

(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12月3日(03.12.2020)



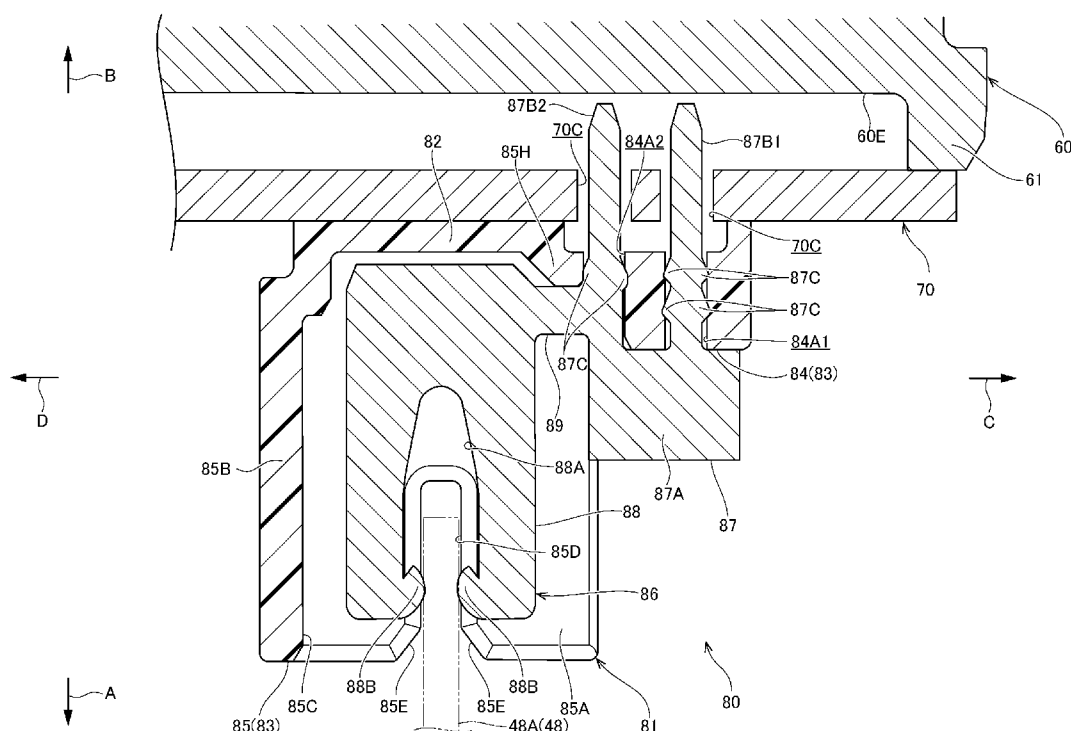
(10) 国際公開番号

WO 2020/241027 A1

- (51) 国際特許分類:
H02K 5/22 (2006.01) *H02K 11/33* (2016.01)
H02K 11/215 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/013869
- (22) 国際出願日: 2020年3月26日(26.03.2020)
- (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 2019-099040 2019年5月28日(28.05.2019) JP
- (71) 出願人: K Y B株式会社(**KYB CORPORATION**)
[JP/JP]; 〒1056111 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 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松田 瞬(**MATSUDA, Shun**); 〒1056111 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 K Y B株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 加藤 清志(**KATO, Seiji**); 〒1610033 東京都新宿区下落合3-12-23 豊ビル3階 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,

(54) Title: DYNAMO-ELECTRICAL MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機



(57) Abstract: In the present invention, a busbar is press-fitted into a connection terminal while reliability is improved. The present invention provides a dynamo-electrical machine 10, wherein a connection terminal 86 includes: a terminal fixation part 87 fixed to a circuit board 70 and held by a terminal holder 81; and a terminal connection part 88 into which a busbar 48 is press-fitted, the terminal connection part 88 being disposed on the other side, with respect to a first direction, of the terminal fixation part 87. The terminal connection part 88 is disposed, at a distance, below the circuit board 70. In

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(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))

the connection terminal 86, a linking part 89 linking the terminal fixation part 87 and the terminal connection part 88 is formed so as to be capable of flexurally deforming in the vertical direction. Therefore, when a press-fitting load of at least a prescribed value is inputted to the terminal connection part 88, the linking part 89 undergoes flexural deformation and the terminal connection part 88 is displaced. Because the press-fitting load is thereby used as load for causing the linking part 89 to flexurally deform, the press-fitting load transmitted to the terminal fixation part 87 can be reduced.

(57) 要約: 信頼性を向上しつつ、バスバーを接続端子に圧入する。回転電機 10 では、接続端子 86 が、回路基板 70 に固定され且つ端子ホルダ 81 に保持された端子固定部 87 と、端子固定部 87 に対して第 1 方向他方側に配置され且つバスバー 48 を圧入するための端子接続部 88 と、を含んで構成されている。また、端子接続部 88 は、回路基板 70 に対して下側に離間して配置されている。さらに、接続端子 86 では、端子固定部 87 及び端子接続部 88 を連結する連結部 89 が、上下方向に撓み変形可能に構成されている。このため、所定値以上の圧入荷重が端子接続部 88 に入力されると、連結部 89 が撓み変形して、端子接続部 88 が変位する。これにより、圧入荷重が、連結部 89 を撓み変形させる荷重として用いられるため、端子固定部 87 に伝達される圧入荷重を低減できる。

明 細 書

発明の名称： 回転電機

技術分野

[0001] 本発明は、回転電機に関する。

背景技術

[0002] 下記特許文献1には、モータのモータ線（バスバー）と、基板の接続端子と、の接続構造が開示されている。この接続構造について簡単に説明すると、接続端子は、略ハット形板状に形成されており、接続端子の長手方向両端部を構成する固定部が基板に半田付けされている。また、接続端子の長手方向中間部には、挿通孔が形成されており、挿通孔の縁部には、一对の弾性部が形成されている。そして、モータ線を一对の弾性部の間に挿入（圧入）することで、接続端子とモータ線とが、接続される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第6303957号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記接続構造では、以下に示す点において、改善の余地がある。すなわち、仮に、モータ線が一对の弾性部に対してずれて圧入された場合には、接続端子の固定部と基板との半田付け部に過度の応力が発生する可能性がある。このとき、半田付け部にクラック等が生じると、接続端子と基板との間に接続不良が発生して、モータの信頼性が低下する虞がある。このため、接続構造としては、信頼性を向上しつつ、モータ線を接続端子に圧入できる構造にすることが望ましい。

[0005] 本発明は、上記事実を考慮して、信頼性を向上しつつ、バスバーを接続端子に圧入することができる回転電機を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の1またはそれ以上の実施形態は、一側面にコネクタが設けられた基板と、前記基板の板厚方向一方側に設けられ、前記コネクタに接続されたバスバーを有するモータ部と、を備え、前記コネクタは、前記バスバーと圧入固定される接続端子と、前記接続端子を保持すると共に前記基板の一側面に接地されたホルダと、を有し、前記接続端子は、前記接続端子の一端部を構成し、前記ホルダに保持されると共に、前記基板に固定された固定部と、前記接続端子の他端部を構成し、前記バスバーと圧入固定されると共に、前記基板の板厚方向に対して直交する第1方向において前記固定部に対してずれて配置され、前記基板に対して前記基板の板厚方向一方側に離間している端子接続部と、前記固定部と前記端子接続部とを連結し、前記基板の板厚方向に撓み変形可能に構成された連結部と、を含んで構成されている回転電機である。

[0007] 本発明の1またはそれ以上の実施形態は、前記接続端子は、前記バスバーと圧入固定される溝部を有しており、前記連結部が、前記溝部よりも前記基板側に配置されていることを特徴とする回転電機である。

[0008] 本発明の1またはそれ以上の実施形態は、前記接続端子は、前記基板の板厚方向から見て、前記第1方向に対して直交する第2方向を板厚方向とする板状に形成され、前記溝部の縁部には、前記接続端子の板厚方向に屈曲され且つ前記バスバーと圧入固定される一対の圧入部が形成されていることを特徴とする回転電機である。

[0009] 本発明の1またはそれ以上の実施形態は、前記ホルダは、前記連結部を前記基板側から支持する支持部を有していることを特徴とする回転電機である。

[0010] 本発明の1またはそれ以上の実施形態は、前記固定部には、前記基板の板厚方向に延在され且つ前記第1方向に並ぶ一対のターミナル部が形成されており、一対の前記ターミナル部が、前記基板の端子孔に挿入されて前記基板に半田付けされていることを特徴とする回転電機である。

[0011] 本発明の1またはそれ以上の実施形態は、前記ホルダは、前記基板の一側

面に接地されたベース部と、前記ベース部から前記モータ部側へ突出され、前記固定部を保持するホルダ部と、前記ベース部から前記モータ部側へ突出され、前記連結部の一部及び前記端子接続部を前記基板の板厚方向に相対変位可能に覆うカバー部と、を含んで構成されていることを特徴とする回転電機である。

[0012] 本発明の1またはそれ以上の実施形態は、前記モータ部は、軸方向一方側端部が閉塞された有底筒状のハウジングを有しており、前記基板が、前記ハウジングの開口部に固定されたヒートシンクに固定され、前記ヒートシンクには、一对のヒートシンク側位置決め孔が形成され、前記基板には、一对の基板側位置決め孔が形成されており、前記ベース部には、前記ヒートシンク側位置決め孔及び前記基板側位置決め孔に嵌入された一对の位置決めピンが形成されていることを特徴とする回転電機である。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本実施の形態に係る回転電機を一部分解した状態で示す斜視図である。

[図2]本実施の形態に係る回転電機を示す第2方向一方側から見た縦断面図である。

[図3]図2に示されるバスバーとコネクタとの接続状態を示す第1方向一方側から見た側面図である。

[図4](A)は、図1に示されるECUユニットを示す下側から見た下面図であり、(B)は、(A)のECUユニットを示す側面図である。

[図5]図4に示されるECUユニットを分解した、下側から見た分解斜視図である。

[図6]図4に示されるECUユニットを分解した、上側から見た分解斜視図である。

[図7]図5に示されるヒートシンクを下側から見た下面図である。

[図8]図5に示されるコネクタを拡大して示す下側から見た下面図である。

[図9]図5に示されるコネクタを分解した、下側から見た分解斜視図である。

[図10]図4に示されるコネクタにおける接続端子の端子ホルダへの保持状態

を示す断面図（図４の１０－１０線断面図）である。

[図11]図４に示されるコネクタにおける端子ホルダの位置決めピンが、ヒートシンクの第１ヒートシンク側位置決め孔内に嵌入された状態を示す斜視断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面を用いて本実施の形態に係る回転電機１０について説明する。この回転電機１０は、車両（自動車）のステアリング装置に適用される回転電機として構成されている。図１及び図２に示されるように、回転電機１０は、全体として略円柱状に形成されている。また、回転電機１０は、モータ部１２と、モータ部１２の回転を制御するためのＥＣＵユニット１４と、を含んで構成されている。以下、回転電機１０の各構成について説明する。

[0015] なお、以下の説明では、回転電機１０の軸方向一方側（図１及び図２の矢印Ａ方向側）を回転電機１０の下側とし、回転電機１０の軸方向他方側（図１及び図２の矢印Ｂ方向側）を回転電機１０の上側としている。そして、以下の説明において、上下の方向を用いて説明するときには、特に断りのない限り、回転電機１０の上下方向を示すものとする。

また、以下の説明では、上側から見た平面視で、上下方向に対して直交する方向を第１方向（図１及び図２の矢印Ｃ及び矢印Ｄを参照）とし、第１方向に対して直交する方向を第２方向（図１の矢印Ｅ及び矢印Ｆを参照）としている。

さらに、平面視で、回転電機１０の軸線ＡＬを通過し且つ第１方向に延在する架空線を第１基準線Ｌ１（図４及び図７参照）とし、回転電機１０の軸線ＡＬを通過し且つ第２方向に延在する架空線を第２基準線Ｌ２（図４及び図７参照）としている。

[0016] （モータ部１２について）

図１及び図２に示されるように、モータ部１２は、３相交流のブラシレスモータとして構成されている。このモータ部１２は、ハウジング２０と、ハウジング２０内に收容されたプレートホルダ２４、回転軸２８、ステータ３

4、ロータ40、及びバスバーユニット46と、を含んで構成されている。

[0017] <ハウジング20について>

ハウジング20は、上側へ開放された略有底円筒状に形成されて、回転電機10の外郭を構成している。ハウジング20の下端部における外周部には、一対の取付片20Aが一体に形成されている。一対の取付片20Aは、ハウジング20の軸方向を板厚方向として配置されると共に、ハウジング20から第1方向一方側（図1及び図2の矢印C方向側）及び第1方向他方側（図1及び図2の矢印D方向側）へ突出されている。この取付片20Aには、取付孔20A1が貫通形成されている。そして、図示しないボルト等の締結部材が取付孔20A1内に挿入されて、当該締結部材によってハウジング20（すなわち、回転電機10）がステアリング装置に固定されている。

[0018] ハウジング20の開口端部における外周部には、径方向外側へ張出された複数の（本実施の形態では、3箇所）の固定部20Bが形成されている。そして、1箇所の固定部20Bが、ハウジング20から第1方向一方側へ突出されており、3箇所の固定部20Bが、ハウジング20の周方向に等間隔毎に配置されている。固定部20Bには、後述するヒートシンク60を固定するためのネジ部20B1が貫通形成されており、ネジ部20B1の内周面には、雌ネジが形成されている。

[0019] また、ハウジング20の底壁の中央部には、下側へ隆起された有底円筒状の固定筒部20Cが一体に形成されており、固定筒部20C内には、後述する回転軸28を支持するための第1ベアリング22が嵌入されている。固定筒部20Cの底壁には、後述する回転軸28を挿通させるための挿通孔20C1が貫通形成されており、第1ベアリング22の内部とハウジング20の外部とが挿通孔20C1によって連通されている。

[0020] <プレートホルダ24について>

プレートホルダ24は、上下方向を板厚方向とした略円形プレート状に形成されて、ハウジング20の上下方向中間部内に嵌入されている。プレートホルダ24の中央部には、後述する回転軸28を挿通させるための挿通孔2

4 Aが貫通形成されている。さらに、プレートホルダ24の中央部には、後述する回転軸28を支持するための第2ベアリング26が固定されており、第2ベアリング26と第1ベアリング22とが同軸上に配置されている。

[0021] <回転軸28について>

回転軸28は、上下方向に延在された丸棒状に形成されて、ハウジング20の内部において、ハウジング20と同軸上に配置されている。そして、回転軸28の下端側の部分が、第1ベアリング22によって回転可能に支持されており、回転軸28の上端側の部分が、第2ベアリング26によって回転可能に支持されている。回転軸28の上端部は、プレートホルダ24に対して上側へ突出しており、当該上端部には、マグネット30が固定されている。一方、回転軸28の下端部は、ハウジング20の底壁に対して下側へ突出しており、当該下端部には、ステアリング装置に連結されるギヤ32が固定されている。

[0022] <ステータ34について>

ステータ34は、ハウジング20の内部において、プレートホルダ24の下側に配置されると共に、回転軸28の径方向外側に配置されている。ステータ34は、磁性体によって構成されたステータコア36を有しており、ステータコア36は、円筒状に形成されて、ハウジング20の内部に嵌入されている。また、ステータコア36には、U相、V相、W相に対応する巻線38が巻き回されている。

[0023] <ロータ40について>

ロータ40は、ロータコア42を有しており、ロータコア42は、上下方向を軸方向とした円筒状に形成されて、ステータ34の径方向内側に配置されている。そして、回転軸28がロータコア42の軸芯部に嵌入されて、ロータコア42（ロータ40）と回転軸28とが一体回転可能に構成されている。また、ロータコア42内には、複数のマグネット44（永久磁石）が固定されている。これにより、ステータ34のU相、V相、W相の巻線38に電流を流すことで、ロータ40及び回転軸28が軸線AL回りに一体回転す

るようになっている。

[0024] <バスバーユニット46について>

バスバーユニット46は、ステータ34の上側に配置されて、プレートホルダ24によって保持されている。バスバーユニット46は、ステータ34のU相、V相、W相の巻線38に対応する3本のバスバー48と、バスバー48を保持するためのバスバーホルダ50と、を含んで構成されている。そして、バスバー48の一端部が、ステータ34のU相、V相、W相の各巻線38に接続されている。図3にも示されるように、バスバー48の他端部は、バスバー端子部48Aとして構成されており、バスバー端子部48Aは、プレートホルダ24から上側へ突出されて、第2方向に並んで配置されている。また、バスバー端子部48Aは、第1方向を板厚方向とし且つ上下方向に延在された略長尺板状に形成されている。そして、バスバー端子部48Aが、後述するコネクタ80の接続端子86に接続されている。

[0025] (ECUユニット14について)

図1～図3に示されるように、ECUユニット14は、ハウジング20の開口端部に組付けられて、回転電機10の上端部を構成している。このECUユニット14は、ヒートシンク60と、モータ部12を制御するための「基板」としての回路基板70と、回路基板70に接続されたコネクタアッシー90と、を含んで構成されている。

[0026] <ヒートシンク60について>

図1～図7に示されるように、ヒートシンク60は、熱伝導性の高いアルミニウム合金等によって構成されている。ヒートシンク60は、上下方向を板厚方向とする略円盤状に形成されている。ヒートシンク60の上端部の外周部には、径方向外側へ張出されたフランジ部60Aが一体に形成されており、フランジ部60Aは、ヒートシンク60の周方向全周に亘って形成されている。そして、ヒートシンク60が、ハウジング20の開口部内に上側から嵌入され、フランジ部60Aが、ハウジング20の開口端面の上側に隣接して配置されている。これにより、ハウジング20の開口部がヒートシンク

60によって閉塞されている。すなわち、ヒートシンク60が、ハウジング20の蓋部として構成されると共に、回転電機10の外郭の一部を構成している。

[0027] また、フランジ部60Aには、ハウジング20のネジ部20B1に対応する位置において、径方向外側へ張出された3箇所の第1固定部60Bが一体に形成されている。この第1固定部60Bには、固定孔60B1が貫通形成されている。そして、固定ネジSC1が、固定孔60B1内に上側から挿入されて、ハウジング20のネジ部20B1に螺合されることで、ヒートシンク60がハウジング20に固定されている。

[0028] また、フランジ部60Aの第1方向他方側の部分には、径方向外側へ張出された一对の第2固定部60Cが一体に形成されており、第2固定部60Cは、ヒートシンク60の周方向に並んで配置されている。この第2固定部60Cには、後述するコネクタアッシー90を固定するための第1固定ネジ部60C1が貫通形成されており、第1固定ネジ部60C1の内周面には、雌ネジが形成されている。

[0029] ヒートシンク60の外周部における上下方向中間部には、シール溝60Dが形成されている。シール溝60Dは、ヒートシンク60の径方向外側へ開放されると共に、ヒートシンク60の周方向全周に亘って延在されている。このシール溝60D内には、リング状のOリングOLが収容されており、OリングOLは、ゴム等の弾性部材によって構成されている。そして、ヒートシンク60のハウジング20への固定状態では、OリングOLが、弾性変形して、シール溝60Dの内周面及びハウジング20の内周面に密着している。これにより、ヒートシンク60とハウジング20の開口端部との間が、OリングOLによってシールされて、ハウジング20内の気密性を確保するようになっている。

[0030] 図5及び図7に示されるように、ヒートシンク60の下面60Eの外周部には、後述する回路基板70を接地するための接地部61が形成されている。接地部61は、ヒートシンク60の下面60Eから下側へ突出されると共

に、ヒートシンク 60 の周方向に沿って延在されたリブ状に形成されている。また、接地部 61 の大半が、ヒートシンク 60 の第 1 方向一方側の外周部に形成されており、下側から見た下面視で、接地部 61 が、第 1 方向他方側へ開放された略 C 字形状に形成されている。すなわち、ヒートシンク 60 の下面 60E における外周部には、第 1 方向他方側の部分において、接地部 61 よりも上側へ一段下がった段差部 62 が形成されている。また、接地部 61 の長手方向両端部は、下面視で、第 2 基準線 L2 に対して第 1 方向他方側に配置されている（図 7 参照）。つまり、接地部 61 の長手方向の長さが、ヒートシンク 60 の周方向の全長の $1/2$ 以上に設定されている。

[0031] また、接地部 61 は、ヒートシンク 60 の径方向内側へ張り出された 3 箇所の第 1 基板固定部 63A、第 2 基板固定部 63B、及び第 3 基板固定部 63C を有しており、第 1 基板固定部 63A～第 3 基板固定部 63C の先端面（下面）が、接地部 61 の先端面（下面）と面一に配置されている。第 1 基板固定部 63A、第 2 基板固定部 63B、及び第 3 基板固定部 63C には、下側へ開放された凹状の第 1 基板固定ネジ部 63A1、第 2 基板固定ネジ部 63B1、及び第 3 基板固定ネジ部 63C1 が、それぞれ形成されている。そして、第 1 基板固定ネジ部 63A1、第 2 基板固定ネジ部 63B1、及び第 3 基板固定ネジ部 63C1 の内周面には、雌ネジが形成されている。

また、第 1 基板固定部 63A は、接地部 61 の長手方向一方側の端部に形成されて、第 1 基準線 L1 に対して第 2 方向一方側（図 7 の矢印 E 方向側）で且つ第 2 基準線 L2 に対して第 1 方向他方側に配置されている。第 2 基板固定部 63B は、接地部 61 の長手方向一方側の部分に形成されている。詳しくは、第 2 基板固定部 63B は、下面視で、第 1 基準線 L1 に対して第 2 方向一方側で且つ第 2 基準線 L2 に対して第 1 方向一方側に配置されている。第 3 基板固定部 63C は、接地部 61 の長手方向他方側の部分に形成されている。詳しくは、第 3 基板固定部 63C は、下面視で、第 1 基準線 L1 に対して第 2 方向他方側（図 7 の矢印 F 方向側）で且つ第 2 基準線 L2 に対して第 1 方向一方側に若干ずれて配置されている。

[0032] さらに、ヒートシンク60の下面60Eには、後述する回路基板70を固定するための第4基板固定部63Dが形成されている。第4基板固定部63Dは、下側へ突出された比較的高さの低い略円筒状に形成されており、第4基板固定部63Dの先端面（下面）が、接地部61の先端面（下面）と面一に配置されている。また、第4基板固定部63Dの内部には、第4基板固定ネジ部63D1が形成されており、第4基板固定ネジ部63D1の内側面には、雌ネジが形成されている。さらに、第4基板固定部63Dは、下面視で、第1基準線L1に対して第2方向他方側で且つ第2基準線L2に対して第1方向一方側の位置に配置されている。

[0033] また、ヒートシンク60の第1方向一方側の部分（詳しくは、第2基準線L2に対して第1方向一方側の部分）は、後述する回路基板70のFET74によって発生した熱を放熱するための放熱部65として構成されている。この放熱部65には、ヒートシンク60の下面60Eから下側へ突出された第1放熱部65A、第2放熱部65B、及び第3放熱部65Cが形成されている。第1放熱部65A～第3放熱部65Cは、下面視で、それぞれ第1方向を長手方向とする略矩形状に形成されている。そして、第1放熱部65A～第3放熱部65Cにおける下面60Eからの突出量が、接地部61における下面60Eからの突出量と比べて小さく設定されている。すなわち、第1放熱部65A～第3放熱部65Cの下面が、接地部61の下面よりも上側に配置されている。

[0034] また、第1放熱部65A～第3放熱部65Cは、第2方向に所定の間隔を空けて並んで配置されている。具体的には、第1放熱部65Aは、下面視で、第3基板固定部63Cと第4基板固定部63Dとの間に配置されている。換言すると、第3基板固定部63C、第1放熱部65A、及び第4基板固定部63Dが、第2方向一方側へこの順に並んで配置されている。

第2放熱部65B及び第3放熱部65Cは、下面視で、第2基板固定部63Bと第4基板固定部63Dとの間の位置において、第2方向に並んで配置されている。換言すると、第4基板固定部63D、第2放熱部65B、第3

放熱部 65C、及び第2基板固定部 63Bが、第2方向一方側へこの順に並んで配置されている。

[0035] また、ヒートシンク 60の下面 60Eには、後述する回路基板 70のコネクタ 80の位置を決めるための一对の位置決め部 66, 67が形成されている。位置決め部 66, 67は、ヒートシンク 60の下面 60Eから下側へ突出されており、位置決め部 66, 67における下面 60Eからの突出量が、接地部 61における下面 60Eからの突出量と比べて小さく設定されている。また、位置決め部 66, 67は、ヒートシンク 60の下面 60Eにおける第1方向一方側の外周側に配置されると共に、接地部 61の径方向内側に隣接して配置されている。具体的には、一对の位置決め部 66, 67が、下面視で第1基準線 L1に対して第2方向に対称となる位置に配置されている。

[0036] 第2方向一方側の位置決め部 66の下面には、下側へ開放された凹状の「ヒートシンク側位置決め孔」としての第1ヒートシンク側位置決め孔 66Aが形成されており、第1ヒートシンク側位置決め孔 66Aは、下面視で円形状に形成されている。一方、第2方向他方側の位置決め部 67の下面には、下側へ開放された凹状の「ヒートシンク側位置決め孔」としての第2ヒートシンク側位置決め孔 67Aが形成されており、第2ヒートシンク側位置決め孔 67Aは、下面視で第2方向を長手方向とする略トラック形状に形成されている。すなわち、ヒートシンク 60には、一对の第1ヒートシンク側位置決め孔 66A及び第2ヒートシンク側位置決め孔 67Aが形成されており、第1ヒートシンク側位置決め孔 66A及び第2ヒートシンク側位置決め孔 67Aが第2方向に並んで配置されている。そして、第2ヒートシンク側位置決め孔 67Aの幅方向（第1方向）の寸法が、第1ヒートシンク側位置決め孔 66Aの直径と一致する寸法に設定されている。

[0037] ヒートシンク 60の下面 60Eには、放熱部 65を除く部分（第1方向他方側部分）において、下側へ開放された凹部 60Fが形成されており、凹部 60Fは、下面視で、略六角形状に形成されている。この凹部 60Fの第1方向他方側の部分には、後述するコネクタアッシー 90のターミナル 94を

挿通させるためのターミナル挿通部 60G が貫通形成されている。ターミナル挿通部 60G は、下面視で、第 1 方向一方側へ開放された略 V 字形状に形成されている。

[0038] 図 6 に示されるように、ヒートシンク 60 の上面には、第 1 方向一方側部分において、上側へ開放された肉逃げ 60H が形成されており、肉逃げ 60H は、平面視で略扇形状に形成されている。

[0039] さらに、ヒートシンク 60 の上面には、肉逃げ 60H とターミナル挿通部 60G との間の位置において、後述するコネクタアッシー 90 を固定するための複数（本実施の形態では、3箇所）の第 2 固定ネジ部 60J が形成されている。第 2 固定ネジ部 60J は、ヒートシンク 60 の上側へ開放された凹状に形成されており、第 2 固定ネジ部 60J の内周面には、雌ネジが形成されている。そして、3箇所の第 2 固定ネジ部 60J が、平面視で、第 2 方向に所定の間隔を空けて配置されている。

[0040] <回路基板 70 について>

図 1 ～図 7 に示されるように、回路基板 70 は、上下方向を板厚方向とした円板状に形成されており、回路基板 70 の直径が、ヒートシンク 60 の直径よりも僅かに小さく設定されている。そして、回路基板 70 が、ヒートシンク 60 と同軸上に配置されると共に、ヒートシンク 60 の接地部 61 の下側に隣接して配置されている。これにより、回路基板 70 の第 1 方向他方側の外周部とヒートシンク 60 の段差部 62 との間には、上下方向に隙間 G（図 4（B）参照）が形成される構成になっている。

[0041] また、回路基板 70 には、ヒートシンク 60 の第 1 基板固定ネジ部 63A1 ～第 4 基板固定ネジ部 63D1 に対応する位置において、4箇所の基板固定孔 70A（図 6 参照）が貫通形成されている。そして、固定ネジ SC2 が基板固定孔 70A 内に下側から挿入されて第 1 基板固定ネジ部 63A1 ～第 4 基板固定ネジ部 63D1 に螺合されることで、回路基板 70 が、ヒートシンク 60 に固定されている。これにより、モータ部 12 が、回路基板 70 の板厚方向一方側（下側）に配置されている。

[0042] 回路基板 70 の下面（一側面）の中央部には、磁気センサ 72 が設けられている（実装されている）。この磁気センサ 72 は、モータ部 12 の回転軸 28 におけるマグネット 30 の上側に近接して配置されており、磁気センサ 72 とマグネット 30 とが上下方向に対向配置されている（図 2 参照）。これにより、回転軸 28 の回転量（回転角度）を磁気センサ 72 によって検出する構成になっている。

[0043] 一方、図 6 及び図 7 に示されるように、回路基板 70 の上面（他側面）には、第 1 方向一方側の領域（ヒートシンク 60 の放熱部 65 と上下に対向する領域）において、複数の FET 74（発熱素子）が設けられている（実装されている）。複数の FET 74 は、ヒートシンク 60 の第 1 放熱部 65 A、第 2 放熱部 65 B、及び第 3 放熱部 65 C に対応する位置に配置されている。詳しくは、回路基板 70 には、ヒートシンク 60 の第 1 放熱部 65 A、第 2 放熱部 65 B、及び第 3 放熱部 65 C に対応する位置において、一对の FET 74 がそれぞれ配置されており、対を成す FET 74 が第 1 方向に並んで配置されている（図 7 参照）。また、回路基板 70 のヒートシンク 60 への固定状態では、FET 74 と、第 1 放熱部 65 A、第 2 放熱部 65 B、及び第 3 放熱部 65 C と、の間に、上下方向において僅かな隙間が形成されるように、第 1 放熱部 65 A、第 2 放熱部 65 B、及び第 3 放熱部 65 C のヒートシンク 60 の下面 60 E から突出量が設定されている（図 11 参照）。そして、当該隙間に、放熱用のグリス等が介在されている。

[0044] また、回路基板 70 には、ヒートシンク 60 の第 1 ヒートシンク側位置決め孔 66 A 及び第 2 ヒートシンク側位置決め孔 67 A に対応する位置において、一对の円形の基板側位置決め孔 70 B（図 6 参照）が貫通形成されている。この基板側位置決め孔 70 B の直径寸法は、第 1 ヒートシンク側位置決め孔 66 A の直径寸法と略同じに設定されている。

[0045] また、図 3、図 4 及び図 5 に示されるように、回路基板 70 の下面には、第 1 方向一方側の部分（具体的には、前述したバスバー端子部 48 A に対応する位置）において、回路基板 70 及びモータ部 12（3 本のバスバー 48

）を接続するためのコネクタ 80 が設けられている。以下、コネクタ 80 について説明する。

[0046] 図 3、図 4、図 5、及び図 8～図 11 に示されるように、コネクタ 80 は、3 個の接続端子 86 と、3 個の接続端子 86 を保持するための「ホルダ」としての端子ホルダ 81 と、を含んで構成されている。そして、バスバー 48 のバスバー端子部 48A を接続端子 86 に圧入して、モータ部 12 と接続端子 86 とが接続されている。つまり、コネクタ 80 が、所謂プレスフィットコネクタとして構成されている。

[0047] [端子ホルダ 81 について]

端子ホルダ 81 は、樹脂材（絶縁材）によって構成されている。端子ホルダ 81 は、第 1 方向から見て、下側へ開放された略 E 字形ブロック状に形成されている。具体的には、端子ホルダ 81 は、端子ホルダ 81 の基端部（上端部）を構成するベース部 82 と、ベース部 82 から下側（モータ部 12 側）へ突出された 3 箇所保持本体部 83 と、を含んで構成されている。

[0048] ベース部 82 は、上下方向を板厚方向とし且つ第 2 方向を長手方向とする略矩形板状に形成されて、回路基板 70 の下面に接地されている。そして、下面視で、ベース部 82 の長手方向中央部が第 1 基準線 L1 と一致するように、ベース部 82 が回路基板 70 に対して配置されている（図 4 参照）。ベース部 82 には、一对の孔部 82A が貫通形成されており、孔部 82A は、下面視で第 1 基準線 L1 に対して第 2 方向に対称を成す位置に配置されている。この孔部 82A は、第 1 方向を長手方向とする略トラック状に形成されている。そして、第 2 方向他方側の孔部 82A 内に、固定ネジ SC2 の頭部が配置されている。

[0049] また、ベース部 82 には、一对の孔部 82A に対応する位置において、第 1 方向一方側へ延出された一对の位置決め片 82B が一体に形成されている。この位置決め片 82B の先端部には、位置決めピン 82C がそれぞれ形成されており、位置決めピン 82C は、位置決め片 82B から上側（回路基板 70 側）へ突出されると共に、下側へ開放された有底円筒状に形成されてい

る。また、位置決めピン 8 2 C の直径が、回路基板 7 0 の基板側位置決め孔 7 0 B 及びヒートシンク 6 0 の第 1 ヒートシンク側位置決め孔 6 6 A の直径と略同じに設定されている。

[0050] そして、第 2 方向一方側の位置決めピン 8 2 C が、回路基板 7 0 の基板側位置決め孔 7 0 B 内及びヒートシンク 6 0 の第 1 ヒートシンク側位置決め孔 6 6 A 内に嵌入されている（図 1 1 参照）。また、第 2 方向他方側の位置決めピン 8 2 C が、回路基板 7 0 の基板側位置決め孔 7 0 B 内及びヒートシンク 6 0 の第 2 ヒートシンク側位置決め孔 6 7 A 内に嵌入されている。これにより、ヒートシンク 6 0 に対する端子ホルダ 8 1（すなわち、コネクタ 8 0）の位置が、位置決めピン 8 2 C によって決まるように構成されている。

[0051] 3 箇所保持本体部 8 3 は、ベース部 8 2 の長手方向両端部及び長手方向中央部から下側へそれぞれ突出されている。この保持本体部 8 3 は、下面視で、ベース部 8 2 の幅方向（第 1 方向）に沿って延在されている。また、保持本体部 8 3 は、保持本体部 8 3 の第 1 方向一方側端部を構成するホルダ部 8 4 と、保持本体部 8 3 の第 1 方向他方側部分を構成するカバー部 8 5 と、を含んで構成されている。

[0052] ホルダ部 8 4 は、ベース部 8 2 から下側へ突出された略直方体ブロック状に形成されている。ホルダ部 8 4 には、保持本体部 8 3 の幅方向（第 2 方向）中央部において、一对の保持孔 8 4 A 1, 8 4 A 2 が形成されており、保持孔 8 4 A 1, 8 4 A 2 は、上下方向に貫通されている。すなわち、保持孔 8 4 A 1, 8 4 A 2 は、ベース部 8 2 も貫通している。保持孔 8 4 A 1, 8 4 A 2 は、下面視で、略矩形状に形成されると共に、第 1 方向に沿って並んで配置されている。また、第 1 方向他方側に配置された保持孔 8 4 A 2 は、ホルダ部 8 4 の第 1 方向他方側の端部に配置されており、ホルダ部 8 4 の第 1 方向他方側の端部では、保持孔 8 4 A 2 が、下面視で、第 1 方向他方側へ開放されている。さらに、保持孔 8 4 A 1, 8 4 A 2 の第 2 方向の寸法が、後述する接続端子 8 6 の板厚よりも僅かに大きく設定されている。

[0053] カバー部 8 5 は、下面視で第 1 方向一方側へ開放された略 U 字形柱状に形

成されると共に、第2方向を厚み方向とする略偏平状に形成されている。具体的には、カバー部85は、第2方向を板厚方向とする一对の第1側壁85Aと、一对の第1側壁85Aの第1方向他方側の端部を連結する第2側壁85Bと、を含んで構成されている。そして、カバー部85のベース部82からの突出量が、ホルダ部84のベース部82からの突出量と比べて大幅に大きくなっている。また、一对の第1側壁85Aの基端部における第1方向一方側端部が、ホルダ部84に接続されている。そして、カバー部85の内部が、後述する接続端子86を収容するための収容部85Cとして構成されている。

[0054] 一对の第1側壁85Aの先端部（下端部）には、第1方向中間部において、ガイド溝85Dがそれぞれ形成されている。ガイド溝85Dは、上下方向に延在されたスリット状に形成されると共に、第2方向に貫通されている。ガイド溝85Dの開口端部には、一对の傾斜部85Eが形成されており、傾斜部85Eは、下側（ガイド溝85Dの開口側）へ向かうに従い互いに離間する方向（ガイド溝85Dの幅方向外側）へ傾斜されている。また、ガイド溝85Dの溝幅は、バスバー端子部48Aの板厚よりも僅かに大きく設定されており、後述する接続端子86とバスバー端子部48Aとの接続状態では、バスバー端子部48Aがガイド溝85D内に挿入されるようになっている。

[0055] 一对の第1側壁85Aの内周面には、一对のガイドリブ85Fがそれぞれ形成されている。ガイドリブ85Fは、ガイド溝85Dに対して第1方向一方側及び他方側にそれぞれ配置されると共に、ベース部82から下側へ延出されている。そして、第2方向において対向して配置されたガイドリブ85Fが組を成しており、組を成すガイドリブ85Fの第2方向の離間距離が、後述する接続端子86の板厚と略一致するように設定されている。また、ガイドリブ85Fの先端部には、傾斜面85Gが形成されており、傾斜面85Gは、下側へ向かうに従い第1側壁85A側へ傾斜している。

[0056] さらに、カバー部85の収容部85C内には、ホルダ部84における第1

方向他方側に配置された保持孔 8 4 A 2 との境界部分において、「支持部」としての支持突起部 8 5 H（図 1 0 参照）が設けられている。支持突起部 8 5 H は、ベース部 8 2 から下側へ突出されており、支持突起部 8 5 H のベース部 8 2 からの突出量が、ホルダ部 8 4 のベース部 8 2 からの突出量と比べて小さくなっている。また、支持突起部 8 5 H は、第 2 方向から見た断面視で、略台形状に形成されている。

[0057] [接続端子 8 6 について]

図 9 及び図 1 0 に示されるように、接続端子 8 6 は、金属の板材によって構成されている。また、接続端子 8 6 は、第 2 方向を板厚方向として配置されて、端子ホルダ 8 1 における 3 箇所の保持本体部 8 3 にそれぞれ保持されている。接続端子 8 6 は、第 2 方向から見て、略クランク形板状に形成されている。具体的には、接続端子 8 6 は、接続端子 8 6 の一端部（第 1 方向一方側の端部）を構成する「固定部」としての端子固定部 8 7 と、接続端子 8 6 の他端部（第 1 方向他方側の端部）を構成する端子接続部 8 8 と、端子固定部 8 7 及び端子接続部 8 8 を連結する「連結部」としての連結部 8 9 と、を含んで構成されている。

[0058] 端子固定部 8 7 は、第 2 方向から見て、上側（回路基板 7 0 側）へ開放された略逆 U 字形板状に形成されている。具体的には、端子固定部 8 7 は、端子固定部 8 7 の下端部を構成する基部 8 7 A と、基部 8 7 A から上側へ延出された一对のターミナル部 8 7 B 1, 8 7 B 2 と、を含んで構成されている。基部 8 7 A は、略矩形板状に形成されて、端子ホルダ 8 1 のホルダ部 8 4 の下側に隣接して配置されている。一对のターミナル部 8 7 B 1, 8 7 B 2 は、端子ホルダ 8 1 のホルダ部 8 4 における一对の保持孔 8 4 A 1, 8 4 A 2 に対応して、第 1 方向に並んで配置されている。

[0059] また、第 1 方向一方側に配置されたターミナル部 8 7 B 1 の基端部（下端部）には、複数（本実施の形態では、4 箇所）の突起部 8 7 C が一体に形成されている。具体的には、2 箇所の突起部 8 7 C が、ターミナル部 8 7 B 1 の基端部から第 1 方向一方側へ突出されると共に、上下方向に並んで配置さ

れている。また、他の２箇所の突起部８７Ｃが、ターミナル部８７Ｂ１の基端部から第１方向他方側へ突出されると共に、上下方向に並んで配置されている。この突起部８７Ｃは、第２方向から見て、略楔形状に形成されている。そして、突起部８７Ｃが端子ホルダ８１の保持孔８４Ａ１の内周面に食い込むように、ターミナル部８７Ｂ１が、保持孔８４Ａ１内に下側から嵌入されている。これにより、ターミナル部８７Ｂ１（すなわち、接続端子８６）が端子ホルダ８１に保持されている。

[0060] また、第１方向他方側に配置されたターミナル部８７Ｂ２の基端側の部分にも、複数（本実施の形態では、２箇所）の突起部８７Ｃが一体に形成されており、突起部８７Ｃは、ターミナル部８７Ｂ２から第１方向一方側及び第２方向他方側へ突出されている。そして、突起部８７Ｃが端子ホルダ８１の保持孔８４Ａ２の内周面に食い込むように、ターミナル部８７Ｂ２が、保持孔８４Ａ２内に下側から嵌入されている。これにより、ターミナル部８７Ｂ２（すなわち、接続端子８６）が端子ホルダ８１に保持されている。

[0061] さらに、ターミナル部８７Ｂ１，８７Ｂ２の基端側の部分には、第２方向一方側へ突出された突出部８７Ｄ（図９参照）がそれぞれ形成されており、突出部８７Ｄは、半抜き加工等によって成形されている。そして、突出部８７Ｄが、端子ホルダ８１の保持孔８４Ａ１，８４Ａ２の内周面を圧接した状態で、ターミナル部８７Ｂ１，８７Ｂ２が、保持孔８４Ａ１，８４Ａ２内に嵌入されている。

[0062] また、一对のターミナル部８７Ｂ１，８７Ｂ２の先端部（上端部）は、端子ホルダ８１よりも上側（回路基板７０側）へ突出し、回路基板７０の端子孔７０Ｃ内に挿入されて、回路基板７０に半田付けによって固定されている（図１０参照）。なお、図１０では、便宜上、一对のターミナル部８７Ｂ１，８７Ｂ２と回路基板７０とを固定する、半田を図示省略している。

[0063] 端子接続部８８は、第２方向から見て、下側（モータ部１２側）へ開放された略Ｕ字形板状に形成されている。すなわち、端子接続部８８には、下側へ開放された「溝部」としての圧入溝８８Ａが形成されている。そして、圧

入溝 88A の開口側の溝幅が、端子ホルダ 81 のガイド溝 85D の溝幅よりも大きく設定されている。一方、圧入溝 88A の底部側の溝幅は、圧入溝 88A の底部へ向かうに従い小さくなるように設定されている。

[0064] 圧入溝 88A の開口端部には、「圧入部」としての端子圧入部 88B が、それぞれ形成されている。端子圧入部 88B は、第 2 方向一方側へ屈曲されると共に、第 2 方向から見て、圧入溝 88A の溝幅方向内側へ凸となる略半円状に形成されている。そして、第 1 方向における一对の端子圧入部 88B の間の距離が、バスバー端子部 48A の板厚よりも若干短く設定されている。

[0065] また、端子接続部 88 は、端子ホルダ 81 の収容部 85C 内に収容されて、端子接続部 88 の全体が、端子ホルダ 81 のカバー部 85 によって覆われている。端子接続部 88 の収容部 85C 内への収容状態では、端子接続部 88 の下端が、端子ホルダ 81 の傾斜部 85E よりも上側に配置されると共に、第 1 方向において、端子ホルダ 81 のガイド溝 85D と端子接続部 88 の圧入溝 88A とが一致する位置に配置されている。具体的には、第 2 方向から見て、一对の端子圧入部 88B の一部（円弧状の頂部）が、端子ホルダ 81 の傾斜部 85E よりも上側の位置に配置されると共に、ガイド溝 85D の溝幅方向内側に突出するように配置されている。これにより、バスバー 48 のバスバー端子部 48A が一对の端子圧入部 88B の間に圧入されて、端子圧入部 88B がバスバー端子部 48A に圧接されるようになっている。換言すると、バスバー端子部 48A が端子圧入部 88B に圧入固定される構成になっている。

[0066] また、この収容状態では、端子接続部 88 が、端子ホルダ 81 のガイドリブ 85F によって第 2 方向に挟持されると共に、端子ホルダ 81 のベース部 82（つまり、回路基板 70）に対して下側に離間して配置されている。すなわち、端子接続部 88 とベース部 82 との間には、隙間が形成されており、端子接続部 88 が、上下方向に相対変位可能に端子ホルダ 81 に保持されている。

[0067] 連結部 89 は、第 2 方向を板厚方向とした略矩形板状に形成されて、端子固定部 87 における他方のターミナル部 87 B 2 の基端部と端子接続部 88 の上端部とを連結している。すなわち、接続端子 86 は、端子接続部 88 における端子圧入部 88 B を除いて、屈曲部を有しない平板状に形成されている。また、連結部 89 は、圧入溝 88 A よりも上側（回路基板 70 側）に配置されると共に、端子ホルダ 81 の収容部 85 C 内に収容されている。すなわち、連結部 89 と圧入溝 88 A とが上下方向にずれて配置されている。

[0068] さらに、連結部 89 の端子固定部 87 側の部分が、端子ホルダ 81 の支持突起部 85 H に対して下側に隣接して配置されて、支持突起部 85 H に当接している。換言すると、支持突起部 85 H が、連結部 89 の端子固定部 87 側の部分を回路基板 70 側から支持している。これにより、バスバー 48 の端子接続部 88 への圧入時に、上向きの圧入荷重が端子接続部 88 に作用したときには、支持突起部 85 H によって当該圧入荷重を受けるように構成されている。また、所定値以上の圧入荷重が連結部 89 に入力されたときには、連結部 89 が、支持突起部 85 H との当接部位を起点に撓み変形して、端子接続部 88 が回路基板 70 側へ変位するように構成されている。

[0069] <コネクタアッシー 90 について>

図 1 ～図 6 に示されるように、コネクタアッシー 90 は、モールド部 91 を有しており、モールド部 91 は、樹脂材（絶縁材）によって構成されている。モールド部 91 は、モールドベース 92 と、3箇所第 1 コネクタ部 93 A、第 2 コネクタ部 93 B、及び第 3 コネクタ部 93 C と、を含んで構成されている。モールドベース 92 は、上下方向を板厚方向としたプレート状に形成されている。そして、モールドベース 92 が、ヒートシンク 60 における第 1 方向他方側の部分の上側に隣接して配置されて、ヒートシンク 60 のターミナル挿通部 60 G を閉塞している。換言すると、ヒートシンク 60 における放熱部 65（第 1 方向一方側の部分）が、モールドベース 92（モールド部 91）によって覆われておらず、回転電機 10 の外部に露出されている。

[0070] モールドベース 92 には、ヒートシンク 60 の第 1 固定ネジ部 60C1 及び第 2 固定ネジ部 60J に対応する位置において、5 箇所の固定孔 92A が貫通形成されている。そして、固定ネジ SC3 が、固定孔 92A 内に挿入され、第 1 固定ネジ部 60C1 及び第 2 固定ネジ部 60J に螺合されることで、モールドベース 92（すなわち、コネクタアッシー 90）がヒートシンク 60 に固定されている。

[0071] 第 1 コネクタ部 93A、第 2 コネクタ部 93B、及び第 3 コネクタ部 93C は、それぞれ筒状に形成されて、モールドベース 92 の第 1 方向他方側の端部から下側へ延出されている。また、第 1 コネクタ部 93A、第 2 コネクタ部 93B、及び第 3 コネクタ部 93C は、ハウジング 20 の上端部の径方向外側に配置されると共に、ハウジング 20 の周方向に並んで配置されている。すなわち、第 1 コネクタ部 93A～第 3 コネクタ部 93C は、下側へ開放された筒状に形成されている。

[0072] また、コネクタアッシー 90 は、回路基板 70 と車両の制御部とを接続するための複数のターミナル 94 を有しており、ターミナル 94 は、モールド部 91 に一体に形成されている。具体的には、ターミナル 94 の長手方向中間部が、ヒートシンク 60 のターミナル挿通部 60G 内を挿通して、ターミナル 94 の一端部が、回路基板 70 に半田付けされている。これにより、ターミナル 94 の一端部の回路基板 70 への半田付け状態を、ヒートシンク 60 の段差部 62 と回路基板 70 との間隙 G から、視認できるように構成されている（図 4（B）参照）。また、ターミナル 94 の他端部が、第 1 コネクタ部 93A、第 2 コネクタ部 93B、及び第 3 コネクタ部 93C の内部にそれぞれ配置されている。そして、車両側の外部コネクタが、第 1 コネクタ部 93A～第 3 コネクタ部 93C に接続されている。これにより、車両側から回路基板 70 に電流が供給されると共に、制御信号が出力されて、モータ部 12 が、回路基板 70 の制御によって駆動する構成になっている。

[0073] （作用効果）

次に、回転電機 10 の組立手順を説明しつつ、本実施の形態の作用及び効

果について説明する。

[0074] 上記のように構成された回転電機 10 の組立では、先にモータ部 12 及び ECU ユニット 14 を、それぞれユニット状態に組付ける。すなわち、モータ部 12 のユニット状態では、3 本のバスバー 48 のバスバー端子部 48 A が、プレートホルダ 24 から上側へ延出されて、第 2 方向に所定の間隔を空けて並んで配置されている。

[0075] 一方、ECU ユニット 14 をユニット状態に組付けるときには、初めに、ヒートシンク 60 に回路基板 70 を固定する。具体的には、ヒートシンク 60 の下側に回路基板 70 を配置して、ヒートシンク 60 の接地部 61 に回路基板 70 を接地する。このとき、回路基板 70 における一方の基板側位置決め孔 70 B 内に挿入されたコネクタ 80 (端子ホルダ 81) の位置決めピン 82 C を、ヒートシンク 60 の第 1 ヒートシンク側位置決め孔 66 A の内部に挿入させる。また、回路基板 70 における他方の基板側位置決め孔 70 B 内に挿入されたコネクタ 80 の位置決めピン 82 C を、ヒートシンク 60 の第 2 ヒートシンク側位置決め孔 67 A の内部に挿入させる。これにより、回路基板 70 のヒートシンク 60 に対する位置が、端子ホルダ 81 の位置決めピン 82 C によって決定される。そして、固定ネジ SC 2 をヒートシンク 60 の第 1 基板固定ネジ部 63 A 1 ~ 第 4 基板固定ネジ部 63 D 1 に螺合させて、固定ネジ SC 2 によって回路基板 70 をヒートシンク 60 に固定する。これにより、ヒートシンク 60 に対するコネクタ 80 の相対位置が決定した状態で、回路基板 70 がヒートシンク 60 に固定される。

[0076] 次に、コネクタアッシー 90 を、ヒートシンク 60 の上側に配置して、ヒートシンク 60 に固定する。具体的には、コネクタアッシー 90 のターミナル 94 を、ヒートシンク 60 のターミナル挿通部 60 G 内に挿入させる。そして、ターミナル 94 の一端部を回路基板 70 の端子孔内に挿入させると共に、モールドベース 92 をヒートシンク 60 の第 1 方向他方側の上側に隣接配置する。この状態で、固定ネジ SC 3 をヒートシンク 60 の第 1 固定ネジ部 60 C 1 及び第 2 固定ネジ部 60 J に螺合させて、固定ネジ SC 3 によっ

てコネクタアッシー 90 をヒートシンク 60 に固定する。また、コネクタアッシー 90 のターミナル 94 の一端部を回路基板 70 に半田付けによって固定する。これにより、ヒートシンク 60 における第 1 方向一方側の部分が外部に露出された状態で、コネクタアッシー 90 がヒートシンク 60 に固定される。以上により、ECU ユニット 14 がユニット状態に組付けられる。

[0077] 次に、ECU ユニット 14 をモータ部 12 におけるハウジング 20 の開口端部に組付ける。具体的には、ECU ユニット 14 をハウジング 20 の上側に配置し、その後、ヒートシンク 60 をハウジング 20 の開口端部内に嵌入させる。このとき、モータ部 12 におけるバスバー 48 のバスバー端子部 48A を、回路基板 70 の接続端子 86 における一对の端子圧入部 88B 間の下側から圧入する。これにより、バスバー 48 が、接続端子 86 に圧入固定される。したがって、ECU ユニット 14 とモータ部 12 とが、電氣的に接続された状態で、ハウジング 20 の開口端部がヒートシンク 60 によって閉塞される。

[0078] ヒートシンク 60 をハウジング 20 の開口端部内に嵌入させた後、固定ネジ SC1 を、ハウジング 20 のネジ部 20B1 に螺合させて、固定ネジ SC1 によって、ヒートシンク 60 (ECU ユニット 14) をハウジング 20 に固定する。これにより、ECU ユニット 14 がハウジング 20 に固定される。以上により、回転電機 10 の組立が完了する。

[0079] ところで、バスバー 48 のバスバー端子部 48A を、接続端子 86 における一对の端子圧入部 88B 間に圧入するときには、上側への圧入荷重が、接続端子 86 の端子接続部 88 に作用する。そして、バスバー端子部 48A の端子圧入部 88B への圧入時に、仮に、両者の位置が第 1 方向にずれていると、バスバー端子部 48A が、端子圧入部 88B を挟みながら、一对の端子圧入部 88B 間に圧入される。この場合には、接続端子 86 における回路基板 70 との固定部位 (ターミナル部 87B1, 87B2) に比較的高い圧入荷重が作用する。つまり、接続端子 86 (ターミナル部 87B1, 87B2) と回路基板 70 との半田付け部に、比較的高い応力が発生する。このとき

、仮に、当該半田付け部にクラック等が生じると、接続端子 8 6 と回路基板 7 0 との間の接続不良が発生して、回転電機 1 0 の信頼性が低下する可能性がある。

[0080] ここで、接続端子 8 6 は、回路基板 7 0 に固定され且つ端子ホルダ 8 1 に保持された端子固定部 8 7 と、端子固定部 8 7 に対して第 1 方向他方側に配置され且つバスバー 4 8 を圧入するための端子接続部 8 8 と、を含んで構成されている。また、端子接続部 8 8 は、回路基板 7 0（詳しくは、端子ホルダ 8 1 のベース部 8 2）に対して下側に離間して配置されている。さらに、接続端子 8 6 は、端子固定部 8 7 及び端子接続部 8 8 を連結する連結部 8 9 を有しており、連結部 8 9 が、上下方向（すなわち、バスバー 4 8 の接続端子 8 6 への圧入方向）に撓み変形可能に構成されている。このため、所定値以上の圧入荷重が端子接続部 8 8 に入力されると、連結部 8 9 が回路基板 7 0 側へ撓み変形して、端子接続部 8 8 が回路基板 7 0 側へ変位する。これにより、接続端子 8 6 に入力された圧入荷重が、連結部 8 9 を撓み変形させる荷重として用いられるため、端子固定部 8 7（ターミナル部 8 7 B 1, 8 7 B 2）に伝達される圧入荷重を低減することができる。つまり、端子固定部 8 7 と回路基板 7 0 との半田付け部に作用する応力を緩和することができる。その結果、当該半田付け部におけるクラック等の発生を抑制することができる。

以上により、本実施の形態の回転電機 1 0 によれば、回転電機 1 0 の信頼性を向上しつつ、バスバー 4 8 を接続端子 8 6 に圧入することができる。

[0081] また、接続端子 8 6 では、連結部 8 9 が、圧入溝 8 8 A よりも回路基板 7 0 側（すなわち、圧入溝 8 8 A の開口側とは反対側）に配置されている。これにより、端子固定部 8 7 に伝達される圧入荷重を一層低減することができる。

つまり、バスバー端子部 4 8 A の端子圧入部 8 8 B への圧入時には、圧入溝 8 8 A が第 1 方向に広がるように、端子接続部 8 8 が弾性変形する。そして、上述のように、連結部 8 9 を、圧入溝 8 8 A よりも回路基板 7 0 側に配

置することで、連結部 8 9 と圧入溝 8 8 A とを上下方向にずらすことができる。このため、バスバー端子部 4 8 A の圧入時において、端子接続部 8 8 の弾性変形を阻害することなく、端子接続部 8 8 の全体を良好に弾性変形させることができる。これにより、バスバー端子部 4 8 A の圧入時における圧入荷重を、端子接続部 8 8 の全体に分散させつつ、連結部 8 9 を撓み変形させることができる。したがって、端子固定部 8 7 に伝達される圧入荷重を一層低減することができる。

[0082] また、端子ホルダ 8 1 は、ベース部 8 2 から下側へ突出された支持突起部 8 5 H を有しており、支持突起部 8 5 H が、連結部 8 9 の端子固定部 8 7 側の部分の上側に隣接配置されている。このため、連結部 8 9 の端子固定部 8 7 側の部分が、支持突起部 8 5 H によって回路基板 7 0 側から支持されている。これにより、バスバー端子部 4 8 A の圧入時に端子接続部 8 8 に入力される圧入荷重を、支持突起部 8 5 H によって受けて、ベース部 8 2 を介して端子ホルダ 8 1 に伝達することができる。このため、圧入荷重を端子ホルダ 8 1 に分散することができる。

また、所定値以上の圧入荷重が連結部 8 9 に入力されたときには、連結部 8 9 が、支持突起部 8 5 H との当接部位を起点に撓み変形して、端子接続部 8 8 が上側へ変位する。以上により、圧入荷重を端子ホルダ 8 1 に分散しつつ、連結部 8 9 を撓み変形させることができる。したがって、端子固定部 8 7 に伝達される圧入荷重を効果的に低減することができる。

[0083] また、接続端子 8 6 の圧入溝 8 8 A には、第 2 方向に屈曲された一对の端子圧入部 8 8 B が形成されており、一对の端子圧入部 8 8 B の間に、バスバー 4 8 を圧入する。これにより、バスバー 4 8 と接続端子 8 6 との接触領域を大きくすることができる。したがって、バスバー 4 8 と接続端子 8 6 との接続状態を良好に維持することができる。

[0084] また、接続端子 8 6 は、圧入溝 8 8 A の端子圧入部 8 8 B を除く部分において、接続端子 8 6 の板厚方向に屈曲する屈曲部を有していない。すなわち、接続端子 8 6 では、回路基板 7 0 に半田付けされるターミナル部 8 7 B 1

、 87B2 と、バスバー 48 が圧入される端子圧入部 88B と、の間の部位には、接続端子 86 の板厚方向に屈曲する屈曲部が形成されていない。これにより、仮に、ターミナル部 87B1、87B2 と端子圧入部 88B との間に屈曲部を形成した比較例の接続端子と比べて、接続端子 86 の板厚方向における、ターミナル部 87B1、87B2 と端子圧入部 88B との位置ずれを抑制することができる。したがって、例えば、接続端子 86 の寸法精度を向上することができると共に、接続端子 86 の単体における寸法管理を容易に行うことができる。

また、上記比較例の接続端子と比べて、接続端子 86 の体格の小型化に寄与することができる共に、ひいては、接続端子 86 を保持する端子ホルダ 81 の小型化に寄与することができる。したがって、コネクタ 80 を小型化することができる。

[0085] また、接続端子 86 における端子固定部 87 には、上下方向に延在され且つ第 1 方向に並ぶ一对のターミナル部 87B1、87B2 が形成されており、一对のターミナル部 87B1、87B2 が、回路基板 70 の端子孔 70C 内に挿入されて、回路基板 70 に半田付けされている。これにより、例えば、端子固定部において 1 箇所 of ターミナル部を有する接続端子と比べて、ターミナル部 87B1、87B2 と回路基板 70 との半田付け部に作用する応力を一層緩和することができる。したがって、回転電機 10 の信頼性を一層向上することができる。

[0086] また、端子固定部 87 において、一对のターミナル部 87B1、87B2 を設けることで、ターミナル部 87B1、87B2 を回路基板 70 に固定（接続）する半田の半田付け性を向上することができる。また、モータ部 12 と回路基板 70 との間を流れる電流の大電流化に対応することができる。

[0087] また、端子ホルダ 81 は、回路基板 70 の下面に接地されたベース部 82 と、ベース部 82 から下側（モータ部 12 側）へ突出されたホルダ部 84 及びカバー部 85 と、を含んで構成されている。そして、接続端子 86 の端子固定部 87（ターミナル部 87B1、87B2）がホルダ部 84 によって保

持されており、接続端子 8 6 の端子接続部 8 8 及び連結部 8 9 が、カバー部 8 5 によって上下方向に相対変位可能に覆われている。このため、端子接続部 8 8 及び連結部 8 9 の回路基板 7 0 に対する相対変位を許容しつつ、コネクタ 8 0 を回路基板 7 0 に安定して接地することができる。

[0088] また、端子ホルダ 8 1 のベース部 8 2 には、一对の位置決めピン 8 2 C が形成されている。そして、一方の位置決めピン 8 2 C が、回路基板 7 0 の一方の基板側位置決め孔 7 0 B 及びヒートシンク 6 0 の第 1 ヒートシンク側位置決め孔 6 6 A に嵌入されている。さらに、他方の位置決めピン 8 2 C が、回路基板 7 0 の他方の基板側位置決め孔 7 0 B 及びヒートシンク 6 0 の第 2 ヒートシンク側位置決め孔 6 7 A に嵌入されている。このため、ヒートシンク 6 0 に対するコネクタ 8 0 の位置を、コネクタ 8 0 の端子ホルダ 8 1 によって決めつつ、回路基板 7 0 をヒートシンク 6 0 に固定することができる。これにより、E C U ユニット 1 4 をモータ部 1 2 に組付けるときの作業性を向上することができる。

[0089] すなわち、仮に、端子ホルダ 8 1 の位置決めピン 8 2 C を、ヒートシンク 6 0 の第 1 ヒートシンク側位置決め孔 6 6 A 及び第 2 ヒートシンク側位置決め孔 6 7 A に嵌入しない構成にした場合には、ヒートシンク 6 0 に対する回路基板 7 0 の位置を決めるために、例えば、ヒートシンク 6 0 に位置決め用のボスを設けると共に、回路基板 7 0 に当該ボスが嵌入される孔部を形成する構造が考えられる（以下、この構造を比較例の固定構造という）。この場合には、ヒートシンク 6 0 に対する回路基板 7 0 の位置が、当該ボスによって決定され、回路基板 7 0 に対するコネクタ 8 0 の位置が、端子ホルダ 8 1 の位置決めピン 8 2 C によって決定される。このため、比較例の固定構造では、ヒートシンク 6 0 に対するコネクタ 8 0 （接続端子 8 6 ）の位置ずれが発生し易くなる。つまり、例えば、部品の寸法公差等による、ヒートシンク 6 0 に対する回路基板 7 0 の位置ずれ、及び回路基板 7 0 に対する端子ホルダ 8 1 の位置ずれによって、ヒートシンク 6 0 に対するコネクタ 8 0 の位置がずれる可能性がある。この場合には、ヒートシンク 6 0 をハウジング 2 0

の開口部に組付けるときに、モータ部 12 のバスバー端子部 48 A と、コネクタ 80 の接続端子 86 と、の間で位置ずれが発生して、バスバー端子部 48 A を接続端子 86 の端子圧入部 88 B に良好に圧入固定させることができなくなる可能性がある。これにより、ECU ユニット 14 をモータ部 12 に組付けるときの作業性が悪化する虞がある。

[0090] これに対して、本実施の形態では、上述のように、回路基板 70 の一方の基板側位置決め孔 70 B に嵌入された端子ホルダ 81 の位置決めピン 82 C が、ヒートシンク 60 の第 1 ヒートシンク側位置決め孔 66 A に嵌入され、回路基板 70 の他方の基板側位置決め孔 70 B に嵌入された端子ホルダ 81 の位置決めピン 82 C が、ヒートシンク 60 の第 2 ヒートシンク側位置決め孔 67 A に嵌入されている。このため、回路基板 70 に設けられた端子ホルダ 81 (コネクタ 80) のヒートシンク 60 に対する位置を、端子ホルダ 81 の位置決めピン 82 C によって直接決めつつ、回路基板 70 をヒートシンク 60 に固定することができる。これにより、ヒートシンク 60 に対するコネクタ 80 (接続端子 86) の位置ずれを、上記比較例の固定構造よりも抑制することができる。その結果、ヒートシンク 60 をハウジング 20 の開口部に組付けるときの、モータ部 12 のバスバー端子部 48 A と、端子ホルダ 81 に保持された接続端子 86 と、の間の位置ずれを抑制することができる。したがって、バスバー端子部 48 A を接続端子 86 の端子圧入部 88 B に良好に圧入固定させることができる。以上により、ECU ユニット 14 をモータ部 12 の開口部に組付けるときの作業性を向上することができる。

[0091] また、端子ホルダ 81 におけるカバー部 85 の第 1 側壁 85 A には、ガイド溝 85 D が形成されており、ガイド溝 85 D の開口部に傾斜部 85 E が形成されている。さらに、傾斜部 85 E が、接続端子 86 の端子圧入部 88 B よりもモータ部 12 側に配置されている。このため、バスバー 48 の端子接続部 88 への圧入時に、仮に、バスバー端子部 48 A が端子接続部 88 に対して第 1 方向にずれた場合には、バスバー端子部 48 A を、傾斜部 85 E によってガイドしながら、一对の端子圧入部 88 B 内に挿入させることができ

る。これにより、ECUユニット14をモータ部12へ組付けるときの組付性を向上することができる。

[0092] また、コネクタ80では、端子ホルダ81が、複数（3箇所）の保持本体部83を有しており、3つの接続端子86が、保持本体部83にそれぞれ保持されている。このため、複数の接続端子86をまとめて回路基板70に組付けることができる。したがって、コネクタ80の回路基板70への組付性を向上することができる。

[0093] なお、本実施の形態では、接続端子86における一对の端子圧入部88Bが、第2方向一方側に屈曲されているが、端子圧入部88Bを以下のように形成してもよい。すなわち、端子圧入部88Bにおける屈曲を省略して、端子圧入部88Bを圧入溝88Aの溝幅方向内側へ突出した突起状に形成してもよい。この場合には、接続端子86において、接続端子86の板厚方向に屈曲する屈曲部が形成されてないため、接続端子86における曲げ加工が不要になる。したがって、接続端子86を安価に製作することができると共に、回転電機10のコストダウンに寄与することができる。

[0094] また、本実施の形態では、接続端子86が、一对のターミナル部87B1，87B2を有しており、ターミナル部87B1，87B2が、回路基板70の端子孔70C内に挿入されて、半田付けによって回路基板70に固定されているが、接続端子86の回路基板70への固定構造はこれに限らない。例えば、ターミナル部87B1，87B2の代わりに、回路基板70の下面に実装される端子を端子固定部87に形成してもよい。また、例えば、接続端子86の端子固定部87に、1箇所のターミナル部を形成するように構成してもよい。

[0095] 以上、本実施の形態について説明してきたが、これらの実施形態の回転電機によれば、信頼性を向上しつつ、バスバーを接続端子に圧入することができる。

符号の説明

[0096] 10 回転電機

- 1 2 モータ部
- 4 8 バスバー
- 6 0 ヒートシンク
- 6 6 A 第1ヒートシンク側位置決め孔（ヒートシンク側位置決め孔）
- 6 7 A 第2ヒートシンク側位置決め孔（ヒートシンク側位置決め孔）
- 7 0 回路基板（基板）
- 7 0 B 基板側位置決め孔
- 7 0 C 端子孔
- 8 0 コネクタ
- 8 1 端子ホルダ（ホルダ）
- 8 2 ベース部
- 8 4 ホルダ部
- 8 5 カバー部
- 8 5 D ガイド溝
- 8 5 H 支持突起部（支持部）
- 8 6 接続端子
- 8 7 端子固定部（固定部）
- 8 7 B 1 ターミナル部
- 8 7 B 2 ターミナル部
- 8 8 端子接続部
- 8 8 A 圧入溝（溝部）
- 8 8 B 端子圧入部（圧入部）
- 8 9 連結部

請求の範囲

- [請求項1] 一側面にコネクタが設けられた基板と、
前記基板の板厚方向一方側に設けられ、前記コネクタに接続されたバスバーを有するモータ部と、
を備え、
前記コネクタは、前記バスバーと圧入固定される接続端子と、前記接続端子を保持すると共に前記基板の一側面に接地されたホルダと、
を有し、
前記接続端子は、
前記接続端子の一端部を構成し、前記ホルダに保持されると共に、
前記基板に固定された固定部と、
前記接続端子の他端部を構成し、前記バスバーと圧入固定されると共に、前記基板の板厚方向に対して直交する第1方向において前記固定部に対してずれて配置され、前記基板に対して前記基板の板厚方向一方側に離間している端子接続部と、
前記固定部と前記端子接続部とを連結し、前記基板の板厚方向に撓み変形可能に構成された連結部と、
を含んで構成されている回転電機。
- [請求項2] 前記接続端子は、前記バスバーと圧入固定される溝部を有しており、
前記連結部が、前記溝部よりも前記基板側に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の回転電機。
- [請求項3] 前記接続端子は、前記基板の板厚方向から見て、前記第1方向に対して直交する第2方向を板厚方向とする板状に形成され、
前記溝部の縁部には、前記接続端子の板厚方向に屈曲され且つ前記バスバーと圧入固定される一対の圧入部が形成されていることを特徴とする請求項2に記載の回転電機。
- [請求項4] 前記ホルダは、前記連結部を前記基板側から支持する支持部を有し

ていることを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機。

[請求項5]

前記固定部には、前記基板の板厚方向に延在され且つ前記第 1 方向に並ぶ一対のターミナル部が形成されており、

一対の前記ターミナル部が、前記基板の端子孔に挿入されて前記基板に半田付けされていることを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機。

[請求項6]

前記ホルダは、

前記基板の一側面に接地されたベース部と、

前記ベース部から前記モータ部側へ突出され、前記固定部を保持するホルダ部と、

前記ベース部から前記モータ部側へ突出され、前記連結部の一部及び前記端子接続部を前記基板の板厚方向に相対変位可能に覆うカバー部と、

を含んで構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機。

[請求項7]

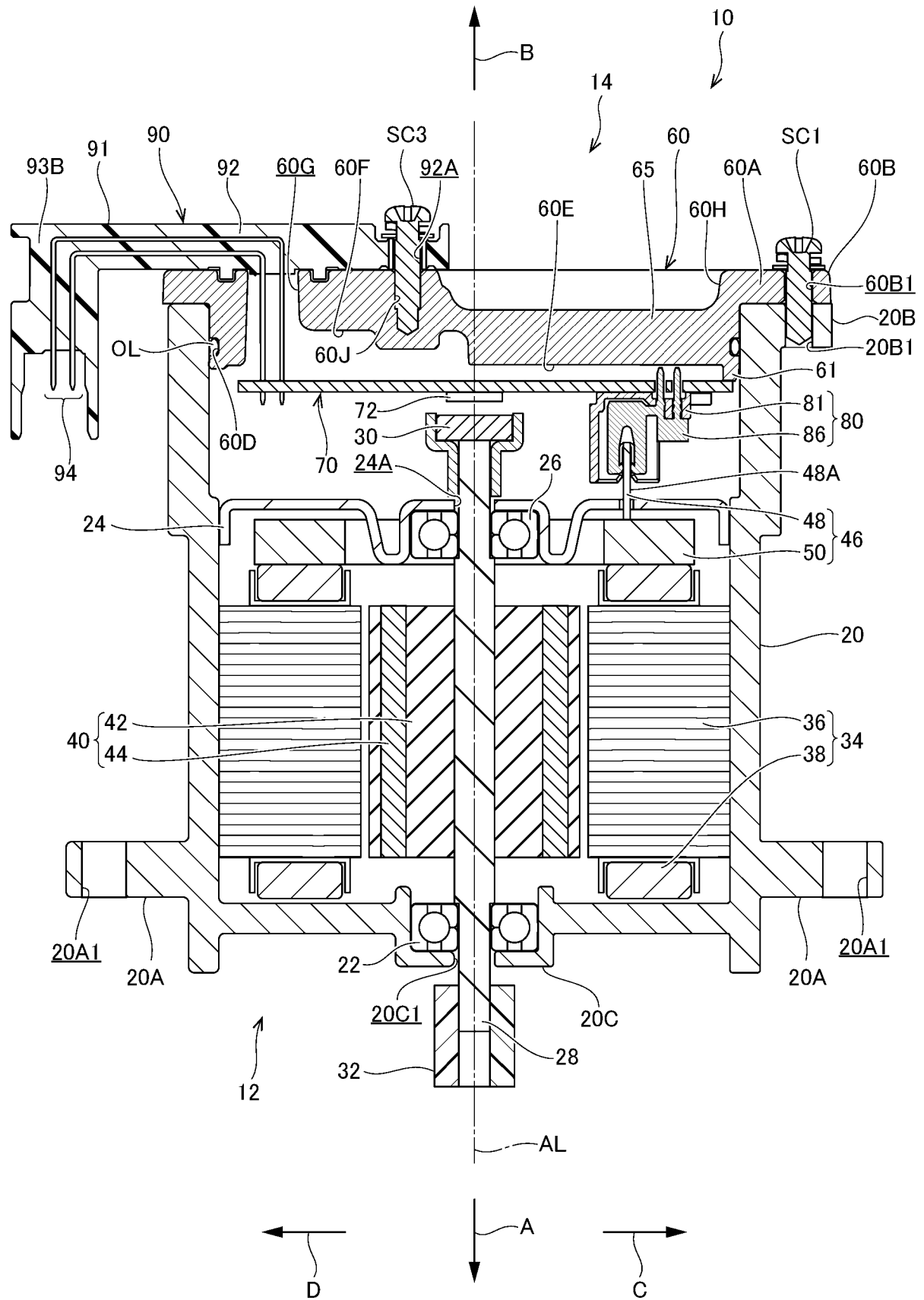
前記モータ部は、軸方向一方側端部が閉塞された有底筒状のハウジングを有しており、

前記基板が、前記ハウジングの開口部に固定されたヒートシンクに固定され、

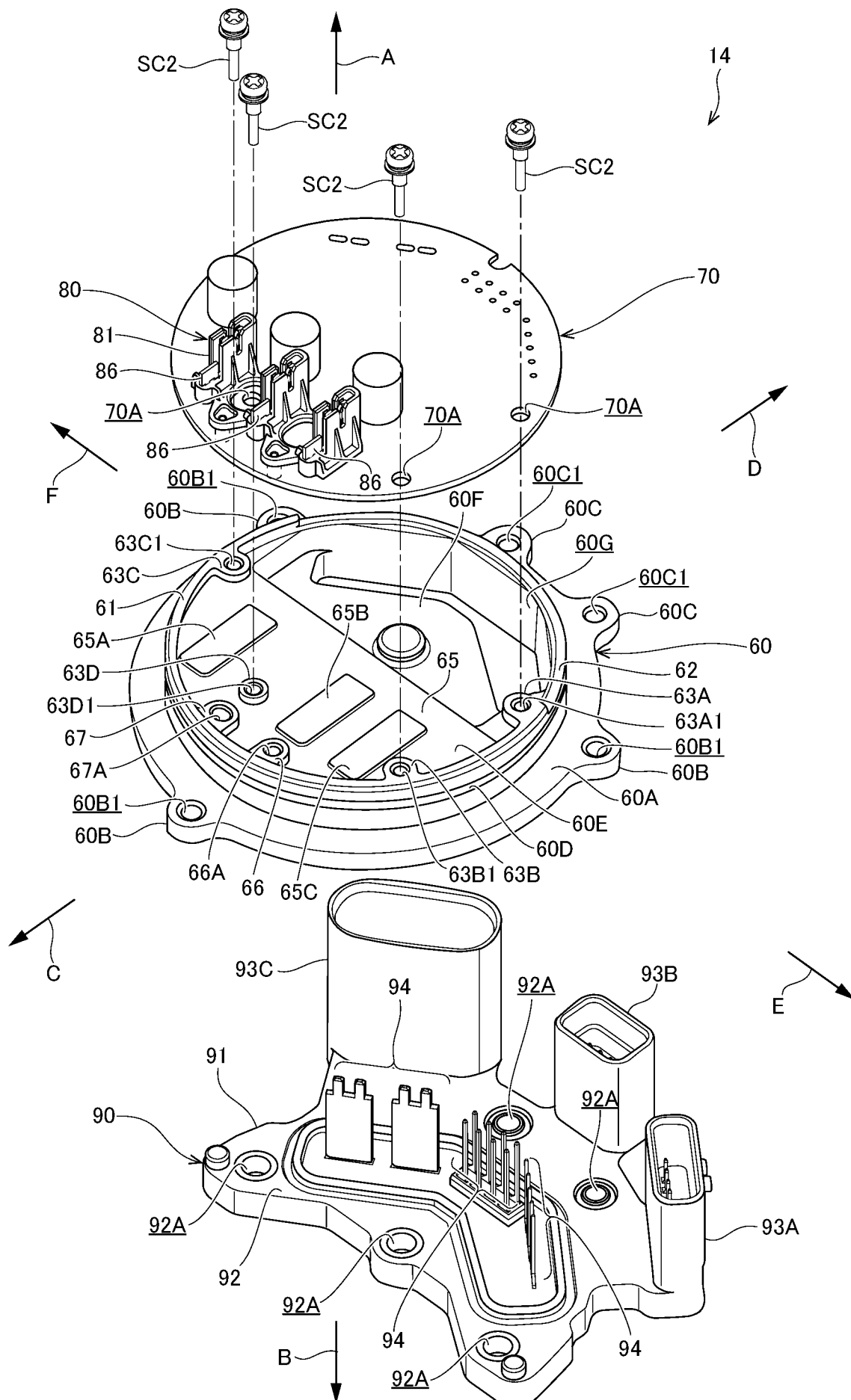
前記ヒートシンクには、一対のヒートシンク側位置決め孔が形成され、前記基板には、一対の基板側位置決め孔が形成されており、

前記ベース部には、前記ヒートシンク側位置決め孔及び前記基板側位置決め孔に嵌入された一対の位置決めピンが形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の回転電機。

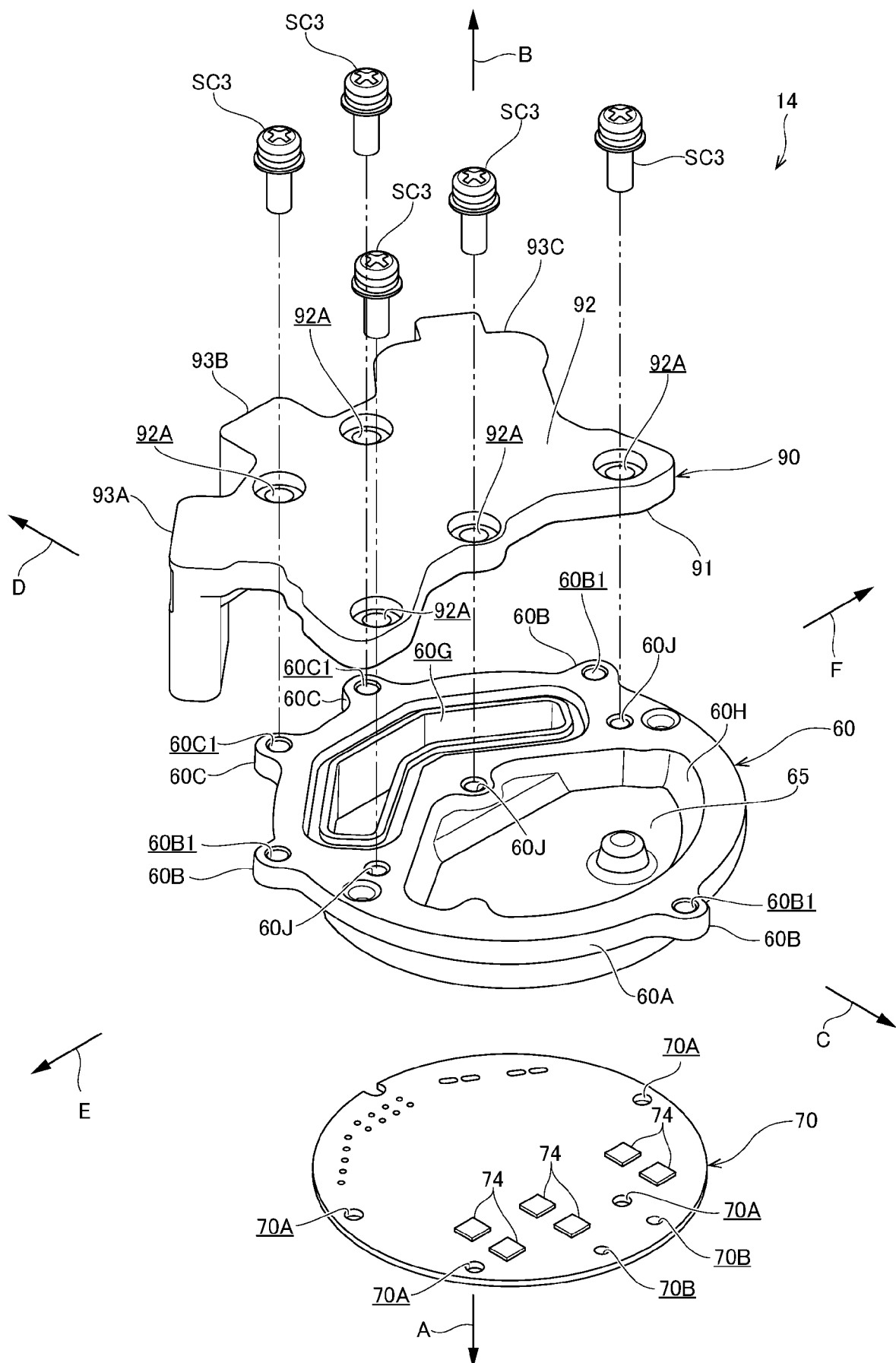
[図2]



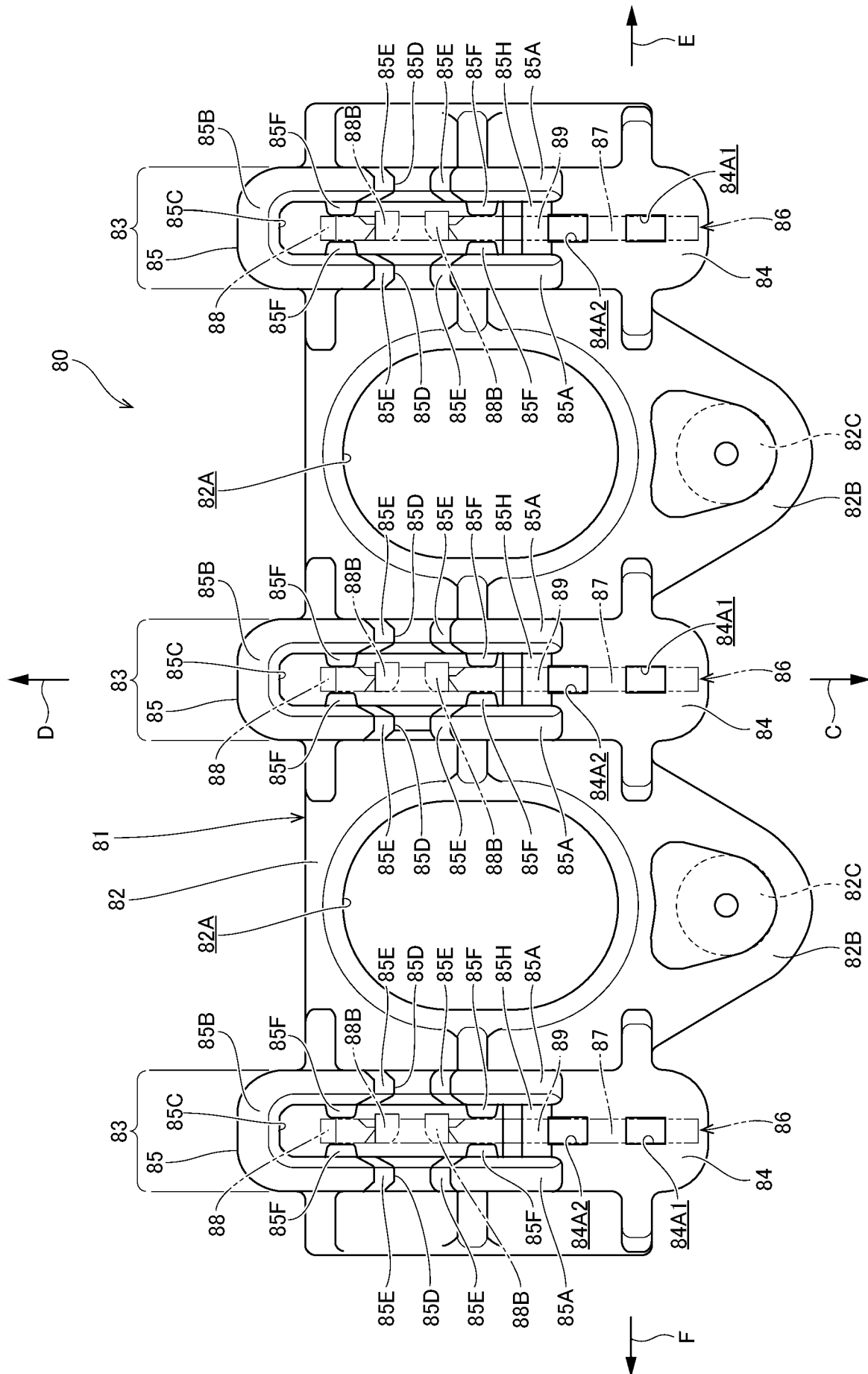
[図5]



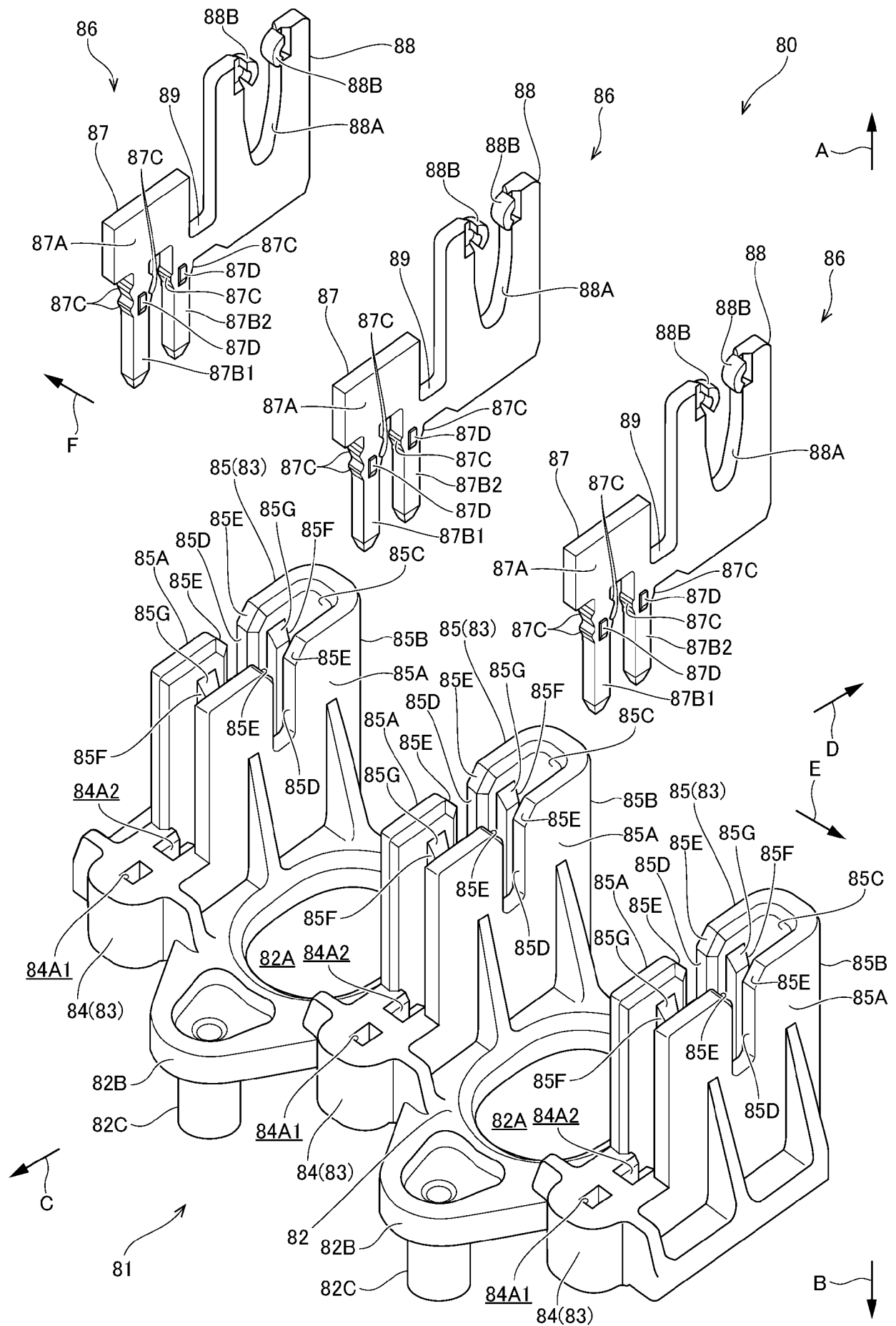
[図6]



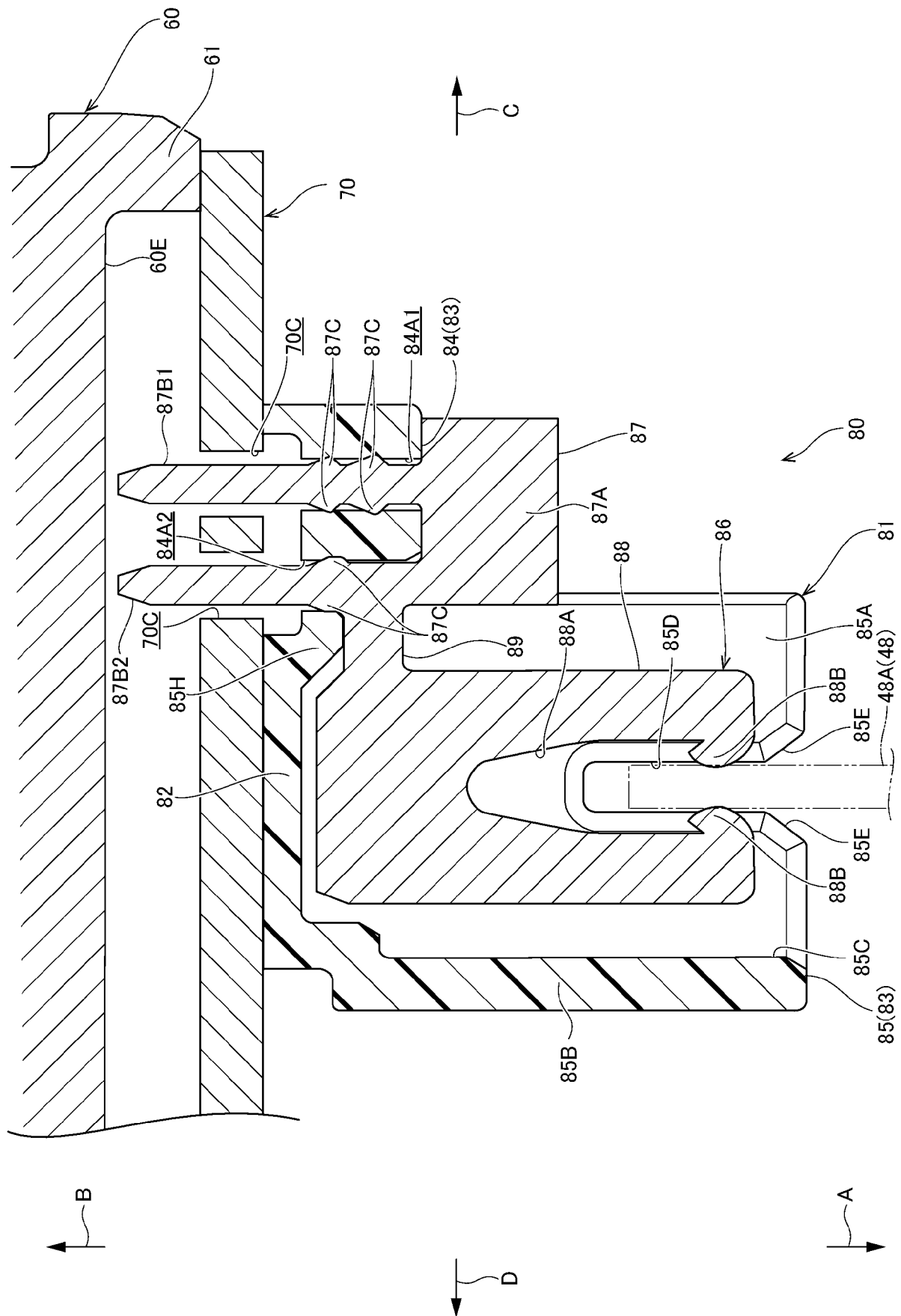
[図8]



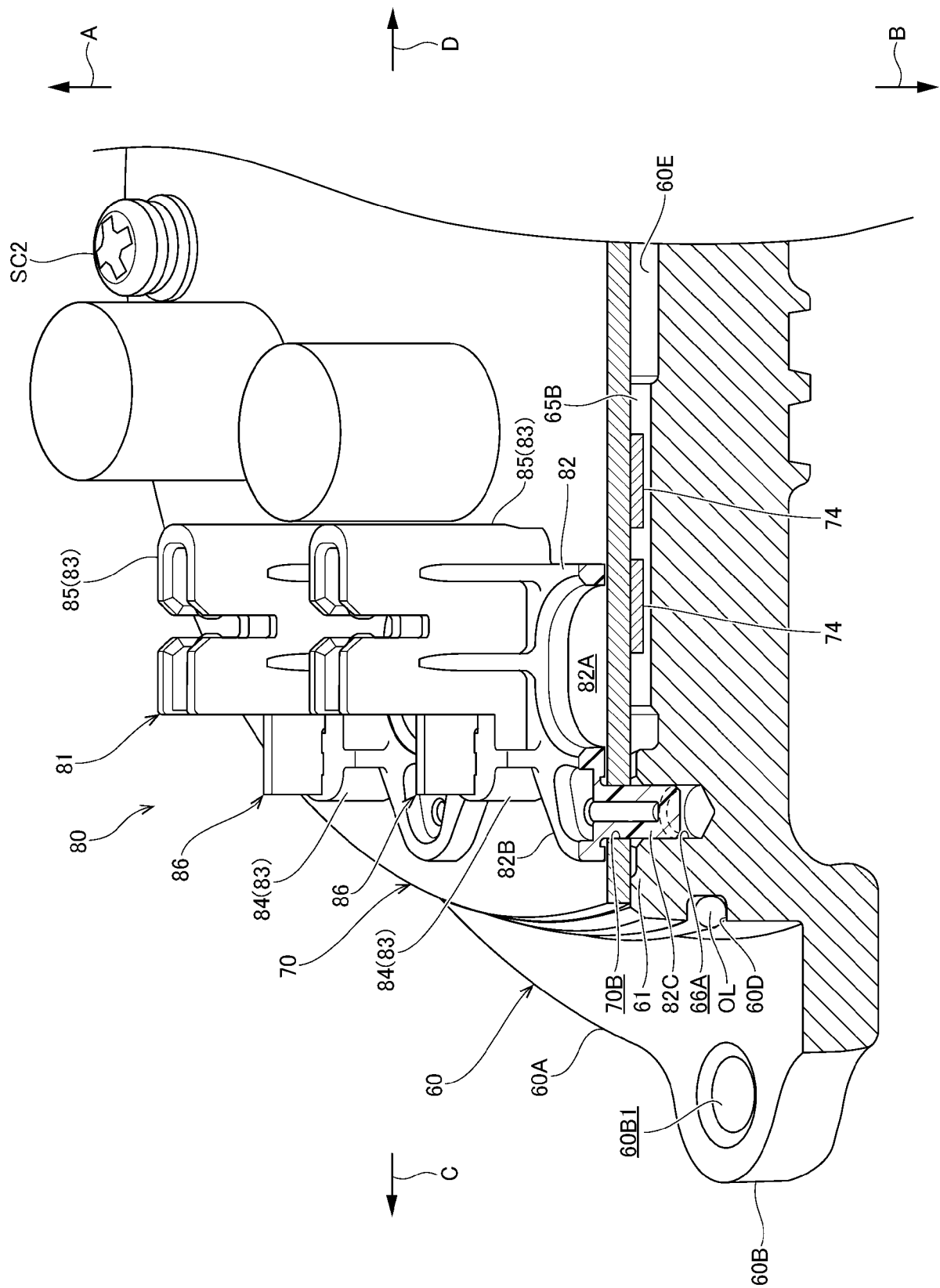
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/013869

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02K5/22(2006.01) i, H02K11/215(2016.01) i, H02K11/33(2016.01) i
FI: H02K5/22, H02K11/33, H02K11/215

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. H02K5/22, H02K11/215, H02K11/33

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
X	JP 3-74196 A (ASMO CO., LTD.) 28.03.1991 (1991-03-28),	1-3
Y	page 3, upper right column, line 18 to page 9, lower	5-7
A	left column, line 3, fig. 1-11	4
Y	JP 2009-93956 A (ASMO CO., LTD.) 30.04.2009 (2009-04-30), paragraph [0037], fig. 2	5
Y	WO 2014/033833 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 06.03.2014 (2014-03-06), paragraphs [0053]-[0064], fig. 6, 7	6-7
A	JP 2017-103849 A (NSK LTD.) 08.06.2017 (2017-06-08), entire text, all drawings	1-7



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
28.05.2020

Date of mailing of the international search report
09.06.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/013869

JP 3-74196 A	28.03.1991	US 5119466 A column 3, line 57 to column 12, line 4, fig. 1-11 DE 4016663 A1
JP 2009-93956 A	30.04.2009	(Family: none)
WO 2014/033833 A1	06.03.2014	US 2015/0171709 A1 paragraphs [0053]-[0064], fig. 6, 7 EP 2892130 A1
JP 2017-103849 A	08.06.2017	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 5/22(2006.01)i; H02K 11/215(2016.01)i; H02K 11/33(2016.01)i FI: H02K5/22; H02K11/33; H02K11/215														
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）） H02K5/22; H02K11/215; H02K11/33														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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												
X	JP 3-74196 A（アスモ株式会社）28.03.1991（1991 - 03 - 28） 3 ページ右上欄 18 行 - 9 ページ左下欄 3 行、図 1 - 11	1-3												
Y		5-7												
A		4												
Y	JP 2009-93956 A（アスモ株式会社）30.04.2009（2009 - 04 - 30） 段落 0037、図 2	5												
Y	WO 2014/033833 A1（三菱電機株式会社）06.03.2014（2014 - 03 - 06） 段落 0053 - 0064、図 6 - 7	6-7												
A	JP 2017-103849 A（日本精工株式会社）08.06.2017（2017 - 06 - 08） 全文、全図	1-7												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 28.05.2020	国際調査報告の発送日 09.06.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	権限のある職員（特許庁審査官） 島倉 理 3V 4131 電話番号 03-3581-1101 内線 3357													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/013869

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	3-74196	A	28.03.1991	US 5119466 A 3 欄 5 7 行ー 1 2 欄 4 行、 図 1 - 1 1 DE 4016663 A1	
JP	2009-93956	A	30.04.2009	(ファミリーなし)	
WO	2014/033833	A1	06.03.2014	US 2015/0171709 A1 段落 0 0 5 3 - 0 0 6 4、 図 6 - 7 EP 2892130 A1	
JP	2017-103849	A	08.06.2017	(ファミリーなし)	