

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6107847号
(P6107847)

(45) 発行日 平成29年4月5日(2017.4.5)

(24) 登録日 平成29年3月17日(2017.3.17)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 R 13/631 (2006.01) HO 1 R 13/631
 B 6 2 D 5/04 (2006.01) B 6 2 D 5/04
 HO 2 K 5/22 (2006.01) HO 2 K 5/22

請求項の数 8 (全 19 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-24607 (P2015-24607) (22) 出願日 平成27年2月10日 (2015.2.10) (65) 公開番号 特開2016-149216 (P2016-149216A) (43) 公開日 平成28年8月18日 (2016.8.18) 審査請求日 平成28年12月26日 (2016.12.26)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 000004204 日本精工株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号 (74) 代理人 100089118 弁理士 酒井 宏明 (72) 発明者 浅田 稔晃 神奈川県藤沢市鵜沼神明1-5-50 日 本精工株式会社内 (72) 発明者 菊地 祐介 神奈川県藤沢市鵜沼神明1-5-50 日 本精工株式会社内</p> <p>審査官 楠永 吉孝</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端子接続構造、モータ、アクチュエータ、電動パワーステアリング装置および車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被挟持部を備える第1端子と、
 板状の基部と、前記基部の一端から突出し前記被挟持部を両側から挟む一对の挟持部と、
 前記基部の他端から前記基部に対して交差する方向に突出する板状のブリッジ部と、を
 備える第2端子と、
 一端に前記第1端子が配置され且つ他端から前記第2端子が挿入されるガイド孔を備え
 る端子ガイドと、
 を備え、
 前記端子ガイドは、前記基部に対して直交する方向で前記基部及び前記挟持部に重なる
 カバーを備え、
 前記カバーは、前記一对の挟持部の根本側端部を露出させる第1窓を備える
 端子接続構造。

【請求項2】

被挟持部を備える第1端子と、
 板状の基部と、前記基部の一端から突出し前記被挟持部を両側から挟む一对の挟持部と、
 前記基部の他端から前記基部に対して交差する方向に突出する板状のブリッジ部と、を
 備える第2端子と、
 一端に前記第1端子が配置され且つ他端から前記第2端子が挿入されるガイド孔を備え
 る端子ガイドと、

を備え、

前記端子ガイドは、前記基部に対して直交する方向で前記挟持部に重なっており、前記挟持部と前記被挟持部との接続部分を露出させる第2窓を備える端子接続構造。

【請求項3】

前記第2端子は、前記基部と前記挟持部との間に、前記基部の表面に平行且つ前記挟持部の突出方向に対して直交する方向である幅方向の長さが前記挟持部の先端に向かって小さくなるテーパ部を備える請求項1又は2に記載の端子接続構造。

【請求項4】

前記第2端子が前記第1端子に接続される前に、前記挟持部の先端を前記ガイド孔の一端に位置決めする仮止め機構を備える請求項1から3のいずれか1項に記載の端子接続構造。

10

【請求項5】

請求項1から4のいずれか1項に記載の端子接続構造によって電子制御装置と接続されたモータ。

【請求項6】

請求項5に記載のモータと、減速装置と、を備えるアクチュエータ。

【請求項7】

請求項6に記載のアクチュエータにより補助操舵トルクを得る電動パワーステアリング装置。

【請求項8】

請求項7に記載の電動パワーステアリング装置を搭載する車両。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、端子接続構造、モータ、アクチュエータ、電動パワーステアリング装置および車両に関する。

【背景技術】

【0002】

電動モータによって補助操舵トルクを発生させる電動パワーステアリング装置は、電動モータを制御する装置である電子制御装置を備えている。電動モータおよび電子制御装置を電氣的に接続するための技術として、例えば特許文献1に示される技術が知られている。特許文献1においては、板状の軸部を有する第1通電端子が一对の挟持部を有する第2通電端子に押し込まれることにより、端子接続部が構成されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013 196973号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、板状部材を有する第1端子と挟持部材を有する第2端子との接続前において、第1端子に対する第2端子の位置が、組み立て装置の精度等に応じて所定の位置からずれる可能性がある。第1端子に対して第2端子がずれた状態のまま第1端子が第2端子に押し込まれると、第2端子の挟持部材に傾きが生じる。このため、第2端子の第1端子との接触部分の面積および接触部分に加わる圧力が小さくなり、第1端子と第2端子との接触抵抗が増大する可能性がある。

40

【0005】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであって、第1端子と第2端子との接触抵抗の増大を抑制できる端子接続構造、モータ、アクチュエータ、電動パワーステアリング装置および車両を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の目的を達成するため、本発明に係る端子接続構造は、被挟持部を備える第1端子と、板状の基部と、前記基部の一端から突出し前記被挟持部を両側から挟む一对の挟持部と、前記基部の他端から前記基部に対して交差する方向に突出する板状のブリッジ部と、を備える第2端子と、一端に前記第1端子が配置され且つ他端から前記第2端子が挿入されるガイド孔を備える端子ガイドと、を備える。

【0007】

第2端子がガイド孔に挿入される際、ガイド孔に対する第2端子の位置が幅方向にずれていると、第2端子にはガイド孔から反力が加わる。このとき、ブリッジ部は、基部に対して直交する板状部材であるため、容易に変形することができる。ブリッジ部が変形することで、挟持部の姿勢がガイド孔に沿うように矯正される。このため、第2端子の第1端子との接触部分の面積および接触部分に加わる圧力が所定の大きさに保たれる。よって、本発明に係る端子接続構造は、第1端子と第2端子との接触抵抗の増大を抑制できる。

10

【0008】

本発明の望ましい態様として、前記第2端子は、前記基部と前記挟持部との間に、前記基部の表面に平行且つ前記挟持部の突出方向に対して直交する方向である幅方向の長さが前記挟持部の先端に向かって小さくなるテーパ部を備えることが好ましい。これにより、ガイド孔から反力を受ける位置が、ブリッジ部から遠く且つ挟持部に重ならない位置となる。このため、ガイド孔から反力が、ブリッジ部からテーパ部までの距離に応じた曲げモーメントとしてブリッジ部に作用し、且つ挟持部の変形させる力として消費されにくい。よって、ガイド孔からの反力がブリッジ部を変形させる力として効率的に伝わるため、ブリッジ部がより容易に変形できる。

20

【0009】

本発明の望ましい態様として、前記第2端子が前記第1端子に接続される前に、前記挟持部の先端を前記ガイド孔の一端に位置決めする仮止め機構を備えることが好ましい。これにより、仮止め機構によって、第1端子および第2端子が接続される直前で、挟持部の高さ方向の位置が仮決めされる。このため、被挟持部に対する挟持部の位置調整の要否の判断が容易になる。

30

【0010】

本発明の望ましい態様として、前記一对の挟持部の根本側端部を露出させる第1窓を備えることが好ましい。これにより、挟持部の高さ方向の位置を確認することが容易になる。

【0011】

本発明の望ましい態様として、前記挟持部と前記被挟持部との接続部分を露出させる第2窓を備えることが好ましい。これにより、挟持部と被挟持部との接続を確認することが容易になる。

【0012】

本発明の望ましい態様として、端子接続構造によって電子制御装置と接続されたモータであることが好ましい。これにより、モータは、第1端子と第2端子との接触抵抗の増大を抑制できるので、長寿命化する。

40

【0013】

本発明の望ましい態様として、モータと、減速装置と、を備えるアクチュエータであることが好ましい。これにより、アクチュエータは、第1端子と第2端子との接触抵抗の増大を抑制できるので、長寿命化する。

【0014】

本発明の望ましい態様として、アクチュエータにより補助操舵トルクを得る電動パワーステアリング装置であることが好ましい。これにより、電動パワーステアリング装置は、第1端子と第2端子との接触抵抗の増大を抑制できるので、長寿命化する。

【0015】

50

本発明の望ましい態様として、電動パワーステアリング装置を搭載する車両であることが好ましい。これにより、車両は、第1端子と第2端子との接触抵抗の増大を抑制できるので、長寿命化する。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、第1端子と第2端子との接触抵抗の増大を抑制できる端子接続構造、モータ、アクチュエータ、電動パワーステアリング装置および車両を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、本実施形態に係る電動パワーステアリング装置を示す模式図である。

【図2】図2は、本実施形態に係る電動モータの周辺を示す斜視図である。

【図3】図3は、本実施形態に係る端子接続構造の一部を示す斜視図である。

【図4】図4は、本実施形態に係る第2端子の斜視図である。

【図5】図5は、本実施形態に係る第1端子の斜視図である。

【図6】図6は、第1端子および第2端子が接続される前における端子接続構造の周辺を示す斜視図である。

【図7】図7は、第2端子がガイド孔に挿入される時の端子接続構造の周辺を示す斜視図である。

【図8】図8は、第2端子がガイド孔に挿入される時の第2端子の挙動を説明する説明図である。

【図9】図9は、第2端子がガイド孔に挿入される時の第2端子の挙動を説明する説明図である。

【図10】図10は、第2端子がガイド孔に挿入される時の第2端子の挙動を説明する説明図である。

【図11】図11は、第2端子がガイド孔に挿入される時の第2端子の挙動を説明する説明図である。

【図12】図12は、第2端子がガイド孔に挿入される時の端子接続構造の周辺を拡大して示す斜視図である。

【図13】図13は、第2端子がガイド孔の一端に到達した時の端子接続構造の周辺を示す斜視図である。

【図14】図14は、図13においてモータ側筐体を省略して第1端子を露出させた図である。

【図15】図15は、第2端子がガイド孔の一端に到達した時の仮止め機構を示す断面図である。

【図16】図16は、図13において第1端子の周辺を拡大した拡大図である。

【図17】図17は、第1端子および第2端子が接続された時の端子接続構造の周辺を示す斜視図である。

【図18】図18は、第1端子および第2端子が接続された時の仮止め機構を示す断面図である。

【図19】図19は、本実施形態に係る端子接続構造の周辺を拡大して示す側面図である。

【図20】図20は、本実施形態に係る端子接続構造の周辺を拡大して示す斜視図である。

【図21】図21は、本実施形態に係る車両を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の実施形態に記載した内容により本発明が限定されるものではない。また、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のものが含まれる。

10

20

30

40

50

さらに、以下に記載した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。

【0019】

(実施形態)

図1は、本実施形態に係る電動パワーステアリング装置を示す模式図である。電動パワーステアリング装置8は、例えば図21に示すように車両9に搭載されている。電動パワーステアリング装置8は、操舵者(運転者)から与えられる力が伝達する順に、ステアリングホイール81と、ステアリングシャフト82と、アクチュエータ83と、ユニバーサルジョイント84と、ロアシャフト85と、ユニバーサルジョイント86と、を備え、ピニオンシャフト87、ステアリングギヤ88およびタイロッド89に接続されている。

【0020】

ステアリングシャフト82は、入力軸82aと、出力軸82bとを含む。入力軸82aは、一方の端部がステアリングホイール81に連結され、他方の端部がアクチュエータ83に連結される。出力軸82bは、一方の端部がアクチュエータ83に連結され、他方の端部がユニバーサルジョイント84に連結される。本実施形態では、入力軸82aおよび出力軸82bは、機械構造用炭素鋼(いわゆるSC材)または機械構造用炭素鋼鋼管(いわゆるSTKM材)等の一般的な鋼材等から形成される。

【0021】

ロアシャフト85は、一方の端部がユニバーサルジョイント84に連結され、他方の端部がユニバーサルジョイント86に連結される。ピニオンシャフト87は、一方の端部がユニバーサルジョイント86に連結され、他方の端部がステアリングギヤ88に連結される。

【0022】

ステアリングギヤ88は、ピニオン88aと、ラック88bとを含む。ピニオン88aは、ピニオンシャフト87に連結される。ラック88bは、ピニオン88aに噛み合う。ステアリングギヤ88は、ラックアンドピニオン形式として構成される。ステアリングギヤ88は、ピニオン88aに伝達された回転運動をラック88bで直進運動に変換する。タイロッド89は、ラック88bに連結される。

【0023】

アクチュエータ83は、電動モータ6と、減速装置72と、を含む。なお、電動モータ6は、いわゆるブラシレスモータを例示して説明するが、ブラシ(摺動子)およびコンミテータ(整流子)を備える電動モータであってもよい。

【0024】

電動モータ6は、3相交流によってトルクを生じさせる電動機である。減速装置72は、例えばウォーム減速装置である。電動モータ6で生じたトルクは、減速装置72の内部のウォームを介してウォームホイールに伝達され、ウォームホイールを回転させる。減速装置72は、ウォームおよびウォームホイールによって、電動モータ6で生じたトルクを増加させる。減速装置72は、出力軸82bに連結されており、出力軸82bに補助操舵トルクを与える。このように、アクチュエータ83は、出力軸82bに補助操舵トルクを与えることができる。本実施形態の電動パワーステアリング装置8は、コラムアシスト方式である。

【0025】

また、電動パワーステアリング装置8は、電子制御装置(以下ECU(Electronic Control Unit)という。)2と、トルクセンサ71と、車速センサ73と、を備える。

【0026】

ECU2は、電動モータ6と、トルクセンサ71と、車速センサ73とに電氣的に接続される。ECU2は、電動モータ6の動作を制御する。トルクセンサ71は、入力軸82aに取り付けられており、ステアリングホイール81を介して入力軸82aに伝達された運転者の操舵力を操舵トルクTとして検出する。トルクセンサ71は、例えばCAN(Controller Area Network)通信により操舵トルクTをECU2に入力する。車速センサ73は、電動パワーステアリング装置8が搭載される車両9の走行速度(車速)を検出す

10

20

30

40

50

る。車速センサ73は、CAN通信により車速信号VをECU2に入力する。

【0027】

ECU2は、トルクセンサ71および車速センサ73のそれぞれから信号を取得する。すなわち、ECU2は、トルクセンサ71から操舵トルクTを取得し、且つ車速センサ73から車両9の車速信号Vを取得する。イグニッションスイッチ74がオンの状態で、例えば車両9に搭載されたバッテリーである電源装置75からECU2に電力が供給される。ECU2は、操舵トルクTと車速信号Vとに基づいてアシスト指令の補助操舵指令値を算出する。そして、ECU2は、その算出された補助操舵指令値に基づいて電動モータ6へ供給する電流値Xを調節する。ECU2は、電動モータ6から誘起電圧の情報または電動モータ6に設けられたレゾルバ等から出力される情報を動作情報Yとして取得する。そして、ECU2が電動モータ6の動作を制御し、電動モータ6が作り出したトルクが減速装置72に伝達される。

10

【0028】

出力軸82bを介して出力された操舵トルク(補助操舵トルクを含む)は、ユニバーサルジョイント84を介してロアシャフト85に伝達され、さらにユニバーサルジョイント86を介してピニオンシャフト87に伝達される。ピニオンシャフト87に伝達された操舵トルクは、ステアリングギヤ88を介してタイロッド89に伝達され、車輪の向きを変化させる。

【0029】

図2は、本実施形態に係る電動モータの周辺を示す斜視図である。図2に示すように、ECU2は、電動モータ6の端面に取り付けられている。ECU2は、第1基板21と、第2基板22と、第3基板23と、ヒートシンク24と、を備える。

20

【0030】

第1基板21は、プリント基板であり、マイクロコントロールユニットすなわちMCU(Micro Controller Unit)等の電子部品を表面に備える。第2基板22は、コイルおよびコンデンサ等のディスクリット部品が樹脂等でインサート成形されたインサート成形板である。第3基板23は、例えばアルミニウム合金等の金属で形成された基板であり、電界効果トランジスタすなわちFET(Field Effect Transistor)等の電子部品を表面に備える。ヒートシンク24は、例えばアルミニウム合金等の金属で形成された筐体である。

30

【0031】

ECU2は、ヒートシンク24を介して電動モータ6に取り付けられている。例えば、ヒートシンク24は、ボルト等の締結部材によって電動モータ6に固定されている。第3基板23は、ヒートシンク24に接して固定されている。第2基板22は、第3基板23に対して隙間を空けて配置されており、第3基板23に立てられた支持部材等により支持されている。第1基板21は、第2基板22に対して隙間を空けて配置されており、第3基板23に立てられた支持部材等により支持されている。このように、電動モータ6に近い方から、ヒートシンク24、第3基板23、第2基板22、第1基板21の順に積層されている。

【0032】

第1基板21は、制御信号を生成し第3基板23に入力する。第2基板22は、ECU2の外部からのノイズおよびECU2の内部で生じるノイズを吸収する。第3基板23は、第1基板21からの制御信号に応じて、第2基板22を介して電動モータ6に3相の交流電源を供給し、電動モータ6を駆動する。また、第3基板23がヒートシンク24に接していることにより、第3基板23で生じる熱はヒートシンク24を介して放熱される。

40

【0033】

図2に示すように、本実施形態に係る電動モータ6は、端子接続構造1によってECU2と電氣的に接続されている。端子接続構造1は、3つの第1端子3(第1端子3a、第1端子3bおよび第1端子3c)と、3つの第2端子4(第2端子4a、第2端子4bおよび第2端子4c)と、モータ側筐体10と、端子ガイド11と、を備える。

50

【 0 0 3 4 】

モータ側筐体 1 0 は、3 つの第 1 端子 3 と一体にインサート成形された部材であり、電動モータ 6 の端面に取り付けられている。モータ側筐体 1 0 は、3 つの第 1 端子 3 が電動モータ 6 とは反対側に露出するように、3 つの第 1 端子 3 を支持している。端子ガイド 1 1 は、樹脂等で形成された部材であって、3 つの第 1 端子 3 に対向するようにモータ側筐体 1 0 に取り付けられている。端子ガイド 1 1 は、3 つの第 2 端子 4 を第 1 端子 3 に向けて案内する。

【 0 0 3 5 】

以下の端子接続構造 1 に関する説明において、電動モータ 6 の回転軸 A に平行な方向は高さ方向と記載される。高さ方向は、図 2 に示す Z 方向である。端子接続構造 1 から見て、高さ方向に沿った E C U 2 側は上側と記載され、高さ方向に沿った電動モータ 6 側は下側と記載される。電動モータ 6 の径方向外側は奥行き方向と記載される。奥行き方向は、図 2 に示す Y 方向である。端子接続構造 1 から見て、奥行き方向に沿った E C U 2 の外部側は正面側と記載され、奥行き方向に沿った E C U 2 の内部側は背面側と記載される。電動モータ 6 の外周面に対する接線方向に等しい方向は幅方向と記載される。幅方向は、図に示す X 方向である。

10

【 0 0 3 6 】

なお、高さ方向、奥行き方向および幅方向は、便宜上、上記のように電動モータ 6 を用いて規定されているが、必ずしも電動モータ 6 を基準にして決まるわけではない。すなわち、X Y Z 座標系において、高さ方向が Z 方向であり、奥行き方向が Y 方向であり、幅方向が X 方向であればよい。

20

【 0 0 3 7 】

図 3 は、本実施形態に係る端子接続構造の一部を示す斜視図である。図 4 は、本実施形態に係る第 2 端子の斜視図である。図 5 は、本実施形態に係る第 1 端子の斜視図である。なお、図 3 においては、第 1 端子 3 a および第 2 端子 4 a が代表して示されており、第 1 端子 3 b、第 1 端子 3 c、第 2 端子 4 b および第 2 端子 4 c は省略されている。

【 0 0 3 8 】

図 3 に示すように、端子ガイド 1 1 は、樹脂等で形成された板状部材であって、ガイド孔 1 1 a と、ガイド孔 1 1 b と、ガイド孔 1 1 c と、カバー 1 2 と、を備える。ガイド孔 1 1 a、ガイド孔 1 1 b およびガイド孔 1 1 c は、端子ガイド 1 1 の一方の端面から反対側の端面に向かって貫通する矩形の貫通孔であって、等間隔に並べて配置されている。また、端子ガイド 1 1 は、ガイド孔 1 1 a、ガイド孔 1 1 b およびガイド孔 1 1 c のそれぞれに沿うスリット 1 1 s a、スリット 1 1 s b およびスリット 1 1 s c を正面側に備える。これにより、ガイド孔 1 1 a、ガイド孔 1 1 b およびガイド孔 1 1 c の内部が、端子ガイド 1 1 の正面側に露出している。

30

【 0 0 3 9 】

カバー 1 2 は、樹脂等で形成された板状部材であって、端子ガイド 1 1 の正面側に配置されている。カバー 1 2 は、スリット 1 1 s a、スリット 1 1 s b およびスリット 1 1 s c の一部を塞いでいる。また、カバー 1 2 は、3 つの第 1 窓 1 2 a、第 1 窓 1 2 b および第 1 窓 1 2 c を備える。第 1 窓 1 2 a、第 1 窓 1 2 b および第 1 窓 1 2 c は、例えば矩形の開口部である。3 つの第 1 窓 1 2 a、第 1 窓 1 2 b および第 1 窓 1 2 c によって、ガイド孔 1 1 a、ガイド孔 1 1 b およびガイド孔 1 1 c の内部が正面側に露出している。

40

【 0 0 4 0 】

図 4 に示すように、第 2 端子 4 は、銅等の金属で形成された導電体であって、基部 4 1 と、挟持部 4 2 と、ブリッジ部 4 3 と、連結部 4 4 と、を備える。基部 4 1 は、板状部材であって、例えば正面側から見て高さ方向に長辺を有する長方形である。挟持部 4 2 は、板状部材であって、基部 4 1 の一端から下側に突出している。1 つの基部 4 1 に対して、挟持部 4 2 が 2 つ設けられている。一对の挟持部 4 2 は、互いに平行であり、且つスリット 4 2 5 を介して対向している。挟持部 4 2 は、正面側から見て略 U 字状である U 型端子である。挟持部 4 2 は、先端に向かってスリット 4 2 5 の幅が広がるように傾斜する面取

50

り部 4 2 3 を、先端の内側に備える。また、基部 4 1 と挟持部 4 2 との間には、テーパ部 4 1 1 が設けられている。テーパ部 4 1 1 は、基部 4 1 から挟持部 4 2 に向かって幅方向の長さが小さくなっている。ブリッジ部 4 3 は、基部 4 1 に対して直交する板状部材であって、基部 4 1 の他端から背面側に突出している。連結部 4 4 は、基部 4 1 に平行且つブリッジ部 4 3 に対して直交する板状部材であって、ブリッジ部 4 3 の基部 4 1 とは反対側の端部から上側に突出している。例えば基部 4 1、ブリッジ部 4 3 および連結部 4 4 を高さ方向から見ると、略 U 字状である。このため、第 2 端子 4 の細長比は、ブリッジ部 4 3 を備えない場合（第 2 端子 4 全体が高さ方向からみて直線状である場合）に比較して小さくなる。したがって、第 2 端子 4 は座屈しにくい。また、連結部 4 4 は、図 2 に示すように第 2 基板 2 2 を貫通しており、且つ第 2 基板 2 2 に配置された端子と例えば T I G (Tungsten Inert Gas) 溶接によって接合されることで電氣的に接続されている。また、基部 4 1 の上側の端面およびブリッジ部 4 3 の上側の端面は、第 2 基板 2 2 の下側の表面（第 3 基板 2 3 に対向する表面）に接している。このため、基部 4 1、挟持部 4 2 またはブリッジ部 4 3 に加わった外力は、基部 4 1 およびブリッジ部 4 3 を介して第 2 基板 2 2 に受けとめられる。したがって、連結部 4 4 と第 2 基板 2 2 の端子との接合部への荷重の伝達が抑制される。

10

【 0 0 4 1 】

なお、第 2 端子 4 を用いて説明すると、幅方向は、基部 4 1 の表面に平行且つ挟持部 4 2 の突出方向に対して直交する方向と言い換えることができる。高さ方向は、挟持部 4 2 の突出方向と言い換えることができる。

20

【 0 0 4 2 】

図 5 に示すように、第 1 端子 3 は、銅等の金属で形成された導電体であって、基部 3 1 と、被挟持部 3 2 と、連結部 3 3 と、を備える。基部 3 1 は、高さ方向から見て矩形の環状部材である。被挟持部 3 2 は、矩形断面の棒状部材であって、基部 3 1 の正面側の一边から背面側の一边に亘って設けられている。被挟持部 3 2 は、高さ方向から見て略 I 字状である I 型端子である。連結部 3 3 は、基部 3 1 から下側に突出する部材であって、幅方向から見て略 U 字状である。連結部 3 3 は、電動モータ 6 側の端子と電氣的に接続された状態で、図 2 に示したモータ側筐体 1 0 に埋め込まれている。連結部 3 3 は、電動モータ 6 の内部から引き出された端子と、例えば T I G 溶接によって接合されることで電氣的に接続されている。

30

【 0 0 4 3 】

なお、第 1 端子 3 の連結部 3 3 は、必ずしも図 3 に示すように正面側に向かって屈曲していなくてもよい。例えば、後述する図 1 4 に示すように、連結部 3 3 は背面側に向かって屈曲していてもよい。また、連結部 3 3 の形状は、図 3 に示す形状に限られず、電動モータ 6 の内部から引き出された端子と接合しやすく且つインサート成形に適した形状であればよい。

【 0 0 4 4 】

図 4 に示す基部 4 1 の幅方向の長さ L_2 は、図 3 に示すガイド孔 1 1 a、ガイド孔 1 1 b およびガイド孔 1 1 c の幅方向の長さ L_1 に略等しい。図 4 に示す一对の挟持部 4 2 の幅方向の長さ L_3 は、図 3 に示すガイド孔 1 1 a、ガイド孔 1 1 b およびガイド孔 1 1 c の幅方向の長さ L_1 よりも小さい。また、図 4 に示すスリット 4 2 5 の幅方向の最小長さ L_4 は、図 5 に示す被挟持部 3 2 の幅方向の長さ L_6 より小さい。図 4 に示すスリット 4 2 5 の幅方向の最大長さ L_5 は、図 5 に示す被挟持部 3 2 の幅方向の長さ L_6 よりも大きい。

40

【 0 0 4 5 】

図 3 に示すように、第 1 端子 3 a の被挟持部 3 2 がガイド孔 1 1 a の一端に配置されている。また、ガイド孔 1 1 a の他端から第 2 端子 4 a の挟持部 4 2 および基部 4 1 が挿入されている。挟持部 4 2 の先端は第 1 端子 3 a の基部 3 1 を貫通しており、被挟持部 3 2 が挟持部 3 2 に挟まれている。上述したようにスリット 4 2 5 の最小長さ L_4 が被挟持部 3 2 の長さ L_6 より小さいので、被挟持部 3 2 と挟持部 3 2 との接触が保たれる。このた

50

め、第1端子3 aおよび第2端子4 aが導通している。

【0046】

図6は、第1端子および第2端子が接続される前における端子接続構造の周辺を示す斜視図である。図7は、第2端子がガイド孔に挿入される時の端子接続構造の周辺を示す斜視図である。図8～図11は、第2端子がガイド孔に挿入される時の第2端子の挙動を説明する説明図である。図12は、第2端子がガイド孔に挿入される時の端子接続構造の周辺を拡大して示す斜視図である。なお、図8～図11においては、第1端子3 aおよび第2端子4 aが代表して示されており、第1端子3 b、第1端子3 c、第2端子4 bおよび第2端子4 cは省略されている。

【0047】

図6に示すように、電動モータ6およびECU2を接続する際、3つの第2端子4 a、第2端子4 bおよび第2端子4 cが、それぞれガイド孔11 a、ガイド孔11 bおよびガイド孔11 cに対向して配置される。そして、ECU2が電動モータ6に向かってスライドさせられる。このため、図7に示すように、第2端子4 a、第2端子4 bおよび第2端子4 cがそれぞれガイド孔11 a、ガイド孔11 bおよびガイド孔11 cに挿入される。

【0048】

上述したように、挟持部42の長さL3(図4参照)がガイド孔11 aの長さL1(図3参照)よりも小さい。このため、ガイド孔11 aに対する第2端子4 aの位置が幅方向にずれていても、図8に示すように挟持部42はガイド孔11 aに進入できる。

【0049】

挟持部42がさらにガイド孔11 aに進入すると、テーパ部411がガイド孔11 aに挿入される。上述したように、基部41の長さL4(図4参照)がガイド孔11 aの長さL1(図3参照)に略等しい。このため、ガイド孔11 aに対する第2端子4 aの位置が幅方向にずれている場合、図9に示すようにテーパ部411がガイド孔11 aの縁に接触する。

【0050】

テーパ部411がさらにガイド孔11 aに進入すると、第2端子4 aはガイド孔11 aの縁から幅方向の反力を受ける。このため、基部41および挟持部42は、図10に示すようにガイド孔11 aに対して傾く。一方、連結部44が貫通する第2基板22の孔の内壁によって、連結部44の傾きが規制されている。このため、基部41と連結部44との間にあるブリッジ部43が挟まれる。より具体的には、ブリッジ部43は、基部41側の端部が正面側から見て左周りに挟まれる。ブリッジ部43は、基部41に対して直交する板状部材であるため、容易に変形することができる。

【0051】

第2端子4 aがさらに第1端子3 aに向かって押し込まれると、図11に示すように、ブリッジ部43が変形しながら第2端子4 aがガイド孔11 a内を進入していく。そして、基部41がガイド孔11 aに進入すると、第2端子4 aの傾きが矯正される。すなわち、挟持部42および基部41が真っ直ぐにガイド孔11 aに挿入された状態が保たれる。その後、後述する仮止め機構5によって、挟持部42の高さ方向の移動が規制される。最終的に、ECU2が下側にプレスされる(加圧される)ことで第1端子3と第2端子4とが接続される。すなわち、第1端子3の被挟持部32および第2端子4の挟持部42により電氣的接点が形成される。ECU2がプレスされる前に第2端子4 aの傾きが矯正されているので、挟持部42は、被挟持部32を両側から均等に挟むことができる。また、上述したように基部41の上側の端面およびブリッジ部43の上側の端面が第2基板22の下側の表面に接しているため、ECU2が下側にプレスされる時に連結部44と第2基板22の端子との接合部への荷重の伝達が抑制される。

【0052】

また、ECU2が電動モータ6に向かって押し込まれると、図12に示すように、端子ガイド11の凸部111が、ヒートシンク24の凹部245に嵌合する。凸部111は、端子ガイド11の側面に高さ方向に沿って設けられた突出部である。凹部245は、ヒ-

10

20

30

40

50

トシンク 2 4 のうち凸部 1 1 1 に対応する位置に高さ方向に沿って設けられた溝である。これにより、凸部 1 1 1 がヒートシンク 2 4 を高さ方向に案内する。このため、第 2 端子 4 a、第 2 端子 4 b および第 2 端子 4 c は、ガイド孔 1 1 a、ガイド孔 1 1 b およびガイド孔 1 1 c に対して容易に真っ直ぐ進入することができる。

【 0 0 5 3 】

図 1 3 は、第 2 端子がガイド孔の一端に到達した時の端子接続構造の周辺を示す斜視図である。図 1 4 は、図 1 3 において、モータ側筐体を省略して第 1 端子を露出させた図である。図 1 5 は、第 2 端子がガイド孔の一端に到達した時の仮止め機構を示す断面図である。図 1 6 は、図 1 3 において第 1 端子の周辺を拡大した拡大図である。図 1 3 に示すように仮止め機構 5 を備える。仮止め機構 5 は、例えばモータ側筐体 1 0 およびヒートシンク 2 4 である。

10

【 0 0 5 4 】

図 1 3 および図 1 4 に示すように、モータ側筐体 1 0 は、ヒートシンク 2 4 対して幅方向に対向する 2 つのアーム 1 3 を備える。アーム 1 3 は、モータ側筐体 1 0 の幅方向の両端から上側に向かって設けられている。図 1 5 に示すように、アーム 1 3 は、幅方向に突出する突出部 1 3 1 を先端に備える。突出部 1 3 1 の上側表面である上面 1 3 2 は、ヒートシンク 2 4 に近い部分ほど下側に傾斜している。突出部 1 3 1 の下側表面である下面 1 3 3 は、高さ方向に対して直交する面である。

【 0 0 5 5 】

また、図 1 3 および図 1 4 に示すように、ヒートシンク 2 4 は嵌合溝 2 4 1 および嵌合溝 2 4 2 を備える。嵌合溝 2 4 1 は矩形の溝である。嵌合溝 2 4 2 は、嵌合溝 2 4 1 よりも下側に配置された矩形の溝であって、下側の端部が開口している。

20

【 0 0 5 6 】

E C U 2 が電動モータ 6 に向かって押し込まれると、アーム 1 3 の突出部 1 3 1 が、嵌合溝 2 4 2 の下側の端部から嵌合溝 2 4 2 内に進入する。そして、挟持部 4 2 の先端がガイド孔 1 1 a、ガイド孔 1 1 b およびガイド孔 1 1 c の一端（下側の端部）に到達した時、突出部 1 3 1 の上面 1 3 2 が嵌合溝 2 4 2 の縁に接触する。これにより、ヒートシンク 2 4 の移動が規制されるので、挟持部 4 2 が高さ方向に位置決めされる。このとき、図 1 6 に示すように、挟持部 4 2 は被挟持部 3 2 に接触していない。より具体的には、面取り部 4 2 3 が、被挟持部 3 2 に対して隙間を空けて対向している。このように、アーム 1 3 および嵌合溝 2 4 2 によって、第 1 端子 3 および第 2 端子 4 が接続される直前で、挟持部 4 2 の高さ方向の位置が仮決めされる。これにより、被挟持部 3 2 に対する挟持部 4 2 の位置調整の要否の判断が容易になる。この時点でも被挟持部 3 2 に対する挟持部 4 2 の位置がずれている場合、E C U 2 または電動モータ 6 が幅方向にプレスされる（加圧される）ことで、ブリッジ部 4 3 が強制的に変形させられる。これにより、被挟持部 3 2 に対する挟持部 4 2 の位置の精度がさらに向上する。

30

【 0 0 5 7 】

図 1 7 は、第 1 端子および第 2 端子が接続された時の端子接続構造の周辺を示す斜視図である。図 1 8 は、第 1 端子および第 2 端子が接続された時の仮止め機構を示す断面図である。

40

【 0 0 5 8 】

図 1 3 および図 1 4 に示した状態の後、E C U 2 が下側にプレスされる（加圧される）。これにより、図 1 8 に示すように、アーム 1 3 の突出部 1 3 1 が弾性変形し、嵌合溝 2 4 2 の縁を乗り越える。そして、突出部 1 3 1 は嵌合溝 2 4 1 に嵌合する。すなわち、E C U 2 は、スナップフィットにより電動モータ 6 に固定される。突出部 1 3 1 の下面 1 3 3 が嵌合溝 2 4 1 の縁に引っ掛かるので、アーム 1 3 の下側への移動は規制される。すなわち、E C U 2 および電動モータ 6 の位置関係が固定される。このとき、図 3 に示すように、挟持部 4 2 は被挟持部 3 2 に接触している。これにより、第 1 端子 3 と第 2 端子 4 との通電状態が保たれる。

【 0 0 5 9 】

50

図19は、本実施形態に係る端子接続構造の周辺を拡大して示す側面図である。図20は、本実施形態に係る端子接続構造の周辺を拡大して示す斜視図である。図19および図20は、第1端子3と第2端子4とが接触している状態、すなわち図17に示す状態を示している。

【0060】

図19に示すように、スリット11sa、スリット11sbおよびスリット11sc並びに第1窓12a、第1窓12bおよび第1窓12cを介して、挟持部42の根本側端部426が露出している。これにより、挟持部42の高さ方向の位置を確認することが容易になる。

【0061】

図20に示すように、第2窓11e、第2窓11fおよび第2窓11gを介して、挟持部42と被挟持部32との接続部分が露出している。第2窓11e、第2窓11fおよび第2窓11gは、それぞれスリット11sa、スリット11sbおよびスリット11scの一部である。これにより、挟持部42と被挟持部32との接続を確認することが容易になる。

【0062】

なお、第2端子4において、ブリッジ部43は、必ずしも基部41に対して直交する板状でなくてもよく、基部41と交差する板状であればよい。また、基部41、ブリッジ部43および連結部44を高さ方向から見た形状は、必ずしも略U字状でなくてもよい。第2端子4の座屈を抑制するためには、ブリッジ部43を備えない場合に比較して第2端子4の細長比が小さければよい。また、テーパ部411の位置は、必ずしも基部41と挟持部42との間でなくてもよい。例えば、テーパ部411は、基部41の側面(幅方向に対して直交する面)に設けられていてもよい(図4で示す位置よりも上側に配置されてもよい)。または、テーパ部411は、挟持部42の側面に設けられていてもよい(図4で示す位置よりも下側に配置されてもよい)。

【0063】

なお、カバー12はなくてもよい。このような場合、スリット11sa、スリット11sbおよびスリット11scによって、挟持部42の根本側端部426および挟持部42と被挟持部32との接続部分の両方が露出する。また、スリット11sa、スリット11sbおよびスリット11scがない場合、第1窓12a、第1窓12bおよび第1窓12cは、端子ガイド11の正面側の表面に空けられた開口部として設けられればよい。

【0064】

以上で説明したように、本実施形態に係る電動パワーステアリング装置8は、端子接続構造1は、第1端子3と、第2端子4と、端子ガイド11と、を備える。第1端子3は、被挟持部32を備える。第2端子4は、板状の基部41と、基部41の一端から突出し被挟持部32を両側から挟む一对の挟持部42と、基部41の他端から基部41に対して交差する方向に突出する板状のブリッジ部43と、を備える。端子ガイド11は、一端に第1端子3が配置され且つ他端から第2端子4が挿入されるガイド孔11a(ガイド孔11bまたはガイド孔11c)を備える。

【0065】

第2端子4がガイド孔11a(ガイド孔11bまたはガイド孔11c)に挿入される際、ガイド孔11aに対する第2端子4の位置が幅方向にずれていると、第2端子4にはガイド孔11aから反力が加わる。このとき、ブリッジ部43は、基部41に対して直交する板状部材であるため、容易に変形することができる。ブリッジ部43が変形することで、挟持部42の姿勢がガイド孔11a(ガイド孔11bまたはガイド孔11c)に沿うように矯正される。このため、第2端子4の第1端子3との接触部分の面積および接触部分に加わる圧力が所定の大きさに保たれる。よって、本実施形態に係る端子接続構造1は、第1端子3と第2端子4との接触抵抗の増大を抑制できる。

【0066】

また、端子接続構造1において、第2端子4は、基部41と挟持部42との間に、基部

10

20

30

40

50

4 1 の表面に平行且つ挟持部 4 2 の突出方向に対して直交する方向である幅方向の長さが挟持部 4 2 の先端に向かって小さくなるテーパ部 4 1 1 を備える。これにより、ガイド孔 1 1 a から反力を受ける位置が、ブリッジ部 4 3 から遠く且つ挟持部 4 2 に重ならない位置となる。このため、ガイド孔 1 1 a から反力が、ブリッジ部 4 3 からテーパ部 4 1 1 までの距離に応じた曲げモーメントとしてブリッジ部 4 3 に作用し、且つ挟持部 4 3 の変形させる力として消費されにくい。よって、ガイド孔 1 1 a からの反力がブリッジ部 4 3 を変形させる力として効率的に伝わるため、ブリッジ部 4 3 がより容易に変形できる。

【 0 0 6 7 】

また、端子接続構造 1 は、第 2 端子 4 が第 1 端子 3 に接続される前に、挟持部 4 2 の先端をガイド孔 1 1 a (ガイド孔 1 1 b またはガイド孔 1 1 c) の一端に位置決めする仮止め機構 5 を備える。これにより、仮止め機構 5 によって、第 1 端子 3 および第 2 端子が接続される直前で、挟持部 4 2 の高さ方向の位置が仮決めされる。このため、被挟持部 3 2 に対する挟持部 4 2 の位置調整の要否の判断が容易になる。

10

【 0 0 6 8 】

また、端子接続構造 1 において、一对の挟持部 4 2 の根本側端部 4 2 6 を露出させる第 1 窓 1 2 a (第 1 窓 1 2 b または第 1 窓 1 2 c) を備える。これにより、挟持部 4 2 の高さ方向の位置を確認することが容易になる。

【 0 0 6 9 】

また、端子接続構造 1 において、挟持部 4 2 と被挟持部 3 2 との接続部分を露出させる第 2 窓 1 1 e (第 2 窓 1 1 f または第 2 窓 1 1 g) を備える。これにより、挟持部 4 2 と被挟持部 3 2 との接続を確認することが容易になる。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 7 0 】

- 1 端子接続構造
- 1 0 モータ側筐体
- 1 1 端子ガイド
- 1 1 1 凸部
- 1 1 a、1 1 b、1 1 c ガイド孔
- 1 1 e、1 1 f、1 1 g 第 2 窓
- 1 1 s a、1 1 s b、1 1 s c スリット
- 1 2 カバー
- 1 2 a、1 2 b、1 2 c 第 1 窓
- 1 3 アーム
- 1 3 1 突出部
- 1 3 2 上面
- 1 3 3 下面
- 2 ECU (電子制御装置)
- 2 1 第 1 基板
- 2 2 第 2 基板
- 2 3 第 3 基板
- 2 4 ヒートシンク
- 2 4 1、2 4 2 嵌合溝
- 2 4 5 凹部
- 3、3 a、3 b、3 c 第 1 端子
- 3 1 基部
- 3 2 被挟持部
- 3 3 連結部
- 4、4 a、4 b、4 c 第 2 端子
- 4 1 基部
- 4 1 1 テーパー部

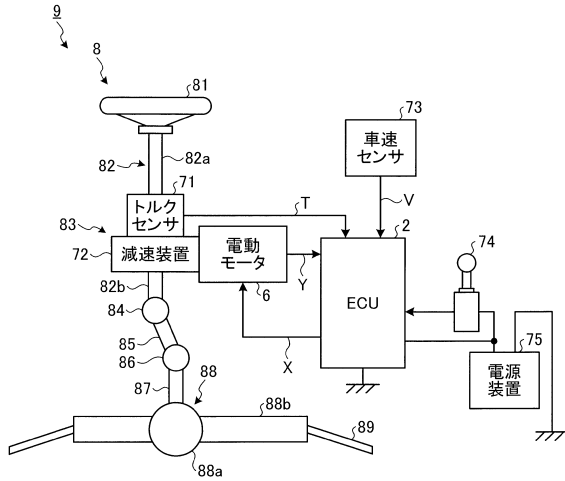
30

40

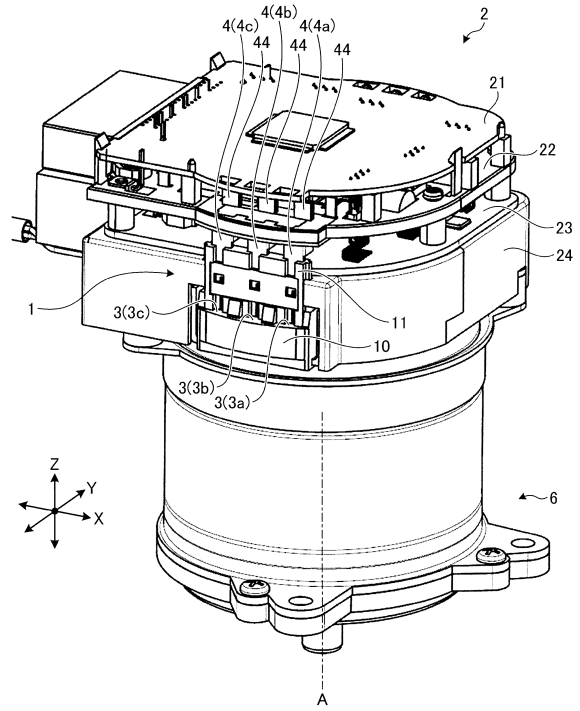
50

4 2	挟持部	
4 2 3	面取り部	
4 2 5	スリット	
4 2 6	根本側端部	
4 3	ブリッジ部	
4 4	連結部	
5	仮止め機構	
6	電動モータ	
7 1	トルクセンサ	
7 2	減速装置	10
7 3	車速センサ	
7 4	イグニッションスイッチ	
8	電動パワーステアリング装置	
8 1	ステアリングホイール	
8 2	ステアリングシャフト	
8 2 a	入力軸	
8 2 b	出力軸	
8 3	アクチュエータ	
8 4	ユニバーサルジョイント	
8 5	ロアシャフト	20
8 6	ユニバーサルジョイント	
8 7	ピニオンシャフト	
8 8	ステアリングギヤ	
8 8 a	ピニオン	
8 8 b	ラック	
8 9	タイロッド	
9	車両	

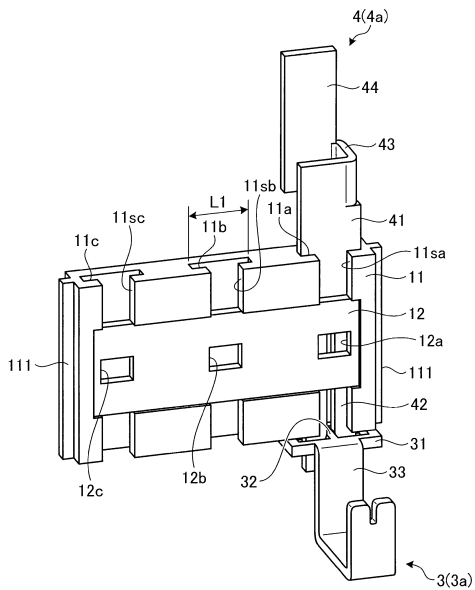
【図1】



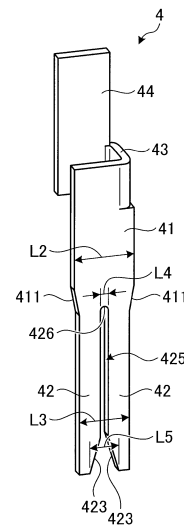
【図2】



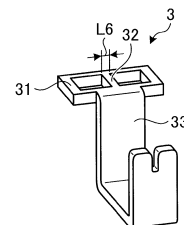
【図3】



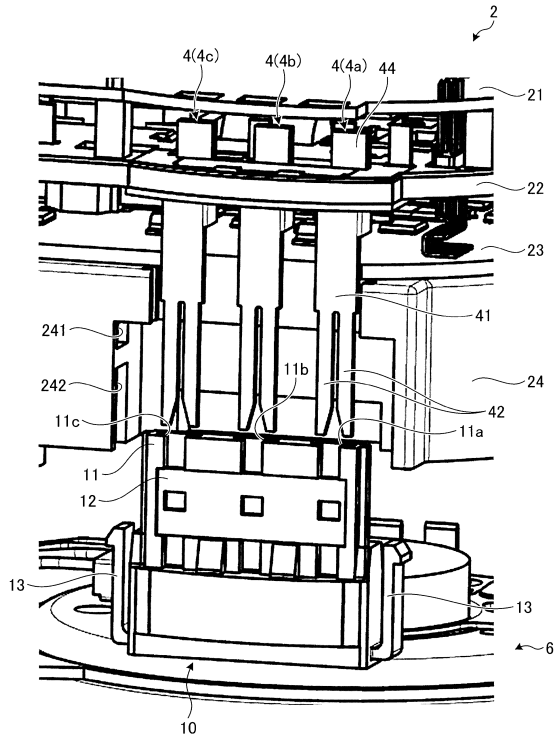
【図4】



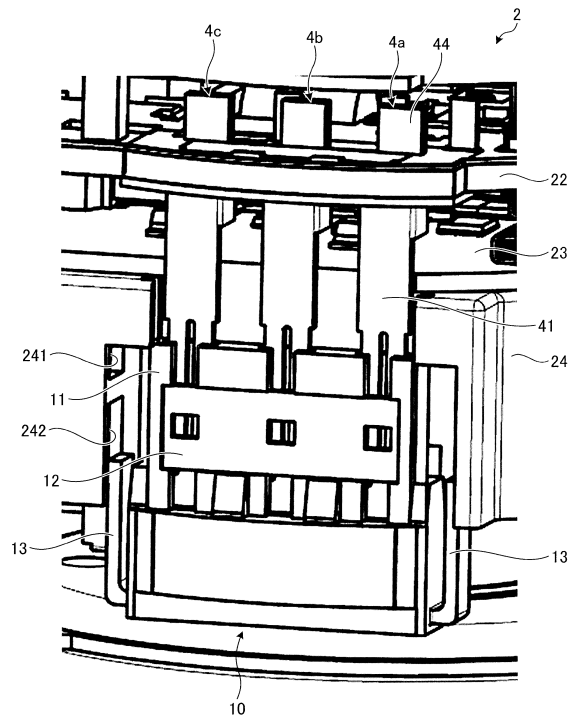
【図5】



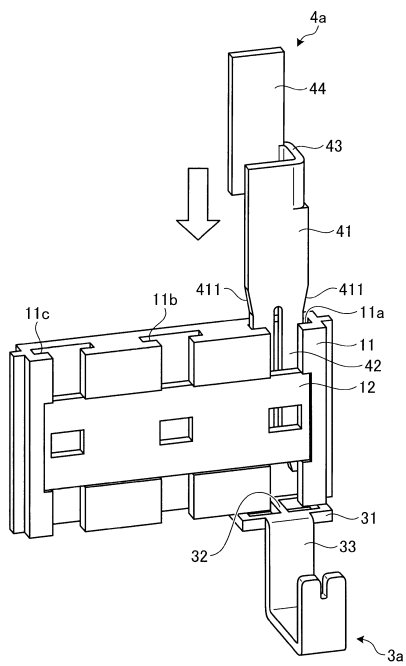
【図6】



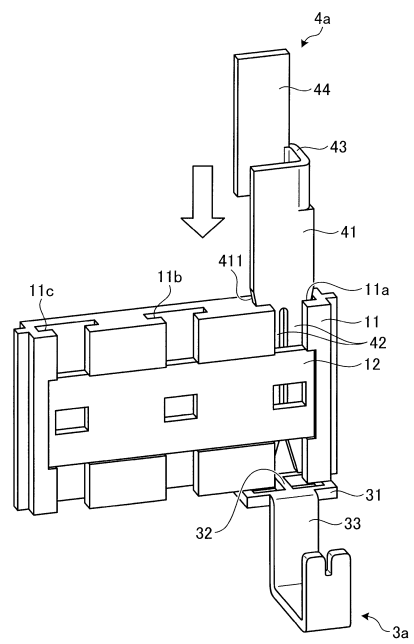
【図7】



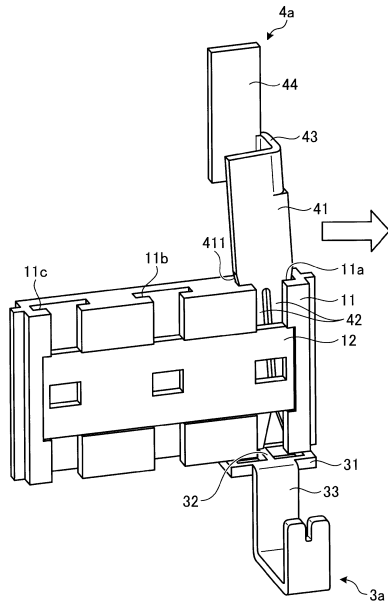
【図8】



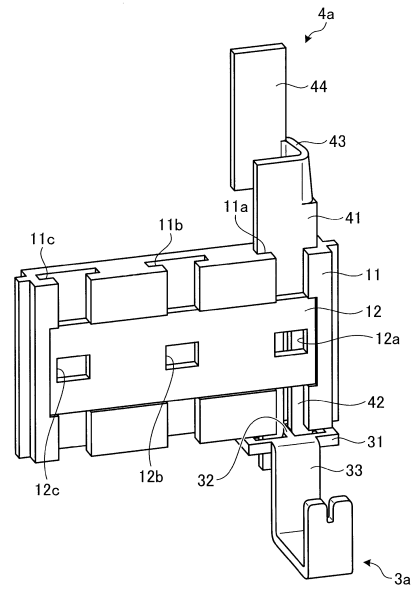
【図9】



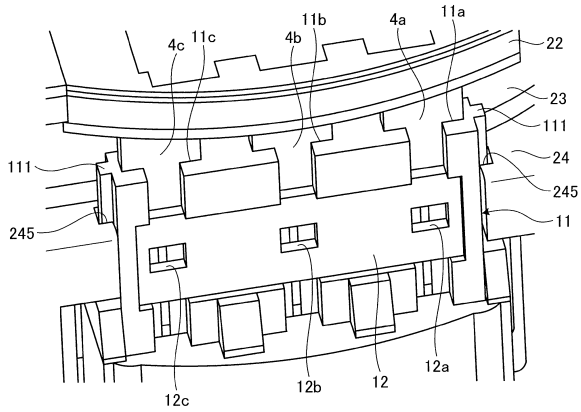
【図10】



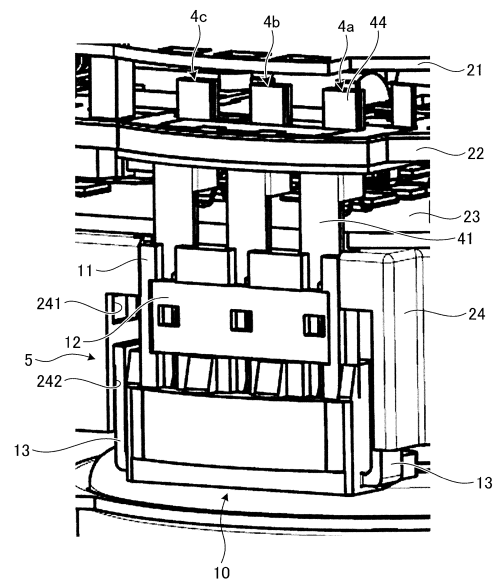
【図11】



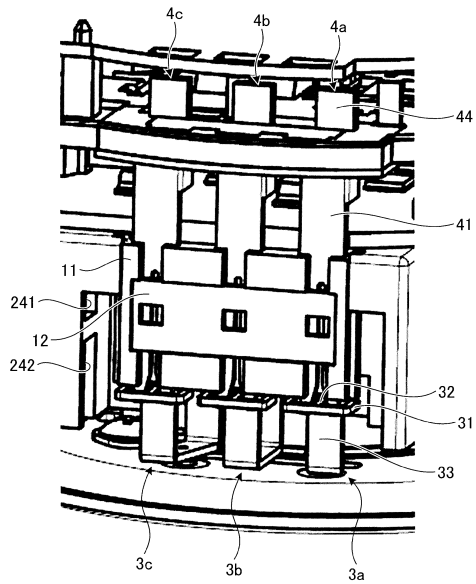
【図12】



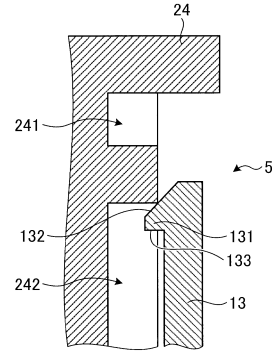
【図13】



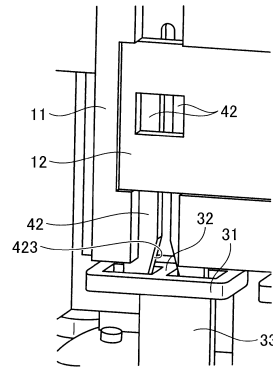
【 図 1 4 】



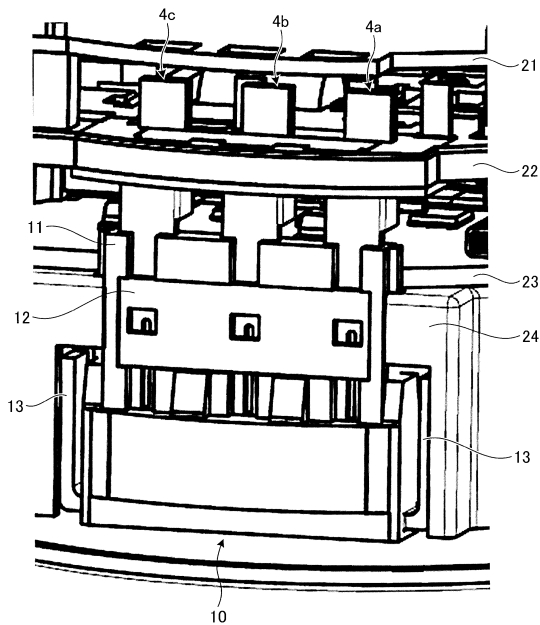
【 図 1 5 】



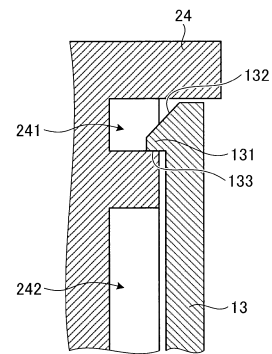
【 図 1 6 】



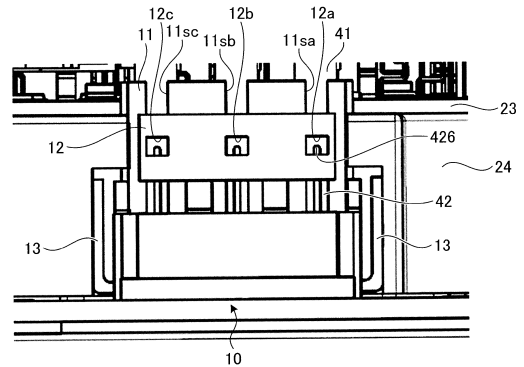
【 図 1 7 】



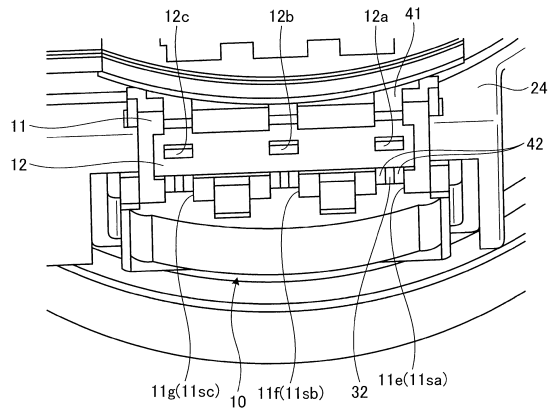
【 図 1 8 】



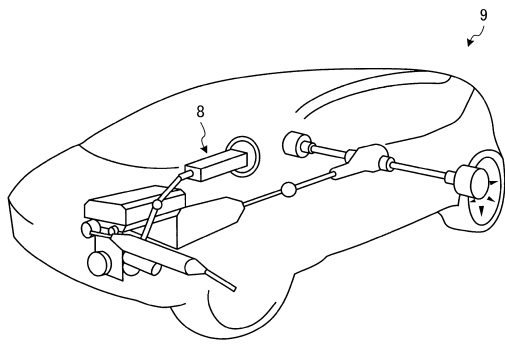
【 図 1 9 】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2010-508646(JP,A)
実開昭59-115692(JP,U)
特開2013-196973(JP,A)
特表平06-510884(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 13/631
B62D 5/04
H01R 12/91
H02K 5/22