

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2020-5480
(P2020-5480A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 11/30 (2016.01)	H02K 11/30	3D333
B62D 5/04 (2006.01)	B62D 5/04	5H605
H02K 5/22 (2006.01)	H02K 5/22	5H611

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2018-126008 (P2018-126008)	(71) 出願人	509186579 日立オートモティブシステムズ株式会社 茨城県ひたちなか市高場2520番地
(22) 出願日	平成30年7月2日 (2018.7.2)	(74) 代理人	110000350 ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	原 秀幸 群馬県伊勢崎市柏川町1671番地1 日 立オートモティブシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	金澤 拓朗 群馬県伊勢崎市柏川町1671番地1 日 立オートモティブシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	中野 和彦 群馬県伊勢崎市柏川町1671番地1 日 立オートモティブシステムズ株式会社内

最終頁に続く

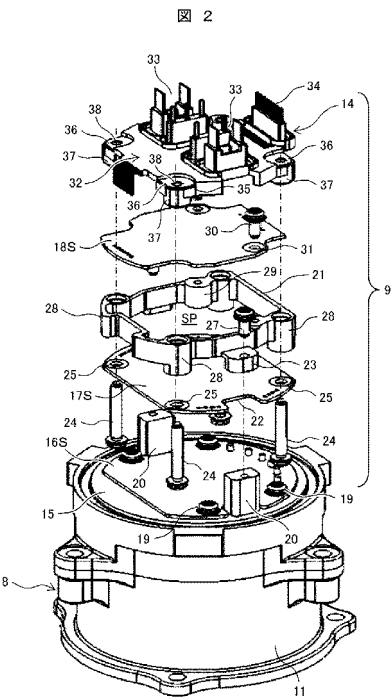
(54) 【発明の名称】 電動駆動装置及び電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 コネクタ本体と電源基板の固定と電氣的接続を簡単な構成で行なうことができる電動駆動装置及び電動パワーステアリング装置を提供する。

【解決手段】 電源に接続された挿通孔38を有するコネクタ板36をコネクタ本体32に設けると共に、電源回路に接続される電源配線41を備え、かつ電源配線41の近傍に導通用固定ねじ24が挿通する挿通孔25を電源回路基板18Sに形成し、コネクタ板36と電源回路基板18Sの挿通孔38、25に導通用固定ねじ24を挿通してねじ止めすることで、導通用固定ねじ24を介して電源配線41とコネクタ板36を電氣的に接続すると共に、導通用固定ねじ24によってコネクタ本体36と電源回路基板18Sを固定する。コネクタ本体と電源回路基板との固定と電氣的接続を行うための構成部品を削減でき、また、製造工程の工数も低減できるので、製品コストを下げることができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

機械系制御要素を駆動する電動モータと、前記電動モータが収納されたモータハウジングと、前記電動モータの回転軸の出力部とは反対側の前記モータハウジングの端面壁部の側に配置された、前記電動モータを駆動するための電子制御部とを備えた電動駆動装置であって、

前記電子制御部が、電源の生成を主たる機能とする電源回路部と、前記電動モータの駆動を主たる機能とする電力変換回路部と、前記電力変換回路部の制御を主たる機能とする制御回路部とから構成され、

少なくとも、前記電源回路部が搭載された電源回路基板には、合成樹脂からなるコネクタ本体に設けた電源側コネクタ端子から電力が供給されると共に、

電源に接続された前記電源側コネクタ端子を構成し、挿通孔を有するコネクタ板が前記コネクタ本体に設けられ、

前記電源回路基板には、前記電源回路部に接続される電源配線と、前記電源配線の近傍に挿通孔が設けられ、

前記コネクタ板と前記電源回路基板の前記挿通孔に導通用固定部材を挿通して前記コネクタ板と前記電源回路基板とを固定することで、前記導通用固定部材を介して前記電源配線と前記コネクタ板を電氣的に接続すると共に、前記導通用固定部材によって前記コネクタ本体と前記電源回路基板を固定する

ことを特徴とする電動駆動装置。

【請求項 2】

機械系制御要素を駆動する電動モータと、前記電動モータが収納されたモータハウジングと、前記電動モータの回転軸の出力部とは反対側の前記モータハウジングの端面壁部の側に配置された、前記電動モータを駆動するための電子制御部とを備えた電動駆動装置であって、

前記電子制御部が、電源の生成を主たる機能とする電源回路部が搭載された電源回路基板と、前記電動モータの駆動を主たる機能とする電力変換回路部が搭載された電力変換回路基板と、前記電力変換回路部の制御を主たる機能とする制御回路部が搭載された制御回路基板とから構成され、

少なくとも、前記電源回路部が搭載された前記電源回路基板には、合成樹脂からなるコネクタ本体に設けた電源側コネクタ端子から電力が供給されると共に、

電源に接続された前記電源側コネクタ端子を構成し、挿通孔を有するコネクタ板が前記コネクタ本体に設けられ、

前記電源回路基板には、前記電源回路部に接続される電源配線と、前記電源配線の近傍に挿通孔が設けられ、

前記電源回路基板の前記挿通孔に導通用固定部材を挿通して、前記導通用固定部材の先端を前記コネクタ板の前記挿通孔に固定することで、前記導通用固定部材の頭部と前記電源配線を電氣的に接続し、更に前記導通用固定部材の先端と前記コネクタ板を電氣的に接続すると共に、前記導通用固定部材によって前記コネクタ本体と前記電源回路基板を相互に固定する

ことを特徴とする電動駆動装置。

【請求項 3】

機械系制御要素を駆動する電動モータと、前記電動モータが収納されたモータハウジングと、前記電動モータの回転軸の出力部とは反対側の前記モータハウジングの端面壁部の側に配置された、前記電動モータを駆動するための電子制御部とを備えた電動駆動装置であって、

前記電子制御部が、電源の生成を主たる機能とする電源回路部が搭載された電源回路基板と、前記電動モータの駆動を主たる機能とする電力変換回路部が搭載された電力変換回路基板と、前記電力変換回路部の制御を主たる機能とする制御回路部が搭載された制御回路基板とから構成され、

少なくとも、前記電源回路部が搭載された前記電源回路基板には、合成樹脂からなるコネクタ本体に設けた電源側コネクタ端子から電力が供給されると共に、

電源に接続された前記電源側コネクタ端子を構成し、挿通孔を有するコネクタ板が前記コネクタ本体に設けられ、

前記電源回路基板には、前記電源回路部に接続される電源配線と、前記電源配線の近傍に挿通孔が設けられ、

前記コネクタ板の前記挿通孔に導通用固定部材を挿通して、前記導通用固定部材の先端を前記電源回路基板の前記挿通孔に固定することで、前記導通用固定部材の頭部と前記コネクタ板を電氣的に接続し、更に前記導通用固定部材の先端と前記電源配線を電氣的に接続すると共に、前記導通用固定部材によって前記コネクタ本体と前記電源回路基板を相互に固定する

10

ことを特徴とする電動駆動装置。

【請求項 4】

請求項 2 或いは請求項 3 に記載の電動駆動装置において、

前記電源回路基板、前記電力変換回路基板、及び前記制御回路基板は積層されて配置されており、

前記電力変換回路基板は、前記モータハウジングの前記端面壁部に配置されると共に、前記電源回路基板と前記制御回路基板の間には中間支持体が配置され、前記中間支持体の一方の面に前記電源回路基板が固定され、前記中間支持体の他方の面に前記制御回路基板が固定され、

20

前記中間支持体の内部に形成された空間に、前記電源回路基板に搭載された前記電源回路部の構成部品が収納されている

ことを特徴とする電動駆動装置。

【請求項 5】

請求項 2 或いは請求項 3 に記載の電動駆動装置において、

前記電源回路基板、前記電力変換回路基板、前記制御回路基板、及び前記コネクタ本体は積層されて配置されており、

前記電力変換回路基板は、前記モータハウジングの前記端面壁部に配置されると共に、前記電源回路基板と前記制御回路基板の間には中間支持体が配置され、前記中間支持体の一方の面に前記電源回路基板が固定され、前記中間支持体の他方の面に前記制御回路基板が固定され、

30

前記中間支持体の内部に形成された空間に、前記電源回路基板に搭載された前記電源回路部の構成部品が収納され、

前記導通用固定部材によって、前記電源回路基板、前記中間支持体、及び前記コネクタ本体が一体的に固定され、前記中間支持体と前記制御回路基板は他の固定部材によって固定されている

ことを特徴とする電動駆動装置。

【請求項 6】

請求項 2 或いは請求項 3 に記載の電動駆動装置において、

前記コネクタ本体は合成樹脂で形成されていると共に、前記コネクタ板の一部が露出されて前記合成樹脂に埋設されており、前記コネクタ板の前記挿通孔は、露出された部分に形成されている

40

ことを特徴とする電動駆動装置。

【請求項 7】

請求項 2 或いは請求項 3 に記載の電動駆動装置において、

前記導通用固定部材は、ねじ切りができる固定ねじであり、前記導通用固定部材の先端で前記挿通孔にねじ切りしてねじ止めされている

ことを特徴とする電動駆動装置。

【請求項 8】

請求項 5 に記載の電動駆動装置において、

50

前記中間支持体には固定部が形成されており、前記固定部は前記モータハウジングの前記端面壁部に固定されている

ことを特徴とする電動駆動装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の電動駆動装置において、

前記モータハウジングの前記端面壁部には、前記端面壁部から遠ざかる方向に延びた突出固定部が形成され、前記突出固定部に前記中間支持体の前記固定部が固定されていることを特徴とする電動駆動装置。

【請求項 10】

ステアリングシャフトの回転方向と回転トルクとを検出するトルクセンサからの出力に基づきステアリングシャフトに操舵補助力を付与する電動モータと、前記電動モータが収納されたモータハウジングと、前記電動モータの回転軸の出力部とは反対側の前記モータハウジングの端面壁の側に配置された、前記電動モータを駆動するための電子制御部と、前記電子制御部を覆うカバーと、を備えた電動パワーステアリング装置であって、

前記電子制御部が、電源の生成を主たる機能とする電源回路部と、前記電動モータの駆動を主たる機能とする電力変換回路部と、前記電力変換回路部の制御を主たる機能とする制御回路部とから構成され、

少なくとも、前記電源回路部が搭載された電源回路基板には、合成樹脂からなるコネクタ本体に設けた電源側コネクタ端子から電力が供給されると共に、

電源に接続された前記電源側コネクタ端子を構成し、挿通孔を有するコネクタ板が前記コネクタ本体に設けられ、

前記電源回路基板には、前記電源回路部に接続される電源配線と、前記電源配線の近傍に挿通孔が設けられ、

前記コネクタ板と前記電源回路基板の前記挿通孔に導通用固定部材を挿通して前記コネクタ板と前記電源回路基板とを固定することで、前記導通用固定部材を介して前記電源配線と前記コネクタ板を電氣的に接続すると共に、前記導通用固定部材によって前記コネクタ本体と前記電源回路基板を固定する

ことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 11】

機械系制御要素を駆動する電動モータと、前記電動モータが収納されたモータハウジングと、前記電動モータの回転軸の出力部とは反対側の前記モータハウジングの端面壁の側に配置された、前記電動モータを駆動するための電子制御部とを備えた電動パワーステアリング装置であって、

前記電子制御部が、電源の生成を主たる機能とする電源回路部が搭載された電源回路基板と、前記電動モータの駆動を主たる機能とする電力変換回路部が搭載された電力変換回路基板と、前記電力変換回路部の制御を主たる機能とする制御回路部が搭載された制御回路基板とから構成され、

少なくとも、前記電源回路部が搭載された前記電源回路基板には、合成樹脂からなるコネクタ本体に設けた電源側コネクタ端子から電力が供給されると共に、

電源に接続された前記電源側コネクタ端子を構成し、挿通孔を有するコネクタ板が前記コネクタ本体に設けられ、

前記電源回路基板には、前記電源回路部に接続される電源配線と、前記電源配線の近傍に挿通孔が設けられ、

前記電源回路基板の前記挿通孔に導通用固定部材を挿通して、前記導通用固定部材の先端を前記コネクタ板の前記挿通孔に固定することで、前記導通用固定部材の頭部と前記電源配線を電氣的に接続し、更に前記導通用固定部材の先端と前記コネクタ板を電氣的に接続すると共に、前記導通用固定部材によって前記コネクタ本体と前記電源回路基板を相互に固定する

ことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 12】

機械系制御要素を駆動する電動モータと、前記電動モータが収納されたモータハウジングと、前記電動モータの回転軸の出力部とは反対側の前記モータハウジングの端面壁部の側に配置された、前記電動モータを駆動するための電子制御部とを備えた電動パワーステアリング装置であって、

前記電子制御部が、電源の生成を主たる機能とする電源回路部が搭載された電源回路基板と、前記電動モータの駆動を主たる機能とする電力変換回路部が搭載された電力変換回路基板と、前記電力変換回路部の制御を主たる機能とする制御回路部が搭載された制御回路基板とから構成され、

少なくとも、前記電源回路部が搭載された前記電源回路基板には、合成樹脂からなるコネクタ本体に設けた電源側コネクタ端子から電力が供給されると共に、

電源に接続された前記電源側コネクタ端子を構成し、挿通孔を有するコネクタ板が前記コネクタ本体に設けられ、

前記電源回路基板には、前記電源回路部に接続される電源配線と、前記電源配線の近傍に挿通孔が設けられ、

前記コネクタ板の前記挿通孔に導通用固定部材を挿通して、前記導通用固定部材の先端を前記電源回路基板の前記挿通孔に固定することで、前記導通用固定部材の頭部と前記コネクタ板を電氣的に接続し、更に前記導通用固定部材の先端と前記電源配線を電氣的に接続すると共に、前記導通用固定部材によって前記コネクタ本体と前記電源回路基板を相互に固定する

ことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 13】

請求項 11 或いは請求項 12 に記載の電動パワーステアリング装置において、

前記電源回路基板、前記電力変換回路基板、及び前記制御回路基板は積層されて配置されており、

前記電力変換回路基板は、前記モータハウジングの前記端面壁部に配置されると共に、前記電源回路基板と前記制御回路基板の間には中間支持体が配置されて、前記中間支持体の一方の面に前記電源回路基板が固定され、前記中間支持体の他方の面に前記制御回路基板が固定され、

前記中間支持体の内部に形成された空間に、前記電源回路基板に搭載された前記電源回路部の構成部品が収納されている

ことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 14】

請求項 11 或いは請求項 12 に記載の電動パワーステアリング装置において、

前記電源回路基板、前記電力変換回路基板、前記制御回路基板、及び前記コネクタ本体は積層されて配置されており、

前記電力変換回路基板は、前記モータハウジングの前記端面壁部に配置されると共に、前記電源回路基板と前記制御回路基板の間には中間支持体が配置されて、前記中間支持体の一方の面に前記電源回路基板が固定され、前記中間支持体の他方の面に前記制御回路基板が固定され、

前記中間支持体の内部に形成された空間に、前記電源回路基板に搭載された前記電源回路部の構成部品が収納され、

前記導通用固定部材によって、前記電源回路基板、前記中間支持体、及び前記コネクタ本体が一体的に固定され、前記中間支持体と前記制御回路基板は他の固定部材によって固定されている

ことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 15】

請求項 11 或いは請求項 12 に記載の電動パワーステアリング装置において、

前記コネクタ本体は合成樹脂で形成されていると共に、前記コネクタ板の一部が露出されて前記合成樹脂に埋設されており、前記コネクタ板の前記挿通孔は、露出された部分に形成されている

ことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 16】

請求項 11 或いは請求項 12 に記載の電動パワーステアリング装置において、
前記導通用固定部材は、ねじ切りができる固定ねじであり、前記導通用固定部材の先端で前記挿通孔にねじ切りしてねじ止めされている
ことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 17】

請求項 14 に記載の電動パワーステアリング装置において、
前記中間支持体には固定部が形成されており、前記固定部は前記モータハウジングの前記端面壁部に固定されている
ことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 18】

請求項 17 に記載の電動パワーステアリング装置において、
前記モータハウジングの前記端面壁部には、前記端面壁部から遠ざかる方向に延びた突出固定部が形成され、前記突出固定部に前記中間支持体の前記固定部が固定されている
ことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電動駆動装置及び電動パワーステアリング装置に係り、特に電子制御部を内蔵した電動駆動装置及び電動パワーステアリング装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般的な産業機械分野においては、電動モータによって機械系制御要素を駆動することが行われているが、最近では電動モータの回転速度や回転トルクを制御する半導体素子からなる電子制御部を電動モータに一体的に組み込む、いわゆる機電一体型の電動駆動装置が採用され始めている。

【0003】

機電一体型の電動駆動装置の例として、例えば自動車の電動パワーステアリング装置においては、運転者がステアリングホイールを操作することにより回転するステアリングシャフトの回転方向と回転トルクとを検出し、この検出値に基づいてステアリングシャフトの回転方向と同じ方向へ回転するように電動モータを駆動し、操舵アシストトルクを発生させるように構成されている。この電動モータを制御するため、電子制御部（ECU：Electronic Control Unit）がパワーステアリング装置に設けられている。

【0004】

従来の電動パワーステアリング装置としては、例えば、特開 2016-144380 号公報（特許文献 1）に記載のものが知られている。特許文献 1 には、電動モータ部と電子制御部とにより構成された電動パワーステアリング装置が記載されている。そして、電動モータ部の電動モータは、アルミ合金等から作られた筒部を有するモータハウジングに形成された収納空間に収納され、電子制御部の電子部品が実装された基板は、モータハウジングの軸方向の出力軸とは反対側の端面壁部に、合成樹脂製、或いは金属製のカバーによって形成された収納空間に収納されている。

【0005】

モータハウジングの端面壁部に取り付けられる電子制御部の基板は、電動モータを駆動制御する MOSFET、或いは IGBT 等のようなパワースイッチング素子を有する電力変換回路部、電源回路部、及びパワースイッチング素子を制御する制御回路部を備え、パワースイッチング素子の出力端子と電動モータの入力端子とはバスバーを介して電氣的に接続されている。

【0006】

10

20

30

40

50

そして、電子制御部には、合成樹脂からなるコネクタ本体を介して電源から電力が供給され、また検出センサ類から運転状態等の検出信号が供給されている。コネクタ本体はカバーと一体的に形成されて蓋体として機能しており、電子制御部を密閉して塞ぐように接着剤によって端面壁部の外周表面に固定されている。また、コネクタ本体とカバーを別体に形成し、コネクタ本体をカバーで覆う形態とされている場合もある。

【0007】

尚、この他に電子制御部を一体化した電動駆動装置としては、電動ブレーキや各種油圧制御用の電動油圧制御器等が知られているが、以下の説明では代表して電動パワーステアリング装置について説明する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2016-144380号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ここで、特許文献1にあるような構成の電動パワーステアリング装置においては、コネクタにインサートモールドされた金属製の電源コネクタ端子は電源(バッテリー)と接続コードを介して接続されている。そして、この電源コネクタ端子の先端は、電源回路基板に固定されたプレスフィット型接続端子に挿入されて電氣的な接続が行われている。

【0010】

プレスフィット型接続端子は、平板状の金属片の両端を向かい合うように折り曲げ、この折り曲げ片に弾性を付与することで、電源コネクタ端子の先端を弾性的に挟持する。更に、電源回路基板は、固定ねじによってコネクタ本体にねじ止め固定されている。

【0011】

このように、特許文献1においては、電源回路基板とコネクタ本体の固定は、固定ねじによって行われ、電氣的な接続は電源コネクタ端子とプレスフィット型接続端子で行っている。尚、プレスフィット型接続端子は、電源回路基板に形成されたプリント配線にリフロープロセスによってハンダ付けされている。したがって、コネクタ本体と電源基板の固定と電氣的接続を行うための構成部品が多くなり、また製造工程の工数も増えて、結果的に製品コストを高騰させるという課題がある。

【0012】

本発明の目的は、コネクタ本体と電源基板の固定と電氣的接続を簡単な構成で行なうことができる新規な電動駆動装置及び電動パワーステアリング装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の特徴は、電源に接続され挿通孔を有するコネクタ板をコネクタ本体に設けると共に、電源回路に接続される電源配線を備え、かつ電源配線の近傍に導通用固定ねじが挿通する挿通孔を電源回路基板に形成し、コネクタ板と電源回路基板の挿通孔に導通用固定部材を挿通して固定することで、導通用固定部材を介して電源配線とコネクタ板を電氣的に接続すると共に、導通用固定部材によってコネクタ本体と電源回路基板を一体的に固定する、ところにある。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、導通用固定部材によって、電源回路基板の電源回路とコネクタ板を電氣的に接続する共に、電源回路基板とコネクタ本体を一体的に固定できるので、コネクタ本体と電源回路基板の固定と電氣的接続を行うための構成部品を削減でき、また、製造工程の工数も低減できるので、結果的に製品コストを下げるができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明が適用される一例としての操舵装置の全体斜視図である。

【図 2】図 1 に示す電動パワーステアリング装置の電子制御部の分解斜視図である。

【図 3】図 2 に示す電動パワーステアリング装置の電子制御部を組み上げた状態の斜視図である。

【図 4】本発明の実施形態になる、コネクタ本体と電源回路基板を導通用固定ねじで固定した状態を示す断面図である。

【図 5】本発明の他の実施形態になる、コネクタ本体と電源回路基板を導通用固定割りピンで固定した状態を示す断面図である。

【図 6】本発明の他の実施形態になる、コネクタ本体と電源回路基板を導通用固定圧入ピンで固定した状態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて詳細に説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されることなく、本発明の技術的な概念の中で種々の変形例や応用例をもその範囲に含むものである。

【0017】

本発明の実施形態を説明する前に、本発明が適用される一例としての操舵装置の構成について図 1 を用いて簡単に説明する。

【0018】

まず、自動車の前輪を操舵するための操舵装置について説明する。操舵装置 1 は図 1 に示すように構成されている。図示しないステアリングホイールに連結されたステアリングシャフト 2 の下端には図示しないピニオンが設けられ、このピニオンは車体左右方向へ長いラック(図示せず)と噛み合っている。このラックの両端には前輪を左右方向へ操舵するためのタイロッド 3 が連結されており、ラックはラックハウジング 4 に覆われている。そして、ラックハウジング 4 とタイロッド 3 との間にはゴムブーツ 5 が設けられている。

【0019】

ステアリングホイールを回動操作する際のトルクを補助するため、電動パワーステアリング装置 6 が設けられている。即ち、ステアリングシャフト 2 の回動方向と回動トルクとを検出するトルクセンサ 7 が設けられ、トルクセンサ 7 の検出値に基づいてラックにギヤ 10 を介して操舵補助力を付与する電動モータ部 8 と、電動モータ部 8 に配置された電動モータを制御する電子制御部(ECU) 9 とが設けられている。電動パワーステアリング装置 6 の電動モータ部 8 は、出力軸側の外周部の 3 箇所が、図示しないねじを介してギヤ 10 に接続され、電動モータ 8 部の出力軸とは反対側に電子制御部 9 が設けられている。

【0020】

電動パワーステアリング装置 6 においては、ステアリングホイールが操作されることによりステアリングシャフト 2 がいずれかの方向へ回動操作されると、このステアリングシャフト 2 の回動方向と回動トルクとをトルクセンサ 7 が検出し、この検出値に基づいて電子制御部 9 が電動モータの駆動操作量を演算する。この演算された駆動操作量に基づいて電子制御部 9 のパワースイッチング素子により電動モータが駆動され、電動モータの出力軸はステアリングシャフト 2 を操作方向と同じ方向へ駆動するように回動される。電動モータの出力軸の回動は、図示しないピニオンからギヤ 10 を介して図示しないラックへ伝達され、自動車が操舵されるものである。これらの構成、作用は既によく知られているので、これ以上の説明は省略する。

【0021】

繰り返しなが、特許文献 1 にあるような構成の電動パワーステアリング装置においては、コネクタにインサートモールドされた金属製の電源コネクタ端子の 1 つは電源(バッテリー)と接続コードを介して接続されている。そして、この電源コネクタ端子の先端は、電源回路基板に固定されたプレスフィット型接続端子に挿入されて電氣的な接続が行われている。更に、電源回路基板は、固定ねじによってコネクタ本体にねじ止めされている。

【0022】

10

20

30

40

50

このように、特許文献 1 においては、電源回路基板とコネクタ本体の固定は、固定ねじによって行われ、電氣的な接続は電源コネクタ端子とプレスフィット型接続端子で行っている。したがって、コネクタ本体と電源基板の固定と電氣的接続を行うための構成部品が多くなり、また製造工程の工数も増えて、結果的に製品コストを高騰させるという課題がある。

【0023】

このような背景から、本発明の実施形態では次のような構成の電動パワーステアリング装置を提案するものである。

【0024】

本発明の実施形態においては、電源に接続され挿通孔を有するコネクタ板をコネクタ本体に設けると共に、電源回路に接続される電源配線を備え、かつ電源配線の近傍に導通用固定ねじが挿通する挿通孔を電源回路基板に形成し、コネクタ板と電源回路基板の挿通孔に導通用固定ねじを挿通してねじ止めすることで、導通用固定部材を介して電源配線とコネクタ板を電氣的に接続すると共に、導通用固定部材によってコネクタ本体と電源回路基板を一体的に固定する構成としている。

【0025】

好ましい実施形態の 1 つの例として、電源に接続され挿通孔を有するコネクタ板をコネクタ本体に設ける共に、電源回路に接続される電源配線を備え、かつ電源配線の近傍に導通用固定ねじが挿通する挿通孔を電源回路基板に形成し、電源回路基板の挿通孔からコネクタ板の挿通孔に向けて導通用固定部材を挿通することで、導通用固定部材の頭部と電源配線を電氣的に接続し、更に導通用固定部材の先端をコネクタ板の挿通孔に差し込んで導通用固定部材とコネクタ板を電氣的に接続すると共に、導通用固定部材によってコネクタ本体と電源回路基板を一体的に固定する構成としている。

【0026】

好ましい実施形態の別の例として、電源に接続され挿通孔を有するコネクタ板をコネクタ本体に設ける共に、電源回路に接続される電源配線を備え、かつ電源配線の近傍に導通用固定部材が挿通する挿通孔を電源回路基板に形成し、コネクタ板の挿通孔から電源回路基板の挿通孔に向けて導通用固定部材を挿通することで、導通用固定部材の頭部とコネクタ板を電氣的に接続し、更に導通用固定部材の先端を電源回路基板の挿通孔に差し込んで導通用固定部材と電源配線を電氣的に接続すると共に、導通用固定部材によってコネクタ本体と電源回路基板を一体的に固定する構成としている。

【0027】

このような本発明の実施形態によれば、導通用固定部材によって、電源回路基板の電源回路とコネクタ板を電氣的に接続する共に、電源回路基板とコネクタ本体を一体的に固定できるので、コネクタ本体と電源回路基板の固定と電氣的接続を行うための構成部品を削減でき、また、製造工程の工数も低減できるので、結果的に製品コストを下げるができる。

【0028】

次に、本発明の実施形態になる電動パワーステアリング装置の具体的な構成について、図 2 乃至図 4 を用いて詳細に説明する。

【0029】

図 2 は電動パワーステアリング装置の電子制御部を分解して斜めから見たものであり、図 3 は図 2 に示す電動パワーステアリング装置の電子制御部を組み上げて斜めから見たものであり、図 4 はコネクタ本体と電源回路基板を導通用固定ねじで固定した状態の断面を示している。

【0030】

図 2 及び図 3 に示すように、電動パワーステアリング装置を構成する電動モータ部 8 は、アルミニウム、或いはアルミ合金等のアルミ系金属から作られた筒部を有するモータハウジング 11 及びこれに収納された図示しない電動モータとから構成されている。電動モータは周知のように回転軸を備えており、この回転軸の出力部には図示しないピニオンが

固定されてラックに回転運動を伝えている。回転軸の軸心とモータハウジングの軸心はほぼ一致しており、電動モータはモータハウジング 11 内で回転することができる。

【0031】

また、電子制御部 9 は、モータハウジング 11 の軸方向の出力部とは反対側に配置されており、図示しない有底筒状(いわゆる、カップ状)のカバー(合成樹脂や金属で作られている)によって収納されるように覆われている。これによって、電子制御部 9 は液密構造となっている。またモータハウジング 11 とは反対側には、コネクタ本体部 14 が配置されている。

【0032】

コネクタ本体部 14 には、電源(バッテリー)に接続される電源側ソケット部と、舵角センサ等のセンサ類、或いはCANネットワークに接続されるセンサ/ネットワーク側ソケットとが形成されている。電源側ソケット部は対(2個)で設けられており、これらは冗長系のソケットとされている。冗長系については後述する。

【0033】

次に図 2、及び図 3 に基づいて電子制御部 9 の構成を説明する。図 2、及び図 3 において、モータハウジング 11 はアルミ合金から作られており、電動モータで発生した熱や、後述する電源回路部や電力変換回路部で発生した熱を外部大気に放出するヒートシンク部材として機能している。電動モータとモータハウジング 11 で電動モータ部 8 を構成している。

【0034】

電動モータ部 8 のピニオンの反対側のモータハウジング 11 の端面壁部 15 には、電子制御部 9 が取り付けられている。電子制御部 9 は、電力変換回路部を搭載した電力変換回路基板 16 S、電源回路部を搭載した電源回路基板 17 S、制御回路部を搭載した制御回路基板 18 S、及びコネクタ本体部 14 から構成されている。

【0035】

そして、これらの夫々の回路基板 16 S、17 S、18 S は夫々が平行関係を有して積層された状態で組み立てられている。尚、電力変換回路基板 16 S、電源回路基板 17 S、制御回路基板 18 S には、夫々の回路部を構成する電子部品や電気部品はその表示を省略している。また、コネクタ本体部 14 を構成する樹脂製のソケットもその表示を省略している。

【0036】

また、モータハウジング 11 の端面壁部 15 は、モータハウジング 11 と一体的に形成されているが、この他に端面壁部 15 だけを別体に形成し、ねじや溶接によってモータハウジング 11 と一体化しても良いものである。

【0037】

ここで、電力変換回路部、電力変換回路部、制御回路部は冗長系を構成するものであり、第 1 電子制御部と第 2 電子制御部の二重系を構成している。そして、通常は第 1 電子制御部によって電動モータが制御、駆動されているが、第 1 電子制御部に異常や故障が生じると、第 2 電子制御部に切り換えられて電動モータが制御、駆動されるようになるものである。

【0038】

したがって、通常は第 1 電子制御部からの熱がモータハウジング 11 に伝えられ、第 1 電子制御部に異常や故障が生じると、第 1 電子制御部が停止して第 2 電子制御部が作動し、モータハウジング 11 には第 2 電子制御部からの熱が伝えられるものである。

【0039】

また、第 1 電子制御部と第 2 電子制御部を合せて正規の電子制御部として機能させ、一方の電子制御部に異常、故障が生じると、他方の電子制御部で半分的能力によって電動モータを制御、駆動することも可能である。この場合、電動モータの能力は半分となるが、いわゆる「パワーステアリング機能」は確保されるようになっている。したがって、通常の場合は、第 1 電子制御部と第 2 電子制御部の熱がモータハウジング 11 に伝えられるも

10

20

30

40

50

のである。本実施形態は、後者の冗長系を採用しており、このため電源側ソケット 14A が対(2個)で設けられている。

【0040】

図2にある通り、電子制御部9は、電力変換回路基板16S、電源回路基板17S、制御回路基板18S、コネクタ本体32から構成されており、端面壁部15側から離れる方向に向かって、電力変換回路基板16S、電源回路基板17S、中間支持体21、制御回路基板18S、コネクタ本体32の順序で、しかも積層される状態で配置されている。

【0041】

制御回路基板18Sに搭載された制御回路部は、電力変換回路基板16Sのスイッチング素子(MOSFET)を駆動する制御信号を生成する機能を有するもので、マイクロコンピュータ、周辺回路等から構成されている。

10

【0042】

電源回路基板17Sに搭載された電源回路部は、制御回路基板18Sに搭載された制御回路部を駆動する電源及び電力変換回路基板16Sに搭載された電力変換回路を駆動する電源を生成する機能を有するもので、コンデンサ、コイル、スイッチング素子等から構成されている。

【0043】

電力変換回路基板16Sに搭載された電力変換回路部は、電動モータのモータ巻線に流れる電力を調整する機能を有するもので、3相の上下アームを構成するスイッチング素子等から構成されている。

20

【0044】

電子制御部9で発熱量が多いのは、主に電力変換回路部、電源回路部であり、電力変換回路部、電源回路部の熱は、アルミ合金からなるモータハウジング11から放熱されるものである。

【0045】

制御回路基板18Sとカバーの間には、合成樹脂からなるコネクタ本体部14が設けられており、車両電源(バッテリー)や外部の図示しない他の制御装置と接続されている。このコネクタ本体部14は、電力変換回路基板16S、電源回路基板17S、制御回路基板18Sと電氣的に接続されていることはいうまでもない。

【0046】

カバーは、電力変換回路基板16S、電源回路基板17S、制御回路基板18Sを収納し、これらを液密的に封止する機能を備えているものであり、本実施形態ではモータハウジング11に固定されている。

30

【0047】

モータハウジング11の端面壁部15の表面には、電力変換回路部を構成する電力変換回路基板16Sが設けられており、これにスイッチング素子等が表面実装されている。電力変換回路基板16Sは、4個の固定ねじ19によって端面壁部15にねじ止め固定されている。

【0048】

電力変換回路基板16Sは、望ましくは金属基板で形成されているのが良く、これによってスイッチング素子等で発生した熱を端面壁部15に効率良く放熱することができる。もちろんガラスエポキシ基板で作られていても良いものである。

40

【0049】

モータハウジング11の端面壁部15の外周側の表面には、電動モータの回転軸の方向で端面壁部15から遠ざかる方向に延びる突出固定部20が形成されている。この突出固定部20は、互いに向き合うように180°の角度をもって形成されている。

【0050】

この突出固定部20は、電源回路部を構成する電源回路基板17Sの一部をその上面で支持する機能と、これも後述する中間支持材21を固定する機能を備えている。また、突出固定部20によって形成される空間は、電力変換回路部を構成するスイッチング素子等

50

を収納する機能を備えている。更に、突出固定部 20 の上面側には、後述する固定ねじ 27 がねじ込まれる、ねじ孔が形成されている。

【0051】

電源回路基板 17 S はガラスエポキシ基板で作られており、径方向で内側に後退し互いに向き合う一対の切り欠き部 22 が形成されている。この切り欠き部 22 の周縁領域は、突出固定部 20 の上面に載置されて突出固定部 20 で支持される。また、切り欠き部 22 は、後述する中間支持体 21 の中間固定部 23 を収納するための機能を備えている。更に、電源回路基板 17 S の外周側の四隅には、後述する導通用固定ねじ 24 が挿通される挿通孔 25 が 4 個形成されている。

【0052】

ここで、電力変換回路基板 16 S と電源回路基板 17 S とは、図 3 に示すようにフレキシブルコネクタ 26 によって接続されている。フレキシブルコネクタ 26 は、自由な状態に湾曲できる接続コネクタであり、電力変換回路基板 16 S と電源回路基板 17 S を平行に配置した状態で、電力変換回路基板 16 S と電源回路基板 17 S を接続することができる。

【0053】

中間支持体 21 は、径方向で内側に収納空間 S P が形成された環状の形状に形成されており、この収納空間 S P に電源回路基板 17 S に実装された電源回路を構成する電子部品や電気部品が収納される。また、中間支持体 21 の外周には、電源回路基板 17 S の切り欠き部 22 に収納され、更に突出固定部 20 の上面に載置、固定される、一対の中間固定部 23 が形成されている。

【0054】

この中間支持体 21 の中間固定部 23 は挿通孔(図示せず)を有し、突出固定部 20 に載置された状態で、固定ねじ 27 を中間固定部 23 の挿通孔を挿通し、中間固定部 23 と突出固定部 20 がねじ止め固定される。また、中間支持体 21 の外周側の四隅には、電源回路基板 17 S に形成した導通孔 25 に対応する位置に、導通用固定ねじ 24 が挿通される挿通孔(図示せず、図 4 参照)が形成された挿通用突部 28 が 4 個形成されている。

【0055】

更に、中間支持体 21 の収納空間 S P 側には、後述する制御回路基板 18 S がねじ止め固定される制御回路基板固定部 29 が一対形成されており、中間制御回路基板固定部 29 の上面には、ねじ孔が形成されている。

【0056】

中間支持体 21 は、合成樹脂や金属等で形成することができ、金属で形成した場合はヒートシンクとして利用できる。電源回路基板 17 S は、電力変換回路基板 16 S ほど発熱はしないが、それでも発熱することになり、この熱は金属の中間支持体 21 を介して突出固定部 20 に放熱され、更にモータハウジング 11 に放熱される。したがって、熱的に有利な構成とすることができる。

【0057】

制御回路基板 18 S はガラスエポキシ基板で作られており、中間支持体 21 に形成された制御回路基板固定部 29 に対応した位置に、固定ねじ 30 が挿通する挿通孔 31 が形成されている。したがって、固定ねじ 30 を挿通孔 31 を挿通して制御回路基板固定部 29 にねじ止め固定することで、制御回路基板 18 S は中間支持体 21 に強固に固定される。ここで、電力変換回路基板 16 S と電源回路基板 17 S がフレキシブルコネクタ 26 によって接続されているように、電源回路基板 17 S と制御回路基板 18 S とはフレキシブルコネクタ 26 によって接続されている。

【0058】

制御回路基板 18 S の上には、コネクタ本体 32 が配置されている。コネクタ本体 32 は合成樹脂で作られており、インサートモールドによってコネクタ端子が埋設されている。コネクタ端子は、電源に接続される電源側コネクタ端子 33 や、舵角センサや回転センサ、或いは C A N ネットワークに接続されるセンサ/ネットワーク側コネクタ端子 34 等

10

20

30

40

50

からなっている。ここで、電子制御部 9 は冗長系に構成されているので、電源側コネクタ端子 33 も冗長系とされている。

【0059】

コネクタ本体 32 の四隅には、段差部 35 (図 4 参照) が形成されており、この段差部 35 に電源側コネクタ端子 33 を構成するコネクタ板 36 が埋設されており、コネクタ板 36 の一部が外部に露出する形態で配置されている。また、段差部 35 の制御回路基板 18 S 側には、突出部 37 が形成されており、この突出部 37 は中間支持体 21 の挿通用突部 28 の上端側の孔部に係合して、中間支持体 21 とコネクタ本体 32 との位置決めを行なっている。また、突出部 37 には図示しない挿通孔 (図 4 参照) が形成されており、この挿通孔は、中間支持体 21 の挿通用突部 28 に形成した挿通孔の中心と一致する同心関係の形状とされている。

10

【0060】

上述したコネクタ板 36 は平板状で、コネクタ本体 32 を形成する合成樹脂に埋設されているが、一部が外部に露出しており、この露出された部分の一部に挿通孔 38 が形成されている。この挿通孔 38 と挿通用突部 28 の挿通孔とは、中心が一致する同心関係に配置される。したがって、導通用固定ねじ 24 が、挿通用突部 28 の挿通孔を通してコネクタ板 36 の挿通孔 38 に至り、コネクタ板 36 に導通用固定ねじ 24 の先端がねじ込まれて固定される。

【0061】

ここで、導通用固定ねじ 24 は、「タッピングねじ」であり、また、コネクタ板 36 の挿通孔 38 は、穴加工されただけである。したがって、導通用固定ねじ 24 は、挿通孔 38 に対してねじを切りながら固定される。尚、コネクタ板 36 の制御回路基板 18 S とは反対側は露出されているので、導通用固定ねじ 24 をねじ込んでいく過程で障害となる合成樹脂が存在せず、円滑にねじを切っていくことができる。したがって、挿通孔 38 のねじ切り工程を省略でき、製造コストを低減することができる。ただ、必要に応じて挿通孔 38 に事前にねじを形成しておくことも可能である。

20

【0062】

したがって、電源回路基板 17 S、中間支持体 21、制御回路基板 18 S、及びコネクタ本体 32 は、導通用固定ねじ 24 によって一体的に組み立て固定される。つまり、導通用固定ねじ 24 は、電源回路基板 17 S に形成された挿通孔 25 を挿通し、また中間支持体 21 の挿通用突部 28 の挿通孔を挿通し、更にコネクタ本体 32 の突出部 37 の挿通孔を挿通して、コネクタ板 36 にねじ止めされる。

30

【0063】

尚、制御回路基板 18 S は、事前に固定ねじ 30 で中間支持体 21 にねじ止め固定されているので、電源回路基板 17 S、中間支持体 21、制御回路基板 18 S、及びコネクタ本体 32 は、導通用固定ねじ 24 によって一体的に組み立て固定される。

【0064】

ここで、電源回路基板 17 S の挿通孔 25 の近傍には電源回路に接続される電源配線が形成されており、この電源配線は、導通用固定ねじ 24 をコネクタ板 36 にねじ止めした際に、導通用固定ねじ 24 の頭部と電氣的に接続される。したがって、コネクタ板 36 から導通用固定ねじ 24 の頭部を介して、電源から電源配線に電力が供給されることになる。

40

【0065】

このように、導通用固定ねじ 24 によって、電源回路基板 17 S の電源回路とコネクタ板 36 を電氣的に接続する共に、電源回路基板 17 S とコネクタ本体 32 を固定できるので、コネクタ本体 32 と電源回路基板 17 S の固定と電氣的接続を行うための構成部品を削減でき、また、製造工程の工数も低減できるので、結果的に製品コストを下げるができる。

【0066】

次に、上述した電子制御部 9 の組立工程について、図 2 を用いて簡単に説明する。

50

【0067】

先ず、電力変換回路基板16S、電源回路基板17S、及び制御回路基板18Sに必要とされる電子部品や電気部品を実装する。その後、電力変換回路基板16Sと電源回路基板17Sとをフレキシブルコネクタ26によって接続し、同様に、電源回路基板17Sと制御回路基板18Sとをフレキシブルコネクタ26によって接続する。

【0068】

次に、中間支持体21の上面に、制御回路基板18Sの挿通孔31に固定ねじ30を挿通して制御回路基板18Sと中間支持体21をねじ止め固定する。次に、導通用固定ねじ24を電源回路基板17Sの挿通孔25に挿通し、更に中間支持体21の挿通突部28の挿通孔に挿通した後に、コネクタ本体32の突出部37の挿通孔を挿通して、コネクタ板36の挿通孔38にタッピングによって導通用固定ねじ24をねじ止め固定する。

10

【0069】

この組立作業によって、電源回路基板18S、中間支持体21、制御回路基板18S、及びコネクタ本体32とが、導通用固定ねじ24によって一体的に固定され、更に電源側コネクタ端子33が、コネクタ板36、及び導通用固定ねじ24を介して電源回路基板18Sの電源配線と電氣的に接続される。

【0070】

次に、電力変換回路基板16Sを、モータハウジング11の端面壁部15に固定ねじ19によってねじ止め固定し、最後に中間支持体21の中間固定部23を、端面壁部15に形成した突出固定部20にねじ止め固定する。この組み立て作業によって、電子制御部9がモータハウジング11の端面壁部15に固定されて、図3に示す形態となる。

20

【0071】

次に、電子制御部9が組み立てられた状態の導通用固定ねじ24付近の構成について更に図4を用いて説明する。

【0072】

図4において、中間支持体21の挿通突部28には、導通用固定ねじ24が挿通される挿通孔39が形成され、また、コネクタ本体32の突出部37には、これも導通用固定ねじ24が挿通される挿通孔40が形成されている。挿通孔39と挿通孔40とは中心線が一致しており、この中心線に沿って導通用固定ねじ24が、ねじ込まれる。ここで、中間支持体21を金属で形成する場合は、短絡を防ぐために導通用固定ねじ24と挿通孔39の内周面との間には所定の長さの隙間Gが形成されていることが重要である。

30

【0073】

中間支持体21の下端面には、電源回路基板17Sが配置されており、電源回路基板17Sの中間支持体21とは反対側の面には、電源回路に接続された電源配線41が形成されている。この電源配線41の正極(+)側と負極(-)側は、電源回路基板17Sの挿通孔25の近傍に「ランド」として配設されている。例えば、挿通孔25の周囲を囲むように環状に形成されている。

【0074】

更に、導通用固定ねじ24の頭部24Hと挿通孔25の間には、導電性の平ワッシャ42と導電性のばねワッシャ43が配置されており、導通用固定ねじ24の頭部24Hと電源配線41の正極(+)側と負極(-)側とを電氣的に接続している。尚、図4は一方の極側を断面したものである。

40

【0075】

ここで、中間支持体21の挿通突部28の上端面と、コネクタ本体32の突出部37の下端面の対向部は、「印籠嵌め」の構成となっており、これによって中間支持体21とコネクタ本体32とが正確に位置決めされている。

【0076】

このように、電源回路基板17S側から導通用固定ねじ24を、挿通突部28の挿通孔39、コネクタ本体32の突出部37の挿通孔40に向けて差し込んで挿通させ、導通用固定ねじ24の先端をコネクタ板36の挿通孔38にねじ込んでいくことで、コネクタ

50

本体 3 2 の突出部 3 7 と電源回路基板 1 7 S とを挟持して、コネクタ本体 3 2、制御基板 1 8 S、中間支持体 2 1、及び電源回路基板 1 7 S とを一体的に固定できる。

【0077】

しかも、コネクタ板 3 6 と電源配線 4 1 の正極(+)側と負極(-)側は、導通用固定ねじ 2 4、導電性のばねワッシャ 4 3、及び導電性の平ワッシャ 4 2 を介して電氣的に接続されるので、簡単な構成で電源から電源回路に電力を供給できる。

【0078】

尚、上述した実施形態では、導通用固定ねじ 2 4 は、電源回路基板側 1 7 S の側から挿通されているため、導通用固定ねじ 2 4 の頭部 2 4 H と電源配線 4 1 とが導通される形態となっている。このため、導通用固定ねじ 2 4 の頭部 2 4 H は、電源回路基板 1 7 S に対して固定機能と電氣的接続機能を有している。

10

【0079】

一方、導通用固定ねじ 2 4 が、コネクタ本体 3 2 の側から挿通するような構成とすることもできる。この場合は、コネクタ板 3 6 の挿通孔 3 8 は、タッピングされない大きさに形成され、平ワッシャ 4 2 の孔径を導通用固定ねじ 2 4 の先端でタッピングできる大きさに形成されていれば良い。また、平ワッシャ 4 2 は、リフロープロセスによって電源配線 4 1 とハンダ固定することが可能である。そして、この場合は、導通用固定ねじ 2 4 の頭部 2 4 H は、コネクタ本体 3 2 に対して固定機能と電氣的接続機能を有している。

【0080】

ここで、平ワッシャ 4 2 は、電源回路基板 1 8 S に固定される形態となることから、平ワッシャ 4 2 に形成された孔は、電源回路基板 1 8 S に形成された挿通孔 2 5 と同義となる。ただ、この場合は上述したように、平ワッシャ 4 2 に形成された孔は、導通用固定ねじ 2 4 によって、ねじ切り(タッピング)ができる内径に設定されている。

20

【0081】

このように、コネクタ板 3 6 の挿通孔 3 8 に導通用固定ねじ 2 4 を挿通して、導通用固定ねじ 2 4 の先端を電源回路基板 1 8 S の平ワッシャ 4 2 にねじ止めすることで、導通用固定ねじ 2 4 の頭部 2 4 H とコネクタ板 3 6 を電氣的に接続し、更に導通用固定ねじ 2 4 の先端と電源配線 4 1 を電氣的に接続すると共に、導通用固定ねじ 2 4 によってコネクタ本体 3 2 と電源回路基板 1 8 S を相互に固定することができる。

【0082】

また導通用固定ねじを使用することにより、コネクタ本体と導通用固定ねじとの接触圧を、導通用固定ねじの締め付けトルクを変えるにより、容易に調整することができる。

30

【0083】

上述した本実施形態では、導通用固定部材として、導通用固定ねじを使用したか、他の固定部材によっても同様の作用、効果を得ることができる。

【0084】

図 5 は、固定ねじにの代わりに割ピンを使用した実施形態を示している。図 5 においては、導通用固定ねじ 2 4 に代えて導通用固定割ピン 4 4 を使用している。そして、電源回路基板 1 7 S 側から導通用固定割ピン 4 4 を、挿通部 2 8 の挿通孔 3 9、コネクタ本体 3 2 の突出部 3 7 の挿通孔 4 0 に向けて差し込んで挿通させ、導通用固定割ピン 4 4 の先端部 4 4 S をコネクタ板 3 6 の挿通孔 3 8 を貫通した後に、先端部 4 4 S の夫々を外側に折り曲げていくことで、コネクタ本体 3 2 の突出部 3 7 と電源回路基板 1 7 S とを挟持して、コネクタ本体 3 2、制御基板 1 8 S、中間支持体 2 1、及び電源回路基板 1 7 S とを一体的に固定できる。

40

【0085】

しかも、コネクタ板 3 6 と電源配線 4 1 の正極(+)側と負極(-)側は、導通用固定割ピン 4 4、導電性のばねワッシャ 4 3、及び導電性の平ワッシャ 4 2 を介して電氣的に接続されるので、簡単な構成で電源から電源回路に電力を供給できる。

【0086】

尚、上述した実施形態では、導通用固定割ピン 4 4 は、電源回路基板側 1 7 S の側から

50

挿通されているため、導通用固定割ピン４４の頭部４４Ｈと電源配線４１とが導通される形態となっている。このため、導通用固定割ピン４４の頭部４４Ｈは、電源回路基板１７Ｓに対して固定機能と電氣的接続機能を有している。

【００８７】

次に図６は、固定ねじの代わりに圧入式の固定ピンを使用した実施形態を示している。図６においては、導通用固定ねじ２４に代えて導通用固定圧入ピン４５を使用している。そして、電源回路基板１７Ｓ側から導通用固定圧入ピン４５を、挿通用突部２８の挿通孔３９、コネクタ本体３２の突出部３７の挿通孔４０に向けて差し込んで挿通させ、導通用固定圧入ピン４５の先端部４５Ｓをコネクタ板３６の挿通孔３８を圧入して貫通する。ここで、導通用固定圧入ピン４５の先端４５Ｓには膨大部が形成され、この膨大部に変形用孔４５Ｔが開けられている。

10

【００８８】

したがって、導通用固定圧入ピン４５の先端部４５Ｓをコネクタ板３６の挿通孔３８を圧入すると、変形用孔４５Ｔが内側に変形して挿通孔３８を貫通し、その後に元の形状に復元される。このように、コネクタ本体３２の突出部３７と電源回路基板１７Ｓとを挟持して、コネクタ本体３２、制御基板１８Ｓ、中間支持体２１、及び電源回路基板１７Ｓとを一体的に固定できる。

【００８９】

しかも、コネクタ板３６と電源配線４１の正極（＋）側と負極（－）側は、導通用固定圧入ピン４５、導電性のばねワッシャ４３、及び導電性の平ワッシャ４２を介して電氣的に接続されるので、簡単な構成で電源から電源回路に電力を供給できる。

20

【００９０】

尚、上述した実施形態では、導通用固定圧入ピン４５は、電源回路基板側１７Ｓの側から挿通されているため、導通用固定圧入ピン４５の頭部４５Ｈと電源配線４１とが導通される形態となっている。このため、導通用固定圧入ピン４５の頭部４５Ｈは、電源回路基板１７Ｓに対して固定機能と電氣的接続機能を有している。

【００９１】

尚。図５、図６に示すように割りピンや圧入ピンを使用することもできるが、更にピンの先端が固定できるのであれば、種々の変形も可能である。

【００９２】

以上述べた通り、本発明によれば、電源に接続され挿通孔を有するコネクタ板をコネクタ本体に設けると共に、電源回路に接続される電源配線の近傍に導通用固定部材が挿通する挿通孔を電源回路基板に形成し、コネクタ板と電源回路基板の挿通孔に導通用固定部材を挿通して固定することで、導通用固定部材を介して電源配線とコネクタ板を電氣的に接続すると共に、導通用固定部材によってコネクタ本体と電源回路基板を固定する構成とした。

30

【００９３】

これによれば、導通用固定部材によって、電源回路基板の電源回路とコネクタ板を電氣的に接続する共に、電源回路基板とコネクタ本体を固定できるので、コネクタ本体と電源基板の固定と電氣的接続を行うための構成部品を削減でき、また、製造工程の工数も低減できるので、結果的に製品コストを下げることができる。

40

【００９４】

尚、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

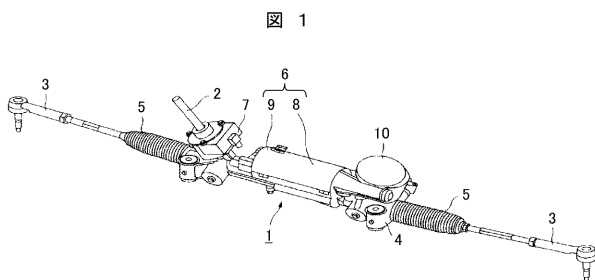
【符号の説明】

【００９５】

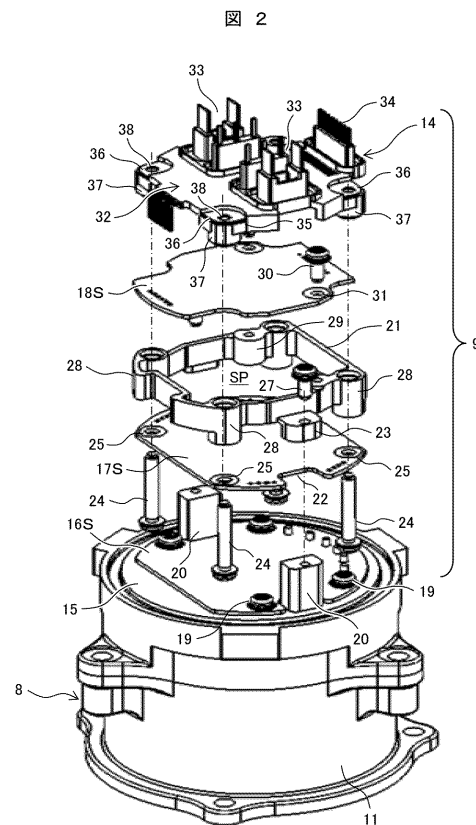
50

6…電動パワーステアリング装置、8…電動モータ部、9…電子制御部、11…モータハウジング、12…ピニオン、13…カバー、14…ソケット、15…端面壁部、16S…電力変換回路基板、17S…電源回路基板、18S…制御回路基板、19…固定ねじ、20…突出固定部、21…中間支持体、22…切り欠き部、23…中間固定部、24…導通用固定ねじ(導通用固定部材)、24H…頭部、25…挿通孔、26…フレキシブルコネクタ、27…固定ねじ、28…挿通用突部、29…制御回路基板固定部、30…固定ねじ、31…挿通孔、32…コネクタ本体、33…電源側コネクタ端子、35…段差部、36…コネクタ板、37…突部、38…挿通孔、39…挿通孔、40…挿通孔、41…電源配線、42…平ワッシャ、43…ばねワッシャ。

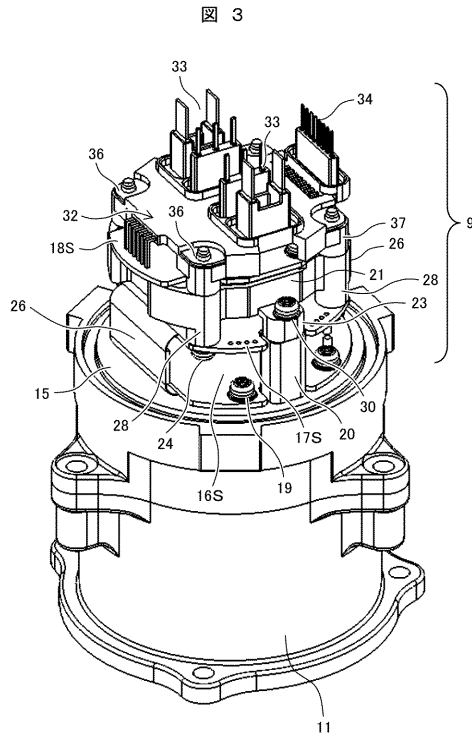
【図 1】



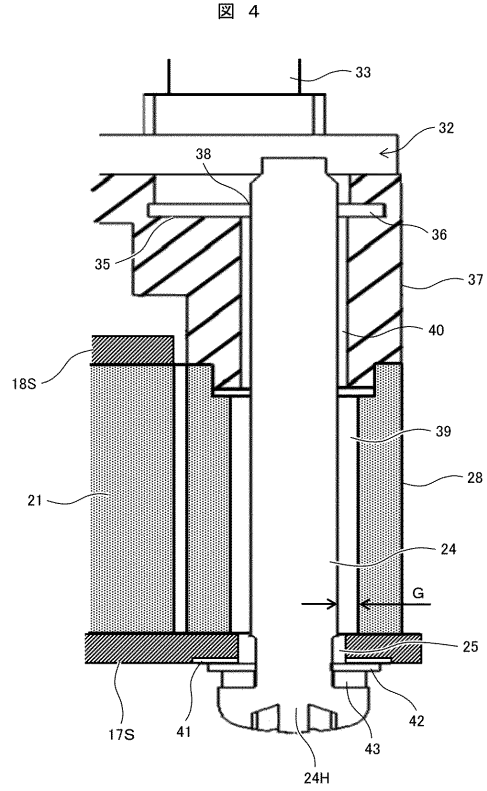
【図 2】



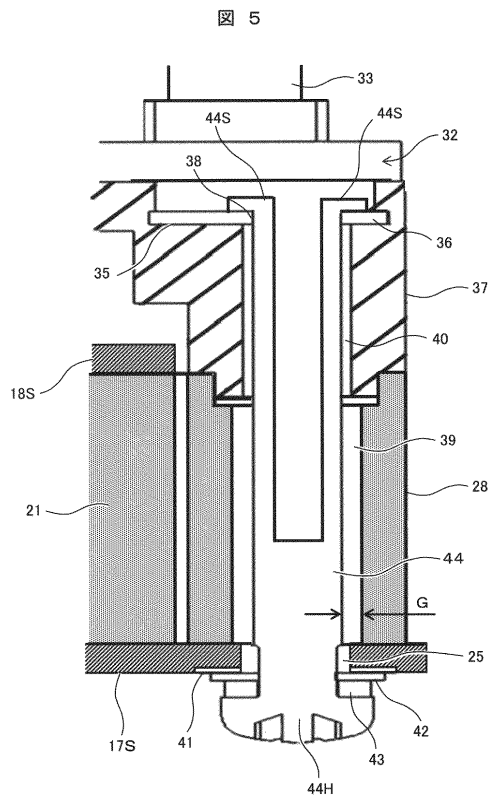
【図 3】



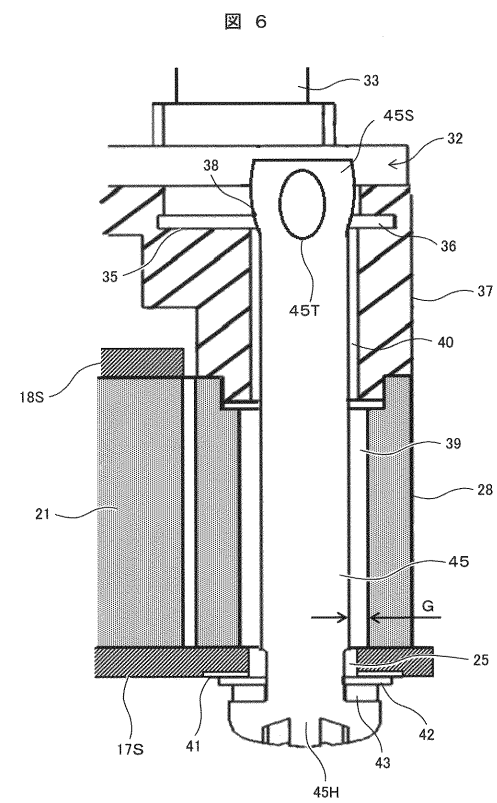
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 石井 旭

群馬県伊勢崎市粕川町 1 6 7 1 番地 1 日立オートモティブシステムズ株式会社内

Fターム(参考) 3D333 CB02 CB16 CC44 CC45 CC46 CC47 CD04 CD07 CD21 CD23

CD24 CD28 CD31 CD36 CD37 CD39 CD44 CD55 CD60 CE03

CE06 CE17

5H605 AA08 BB05 BB10 CC06 CC08 CC10 DD09 EC20

5H611 BB01 BB04 TT01 UA04 UB01