

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-13564
(P2024-13564A)

(43)公開日 令和6年2月1日(2024.2.1)

(51)国際特許分類
H 0 1 R 12/73 (2011.01)

F I
H 0 1 R 12/73

テーマコード (参考)
5 E 2 2 3

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全15頁)			
(21)出願番号	特願2022-115739(P2022-115739)	(71)出願人	390005049 ヒロセ電機株式会社 神奈川県横浜市都筑区中川中央2丁目6番3号
(22)出願日	令和4年7月20日(2022.7.20)	(74)代理人	100138140 弁理士 藤岡 努
		(72)発明者	堀井 崇生 神奈川県横浜市都筑区中川中央二丁目6番3号 ヒロセ電機株式会社内
		Fターム (参考)	5E223 AB31 AC19 AC21 BA01 BA07 BB01 BB12 CB22 CB38 CD01 DA03 DA13 DB08 DB11 DB23 EA03

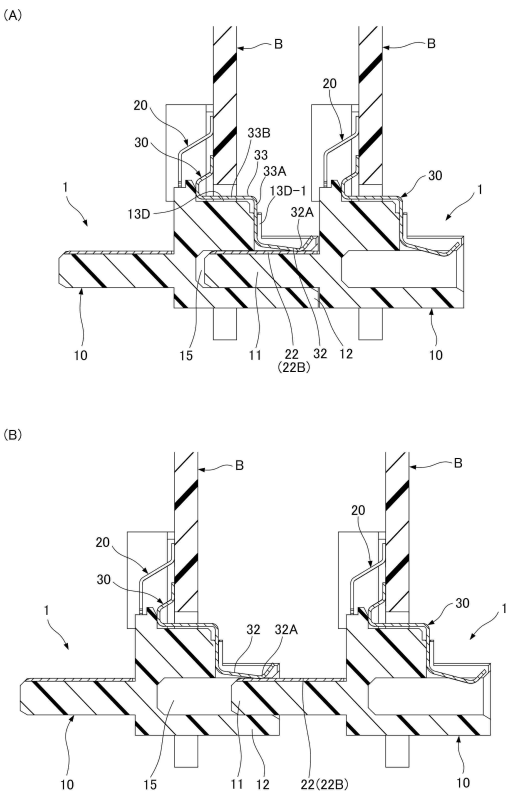
(54)【発明の名称】 電気コネクタ、電気コネクタ連結体、ユニットおよびユニット連結体

(57)【要約】

【課題】複数連結されるユニットにおける部品点数を少なくできる電気コネクタ、電気コネクタ連結体、ユニットおよびユニット連結体を提供する。

【解決手段】電気コネクタ1の前方に位置する相手コネクタ1の第二嵌合部12に電気コネクタ1の第一嵌合部11が後方から嵌合することにより、電気コネクタ1の第一端子20の第一接触部22が相手コネクタ1の第二端子30の第二接触部32に接触可能であり、電気コネクタ1の後方に位置する他の相手コネクタ1の第一嵌合部11が電気コネクタ1の第二嵌合部12へ後方から嵌合されることにより、電気コネクタ1の第二端子30の第二接触部32が他の相手コネクタ1の第一端子20の第一接触部22に接触可能である。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回路基板に実装されるとともに、前記回路基板の実装面に対して直角な前後方向を連結方向として複数連結可能な電気コネクタにおいて、

前記実装面に対して平行に配列される 2 種の端子と、

前記 2 種の端子を保持するハウジングとを有しており、

前記ハウジングは、前端側に設けられた第一嵌合部と、後端側に設けられた第二嵌合部とを有し、

前記 2 種の端子は、第一端子列を形成する第一端子と、第二端子列を形成する第二端子とを有し、

前記第一端子は、前記回路基板に接続される第一接続部と、前記第一接続部よりも前方で前記第一嵌合部に沿って前後方向に延びる第一接触部とを有し、

前記第二端子は、前記回路基板に接続される第二接続部と、前記第一接触部よりも後方で前記第二嵌合部に沿って前後方向に延びる第二接触部とを有し、

前記電気コネクタの前方に位置する相手コネクタの第二嵌合部に前記電気コネクタの前記第一嵌合部が後方から嵌合することにより、前記電気コネクタの前記第一接触部が前記相手コネクタの第二端子の第二接触部に接触可能であり、

前記電気コネクタの後方に位置する他の相手コネクタの第一嵌合部が前記電気コネクタの前記第二嵌合部へ後方から嵌合されることにより、前記電気コネクタの前記第二接触部が前記他の相手コネクタの第一端子の第一接触部に接触可能であること特徴とする電気コネクタ。

【請求項 2】

前記電気コネクタの第一接触部は、前記相手コネクタの第二端子の第二接触部に、有効嵌合長の範囲で接触可能であり、

前記電気コネクタの第二接触部は、前記他の相手コネクタの第一端子の第一接触部に、有効嵌合長の範囲で接触可能であることを特徴とする電気コネクタ。

【請求項 3】

前記第一接続部および前記第二接続部は、前記回路基板の前面に形成された実装面に接続可能となっており、

前記第二接触部は、少なくとも後端側部分が前記回路基板よりも後方に位置していることとする請求項 1 に記載の電気コネクタ。

【請求項 4】

前記第一接続部および前記第二接続部は、前記回路基板の後面に形成された実装面に接続可能となっており、

前記第一接触部は、少なくとも前端側部分が前記回路基板よりも前方に位置していることとする請求項 1 に記載の電気コネクタ。

【請求項 5】

前記第一接続部と前記第二接続部とが互いに千鳥状をなして配列されていることとする請求項 1 に記載の電気コネクタ。

【請求項 6】

前記第二接触部は、前記端子の配列方向で前記第二接続部と同じ位置に設けられており、

前記第一接触部は、前記第二接触部よりも弾性変形しにくくなっており、前記配列方向の成分をもって延びる第一偏倚部を前記第一接触部の後端側に有していて、前記第一偏倚部よりも前方に位置する部分が、前記配列方向で、前記第一接続部に対してずれて位置し、かつ、前記第二端子の前記第二接触部と同じ位置に設けられていることとする請求項 5 に記載の電気コネクタ。

【請求項 7】

前記第一接触部は、前記端子の配列方向で前記第一接続部と同じ位置に設けられており、

10

20

30

40

50

前記第二接触部は、前記第一接触部よりも弾性変形しにくくなっており、前記配列方向の成分をもって延びる第二偏倚部を前記第二接触部の前端側に有して、前記第二偏倚部よりも後方に位置する部分が、前記配列方向で、前記第二接続部に対してずれて位置し、かつ、前記第一端子の前記第一接触部と同じ位置に設けられていることとする請求項5に記載の電気コネクタ。

【請求項8】

請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の電気コネクタが複数連結されていることを特徴とする電気コネクタ連結体。

【請求項9】

請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の電気コネクタを実装した前記回路基板が筐体に收容されていることを特徴とするユニット。

【請求項10】

請求項9に記載のユニットが前後方向で複数連結されており、連結される任意の2つのユニット同士の前後方向での干渉により電気コネクタ同士の嵌合深さが規定されていることを特徴とするユニット連結体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気コネクタ、電気コネクタを複数連結した電気コネクタ連結体、電気コネクタを有するユニット、およびユニットを複数連結したユニット連結体に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、同じ構成の複数のユニットを一方向（以下、「前後方向」とする）に連結したユニット型コントロール装置が開示されている。各ユニットは、電気コネクタが実装された回路基板を箱状の筐体に收容して構成されている。回路基板は、その面が前後方向に対して直角をなした姿勢で設けられており、一方の面（前面）に雄型コネクタが実装され、他方の面（後面）に雌型コネクタが実装されている。雄型コネクタの嵌合部は筐体の前面から、雌型コネクタの嵌合部は筐体の後面から露呈している。各ユニットがこのような構成を有しているので、任意のユニットの雄型コネクタを他のユニットの雌型コネクタに後方から嵌合接続することにより、複数のユニットを連結することが可能となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平9-244765号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献1では、各ユニットにおいて1つの回路基板に1つの雄型コネクタと1つの雌型コネクタ、すなわち2つの電気コネクタが実装されているので、その分、ユニットを構成する部品点数が多くなってしまう。

【0005】

本発明は、かかる事情に鑑み、複数連結されるユニットにおける部品点数を少なくできる電気コネクタ、電気コネクタ連結体、ユニットおよびユニット連結体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】

(1) 本発明に係る電気コネクタは、回路基板に実装されるとともに、前記回路基板の実装面に対して直角な前後方向を連結方向として複数連結可能となっている。

【0007】

10

20

30

40

50

かかる電気コネクタにおいて、本発明では、前記実装面に対して平行に配列される２種の端子と、前記２種の端子を保持するハウジングとを有しており、前記ハウジングは、前記前端側に設けられた第一嵌合部と、後端側に設けられた第二嵌合部とを有し、前記２種の端子は、第一端子列を形成する第一端子と、第二端子列を形成する第二端子とを有し、前記第一端子は、前記回路基板に接続される第一接続部と、前記第一接続部よりも前方で前記第一嵌合部に沿って前後方向に延びる第一接触部とを有し、前記第二端子は、前記回路基板に接続される第二接続部と、前記第一接触部よりも後方で前記第二嵌合部に沿って前後方向に延びる第二接触部とを有し、前記電気コネクタの前方に位置する相手コネクタの第二嵌合部に前記電気コネクタの前記第一嵌合部が後方から嵌合することにより、前記電気コネクタの前記第一接触部が前記相手コネクタの第二端子の第二接触部に接触可能であり、前記電気コネクタの後方に位置する他の相手コネクタの第一嵌合部が前記電気コネクタの前記第二嵌合部へ後方から嵌合されることにより、前記電気コネクタの前記第二接触部が前記他の相手コネクタの第一端子の第一接触部に接触可能であること特徴としている。

10

【０００８】

（１）の発明では、２種の端子、すなわち第一端子および第二端子が１つの電気コネクタに設けられており、この１つの電気コネクタだけで、前方に位置する相手コネクタおよび後方に位置する他の相手コネクタの両方に対して連結可能となっている。したがって、従来のように１つの回路基板のそれぞれの面に電気コネクタを１つずつ実装する場合と比較して、電気コネクタの数が少なく済み、その結果、部品点数を少なくできる。

20

【０００９】

（２）（１）の発明において、前記電気コネクタの第一接触部は、前記相手コネクタの第二端子の第二接触部に、有効嵌合長の範囲で接触可能であり、前記電気コネクタの第二接触部は、前記他の相手コネクタの第一端子の第一接触部に、有効嵌合長の範囲で接触可能であることとしてもよい。

【００１０】

（２）の発明では、有効嵌合長の範囲内であれば、連結される任意の２つの電気コネクタ同士の嵌合深さを変更しても、第一接触部と第二接触部との接触状態を確保できる。したがって、電気コネクタが設けられる装置の形状や大きさ等の仕様によって嵌合深さが変更されても、電気コネクタ同士の電氣的な接続状態を良好に確保できる。

30

【００１１】

（３）（１）または（２）の発明において、前記第一接続部および前記第二接続部は、前記回路基板の前面に形成された実装面に接続可能となっており、前記第二接触部は、少なくとも後端側部分が前記回路基板よりも後方に位置していてもよい。このように第一接続部および第二接続部の両方を回路基板における前面に接続可能とすることで、電気コネクタを回路基板に対して前方から実装できる。したがって、第一接続部を回路基板の一方の面に実装するとともに第二接続部を回路基板の他方の面に接続する場合と比べて、電気コネクタの実装作業が容易となる。

【００１２】

（４）（１）または（２）の発明において、前記第一接続部および前記第二接続部は、前記回路基板の後面に形成された実装面に接続可能となっており、前記第一接触部は、少なくとも前端側部分が前記回路基板よりも前方に位置していてもよい。このように第一接続部および第二接続部の両方を回路基板における後面に接続可能とすることで、電気コネクタを回路基板に対して後方から実装できる。したがって、第一接続部を回路基板の一方の面に実装するとともに第二接続部を回路基板の他方の面に接続する場合と比べて、電気コネクタの実装作業が容易となる。

40

【００１３】

（５）（１）ないし（４）の発明において、前記第一接続部と前記第二接続部とが互いに千鳥状をなして配列されていてもよい。このようにすることで、回路基板の実装面を前後方向に見たとき、第一接続部および第二接続部の両方を視認可能となる。したがって、第一接続部および第二接続部の回路基板に対する接続状態を容易に確認することができ

50

る。

【0014】

(6) (5)の発明において、前記第二接触部は、前記端子の配列方向で前記第二接触部と同じ位置に設けられており、前記第一接触部は、前記第二接触部よりも弾性変形しにくくなっており、前記配列方向の成分をもって延びる第一偏倚部を前記第一接触部の後端側に有して、前記第一偏倚部よりも前方に位置する部分が、前記配列方向で、前記第一接触部に対してずれて位置し、かつ、前記第二端子の前記第二接触部と同じ位置に設けられていてもよい。

【0015】

このような位置に第一接触部を設けることで、任意の電気コネクタにおいて第一端子の第一接触部と第二端子の第二接触部とを千鳥状に配列しつつ、該電気コネクタの第一端子の第一接触部を、該第一接触部に対応する相手コネクタの第二端子の第二接触部と端子の配列方向で同位置に配置でき、該第二接触部と確実に接触させることができる。また、第一偏倚部は、端子の配列方向の成分をもって屈曲するように第一接触部の後端側に形成される。このように屈曲した第一偏倚部は、比較的弾性変形しにくい第一接触部に形成されているので、第一接触部自体の強度に関して、第一偏倚部を設けたことによる影響を最小限に留めることができる。

【0016】

(7) (5)の発明において、前記第一接触部は、前記端子の配列方向で前記第一接触部と同じ位置に設けられており、前記第二接触部は、前記第一接触部よりも弾性変形しにくくなっており、前記配列方向の成分をもって延びる第二偏倚部を前記第二接触部の前端側に有して、前記第二偏倚部よりも後方に位置する部分が、前記配列方向で、前記第二接触部に対してずれて位置し、かつ、前記第一端子の前記第一接触部と同じ位置に設けられていてもよい。

【0017】

このような位置に第二接触部を設けることで、任意の電気コネクタにおいて第一端子の第一接触部と第二端子の第二接触部とを千鳥状に配列しつつ、該電気コネクタの第二端子の第二接触部を、該第二接触部に対応する他の相手コネクタの第一端子の第一接触部と端子の配列方向で同位置に配置でき、該第一接触部と確実に接触させることができる。また、第二偏倚部は、端子の配列方向の成分をもって屈曲するように第二接触部の前端側に形成される。このように屈曲した第二偏倚部は、比較的弾性変形しにくい第二接触部に形成されているので、第二接触部自体の強度に関して、第二偏倚部を設けたことによる影響を最小限に留めることができる。

【0018】

(8) 本発明に係る電気コネクタ連結体は、(1)ないし(7)のいずれかの発明の電気コネクタが複数連結されていることを特徴としている。

【0019】

(9) 本発明に係るユニットは、(1)ないし(7)のいずれかの発明の電気コネクタを実装した前記回路基板が筐体に収容されていることを特徴としている。

【0020】

(10) 本発明に係るユニット連結体は、(9)の発明のユニットが前後方向で複数連結されており、連結される任意の2つのユニット同士の前後方向での干渉により電気コネクタ同士の嵌合深さが規定されていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0021】

本発明では、複数連結されるユニットにおける部品点数を少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第一実施形態に係るユニット連結体を示す断面図であり、(A)は複数のユニットを連結する前の状態を示し、(B)は複数のユニットを連結した状態を示して

10

20

30

40

50

いる。

【図 2】図 1 に示されるユニットに設けられる回路基板付電気コネクタを 2 つ並べて示した斜視図であり、電気コネクタ同士を連結する前の状態を示している。

【図 3】図 2 に示される 1 つの回路基板付電気コネクタを、電気コネクタと回路基板とに分離して示した斜視図である。

【図 4】図 3 に示される電気コネクタに設けられる端子を単体で示す斜視図であり、(A) は第一端子を示し、(B) は第二端子を示している。

【図 5】図 3 に示される回路基板付電気コネクタの断面図であり、第一端子および第二端子の位置におけるコネクタ幅方向に対して直角な面での断面を示している。

【図 6】回路基板付電気コネクタの一部拡大図であり、(A) は斜視図、(B) は正面図である。

【図 7】2 つの回路基板付電気コネクタの連結状態を示す断面図であり、(A) は、嵌合深さが深い場合の連結状態を示し、(B) は嵌合深さが浅い場合の連結状態を示している。

【図 8】本発明の第二実施形態における 2 つの回路基板付電気コネクタの連結状態を示す断面図であり、(A) は、嵌合深さが深い場合の連結状態を示し、(B) は嵌合深さが浅い場合の連結状態を示している。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、添付図面にもとづき、本発明の実施の形態を説明する。

【0024】

< 第一実施形態 >

本実施形態に係る電気コネクタは、例えば、工場の自動化に使用される PLC (Programmable Logic Controller) に使用される。この PLC は、複数のユニットを一方向に連結したユニット連結体として構成されている。また、このユニット連結体において、各ユニットの電気コネクタに着目した場合、複数の電気コネクタが連結されることでコネクタ連結体が構成されていると言える。図 1 (A), (B) は、本実施形態に係るユニット連結体を示す、コネクタ幅法方向 (Y 軸方向) に対して直角な面での断面図である。ここで、図 1 (A) は複数のユニット U を連結する前の状態を示し、(B) は複数のユニット U を連結した状態を示している。

【0025】

図 1 (A), (B) に示されるように、電気コネクタ 1 (以下、「コネクタ 1」という) は、回路基板 B に実装された状態で各ユニット U に設けられている。本実施形態では、複数のユニット U は、回路基板 B に対して直角な前後方向 (X 軸方向) を連結方向として連結される。ここでは、X 1 方向が前方、X 2 方向が後方となっている。なお、本実施形態では、3 つのユニット U によりユニット連結体が構成されているが、PLC を構成するユニットの数はこれに限られず、PLC の設計仕様に応じて適宜設定される。

【0026】

各ユニット U では、コネクタ 1 を実装した回路基板 B が、略直方体形状の筐体 C に収容されている。コネクタ 1 は、前端側 (X 1 側) に設けられた第一嵌合部 11 が筐体 C の前面に位置し、後端側 (X 2 側) に設けられた第二嵌合部 12 が筐体 C の後面に位置している。したがって、任意の 2 つのユニット U において、後方 (X 2 側) に位置するユニット U の第一嵌合部 11 を前方 (X 1 側) に位置するユニット U の第二嵌合部 12 へ後方から嵌合させることによりユニット U 同士が連結される。

【0027】

図 1 (B) に示されるように、互いに連結した任意の 2 つのユニット U は、互いに連結した状態において、筐体 C の外面が前後方向で接面して当接する。このように本実施形態では、ユニット U の筐体同士が前後方向で干渉することにより、コネクタ 1 同士の嵌合深さが規定されている。

【0028】

10

20

30

40

50

図 1 (A) に示されるように、筐体 C は、下部の前面から筒状に突出する突出口 C 1 を有している。突出口 C 1 内にはコネクタ 1 の第一嵌合部 1 1 が収容されている。また、筐体 C は、下部の後面に孔状の受入口 C 2 を有している。受入口 C 2 には、コネクタ 1 の第二嵌合部 1 2 が後方へ向けて臨んでいる。任意の 2 つのユニット U について、コネクタ 1 同士を嵌合することでユニット U 同士を連結する際には、図 1 (B) に示されるように、後方に位置するユニット U の突出口 C 1 を前方に位置するユニット U の受入口 C 2 へ後方から挿入する。

【0029】

図 2 は、図 1 のユニット U に設けられる回路基板付コネクタ（回路基板 B に実装された状態のコネクタ 1）を 2 つ並べて示した斜視図であり、コネクタ 1 同士を連結する前の状態を示している。図 2 に示されるように、回路基板 B は、その面が前後方向に対して直角をなした姿勢で設けられており、前面が実装面 B 1 となっている。コネクタ 1 は、回路基板 B の実装面 B 1 に対して前方から配置されて半田接続により実装される。

10

【0030】

図 3 は、図 2 に示す 1 つの回路基板付電気コネクタを、コネクタ 1 と回路基板 B とに分離して示した斜視図である。図 3 に示されるように、回路基板 B には、コネクタ幅方向（Y 軸方向）での中間部における下縁が切り欠かれて切欠部 B 2 が形成されている。切欠部 B 2 は、コネクタ 1 の実装時に、コネクタ 1 の第二嵌合部 1 2 の後方（X 2 側）へ向けた通過を許容するようになっており、これによって、コネクタ 1 を回路基板 B と干渉させることなく前方（X 1 側）から実装面 B 1 に配置することが可能となっている。また、コネクタ幅方向での切欠部 B 2 の両側には、コネクタ 1 の位置決めのための円形孔状の孔部 B 3 が回路基板 B を前後方向（板厚方向）に貫通して形成されている。

20

【0031】

回路基板 B の実装面 B 1 には、切欠部 B 2 の直上に位置する領域で、複数のパッド（回路部）B 4、B 5 がコネクタ幅方向を配列方向として配列形成されている。パッド B 4、B 5 は、コネクタ 1 の後述の第一端子 2 0 が半田接続される第一パッド B 4 と、コネクタ 1 の後述の第二端子 3 0 が半田接続される第二パッド B 5 とを有している。第一パッド B 4 と第二パッド B 5 とは互いに同じ数だけ設けられており、第一パッド B 4 の列が第二パッド B 5 の列よりも上方に位置している。また、第二パッド B 5 の列は、第一パッド B 4 の列に対してコネクタ幅方向で半ピッチ分ずれて設けられている。換言すると、第一パッド B 4 および第二パッド B 5 は千鳥状をなして配列されている（図 6 (A)、(B) も参照）。

30

【0032】

図 2 および図 3 に示されるように、コネクタ 1 は、樹脂等の電気絶縁材製のハウジング 1 0 と、コネクタ幅方向（Y 軸方向）を端子配列方向として配列されハウジング 1 0 に保持される金属製の 2 種の端子 2 0、3 0 とを有している（図 5 も参照）。ハウジング 1 0 は、前端側（X 1 側）に設けられた第一嵌合部 1 1 と、後端側（X 2 側）に設けられた第二嵌合部 1 2 と、第二嵌合部 1 2 の上方（Z 1 側）に設けられた端子保持部 1 3 と、コネクタ幅方向（Y 軸方向）でハウジングの両端に設けられた端壁 1 4 とを有している。

【0033】

ハウジング 1 0 の構成の詳細を説明するのに先立ち、2 種の端子 2 0、3 0 の構成を説明する。端子 2 0、3 0 は、互いに形状の異なる雄端子としての第一端子 2 0 と雌端子としての第二端子 3 0 とを有している。図 4 (A) は第一端子 2 0 を単体で示す斜視図であり、図 4 (B) は、第二端子 3 0 を単体で示す斜視図である。第一端子 2 0 は、図 4 (A) に示されるように、金属带状片を板厚方向に屈曲して作られており、第一端子 2 0 の長手方向の一端側に設けられ上下方向に延びる第一接続部 2 1 と、他端側に設けられ前後方向に延びる第一接触部 2 2 と、第一接続部 2 1 と第一接触部 2 2 との間に設けられた第一被保持部 2 3 および第一移行部 2 4 とを有している。

40

【0034】

第一接続部 2 1 は、回路基板 B の第一パッド B 4 に前方から配置されて半田接続される

50

ようになっている（図５参照）。第一接触部２２は、第一接続部２１よりも前方（Ｘ１側）に位置しており、第一嵌合部１１の上面に沿って前後方向に延びている（図５参照）。第一接触部２２は、後端側（Ｘ２側）に設けられた第一偏倚部２２Ａと、第一偏倚部２２Ａから前方へ向けて延びる接触腕部２２Ｂとを有している。第一偏倚部２２Ａは、前後方向（Ｘ軸方向）に対してコネクタ幅方向でＹ２側へ傾斜して、すなわちコネクタ幅方向でＹ２側へ向けた成分をもって屈曲するように延びている。接触腕部２２Ｂは、前後方向に対して傾斜することなく、第一偏倚部２２Ａの前端から第一接触部２２の前端（自由端）までにわたって直状に延びている。

【００３５】

第一接触部２２に第一偏倚部２２Ａが設けられていることにより、接触腕部２２Ｂは、第一接続部２１、第一被保持部２３および第一移行部２４に対してコネクタ幅方向でＹ２側に半ピッチ分ずれて位置している。後述するように、第一接触部２２は、接触腕部２２Ｂにおける前後方向での全範囲が他のコネクタ１（相手コネクタ）の後述の第二接触部３２と接触可能な範囲となっている。つまり、前後方向における接触腕部２２Ｂの全長が、いわゆる有効嵌合長となっている。

【００３６】

第一被保持部２３は、図４（Ａ）に示されるように、上下方向に直状をなして延びており、その下端が第一偏倚部２２Ａの後端と連結されている。第一被保持部２３は、ハウジング１０の端子保持部１３の前面に沿って延びており、該端子保持部１３で圧入保持されている（図５および図６（Ａ），（Ｂ）参照）。第一被保持部２３の上端寄り位置には、端子幅方向（コネクタ幅方向）の両側縁から突出する複数の第一圧入突起２３Ａが設けられている。第一移行部２４は、第一被保持部２３の上端から後方にかうにつれて上方へ傾斜しながら延びており、その後端が第一接続部２１の下端と連結されている。

【００３７】

第二端子３０は、図４（Ｂ）に示されるように、第一端子２０と同じ厚さの金属帯状片を板厚方向に屈曲して作られており、第二端子３０の長手方向の一端側に設けられ上下方向に延びる第二接続部３１と、他端側に設けられ前後方向に延びる第二接触部３２と、第二接続部３１と第二接触部３２との間に設けられたクランク部３３および第二移行部３４とを有している。

【００３８】

第二接続部３１は、回路基板Ｂの第二パッドＢ５に前方から配置されて半田接続されるようになっている（図５参照）。第二接触部３２は、第二接続部３１よりも後方（Ｘ２側）に位置し、第二嵌合部１２の後述の上壁１２Ａ（図５参照）に沿って前後方向に延びており、上下方向に弾性変形可能となっている。第二接触部３２は、後端寄り位置で下方に向けて突出するように屈曲されて接触突部３２Ａが形成されている。つまり、第二接触部３２において、接触突部３２Ａよりも前方に位置する部分は、接触突部３２Ａから前方へ向かうにつれて上方に傾斜して延びており、接触突部３２Ａよりも後方に位置する部分は、接触突部３２Ａから後方へ向かうにつれて上方に傾斜して延びている。第二接触部３２は、他のコネクタ１（他の相手コネクタ）に設けられた第一端子２０の第一接触部２２に対して接触突部３２Ａで接触可能となっている。

【００３９】

クランク部３３は、第二接触部３２の前端で屈曲されて上方へ向けて延びてから、前方、さらに上方へ向けて順次屈曲され、第二移行部３４の下端に連結されており、コネクタ幅方向に見てクランク状をなすように形成されている。クランク部３３のうち、第二接触部３２の前端から上方に延びる部分は、ハウジング１０の端子保持部１３の後面に沿って延びており、ハウジング１０の端子保持部１３で圧入保持される第二被保持部３３Ａをなしている（図５参照）。第二被保持部３３Ａの上端寄り位置には、端子幅方向（コネクタ幅方向）の両側縁から突出する複数の第二圧入突起３３Ａ－１が設けられている。

【００４０】

また、クランク部３３のうち前後方向に延びる部分は、回路基板Ｂの下方で、回路基板

10

20

30

40

50

Bを前後方向（回路基板の板厚方向）に跨ぐように延びる横部33Bとして形成されている（図5，図7（A），（B）参照）。本実施形態では、このように横部33Bが回路基板Bを跨いで設けられていることにより、第二接続部31および第二移行部34が回路基板Bより前方に設けられ、第二接触部32が回路基板Bより後方に設けられている。

【0041】

第二移行部34は、第二被保持部33Aの上端から後方に向かうにつれて上方へ傾斜しながら延びており、その後端が第二接続部31の下端と連結されている。本実施形態では、第二移行部34は、第一端子20の第一移行部24とほぼ同じ角度で傾斜しており、第一移行部24に対してほぼ平行に延びている。

【0042】

ハウジング10の説明に戻る。図5は、回路基板付電気コネクタの断面図であり、第一端子20および第二端子30の位置におけるコネクタ幅方向に対して直角な面での断面を示している。図3および図5に示されるように、第一嵌合部11は、第二嵌合部12の前面から前方へ向けて突出するとともにコネクタ幅方向で端子配列範囲を含む範囲にわたって延びており、上下方向に厚みをもった板状をなしている。図5に示されるように、第一嵌合部11の上面には、前後方向に延びる前方溝部11Aがコネクタ幅方向に配列形成されている。前方溝部11Aは、後述する第一保持溝13Cに対してコネクタ幅方向でY2側に半ピッチ分ずれた位置、かつ、後述する後方溝部12A-1およびクランク溝13Dとコネクタ幅方向で同じ位置に形成されている。

【0043】

前方溝部11Aは、図5に示されるように、前後方向で第一嵌合部11の上面の前端位置から後端寄り位置にわたる範囲に形成されており、第一端子20の接触腕部22Bを収容している。換言すると、隣接する前方溝部11Aを隔てる隔壁は、前後方向で第一嵌合部11の後端にまでは及んでおらず、すなわち前後方向で第一偏倚部22Aに対応する範囲には存在していない。つまり、前後方向におけるこの範囲には、コネクタ幅方向で第一嵌合部11の全範囲にわたって延びる1つの空間が形成されており、各第一端子20の第一偏倚部22Aがこの空間に収容されている（図6（A）参照）。

【0044】

第二嵌合部12は、図5に示されるように、コネクタ幅方向を長手方向とする略直方体外形をなし、上下方向で対向してコネクタ幅方向に延びる上壁12Aおよび下壁12Bと、上下方向に延び上壁12Aと下壁12Bのコネクタ幅方向での端部同士を連結する側壁12C（図3参照）と、第二嵌合部12の前端側に設けられた前壁12Dとを有している。上壁12A、下壁12Bおよび側壁12Cによって囲まれて後方へ向けて開口する空間は、他の電気コネクタ（他の相手コネクタ）の第一嵌合部11を後方から受け入れるための受入部15を形成している。受入部15は、前壁12Dによって前端側が閉塞されている。

【0045】

図5に示されるように、上壁12Aの後端側には、前後方向に延びるとともに上下方向に貫通する後方溝部12A-1がコネクタ幅方向に配列形成されている。後方溝部12A-1は第二端子30の第二接触部32を上下方向に弾性変形可能な状態で収容している。

【0046】

端子保持部13は、第二嵌合部12の前端側で上壁12Aの上面から突出する突壁部13Aと、突壁部13Aの前端側で突壁部13Aの上面から突出する突条部13Bとを有しており、コネクタ幅方向を長手方向として延びている。突壁部13Aは、図5に示されるように、コネクタ幅方向に対して直角な断面形状が四角形状をなしている。

【0047】

突壁部13Aおよび突条部13Bの前面は、前後方向で第二嵌合部12の前壁12Dの前面と同位置にある。また、突壁部13Aの後面は後方溝部12A-1の前端面と同位置にある。端子保持部13の前面には、突壁部13Aおよび突条部13Bの両方の範囲にわたって上下方向に延びる第一保持溝13Cがコネクタ幅方向に配列形成されている。第一

10

20

30

40

50

保持溝 13C は、第一端子 20 の第一被保持部 23 を收容して圧入保持している。また、端子保持部 13 には、突壁部 13A の後面、突壁部 13A の上面および突条部 13B の後面に沿ってクランク状に延びるクランク溝 13D がコネクタ幅方向に配列形成されている。クランク溝 13D は第二端子 30 のクランク部 33 を收容している。クランク溝 13D のうち突壁部 13A の後面に沿って上下方向に延びて後方溝部 12A-1 に連通する溝部は、第二端子 30 の第二被保持部 33A を收容して圧入保持する第二保持溝 13D-1 として形成されている。

【0048】

本実施形態では、後方溝部 12A-1 およびクランク溝 13D は、コネクタ幅方向で、第一保持溝 13C に対して Y2 側に半ピッチ分ずれた位置に設けられているとともに、前方溝部 11A に対して同じ位置に設けられている。

10

【0049】

端壁 14 は、図 2 および図 3 に示されるように、コネクタ幅方向で第一嵌合部 11、第二嵌合部 12 および端子保持部 13 の両外側で、回路基板 B の実装面 B1（前面）に沿って上下方向に延びて設けられている。端壁 14 は、前後方向では、第一嵌合部 11 よりも後方、換言すると、第二嵌合部 12 および端子保持部 13 の前端側部分に対応する範囲に位置し、上下方向では、第一端子 20 の第一接続部 21 よりも上方の位置から第二嵌合部 12 の下面の位置までの範囲に位置している。図 3 に示されるように、端壁 14 の下部には、回路基板 B へのコネクタ 1 の実装の際に回路基板 B の孔部 B3 へ前方から挿通される円柱状の位置決め突部 14A が後方へ突出して設けられている。

20

【0050】

コネクタ 1 は次の要領で組み立てられる。まず、第二端子 30 をハウジング 10 の端子保持部 13 へ上方から取り付ける。具体的には、第二端子 30 の第二被保持部 33A の第二圧入突起 33A-1 を第二保持溝 13D-1 の内面に喰い込ませることで、第二被保持部 33A を第二保持溝 13D-1 へ上方から圧入する。その結果、クランク部 33 がクランク溝 13D に收容されるとともに、第二接触部 32 が上下方向に弾性変形可能な状態で後方溝部 12A-1 に收容される。このとき、第二接触部 32 の接触突部 32A は後方溝部 12A-1 から下方へ突出し、受入部 15 内に位置する。また、第二移行部 34 および第二接続部 31 は第二保持溝 13D-1 から上方へ延出する。

【0051】

次に、第一端子 20 をハウジング 10 の端子保持部 13 へ上方から取り付ける。具体的には、第一端子 20 の第一被保持部 23 の第一圧入突起 23A を第一保持溝 13C の内面に喰い込ませることで、第一被保持部 23 を第一保持溝 13C へ上方から圧入する。その結果、第一被保持部 23 が第一保持溝 13C に收容されるとともに、第一接触部 22 の接触腕部 22B が前方溝部 11A に收容される。このとき、第一接触部 22 は、第一嵌合部 11 の上面によって下方から支持されて、上下方向に弾性変形しない状態となる。このようにして第二端子 30 および第一端子 20 を順次ハウジング 10 に取り付けることにより、コネクタ 1 が完成する。

30

【0052】

本実施形態では、2 種の端子、すなわち第一端子 20 および第二端子 30 が 1 つのコネクタ 1 に設けられており、このコネクタ 1 だけで、前方に位置するコネクタ 1（相手コネクタ）および後方に位置するコネクタ 1（他の相手コネクタ）の両方に対して連結可能となっている。したがって、従来のように 1 つの回路基板のそれぞれの面に電気コネクタを 1 つずつ実装する場合と比較して、電気コネクタの数が少なく済み、その結果、部品点数を少なくできる。

40

【0053】

本実施形態では、第一端子 20 の第一偏倚部 22A は、コネクタ幅方向の成分をもって屈曲するように第一接触部 22 の後端側に形成されている。第一偏倚部 22A は、弾性変形しない状態となっている第一接触部 22 に形成されているので、第一接触部 22 自体の強度に関して、第一偏倚部 22A を設けたことによる影響を最小限に留めることができる

50

。

【0054】

なお、本実施形態では、第一端子20と第二端子30は同じ厚さの金属帯状片で形成されているが、これに替えて、例えば、第一端子20は第二端子30よりも厚い金属帯状片で形成されていてもよい。その場合、第一端子20の第一接触部22は、第二端子30の第二接触部32よりも強度が高くなる。したがって、第一接触部22は、ハウジング10に支持されているかどうかにかかわらず、第二接触部32よりも板厚方向に弾性変形しにくくなり、第一接触部22自体の強度に関して、第一偏倚部22Aを設けたことによる影響を最小限に留めることができる。

【0055】

コネクタ1は、回路基板Bの実装面B1（前面）に前方から配置されて実装される。具体的には、コネクタ1のハウジング10の位置決め突部14Aを回路基板Bの孔部B3へ前方から挿通させるとともに、第一端子20の第一接続部21を第一パッドB4上に、また、第二端子30の第二接続部31を第二パッドB5上に配置する。本実施形態では、回路基板Bの下縁に切欠部B2が形成されているので、コネクタ1の第二嵌合部12および端子保持部13のそれぞれ後端側部分を、回路基板Bに干渉させることなく、回路基板Bよりも後方に配置できる。そして、第一接続部21および第二接続部31が、例えばリフロー等により第一パッドB4および第二パッドB5に半田接続され、コネクタ1が回路基板Bに実装される。

【0056】

本実施形態では、第一接続部21および第二接続部31の両方が回路基板Bにおける前面に接続されるようになっているので、コネクタ1を回路基板Bに対して前方から実装できる。したがって、第一接続部21を回路基板Bの一方の面に実装するとともに第二接続部31を回路基板Bの他方の面に接続する場合と比べて、コネクタ1の実装作業が容易となる。

【0057】

図6（A）、（B）は、回路基板Bに実装されたコネクタ1の一部拡大図であり、図6（A）は斜視図、図6（B）は前方から見た正面図である。本実施形態では、図6（A）、（B）に示されるように、第一接続部21および第二接続部31が千鳥状に配置されているので、図6（B）に示されるように、回路基板Bの実装面B1を前方から見たとき、第二接続部31は隣接する第一端子20の第一被保持部23同士の間位置し、その結果、第一接続部21および第二接続部31の両方を視認可能となっている。したがって、第一接続部21および第二接続部31の回路基板Bの第一パッドB4および第二パッドB5に対する半田接続状態を容易に確認することができる。

【0058】

次に、コネクタ1同士の嵌合動作について説明する。回路基板Bに実装されたコネクタ1は、回路基板BとともにユニットUの筐体Cに收容される（図1（A）、（B）参照）。既述したように、隣接するユニットU同士は、互いに嵌合接続されることにより連結され、コネクタ1同士の嵌合深さは筐体C同士の干渉により規定される（図1（B）参照）。

。

【0059】

隣接するユニットUのコネクタ1同士は、後方に設けられたユニットUのコネクタ1の第一嵌合部11を、前方に設けられたユニットUのコネクタ1の第二嵌合部12の受入部15へ後方から嵌入することで嵌合接続される。後方のコネクタ1の第一嵌合部11が前方のコネクタ1の受入部15へ嵌入すると、後方のコネクタ1に設けられた第一端子20の第一接触部22が、前方のコネクタ1に設けられた第二端子30の接触突部32Aを押し上げて、第二接触部32を上方へ弾性変形させる。その結果、接触突部32Aは第一接触部22に対して上方から接圧をもって接触する（図7（A）、（B）参照）。

【0060】

本実施形態では、各コネクタ1において、第一接触部22の接触腕部22Bは、第一接

10

20

30

40

50

続部 2 1 に対してはコネクタ幅方向でずれて位置しているが、第二端子 3 0 の第二接触部 3 2 に対してはコネクタ幅方向で同じ位置に設けられている。したがって、任意の 2 つのコネクタ 1 を連結する際に、後方に位置するコネクタ 1 の接触腕部 2 2 B と前方に位置するコネクタ 1 の第二接触部 3 2 とが、コネクタ幅方向でずれることなく確実に接触する。

【0061】

嵌合接続動作は、ユニット U の筐体 C 同士が干渉するまで行われ、第一嵌合部 1 1 が所定の嵌合深さに達することで完了する（図 1（B）参照）。図 7（A），（B）は、隣接する任意の 2 つのユニット U におけるコネクタ 1 同士の嵌合状態を示す断面図であり、図 7（A）は嵌合深さが深い場合の嵌合状態、図 7（B）は嵌合深さが浅い場合の嵌合状態を示している。コネクタ 1 同士の嵌合深さが深い場合には、図 7（A）に示されるように、第二接触部 3 2 の接触突部 3 2 A は、第一接触部 2 2 の接触腕部 2 2 B の後端側部分に接触する。一方、コネクタ 1 同士の嵌合深さが浅い場合には、図 7（B）に示されるように、第二接触部 3 2 の接触突部 3 2 A は、第一接触部 2 2 の接触腕部 2 2 B の前端側部分に接触する。

【0062】

このように本実施形態では、コネクタ 1 同士の嵌合深さに応じて、第一接触部 2 2 に対する接触突部 3 2 A の接触位置が前後方向で異なるが、いずれの嵌合深さにおいても、接触突部 3 2 A は接触腕部 2 2 B の全長の範囲内、すなわち有効嵌合長の範囲内で接触腕部 2 2 B に接触する。換言すると、本実施形態では、有効嵌合長の範囲内であれば、連結される任意の 2 つのコネクタ 1 同士の嵌合深さを変更しても、第一接触部 2 2 と第二接触部 3 2 との接触状態を確保できる。したがって、筐体 C の形状や大きさ等の仕様によって嵌合深さが変更されても、コネクタ 1 同士の電氣的な接続状態を良好に確保できる。

【0063】

本実施形態では、第一端子 2 0 が雄端子、第二端子 3 0 が雌端子として形成されているが、これに替わる変形例として、例えば、第一端子を雌端子、第二端子を雄端子として形成してもよい。具体的には、コネクタの前端側に位置する第一端子の第一接触部を板厚方向（上下方向）で弾性変形可能とし、コネクタの後端側に位置する第二端子の第二接触部を、例えばハウジングで支持したり、第二接触部自体を厚くしたりすることで弾性変形しにくくする。この変形例では、第一端子に第一偏倚部が設けられることはなく、第二端子の第二接触部の前端側部分に、コネクタ幅方向の成分をもって延びる第二偏倚部が設けられる。この結果、第二接触部において第二偏倚部よりも後方に位置する接触腕部が、コネクタ幅方向で、第二接続部に対してずれて位置し、かつ、第一端子の第一接触部と同じ位置に設けられることとなる。また、第二実施形態として図 8（A），（B）に基づいて後述するように、第一端子および第二端子の両方を雌端子として形成してもよい。

【0064】

本実施形態では、回路基板 B の前面に形成された実装面 B 1 に第一端子 2 0 および第二端子 3 0 の両方が前方から配置されて接続されることとしたが、これに替わる変形例として、回路基板の後面に実装面を形成し、第一端子および第二端子の両方が実装面に後方から配置されて接続されるようになっていてもよい。この変形例では、コネクタは回路基板に対して後方から実装される。したがって、第一接続部を回路基板の一方の面に実装するとともに第二接続部を回路基板の他方の面に接続する場合と比べて、電気コネクタの実装作業が容易となる。

【0065】

<第二実施形態>

第一実施形態では、第一端子が雄端子、第二端子が雌端子として形成されていたが、本実施形態は、第一端子および第二端子の両方が雌端子として形成されており、この点で、第一実施形態と異なっている。

【0066】

図 8（A），（B）は、本実施形態における、隣接する任意の 2 つのユニット U におけるコネクタ 1 0 1 同士の嵌合状態を示す断面図であり、第一実施形態に関する図 7（A）

，（Ｂ）に対応している。つまり、図８（Ａ）は嵌合深さが深い場合の嵌合状態、図８（Ｂ）は嵌合深さが浅い場合の嵌合状態を示している。図８（Ａ），（Ｂ）では、第一実施形態における各部に対応する部分が、第一実施形態での符号に「１００」を加えた符号で示されている。ここでは、第一実施形態と異なる部分を中心に説明し、第一実施形態と共通する部分については説明を省略する。

【００６７】

図８（Ａ），（Ｂ）に示されるように、本実施形態では、第一端子１２０の第一接触部１２２は、前方へ向けて真っ直ぐ延び、上下方向（板厚方向）に弾性変形可能な腕状をなしており、その前端部（自由端部）に、上方へ向けて突出するように屈曲して形成された第一接触突部１２２Ｃを有している。一方、第二端子１３０の第二接触部１３２は、第一接触部１２２を上下反転させたような形状をなしている。つまり、第二接触部１３２は、後方へ向けて真っ直ぐ延び、上下方向（板厚方向）に弾性変形可能な腕状をなしており、その後端部（自由端部）に、下方へ向けて突出するように屈曲して形成された第二接触突部１３２Ｃを有している。

10

【００６８】

本実施形態では、図８（Ａ），（Ｂ）に示されるように、コネクタ嵌合状態において、第一接触部１２２の第一接触突部１２２Ｃが第二接触部１３２に下方から接圧をもって接触するとともに、第二接触部１３２の第二接触突部１３２Ｃが第一接触部１２２に上方から接圧をもって接触する。つまり、第一接触部１２２と第二接触部１３２とは、第一接触突部１２２Ｃおよび第二接触突部１３２Ｃの２点で接触した状態となる。このように本実施形態では、第一接触部１２２と第二接触部１３２とが２点で接触することより、第一実施形態と比べて接触位置が多くなる分、コネクタ１０１同士の電気的な接続状態が安定する。また、第一接触部１２２と第二接触部１３２とは、コネクタ１０１同士の嵌合深さにかかわらず２点で接触するので、電気的な接続状態が常に安定する。

20

【００６９】

第一実施形態および第二実施形態では、第一端子および第二端子のそれぞれの接続部が回路基板の実装面に設けられたパッド上に配置されて半田接続されることとしたが、端子と回路基板の接続形態はこれに限定されず、例えば、回路基板に形成されたスルーホールに端子の接続部を挿通させて半田接続するようになっていてもよい。

30

【符号の説明】

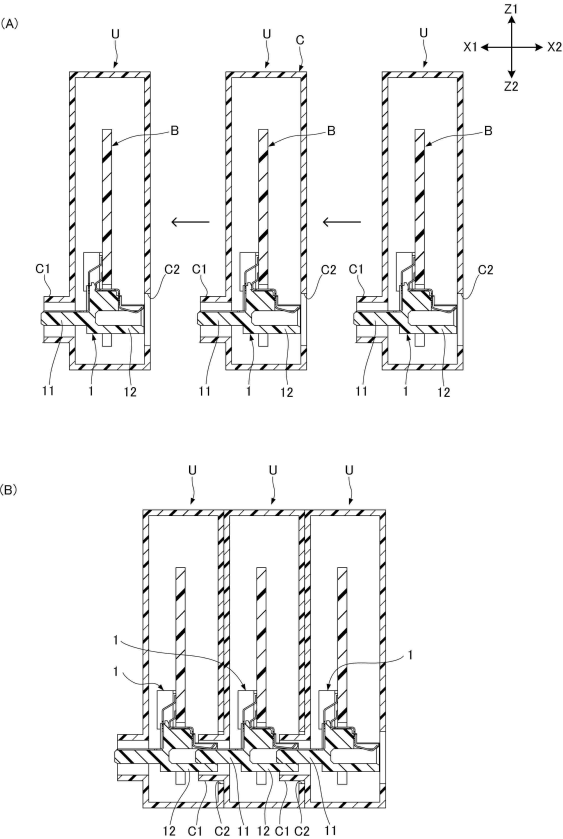
【００７０】

- １ コネクタ
- １０ハウジング
- １１ 第一嵌合部
- １２ 第二嵌合部
- ２０，１２０ 第一端子
- ２１ 第一接続部
- ２２，１２２ 第一接触部
- ２２Ａ 第一偏倚部
- ３０，１３０ 第二端子
- ３１ 第二接続部
- ３２，１３２ 第二接触部
- Ｂ 回路基板
- Ｂ１ 実装面

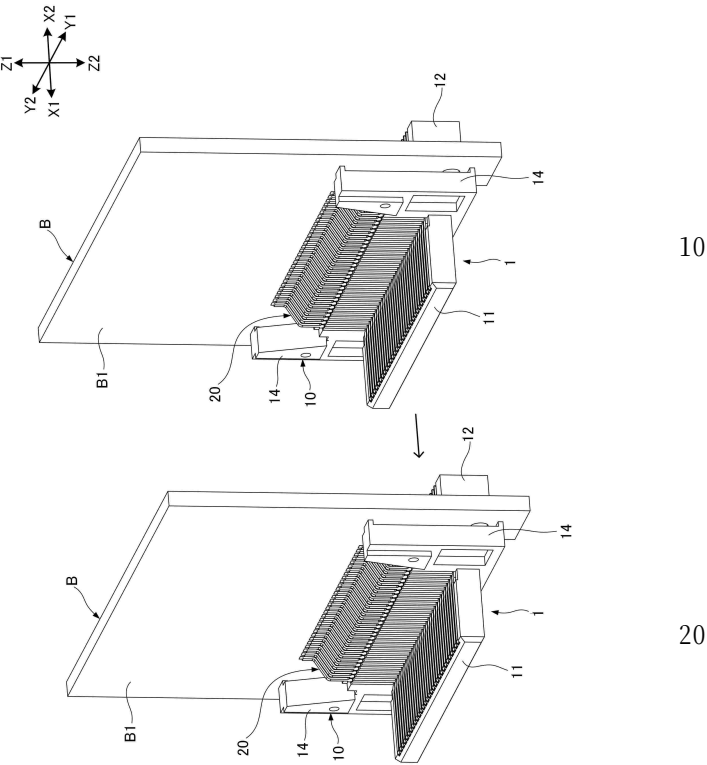
40

50

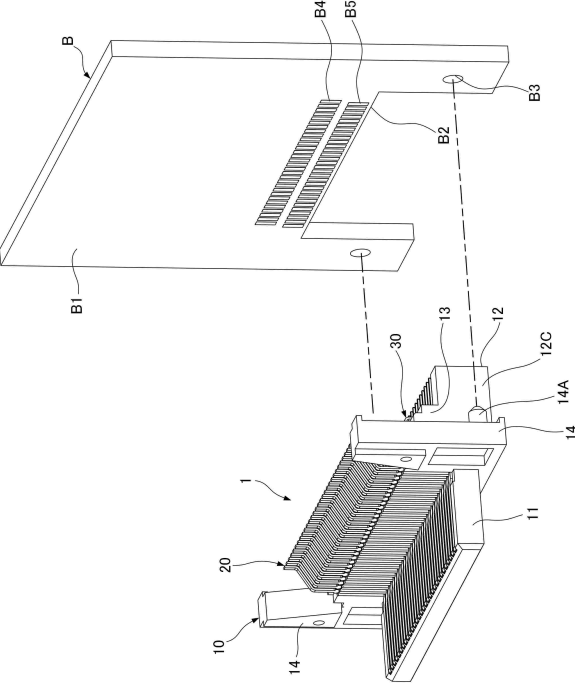
【図面】
【図 1】



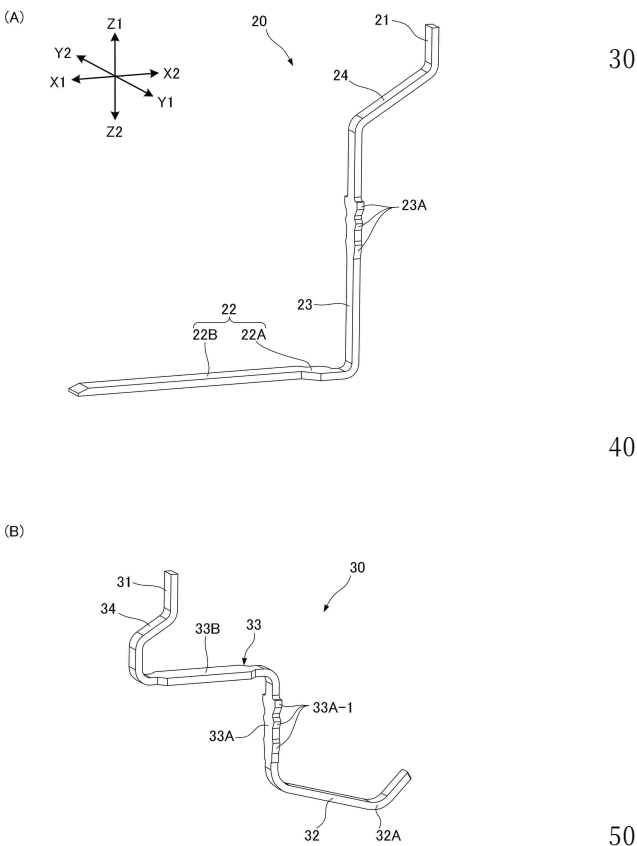
【図 2】



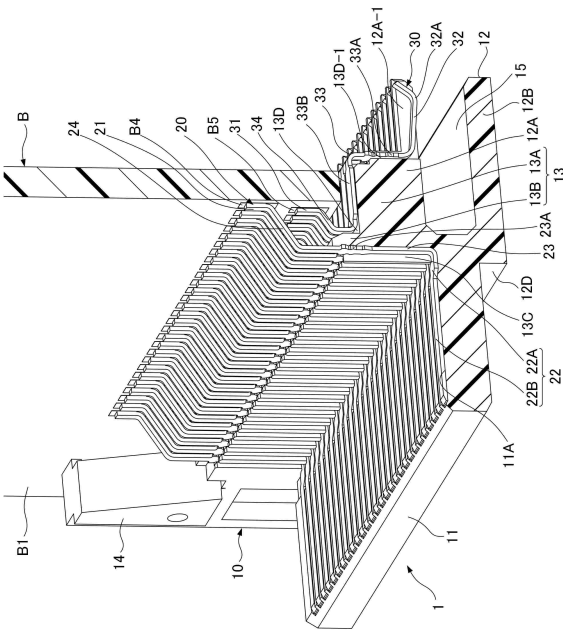
【図 3】



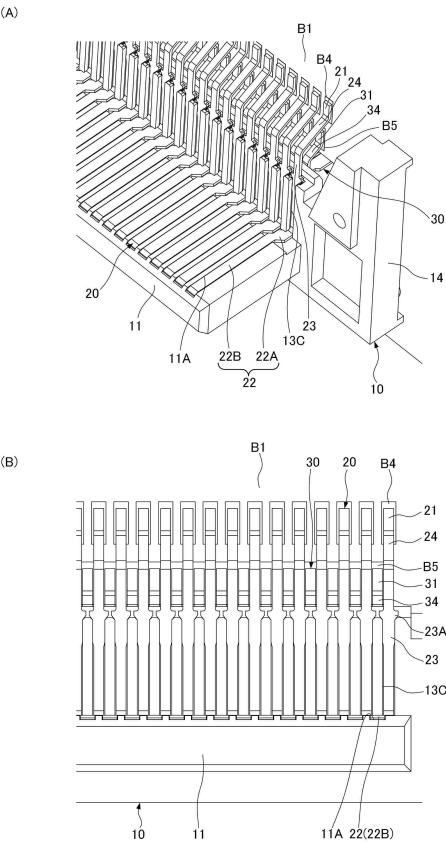
【図 4】



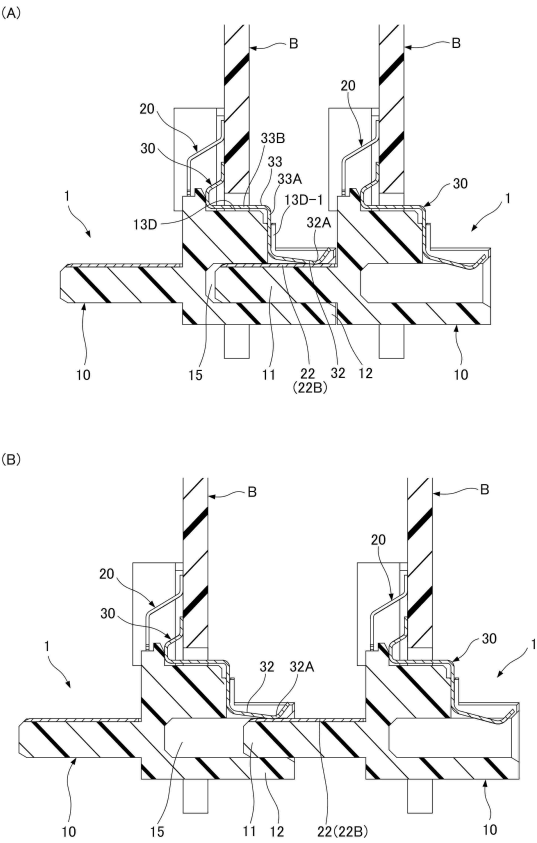
【図 5】



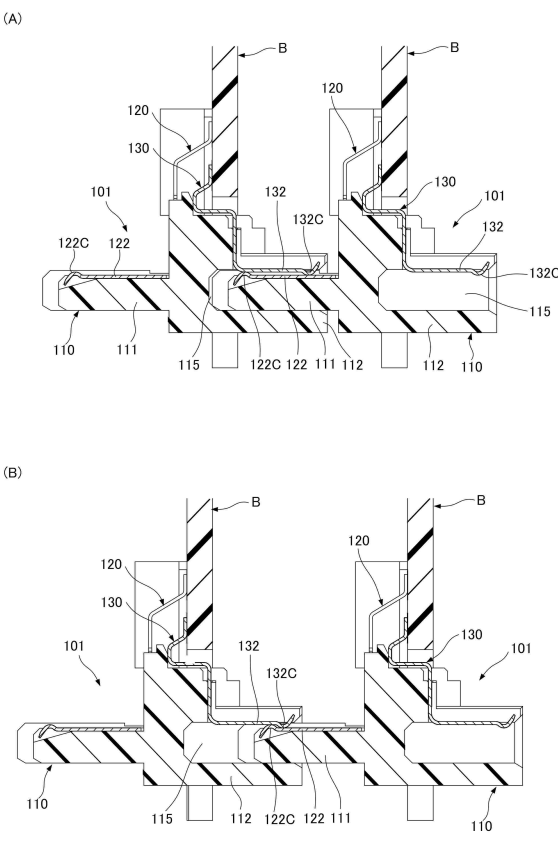
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

20

30

40

50