

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7651069号
(P7651069)

(45)発行日 令和7年3月25日(2025.3.25)

(24)登録日 令和7年3月14日(2025.3.14)

(51)国際特許分類

F I

H 0 5 K 7/14 (2006.01)

H 0 5 K 7/14 A

H 0 1 R 12/58 (2011.01)

H 0 1 R 12/58

請求項の数 10 (全24頁)

(21)出願番号	特願2024-521447(P2024-521447)	(73)特許権者	324003048
(86)(22)出願日	令和4年5月18日(2022.5.18)		三菱電機モビリティ株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/020622		東京都千代田区丸の内 2 - 7 - 3 東京
(87)国際公開番号	WO2023/223449		ビル
(87)国際公開日	令和5年11月23日(2023.11.23)	(74)代理人	100161207
審査請求日	令和6年4月16日(2024.4.16)		弁理士 西澤 和純
		(74)代理人	100206081
			弁理士 片岡 央
		(74)代理人	100188673
			弁理士 成田 友紀
		(74)代理人	100188891
			弁理士 丹野 拓人
		(72)発明者	竹島 健太
			東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号
			三菱電機株式会社内
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 回路接続装置、及び回転電機装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外部と接続される接続端子を有するコネクタと、
電子部品が実装されるとともに、前記接続端子が圧入される端子孔が形成される回路基板と、
前記回路基板を支持する基板支持部材と、
前記回路基板を前記基板支持部材に固定する固定部材と、
を備え、
前記回路基板は、前記電子部品が実装される実装部と、前記固定部材によって前記基板支持部材に固定されるとともに前記基板支持部材に支持される被支持部と、を有し、
前記被支持部は、前記実装部と前記端子孔との間に配置される、
回路接続装置。

【請求項 2】

前記回路基板は、前記基板支持部材に支持される第 2 の被支持部をさらに有し、
前記端子孔は、前記被支持部と前記第 2 の被支持部との間に配置される、
請求項 1 に記載の回路接続装置。

【請求項 3】

前記基板支持部材は、
前記回路基板の前記被支持部を支持する支持部と、
前記回路基板の前記第 2 の被支持部を支持する第 2 の支持部と、

前記支持部と前記第 2 の支持部との間に配置され、前記端子孔に圧入された前記接続端子の先端が収容される収容凹部と、を有しており、

前記収容凹部は、前記支持部と、前記第 2 の支持部と、前記支持部と前記第 2 の支持部とを接続する一対の側部と、により囲まれている、

請求項 2 に記載の回路接続装置。

【請求項 4】

前記基板支持部材には、前記収容凹部に収容される前記接続端子の先端を外部から視認可能な視認孔が形成されている、請求項 3 に記載の回路接続装置。

【請求項 5】

前記回路基板は、第 2 の電子部品が実装される第 2 の実装部をさらに有し、

前記第 2 の被支持部は、前記第 2 の実装部と前記端子孔との間に配置される、請求項 2 ~ 4 のいずれか一項に記載の回路接続装置。

【請求項 6】

前記回路基板から見て、前記基板支持部材が位置する側を下側とすると、前記接続端子は前記端子孔に下側に向けて圧入されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の回路接続装置。

【請求項 7】

前記基板支持部材から見て、前記回路基板が位置する側を上側とすると、前記接続端子は前記端子孔に上側に向けて圧入されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の回路接続装置。

【請求項 8】

前記基板支持部材は金属製であり、GND に電氣的に接続されており、

前記固定部材は金属製であり、前記基板支持部材に電氣的に接続されており、

前記被支持部には、前記電子部品としてのノイズ抑制部品と前記固定部材とを電氣的に接続する電気接続部が形成されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の回路接続装置。

【請求項 9】

前記回路基板の厚さ方向から見たときに、前記被支持部は、前記コネクタと重なる位置に配置される、

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の回路接続装置。

【請求項 10】

回転電機と、

前記回転電機を制御する、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の回路接続装置と、を備える、回転電機装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、回路接続装置、及び回転電機装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、回転電機装置の制御ユニットとして、電子部品が実装される回路基板と、外部と接続される接続端子を有するコネクタと、を有する回路接続装置が用いられる。例えば接続端子としてプレスフィット端子が用いられる場合、プレスフィット端子を、回路基板に形成される端子孔に圧入することで、半田付け等を行うことなく、回路基板とコネクタとの電氣的接続を確保することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】国際公開第 2021/161947 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】**【 0 0 0 4 】**

接続端子を端子孔に圧入するとき、回路基板には押圧力がかかる。近年、例えば回転電機装置の冗長化のために、コネクタの接続端子の数が増加している。この場合、接続端子を端子孔に圧入するとき回路基板にかかる押圧力も増加する。特許文献 1 の構造では、回路基板にかかる押圧力によって回路基板に歪みが生じ、回路基板に実装される電子部品が損傷等する可能性がある。

【 0 0 0 5 】

また、特許文献 1 には、制御ユニットが、電子部品が実装される親基板と、接続端子が接続される子基板と、を有する構造も開示されている。しかしながら、この場合には、回転電機装置の構成部品の数が増加してしまう。

10

【 0 0 0 6 】

本開示は、上記のような課題を解決するためになされたもので、構成部品の数の増加を抑えつつ、回路基板の歪みを抑え、回路基板に実装される電子部品の損傷を防止することができる回路接続装置、及び回転電機装置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】**【 0 0 0 7 】**

本開示に係る回路接続装置は、外部と接続される接続端子を有するコネクタと、電子部品が実装されるとともに、前記接続端子が圧入される端子孔が形成される回路基板と、前記回路基板を支持する基板支持部材と、前記回路基板を前記基板支持部材に固定する固定部材と、を備え、前記回路基板は、前記電子部品が実装される実装部と、前記固定部材によって前記基板支持部材に固定されるとともに前記基板支持部材に支持される被支持部と、を有し、前記被支持部は、前記実装部と前記端子孔との間に配置される。

20

【 0 0 0 8 】

本開示に係る回転電機装置は、回転電機と、前記回転電機を制御する前記回路接続装置と、を備える。

【発明の効果】**【 0 0 0 9 】**

本開示によれば、構成部品の数の増加を抑えつつ、回路基板の歪みを抑え、回路基板に実装される電子部品の損傷を防止することができる回路接続装置、及び回転電機装置を提供できる。

30

【図面の簡単な説明】**【 0 0 1 0 】**

【図 1】実施の形態 1 に係る回転電機装置の概略断面図である。

【図 2】実施の形態 1 に係る回路接続装置の斜視図である。

【図 3 A】実施の形態 1 に係る回路基板の斜視図である。

【図 3 B】実施の形態 1 に係る回路基板の斜視図である。

【図 4】実施の形態 1 に係るコネクタの斜視図である。

【図 5】実施の形態 1 に係る基板支持部材の斜視図である。

【図 6】実施の形態 1 に係る回路基板及び基板支持部材の斜視図である。

40

【図 7 A】実施の形態 1 に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【図 7 B】実施の形態 1 に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【図 8 A】実施の形態 1 の変形例に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【図 8 B】実施の形態 1 の変形例に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【図 9 A】実施の形態 1 の他の変形例に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【図 9 B】実施の形態 1 の他の変形例に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【図 1 0】実施の形態 2 に係る回路接続装置の斜視図である。

【図 1 1】実施の形態 2 に係る回路基板及び基板支持部材の斜視図である。

【図 1 2 A】実施の形態 2 に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【図 1 2 B】実施の形態 2 に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

50

【図 1 3 A】実施の形態 2 の変形例に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【図 1 3 B】実施の形態 2 の変形例に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【図 1 4 A】実施の形態 3 に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【図 1 4 B】実施の形態 3 に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【図 1 5】実施の形態 3 の変形例に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【図 1 6 A】実施の形態 4 に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【図 1 6 B】実施の形態 4 に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【図 1 7】実施の形態 5 に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【図 1 8】実施の形態 5 の変形例に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【図 1 9 A】実施の形態 6 に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

10

【図 1 9 B】実施の形態 6 に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【図 2 0 A】実施の形態 1 の比較例に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【図 2 0 B】実施の形態 1 の比較例に係る回路接続装置の概略構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

実施の形態 1 .

以下、実施の形態 1 に係る回路接続装置 2 及び回転電機装置 100 について、図面を参照して説明する。

図 1 は、回転電機装置 100 の概略断面図である。回転電機装置 100 は、多相巻線型の回転電機 1 と、回転電機 1 を制御する回路接続装置 2 とを備える。

20

【0012】

回転電機 1 は、回転軸 11 と、ロータ 12 と、ステータ 13 と、ケース 14 と、巻線 15 と、環状配線部 16 と、配線端子 17 と、第 1、第 2 の軸受 18 a、18 b と、から主に構成されている。

【0013】

図 1 は、回転軸 11 に沿った回転電機装置 100 の断面図である。図 1 において、紙面下側が回転軸 11 の出力側であり、紙面上側が回転軸 11 の非出力側である。

【0014】

回転軸 11 は、軸心に沿って延びる。ロータ 12 は、回転軸 11 に固定される。ロータ 12 の外周面には、複数対の永久磁石（不図示）が配置されている。これらの永久磁石は、界磁極を構成する。

30

【0015】

ステータ 13 は、ロータ 12 の外周を囲むように設けられる。ステータ 13 は、ケース 14 の内面に固定されている。ロータ 12 の外周面とステータ 13 の内周面との間には、エアギャップが形成されている。エアギャップは、回転軸 11 の軸心周りの周方向において全周にわたって形成されている。

【0016】

ケース 14 は、回転軸 11、ロータ 12、及びステータ 13 を收容する。ケース 14 は、円筒部 14 a と、底部 14 b とを有する。円筒部 14 a は、ステータ 13 を外周側から覆う。ステータ 13 は、円筒部 14 a に圧入により固定される。底部 14 b は、円筒部 14 a の下端を覆う。なお、円筒部 14 a の上端は、後述する回路接続装置 2 の基板支持部材 5 により覆われる。

40

【0017】

巻線 15 は、ステータ 13 に巻装される。巻線 15 は、U 相巻線と、V 相巻線と、W 相巻線とを備える。

【0018】

環状配線部 16 は、巻線 15 に対して回転軸 11 の非出力側（すなわち、図 1 における上側）に配置されている。環状配線部 16 は、巻線 15 の端部に TIG 溶接等で接続されている。

【0019】

50

配線端子 17 は、環状配線部 16 と接続される。配線端子 17 は、環状配線部 16 から、基板支持部材 5 を貫通して回転軸 11 の非出力側に延びる。配線端子 17 は、環状配線部 16 を介して巻線 15 の端部に電氣的に接続されている。配線端子 17 は、3 本の導体で構成されている。これら 3 本の導体はそれぞれ、巻線 15 の U 相巻線の配線端子、V 相巻線の配線端子、及び W 相巻線の配線端子と接続されている。

【0020】

回転軸 11 の非出力側の端部には、第 1 の軸受 18 a が設けられる。第 1 の軸受 18 a は、基板支持部材 5 に固定されている。回転軸 11 の出力側の端部には、第 2 の軸受 18 b が設けられる。第 2 の軸受 18 b は、底部 14 b に固定されている。第 1 の軸受 18 a 及び第 2 の軸受 18 b は、回転軸 11 を回転自在に支持する。

10

【0021】

回転軸 11 の非出力側の端面には、センサロータ 19 が固定されている。センサロータ 19 は、回転軸 11 とともに回転する。センサロータ 19 は、1 対または複数対の永久磁石を備えている。

【0022】

回路接続装置 2 は、回転電機 1 の巻線 15 に流れる電流を制御する制御ユニットである。回路接続装置 2 は、回路基板 3 と、コネクタ 4 と、基板支持部材 5 と、第 1 締結部材 6 (固定部材) と、第 2 締結部材 7 と、カバー 20 と、を有している。カバー 20 は、回路基板 3 及び基板支持部材 5 を覆う。図 2 は、回路接続装置 2 の斜視図であって、カバー 20 を取り外した状態を示す図である。

20

【0023】

回路基板 3 は、印刷配線基板である。図 1 に示されるように、回路基板 3 は、第 1 面 3 a と、第 2 面 3 b とを有している。図 3 A は、第 1 面 3 a 側から見た回路基板 3 の斜視図であり、図 3 B は、第 2 面 3 b 側から見た回路基板 3 の斜視図である。

【0024】

以下、図 2 に示されるように、第 1 面 3 a に沿った平面における一方向を第 1 方向 D1 と称し、上記平面における第 1 方向 D1 に直交する方向を第 2 方向 D2 と称する。また、第 1 方向 D1 及び第 2 方向 D2 に直交する方向を第 3 方向 D3 と称する。第 3 方向 D3 は、回路基板 3 の厚さ方向である。第 3 方向 D3 において、回路基板 3 が位置する側を上側と称し、基板支持部材 5 が位置する側を下側と称する。第 1 面 3 a は、回路基板 3 の上側の面であり、第 2 面 3 b は、回路基板 3 の下側の面である。

30

【0025】

回路基板 3 は、回転電機 1 を駆動するためのパワー回路、回転電機 1 の駆動を制御するための制御回路、センサ等からの信号が入力される信号回路、電源及び信号に含まれるノイズ成分を除去するためのノイズフィルタ回路等を有している。回路基板 3 には、上記回路を構成する各種の電子部品 31 が実装される。電子部品 31 は、回路基板 3 の第 1 面 3 a 及び第 2 面 3 b に実装される。

【0026】

制御回路は、電子部品 31 としての回転センサ 31 A を有する。回転センサ 31 A は、回路基板 3 の第 2 面 3 b に実装される。回転センサ 31 A は、磁気センサである。図 1 に示されるように、回転センサ 31 A は、センサロータ 19 と同軸上に配置されている。センサロータ 19 と回転センサ 31 A とは、ギャップを介して対向する。回転センサ 31 A は、回転軸 11 とともに回転するセンサロータ 19 の永久磁石からの磁界の変化を検出して電気信号に変換する。センサロータ 19 及び回転センサ 31 A により、回転軸 11 の回転状態が検出される。なお、回転センサ 31 A として、レゾルバ、ホールセンサ、光学センサ等を用いてもよい。

40

【0027】

回路基板 3 には、複数の端子孔 32 が形成される。複数の端子孔 32 は、第 1 方向 D1 に、等間隔に並んで配置される。なお、複数の端子孔 32 同士の間隔は、等間隔でなくてもよい。

50

【 0 0 2 8 】

複数の端子孔 3 2 は、回路基板 3 のうち、第 2 方向 D 2 における一方側の端部に配置される。端子孔 3 2 は、回路基板 3 を第 3 方向 D 3 に貫通する。なお、端子孔 3 2 は、複数個所に分散して配置されていてもよい。

【 0 0 2 9 】

複数の端子孔 3 2 には、後述するコネクタ 4 の複数のプレスフィット端子 4 4 がそれぞれ圧入される。端子孔 3 2 の内面には、プレスフィット端子 4 4 と接続される不図示の導電層（電気接続用のパターン）が形成されている。

【 0 0 3 0 】

図 3 A 及び図 3 B に示されるように、回路基板 3 は、実装部 R 1 1 と、端子側被支持部 R 1 2（被支持部）と、巻線側被支持部 R 1 3 と、を有する。

10

【 0 0 3 1 】

実装部 R 1 1 には、電子部品 3 1 が実装される。実装部 R 1 1 は、端子側被支持部 R 1 2 と巻線側被支持部 R 1 3 との間に配置される。

【 0 0 3 2 】

端子側被支持部 R 1 2 は、実装部 R 1 1 と端子孔 3 2 との間に配置される。端子側被支持部 R 1 2 には、第 1 締結部材 6 が装着される第 1 締結穴 3 3 が形成される。第 1 締結穴 3 3 は、回路基板 3 を第 3 方向 D 3 に貫通する。図示の例においては、2 つの第 1 締結穴 3 3 が第 1 方向 D 1 に並んで形成される。第 1 締結穴 3 3 の数は、1 または 3 以上であってもよい。

20

【 0 0 3 3 】

端子側被支持部 R 1 2 において、回路基板 3 の第 2 面 3 b は、基板支持部材 5 の支持面 5 a に当接している。端子側被支持部 R 1 2 は、基板支持部材 5 に支持される。端子側被支持部 R 1 2 は、第 1 締結部材 6 によって基板支持部材 5 に固定される。

【 0 0 3 4 】

巻線側被支持部 R 1 3 は、実装部 R 1 1 を挟んで、端子側被支持部 R 1 2 の反対側に配置される。巻線側被支持部 R 1 3 は、回路基板 3 のうち、第 2 方向 D 2 における他方側の端部に配置される。巻線側被支持部 R 1 3 は、実装部 R 1 1 の内側に配置されてもよい。巻線側被支持部 R 1 3 には、第 2 締結部材 7 が装着される第 2 締結穴 3 4 が形成される。第 2 締結穴 3 4 は、回路基板 3 を第 3 方向 D 3 に貫通する。図示の例においては、1 つの第 2 締結穴 3 4 が形成される。第 2 締結穴 3 4 の数は、2 以上であってもよい。

30

【 0 0 3 5 】

巻線側被支持部 R 1 3 において、回路基板 3 の第 2 面 3 b は、基板支持部材 5 の支持面 5 a に当接している。巻線側被支持部 R 1 3 は、基板支持部材 5 に支持される。巻線側被支持部 R 1 3 は、第 2 締結部材 7 によって基板支持部材 5 に固定される。

【 0 0 3 6 】

回路基板 3 には、複数（本実施の形態では 3 つ）の巻線用貫通孔 3 5 が形成される。巻線用貫通孔 3 5 は、回路基板 3 を第 3 方向 D 3 に貫通する。巻線用貫通孔 3 5 には、配線端子 1 7 の 3 本の導体がそれぞれ挿通される。配線端子 1 7 の端部は、回路基板 3 に半田付け等で接続されている。

40

【 0 0 3 7 】

図 4 は、コネクタ 4 の斜視図である。コネクタ 4 は、外部電源からの電力を回路基板 3 に供給する。コネクタ 4 は、外部の制御装置等からの各種信号を回路基板 3 に供給する。図 4 に示されるように、コネクタ 4 は、本体部 4 0 と、電源端子 4 1 と、信号端子 4 2 と、複数のプレスフィット端子 4 4（接続端子）と、を備える。

【 0 0 3 8 】

本体部 4 0 は、樹脂製である。例えば、本体部 4 0 の材質は、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、またはポリフェニレンサルファイド（PPS）である。本体部 4 0 は、内部に電源端子 4 1 を収容する電源側ハウジング 4 0 a と、内部に信号端子 4 2 を収容する信号側ハウジング 4 0 b と、を有する。なお、本実施の形態においては、電源側ハウジ

50

ング 40a と信号側ハウジング 40b とを別個の容器としたが、電源側ハウジング 40a と信号側ハウジング 40b とが単一の容器により形成されていてもよい。また、電源側ハウジング 40a と信号側ハウジング 40b とが、3つ以上の容器により形成されていてもよい。すなわち、電源端子 41 及び信号端子 42 を、単一の容器に収容してもよく、3つ以上の容器に分けて収容してもよい。

【0039】

電源端子 41 は、外部電源と接続される。信号端子 42 は、外部の制御装置等と接続される。なお、本実施の形態においては、電源端子 41 と信号端子 42 とが異なる形状であるが、電源端子 41 及び信号端子 42 として、同一形状の端子を用いてもよい。電源端子 41 及び信号端子 42 として、3種類以上の形状の端子を用いてもよい。

10

【0040】

複数のプレスフィット端子 44 は、電源端子 41 及び信号端子 42 のそれぞれと対応して設けられる。なお、1つの電源端子 41 に対して複数のプレスフィット端子 44 が設けられていてもよい。プレスフィット端子 44 は、対応する電源端子 41 または信号端子 42 と接続されている。プレスフィット端子 44 は、第3方向 D3 に延びている。プレスフィット端子 44 は、電源端子 41 及び信号端子 42 の延出方向と反対側に延びている。複数のプレスフィット端子 44 は、第1方向 D1 に等間隔に並んで配置される。なお、プレスフィット端子 44 は、電源端子 41 及び信号端子 42 の延出方向に交差する方向（例えば、電源端子 41 及び信号端子 42 の延出方向に直交する方向）に延びてもよい。複数のプレスフィット端子 44 は、複数個所に分散して配置されていてもよい。

20

【0041】

プレスフィット端子 44 は、全体として細長い板状に形成される。プレスフィット端子 44 の先端部には、プレスフィット部 44a が形成される。プレスフィット部 44a の幅（最大幅）は、端子孔 32 の径よりも大きい。プレスフィット部 44a には孔が形成されており、これにより、プレスフィット部 44a は弾性変形することが可能である。なお、プレスフィット部 44a に、プレスフィット部 44a を弾性変形可能とする凹部が形成されていてもよい。

【0042】

プレスフィット端子 44 は、端子孔 32 に圧入される。このとき、プレスフィット端子 44 は、端子孔 32 の内面に形成される導電層と接触して電氣的に接続される。これにより、コネクタ 4 が回路基板 3 に電氣的に接続される。プレスフィット端子 44 を用いることにより、半田付け等を行うことなく、回路基板 3 とコネクタ 4 とを電氣的に接続することができる。したがって、回路接続装置 2 の製造が容易となり、また製造時間を短縮することができる。

30

【0043】

図1に示されるように、基板支持部材 5 は、ステータ 13 と回路基板 3 との間に設けられる。基板支持部材 5 は、ケース 14 に固定される。基板支持部材 5 は、ステータ 13 を上方から覆っている。基板支持部材 5 は、回転電機 1 の内部を閉塞する蓋の役目をなす。

【0044】

基板支持部材 5 には、回路基板 3 が取り付けられる。基板支持部材 5 は、回路基板 3 を支持する支持面 5a を有する。支持面 5a は、基板支持部材 5 の上側の面である。基板支持部材 5 は、例えば金属製である。例えば、基板支持部材 5 の材質は、アルミニウム、または ADC12 等のアルミニウム合金である。基板支持部材 5 は、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）等の樹脂により形成されていてもよい。

40

【0045】

図5は、基板支持部材 5 の斜視図である。

図5に示されるように、基板支持部材 5 の支持面 5a には、回路基板 3 の第2面 3b に実装される電子部品 31 を収容する第1収容凹部 51 が設けられる。第1収容凹部 51 は、実装部 R11 に対応する位置に設けられる。図示の例においては、2つの第1収容凹部

50

5 1 が形成される。なお、第 1 收容凹部 5 1 の数は、1 または 3 以上であってもよい。

【0046】

基板支持部材 5 には、回転軸用貫通孔 5 2 が形成される。回転軸用貫通孔 5 2 は、基板支持部材 5 を第 3 方向 D 3 に貫通する。図 1 に示されるように、回転軸用貫通孔 5 2 には、回転軸 1 1 の非出力側の端部が挿通される。

【0047】

基板支持部材 5 は、端子側支持部 R 2 1 (支持部) と、巻線側支持部 R 2 2 と、を有する。なお、本実施の形態では、基板支持部材 5 の支持面 5 a は、端子側支持部 R 2 1 から巻線側支持部 R 2 2 まで、基板支持部材 5 の全域に連続して延びる単一面として構成されている。しかしながら、第 1 收容凹部 5 1 の形状 (すなわち、回路基板 3 の第 2 面 3 b に実装される電子部品 3 1 の配置) 等に応じて、支持面 5 a が複数の面に分断されていてもよい。

10

【0048】

端子側支持部 R 2 1 は、回路基板 3 の端子側被支持部 R 1 2 と対応する位置に設けられる。端子側支持部 R 2 1 は、端子側被支持部 R 1 2 を下方から支持する。

【0049】

端子側支持部 R 2 1 には、第 1 締結部材 6 が装着される第 3 締結穴 5 3 が形成される。第 3 締結穴 5 3 は、第 1 締結穴 3 3 に対応する位置に形成される。図示の例においては、2 つの第 3 締結穴 5 3 が形成される。第 3 締結穴 5 3 の数は、1 または 3 以上であってもよい。

20

【0050】

巻線側支持部 R 2 2 は、回路基板 3 の巻線側被支持部 R 1 3 と対応する位置に設けられる。巻線側支持部 R 2 2 は、巻線側被支持部 R 1 3 を下方から支持する。

【0051】

巻線側支持部 R 2 2 には、第 2 締結部材 7 が装着される第 4 締結穴 5 4 が形成される。第 4 締結穴 5 4 は、第 2 締結穴 3 4 に対応する位置に形成される。図示の例においては、1 つの第 4 締結穴 5 4 が形成される。第 4 締結穴 5 4 の数は、2 以上であってもよい。

【0052】

基板支持部材 5 の支持面 5 a には、第 2 收容凹部 5 5 が設けられる。第 2 收容凹部 5 5 は、端子孔 3 2 に対応する位置に設けられる。第 2 收容凹部 5 5 には、端子孔 3 2 に圧入されたプレスフィット端子 4 4 の先端部が收容される。第 2 收容凹部 5 5 は、端子側支持部 R 2 1 と、端子側支持部 R 2 1 の第 1 方向 D 1 における両端から第 2 方向 D 2 の一方側に向けて延びる一対の側部 R 2 3 と、により区画される。第 2 收容凹部 5 5 は、第 2 方向 D 2 の一方側に向けて開放されている。なお、一対の側部 R 2 3 は省略されていてもよい。

30

【0053】

基板支持部材 5 には、複数 (本実施の形態では 3 つ) の巻線用貫通孔 5 6 が形成される。巻線用貫通孔 5 6 は、基板支持部材 5 を第 3 方向 D 3 に貫通する。巻線用貫通孔 5 6 には、配線端子 1 7 の 3 本の導体がそれぞれ挿通される。

【0054】

第 1 締結部材 6 は、例えば、ネジである。第 1 締結部材 6 は、金属製である。例えば、第 1 締結部材 6 の材質は、鉄、またはステンレスである。第 1 締結部材 6 は、ポリフェニレンサルファイド (PPS) 等の樹脂により形成されていてもよい。第 1 締結部材 6 は、回路基板 3 の第 1 面 3 a 側から、第 1 締結穴 3 3 及び第 3 締結穴 5 3 に装着される。第 1 締結部材 6 は、回路基板 3 を基板支持部材 5 に向けて押圧した状態で、回路基板 3 を基板支持部材 5 に固定する。

40

【0055】

第 2 締結部材 7 は、例えば、ネジである。第 2 締結部材 7 は、樹脂により形成されていてもよい。第 2 締結部材 7 は、金属製でもよい。第 2 締結部材 7 は、回路基板 3 の第 1 面 3 a 側から、第 2 締結穴 3 4 及び第 4 締結穴 5 4 に装着される。第 2 締結部材 7 は、回路基板 3 を基板支持部材 5 に向けて押圧した状態で、回路基板 3 を基板支持部材 5 に固定す

50

る。

【 0 0 5 6 】

次に、図 2、図 6、図 7 A 及び図 7 B を参照して、実施の形態 1 に係る回路接続装置 2 の製造方法を説明する。

【 0 0 5 7 】

図 6 に示されるように、まず、回路基板 3 を基板支持部材 5 に取り付ける。このとき、基板支持部材 5 の支持面 5 a と回路基板 3 の第 2 面 3 b とが対向する。回路基板 3 の端子側被支持部 R 1 2 は、基板支持部材 5 の端子側支持部 R 2 1 に載置される。回路基板 3 の巻線側被支持部 R 1 3 は、基板支持部材 5 の巻線側支持部 R 2 2 に載置される。回路基板 3 の第 2 面 3 b に実装される電子部品 3 1 は、第 1 収容凹部 5 1 に収容される。第 1 締結部材 6 を第 1 締結穴 3 3 及び第 3 締結穴 5 3 に装着し、第 2 締結部材 7 を第 2 締結穴 3 4 及び第 4 締結穴 5 4 に装着することにより、回路基板 3 と基板支持部材 5 とを締結する。

10

【 0 0 5 8 】

次に、コネクタ 4 を回路基板 3 に取り付ける。図 7 A に示されるように、コネクタ 4 を回路基板 3 の第 1 面 3 a 側に配置する。コネクタ 4 は、第 3 方向 D 3 から見たときに端子側被支持部 R 1 2 (すなわち、第 1 締結部材 6) とコネクタ 4 とが重なるように配置される。図 7 B に示されるように、コネクタ 4 を回路基板 3 に向けて押圧し、プレスフィット端子 4 4 を端子孔 3 2 に圧入する。すなわち、本実施の形態では、プレスフィット端子 4 4 は、端子孔 3 2 に、下側に向けて圧入される。プレスフィット端子 4 4 が圧入される方向は、第 3 方向 D 3 と略同一である。なお、図示の例では、プレスフィット端子 4 4 が端子孔 3 2 に圧入されたとき、回路基板 3 とコネクタ 4 とは離間して配置されている。しかしながら、コネクタ 4 が第 1 締結部材 6 と干渉しなければよく、回路基板 3 とコネクタ 4 とが近接または当接して配置されてもよい。

20

【 0 0 5 9 】

ここで、プレスフィット端子 4 4 を端子孔 3 2 に圧入するときに、回路基板 3 には押圧力がかかる。本実施の形態では、実装部 R 1 1 と端子孔 3 2 との間に、端子側支持部 R 2 1 によって支持される端子側被支持部 R 1 2 が設けられている。回路基板 3 にかかる押圧力を、端子側被支持部 R 1 2 によって受け止めることができるため、この押圧力が実装部 R 1 1 に直接伝達されることが防止でき、実装部 R 1 1 の歪みを抑えることができる。

【 0 0 6 0 】

30

以上説明したように、本実施の形態に係る回路接続装置 2 は、外部と接続されるプレスフィット端子 4 4 を有するコネクタ 4 と、電子部品 3 1 が実装されるとともに、プレスフィット端子 4 4 が圧入される端子孔 3 2 が形成される回路基板 3 と、回路基板 3 を支持する基板支持部材 5 と、回路基板 3 を基板支持部材 5 に固定する第 1 締結部材 6 と、を備える。回路基板 3 は、電子部品 3 1 が実装される実装部 R 1 1 と、第 1 締結部材 6 によって基板支持部材 5 に固定されるとともに基板支持部材 5 に支持される端子側被支持部 R 1 2 と、を有する。端子側被支持部 R 1 2 は、実装部 R 1 1 と端子孔 3 2 との間に配置される。

【 0 0 6 1 】

回路基板 3 は、電子部品 3 1 が実装される実装部 R 1 1 と端子孔 3 2 との間に配置され、基板支持部材 5 によって支持される端子側被支持部 R 1 2 を有している。したがって、プレスフィット端子 4 4 を端子孔 3 2 に圧入するときに回路基板 3 にかかる押圧力を、端子側被支持部 R 1 2 によって受け止めることができ、この押圧力が実装部 R 1 1 に直接伝達されることが防止できる。したがって、回路基板 3 の歪みを抑えることができ、実装部 R 1 1 に実装される電子部品 3 1 が損傷等することが防止できる。また、回路基板 3 に、電子部品 3 1 が実装されるとともに、プレスフィット端子 4 4 が圧入される端子孔 3 2 が形成される。したがって、電子部品が実装される親基板と、プレスフィット端子が接続される子基板とを別個に設ける場合と比べて、回路接続装置 2 の構成部品の数の増加を抑えることができる。以上より、本実施の形態に係る回路接続装置 2 によれば、構成部品の数の増加を抑えつつ、回路基板 3 の歪みを抑え、回路基板 3 に実装される電子部品 3 1 の損傷を防止することができる。

40

50

【 0 0 6 2 】

また、端子側被支持部 R 1 2 が設けられていない場合と比べて、電子部品 3 1 を端子孔 3 2 により近い位置まで実装することができるため、電子部品 3 1 の実装領域が拡大する。電子部品 3 1 を回路基板 3 に効率的に実装することができるため、回路基板 3 の小型化を図ることができる。

【 0 0 6 3 】

また、例えば冗長化のために、コネクタ 4 のプレスフィット端子 4 4 の数が増加すると、プレスフィット端子 4 4 を端子孔 3 2 に圧入するとき回路基板 3 にかかる押圧力も増加する。このような場合であっても、回路基板 3 にかかる押圧力を端子側被支持部 R 1 2 によって受け止めることにより、回路基板 3 の歪みを抑えることができる。

10

【 0 0 6 4 】

また、第 3 方向 D 3 から見たときに、端子側被支持部 R 1 2 は、コネクタ 4 と重なる位置に配置される。

これにより、第 3 方向 D 3 から見たときに端子側被支持部 R 1 2 がコネクタ 4 と重ならない位置に配置される場合と比較して、端子側被支持部 R 1 2 の位置を端子孔 3 2 に近づけることができる。端子側被支持部 R 1 2 の位置が端子孔 3 2 に近いほど、プレスフィット端子 4 4 を端子孔 3 2 に圧入するとき回路基板 3 にかかる押圧力が実装部 R 1 1 に伝達されることを防止する効果が大きくなる。したがって、プレスフィット端子 4 4 を端子孔 3 2 に圧入するとき回路基板 3 にかかる押圧力が、実装部 R 1 1 に伝達されることがより効果的に防止できる。また、実装部 R 1 1 の位置を端子孔 3 2 に近づけることができるため、電子部品 3 1 を端子孔 3 2 により近い位置まで実装することができる。

20

【 0 0 6 5 】

実施の形態 1 の比較例 .

図 2 0 A および図 2 0 B は、実施の形態 1 の比較例に係る回路接続装置 2 0 2 の概略構成を示す図である。図 2 0 A および図 2 0 B に示されるように、回路接続装置 2 0 2 において第 1 締結部材 6 が設けられない場合には、コネクタ 4 を回路基板 3 に取り付けるときに、押し部材 9 によって回路基板 3 を基板支持部材 5 に向けて押し付けることにより回路基板 3 を一時的に固定することが考えられる。この場合に、端子側被支持部 R 1 2 を、第 3 方向 D 3 から見たときにコネクタ 4 と重なる位置に配置しようとする、コネクタ 4 と押し部材 9 との干渉を避けるために、コネクタ 4 に押し部材 9 が挿通される挿通孔 4 5 を設ける必要がある。さらに、回路基板 3 への異物の侵入を防止するために、コネクタ 4 を回路基板 3 に取付けた後に挿通孔 4 5 を塞ぐ必要がある。したがって、回路接続装置 2 0 2 の製造が煩雑になる。

30

【 0 0 6 6 】

本実施の形態に係る回路接続装置 2 では、第 1 締結部材 6 を用いて回路基板 3 を基板支持部材 5 に固定する。したがって、比較例に係る回路接続装置 2 0 2 のように、コネクタ 4 を回路基板 3 に取り付けるときに押し部材 9 等を設けることが不要であり、端子側被支持部 R 1 2 を、実装部 R 1 1 と端子孔 3 2 との間であって、第 3 方向 D 3 から見たときにコネクタ 4 と重なる位置に容易に配置することができる。

【 0 0 6 7 】

実施の形態 1 の変形例 .

図 8 A 及び図 8 B に示されるように、プレスフィット端子 4 4 は、端子孔 3 2 に、上側に向けて圧入されていてもよい。この場合、コネクタ 4 は、回路基板 3 の第 2 面 3 b 側に配置される。基板支持部材 5 は、回路基板 3 とコネクタ 4 との間に配置される。基板支持部材 5 には、プレスフィット端子 4 4 が挿通される端子用貫通孔 5 7 が形成される。プレスフィット端子 4 4 は、端子用貫通孔 5 7 に挿通され、端子孔 3 2 に圧入される。

40

【 0 0 6 8 】

また、図 9 及び図 9 B に示されるように、回路基板 3 の第 1 面 3 a に受け部材 8 が設けられていてもよい。受け部材 8 は、プレスフィット端子 4 4 を端子孔 3 2 に圧入するとき回路基板 3 を上方から支持する。受け部材 8 は、複数の端子孔 3 2 を囲むように設けら

50

れる。受け部材 8 は、回路基板 3 における、端子孔 3 2 の第 2 方向 D 2 における両側部分を支持する。プレスフィット端子 4 4 が端子孔 3 2 に圧入されるときに回路基板 3 にかかる押圧力を、受け部材 8 によって上方から抑え込むことにより、回路基板 3 の歪みをより効果的に抑えることができる。

【 0 0 6 9 】

なお、受け部材 8 は、回路基板 3 における、端子孔 3 2 の第 2 方向 D 2 における片側部分のみを支持するよう構成されていてもよい。例えば、受け部材 8 は、端子孔 3 2 と端子側被支持部 R 1 2 との間のみに配置されていてもよい。

【 0 0 7 0 】

実施の形態 2 .

以下、実施の形態 2 に係る回路接続装置 2 A について、図 1 0 ~ 1 2 B を参照して説明する。なお、実施の形態 1 と同様の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 7 1 】

図 1 1 に示されるように、本実施の形態では、回路基板 3 が、第 2 の端子側被支持部 R 1 4 (第 2 の被支持部) をさらに有している。第 2 の端子側被支持部 R 1 4 は、複数の端子孔 3 2 を間に挟んで、端子側被支持部 R 1 2 の反対側に配置される。すなわち、複数の端子孔 3 2 は、端子側被支持部 R 1 2 と第 2 の端子側被支持部 R 1 4 との間に配置される。第 2 の端子側被支持部 R 1 4 において、回路基板 3 の第 2 面 3 b は、基板支持部材 5 の支持面 5 a に当接している。第 2 の端子側被支持部 R 1 4 は、基板支持部材 5 に支持される。

【 0 0 7 2 】

基板支持部材 5 は、第 2 の端子側支持部 R 2 4 (第 2 の支持部) をさらに有している。第 2 の端子側支持部 R 2 4 は、回路基板 3 の第 2 の端子側被支持部 R 1 4 と対応する位置に設けられる。第 2 の端子側支持部 R 2 4 は、第 2 の端子側被支持部 R 1 4 を下方から支持する。

【 0 0 7 3 】

本実施の形態では、一对の側部 R 2 3 は、端子側支持部 R 2 1 の第 1 方向 D 1 における両端と第 2 の端子側支持部 R 2 4 の第 1 方向 D 1 における両端とをそれぞれ接続する。基板支持部材 5 の支持面 5 a には、端子側支持部 R 2 1 と、第 2 の端子側支持部 R 2 4 と、一对の側部 R 2 3 と、により区画される第 2 收容凹部 5 5 A (收容凹部) が設けられる。第 2 收容凹部 5 5 A は、端子側支持部 R 2 1 と、第 2 の端子側支持部 R 2 4 と、一对の側部 R 2 3 と、により囲まれて閉空間となっている。第 2 收容凹部 5 5 A には、端子孔 3 2 に圧入されたプレスフィット端子 4 4 の先端部が收容される。なお、プレスフィット端子 4 4 は、端子孔 3 2 に下側に向けて圧入される。

【 0 0 7 4 】

本実施の形態でも、実施の形態 1 と同様の効果を奏することが可能である。すなわち、本実施の形態に係る回路接続装置 2 A によれば、構成部品の数の増加を抑えつつ、回路基板 3 の歪みを抑え、回路基板 3 に実装される電子部品 3 1 の損傷を防止することができる。

【 0 0 7 5 】

また、回路基板 3 は、基板支持部材 5 に支持される第 2 の端子側被支持部 R 1 4 をさらに有している。端子孔 3 2 は、端子側被支持部 R 1 2 と第 2 の端子側被支持部 R 1 4 との間に配置される。

プレスフィット端子 4 4 を端子孔 3 2 に圧入するとき回路基板 3 にかかる押圧力を、端子側被支持部 R 1 2 に加えて、第 2 の端子側被支持部 R 1 4 によって受け止めることができる。したがって、回路基板 3 の歪みをより確実に抑えることができる。

【 0 0 7 6 】

また、基板支持部材 5 は、端子側被支持部 R 1 2 を支持する端子側支持部 R 2 1 と、第 2 の端子側被支持部 R 1 4 を支持する第 2 の端子側支持部 R 2 4 と、端子側支持部 R 2 1 と第 2 の端子側支持部 R 2 4 との間に配置され、端子孔 3 2 に圧入されたプレスフィット

10

20

30

40

50

端子４４の先端が収容される第２収容凹部５５Ａと、を有している。第２収容凹部５５Ａは、端子側支持部Ｒ２１と、第２の端子側支持部Ｒ２４と、端子側支持部Ｒ２１と第２の端子側支持部Ｒ２４とを接続する一対の側部Ｒ２３と、により囲まれている。

プレスフィット端子４４を端子孔３２に圧入するとき、微細な金属屑が生じる可能性がある。第２収容凹部５５Ａが、端子側支持部Ｒ２１と、第２の端子側支持部Ｒ２４と、一対の側部Ｒ２３と、により囲まれて閉空間となっているため、金属屑が第２収容凹部５５Ａの外部へ飛散することが防止できる。したがって、金属屑が回路基板３の各種回路等に付着して、回路の短絡等が生じることが防止できる。また、外部から第２収容凹部５５Ａへ異物が侵入することも防止できる。したがって、外部からの異物がプレスフィット端子４４または端子孔３２に付着して、回路基板３が誤作動したり、回路基板３及びコネクタ４に酸化物が生成されたりすることを防止できる。

10

【００７７】

実施の形態２の変形例．

図１３Ａ及び図１３Ｂに示されるように、プレスフィット端子４４は、端子孔３２に、上側に向けて圧入されていてもよい。この場合、コネクタ４は、回路基板３の第２面３ｂ側に配置される。基板支持部材５は、回路基板３とコネクタ４との間に配置される。基板支持部材５には、プレスフィット端子４４が挿通される端子用貫通孔５７が形成される。プレスフィット端子４４は、端子用貫通孔５７に挿通され、端子孔３２に圧入される。

【００７８】

また、第２の端子側支持部Ｒ２４は、回路基板３の第１面３ａに当接し、第２の端子側被支持部Ｒ１４を上方から支持するよう構成されていてもよい。この場合、プレスフィット端子４４が端子孔３２に圧入されるときに回路基板３にかかる押圧力を、第２の端子側支持部Ｒ２４によってより効果的に受け止めることができ、回路基板３の歪みをより効果的に抑えることができる。

20

【００７９】

実施の形態３．

以下、実施の形態３に係る回路接続装置２Ｂについて、図１４Ａ及び図１４Ｂを参照して説明する。なお、実施の形態１及び実施の形態２と同様の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【００８０】

図１４Ａ及び図１４Ｂは、回路接続装置２Ｂの概略構成を示す図である。図１４Ｂは、回路接続装置２Ｂを第２方向Ｄ２から見た図である。

30

【００８１】

図１４Ａ及び図１４Ｂに示されるように、本実施の形態は、基板支持部材５に視認孔５８が形成されている点において、実施の形態２と異なる。視認孔５８は、第２の端子側支持部Ｒ２４に形成される。視認孔５８は、第２収容凹部５５Ａに収容されるプレスフィット端子４４の先端を外部から視認可能に形成されている。第２方向Ｄ２から見たときに、視認孔５８は、複数のプレスフィット端子４４の先端と重なる位置に形成される。視認孔５８は、単一の視認孔５８により複数のプレスフィット端子４４の全ての先端を視認可能な大きさを有する。

40

【００８２】

回路接続装置２Ｂの外側から、視認孔５８を介して、プレスフィット端子４４の端子孔３２への圧入状態を確認することができる。したがって、プレスフィット端子４４の端子孔３２への圧入不良による、回路基板３とコネクタ４との接続不良、回路基板３の誤作動等を防止することができる。例えば、視認孔５８からプレスフィット端子４４の先端が確認できない場合、または視認孔５８から視認できるプレスフィット端子４４の突出量が不足している場合には、プレスフィット端子４４の端子孔３２への圧入不良が生じていると判断される。

【００８３】

実施の形態３の変形例．

50

図 1 5 に示されるように、複数の視認孔 5 8 は、複数のプレスフィット端子 4 4 のそれぞれに対応して形成されていてもよい。また、1つの視認孔 5 8 によって2つ以上のプレスフィット端子 4 4 を視認できるように、複数の視認孔 5 8 が形成されていてもよい。

【 0 0 8 4 】

実施の形態 4 .

以下、実施の形態 4 に係る回路接続装置 2 C について、図 1 6 A 及び図 1 6 B を参照して説明する。なお、実施の形態 1 ~ 実施の形態 3 と同様の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 8 5 】

図 1 6 A 及び図 1 6 B に示されるように、本実施の形態では、回路基板 3 は、第 2 の実装部 R 1 5 と、端部側被支持部 R 1 6 と、をさらに有している。

【 0 0 8 6 】

第 2 の実装部 R 1 5 には、第 2 の電子部品 6 3 が実装される。第 2 の実装部 R 1 5 は、第 2 の端子側被支持部 R 1 4 を挟んで、端子孔 3 2 の反対側に配置される。すなわち、第 2 の端子側被支持部 R 1 4 は、第 2 の実装部 R 1 5 と端子孔 3 2 との間に配置される。

【 0 0 8 7 】

端部側被支持部 R 1 6 は、第 2 の実装部 R 1 5 を挟んで、第 2 の端子側被支持部 R 1 4 の反対側に配置される。すなわち、第 2 の実装部 R 1 5 は、第 2 の端子側被支持部 R 1 4 と端部側被支持部 R 1 6 との間に配置される。端部側被支持部 R 1 6 において、回路基板 3 の第 2 面 3 b は、基板支持部材 5 の支持面 5 a に当接している。端部側被支持部 R 1 6 は、基板支持部材 5 に支持される。端部側被支持部 R 1 6 は、第 2 の実装部 R 1 5 の内側に配置されていてもよい。

【 0 0 8 8 】

基板支持部材 5 は、端部側支持部 R 2 5 をさらに有している。端部側支持部 R 2 5 は、端部側被支持部 R 1 6 に対応する位置に設けられる。端部側支持部 R 2 5 は、端部側被支持部 R 1 6 を下方から支持する。

【 0 0 8 9 】

基板支持部材 5 の支持面 5 a には、回路基板 3 の第 2 面 3 b に実装される第 2 の電子部品 6 3 を収容する第 3 収容凹部 6 4 が設けられる。第 3 収容凹部 6 4 は、第 2 の実装部 R 1 5 に対応する位置に設けられる。

【 0 0 9 0 】

回路基板 3 の第 2 の端子側被支持部 R 1 4 と基板支持部材 5 の第 2 の端子側支持部 R 2 4 とは、第 3 締結部材 6 1 により締結されている。第 3 締結部材 6 1 は、例えば、ネジである。第 2 の端子側被支持部 R 1 4 及び第 2 の端子側支持部 R 2 4 には、第 3 締結部材 6 1 が装着される締結穴が形成される。第 3 締結部材 6 1 は、回路基板 3 を基板支持部材 5 に向けて押圧した状態で、回路基板 3 を基板支持部材 5 に固定する。

【 0 0 9 1 】

回路基板 3 の端部側被支持部 R 1 6 と基板支持部材 5 の端部側支持部 R 2 5 とは、第 4 締結部材 6 2 によりを締結されている。第 4 締結部材 6 2 は、例えば、ネジである。端部側被支持部 R 1 6 及び端部側支持部 R 2 5 には、第 4 締結部材 6 2 が装着される締結穴が形成される。第 4 締結部材 6 2 は、回路基板 3 を基板支持部材 5 に向けて押圧した状態で、回路基板 3 を基板支持部材 5 に固定する。

【 0 0 9 2 】

本実施の形態でも、実施の形態 1 と同様の効果を奏することが可能である。すなわち、本実施の形態に係る回路接続装置 2 C によれば、構成部品の数増加を抑えつつ、回路基板 3 の歪みを抑え、回路基板 3 に実装される電子部品 3 1 の損傷を防止することができる。

【 0 0 9 3 】

また、回路基板 3 は、第 2 の電子部品 6 3 が実装される第 2 の実装部 R 1 5 をさらに有する。第 2 の端子側被支持部 R 1 4 は、第 2 の実装部 R 1 5 と端子孔 3 2 との間に配置される。

10

20

30

40

50

第２の実装部Ｒ１５を設けることにより、電子部品３１、６３の実装領域を拡大することができる。また、基板支持部材５によって支持される第２の端子側被支持部Ｒ１４が、第２の実装部Ｒ１５と端子孔３２との間に配置されている。したがって、プレスフィット端子４４を端子孔３２に圧入するとき回路基板３にかかる押圧力を、第２の端子側被支持部Ｒ１４によって受け止めることができ、この押圧力が第２の実装部Ｒ１５に直接伝達されることが防止できる。したがって、回路基板３の歪みを抑えることができ、第２の実装部Ｒ１５に実装される第２の電子部品６３が損傷等することが防止できる。

【００９４】

実施の形態５．

以下、実施の形態５に係る回路接続装置２Ｄについて、図１７を参照して説明する。なお、実施の形態１～実施の形態４と同様の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【００９５】

本実施の形態では、基板支持部材５及び第１締結部材６は金属製である。また、図１７に示されるように、回路基板３の第１面３ａに、電子部品３１としてのノイズ抑制部品３１Ｂが実装されている。ノイズ抑制部品３１Ｂは、Ｘコンデンサ及びＹコンデンサを含む。ノイズ抑制部品３１Ｂは、回路基板３の端子側被支持部Ｒ１２に近接して配置される。

【００９６】

端子側被支持部Ｒ１２には、ＧＮＤパターン７１（電気接続部）が設けられている。ＧＮＤパターン７１は、回路基板３の第１面３ａに配置される。ノイズ抑制部品３１ＢのＸコンデンサ及びＹコンデンサは、ＧＮＤパターン７１に電氣的に接続されている。第１締結部材６が回路基板３に締結されたときに、第１締結部材６はＧＮＤパターン７１に接触し、ＧＮＤパターン７１と第１締結部材６とが電氣的に接続される。

【００９７】

基板支持部材５は、ＧＮＤ（グランド）に電氣的に接続されている。第１締結部材６が基板支持部材５に締結されたときに、第１締結部材６は基板支持部材５に接触し、第１締結部材６と基板支持部材５とが電氣的に接続される。したがって、ノイズ抑制部品３１ＢのＸコンデンサ及びＹコンデンサは、ＧＮＤパターン７１、第１締結部材６、及び基板支持部材５を介して、ＧＮＤに接続される。

【００９８】

本実施の形態でも、実施の形態１と同様の効果を奏することが可能である。すなわち、本実施の形態に係る回路接続装置２Ｄによれば、構成部品数の増加を抑えつつ、回路基板３の歪みを抑え、回路基板３に実装される電子部品３１の損傷を防止することができる。

【００９９】

また、基板支持部材５は金属製であり、ＧＮＤに電氣的に接続されている。第１締結部材６は金属製であり、基板支持部材５に電氣的に接続されている。端子側被支持部Ｒ１２には、電子部品３１としてのノイズ抑制部品３１Ｂと第１締結部材６とを電氣的に接続するＧＮＤパターン７１が形成されている。

これにより、基板支持部材５及び第１締結部材６を介して、ノイズ抑制部品３１ＢをＧＮＤに接続することができる。

【０１００】

また、ノイズ抑制部品３１Ｂを実装部Ｒ１１のうち端子側被支持部Ｒ１２に近い位置（すなわち、端子孔３２に近い位置）に配置する場合、ノイズ抑制部品３１Ｂによって、電源及び信号のノイズを効果的に除去することができる。例えば、プレスフィット端子４４から端子孔３２を介して電子部品３１へ電源が供給される場合、ノイズ抑制部品３１Ｂによって、電源のノイズを実装部Ｒ１１に入力されて直ぐに除去することができる。電子部品３１から端子孔３２を介してプレスフィット端子４４へ信号が出力される場合、ノイズ抑制部品３１Ｂによって、信号のノイズを端子孔３２の直前で除去することができる。

【０１０１】

また、端子側被支持部Ｒ１２によって実装部Ｒ１１の歪みを抑えることができるため、

10

20

30

40

50

ノイズ抑制部品 3 1 B として、歪み耐力は小さいが小型であるセラミックコンデンサ等を用いることができる。したがって、回路基板 3 の小型化を図ることができる。

【 0 1 0 2 】

実施の形態 5 の変形例 .

図 1 8 に示されるように、GND パターン 7 1 は、端子側被支持部 R 1 2 において、回路基板 3 の第 2 面 3 b まで延びるよう形成されていてもよい。この場合、GND パターン 7 1 は、基板支持部材 5 に直接接続される。ノイズ抑制部品 3 1 B の X コンデンサ及び Y コンデンサは、GND パターン 7 1 及び基板支持部材 5 を介して、GND に接続される。

【 0 1 0 3 】

実施の形態 6 .

以下、実施の形態 6 に係る回路接続装置 2 E について、図 1 9 A 及び図 1 9 B を参照して説明する。なお、実施の形態 1 ~ 実施の形態 5 と同様の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【 0 1 0 4 】

図 1 9 A 及び図 1 9 B に示されるように、本実施の形態において、回路基板 3 とコネクタ 4 とは、多極コネクタを用いて接続されている。

【 0 1 0 5 】

コネクタ 4 は、複数のプレスフィット端子 4 4 の代わりに、凹側コネクタ部品 8 1 を有している。凹側コネクタ部品 8 1 は、第 1 方向 D 1 に並んで配置される複数の接続端子 8 1 a と、複数の接続端子 8 1 a を保持する保持部材 8 1 b と、を有する。保持部材 8 1 b は凹部を有しており、この凹部の内側に複数の接続端子 8 1 a が配置される。

【 0 1 0 6 】

回路基板 3 は、凸側コネクタ部品 8 2 を有している。凸側コネクタ部品 8 2 は、第 1 方向 D 1 に並んで配置される複数の接続嵌合部 8 2 a (端子孔) と、複数の接続嵌合部 8 2 a を保持する保持部材 8 2 b と、を有する。複数の接続嵌合部 8 2 a の一端部は、複数の接続端子 8 1 a とそれぞれ嵌合される。複数の接続嵌合部 8 2 a の他端部 8 2 a 1 は、回路基板 3 に、例えば半田付けにより固定される。

【 0 1 0 7 】

複数の接続端子 8 1 a が、複数の接続嵌合部 8 2 a の一端部にそれぞれ嵌合されることにより、回路基板 3 とコネクタ 4 とが電氣的に接続される。接続端子 8 1 a を接続嵌合部 8 2 a の一端部に嵌合させるときに、回路基板 3 には押圧力がかかる。基板支持部材 5 によって支持される端子側被支持部 R 1 2 が、電子部品 3 1 が実装される実装部 R 1 1 と端子孔 3 2 との間に配置されている。したがって、接続端子 8 1 a を接続嵌合部 8 2 a の一端部に嵌合させるときに回路基板 3 にかかる押圧力を、端子側被支持部 R 1 2 によって受け止めることができ、この押圧力が実装部 R 1 1 に直接伝達されることが防止できる。したがって、回路基板 3 の歪みを抑えることができ、実装部 R 1 1 に実装される電子部品 3 1 が損傷等することが防止できる。また、回路基板 3 に、電子部品 3 1 が実装されるとともに、接続端子 8 1 a が圧入される接続嵌合部 8 2 a が形成される。したがって、電子部品が実装される親基板と、接続端子が接続される子基板とを別個に設ける場合と比べて、回路接続装置 2 E の構成部品の数の増加を抑えることができる。以上より、本実施の形態に係る回路接続装置 2 E によれば、構成部品の数の増加を抑えつつ、回路基板 3 の歪みを抑え、回路基板 3 に実装される電子部品 3 1 の損傷を防止することができる。

【 0 1 0 8 】

なお、各実施の形態を組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略したりすることが可能である。

【 0 1 0 9 】

例えば、プレスフィット端子 4 4、第 1 締結部材 6、第 2 締結部材 7 等の数は、回転電機装置 1 0 0 の仕様に応じて適宜変更される。

第 1 締結部材 6 及び第 2 締結部材 7 は、回路基板 3 を基板支持部材 5 に固定できればよく、ネジに限定されない。

10

20

30

40

50

基板支持部材 5 は、回転電機 1 のケース 1 4 と一体に形成されていてもよい。

複数の端子孔 3 2 は、第 1 方向 D 1 における一方側の端部に配置されてもよい。この場合、例えば、実装部 R 1 1 は、第 1 方向 D 1 における他方側の端部に配置されており、端子側被支持部 R 1 2 は、第 1 方向 D 1 において、実装部 R 1 1 と端子孔 3 2 とに挟まれるように配置されていてもよい。複数の端子孔 3 2 は、第 1 方向 D 1 における一方側の端部と、第 2 方向 D 2 における一方側の端部とに組み合わせて配置されていてもよい。

【符号の説明】

【 0 1 1 0 】

1 ... 回転電機 2、2 A、2 B、2 C、2 D、2 E ... 回路接続装置 3 ... 回路基板 4 ... コネクタ 5 ... 基板支持部材 6 ... 第 1 締結部材（固定部材） 3 1 ... 電子部品 3 1 B ... ノイズ抑制部品 3 2 ... 端子孔 4 4 ... プレスフィット端子（接続端子） 5 5 A ... 第 2 収容凹部（収容凹部） 5 8 ... 視認孔 6 3 ... 第 2 の電子部品 7 1 ... GND パターン（電気接続部） 8 1 a ... 接続端子 8 2 a ... 接続嵌合部（端子孔） R 1 1 ... 実装部 R 1 2 ... 端子側被支持部（被支持部） R 1 4 ... 第 2 の端子側被支持部（第 2 の被支持部） R 1 5 ... 第 2 の実装部 R 2 1 ... 端子側支持部（支持部） R 2 3 ... 側部 R 2 4 ... 第 2 の端子側支持部（第 2 の支持部） 1 0 0 ... 回転電機装置

10

20

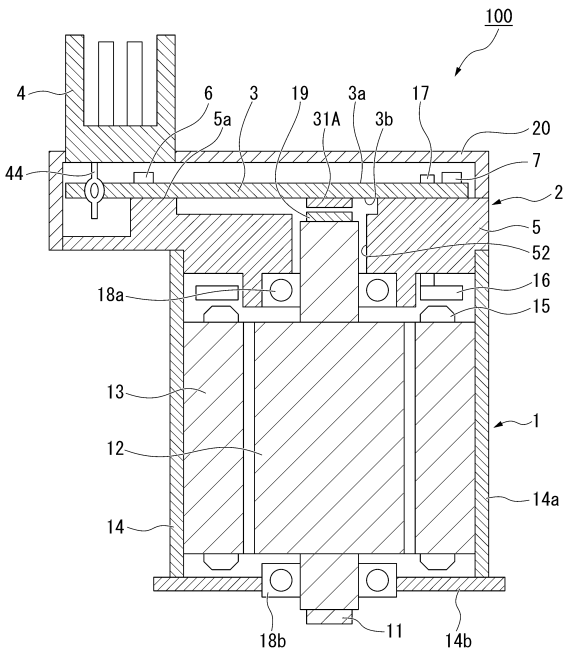
30

40

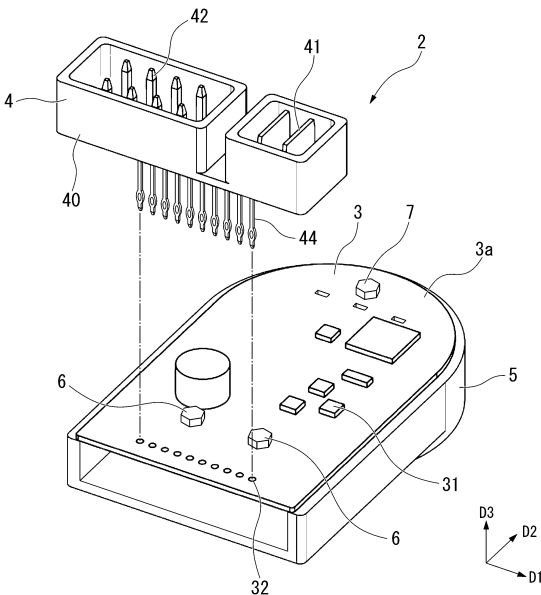
50

【図面】

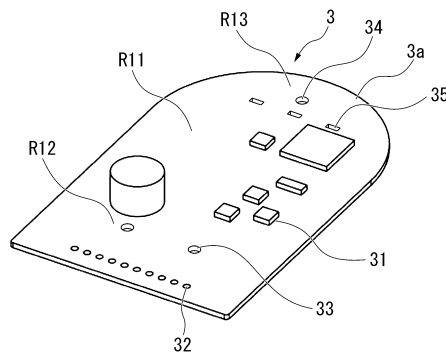
【図 1】



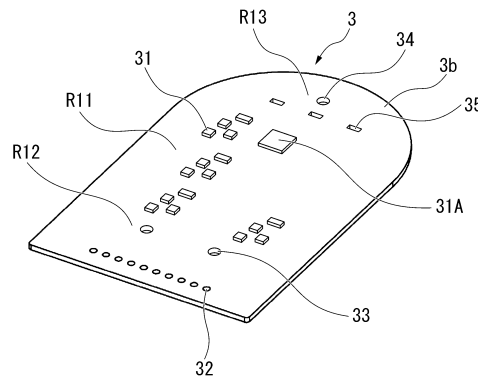
【図 2】



【図 3 A】



【図 3 B】



10

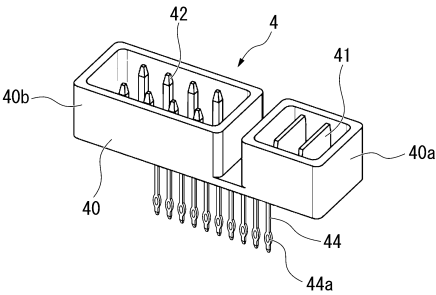
20

30

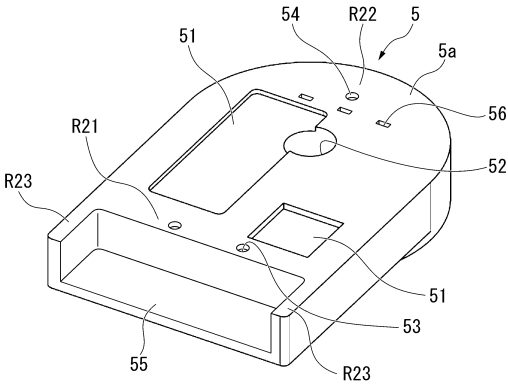
40

50

【図 4】

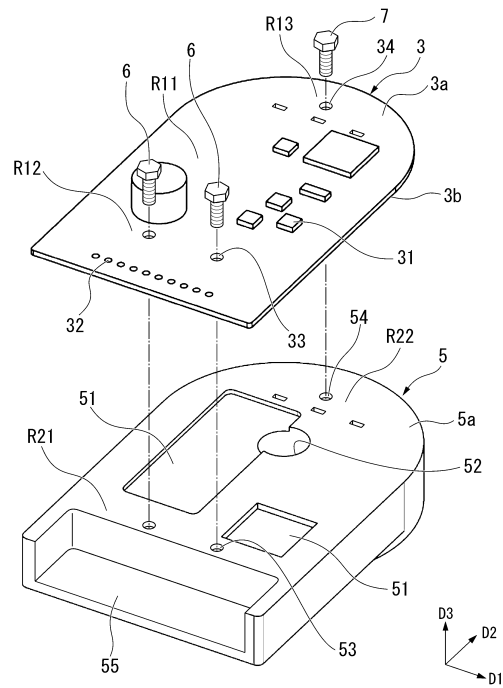


【図 5】

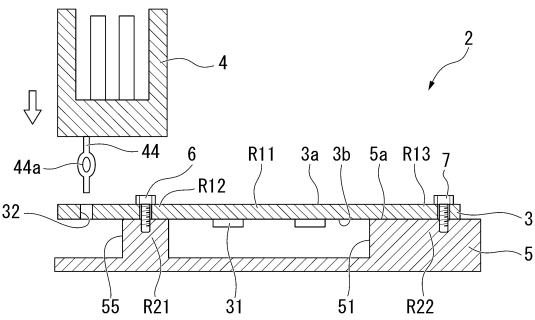


10

【図 6】



【図 7 A】



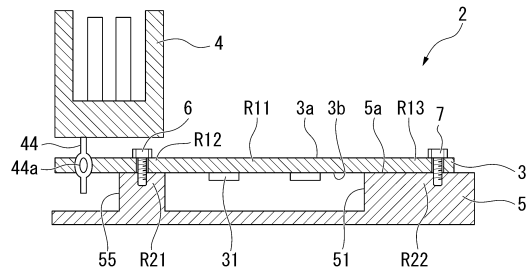
20

30

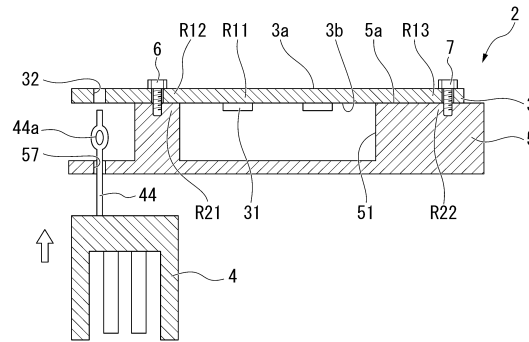
40

50

【図 7 B】

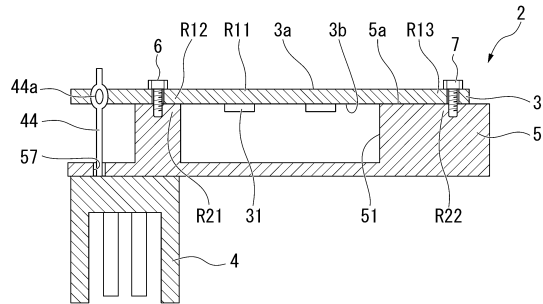


【図 8 A】

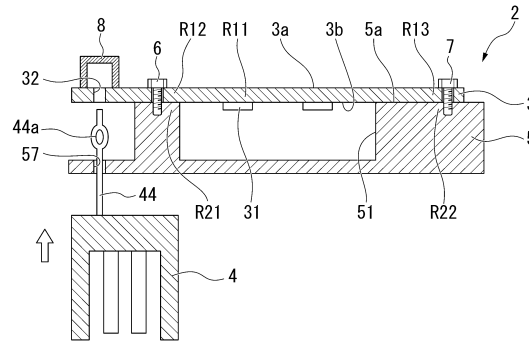


10

【図 8 B】



【図 9 A】



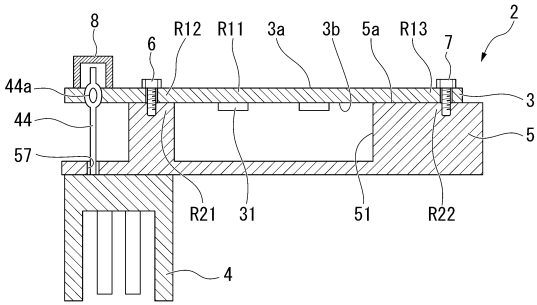
20

30

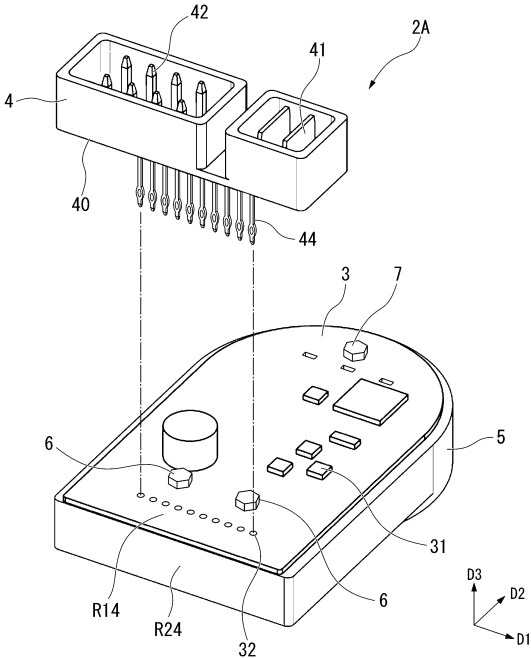
40

50

【図 9 B】



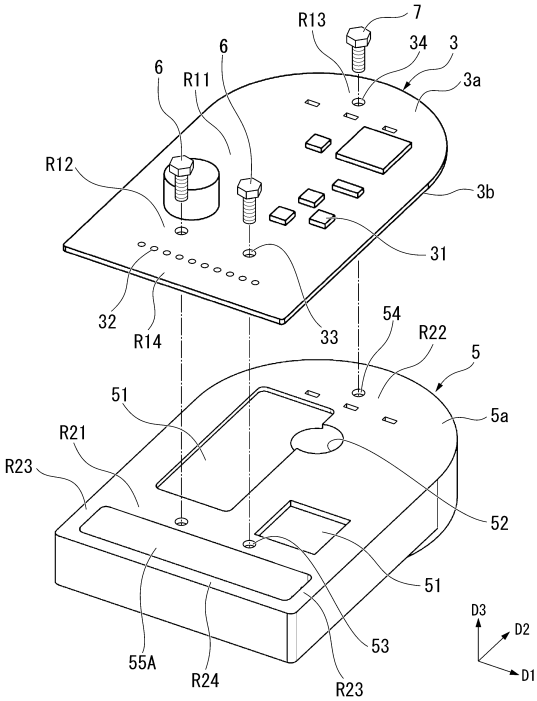
【図 1 0】



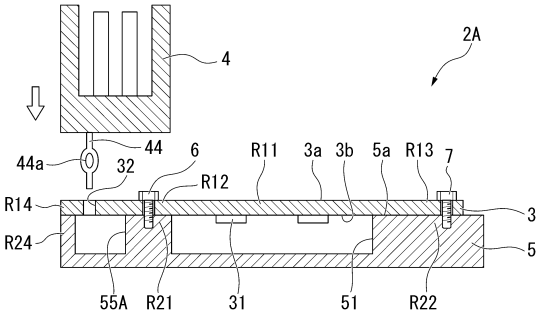
10

20

【図 1 1】



【図 1 2 A】

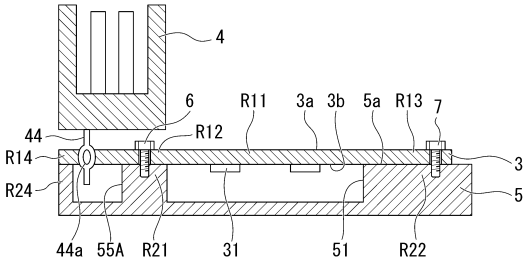


30

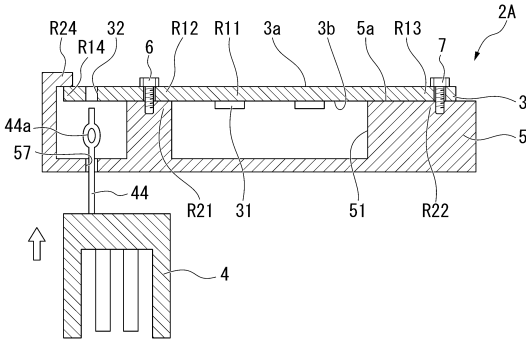
40

50

【図 1 2 B】

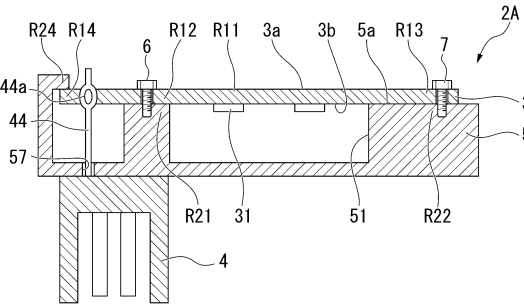


【図 1 3 A】

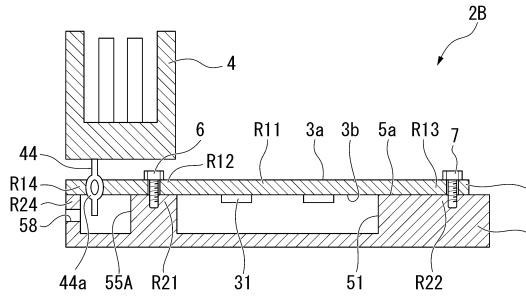


10

【図 1 3 B】

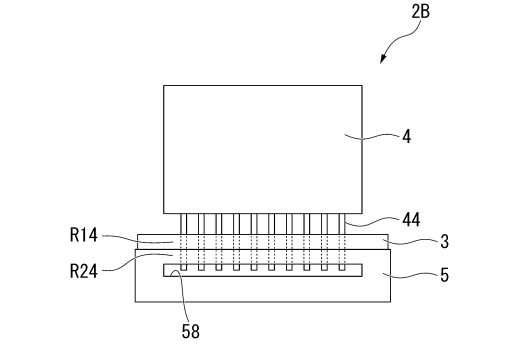


【図 1 4 A】

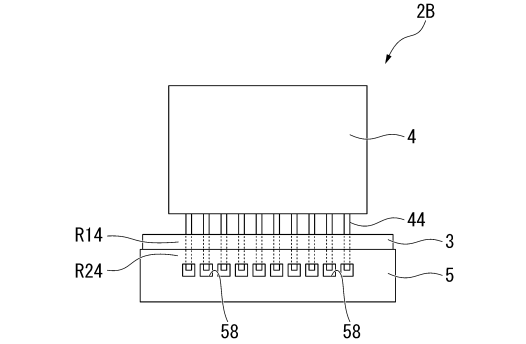


20

【図 1 4 B】



【図 1 5】

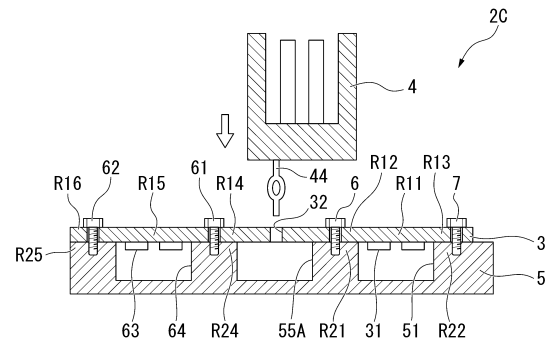


30

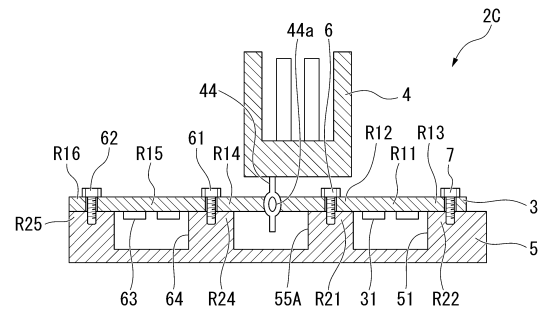
40

50

【図 1 6 A】

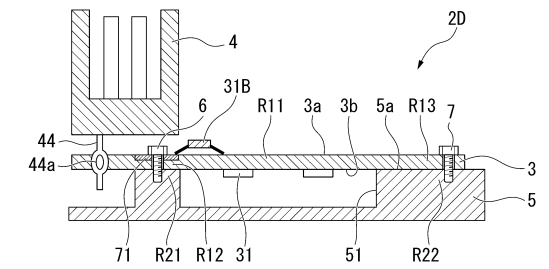


【図 1 6 B】

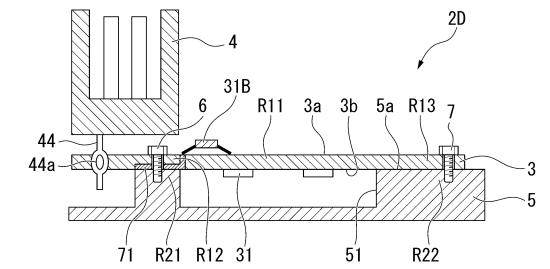


10

【図 1 7】

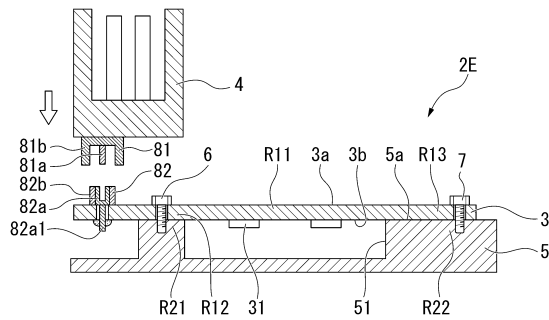


【図 1 8】

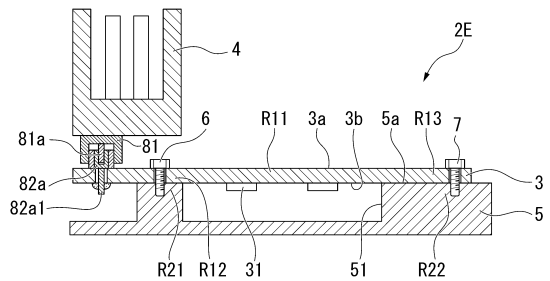


20

【図 1 9 A】



【図 1 9 B】

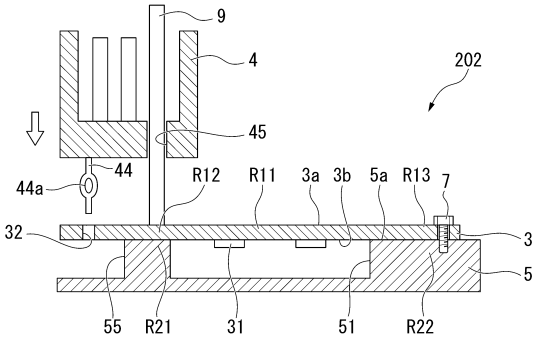


30

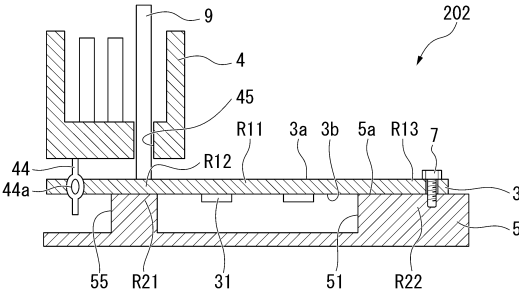
40

50

【図 20 A】



【図 20 B】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 船引 雄介
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 園田 功
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 山田 拓実

(56)参考文献 特開2016-162738(JP,A)
特開2017-175069(JP,A)
特開2003-051688(JP,A)
特開2020-047769(JP,A)
特開2018-037568(JP,A)
国際公開第2019/012898(WO,A1)
国際公開第2007/028671(WO,A1)
特開2001-196770(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H05K 7/14
H01R 12/58