 e コネクタ孔
- 1 f 圧入部
- 1 g 段部
- 1 h ピン
- 1 i 肉厚部
- 2 ステータ
- 2 a ステータコア
- 2 b 巻線
- 2 c ティース
- 2 d 溝 30
- 3 ロータ
- 3 a ロータにおける拡径部
- 4 ギアケース
- 4 a ギアケースにおける拡径部
- 4 b ギアケースにおける第二フランジ
- 4 c ハウジング
- 5 ガイド筒
- 5 a ガイド筒における鐳
- 5 b ガイド筒におけるフランジ部
- 6 バスバー 40
- 7 コネクタ
- 7 a 嵌合部
- 7 b 閉塞部
- 8, 9 ボールベアリング
- 10 出力軸
- 11 ボール螺子ナット
- 10 a 螺子溝
- 10 b ラック
- 12 ピニオンギア
- 13 スタブシャフト 50

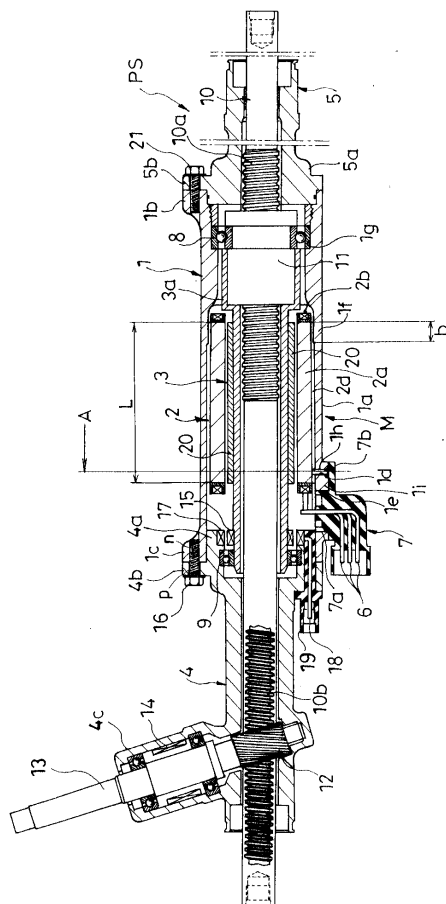
- 14 トルクセンサ
- 15 レゾルバロータ
- 16, 21 ボルト
- 17 レゾルバステータ
- 17a フランジ
- 17b 孔
- 18 電線
- 19 レゾルバコネクタ
- 20 磁石
- 25 螺子

10

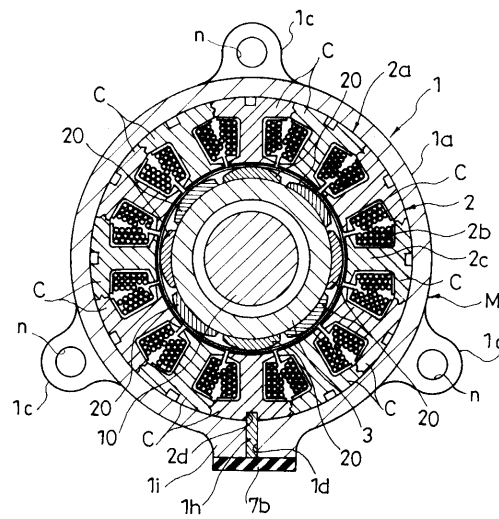
- b ケーシング本体におけるステータが固定される軸方向範囲の一端の所定範囲
- c 分割コア
- L ケーシング本体のステータが固定される軸方向範囲
- M モータ
- n 螺子孔
- p 挿通孔
- PS パワーステアリング装置
- w 挿通孔の円周方向幅
- α ケーシングに対するステータコアの円周方向取付角度の最大振れ角度量
- β ロータに対するレゾルバロータの円周方向取付角度の最大振れ角度量
- γ 保持部材に対するレゾルバステータの円周方向取付角度の最大振れ角度量

20

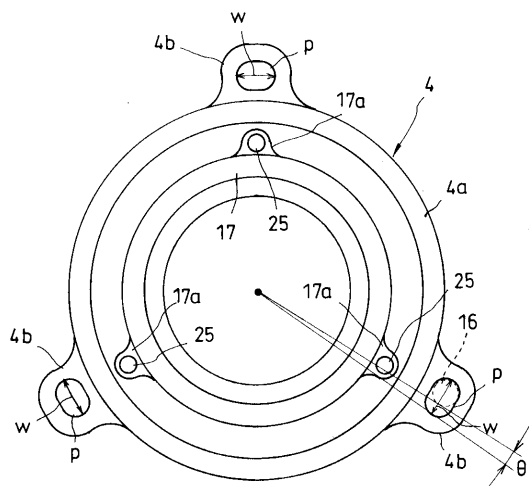
【図 1】



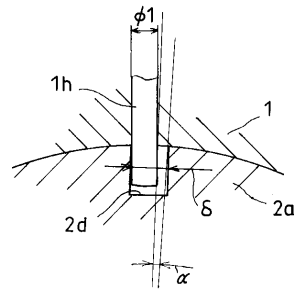
【図 2】



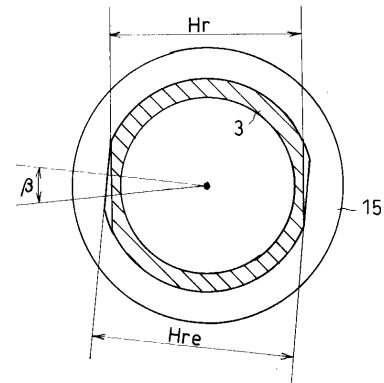
【図 3】



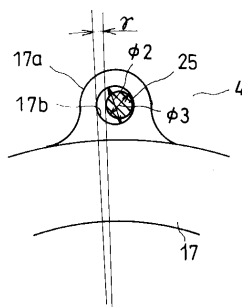
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 黒川 芳輝

東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内

(72)発明者 亀田 幸則

東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内

審査官 櫻田 正紀

(56)参考文献 特開2007-006570 (JP, A)

実開昭57-006341 (JP, U)

特開2006-329354 (JP, A)

特開2006-320189 (JP, A)

特開2003-324867 (JP, A)

特開2006-262622 (JP, A)

特開2007-001364 (JP, A)

特開2008-160969 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 5/00-5/26

H02K 1/00-1/34