

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-16843

(P2017-16843A)

(43) 公開日 平成29年1月19日(2017.1.19)

(51) Int.Cl.
H01R 12/71 (2011.01)F1
H01R 12/71テーマコード (参考)
5E123

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2015-131293 (P2015-131293)
(22) 出願日 平成27年6月30日 (2015. 6. 30)(71) 出願人 000102500
SMK株式会社
東京都品川区戸越6丁目5番5号
(74) 代理人 100072604
弁理士 有我 軍一郎
(74) 代理人 100140501
弁理士 有我 栄一郎
(72) 発明者 石田 能康
東京都品川区戸越6丁目5番5号 SMK
株式会社内
(72) 発明者 大澤 文雄
東京都品川区戸越6丁目5番5号 SMK
株式会社内

最終頁に続く

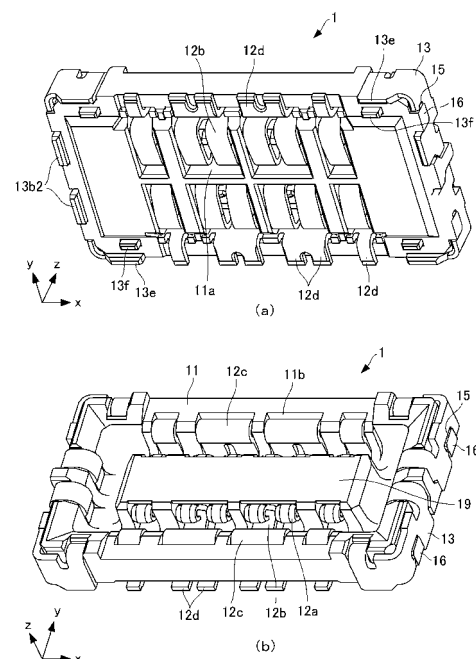
(54) 【発明の名称】 コネクタ

(57) 【要約】

【課題】 プリント配線基板に対する実装強度を向上させる。

【解決手段】 複数の導電性のコンタクト12とコンタクト12を保持するハウジング11とを備え、プリント配線基板40に実装されるレセプタクルコネクタ1であって、コンタクト12は、プリント配線基板40に半田固定され、ハウジング11は、外周部に補強金具13を有し、補強金具13は、ハウジング11に対して略鉛直方向上方に延びる外壁部13aと下向き断面U字形に折り曲げられたU字形部13b1と、を有し、U字形部13b1が有するU字片部13cの端部がプリント配線基板40に半田固定される第1の半田付け部13eを構成し、U字片部13dの端部がプリント配線基板40に半田固定される第2の半田付け部13fを構成するようにした。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の導電性のコンタクトと前記コンタクトを保持するハウジングとを備え、プリント配線基板に実装されるコネクタであって、

前記コンタクトは、前記プリント配線基板に半田固定され、

前記ハウジングは、外周部に補強金具を有し、

前記補強金具は、前記ハウジングに対して略鉛直方向上方に延びる外壁部と下向き断面 U 字形に折り曲げられた U 字形部と、を有し、前記 U 字形部が有する 2 つの U 字片部の一方の端部が前記プリント配線基板に半田固定される第 1 の半田付け部を構成し、他方の端部が前記プリント配線基板に半田固定される第 2 の半田付け部を構成していることを特徴とするコネクタ。

10

【請求項 2】

前記コンタクトは前記ハウジングに圧入されることを特徴とする請求項 1 に記載のコネクタ。

【請求項 3】

前記補強金具の、一方の前記 U 字片部が前記ハウジングに圧入されることを特徴とする請求項 2 に記載のコネクタ。

【請求項 4】

前記コンタクトが前記ハウジングに圧入される方向と、前記 U 字片部が前記ハウジングに圧入される方向とが逆方向であることを特徴とする請求項 3 に記載のコネクタ。

20

【請求項 5】

前記 U 字片部は、鉛直方向上方から前記ハウジングに圧入されることを特徴とする請求項 4 に記載のコネクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板対基板コネクタ等の嵌合作業を要するコネクタに関する。

【背景技術】

【0002】

近年パーソナルコンピュータや携帯電子機器等の多くの電子機器に用いられるプリント配線基板等を接続するためコネクタが利用されている。電子機器の小型化、薄型化に伴いコネクタ自体の小型化、薄型化、高密度実装化への対応とともに、合成耐久性などの高い信頼性も要求されている。

30

【0003】

プリント配線基板にソケットおよびヘッダより構成されるコネクタを固定するため、コネクタにおけるコンタクトの一部を半田付け部とし、プリント配線基板の実装面に半田固定することが一般に行われている。しかし、コネクタの小型化、薄型化が進み、設計上の制約により半田固定部の確保が充分に行えないことから、コネクタ実装強度を十分なものとすることができない問題があった。

【0004】

40

このような問題を解決するため、例えば特許文献 1 ではコネクタを構成するヘッダにヘッダ補強板を設けた構成が開示されている。より詳しくは図 13 に示すように、ヘッダ補強片 25 に設けられた固定片 25a をプリント配線基板に半田固定し、圧入片 25d をヘッダボディに圧入するようになっている。これにより、コンタクトのみでプリント配線基板上に半田固定する場合と比較してプリント配線基板上に半田固定する部位の面積を大きくとることができ、コネクタ実装強度を向上させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2004-55464 号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、ユーザからのコネクタ小型化、薄型化の要求は大きく、上述したような補強板により半田固定部位を確保しても、半田固定部位の面積は充分ではなく、コネクタ実装強度は必ずしも充分なものではなかった。コネクタ実装強度が充分でないとコネクタがプリント配線基板から剥がれてしまう等の問題があった。

【0007】

本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、プリント配線基板に対する実装強度を向上させることができるコネクタを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係るコネクタは、上記目的を達成するため、複数の導電性のコンタクトと前記コンタクトを保持するハウジングとを備え、プリント配線基板に実装されるコネクタであって、前記コンタクトは、前記プリント配線基板に半田固定され、前記ハウジングは、外周部に補強金具を有し、前記補強金具は、前記ハウジングに対して略鉛直方向上方に延びる外壁部と下向き断面U字形に折り曲げられたU字形部と、を有し、前記U字形部が有する両U字片部の一方の端部が前記プリント配線基板に半田固定される第1の半田付け部を構成し、他方の端部が前記プリント配線基板に半田固定される第2の半田付け部を構成するようになっている。

20

【0009】

この構成により、補強金具の第1の半田付け部および第2の半田付け部がプリント配線基板に半田固定されるので、半田固定される部位の面積を増やすことができる。したがってコネクタのプリント配線基板に対する実装強度を向上させることができる。

【0010】

上述した構成のコネクタにおいて、前記コンタクトは前記ハウジングに圧入されるよう構成してもよい。

【0011】

この構成により、コンタクトの圧入された部分がハウジングに保持されるので、コネクタのプリント配線基板に対する実装強度を向上させることができる。

30

【0012】

上述した構成のコネクタにおいて、前記補強金具の、一方の前記U字片部が前記ハウジングに圧入されるよう構成してもよい。

【0013】

この構成により、補強金具の一方のU字片部がハウジングに固定されるので、コネクタのプリント配線基板に対する実装強度を向上させることができる。

【0014】

上述した構成のコネクタにおいて、前記コンタクトが前記ハウジングに圧入される方向と、前記U字片部が前記ハウジングに圧入される方向とが逆方向であるよう構成してもよい。

40

【0015】

この構成により、コンタクトの圧入方向とU字片部の圧入方向が逆方向であるので、ハウジングに対し荷重が働く場合等にコンタクトおよび補強金具がハウジングから剥がれることを抑制できる。したがって、コネクタのプリント配線基板に対する実装強度を向上させることができる。

【0016】

上述した構成のコネクタにおいて、前記U字片部は、鉛直方向上方から前記ハウジングに圧入されるよう構成してもよい。

【0017】

この構成により、U字片部をプリント配線基板に圧入し保持することができるので、コ

50

ネクタのプリント配線基板に対する実装強度を向上させることができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、プリント配線基板に対する実装強度を向上させることができるコネクタを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の実施の形態に係るコネクタを他のコネクタと嵌合させた状態を示す斜視図であり、図1(a)は鉛直方向下方から、図1(b)は鉛直方向上方からみた図である。

10

【図2】本発明の実施の形態に係るコネクタを他のコネクタと嵌合させる前の状態を示す斜視図であり、図2(a)は鉛直方向下方から、図2(b)は鉛直方向上方からみた図である。

【図3】本発明の実施の形態に係るコネクタを実装するプリント配線基板の斜視図である。

【図4】本発明の実施の形態に係るコネクタの斜視図であり、図4(a)は鉛直方向下方から、図4(b)は鉛直方向上方からみた図である。

【図5】本発明の実施の形態に係るコネクタをプリント配線基板に実装した状態を示す図であり、図5(a)は鉛直方向下方から、図5(b)は鉛直方向上方からみた斜視図である。

20

【図6】本発明の実施の形態に係るコネクタと嵌合する他のコネクタを示す斜視図である。

【図7】本発明の実施の形態に係るコネクタと嵌合する他のコネクタをプリント配線基板に実装した状態を示す斜視図である。

【図8】本実施の形態におけるハウジングの斜視図であり、図8(a)は鉛直方向下方から、図8(b)は鉛直方向上方からみた図である。

【図9】本実施の形態における補強金具の斜視図である。

【図10】本実施の形態におけるハウジングに対し補強金具の圧入を開始する前の状態を示す斜視図である。

【図11】本実施の形態におけるハウジングに対し補強金具の圧入を完了する前の状態を示す斜視図である。

30

【図12】本実施の形態におけるハウジングに対し補強金具の圧入を完了した状態を示す断面図である。

【図13】従来のコネクタに用いられる補強金具を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本実施の形態に係るレセプタクルコネクタ1について図面を参照して説明する。なお、以下ではレセプタクルコネクタを例に説明を行うが、プラグコネクタに本発明を適用してもよい。

【0021】

40

図1はレセプタクルコネクタ1とプラグコネクタ2を嵌合させた状態を示す図であり、図1(a)は嵌合状態を鉛直方向下方から、図1(b)は鉛直方向上方からみた斜視図である。後述するレセプタクル嵌合部14とプラグ嵌合部21cとが嵌合することで、レセプタクルコネクタ1とプラグコネクタ2は嵌合し、図示しない対向するプリント配線基板40とプリント配線基板41に形成された電気回路を接続する。また、図2はレセプタクルコネクタ1とプラグコネクタ2を嵌合させる前の状態を示す図であり、図2(a)は鉛直方向下方から、図2(b)は鉛直方向上方からみた斜視図である。

【0022】

レセプタクルコネクタ1はプリント配線基板40に取り付けられ、実装される。一方、プラグコネクタ2はプリント配線基板41に取り付けられ、実装される。プリント配線基

50

板 40 またはプリント配線基板 41 は、リジッドの基板に限らずフレキシブル基板であってもよい。

【0023】

図 3 はレセプタクルコネクタ 1 を実装するプリント配線基板 40 の一部を示す模式図である。プリント配線基板 40 には複数の基板パッド 40a が設けられている。基板パッド 40a にレセプタクルコネクタ 1 が半田付けされることで、プリント配線基板 40 がレセプタクルコネクタ 1 に接続され固定される。同様に、プラグコネクタ 2 も図 7 に示す基板パッド 41a に半田付けされることで、プリント基板配線に接続され固定される。

【0024】

図 4 は本実施の形態に係るレセプタクルコネクタ 1 を示し、図 4 (a) は鉛直方向下方から、図 4 (b) は鉛直方向上方からみた斜視図である。なお、図 4 中の X 軸方向を横方向、Y 軸方向を縦方向、Z 軸方向を鉛直方向とする。

【0025】

図 4 (a)、図 4 (b) に示すようにレセプタクルコネクタ 1 は、コンタクト 12 とハウジング 11 と補強金具 13 とを備えている。コンタクト 12 は、接触片 12a とバネ片 12b と保持片 12c と半田付け片 12d とを有し、ハウジング 11 に保持されている。コンタクト 12 の材質としては例えば銅合金や SUS 合金が用いられ、表面はめっき層が形成されている。

【0026】

接触片 12a は、コンタクト 12 の一端に位置し、鉛直方向上方からレセプタクルコネクタ 1 に嵌合される図示しないプラグコネクタ 2 に設けられたプラグ接触部 22a と接触するようになっている。バネ片 12b は、ハウジング 11 に設けられた開口部 11a に保持されており、接触片 12a がプラグコネクタ 2 より受ける荷重に応じて鉛直方向に変位するようになっている。

【0027】

保持片 12c はハウジング 11 の縦方向の外周部近傍に設けられた保持溝 11b に鉛直方向下方側から圧入されている。半田付け片 12d はプリント配線基板 40 の上面側に半田付けされ、固定されるようになっている。

【0028】

本実施の形態ではコンタクト 12 はハウジングの縦方向奥側に横方向に 6 個、ハウジングの縦方向手前側に 6 個、それぞれ設けられているが、コンタクト 12 の個数は必ずしもこれに限定されない。

【0029】

図 8 は本実施の形態に係るハウジング 11 を示し、図 8 (a) は鉛直方向下方から、図 4 (b) は鉛直方向上方からみた斜視図であり、コンタクト 12 および補強金具 13 を取付ける前の状態を示す図である。図 8 に示すように、ハウジング 11 は、開口部 11a と保持溝 11b と保持孔 11c とハウジング外壁 11d とレセプタクル嵌合部 14 とハウジング凸部 16 と、を備えて構成される。ハウジング 11 は例えば LCP 樹脂等の樹脂製である。

【0030】

開口部 11a はハウジング本体の中央付近に横方向に 2 列設けられ、バネ片 12b を保持するようになっている。保持溝 11b はハウジング本体の縦方向の外周部近傍に延在し、ハウジング 11 に圧入された保持片 12c を保持するようになっている。保持孔 11c はハウジング 11 に鉛直方向上方側より圧入された、後述する補強金具 13 の U 字片部 13c を保持するようになっている。

【0031】

ハウジング外壁 11d は、ハウジング本体の外周部に所定の高さをもって鉛直方向に延びている。レセプタクル嵌合部 14 は、ハウジング本体の縦方向中央付近において横方向に渡り延在しており、レセプタクルコネクタ 1 とプラグコネクタ 2 の嵌合時にプラグ嵌合部 21c と嵌合するようになっている。

10

20

30

40

50

【0032】

ハウジング凸部16はハウジング外壁11dの外部に突出するよう設けられた略矩形状の箇所であり、補強金具13の凹部15と係合するようになっている。

【0033】

図9に示すように、補強金具13は、外壁部13aとU字形部13b1とU字形部13b2と凹部15から構成されている。補強金具13は例えば銅合金製である。本実施の形態では補強金具13はハウジング11に対して2つ設けているが、補強金具13の個数は必ずしもこれに限られない。

【0034】

外壁部13aはハウジング11の外周部であるハウジング外壁11dの一部に取り付けられ、ハウジング11に対して略鉛直方向上方に所定の高さまで延びている。外壁部13aの鉛直方向下端の一部はプリント配線基板40の上面側に半田付けされ、固定されるようになっている。

【0035】

U字形部13b1は、外壁部13aに隣接するよう設けられており、ハウジング外壁11dに対し覆うよう取り付けられる。U字形部13b1は2つのU字片部13c、U字片部13dを有しており、U字片部13cの下側の端部は第1の半田付け部13eを、U字片部13dの下側の端部は第2の半田付け部13fを構成している。

【0036】

U字形部13b1は外壁部13aの鉛直方向頂部と同程度の高さ付近で鉛直方向下向きにU字状に折り曲げられ断面U字形となっている。第1の半田付け部13eおよび第2の半田付け部13fは図示しない基板パッド40aに半田付けされ、固定されるようになっている。このように、第1の半田付け部13eおよび第2の半田付け部13fの2箇所では半田付けを行うのは、半田付けする部位の面積を増やすことでレセプタクルコンタクト1のプリント配線基板40に対する実装強度を向上させるためである。

【0037】

一方のU字片部13cは外壁部13aに隣接し、ハウジング11に対して略鉛直方向上方に所定の高さまで延びている。他方のU字片部13dは鉛直方向上方側より保持孔11cに圧入され保持されるようになっている。このように補強金具13のハウジング11に対する圧入方向をコンタクト12のハウジング11に対する圧入方向と逆向きとしたのは、ハウジング11に対し荷重が働く場合等にコンタクト12および補強金具13がハウジング11から剥がれることを抑制するためである。

【0038】

U字形部13b2は2つのU字片部のうち、補強金具13をハウジング11に組み付けた状態でハウジング11の外側に位置する方のU字片部を基板パッド40aに半田付けするようになっている（図5参照）。なお、U字形部13b2のもう一方のU字片部についても基板パッド40aに半田付けするようにしてもよい。

【0039】

凹部15は外壁部13aの下部の一部に設けられた略矩形状の窪んだ領域であり、補強金具13をハウジング11に組み付ける際にハウジング凸部16と係合するようになっている。

【0040】

図10～図12はハウジング11に対して補強金具13を圧入する際の位置関係を時系列順に示している。図10は圧入を開始する前のハウジング11と補強金具13を示し、図10(a)は鉛直方向下方から、図10(b)は鉛直方向上方からみた斜視図である。図10に示す状態ではハウジング11と補強金具13は分離している。

【0041】

図11は圧入を完了前のハウジング11と補強金具13を示し、図11(a)は鉛直方向下方から、図11(b)は鉛直方向上方からみた斜視図である。図12は圧入が完了したときのハウジング11と補強金具13のX軸方向からみた断面図である。圧入が完了し

10

20

30

40

50

たときのハウジング 1 1 と補強金具 1 3 の斜視図については図 4 を参照されたい。

【0042】

図 5 はレセプタクルコネクタ 1 をプリント配線基板 4 0 に実装した状態を示す図であり、図 5 (a) は鉛直方向下方から、図 5 (b) は鉛直方向上方からみた斜視図である。第 1 の半田付け部 1 3 e および第 2 の半田付け部 1 3 f は、それぞれプリント配線基板 4 0 の基板パッド 4 0 a 上に半田付けされ固定されるようになっている。

【0043】

プラグコネクタ 2 は、図 6 に示すように、全体の構造を形成する合成樹脂製のプラグハウジング 2 1 と、相手方コネクタであるレセプタクルコネクタ 1 のコンタクト 1 2 に接触することにより電気的な接続を実現する金属製の複数のプラグコンタクト 2 2 と、を有している。このプラグコンタクト 2 2 は、例えばインサート成形によって製造することができる。

10

【0044】

プラグハウジング 2 1 は、略矩形枠状のプラグ外周壁 2 1 A を備えている。このプラグ外周壁 2 1 A は、互いに平行に離間配置された一对のプラグ第 1 壁部 2 1 a と、一对のプラグ第 1 壁部 2 1 a の長手方向に直交する方向に互いに平行に離間配置され、一对のプラグ第 1 壁部 2 1 a の各々の長手方向両端部が対向内側面に接続された一对のプラグ第 2 壁部 2 1 b と、を有している。プラグ外周壁 2 1 A で囲まれた内側にはプラグ嵌合部 2 1 c を有している。

【0045】

20

プラグハウジング 2 1 は、液晶ポリマー (Liquid Crystal Polymer: LCP) などの合成樹脂の成形品であり、構造を維持するための剛性と、プラグコンタクト 2 2 間の絶縁を確保するための絶縁性を有する。

【0046】

複数のプラグコンタクト 2 2 は、一对のプラグ第 1 壁部 2 1 a の各々にそのプラグ第 1 壁部 2 1 a の長手方向に沿って間隔をあけて配置されている。各プラグコンタクト 2 2 は、互いに平行な外側面部 2 2 c と内側面部 2 2 b とをそれぞれの端部間で接続した断面略 U 字状のプラグ接触部 2 2 a を有し、外側面部 2 2 c と内側面部 2 2 b の両方がプラグ第 1 壁部 2 1 a の側面に対向して配置されている。すなわち、プラグコンタクト 2 2 は、プラグ接触部 2 2 a がプラグ第 1 壁部 2 1 a に被さるように配置される。プラグコンタクト 2 2 におけるプラグ接触部 2 2 a は、レセプタクルコネクタ 1 の接触片 1 2 a と接触することにより、プラグコンタクト 2 2 とコンタクト 1 2 の接触がより確実なものとなる。

30

【0047】

また、各プラグコンタクト 2 2 は、プラグ接触部 2 2 a の下端部から外方向に突出するプラグ端子部 2 2 d を有している。プラグコンタクト 2 2 は、例えば、銅合金等の金属薄板を打ち抜き成形および折り曲げ加工した後、金メッキ等を施すことによって形成することができる。図 7 はプラグコンタクト 2 をプリント配線基板 4 1 に実装した状態を示す図であり、プラグ端子部 2 2 d はプリント配線基板 4 1 の基板パッド 4 1 a に半田付けされ固定される。

【0048】

40

以上のように、本実施の形態に係るレセプタクルコネクタ 1 は、複数の導電性のコンタクト 1 2 とコンタクト 1 2 を保持するハウジング 1 1 とを備え、外周部に補強金具 1 3 を有し、補強金具 1 3 は、ハウジング 1 1 に対して略鉛直方向上方に延びる外壁部 1 3 a と下向き断面 U 字形に折り曲げられた U 字形部 1 3 b 1 と、を有し、U 字形部 1 3 b 1 が有する U 字片部 c と U 字片部 d の一方の端部がプリント配線基板に半田固定される第 1 の半田付け部 1 3 e を構成し、他方の端部がプリント配線基板に半田固定される第 2 の半田付け部 1 3 f を構成するようになっている。

【0049】

この構成により、補強金具 1 3 の第 1 の半田付け部 1 3 e および第 2 の半田付け部 1 3 f がプリント配線基板 4 0 に半田固定されるので、半田固定される部位の面積を増やすこ

50

とができる。したがってレセプタクルコネクタ１のプリント配線基板４０に対する実装強度を向上させることができる。

【００５０】

また、コンタクト１２の保持片１２ｃはハウジング１１の保持溝１１ｂに圧入されるよう構成してもよい。この構成により保持片１２ｃが保持溝１１ｂに保持されるのでレセプタクルコネクタ１のプリント配線基板４０に対する実装強度を向上させることができる。

【００５１】

また、補強金具１３の、一方のＵ字片部１３ｄがハウジングの保持孔１１ｃに圧入されるよう構成してもよい。この構成によりＵ字片部１３ｄが保持孔１１ｃに保持されるのでレセプタクルコネクタ１のプリント配線基板４０に対する実装強度を向上させることができる。

10

【００５２】

また、コンタクト１２の保持片１２ｃがハウジング１１の保持溝１１ｂに圧入される方向と、Ｕ字片部１３ｄがハウジングの保持孔１１ｃに圧入される方向とが逆方向であるよう構成してもよい。

【００５３】

この構成により、コンタクト１２の保持片１２ｃの圧入方向とＵ字片部１３ｄの圧入方向が逆方向であるので、ハウジング１１に対し荷重が働く場合等にコンタクト１２および補強金具１３がハウジング１１から剥がれることを抑制できる。したがって、レセプタクルコネクタ１のプリント配線基板４０に対する実装強度を向上させることができる。

20

【００５４】

また、Ｕ字片部１３ｄは、鉛直方向上方からハウジング１１の保持孔１１ｃに圧入されるよう構成してもよい。この構成によりＵ字片部１３ｄをプリント配線基板４０に圧入し保持することができるので、レセプタクルコネクタ１のプリント配線基板４０に対する実装強度を向上させることができる。

【００５５】

なお、本発明に係るコネクタの技術的範囲は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した各構成要素の種々の変更を含むものである。

【００５６】

以上説明したように、本発明に係るコネクタは、プリント配線基板に対する実装強度を向上させることができるという効果を有し、コネクタ全般に有用である。

30

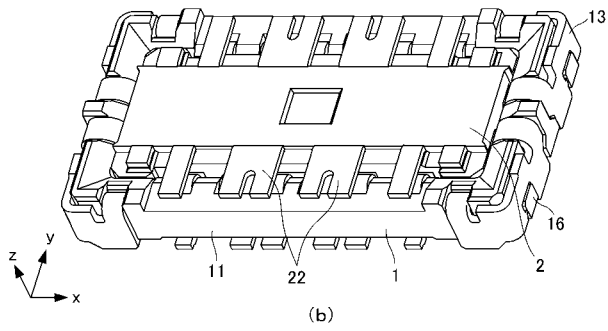
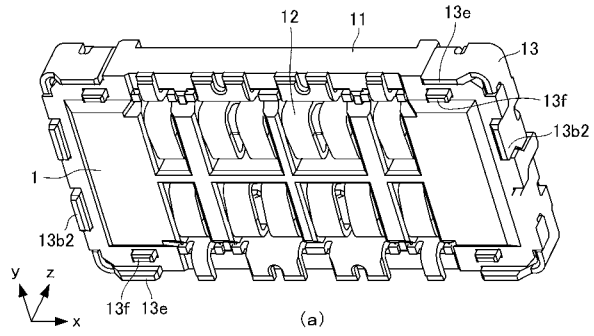
【符号の説明】

【００５７】

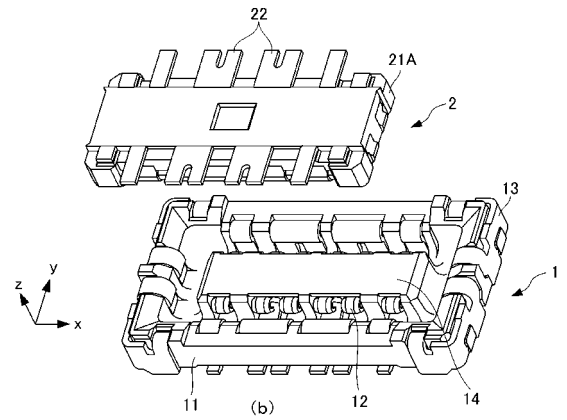
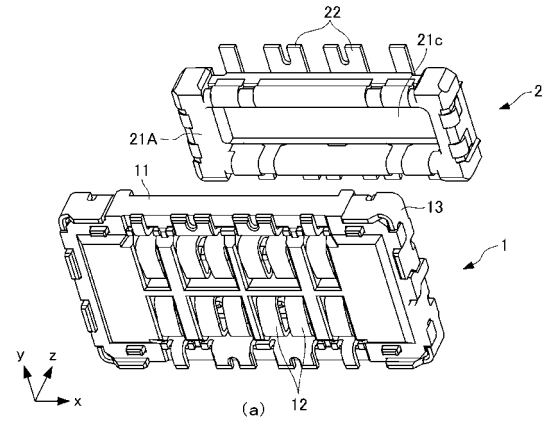
- １ レセプタクルコネクタ（コネクタ）
- １１ ハウジング
- １２ コンタクト
- １３ 補強金具
- １３ｂ１ Ｕ字形部
- １３ｃ Ｕ字片部
- １３ｄ Ｕ字片部
- １３ｅ 第１の半田付け部
- １３ｆ 第２の半田付け部
- ４０ プリント配線基板
- ４１ プリント配線基板

40

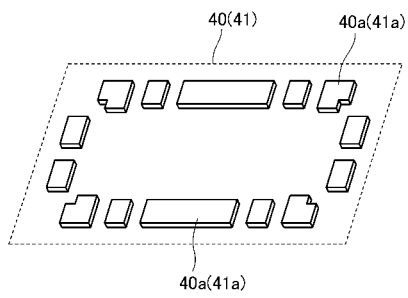
【図 1】



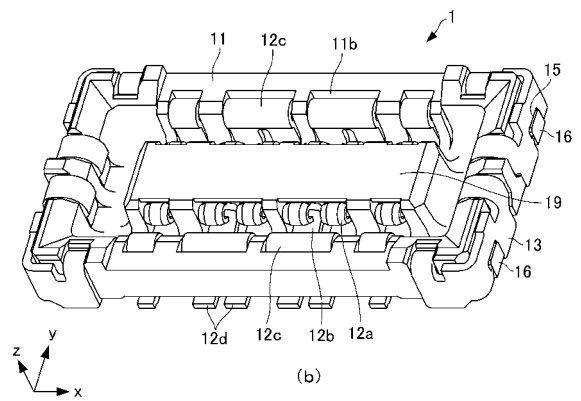
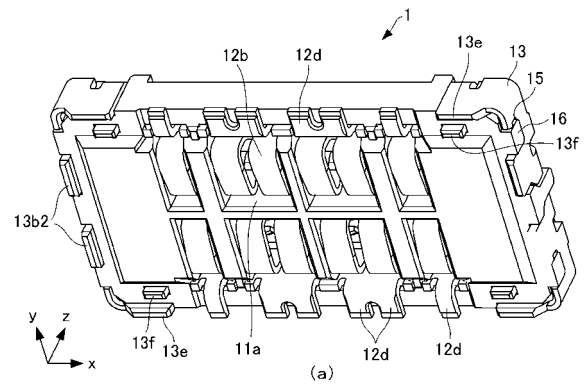
【図 2】



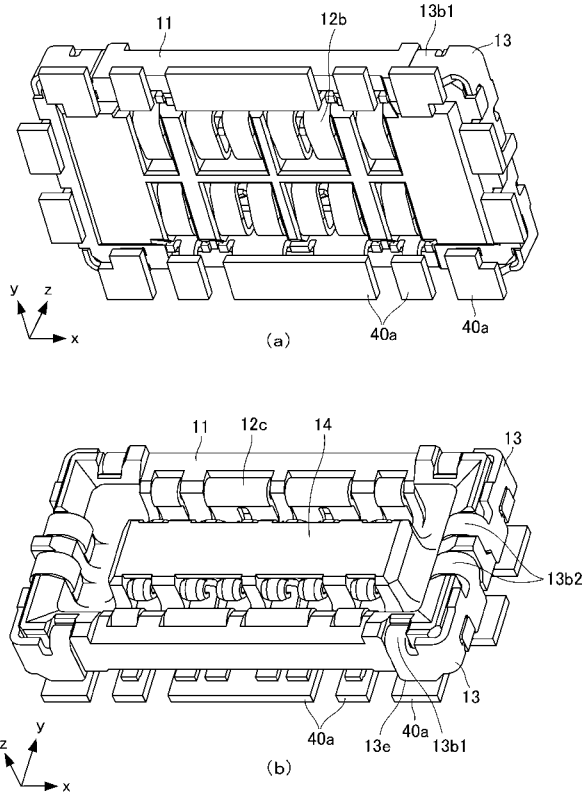
【図 3】



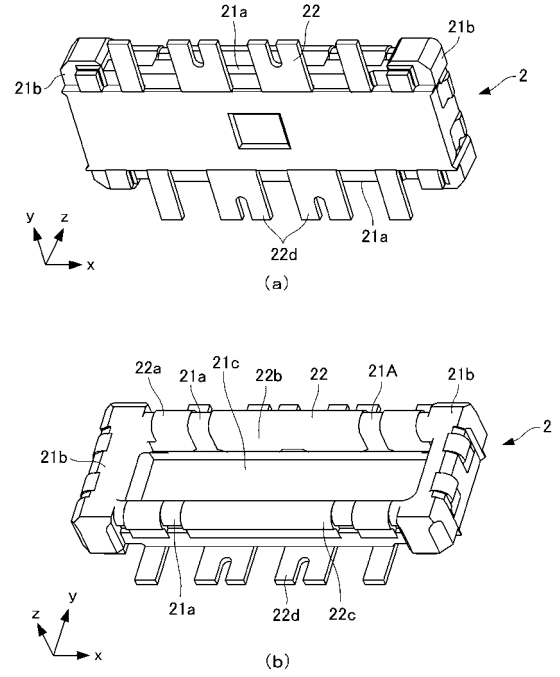
【図 4】



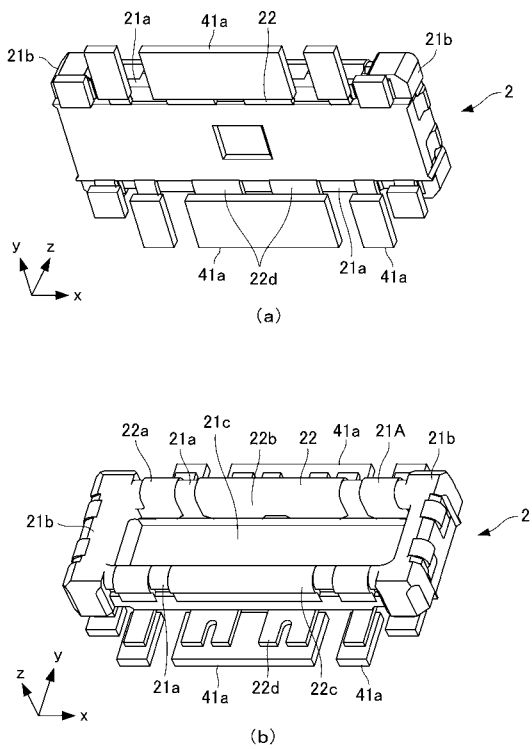
【図 5】



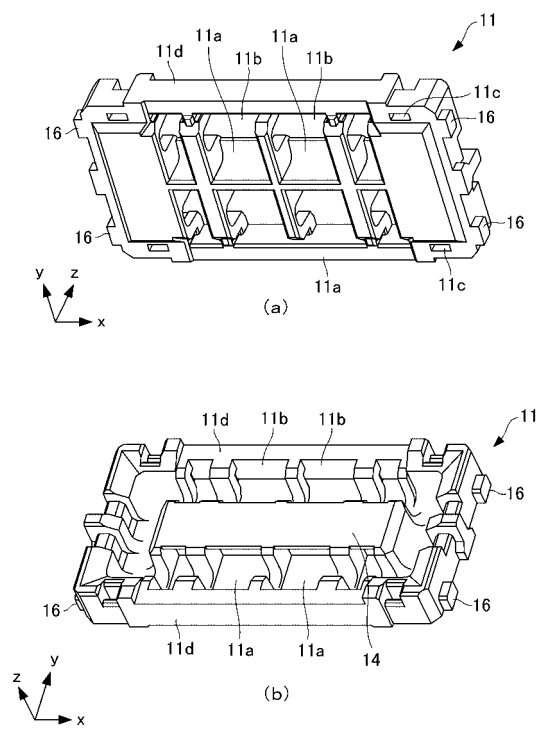
【図 6】



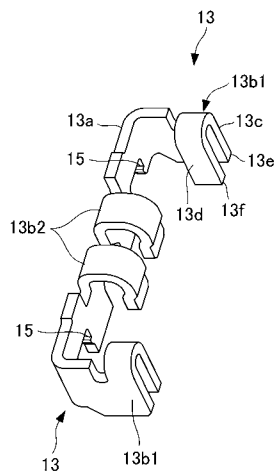
【図 7】



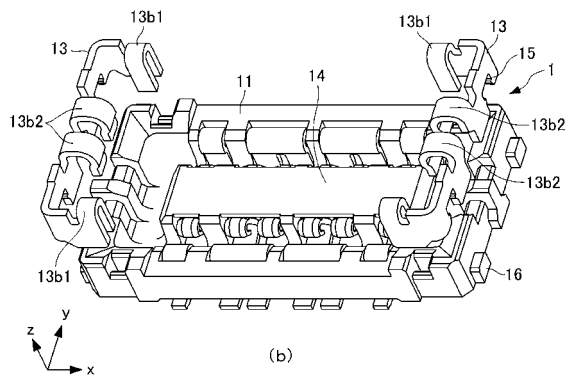
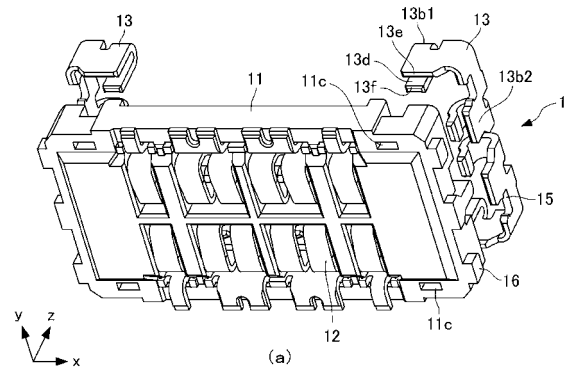
【図 8】



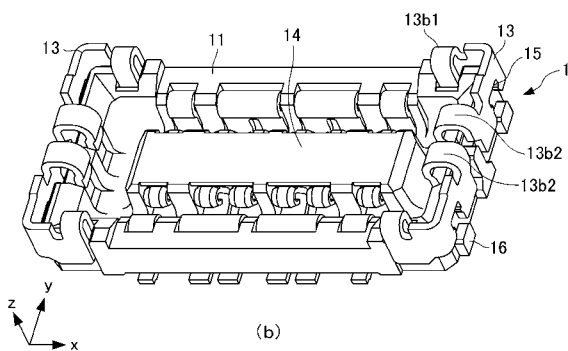
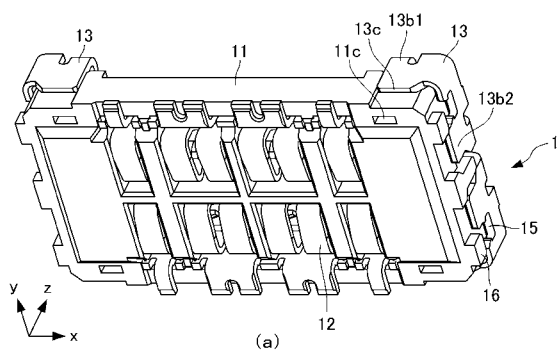
【図 9】



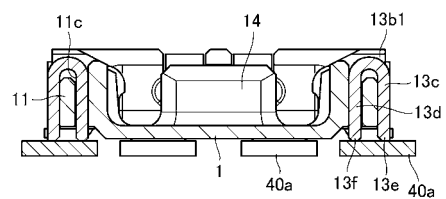
【図 10】



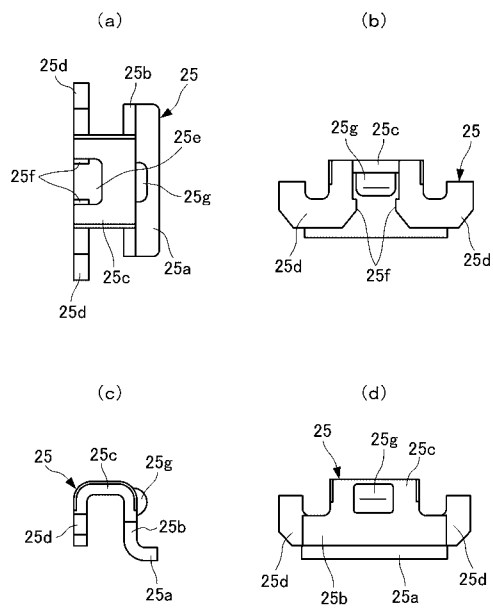
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E123 AB01 AB18 AB30 AB76 BA01 BA07 BA08 BB01 BB12 CB22
CB29 CB31 CB46 CB83 CD01 DA05 DB08 DB11 DB25 DB33
DB36 EA03 EA13 EA18 EA32