(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年1月9日(09.01.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/008905 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 11/30 (2016.01)　*B62D 5/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2019/024623

(22) 国際出願日：　2019年6月21日(21.06.2019)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

(30) 優先権データ：
特願 2018-126090　2018年7月2日(02.07.2018)　JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(**HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 山田　成俊 (**YAMADA, Narutoshi**); 〒3720023 群馬県伊勢崎市粕川町１６７１番地１ 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Gunma (JP). 金澤 拓朗(**KANAZAWA, Takuro**); 〒3720023 群馬県伊勢崎市粕川町１６７１番地１ 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Gunma (JP).

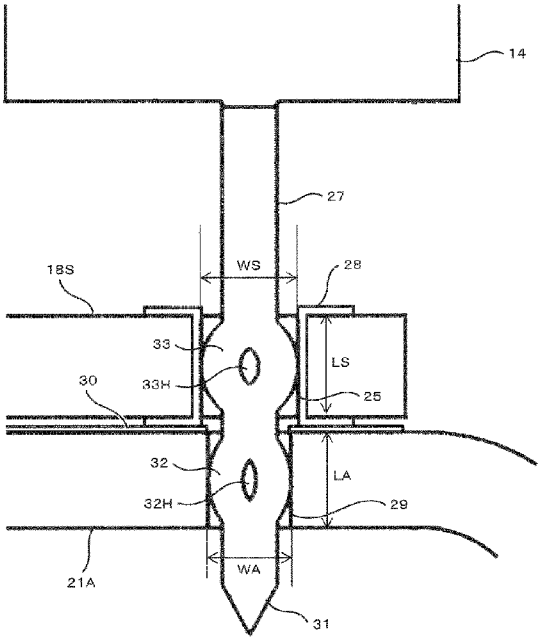
(74) 代理人: 小林 博通，外(**KOBAYASHI, Hiromichi** et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町１番２９号 掖済会ビル ＳＨＩＧＡ内外国特許事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) **Title:** ELECTRICAL DRIVE DEVICE AND ELECTRICAL POWER STEERING DEVICE

(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

図 4



(57) **Abstract:** A first terminal engagement hole 29 is provided on a board support body 21A on which a circuit board 18S is supported, a second terminal engagement hole 25 is provided on the circuit board 18S placed adjacent to the board support body 21A, formed on a press fit type connector terminal 27 are a first elastic engagement part 32 that elastically engages with the first terminal engagement hole 29, and a second elastic engagement part 33 that elastically engages with the second terminal engagement hole 25, and in a state for which the press fit type connector terminal 27 is inserted in the first terminal engagement hole 29 and the second terminal engagement hole 25, the first elastic engagement part 32 is elastically engaged in the first terminal engagement hole 29, and the second elastic engagement part 33 is elastically engaged in the second terminal engagement hole 25, integrally fixing the circuit board 18S and the board support body 21a. Using these configurations, it is possible to easily perform electrical connection of the press fit type connector terminal, and fixing of the circuit board (including direct fixing, and indirect fixing).

WO 2020/008905 A1

［続葉有］

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:回路基板１８Ｓが支持される基板支持体２１Ａに第１の端子係合孔２９が設けられ、基板支持体２１Ａに隣接して配置された回路基板１８Ｓに第２の端子係合孔２５が設けられ、プレスフィット型コネクタ端子２７に、第１の端子係合孔２９に弾性的に係合する第１の弾性係合部３２と、第２の端子係合孔２５に弾性的に係合する第２の弾性係合部３３とが形成され、プレスフィット型コネクタ端子２７が第１の端子係合孔２９、及び第２の端子係合孔２５に挿入された状態で、第１の弾性係合部３２が第１の端子係合孔２９に弾性的に係合され、第２の弾性係合部３３が第２の端子係合孔２５に弾性的に係合されて、回路基板１８Ｓと基板支持体２１Ａとが一体的に固定される。これらの構成によって、プレスフィット型コネクタ端子の電気的な接続と、回路基板の固定(直接的固定、及び間接的固定を含む)を簡単に行うことができる。

明　細　書

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

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等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ィールを操作することにより回動するステアリングシャフトの回動方向と回動トルクとを検出し、この検出値に基づいてステアリングシャフトの回動方向と同じ方向へ回動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。この特許文献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回路基板は、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回路基板は、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、電源電圧を生成する電源回路部、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気的に接続されている。

[0006] 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バッテリ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] また、コネクタ本体から突出したコネクタ端子は、電子制御部の回路基板に接続される必要があるが、接続を単純化するためにプレスフィット型コネクタ端子を用いることが提案されている。例えば、特開２０１６－１２７７８０号公報（特許文献２）には、回路基板にスルーホールを形成し、このスルーホールにプレスフィット型コネクタ端子の先端側に形成した弾性係合部を挿入することで、回路基板とプレスフィット型コネクタ端子を電気的に接続している。これによって、コネクタ端子を回路基板のスルーホールに挿入する工程だけで、簡単に電気的な接続を得ることができる。

[0008] 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

[0009] 特許文献1：特開２０１６－１４４３８０号公報

特許文献2：特開２０１６－１２７７８０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] ここで、特許文献２にあるような構成の電子制御部においては、合成樹脂からなるコネクタ本体にインサートモールドされた金属製のプレスフィット型コネクタ端子は、電源(バッテリ)と接続コードを介して接続されている。そして、このプレスフィット型コネクタ端子の先端側は、回路基板に設けられたスルーホールに弾性的に係合されている。また、回路基板と筐体は一般的に固定ねじによって締結されており、この場合は、回路基板を固定ねじによって筐体とねじ止め固定し、その後にプレスフィット型コネクタ端子が回路基板のスルーホールに弾性的に係合されている。

[0011] このため、回路基板に固定ねじが挿通する大径の貫通孔を形成し、更に筐体にねじ孔を形成することが必要であり、回路基板の大型化や、ねじ加工による製造コストの高騰といった課題があった。また、これに伴って作業工数も増えることになる。したがって、この種の電動駆動装置においては、プレスフィット型コネクタ端子の電気的な接続や、回路基板の固定(直接的固定、及び間接的固定を含む)を簡単な構成で実現できる技術が要請されている。

[0012] 本発明の目的は、プレスフィット型コネクタ端子の電気的な接続や、回路基板の固定(直接的固定、及び間接的固定を含む)を簡単に行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] 本発明の第１の特徴は、回路基板に第１の端子係合孔が設けられ、回路基板に隣接して配置され回路基板を支持する基板支持体に第２の端子係合孔が設けられ、プレスフィット型コネクタ端子に、第１の端子係合孔に弾性的に係合する第１の弾性係合部と、これに隣接して第２の端子係合孔に弾性的に係合する第２の弾性係合部とが形成され、プレスフィット型コネクタ端子が第１の端子係合孔、及び第２の端子係合孔に挿入された状態で、第１の弾性係合部が第１の端子係合孔に弾性的に係合され、第２の弾性係合部が第２の端子係合孔に弾性的に係合されて、回路基板と基板支持体とが一体的に固定

される、ところにある。

[0014] 本発明の第２の特徴は、回路基板が支持される基板支持体に第１の端子係合孔が設けられ、基板支持体に隣接して配置された固定部に第２の端子係合孔が設けられ、プレスフィット型コネクタ端子に、第１の端子係合孔に弾性的に係合する第１の弾性係合部と、これに隣接して第２の端子係合孔に弾性的に係合する第２の弾性係合部とが形成され、プレスフィット型コネクタ端子が第１の端子係合孔、及び第２の端子係合孔に挿入された状態で、第１の弾性係合部が第１の端子係合孔に弾性的に係合され、第２の弾性係合部が第２の端子係合孔に弾性的に係合されて、基板支持体と固定部とが一体的に固定される、ところにある。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、プレスフィット型コネクタ端子によって、回路基板と基板支持体を固定することができる、或いはプレスフィット型コネクタ端子によって、筐体と基板支持体を固定することができるので、プレスフィット型コネクタ端子の電気的な接続と、回路基板の間接的、或いは直接的な固定を簡単な構成で実現できる。

図面の簡単な説明

[0016] [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回路基板と基板支持体の固定方法を説明する断面図である。

[図4]図３に示す電動パワーステアリング装置に示すＡ部の拡大断面図である。

[図5]図２に示す電動パワーステアリング装置の筐体と基板支持体の固定方法を説明する断面図である。

[図6]図５に示す電動パワーステアリング装置に示すＢ部の拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 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。

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 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。

[0021] 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。

[0022] 繰り返しなるが、特許文献２にあるような構成の電子制御部においては、合成樹脂からなるコネクタ本体にインサートモールドされた金属製のプレスフィット型コネクタ端子の先端は、回路基板に設けられたスルーホールに弾性的に係合、固定されている。また、回路基板と筐体は一般的に固定ねじによって締結されており、この場合は、回路基板を固定ねじによって筐体とねじ止め固定し、その後にプレスフィット型コネクタ端子が回路基板のスルーホールに弾性的に係合、固定されている。

[0023] このため、回路基板に固定ねじが挿通する大径の貫通孔を形成し、更に筐体にねじ孔を形成することが必要であり、回路基板の大型化や、ねじ加工による製造コストの高騰といった課題があった。

[0024] 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。

[0025] 第１の実施形態においては、回路基板に第１の端子係合孔が設けられ、回路基板に隣接して配置され回路基板を支持する基板支持体に第２の端子係合孔が設けられ、プレスフィット型コネクタ端子に、第１の端子係合孔に弾性的に係合する第１の弾性係合部と、これに隣接して第２の端子係合孔に弾性的に係合する第２の弾性係合部とが形成され、プレスフィット型コネクタ端子が第１の端子係合孔、及び第２の端子係合孔に挿入された状態で、第１の弾性係合部が第１の端子係合孔に弾性的に係合され、第２の弾性係合部が第２の端子係合孔に弾性的に係合されて、回路基板と基板支持体とが一体的に固定される構成とした。

[0026] 第２の実施形態においては、回路基板が支持される基板支持体に第１の端子係合孔が設けられ、基板支持体に隣接して配置された固定部に第２の端子

係合孔が設けられ、プレスフィット型コネクタ端子に、第１の端子係合孔に弾性的に係合する第１の弾性係合部と、これに隣接して第２の端子係合孔に弾性的に係合する第２の弾性係合部とが形成され、プレスフィット型コネクタ端子が第１の端子係合孔、及び第２の端子係合孔に挿入された状態で、第１の弾性係合部が第１の端子係合孔に弾性的に係合され、第２の弾性係合部が第２の端子係合孔に弾性的に係合されて、基板支持体と固定部とが一体的に固定される構成とした。

[0027] このような実施形態によれば、プレスフィット型コネクタ端子によって、回路基板と基板支持体を固定することができる、或いはプレスフィット型コネクタ端子によって、筐体と基板支持体を固定することができるので、プレスフィット型コネクタ端子の電気的な接続と、回路基板の間接的、或いは直接的な固定を簡単な構成で実現できる。

[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６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、図４は回路基板と基板支持体の固定部分の断面を示し、図５、図６は筐体と基板支持体の固定部分の断面を示している。ここで、図３、図４は回路基板が基板支持体に直接的に固定される例を示し、図５、図６は回路基板が基板支持体を介して筐体に間接的に固定される例を示している。

[0030] 図２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、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１１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(ピニオン

側)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１２(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、ソケット部１３が形成されている。

[0032] ソケット部１３には、電源(バッテリ)に接続される電源側ソケット部１３Ａ、１３Ｂ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１３Ａ，１３Ｂ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] 次に電子制御部９の構成を説明する。図２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。尚、端面壁部１５は電子制御部９が取り付けられる「筐体」として機能している。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１６Ｓ、電源回路部を搭載した電源回路基板１７Ｓ、制御回路部を搭載した制御回路基板１８Ｓ、及びコネクタ本体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１６Ｓ、１７Ｓ、１８Ｓ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１６Ｓ、電源回路基板１７Ｓ、制御回路基板１８Ｓ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。

[0036] また、モータハウジング１１の端面壁部１５は、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と一体化されているが、モータハウジング１１と端面壁部１５を鋳込みや切削で一体的に形成しても良い。

[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の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部１３Ａ、１３Ｂが対で設けられている。

[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１４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、基板支持体２１Ａ、２１Ｂ、制御回路基板１８Ｓ、コネクタ本体１４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。

[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電圧、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電圧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。

[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、主に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１４が設けられており、車両電源(バッテリ)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と電気的に接続されていることはいうまでもない。

[0046] カバー１２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。

[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り、本実施形態ではガラスエポキシ基板で作られている。

[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筐体の一部として機能する突出固定部２０が形成されており、電気的なアースとして機能する。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、基板を固定する機能を備える導電性の金属で作られた基板支持体２１Ｂ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、後述するプレスフィット型コネクタ端子が挿入される端子係合孔２２が形成されている。

[0051] 電源回路基板１７Ｓはガラスエポキシ基板で作られており、四隅に基板支持体２１Ａが固定ねじによって固定されている。また、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が形成されている。この切り欠き部は、基板支持体２１Ｂの一方を収納するための機能を備えている。更に、基板支持体２１Ｂには、後述するプレスフィット型コネクタ端子が挿入される端子係合孔２３が形成されている。

[0052] ここで、電力変換回路基板１６Ｓと電源回路基板１７Ｓとは、フレキシブルコネクタによって接続されている。フレキシブルコネクタは、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１６Ｓと電源回路基板１７Ｓを平行に配置した状態で、電力変換回路基板１６Ｓと電源回路基板１７Ｓを接続することができる。

[0053] 導電性の金属から作られた基板支持体２１Ａは、四隅で電源回路基板１７Ｓと固定ねじ２４で固定されており、反対側に制御回路基板１８Ｓの四隅と固定されている。制御回路基板１７には、後述するプレスフィット型コネクタ端子が挿入される端子係合孔２５が形成されている。また、ここでは図示していないが、制御回路基板１７Ｓ側の基板支持体２１Ａにも、後述するプレスフィット型コネクタ端子が挿入される端子係合孔(図４参照)が形成されている。

[0054] 詳しい説明は後述するが、基板支持体２１Ａにおいては、形状が「コ」状に形成されており、一方は固定ねじ２４によって電源回路基板１７Ｓと固定され、他方は制御回路基板１８Ｓとプレスフィット型コネクタ端子で固定さ

れている。また、基板支持体２１Ｂは、形状が変形「Ｓ」状に形成されており、一方は突出固定部２０とプレスフィット型コネクタ端子で固定され、他方は制御回路基板１８Ｓと当接して、制御回路基板１８Ｓと接着剤等によって固定されて、制御回路基板１８Ｓを支持している。基板支持体２１Ｂは、上述した基板支持体２１Ａの間に配置され、制御回路基板１８Ｓが中央付近で撓むのを抑制して、制御回路基板１７Ｓの信頼性を向上している。

[0055] また基板支持体２１Ａと基板支持体２１Ｂによって形成された空間には、電源回路基板１７Ｓ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、基板支持体２１Ａ、２１Ｂによる空間は、開放されているため、電源回路基板１７Ｓに実装された電源回路で発生する熱を効率良く放熱することができる。

[0056] 制御回路基板１８Ｓはガラスエポキシ基板で作られており、電力変換回路基板１６Ｓと電源回路基板１７Ｓがフレキシブルコネクタによって接続されているように、電源回路基板１７Ｓと制御回路基板１８Ｓとはフレキシブルコネクタ２６によって接続されている。

[0057] 制御回路基板１８Ｓの上には、コネクタ本体１４が配置されている。コネクタ本体１４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プレスフィット型コネクタ端子が埋設されている。プレスフィット型コネクタ端子は、電源に接続される電源側コネクタ端子や、舵角センサや回転センサ、或いはＣＡＮネットワークに接続されるセンサ/ネットワーク側コネクタ端子、アース端子等からなっている。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も冗長系とされている。

[0058] コネクタ本体１４の四隅には、段差部が形成されており、この段差部にプレスフィット型コネクタ端子２７が埋設されており、その一部が外部に露出する形態で配置されている。

[0059] 上述したプレスフィット型コネクタ端子２７は平板状で、先端側に２個の弾性係合部が形成されており、制御回路基板１８Ｓに形成した端子係合孔２５と基板支持体２１の他方に形成された端子係合孔(図４参照)に弾性的に係

合されている。同様に、図面上では明確に表示されていないが、基板支持体２１Ｂに形成した端子係合孔２３、突出固定部２０に形成された端子係合孔２２にも、プレスフィット型コネクタ端子が弾性的に係合されている。

[0060] 次に、このプレスフィット型コネクタ端子付近の詳細について説明する。図３は、基板支持体２１Ａを通るように、回転軸方向に断面した断面図である。プレスフィット型コネクタ端子２７はアース用端子であり、制御回路基板１８Ｓの上に搭載されている電子部品や電気部品をアース接続する端子である。

[0061] このプレスフィット型コネクタ端子２７は、後述する図５、図６に示しているプレスフィット型コネクタ端子３４と接続されており、コネクタ本体１４の中で接続されている。具体的には、プレスフィット型コネクタ端子２７とプレスフィット型コネクタ端子３４とは、打ち抜き加工で一体的に形成されている。また、プレスフィット型コネクタ端子２７とプレスフィット型コネクタ端子３４は、機械的な固定機能を備える必要があることから、その厚さが固定機能を満足する仕様の厚さに決められている。

[0062] また、この制御回路基板１８Ｓは、モータハウジングの軸方向で見て基板支持体２１Ａに隣接して配置されており、制御回路基板１８Ｓの端子係合孔２５と基板支持体２１Ａの端子係合孔(図４参照)が重なり合うように、制御回路基板１８Ｓと基板支持体２１Ａの位置が決められている。そして、プレスフィット型コネクタ端子２７が、夫々の端子係合孔に挿通され、プレスフィット型コネクタ端子２７の弾性係合部と係合して、制御回路基板１８Ｓと基板支持体２１Ａとを機械的に固定する共に、プレスフィット型コネクタ端子２７と制御回路基板１８Ｓとを電気的に接続している。

[0063] 図４は、図３のＡ部の拡大断面を示している。図４において、ガラスエポキシ基板からなる制御回路基板１８Ｓには、スルーホールとして機能する端子係合孔２５が形成されている。端子係合孔２５には、導電性の金属からなるランド２８が形成されており、このランド２８は図示しない電子部品や電気部品と接続されている。

[0064] 同様に、金属から作られた基板支持体２１Ａにも端子係合孔２９が形成されている。端子係合孔２５と端子係合孔２９の中心線は夫々一致している。このため、プレスフィット型コネクタ端子２７を円滑に挿入することができる。ここで、基板支持体２１Ａの端子係合孔２９の直径の方が、制御回路基板１８Ｓの端子係合孔２５の直径より小さい値に設定されている。この理由については後述する。

[0065] また、制御回路基板１８Ｓと基板支持体２１Ａの間には絶縁シート３０が介装されて、両者の電気的な絶縁を行なっている。ただ、制御回路基板１８Ｓと基板支持体２１Ａの間に充分な空隙があれば、この絶縁シート３０は必ずしも必要なものではない。

[0066] 夫々の端子係合孔２５、２９には、制御回路基板１８Ｓと基板支持体２１Ａとを電気的に導通するプレスフィット型コネクタ端子２７が挿通されている。プレスフィット型コネクタ端子２７は細長い平板状に形成されており、先端側に尖った形状に形成された尖端部３１が形成されている。

[0067] 更に、この尖端部３１からみて、先端側から幅の長さが大きい支持体側弾性係合部３２、及びこれも幅の長さが大きい基板側弾性係合部３３が形成されている。支持体側弾性係合部３２は基板支持体２１Ａの端子係合孔２９に弾性的に係合され、同様に基板側弾性係合部３３は制御回路基板１８Ｓの端子係合孔２５に弾性的に係合される。

[0068] 両弾性係合部３２、３３も、制御回路基板１８Ｓと基板支持体２１Ａの配置状態に合せて隣接して形成されている。このため、制御回路基板１８Ｓと基板支持体２１Ａとの距離が短くなり、相互に作用する曲げモーメントが大きくならず、機械的な固定機能の信頼性を高めることができる。

[0069] 夫々の弾性係合部３２、３３の中央部には、開口部３２Ｈ、３３Ｈが形成されており、この開口部３２Ｈ、３３Ｈの領域が弾性的に変形して、挿入方向と直交する方向に弾性力を付与する。これによって、所定の保持力(主に摩擦力)が、弾性係合部３２、３３と端子係合孔２５、２９の間で得られる。

[0070] ここで、支持体側弾性係合部３２の幅ＷＡは、基板支持体２１Ａの端子係

合孔２９に合せた長さに設定され、基板側弾性係合部３３の幅ＷＳも、制御回路基板１８Ｓの端子係合孔２５に合せた長さに設定されている。つまり、夫々の弾性係合部３２、３３の幅ＷＡ、ＷＳは、夫々の弾性係合部３２、３３を夫々の端子係合孔２９、２５に弾性的に係合させた時に、所定の保持力(主に摩擦力)が得られるように決められている。

[0071] 上述したように、基板支持体２１Ａの端子係合孔２９の直径の方が、制御回路基板１８Ｓの端子係合孔２５の直径より小さい値に設定されている。この理由は以下の通りである。つまり、プレスフィット型コネクタ端子２７を制御回路基板１８Ｓ側から挿入していくときに、制御回路基板１８Ｓの端子係合孔２５が支持体側弾性係合部３２によって最初に挿通される。

[0072] このため、端子係合孔２５の方が小さく設定されると、プレスフィット型コネクタ端子２７の支持体側弾性係合部３２の幅ＷＡが大きいので、端子係合孔２５に支持体側弾性係合部３２がうまく挿入できないからである。もちろん、プレスフィット型コネクタ端子２７を基板支持体２１Ａ側から挿入していくときは、逆の関係となる。

[0073] また、制御回路基板１８Ｓの端子係合孔２５の軸方向長さＬＳに合せて、基板側弾性係合部３３の長さが決められ、同様に基板支持体２１Ａの端子係合孔２９の軸方向長さＬＳに合せて、支持体側弾性係合部３２の長さＬＡが決められている。したがって、保持力を高めるために、夫々のこの端子係合孔２５、２９の長さＬＳ、ＬＡを長くし、同様に夫々の弾性係合部３２、３３の長さを長くすることも可能である。

[0074] このような構成によって、プレスフィット型コネクタ端子２７がアース端子用であれば、制御回路基板１８Ｓのアース端子から、ランド２８、基板側弾性係合部３３を介して、後述するプレスフィット型コネクタ端子３４に向けてアース回路が形成される。

[0075] 基板支持体２１Ａと支持体側弾性係合部３２とが弾性的に係合、固定され、また、制御回路基板１８Ｓと基板側弾性係合部３３とが弾性的に係合、固定されているので、基板支持体２１Ａに、固定ねじ等を使用しないで制御回

路基板１８Ｓを固定することができる。

更に、プレスフィット型コネクタ端子２７を制御回路基板１８Ｓと基板支持体２１Ａの端子係合孔２５、２９に挿入するだけなので、固定ねじ等の形成といった作業工数を低減することもできる。

[0076] 尚、本実施形態ではプレスフィット型コネクタ端子２７は、アース端子用として使用しているが、電流を流さずに、単に制御回路基板１８Ｓと基板支持体２１Ａとを固定するためにだけ使用することも当然ことながら可能である。

[0077] 更に、制御回路基板１８Ｓに代えて電源回路基板１７Ｓとした場合、プレスフィット型コネクタ端子２７だけを使用して、電源供給用のコネクタ端子とすることもできる。電源からの電流は、プレスフィット型コネクタ端子２７を介して電源回路基板１７Ｓの電源回路に供給され、また、基板支持体２１Ａと電源回路基板１７Ｓはプレスフィット型コネクタ端子２７によって相互に固定される。

[0078] これらの場合も、基板支持体２１Ａと支持体側弾性係合部３２とが弾性的に係合固定され、また、制御回路基板１８Ｓと基板側弾性係合部３３とが弾性的に係合固定されているので、基板支持体２１Ａに固定ねじ等を使用しないで、制御回路基板１８Ｓを固定することができる。更に、プレスフィット型コネクタ端子２７を制御回路基板１８Ｓと基板支持体２１Ａの端子係合孔２５、２９に挿入するだけなので、固定ねじ等の形成といった作業工数を低減することもできる。

[0079] 次に、他のプレスフィット型コネクタ端子付近の詳細について説明する。図５は、基板支持体２１Ｂを通るように、回転軸方向に断面した断面図である。プレスフィット型コネクタ端子３４は、アース用端子であり、制御回路基板１８Ｓの上に搭載されている電子部品や電気部品を突出固定部２０にアース接続する端子である。

[0080] この場合は、上述したように、図３に示すプレスフィット型コネクタ端子２７とプレスフィット型コネクタ端子３４は、コネクタ本体１４の内部で接

続されている。

[0081] この基板支持体２１Ｂの折曲固定部は、筐体である突出固定部２０に隣接して配置されており、基板支持体２１Ｂの端子係合孔２３と突出固定部２０の端子係合孔２２が重なり合うように、基板支持体２１Ｂと突出固定部２０の位置が決められている。

[0082] そして、プレスフィット型コネクタ端子３４が、夫々の端子係合孔２２、２３に挿通され、プレスフィット型コネクタ端子３４の弾性係合部と係合して、基板支持体２１Ｂと突出固定部２０とが機械的に固定されると共に、プレスフィット型コネクタ端子３４と突出固定部２０が電気的に接続される。ここで、突出固定部２０はモータハウジング１１にアースされている。

[0083] 図６は、図５のＢ部の拡大断面を示している。図６において、金属から作られた基板支持体２１Ｂの折曲固定部３５には、端子係合孔２３が形成されている。同様に、導電性の金属から作られた突出固定部２０にも端子係合孔２２が形成されている。端子係合孔２３と端子係合孔２２の中心線は夫々一致している。このため、プレスフィット型コネクタ端子３４を円滑に挿入することができる。ここで、端子係合孔２３の直径の方が、端子係合孔２２の直径より小さい値に設定されている。この理由については後述する。

[0084] 夫々の端子係合孔２３、２２には、基板支持体２１Ｂと突出固定部２０とを機械的に固定し、且つ突出固定部２０と電気的に導通するプレスフィット型コネクタ端子３４が挿通されている。プレスフィット型コネクタ端子３４は細長い平板状に形成されており、先端側に尖った形状に形成された尖端部３６が形成されている。

[0085] 更に、この尖端部３６からみて、尖端側から固定部側弾性係合部３７と支持体側弾性係合部３８が形成されている。固定部側弾性係合部３７は突出固定部２０の端子係合孔２２に弾性的に係合され、同様に支持体側弾性係合部３８は基板支持体２１Ｂの端子係合孔２３に弾性的に係合される。

[0086] また、両弾性係合部３７、３８も、突出固定部２０と基板支持体２１Ａの配置状態に合せて隣接して形成されている。このため、突出固定部２０と基

板支持体２１Ａとの距離が短くなり、相互に作用する曲げモーメントが大きくならず、機械的な固定の信頼性を高めることができる。

[0087] 夫々の弾性係合部３７、３８の中央部には、開口部３７Ｈ、３８Ｈが形成されており、この開口部３２Ｈ、３３Ｈの領域が弾性的に変形して、挿入方向と直交する方向に弾性力を付与する。これによって、所定の保持力(主に摩擦力)が得られる。

[0088] ここで、固定部側弾性係合部３７の幅ＷＥは、突出固定部２０の端子係合孔２２に合せた長さに設定され、支持体側弾性係合部３８の幅ＷＢは、基板支持体２１Ｂの端子係合孔２３に合せた長さに設定されている。つまり、夫々の弾性係合部３７、３８の幅ＷＥ、ＷＢは、夫々の端子係合孔２２、２３に弾性的に係合させた時に所定の保持力(主に摩擦力)が得られるように決められている。

[0089] 上述したように、突出固定部２０の端子係合孔２２の直径の方が、基板支持体２１Ｂの端子係合孔２３の直径より小さい値に設定されている。この理由は以下の通りである。つまり、プレスフィット型コネクタ端子３４を基板支持体２１Ｂ側から挿入していくときに、基板支持体２１Ｂの端子係合孔２３が固定部側弾性係合部３７によって最初に挿通される。このため、端子係合孔２３の方が小さく設定されると、プレスフィット型コネクタ端子３４の固定部側弾性係合部３７の幅ＷＥが大きいので、端子係合孔２３に固定部側弾性係合部３７がうまく挿入できないからである。

[0090] また、基板支持体２１Ｂの端子係合孔２３の軸方向長さＬＢに合せて支持体側弾性係合部３８の長さが決められ、同様に突出固定部２０の端子係合孔２９の軸方向長さに合せて固定部側弾性係合部３７の長さが決められている。尚、固定部側弾性係合部３７の長さは、突出固定部２０の長さ範囲であれば任意の長さに決めことができる。したがって、保持力を高めるために、夫々のこの端子係合孔２５、２９の長さＬＳ、ＬＡを長くし、同様に夫々の弾性係合部３２、３３の長さを長くすることも可能である。

[0091] このような構成によって、プレスフィット型コネクタ端子３４がアース端

子用であれば、プレスフィット型コネクタ端子２７から固定部側弾性係合部３７を介して突出固定部２０にアース回路が形成される。また、突出固定部２０と固定部側弾性係合部３７とが弾性的に係合、固定され、同様に基板支持体２１Ｂと支持体側弾性係合部３８とが弾性的に係合、固定されているので、突出固定部２０に固定ねじ等を使用しないで基板支持体２１Ｂを固定することができる。

[0092] 更に、プレスフィット型コネクタ端子３４を基板支持体２１Ｂと突出固定部２０の端子係合孔２２、２３に挿入するだけなので、固定ねじ等の形成といった製造工数を低減することもできる。尚、本実施形態ではプレスフィット型コネクタ端子３４はアース端子用として使用しているが、電流を流さずに、単に基板支持体２１Ｂと突出固定部２０とを固定するためにだけ使用することもできる。

[0093] 尚、上述の実施形態においては、基板支持体２１Ａと基板支持体２１Ｂとを分離した構成を示したが、基板支持体２１Ａと基板支持体２１Ｂとを一体化して、環状の基板支持体を形成し、内部に形成された空間に電源回路を構成する電子部品や電気部品を収納する形態とすることもできる。

[0094] この場合は、基板支持体(環状)の上面側に制御回路基板を配置してプレスフィット型コネクタ端子で固定し、基板支持体(環状)の下面側に電源回路基板を配置して固定ねじで固定すると共に、基板支持体と突出固定部をプレスフィット型コネクタ端子で固定すれば良い。

[0095] 以上述べた通り、本発明によれば、回路基板に第１の端子係合孔が設けられ、回路基板に隣接して配置され回路基板を支持する基板支持体に第２の端子係合孔が設けられ、プレスフィット型コネクタ端子に、第１の端子係合孔に弾性的に係合する第１の弾性係合部と、これに隣接して第２の端子係合孔に弾性的に係合する第２の弾性係合部とが形成され、プレスフィット型コネクタ端子が第１の端子係合孔、及び第２の端子係合孔に挿入された状態で、第１の弾性係合部が第１の端子係合孔に弾性的に係合され、第２の弾性係合部が第２の端子係合孔に弾性的に係合されて、回路基板と基板支持体とが一

体的に固定される構成とした。

[0096] また、本発明によれば、回路基板が支持される基板支持体に第１の端子係合孔が設けられ、基板支持体に隣接して配置された固定部に第２の端子係合孔が設けられ、プレスフィット型コネクタ端子に、第１の端子係合孔に弾性的に係合する第１の弾性係合部と、これに隣接して第２の端子係合孔に弾性的に係合する第２の弾性係合部とが形成され、プレスフィット型コネクタ端子が第１の端子係合孔、及び第２の端子係合孔に挿入された状態で、第１の弾性係合部が第１の端子係合孔に弾性的に係合され、第２の弾性係合部が第２の端子係合孔に弾性的に係合されて、基板支持体と固定部とが一体的に固定される構成とした。

[0097] このように本発明によれば、プレスフィット型コネクタ端子によって、回路基板と基板支持体を固定することができる、或いはプレスフィット型コネクタ端子によって、筐体と基板支持体を固定することができるので、プレスフィット型コネクタ端子の電気的な接続と、回路基板の間接的、或いは直接的な固定を簡単な構成で実現できる。

[0098] 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

[0099] 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…カバー、１３…ソケット部、１４…コネクタ本体、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、２１Ａ…基板支持体、２１Ｂ…基板支持体、２２…端子係合孔、２３…端子係合孔、

２４…固定ねじ、２５…端子係合孔、２６…フレキシブルコネクタ、２７…プレスフィット型コネクタ端子、２８…ランド、２９…端子係合孔、３０…絶縁シート、３１…尖端部、３２…弾性係合部、３３…弾性係合部、３４…プレスフィット型コネクタ端子、３５…折曲固定部、３６…尖端部、３７…弾性係合部、３８…弾性係合部。

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、

前記電子制御部は、前記電子制御部を構成する電子部品が実装された回路基板と、前記回路基板に隣接して配置され、前記回路基板を支持する基板支持体とを備え、

前記回路基板には第１の端子係合孔が設けられ、前記回路基板に隣接して配置された前記基板支持体には第２の端子係合孔が設けられ、

プレスフィット型コネクタ端子に、前記第１の端子係合孔に弾性的に係合する第１の弾性係合部と、前記第２の端子係合孔に弾性的に係合する第２の弾性係合部とが隣接して形成され、

前記プレスフィット型コネクタ端子が前記第１の端子係合孔、及び前記第２の端子係合孔に挿入された状態で、前記第１の弾性係合部が前記第１の端子係合孔に弾性的に係合され、前記第２の弾性係合部が前記第２の端子係合孔に弾性的に係合されて、前記回路基板と前記基板支持体とが一体的に固定されている

ことを特徴とする電動駆動装置。

[請求項2] 請求項１に記載の電動駆動装置において、

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、

前記回路基板には前記制御回路部が搭載されており、前記プレスフィット型コネクタ端子は、前記制御回路部のアース端子に接続されている

ことを特徴とする電動駆動装置。

[請求項3] 請求項２に記載の電動駆動装置において、

前記プレスフィット型コネクタ端子は、前記回路基板の側から前記基板支持体に向けて挿入され、前記第２の端子係合孔は前記第１の端子係合孔より小さく形成されており、これに合せて前記プレスフィット型コネクタ端子の前記第２の弾性係合部は前記第１の弾性係合部より小さく形成されている

ことを特徴とする電動駆動装置。

[請求項4] 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、

前記電子制御部は、前記電子制御部を構成する電子部品が実装された回路基板と、前記回路基板を支持する基板支持体とを備え、前記基板支持体は前記端面壁部に形成された固定部に固定されていると共に、

前記回路基板を支持する前記基板支持体に第１の端子係合孔が設けられ、前記基板支持体に隣接して配置された前記固定部に第２の端子係合孔が設けられ、

プレスフィット型コネクタ端子に、前記第１の端子係合孔に弾性的に係合する第１の弾性係合部と、前記第２の端子係合孔に弾性的に係合する第２の弾性係合部とが形成され、 前記プレスフィット型コネクタ端子が前記第１の端子係合孔、及び前記第２の端子係合孔に挿入された状態で、前記第１の弾性係合部が前記第１の端子係合孔に弾性的に係合され、前記第２の弾性係合部が前記第２の端子係合孔に弾性的に係合されて、前記基板支持体と前記固定部とが一体的に固定される

ことを特徴とする電動駆動装置。

[請求項5] 請求項４に記載の電動駆動装置において、

前記プレスフィット型コネクタ端子は、前記基板支持体の側から前

記固定部に向けて挿入され、前記第２の端子係合孔は前記第１の端子係合孔より小さく形成されており、これに合せて前記プレスフィット型コネクタ端子の前記第２の弾性係合部は前記第１の弾性係合部より小さく形成されている

ことを特徴とする電動駆動装置。

[請求項6] 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、

前記電子制御部は、前記電子制御部を構成する電子部品が実装された回路基板と、前記回路基板に隣接して配置され、前記回路基板を支持する基板支持体とを備え、

前記回路基板には第１の端子係合孔が設けられ、前記回路基板に隣接して配置された前記基板支持体には第２の端子係合孔が設けられ、

第１のプレスフィット型コネクタ端子に、前記第１の端子係合孔に弾性的に係合する第１の弾性係合部と、前記第２の端子係合孔に弾性的に係合する第２の弾性係合部とが隣接して形成され、

前記第１のプレスフィット型コネクタ端子が前記第１の端子係合孔、及び前記第２の端子係合孔に挿入された状態で、前記第１の弾性係合部が前記第１の端子係合孔に弾性的に係合され、前記第２の弾性係合部が前記第２の端子係合孔に弾性的に係合されて、前記回路基板と前記基板支持体とが一体的に固定され、

前記回路基板が支持された前記基板支持体に第３の端子係合孔が設けられ、前記基板支持体に隣接して配置された固定部に第４の端子係合孔が設けられ、

第２のプレスフィット型コネクタ端子に、前記第３の端子係合孔に弾性的に係合する第３の弾性係合部と、前記第４の端子係合孔に弾性的に係合する第４の弾性係合部とが形成され、

前記第２のプレスフィット型コネクタ端子が前記第１の端子係合孔、及び前記第２の端子係合孔に挿入された状態で、前記第１の弾性係合部が前記第１の端子係合孔に弾性的に係合され、前記第２の弾性係合部が前記第２の端子係合孔に弾性的に係合されて、前記基板支持体と前記固定部とが一体的に固定され、

前記第１のプレスフィット型コネクタ端子と前記第２のプレスフィット型コネクタ端子は電気的に接続されている

ことを特徴とする電動駆動装置。

[請求項7] 請求項６に記載の電動駆動装置において、

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、

前記回路基板には前記制御回路部が搭載されており、前記第１のプレスフィット型コネクタ端子の前記第１の弾性係合部は、前記制御回路部のアース端子に接続され、

前記制御回路部の前記アース端子は、前記第１のプレスフィット型コネクタ端子の前記第１の弾性係合部から前記第２のプレスフィット型コネクタ端子の前記第４の弾性係合部を経て前記固定部に接続されてアース回路を形成する

ことを特徴とする電動駆動装置。

[請求項8] 請求項７に記載の電動駆動装置において、

前記第１のプレスフィット型コネクタ端子は、前記回路基板の側から前記基板支持体に向けて挿入され、前記第２の端子係合孔は前記第１の端子係合孔より小さく形成されており、これに合せて前記第１のプレスフィット型コネクタ端子の前記第２の弾性係合部は前記第１の弾性係合部より小さく形成され、

前記第２のプレスフィット型コネクタ端子は、前記基板支持体の側から前記固定部に向けて挿入され、前記第４の端子係合孔は前記第３

の端子係合孔より小さく形成されており、これに合せて前記第２のプレスフィット型コネクタ端子の前記第４の弾性係合部は前記第３の弾性係合部より小さく形成されている
ことを特徴とする電動駆動装置。

[請求項9] ステアリングシャフトの回動方向と回動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、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、

前記電子制御部は、前記電子制御部を構成する電子部品が実装された回路基板と、前記回路基板に隣接して配置され、前記回路基板を支持する基板支持体とを備え、

前記回路基板には第１の端子係合孔が設けられ、前記回路基板に隣接して配置された前記基板支持体には第２の端子係合孔が設けられ、

プレスフィット型コネクタ端子に、前記第１の端子係合孔に弾性的に係合する第１の弾性係合部と、前記第２の端子係合孔に弾性的に係合する第２の弾性係合部とが隣接して形成され、

前記プレスフィット型コネクタ端子が前記第１の端子係合孔、及び前記第２の端子係合孔に挿入された状態で、前記第１の弾性係合部が前記第１の端子係合孔に弾性的に係合され、前記第２の弾性係合部が前記第２の端子係合孔に弾性的に係合されて、前記回路基板と前記基板支持体とが一体的に固定されている
ことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

[請求項10] 請求項９に記載の電動パワーステアリング装置において、

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、

前記回路基板には前記制御回路部が搭載されており、前記プレスフィット型コネクタ端子は、前記制御回路部のアース端子に接続されている

ことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

[請求項11] 請求項１０に記載の電動パワーステアリング装置において、

前記プレスフィット型コネクタ端子は、前記回路基板の側から前記基板支持体に向けて挿入され、前記第２の端子係合孔は前記第１の端子係合孔より小さく形成されており、これに合せて前記プレスフィット型コネクタ端子の前記第２の弾性係合部は前記第１の弾性係合部より小さく形成されている

ことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

[請求項12] ステアリングシャフトの回動方向と回動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、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、

前記電子制御部は、前記電子制御部を構成する電子部品が実装された回路基板と、前記回路基板を支持する基板支持体とを備え、前記基板支持体は前記端面壁部に形成された固定部に固定されていると共に、

前記回路基板を支持する前記基板支持体に第１の端子係合孔が設けられ、前記基板支持体に隣接して配置された前記固定部に第２の端子係合孔が設けられ、

プレスフィット型コネクタ端子に、前記第１の端子係合孔に弾性的に係合する第１の弾性係合部と、前記第２の端子係合孔に弾性的に係

合する第２の弾性係合部とが形成され、

前記プレスフィット型コネクタ端子が前記第１の端子係合孔、及び前記第２の端子係合孔に挿入された状態で、前記第１の弾性係合部が前記第１の端子係合孔に弾性的に係合され、前記第２の弾性係合部が前記第２の端子係合孔に弾性的に係合されて、前記基板支持体と前記固定部とが一体的に固定される

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１２に記載の電動パワーステアリング装置において、

前記プレスフィット型コネクタ端子は、前記基板支持体の側から前記固定部に向けて挿入され、前記第２の端子係合孔は前記第１の端子係合孔より小さく形成されており、これに合せて前記プレスフィット型コネクタ端子の前記第２の弾性係合部は前記第１の弾性係合部より小さく形成されている

ことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

[請求項14] ステアリングシャフトの回動方向と回動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、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、

前記電子制御部は、前記電子制御部を構成する電子部品が実装された回路基板と、前記回路基板に隣接して配置され、前記回路基板を支持する基板支持体とを備え、

前記回路基板には第１の端子係合孔が設けられ、前記回路基板に隣接して配置された前記基板支持体には第２の端子係合孔が設けられ、

第１のプレスフィット型コネクタ端子に、前記第１の端子係合孔に弾性的に係合する第１の弾性係合部と、前記第２の端子係合孔に弾性

的に係合する第２の弾性係合部とが隣接して形成され、

前記第１のプレスフィット型コネクタ端子が前記第１の端子係合孔、及び前記第２の端子係合孔に挿入された状態で、前記第１の弾性係合部が前記第１の端子係合孔に弾性的に係合され、前記第２の弾性係合部が前記第２の端子係合孔に弾性的に係合されて、前記回路基板と前記基板支持体とが一体的に固定され、

前記回路基板が支持された前記基板支持体に第３の端子係合孔が設けられ、前記基板支持体に隣接して配置された固定部に第４の端子係合孔が設けられ、

第２のプレスフィット型コネクタ端子に、前記第３の端子係合孔に弾性的に係合する第３の弾性係合部と、前記第４の端子係合孔に弾性的に係合する第４の弾性係合部とが形成され、

前記第２のプレスフィット型コネクタ端子が前記第１の端子係合孔、及び前記第２の端子係合孔に挿入された状態で、前記第１の弾性係合部が前記第１の端子係合孔に弾性的に係合され、前記第２の弾性係合部が前記第２の端子係合孔に弾性的に係合されて、前記基板支持体と前記固定部とが一体的に固定され、

前記第１のプレスフィット型コネクタ端子と前記第２のプレスフィット型コネクタ端子は電気的に接続されている

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１４に記載の電動パワーステアリング装置において、

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、

前記回路基板には前記制御回路部が搭載されており、前記第１のプレスフィット型コネクタ端子の前記第１の弾性係合部は、前記制御回路部のアース端子に接続され、

前記制御回路部の前記アース端子は、前記第１のプレスフィット型

コネクタ端子の前記第１の弾性係合部から前記第２のプレスフィット型コネクタ端子の前記第４の弾性係合部を経て前記固定部に接続されてアース回路を形成する

ことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

[請求項16] 請求項１５に記載の電動パワーステアリング装置において、

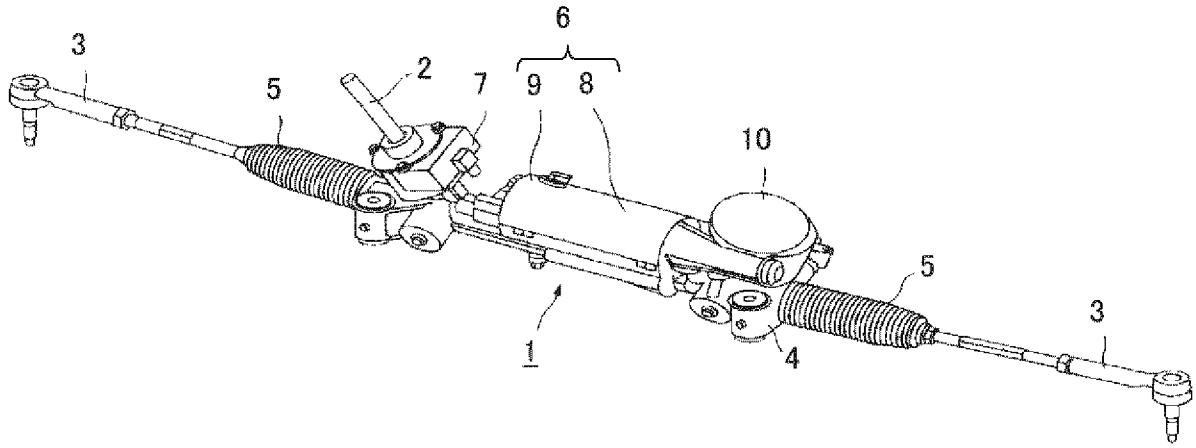
前記第１のプレスフィット型コネクタ端子は、前記回路基板の側から前記基板支持体に向けて挿入され、前記第２の端子係合孔は前記第１の端子係合孔より小さく形成されており、これに合せて前記第１のプレスフィット型コネクタ端子の前記第２の弾性係合部は前記第１の弾性係合部より小さく形成され、

前記第２のプレスフィット型コネクタ端子は、前記基板支持体の側から前記固定部に向けて挿入され、前記第４の端子係合孔は前記第３の端子係合孔より小さく形成されており、これに合せて前記第２のプレスフィット型コネクタ端子の前記第４の弾性係合部は前記第３の弾性係合部より小さく形成されている

ことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

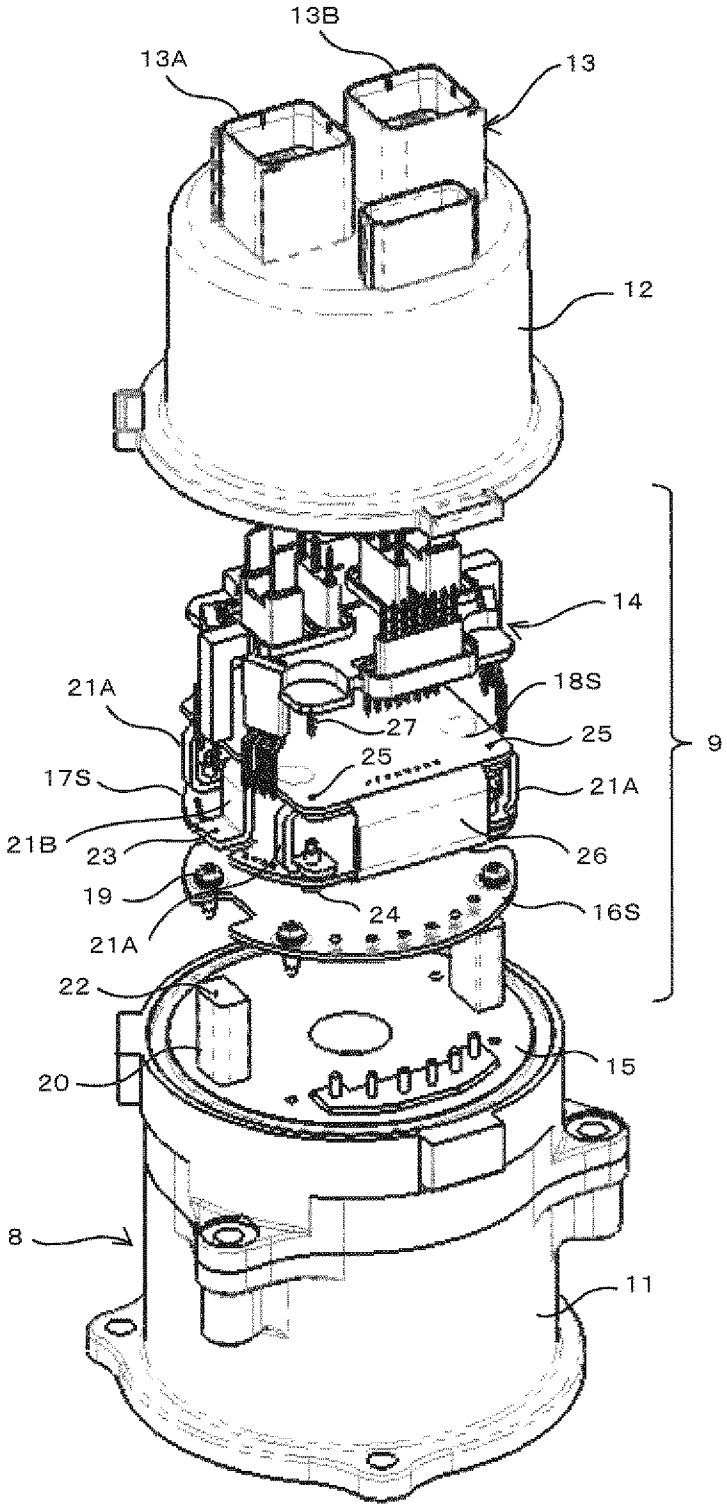
[図1]

図 1



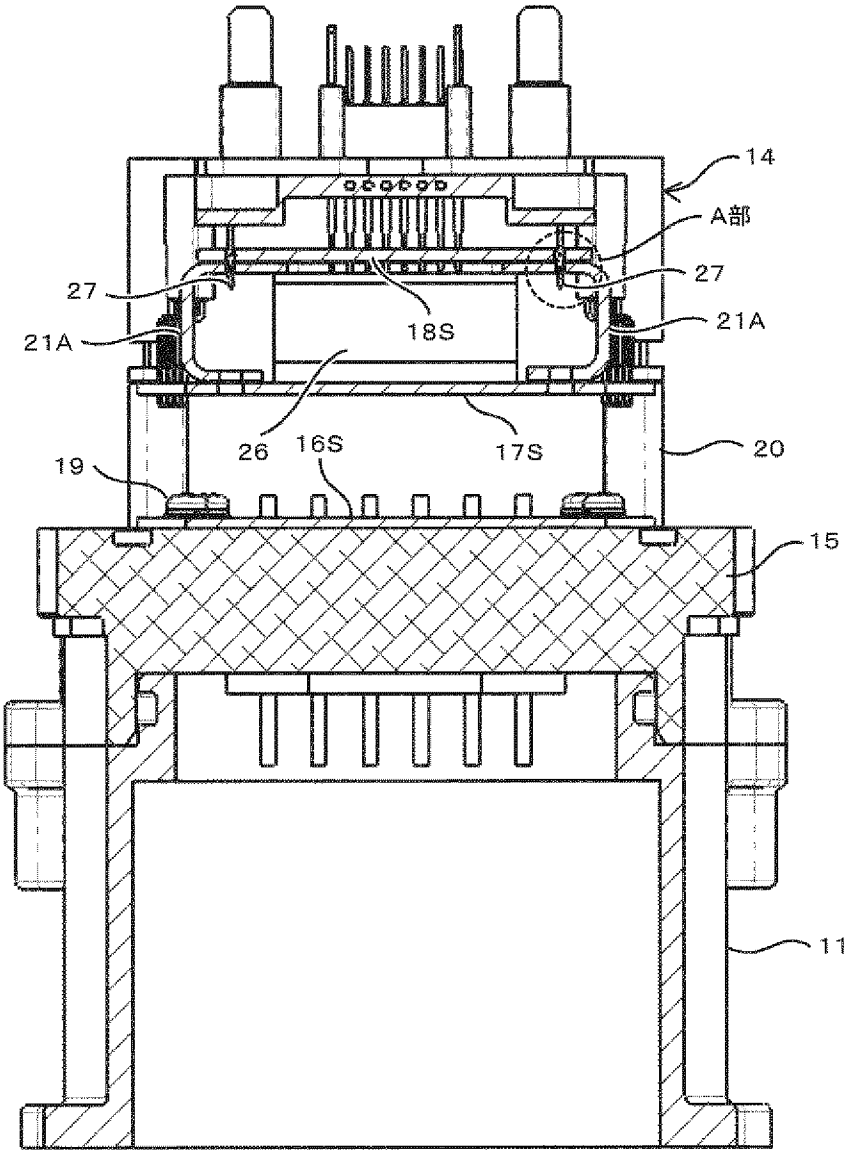
[図2]

図 2


13B
13A
13
12
14
21A
18S
27
25
25
9
17S
21A
21B
23
26
19
24
16S
21A
22
15
20
8
11

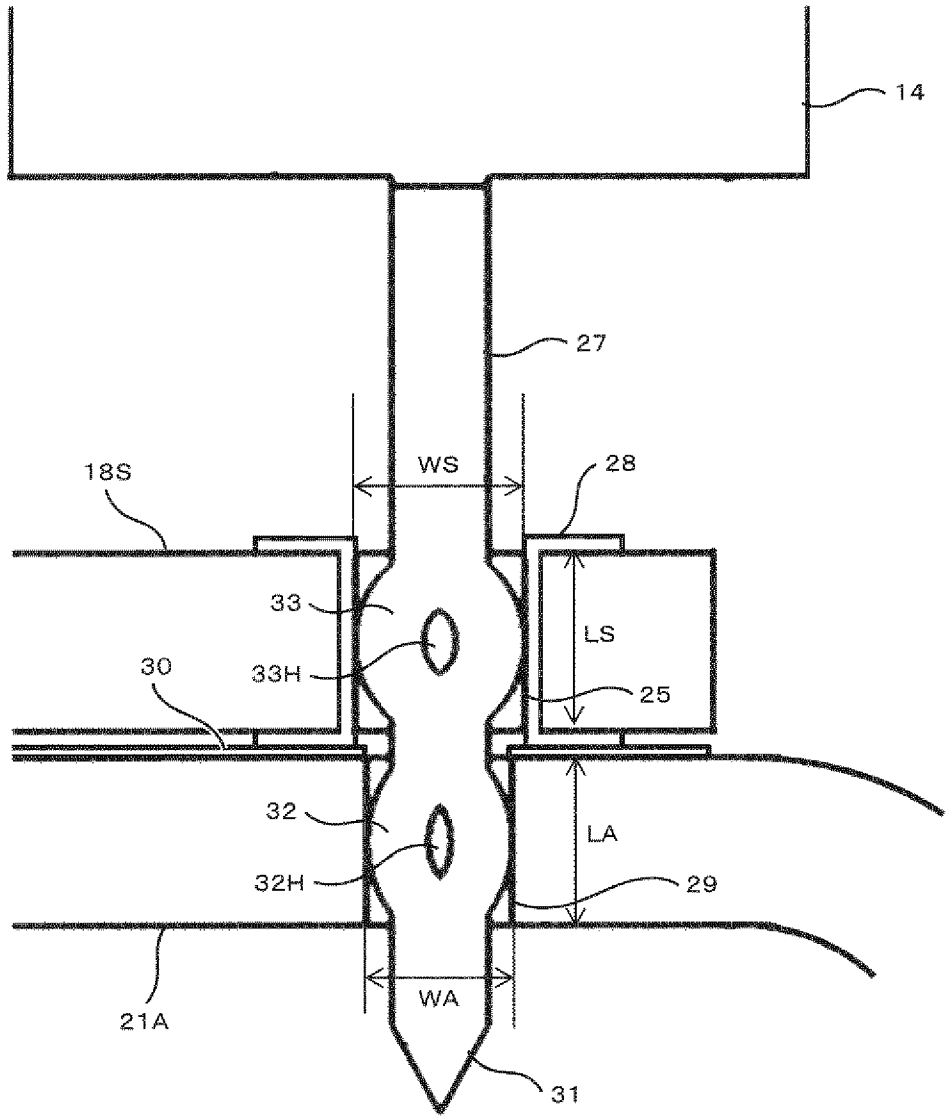
[図3]

図 3



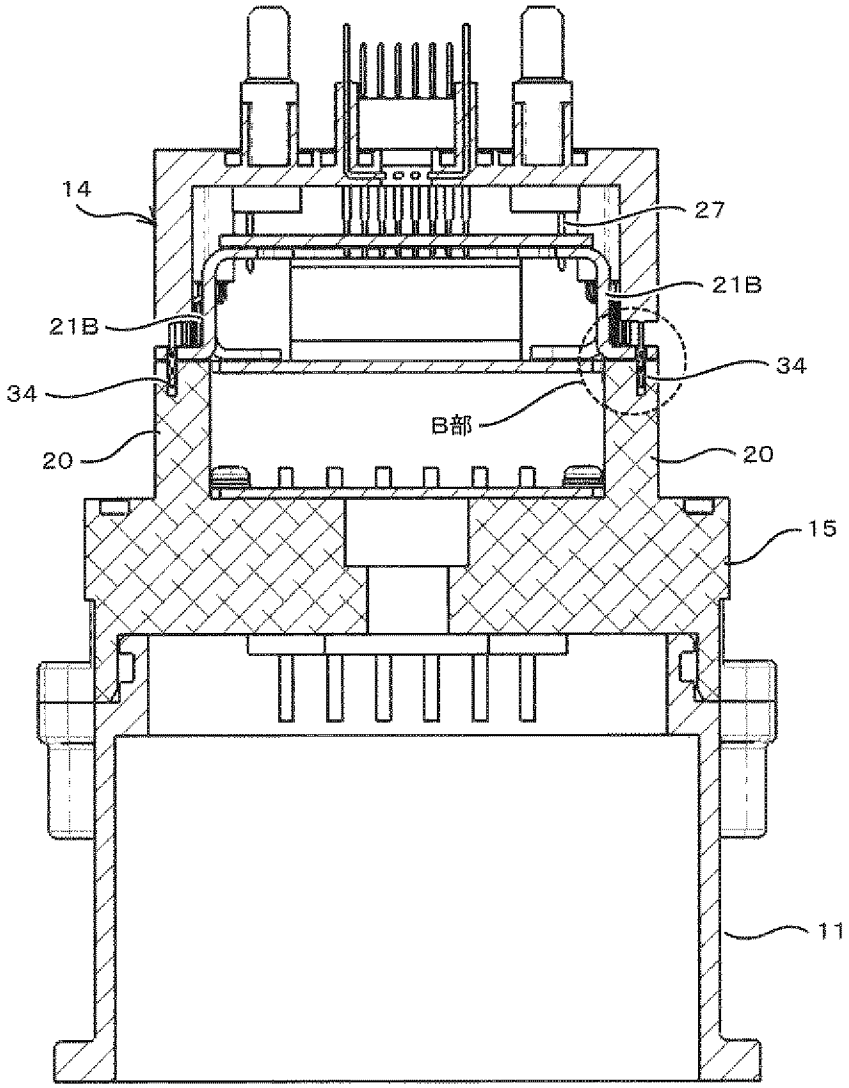
[図4]

図 4



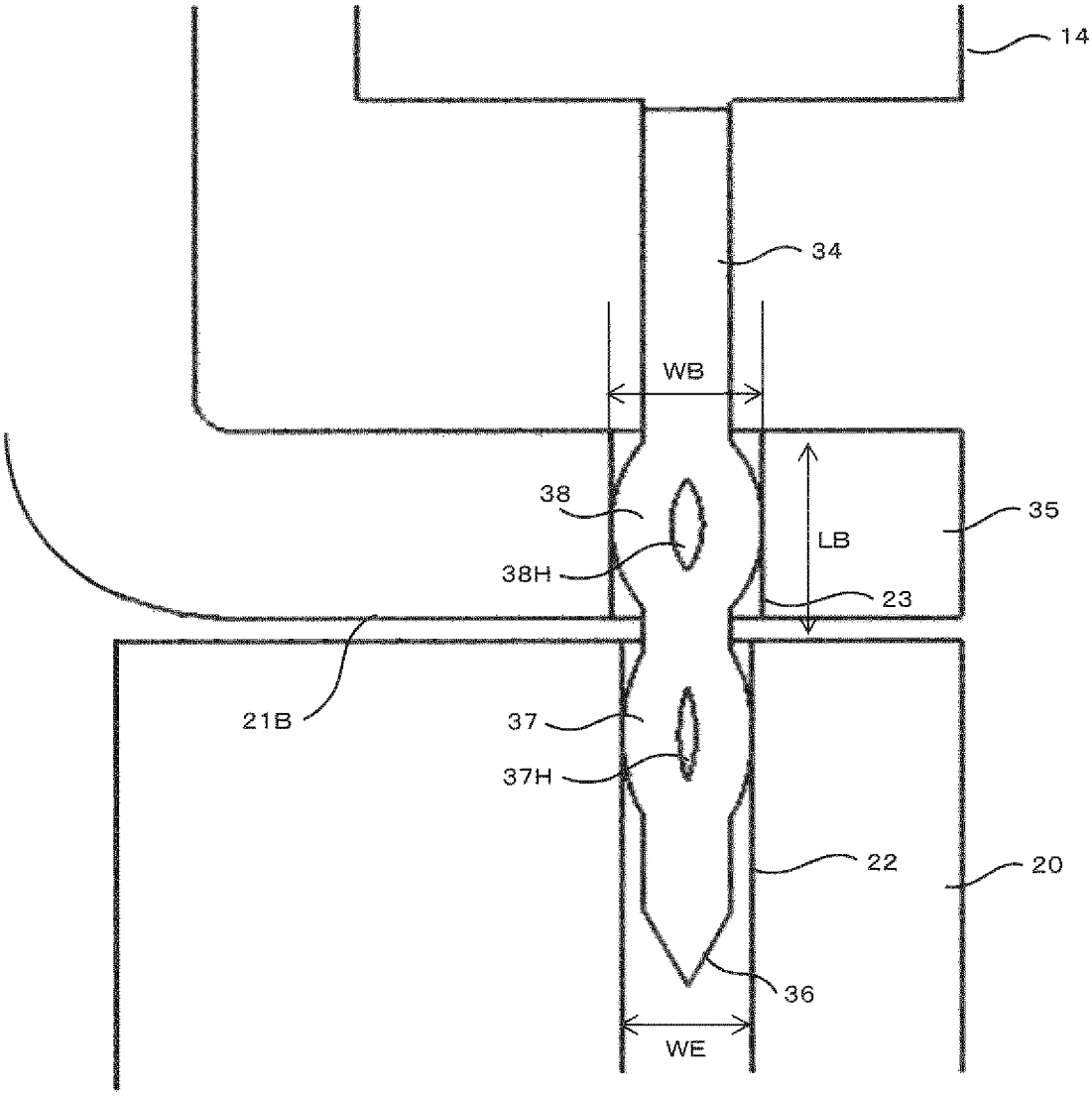
[図5]

図 5



[図6]

図 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/024623

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H02K11/30(2016.01)i, B62D5/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. H02K11/30, B62D5/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2016-127780 A (DENSO CORPORATION) 11 July 2016, paragraphs [0011]-[0061], fig. 1-7 & US 2016/0204670 A1, paragraphs [0033]-[0112], fig. 1-7 & DE 102016200103 A1 & CN 105792577 A	1-3, 9-13 4-8, 14-16
Y	JP 60-227372 A (HITACHI, LTD.) 12 November 1985, page 1, right column, line 16 to page 2, upper right column, line 12, fig. 1-3 (Family: none)	1-3, 9-13
Y	JP 9-167661 A (FUJITSU TAKAMISAWA COMPONENT LTD.) 24 June 1997, paragraph [0020], fig. 3 (Family: none)	2-3, 10-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 03.09.2019	Date of mailing of the international search report 17.09.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０２４６２３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K11/30(2016.01)i, B62D5/04(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K11/30, B62D5/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	JP 2016-127780 A (株式会社デンソー) 2016.07.11, 段落 0011-0061, 図 1-7 & US 2016/0204670 A1, 段落 0033-0112, 図 1-7 & DE 102016200103 A1 & CN 105792577 A	1-3, 9-13 4-8, 14-16
Y	JP 60-227372 A (株式会社日立製作所) 1985.11.12, 1 頁右欄 16 行-2 頁右上欄 12 行, 図 1-3 (ファミリーなし)	1-3, 9-13
Y	JP 9-167661 A (富士通高見澤コンポーネント株式会社) 1997.06.24, 段落 0020, 図 3 (ファミリーなし)	2-3, 10-11

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０３．０９．２０１９	１７．０９．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｖ　３７３６
服部　俊樹
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５７