

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5329870号  
(P5329870)

(45) 発行日 平成25年10月30日(2013.10.30)

(24) 登録日 平成25年8月2日(2013.8.2)

(51) Int.CI.

F 1

HO 1 R 13/658 (2011.01)  
HO 1 R 12/55 (2011.01)HO 1 R 13/658  
HO 1 R 12/55

請求項の数 8 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2008-209305 (P2008-209305)  
 (22) 出願日 平成20年8月15日 (2008.8.15)  
 (65) 公開番号 特開2010-44975 (P2010-44975A)  
 (43) 公開日 平成22年2月25日 (2010.2.25)  
 審査請求日 平成23年7月4日 (2011.7.4)

(73) 特許権者 501398606  
 富士通コンポーネント株式会社  
 東京都品川区東五反田二丁目3番5号  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (72) 発明者 水上 和宏  
 東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内  
 (72) 発明者 草谷 敏弘  
 東京都品川区東五反田2丁目3番5号 富士通コンポーネント株式会社内  
 審査官 山田 康孝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】コネクタ、及びコネクタの実装構造

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

配線基板と、前記配線基板を外部基板に電気的に接続し信号を伝送するリードと、前記リードを前記配線基板に連結する導電層とを備え、前記導電層が溶融したとき、前記リードが前記配線基板に対して所定方向に移動可能となるコネクタにおいて、

前記配線基板は、金属板、該金属板上に形成される絶縁層、該絶縁層上に形成される配線パターンを含み、

前記配線基板には、それぞれが前記金属板に接続されるグランドリードおよびグランドコントクトが設けられ、

前記リードは、前記外部基板に表面実装され、

前記グランドリードは、前記外部基板のスルーホールに挿通され、前記配線基板と前記外部基板との機械的接続を補強する、コネクタ。

## 【請求項 2】

前記グランドリードは、前記外部基板のスルーホールに圧入される、請求項1記載のコネクタ。

## 【請求項 3】

前記グランドリードは、前記外部基板のスルーホールに挿通され半田付けされる、請求項1記載のコネクタ。

## 【請求項 4】

前記配線基板には、前記金属板に接続され、前記外部基板に表面実装される突起部が設

10

20

けられる、請求項 1 ~ 3 いずれか一項記載のコネクタ。

【請求項 5】

配線基板と、前記配線基板を外部基板に電気的に接続し信号を伝送するリードと、前記リードを前記配線基板に連結する導電層とを備え、前記導電層が溶融したとき、前記リードが前記配線基板に対して所定方向に移動可能となるコネクタにおいて、

前記外部基板に装着される絶縁性ハウジングを備え、

前記絶縁性ハウジングは、前記配線基板を組み込むスリットを有し、

前記スリットの側面に設けられる凸部又は凹部と、前記配線基板に設けられる凹部又は凸部とが嵌合され、前記配線基板と前記外部基板との機械的接続を補強する、コネクタ。

【請求項 6】

前記絶縁性ハウジングに設けられる貫通孔と、前記配線基板に設けられる貫通孔とに挿着される棒部材を備える、請求項 5 記載のコネクタ。

【請求項 7】

前記リードは、前記導電層が接触する第 1 領域と、該第 1 領域を前記所定方向と平行な方向の両側から挟む第 2、第 3 領域とを備え、該第 2、第 3 領域は、該第 1 領域と比較して該第 1 領域と接触する前記導電層の溶融液に対する低濡れ性を有し、

前記配線基板は、前記導電層が接触する高濡れ性領域と、該高濡れ性領域を前記所定方向と平行な方向の両側から挟む一対の低濡れ性領域とを備え、該低濡れ性領域は、該高濡れ性領域と比較して該高濡れ性領域と接触する前記導電層の溶融液に対する低濡れ性を有し、

前記リードの前記第 1 領域の中心は、前記配線基板の前記高濡れ性領域の中心に対して、前記所定方向と平行な方向であって前記外部基板から遠ざかる方向にずらして配置される、請求項 1 ~ 6 いずれか一項記載のコネクタ。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 いずれか一項記載のコネクタの実装構造であって、

前記リードを前記外部基板に表面実装する、コネクタの実装構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外部基板に実装するためのコネクタ及びコネクタの実装構造に関し、特に外部基板に実装するための平衡伝送用コネクタ及び平衡伝送用コネクタの実装構造に関する。

【背景技術】

【0002】

データの伝送の方式としては、データ毎に一本の電線を使用する通常の伝送方式と、データ毎に対をなす二本の電線を使用して、伝送すべき + 信号とこの + 信号とは大きさが等しく逆向きの - 信号とを同時に伝送する平衡伝送方式がある。平衡伝送方式は、通常の伝送方式に比べてノイズの影響を受けにくいという利点を有しており、信号を高速で伝送する分野において多く採用されている。

【0003】

図 1 は、従来の平衡伝送用コネクタ装置を概略的に示す斜視図である。平衡伝送用コネクタ装置 1 は、プラグコネクタ 2 とジャックコネクタ 3 とよりなる。プラグコネクタ 2 は、バックプレーン（外部基板）4 に実装してあり、ジャックコネクタ 3 は、データボード（外部基板）5 の端に実装してある。ジャックコネクタ 3 とプラグコネクタ 2 とが接続されて、コネクタ装置 1 によってデータボード 5 とバックプレーン 4 とが電気的に接続される（例えば、特許文献 1 参照）。

【0004】

図 2 は、従来のジャックコネクタ 3 を分解して示す斜視図である。ジャックコネクタ 3 は、図 2 に示すように、第 1 絶縁性ハウジング 6 と、第 2 絶縁性ハウジング 7 と、複数のモジュール 10 とを備える。第 1 絶縁性ハウジング 6 は、プラグコネクタ 2 のハウジング

10

20

30

40

50

8 内に嵌合されるものである。第 2 絶縁性ハウジング 7 は、複数のモジュール 10 を互いに平行に支持するものである。

【0005】

図 3 は、従来のモジュール 10 を概略的に示す斜視図である。図 4 は、従来のモジュール 10 を分解して示す斜視図である。モジュール 10 は、複数のパッド電極 16 を備える配線基板 11 と、複数のリード 12 と、複数の半田層 17 と、絶縁性のスペーサ 13 とを備える。複数のリード 12 は、配線基板 11 を外部基板 5 と電気的に接続するためのものである。各リード 12 は、半田層 17 を介して、対応するパッド電極 16 に連結されている。

【0006】

図 5 は、従来のモジュール 10 の要部を示す断面図である。配線基板 11 上には、スペーサ 13 が固定されている。スペーサ 13 は、配線基板 11 と対向する面に、各リード 12 の延在方向に延びる複数のガイド溝 132 を備える。各リード 12 は、半田層 17 が溶融したとき、対応するガイド溝 132 内を移動可能となる。

【0007】

図 6 は、従来のジャックコネクタ 3 のデータボード 5 への載置状態例を示す断面図であり、(A) は正面から見た断面図、(B) は (A) の矢視 A-A から見た断面図である。データボード 5 上には、複数のリード 12 を接着するための半田ペースト 19 が塗布されている。図 6 に示す例では、データボード 5 の面歪みに起因して、複数のリード 12 の一部と半田ペースト 19 との間に隙間がある。

【0008】

図 7 は、図 6 の熱処理後の状態例を示す断面図であり、(A) は正面から見た断面図、(B) は (A) の矢視 A-A から見た断面図である。加熱により半田ペースト 19 が溶融する際に、各半田層 17 が溶融し、各リード 12 が対応するガイド溝 132 内を移動可能となる。この状態では、重力によって、各リード 12 が、データボード 5 の面歪みを吸収するように、対応するガイド溝 132 内に押し込まれる。これにより、熱処理後にリード 12 を外部基板 5 に確実に接続することができる。

【特許文献 1】米国特許出願公開第 2008/0108233 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上記特許文献 1 記載の構成では、リードが外部基板に半田付けにより表面実装されるので、コネクタ又は外部基板に外部応力が加わると、リードと外部基板との接続部（半田付け部）に外部応力が加わり、接続部が劣化するおそれがある。

【0010】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、外部基板に実装する際に外部基板の面歪みを吸収するようにリードを移動させることができるコネクタ及びコネクタの実装構造であって、外部応力に対する耐久性を高めることができるコネクタ及びコネクタの実装構造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】

【0011】

前記目的を達成するため、本発明の一態様によれば、

配線基板と、前記配線基板を外部基板に電気的に接続し信号を伝送するリードと、前記リードを前記配線基板に連結する導電層とを備え、前記導電層が溶融したとき、前記リードが前記配線基板に対して所定方向に移動可能となるコネクタにおいて、

前記配線基板は、金属板、該金属板上に形成される絶縁層、該絶縁層上に形成される配線パターンを含み、

前記配線基板には、それぞれが前記金属板に接続されるグランドリードおよびグランドコントクトが設けられ、

前記リードは、前記外部基板に表面実装され、

10

20

30

40

50

前記グランドリードは、前記外部基板のスルーホールに挿通され、前記配線基板と前記外部基板との機械的接続を補強する、コネクタが提供される。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、外部基板に実装する際に外部基板の面歪みを吸収するようにリードを移動させることができるコネクタ及びコネクタの実装構造であって、外部応力に対する耐久性を高めることができるコネクタ及びコネクタの実装構造を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態の説明を行う。

10

【0015】

図8は、本発明の平衡伝送用コネクタ装置の一実施例を示す斜視図である。尚、実施例の各図中、図1-図7に示す構成部分と対応する構成部分には同じ符号を付す。Y1-Y2はジャックコネクタ3Aのプラグコネクタ2Aへの接続方向（プラグコネクタ2Aのバックプレーン4Aへの実装方向）、Z1-Z2はジャックコネクタ3Aのデータボード5Aへの実装方向（リード12Aの延在方向）、X1-X2はジャックコネクタ3Aのモジュール10Aの配列方向である。X1-X2方向、Y1-Y2方向、及びZ1-Z2方向は、互いに直交する。

【0016】

平衡伝送用コネクタ装置1Aは、プラグコネクタ2Aとジャックコネクタ3Aとよりなる。プラグコネクタ2Aは、バックプレーン（外部基板）4Aに実装してあり、ジャックコネクタ3Aは、データボード（外部基板）5Aの端に実装してある。ジャックコネクタ3Aとプラグコネクタ2Aとが接続されて、コネクタ装置1Aによってデータボード5Aとバックプレーン4Aとが電気的に接続される。

20

【0017】

以下、ジャックコネクタ3A、及びプラグコネクタ2Aの構成について説明していくが、先ず、ジャックコネクタ3Aの構成について説明し、次いで、プラグコネクタ2Aの構成について説明する。

【0018】

図9は、ジャックコネクタ3Aを分解して示す斜視図である。ジャックコネクタ3Aは、従来のジャックコネクタ3とは、第2絶縁性ハウジング7A、モジュール10Aが特に相違する。ジャックコネクタ3Aは、第1絶縁性ハウジング6Aと、第2絶縁性ハウジング7Aと、複数のモジュール10Aとを備える。

30

【0019】

第1絶縁性ハウジング6Aは、プラグコネクタ2A（図8参照）の絶縁性ハウジング8Aを嵌合するものである。尚、プラグコネクタ2Aの絶縁性ハウジング8A内には、図示しない複数のプラグ側のコンタクトが列方向（Z1-Z2方向）、行方向（X1-X2方向）に並んで配列されている。

【0020】

第1絶縁性ハウジング6Aには、図9に示すように、複数のプラグ側のコンタクトに対応する複数の開口部62Aが形成してある。ジャックコネクタ3Aとプラグコネクタ2Aとは、ハウジング6Aがハウジング8A内に嵌合し、プラグ側のコンタクトが開口部62Aからハウジング6Aの内部に挿入されてジャック側のコンタクトと接続することによって、電気的に接続される。

40

【0021】

第2絶縁性ハウジング7Aは、複数のモジュール10A（即ち、複数の配線基板11A）を互いに平行に支持するものである。第2絶縁性ハウジング7Aは、例えば、図9に示すように、櫛状であって、複数のスリット72Aを備える。複数のスリット72Aは、X1-X2方向に並ぶように配列される。一のスリット72Aには、一のモジュール10Aが組み込まれる。

50

## 【0022】

図10は、第1絶縁性ハウジング6A、第2絶縁性ハウジング7A、及びモジュール10Aの係合関係を説明するための部分断面図である。図11は、図10の領域Aの拡大図である。図12は、図10の領域Bの拡大図である。

## 【0023】

図10、11に示すように、第2絶縁性ハウジング7Aは、3つの第1舌片部74A(図9参照)を備える。一方、第1絶縁性ハウジング6Aは、3つの第1舌片部74Aにそれぞれ対応する3つの切欠部64Aを備える。第1絶縁性ハウジング6Aと第2絶縁性ハウジング7Aとは、第1舌片部74Aが切欠部64Aに挿着されて、連結される。

## 【0024】

また、第2絶縁性ハウジング7Aは、3つの第2舌片部76Aを備える(図9参照)。一方、第1絶縁性ハウジング6Aは、3つの第2舌片部76Aにそれぞれ対応する3つのスリット部66Aを備える(図9参照)。第1絶縁性ハウジング6Aと第2絶縁性ハウジング7Aとは、第2舌片部76Aがスリット部66Aに挿着されて、連結される。

## 【0025】

更に、第2絶縁性ハウジング7Aは、その特徴的な構成として、各スリット72A内に段差状の凸部78Aを備える(図10参照)。一方、モジュール10A(配線基板11A、スペーサ13A)は、その特徴的な構成として、凸部78Aに対応する凹部18A(118A、138A)を備える(図12参照)。ハウジング7Aとモジュール10A(配線基板11A及びスペーサ13A)とは、凸部78Aが凹部18A(118A、138A)内に嵌合されて、連結される。

## 【0026】

更に、また、第2絶縁性ハウジング7Aは、その特徴的な構成として、固定用金具71A(図9参照)を備える。固定用金具71Aは、例えば、金属板をL字状に折り曲げ加工して形成される。固定用金具71Aの一端は、第2絶縁性ハウジング7Aに圧入固定される。一方、固定用金具71Aの他端は、リード12Aが外部基板5Aに接続される際に、外部基板5Aに表面実装される。このように、固定用金具71Aを介して、第2絶縁性ハウジング7Aが外部基板5Aに装着される。

## 【0027】

従って、第2絶縁性ハウジング7A、並びに、凸部78A及び凹部18Aからなる連結機構が、配線基板11Aと外部基板5Aとの機械的接続を補強する。このため、振動や衝撃等の外部応力がコネクタ3Aや外部基板5Aに加わる場合に、配線基板11Aと外部基板5Aとの相対的な移動を制限して、配線基板11Aと外部基板5Aとを接続するリード12Aの変形を抑制することができる。その結果、リード12Aと外部基板5Aとの接続部への外部応力の伝達を抑制して、接続部の劣化(半田付け部19A(図26参照)に剥離や亀裂が発生すること)を抑制することができる。よって、外部応力に対する耐久性を高めることができる。

## 【0028】

モジュール10Aは、従来のモジュール10とは、配線基板11A、リード12Aが特に相違する。モジュール10Aは、図9に示すように、配線基板11Aと、複数のリード12Aと、絶縁性のスペーサ(ガイド部)13Aとを備える。

## 【0029】

図13は、配線基板11Aの構成を示す斜視図である。配線基板11Aは、例えば、図13に示すように、リン青銅等の金属板111Aに、ポリイミド等の絶縁層112A、CuやAl等の配線パターン113A等が順次積層された3層構造である。

## 【0030】

配線基板11Aの製造方法は、一般的なものであってよく、フォトリソグラフィ技術やエッチャング技術を用いる方法であってよい。

## 【0031】

図14は、配線基板11Aの製造法例を示す工程図である。図15は、図14の工程に

10

20

30

40

50

続いて、配線基板 11A の製造法例を示す工程図である。図14、図15に示す例では、最初に、リン青銅製の金属板 111A 上に感光性のポリイミドインクを塗布、乾燥して絶縁層 112A を形成する(図14(A))。次いで、フォトマスクを用いて絶縁層 112A を露光し、現像する(図14(B))。次いで、スパッタリングにより Ni-W 膜 51A を積層し(図14(C))、電解めっきにより Cu 膜 52A を積層する(図14(D))。次いで、フォトレジストパターン 53A を形成する(図15(E))。このフォトレジストパターン 53A を用いて Cu 膜 52A 及び Ni-W 膜 51A をエッチングする(図15(F))。最後に、フォトレジストパターン 53A を除去し、Cu 膜 52A からなる配線パターン 113A 及びパッド電極 16A を形成する(図15(G))。

## 【0032】

10

尚、本実施例の配線基板 11A は、金属板 111A 上に絶縁層 112A、配線パターン 113A 等が順次積層された 3 層構造であるが、ポリイミド等の絶縁フィルム 112A 上に Cu 等の配線パターン 113A 等が積層された 2 層構造であってもよい。2 層構造の場合、隣り合う配線基板 11A の間には、クロストークを低減するため、グランド板が配置されてよい。また、配線基板 11A は、リジッド基板であってもよいし、フレキシブル基板であってもよい。

## 【0033】

配線基板 11A は、図13に示すように、4つのコンタクト群 150A と、4つのパッド電極群 160A と、両者をつなぐ4つの信号配線対 142A(配線パターン 113A)とを備える。4つのコンタクト群 150A は、Z1-Z2 方向に一列に並ぶように配列されている。4つのパッド電極群 160A は、Y1-Y2 方向に一列に並ぶように配列されている。

20

## 【0034】

各信号配線対 142A は、正負対称波形の信号を伝送する第1及び第2信号配線 144A、146A よりなる。尚、隣り合う信号配線対 142A の間には、クロストークを低減するため、図示しないグランド配線が配置されてもよい。

## 【0035】

各コンタクト群 150A は、正負対称波形の信号を伝送する第1、第2信号コンタクト 154A、156A(以下、「信号コンタクト対 152A」と称す)と、グランドコンタクト 158A とからなる。尚、本実施例の説明において、第1、第2信号コンタクト 154A、156A、及びグランドコンタクト 158A を特に区別しない場合には、コンタクト 15A(図9参照)と称す。

30

## 【0036】

コンタクト 15A は、二叉に分岐したフォーク形状であって、配線基板 11A と一体的に形成されている。尚、コンタクト 15A は、配線基板 11A とは別部品として形成されてもよく、この場合、コンタクト 15A は、例えばインサートモールドや半田付け等により、配線基板 11A に固定される。

## 【0037】

コンタクト 15A の先端は、その延出方向(Y1-Y2 方向)に対して垂直方向(X2 方向)に突出するように、V字状に屈曲形成されており、X2-X1 方向に押圧されると弾性変形する。この弾性変形を元に戻そうとする復元力によって、ジャック側のコンタクト 15A とプラグ側のコンタクトとを確実に接続することができる。これにより、ジャックコネクタ 3A とプラグコネクタ 2A とを電気的に確実に接続することができる。

40

## 【0038】

第1、第2信号コンタクト 154A、156A の X2 側の表面には、それぞれ、第1、第2信号配線 144A、146A の一端が二叉に分岐して延設してある。

## 【0039】

グランドコンタクト 158A は、隣り合う信号コンタクト対 152A の間に配置され、クロストークを低減する。グランドコンタクト 158A の X2 側の表面には、グランド配線 148A の一端が二叉に分岐して延設してある。グランド配線 148A の他端は、絶縁

50

層 112A を貫通する貫通孔 114A を介して、金属板 111A に電気的に接続してある。

【0040】

各パッド電極群 160A は、正負対称波形の信号を伝送する第 1、第 2 信号パッド電極 164A、166A（以下、「信号パッド電極対 162A」と称す）、及びグランドパッド電極 168A からなる。尚、本実施例の説明において、第 1、第 2 信号パッド電極 164A、166A、及びグランドパッド電極 168A を特に区別しない場合には、パッド電極 16A（図 9 参照）と称す。

【0041】

第 1、第 2 信号パッド電極 164A、166A は、それぞれ、第 1、第 2 信号配線 144A、146A の他端に接続してある。

【0042】

図 16 は、第 1、第 2 信号パッド電極 164A、166A の構成を示す斜視図である。第 1、第 2 信号パッド電極 164A、166A は、例えば、図 16 に示すように、矩形状である。第 1、第 2 信号パッド電極 164A、166A は、それぞれ、導電層 17A が接触する第 1 領域 42A と、第 1 領域 42A を挟むようにリード 12A の延在方向（Z1-Z2 方向）と平行な方向の両側に一対の第 2 領域 44A とを備える。一対の第 2 領域 44A は、第 1 領域 42A と比較して、導電層 17A の溶融液に対する低濡れ性を有する。即ち、第 1、第 2 信号パッド電極 164A、166A は、それぞれ、Z1 側から Z2 方向に順次、低濡れ性領域 44A、高濡れ性領域 42A、低濡れ性領域 44A を備える。

【0043】

尚、配線基板 11A は、パッド電極 16A の左右両側（Y1 側、Y2 側）に、パッド電極 16A と比較して、導電層 17A の溶融液（溶融半田）に対する低濡れ性を有する絶縁層 112A（第 3 領域）を備える。

【0044】

導電層 17A は、例えば、半田で形成されてよく、この場合、第 1 領域 42A は、半田濡れ性の高い金属で形成され、他方、一対の第 2 領域 44A は、半田濡れ性の低い金属、樹脂、又は酸化被膜で形成される。このような濡れ性の異なる領域を形成する方法は、任意の適切な方法であってよい。この方法には、例えばフォトリソグラフィ技術やエッチング技術が用いられる。図 17-図 20 は、それぞれ、第 1-第 4 例となる濡れ性の異なる領域を形成する方法を示す工程図である。

【0045】

図 17 に示す例では、最初に、図 15 (G) で形成した Cu 製の第 1、第 2 信号パッド電極 164A、166A に、電解めっきにより Ni 層 91A、Au 層 92A を順次積層する（図 17 (A)）。次いで、Au 層 92A にフォトレジストパターン 93A を形成する（図 17 (B)）。次いで、フォトレジストパターン 93A を用いて Au 層 92A をエッチングする（図 17 (C)）。最後に、フォトレジストパターン 93A を除去する（図 17 (D)）。これにより、Ni 層 91A の一部に Au 層 92A が積層される。Ni 層 91A は、Au 層 92A と比較して、半田濡れ性が低い。従って、半田濡れ性の異なる領域を形成することができる。

【0046】

図 18 に示す例では、最初に、図 15 (G) で形成した Cu 製の第 1、第 2 信号パッド電極 164A、166A に、フォトレジストパターン 94A を形成する（図 18 (A)）。次いで、電解めっきにより、外部に露出する第 1、第 2 信号パッド電極 164A、166A に、Ni 層 91A、Au 層 92A を順次積層する（図 18 (B)）。最後に、フォトレジストパターン 93A を除去する（図 18 (C)）。これにより、Cu 製の第 1、第 2 信号パッド電極 164A、166A の一部に Au 層 92A が積層される。Cu 製の第 1、第 2 信号パッド電極 164A、166A は、Au 層 92A と比較して、半田濡れ性が低い。従って、半田濡れ性の異なる領域を形成することができる。

【0047】

10

20

30

40

50

図19に示す例では、最初に、図15(G)で形成したCu製の第1、第2信号パッド電極164A、166Aに、電解めっきにより、Ni層91A、Au層92Aを順次積層する(図19(A))。最後に、Au層92Aの一部にソルダレジストを塗布、乾燥して、エポキシ樹脂層95Aを形成する(図19(B))。これにより、Au層92Aの一部にエポキシ樹脂層64Aが積層される。エポキシ樹脂層64Aは、Au層92Aと比較して、半田濡れ性が低い。従って、半田濡れ性の異なる領域を作製することができる。尚、ソルダレジストを用いてエポキシ樹脂層95Aを形成する代わりに、ポリイミドインクを用いてポリイミド樹脂層を形成してもよい。

#### 【0048】

図20に示す例では、最初に、図15(G)で形成したCu製の第1、第2信号パッド電極164A、166Aに、フォトレジストパターン96Aを形成する(図20(A))。次いで、熱処理により、外部に露出する第1、第2信号パッド電極164A、166AにCuの酸化皮膜97Aを形成する(図20(B))。次いで、フォトレジストパターン96Aを除去する(図20(C))。最後に、電解めっきにより、外部に露出する第1、第2信号パッド電極164A、166A上にNi層91A、Au層92Aを順次積層する(図18(B))。これにより、Cuの酸化皮膜97AとAu層92Aとの双方が外部に露出する。Cuの酸化皮膜66Aは、Au層92Aと比較して、半田濡れ性が低い。従って、半田濡れ性の異なる領域を形成することができる。

#### 【0049】

上述の図17-図20に示すように、濡れ性の異なる領域を形成する方法は、下層の全域に濡れ性の異なる上層を積層し、積層した上層の一部をエッチングして下層を露出する方法であってもよいし、下層の一部に濡れ性の異なる上層を積層する方法であってもよい。尚、下層/上層は、高濡れ性層/低濡れ性層であってもよいし、低濡れ性層/高濡れ性層であってもよい。また、濡れ性の異なる領域を形成する方法は、基板上の異なる領域に、それぞれ、濡れ性の異なる2層を積層する方法であってもよい。

#### 【0050】

一方、グランドパッド電極168Aは、絶縁層112Aを貫通する貫通孔115Aを介して、背面側の金属板111Aに電気的に接続してある。グランドパッド電極168Aは、隣り合うパッド電極対162Aの間に配置され、クロストークを低減する。

#### 【0051】

また、配線基板11Aは、その特徴的な構成として、図13に示すように、一対の突起部182Aを備える。一対の突起部182Aは、リード12Aとは別に、配線基板12Aから外部基板5Aに向けて突設され、外部基板5Aに装着されるためのものである。例えば、一対の突起部182Aは、図13に示すように、複数のリード12Aを挟むように設けられる。

#### 【0052】

突起部182Aは、例えば、図13に示すように、L字状であって、金属板111Aを加工して、配線基板11Aと一体的に形成される。尚、突起部182Aは、配線基板11Aとは別部品として形成されてもよく、この場合、突起部182Aは、インサートモールドや圧入等により配線基板11Aに連結される。

#### 【0053】

突起部182Aは、リード12Aが外部基板5Aに接続される際に、例えば外部基板5Aに半田付けにより表面実装され、配線基板11Aと外部基板5Aとの機械的接続を補強する。このため、振動や衝撃等の外部応力がコネクタ3Aや外部基板5Aに加わる場合に、配線基板11Aと外部基板5Aとの相対的な移動を制限して、配線基板11Aと外部基板5Aとを接続するリード12Aの変形を抑制することができる。その結果、リード12Aと外部基板5Aとの接続部への外部応力の伝達を抑制して、接続部の劣化(半田付け部19A(図26参照)に剥離や亀裂が発生すること)を抑制することができる。よって、外部応力に対する耐久性を高めることができる。

#### 【0054】

10

20

30

40

50

突起部 182A の断面は、リード 12A の断面より大きくてよい。これにより、より効果的に、配線基板 11A と外部基板 5A との機械的接続を補強することができ、外部応力に対する耐久性を高めることができる。

#### 【0055】

第 1、第 2 信号リード 124A、126A（以下、「信号リード対 122A」と称す）、及びグランドリード 128A は、配線基板 11A を外部基板 5A に電気的に接続するためのものであり、Z1-Z2 方向に延在している。第 1、第 2 信号リード 124A、126A は、正負対称波形の信号を伝送するものである。一方、グランドリード 128A は、隣り合う信号リード対 122A の間に配置され、クロストークを低減するものである。尚、本実施例の説明において、第 1、第 2 信号リード 124A、126A、及びグランドリード 128A を特に区別しない場合には、リード 12A と称す。10

#### 【0056】

グランドリード 128A は、その特徴的な構成として、導電層 17A を介さずに配線基板 11A に連結される。例えば、グランドリード 128A は、図 13 に示すように、直線状であって、金属板 111A を加工して配線基板 11A と一体的に形成される。尚、グランドリード 128A は、配線基板 11A とは別部品として形成されてもよい。この場合、グランドリード 128A は、例えば、L 字状であって、基端側が配線基板 11A の貫通孔に圧入され、先端側が配線基板 11A から外部基板 5A に向けて突き出される。

#### 【0057】

また、グランドリード 128A は、その特徴的な構成として、外部基板 5A のスルーホール 54A に圧入されるためのものであり、所謂プレスフィットピンの形状を有する。グランドリード 128A は、外部基板 5A のスルーホール 54A に圧入され、配線基板 11A と外部基板 5A との機械的接続を補強する（図 25 参照）。20

#### 【0058】

仮に、グランドリード 128A が、従来例と同様に、L 字状であって、外部基板 5A に表面実装された場合、外部応力がコネクタ 3A 又は外部基板 5A に加わると、リード 128A と外部基板との接続部に外部応力が加わり、接続部が劣化しやすい。

#### 【0059】

一方、本実施例のグランドリード 128A は、外部基板 5A のスルーホール 54A に圧入されるので、コネクタ 3A 又は外部基板 5A に外部応力が加わると、グランドリード 128A の圧入部やスルーホール 54A の弾性変形を元に戻そうとする復元力が発生する。従って、従来例の場合に比較して、配線基板 11A と外部基板 5A との機械的接続を補強することができる。このため、振動や衝撃等の外部応力がコネクタ 3A や外部基板 5A に加わる場合に、配線基板 11A と外部基板 5A との相対的な移動を制限して、配線基板 11A と外部基板 5A とを接続するリード 12A の変形を抑制することができる。その結果、リード 12A と外部基板 5A との接続部への外部応力の伝達を抑制して、接続部の劣化（半田付け部 19A（図 26 参照）に剥離や亀裂が発生すること）を抑制することができる。よって、外部応力に対する耐久性を高めることができる。30

#### 【0060】

また、本実施例のグランドリード 128A は、外部基板 5A のスルーホール 54A に圧入されるので、表面実装される場合に比較して、外部基板 5A との位置合わせをすることができる。40

#### 【0061】

グランドリード 128A の断面は、第 1、第 2 信号リード 124A、126A の断面より大きくてよい。これにより、より効果的に、配線基板 11A と外部基板 5A との機械的接続を補強することができ、外部応力に対する耐久性を高めることができる。

#### 【0062】

一方、第 1、第 2 信号リード 124A、126A は、それぞれ、導電層 17A を介して第 1、第 2 信号電極パッドに接続される。図 21 は、第 1、第 2 信号リード 124A、126A の構成を示す斜視図であり、（A）は第 1、第 2 信号リード 124A、126A の50

X 2 側面を示す斜視図、(B) は第1、第2信号リード 124A、126A の X 1 側面を示す斜視図である。第1、第2信号リード 124A、126A は、リン青銅や Fe - 42Ni 合金等の金属板を L 字状に折り曲げ加工して形成される。

#### 【0063】

第1、第2信号リード 124A、126A は、その特徴的な構成として、導電層 17A が接触する第1領域 41A と、第1領域 41A の外部基板 5A 側 (Z 2 側) に第2領域 45A を備える。第2領域 45A は、第1領域 41A と比較して、導電層 17A の溶融液に対する低濡れ性を有する。

#### 【0064】

また、第1、第2信号リード 124A、126A は、その特徴的な構成として、第1領域 41A に対して第2領域 45A とは反対側に第3領域 47A を更に備えてもよい。第3領域 47A は、第1領域 41A と比較して、導電層 17A の溶融液に対する低濡れ性を有する。

#### 【0065】

更に、第1、第2信号リード 124A、126A は、第2領域 45A の外部基板 5A 側 (Z 2 側) に、第1、第2信号リード 124A、126A を外部基板 5A に接着する接着剤 19A (図 26 参照) が接触するための第4領域 43A を備えてもよい。第4領域 43A は、第2領域 45A と比較して、接着剤 19A の溶融液に対する高濡れ性を有する。言い換えると、第2領域 45A は、第4領域 43A と比較して、接着剤 19A の溶融液に対する低濡れ性を有する。

#### 【0066】

従って、図 21 に示す例では、第1、第2信号リード 124A、126A は、Z 1 側から Z 2 方向に順次、低濡れ性領域 47A、高濡れ性領域 41A、低濡れ性領域 45A、高濡れ性領域 43A を備える。

#### 【0067】

各領域 41A - 47A は、図 21 に示すように、第1、第2信号リード 124A、126A の外周を囲むように、第1、第2信号リード 124A、126A の X 1 側面、X 2 側面、Y 1 側面、Y 2 側面の 4 面に設けられてもよい。

#### 【0068】

導電層 17A は、例えば、半田で形成されてよく、この場合、第1領域 41A 及び第4領域 43A は、半田濡れ性の高い金属で形成され、他方、第2領域 45A 及び第3領域 47A は、半田濡れ性の低い金属、樹脂、又は酸化被膜で形成される。このような濡れ性の異なる領域を形成する方法は、任意の適切な方法であってよい。この方法には、第1、第2信号パッド電極 164A、166A の場合と同様に、例えばフォトリソグラフィ技術やエッチング技術が用いられ、例えば図 17 - 図 20 に示す方法が用いられる。

#### 【0069】

図 22 は、信号リード対 122A と信号パッド電極対 162A との接合方法例を示す斜視図である。複数の信号リード対 122A は、端板 192A によって所定間隔で保持されている。複数の信号リード対 122A と端板 192A とは、リン青銅や Fe - 42Ni 合金等の金属板を櫛状に打ち抜き加工して、一体的に形成される。端板 192A は、配線基板 11A に設けられる一対の貫通孔 116A に対応する一対の貫通孔 196A を備える。

#### 【0070】

図 22 に示す接合方法では、最初に、第1、第2信号パッド電極 164A、166A 上に、図示しない半田ペースト (例えば、Sn - Bi 合金: 融点約 140°C) を塗布する。半田ペーストを塗布する範囲は、第1、第2信号パッド電極 164A、166A の第1領域 42A、及び対応する第1、第2信号リード 124A、126A の第1領域 41A に対応する領域であってよい。この場合、後述の熱処理により溶融した半田ペーストがペースト内の空隙をつぶすように体積収縮しながら、第1領域 42A 及び第1領域 41A の双方に確実に濡れ拡がる。また、この場合、溶融した半田ペーストは、半田濡れ性の低い第2領域 44A、45A から半田濡れ性の高い第1領域 41A、42A に移動する。上記半田

10

20

30

40

50

ペーストの塗布後、貫通孔 116A と貫通孔 196A とを位置合わせしたうえで、貫通孔 116A 及び貫通孔 196A に図示しないピンを挿通する。これにより、複数の信号電極パッド対 162A と複数の信号リード対 122A とを位置合わせする。次いで、熱処理により半田ペーストを溶融、固化して導電層（半田層）17A を形成する。よって、第1、第2信号リード 124A、126A が、半田層 17A を介して、それぞれ、対応する第1、第2信号パッド電極 164A、166A に連結される。最後に、ピンを取り外し、端板 192A を折り取る。

#### 【0071】

図23は、第1信号リード 124A（第2信号リード 126A）と第1信号パッド電極 164A（第2信号パッド電極 166A）との位置関係を示す断面図である。配線基板 11A には、スペーサ 13A が固定されている。スペーサ 13A は、配線基板 11A と対向する面（X1側面）に複数のガイド溝 132A を備える。第1、第2信号リード 124A、126A は、半田層 17A が溶融したとき、対応するガイド溝 132A 内を移動可能となる。

10

#### 【0072】

図24は、スペーサ 13A の構成を示す斜視図であり、（A）はスペーサ 13A のX2側面の斜視図、（B）はスペーサ 13A のX1側面の斜視図である。スペーサ（ガイド部）13A は、導電層（半田層）17A が溶融したとき、第1、第2信号リード 124A、126A を各リード 124A、126A の延在方向（Z1 - Z2 方向）に案内するものである。スペーサ 13A は、複数のガイド溝 132A と、複数の窓部 134A と、複数の凸部 136A とを備える。

20

#### 【0073】

ガイド溝 132A は、対応する第1、第2信号リード 124A、126A の延在方向（Z1 - Z2 方向）に延設されている。第1、第2信号リード 124A、126A は、半田層 17A が溶融したとき、対応するガイド溝 132A 内を移動可能となる。

#### 【0074】

窓部 134A は、ガイド溝 132A 付近に形成される。これにより、導電層（半田層）17A をガイド溝 132A の両端（Z1側、Z2側）から加熱することができる。その結果、熱処理により、導電層 17A を確実に溶融することができる。

30

#### 【0075】

凸部 136A は、配線基板 11A に設けられる複数の凹部 117A（図22参照）に対応するものである。凸部 136A がそれぞれ対応する凹部 117A 内に嵌合して、スペーサ 13A と配線基板 11A とが連結される。これにより、複数のガイド溝 132A と複数の第1、第2信号パッド電極 164A、166A とを正確に位置合わせすることができる。

#### 【0076】

再度、図23を参照するに、各信号リード 124A、126A の第1領域 41A の中心 C1 は、配線基板 11A（各信号パッド電極 164A、166A）の第1領域 42A の中心 C2 に対して、外部基板 5A から遠ざかる方向（Z1 方向）にずらして配置される。即ち、半田層（導電層）17A は、各信号リード 124A、126A との接触面が配線基板 11A との接触面に対して外部基板 5A から遠ざかる方向（Z1 方向）にずれるように形成してある。従って、半田層 17A の断面形状は、例えば、図23に示すように、略平行四辺形になっている。

40

#### 【0077】

この状態で、再加熱により半田層 17A を溶融させると、溶融した半田層 17A は、表面張力によって、表面積の小さな形状（即ち、断面形状が長方形）になろうとする。

#### 【0078】

仮に、半田層 17A が面接触する第1領域 41A を挟むように半田濡れ性の低い第2領域 45A、第3領域 47A が存在しない場合、溶融した半田層 17A は、その表面積を小さくするため、第1、第2信号リード 124A、126A 上を Z1 - Z2 方向に移動する

50

。また、仮に、半田層 17 A が面接触する第 1 領域 42 A を挟むように半田濡れ性の低い一対の第 2 領域 44 A が存在しない場合、溶融した半田層 17 A は、その表面積を小さくするため、配線基板 11 A 上を Z1 - Z2 方向に移動する。

#### 【 0079 】

本実施例では、半田層 17 A が面接触する第 1 領域 41 A を挟むように第 2 領域 45 A 、第 3 領域 47 A が存在し、且つ、半田層 17 A が面接触する第 1 領域 42 A を挟むように一対の第 2 領域 44 A が存在する。このため、溶融した半田層 17 A は、第 1 、第 2 信号リード 124 A 、 126 A 上や配線基板 11 A 上を Z1 - Z2 方向に移動することができない。従って、溶融した半田層 17 A は、その表面積を小さくするため、第 1 、第 2 信号リード 124 A 、 126 A を配線基板 11 A に対して外部基板 5 A に近づく方向 ( Z2 方向 ) に相対的に移動させようとする。これにより、半田層 17 A が溶融したとき、第 1 、第 2 信号リード 124 A 、 126 A を外部基板 5 A に向けて付勢することができ、第 1 、第 2 信号リード 124 A 、 126 A を外部基板 5 A に確実に接続することができる。

#### 【 0080 】

また、本実施例では、半田層 17 A が面接触する第 1 領域 41 A と外部基板 5 A が面接触するための第 4 領域 43 A との間に、半田濡れ性の低い第 2 領域 45 A が存在する。このため、溶融した半田層 17 A は、第 1 、第 2 信号リード 124 A 、 126 A 上を Z2 方向に移動して外部基板 5 A と接触することができない。これにより、溶融した半田層 17 A が第 1 、第 2 信号リード 124 A 、 126 A と外部基板 5 A との接合状態に影響を与えることを防止することができる。

#### 【 0081 】

また、本実施例では、半田層 17 A が面接触する第 1 領域 42 A の両側 ( Y1 側、 Y2 側 ) に、半田濡れ性の低い絶縁層 ( 第 3 領域 ) 113 A が存在する。このため、溶融した半田層 17 A は、配線基板 11 A 上を Y1 - Y2 方向に移動することができない。これにより、隣り合うパッド電極 16 A が導通されることを防止することができる。

#### 【 0082 】

図 25 は、ジャックコネクタ 3 A のドータボード 5 A への載置状態例を示す断面図であり、 ( A ) は正面から見た断面図、 ( B ) は ( A ) の矢視 A - A から見た断面図である。外部基板 5 A 上には、第 1 、第 2 信号リード 124 A 、 126 A を接着するための接着剤 19 A が配置されている。接着剤 19 A は、例えば、導電層 ( 半田層 ) 17 A と比較して、高融点の半田ペースト ( 例えば、 Sn - Ag - Cu 合金 : 融点 220 ) であってよい。図 25 に示す例では、外部基板 5 A の面歪みに起因して、第 1 、第 2 信号リード 124 A 、 126 A の一部と半田ペースト 19 A との間に隙間がある。

#### 【 0083 】

図 26 は、図 25 の熱処理後の状態例を示す断面図であり、ジャックコネクタコネクタ 3 A の実装構造を示す断面図である。図 26 において、 ( A ) は正面から見た断面図、 ( B ) は ( A ) の矢視 A - A から見た断面図である。加熱により半田ペースト 19 A が溶融する際に、半田層 17 A が溶融し、各第 1 、第 2 信号リード 124 A 、 126 A が対応するガイド溝 132 A 内を移動可能となる。この状態では、溶融した半田層 17 A の表面張力によって、各第 1 、第 2 信号リード 124 A 、 126 A が、外部基板 5 A の面歪みを吸収するように、対応するガイド溝 132 A 内から Z2 方向に押し出される。これにより、補強部材 ( グランドリード 128 A 等 ) により配線基板 11 A と外部基板 5 A との位置関係が保持される場合であっても、熱処理後に第 1 、第 2 信号リード 124 A 、 126 A を外部基板 5 A に確実に接続することができ、第 1 、第 2 信号リード 124 A 、 126 A と外部基板 5 A との電気的、機械的接続の信頼性を高めることができる。

#### 【 0084 】

また、上述の構成によれば、半田層 17 A が接触する第 1 領域 41 A と半田ペースト 19 A が接触する第 4 領域 43 A との間に、半田濡れ性の低い第 2 領域 45 A が形成されているので、半田層 17 A の溶融液と半田ペースト 19 A の溶融液とを隔離して、その相互拡散を防止することができる。これにより、半田層 17 A や半田ペースト 19 A の組成を

10

20

30

40

50

維持して、熱処理後に目標の接合強度や耐久性を得ることができ、第1、第2信号リード124A、126Aと外部基板5Aとの機械的接続の信頼性を高めることができる。

【0085】

次に、プラグコネクタ2Aの構成について説明する。図27は、プラグコネクタ2Aを概略的に示す断面図である。図28は、図27の領域Aの拡大図である。図29は、絶縁性ハウジング8Aの構成を示す斜視図である。

【0086】

プラグコネクタ2Aは、従来のプラグコネクタ2とは、絶縁性ハウジング8A、配線基板21Aが特に相違する。プラグコネクタ2Aは、絶縁性ハウジング8Aと、複数のパッド電極26Aを備える配線基板21Aと、複数のリード22Aとを備える。パッド電極26Aとリード22Aとの間には、導電層27Aが配置されている。

【0087】

絶縁性ハウジング8Aは、ジャックコネクタ3Aの第1絶縁性ハウジング6Aを嵌合する。絶縁性ハウジング8A内には、図示しない複数のプラグ側のコンタクトが列方向(Z1-Z2方向)、行方向(X1-X2方向)に並んで配列されている。ジャックコネクタ3Aとプラグコネクタ2Aとは、ハウジング6Aがハウジング8A内に嵌合し、プラグ側のコンタクトが開口部62Aからハウジング6Aの内部に挿入されてジャック側のコンタクト15Aと接続することによって、電気的に接続される。

【0088】

また、絶縁性ハウジング8Aは、図27に示すように、複数の配線基板21Aを互いに平行に支持する。絶縁性ハウジング8Aは、例えば、図29に示すように、複数のスリット82Aを備える。複数のスリット82Aは、X1-X2方向に並ぶように配列される。一のスリット82Aには、一の配線基板21Aが組み込まれる。

【0089】

更に、絶縁性ハウジング8Aは、図28、図29に示すように、リード22Aの延在方向(Y1-Y2方向)に延びる複数のガイド溝84Aを備える。リード22Aは、導電層27Aを介して、パッド電極26Aに対して固定されており、半田層27Aが溶融したとき、ガイド溝84A内を移動可能となる。

【0090】

更に、また、絶縁性ハウジング8Aは、その特徴的な構成として、一対の貫通孔86Aを備える。一対の貫通孔86Aは、図29に示すように、絶縁性ハウジング8A内を横断して設けられる。一方、配線基板21Aは、その特徴的な構成として、一対の貫通孔86Aに対応する一対の貫通孔216A(図27参照)を備える。配線基板21Aが絶縁性ハウジング8Aに組み込まれ、貫通孔86A及び貫通孔216Aに棒部材88Aが挿着されると、配線基板21Aが絶縁性ハウジング8Aに連結される。

【0091】

絶縁性ハウジング8Aは、その特徴的な構成として、固定用金具81A(図8参照)を備える。固定用金具81Aは、例えば、金属板をL字状に折り曲げ加工して形成される。固定用金具81Aの一端は、絶縁性ハウジング8Aに圧入固定される。一方、固定用金具81Aの他端は、リード22Aが外部基板4Aに接続される際に、外部基板4Aに例えば半田付けにより表面実装される。このように、固定用金具81Aを介して、絶縁性ハウジング8Aが外部基板4Aに装着される。

【0092】

従って、絶縁性ハウジング8A、並びに、貫通孔86A、貫通孔216A、及び棒部材88Aからなる連結機構が、配線基板21Aと外部基板4Aとの機械的接続を補強する。このため、振動や衝撃等の外部応力がコネクタ2Aや外部基板4Aに加わる場合に、配線基板21Aと外部基板4Aとの相対的な移動を制限して、配線基板21Aと外部基板4Aとを接続するリード22Aの変形を抑制することができる。その結果、リード22Aと外部基板4Aとの接続部への外部応力の伝達を抑制して、接続部の劣化(半田付け部に剥離や亀裂が発生すること)を抑制することができる。よって、外部応力に対する耐久性を高

10

20

30

40

50

めることができる。

【0093】

パッド電極26A(第1、第2信号パッド電極、及びグランドパッド電極)は、図28に示すように、その特徴的な構成として、導電層27Aが接触する第1領域242Aと、第1領域242Aを挟むようにリード22Aの延在方向(Y1-Y2方向)と平行な方向の両側に一対の第2領域244Aとを備える。一対の第2領域244Aは、第1領域242Aと比較して、導電層27Aの溶融液に対する低濡れ性を有する。即ち、パッド電極26Aは、Y2側からY1方向に順次、低濡れ性領域244A、高濡れ性領域242A、低濡れ性領域244Aを備える。

【0094】

尚、配線基板21Aは、パッド電極26Aの左右両側(Z1側、Z2側)に、パッド電極26Aと比較して、導電層27Aの溶融液(溶融半田)に対する低濡れ性を有する図示しない絶縁層(第3領域)を備える。

【0095】

導電層27Aは、例えば、半田(例えば、Sn-Bi合金:融点約140℃)で形成されてよく、この場合、第1領域242Aは、半田濡れ性の高い金属で形成され、他方、一対の第2領域244Aは、半田濡れ性の低い金属、樹脂、又は酸化被膜で形成される。このような濡れ性の異なる領域を形成する方法は、任意の適切な方法であってよい。この方法には、第1、第2信号パッド電極164A、166Aの場合と同様に、例えばフォトリソグラフィ技術やエッチング技術が用いられ、例えば図17-図20に示す方法が用いられる。

【0096】

リード22Aは、配線基板21Aを外部基板4Aと電気的に接続するためのものであり、Y1-Y2方向に延在している。リード22Aは、リン青銅やFe-42Ni合金等の金属板をL字状に折り曲げ加工して形成される。

【0097】

リード22A(第1、第2信号リード、及びグランドリード)は、その特徴的な構成として、導電層27Aが接触する第1領域241Aと、第1領域241Aの外部基板4A側(Y1側)に第2領域245Aを備える。第2領域245Aは、第1領域241Aと比較して、導電層27Aの溶融液に対する低濡れ性を有する。

【0098】

また、リード22Aは、その特徴的な構成として、第1領域241Aに対して第2領域245Aとは反対側に第3領域247Aを更に備えてよい。第3領域247Aは、第1領域241Aと比較して、導電層27Aの溶融液に対する低濡れ性を有する。

【0099】

更に、リード22Aは、第2領域245Aの外部基板4A側(Y1側)に、リード22Aを外部基板4Aに接着する接着剤が接触するための第4領域243Aを備えてもよい。第4領域243Aは、第2領域245Aと比較して、接着剤の溶融液に対する高濡れ性を有する。言い換えると、第2領域245Aは、第4領域243Aと比較して、接着剤の溶融液に対する低濡れ性を有する。

【0100】

従って、図28に示す例では、リード22Aは、Y2側からY1方向に順次、低濡れ性領域247A、高濡れ性領域241A、低濡れ性領域245A、高濡れ性領域243Aを備える。

【0101】

各領域241A-247Aは、リード22Aの外周を囲むように、リード22AのX1側面、X2側面、Z1側面、Z2側面の4面に設けられてもよい。

【0102】

導電層27Aは、例えば、半田で形成されてよく、この場合、第1領域241A及び第4領域243Aは、半田濡れ性の高い金属で形成され、他方、第2領域245A及び第3

10

20

30

40

50

領域 247A は、半田濡れ性の低い金属、樹脂、又は酸化被膜で形成される。このような濡れ性の異なる領域を形成する方法は、任意の適切な方法であってよい。この方法には、第1、第2信号パッド電極 164A、166A の場合と同様に、例えばフォトリソグラフィ技術やエッチング技術が用いられ、例えば図17-図20 に示す方法が用いられる。

#### 【0103】

再度、図28を参照するに、リード22Aの第1領域241Aの中心D1は、その特徴的な構成として、配線基板21A(パッド電極26A)の第1領域242Aの中心D2に対して、外部基板4Aから遠ざかる方向(Y2方向)にずらして配置される。即ち、半田層(導電層)27Aは、リード22Aとの接触面が配線基板21Aとの接触面に対して外部基板4Aから遠ざかる方向(Y2方向)にずれるように形成してある。従って、半田層27Aの断面形状は、例えば、図28に示すように、略平行四辺形になっている。

10

#### 【0104】

この状態で、再加熱により半田層27Aを溶融させると、溶融した半田層27Aは、表面張力によって、表面積の小さな形状(即ち、断面形状が長方形)になろうとする。

#### 【0105】

仮に、半田層27Aが面接触する第1領域241Aを挟むように半田濡れ性の低い第2領域245A、第3領域247Aが存在しない場合、溶融した半田層27Aは、その表面積を小さくするため、リード22A上をY1-Y2方向に移動する。また、仮に、半田層27Aが面接触する第1領域242Aを挟むように半田濡れ性の低い一対の第2領域244Aが存在しない場合、溶融した半田層27Aは、その表面積を小さくするため、配線基板21A上をY1-Y2方向に移動する。

20

#### 【0106】

本実施例では、半田層27Aが面接触する第1領域241Aを挟むように第2領域245A、第3領域247Aが存在し、且つ、半田層27Aが面接触する第1領域242Aを挟むように一対の第2領域244Aが存在する。このため、溶融した半田層27Aは、リード22A上や配線基板21A上をY1-Y2方向に移動することができない。従って、溶融した半田層27Aは、その表面積を小さくするため、リード22Aを配線基板21Aに対して外部基板4Aに近づく方向(Y1方向)に相対的に移動させようとする。これにより、半田層27Aが溶融したとき、リード22Aを外部基板4Aに向けて付勢することができ、リード22Aを外部基板4Aに確実に接続することができる。

30

#### 【0107】

また、本実施例では、半田層27Aが面接触する第1領域241Aと外部基板4Aが面接触するための第4領域243Aとの間に、半田濡れ性の低い第2領域245Aが存在する。このため、溶融した半田層27Aは、リード22A上をY1方向に移動して外部基板4Aと接触することができない。これにより、溶融した半田層27Aがリード22Aと外部基板4Aとの接合状態に影響を与えることを防止することができる。

#### 【0108】

また、本実施例では、半田層27Aが面接触する第1領域242Aの両側(Z1側、Z2側)に、半田濡れ性の低い図示しない絶縁層(第3領域)が存在する。このため、溶融した半田層27Aは、配線基板21A上をZ1-Z2方向に移動することができない。これにより、隣り合うパッド電極26Aが導通されることを防止することができる。

40

#### 【0109】

以上、本発明の好ましい実施例について詳説したが、本発明は、上述の実施例に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、上述した実施例に種々の変形及び置換を加えることができる。

#### 【0110】

例えば、上述の実施例では、固定用金具71A、81Aは、図8、図9に示したように、L字状であって、外部基板5Aに半田付けにより表面実装されたとしたが、本発明はこれに限定されない。例えば、固定用金具71Aは、棒状であって、外部基板5Aのスルーホールに圧入されてもよいし、外部基板5Aのスルーホールに挿通されて半田付けされて

50

もよい。

【0111】

また、上述の実施例では、一对の突起部 182A は、図 9 に示したように、L 字状であって、外部基板 5A に半田付けにより表面実装されたるとしたが、本発明はこれに限定されない。例えば、一对の突起部 182A は、棒状であって、外部基板 5A のスルーホールに圧入されてもよいし、外部基板 5A のスルーホールに挿通されて半田付けされてもよい。

【0112】

また、上述の実施例では、図 10 - 図 12 に示したように、第 2 絶縁性ハウジング 7A が凸部 78A を備え、配線基板 11A が凹部 118A を備え、凸部 78A が凹部 118A 内に嵌合されて第 2 絶縁性ハウジング 7A と配線基板 11A とが連結されたるとしたが、本発明は、これに限定されない。即ち、第 2 絶縁性ハウジング 7A が凹部を備え、配線基板 11A が凸部を備え、凸部が凹部内に嵌合されて第 2 絶縁性ハウジング 7A と配線基板 11A とが連結されてもよい。

【0113】

また、上述の実施例では、図 10 - 図 13 に示したように、コネクタ 3A は、配線基板 11A と外部基板 5A との機械的接続を補強するための補強部材を 3 つ備えるとしたが、少なくとも 1 つの補強部材を備える限り、コネクタの構成に制限はない。ここで、第 1 の補強部材は第 2 絶縁性ハウジング 7A と、凸部 78A 及び凹部 118A からなる連結機構とからなり、第 2 の補強部材は一对の突起部 182A からなり、第 3 の補強部材はグランドリード 128A からなる。

【0114】

また、上述の実施例では、図 26 に示したように、グランドリード 128A は、外部基板 5A のスルーホール 54A に圧入されるものであるとしたが、図 30 に示すように、グランドリード 128B は、外部基板 5B のスルーホール 54B に挿通され半田付けされるものであってもよい。この場合、半田付け部 19B が外部基板 5B の両面 (Z1 側面、Z2 側面) にフィレットを形成するので、半田付け部 19B が外部基板 5B の片面 (Z1 側面) にのみフィレットを形成する表面実装の場合に比較して、配線基板 11B と外部基板 5B との機械的接続を補強する。このため、振動や衝撃等の外部応力がコネクタ 3B や外部基板 5B に加わる場合に、配線基板 11B と外部基板 5B との相対的な移動を制限して、配線基板 11B と外部基板 5B とを接続するリード 12B の変形を抑制することができる。その結果、リード 12B と外部基板 5B との接続部への外部応力の伝達を抑制して、接続部の劣化 (半田付け部 19B に剥離や亀裂が発生すること) を抑制することができる。よって、外部応力に対する耐久性を高めることができる。

【0115】

また、上述の実施例では、図 27 に示したように、コネクタ 2A は、補強部材として、絶縁性ハウジング 8A と、貫通孔 86A、貫通孔 216A、及び棒部材 88A からなる連結機構とを備えるとしたが、この補強部材に代えて (又は加えて)、他の補強部材を備えてもよい。

【0116】

また、上述の実施例では、導電層 17A は、半田で形成されるが、リード 12A を外部基板 5A に接着する際に溶融することができる限り、導電層 17A の種類に制限はなく、例えば、半田以外の金属 (例えば、In : 融点約 160) で形成されてもよい。また、導電層 17A の出発物質は、ペーストの形態であっても、箔の形態であってもよい。

【0117】

また、上述の実施例では、導電層 17A は、リード 12A を外部基板 5A に接着するための接着剤 19A と比較して低融点であるが、リード 12A を外部基板 5A に接着する際に溶融することができる限り、接着剤 19A と比較して高融点であってもよい。

【0118】

また、上述の実施例では、接着剤 19A には、半田を用いたが、熱硬化性樹脂に金属微粒子を混ぜた異方性導電フィルム (ACF) を用いてもよいし、半田以外の金属を用いて

10

20

30

40

50

もよく、接着剤 19 A の種類に限定はない。また、接着剤 19 A は、ペーストの形態であつても、箔の形態であつてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0119】

【図 1】従来の平衡伝送用コネクタ装置を概略的に示す斜視図である。

【図 2】従来のジャックコネクタ 3 を分解して示す斜視図である。

【図 3】従来のモジュール 10 を概略的に示す斜視図である。

【図 4】従来のモジュール 10 を分解して示す斜視図である。

【図 5】従来のモジュール 10 の要部を示す断面図である。

【図 6】従来のジャックコネクタ 3 のデータボード 5 への載置状態例を示す断面図である 10

。

【図 7】図 6 の熱処理後の状態例を示す断面図である。

【図 8】本発明の平衡伝送用コネクタ装置の一実施例を示す斜視図である。

【図 9】ジャックコネクタ 3 A を分解して示す斜視図である。

【図 10】第 1 絶縁性ハウジング 6 A、第 2 絶縁性ハウジング 7 A、及びモジュール 10 A の係合関係を説明するための部分断面図である。

【図 11】図 10 の領域 A の拡大図である。

【図 12】図 10 の領域 B の拡大図である。

【図 13】配線基板 11 A の構成を示す斜視図である。

【図 14】配線基板 11 A の製造法例を示す工程図である。 20

【図 15】図 14 の工程に続いて、配線基板 11 A の製造法例を示す工程図である。

【図 16】第 1、第 2 信号パッド電極 164 A、166 A の構成を示す斜視図である。

【図 17】第 1 例となる濡れ性の異なる領域を形成する方法を示す工程図である。

【図 18】第 2 例となる濡れ性の異なる領域を形成する方法を示す工程図である。

【図 19】第 3 例となる濡れ性の異なる領域を形成する方法を示す工程図である。

【図 20】第 4 例となる濡れ性の異なる領域を形成する方法を示す工程図である。

【図 21】第 1、第 2 信号リード 124 A、126 A の構成を示す斜視図である。

【図 22】第 1、第 2 信号リード 124 A、126 A と第 1、第 2 信号パッド電極 164 A、166 A との接合方法例を示す斜視図である。

【図 23】第 1、第 2 信号リード 124 A、126 A と第 1、第 2 信号パッド電極 164 A、166 A との位置関係を示す断面図である。 30

【図 24】スペーサ 13 A の構成を示す斜視図である。

【図 25】ジャックコネクタ 3 A のデータボード 5 A への載置状態例を示す断面図である。

。

【図 26】図 25 の熱処理後の状態例を示す断面図であり、ジャックコネクタコネクタ 3 A の実装構造を示す断面図である。

【図 27】プラグコネクタ 2 A を概略的に示す断面図である。

【図 28】図 27 の領域 A の拡大図である。

【図 29】絶縁性ハウジング 8 A の構成を示す斜視図である。

【図 30】図 26 の変形例を示す斜視図である。 40

【符号の説明】

【0120】

3 A ジャックコネクタ

5 A データボード (外部基板)

6 A 第 1 絶縁性ハウジング

7 A 第 2 絶縁性ハウジング

8 A 絶縁性ハウジング

11 A 配線基板

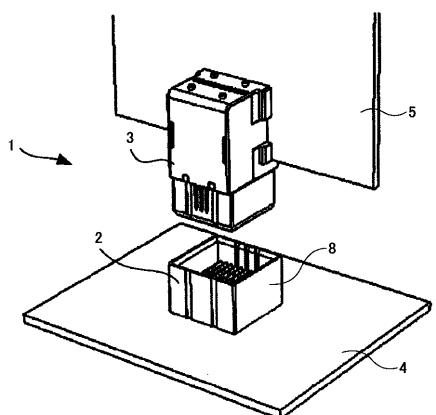
12 A リード

13 A ガイド部

1 7 A	導電層	
1 8 A	凹部	
2 1 A	配線基板	
5 4 A	スルーホール	
7 8 A	凸部	
8 6 A	貫通孔	
8 8 A	棒部材	
1 1 8 A	凹部	
1 2 4 A	第1信号リード	
1 2 6 A	第2信号リード	10
1 2 8 A	グランドリード	
1 8 2 A	突起部	
2 1 6 A	貫通孔	

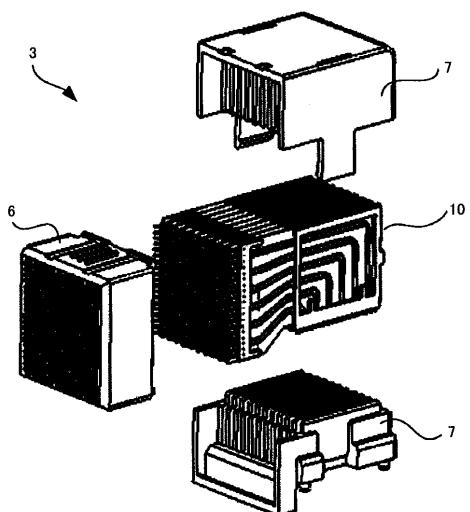
【図1】

従来の平衡伝送用コネクタ装置を概略的に示す斜視図



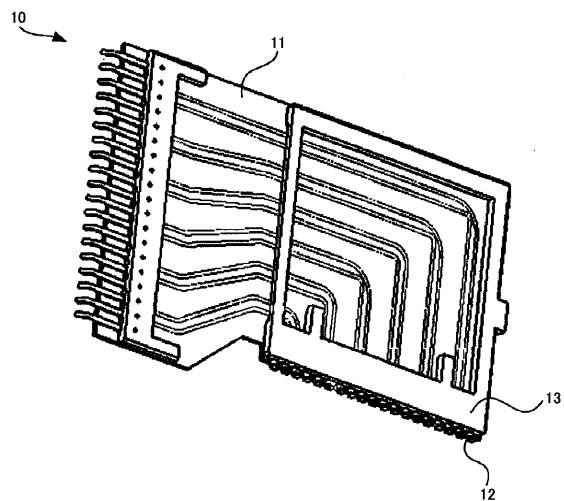
【図2】

従来のジャックコネクタ3を分解して示す斜視図



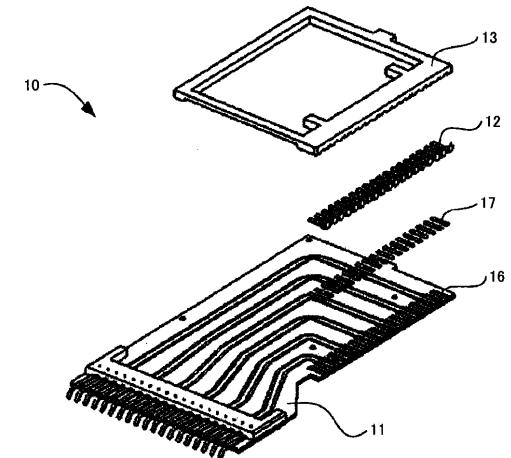
【図3】

従来のモジュール10を概略的に示す斜視図



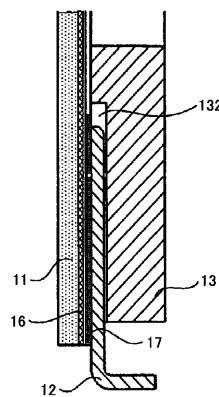
【図4】

従来のモジュール10を分解して示す斜視図



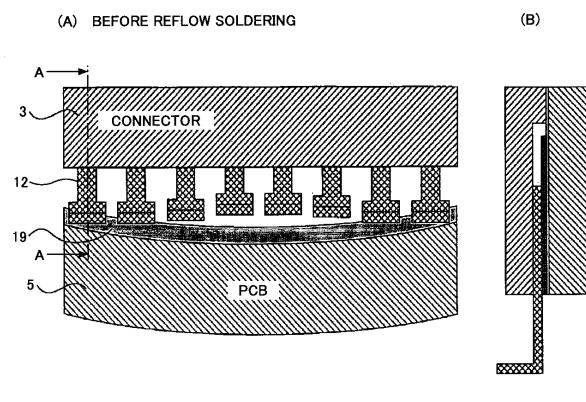
【図5】

従来のモジュール10の要部を示す断面図



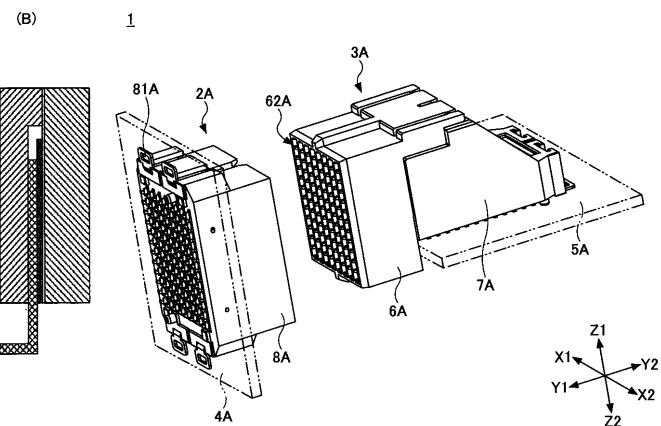
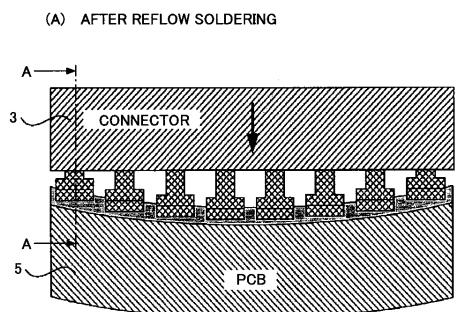
【図6】

従来のジャックコネクタ3のデータボード5への載置状態例を示す断面図



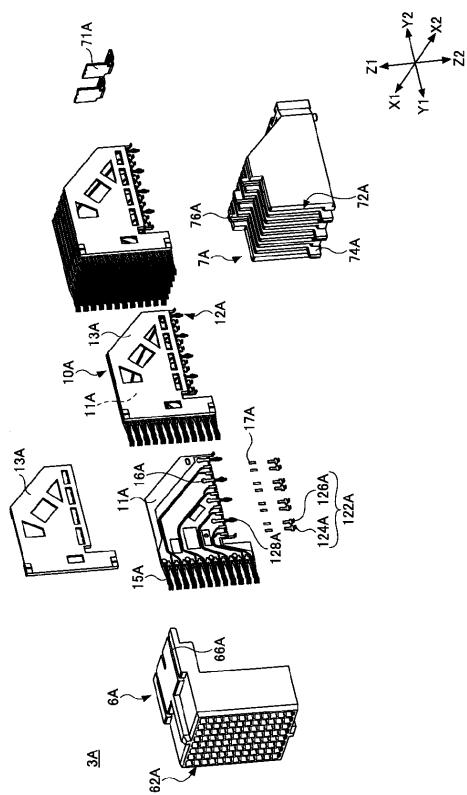
【図7】

図6の熱処理後の状態例を示す断面図



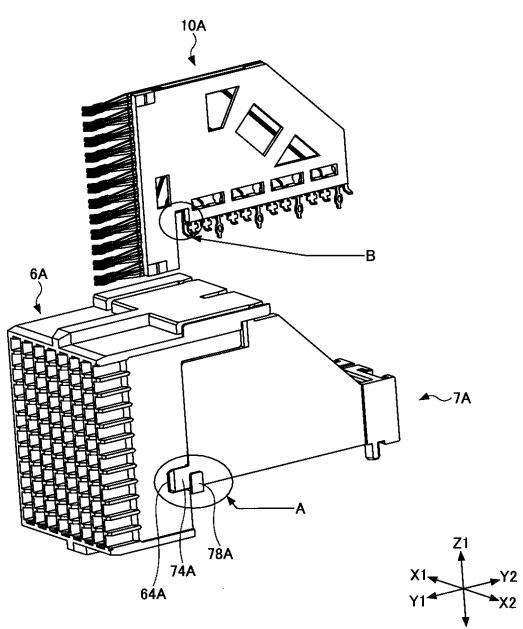
【図9】

ジャックコネクタ3Aを分解して示す斜視図

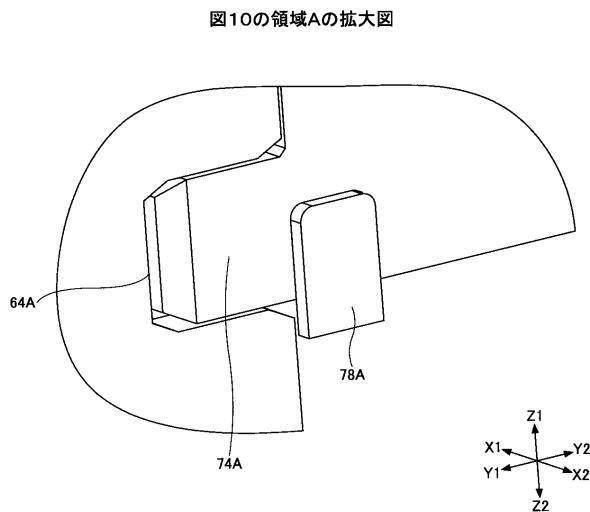


【図10】

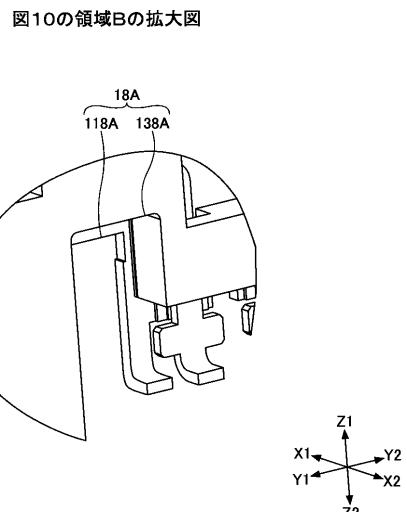
第1絶縁性ハウジング6A、第2絶縁性ハウジング7A、及びモジュール10Aの係合関係を説明するための部分断面図



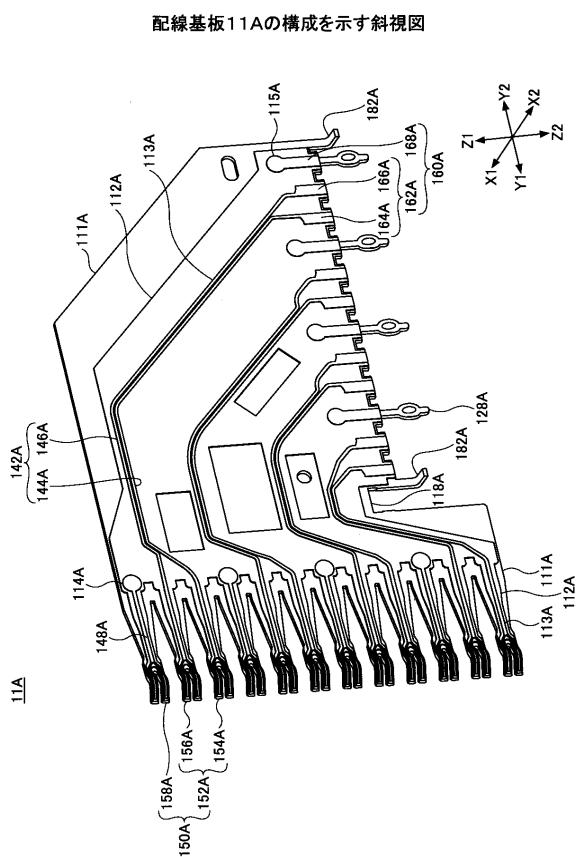
【図11】



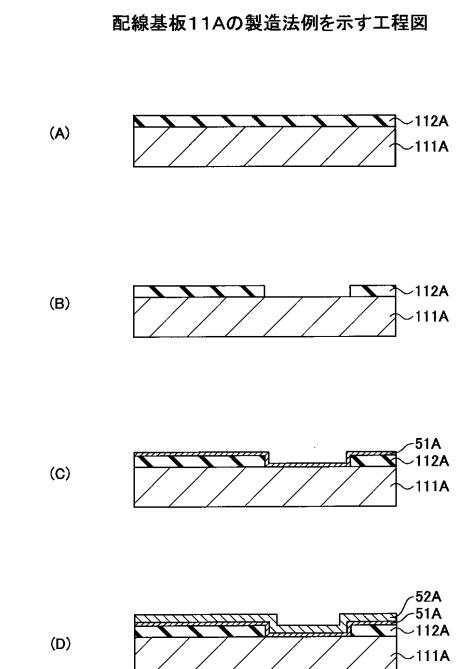
【図12】



【図13】

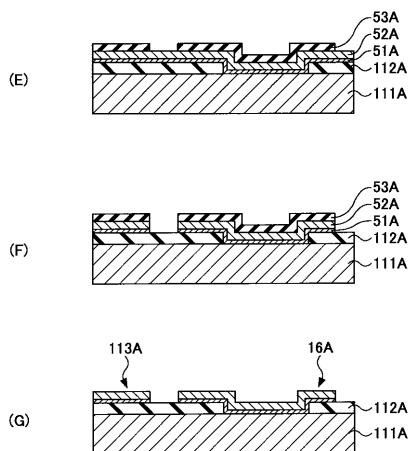


【図14】



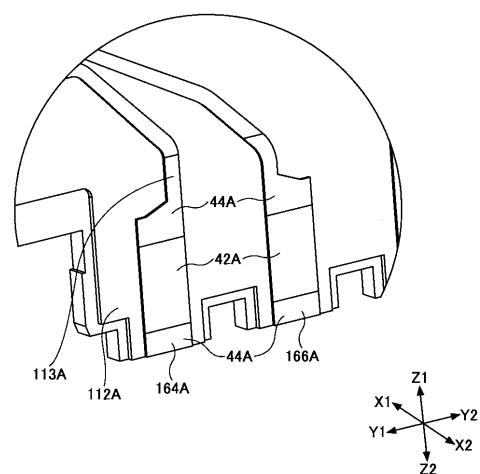
【図15】

図14の工程に続いて、配線基板11Aの製造法例を示す工程図



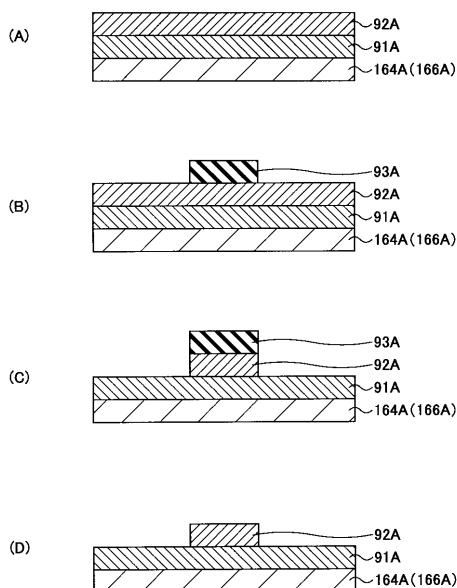
【図16】

第1、第2信号パッド電極164A、166Aの構成を示す斜視図



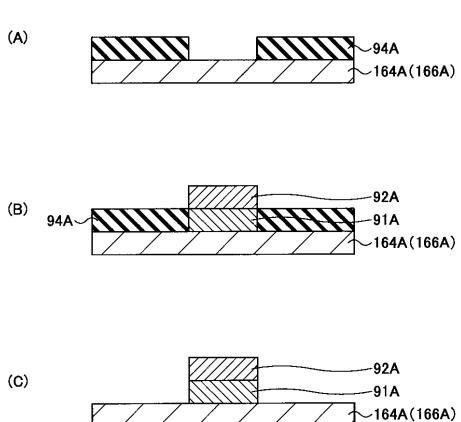
【図17】

第1例となる濡れ性の異なる領域を形成する方法を示す工程図



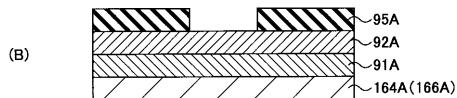
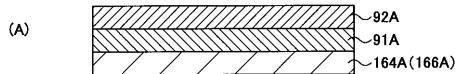
【図18】

第2例となる濡れ性の異なる領域を形成する方法を示す工程図



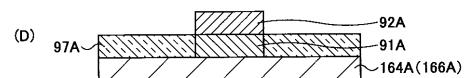
【図19】

第3例となる濡れ性の異なる領域を形成する方法を示す工程図



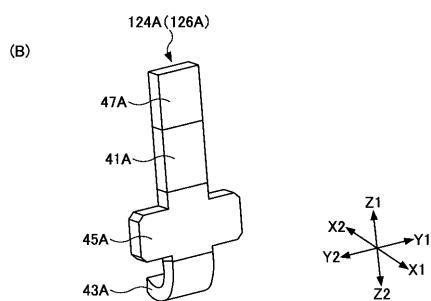
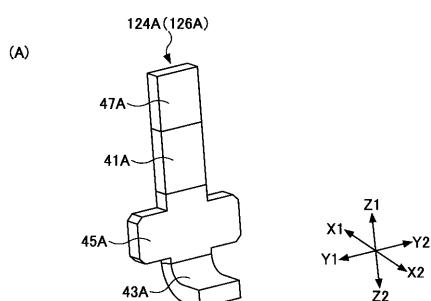
【図20】

第4例となる濡れ性の異なる領域を形成する方法を示す工程図



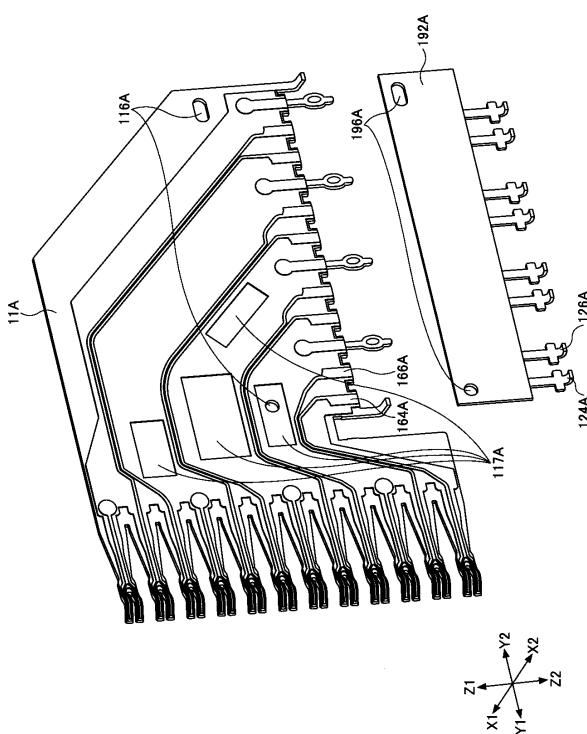
【図21】

第1、第2信号リード124A、126Aの構成を示す斜視図



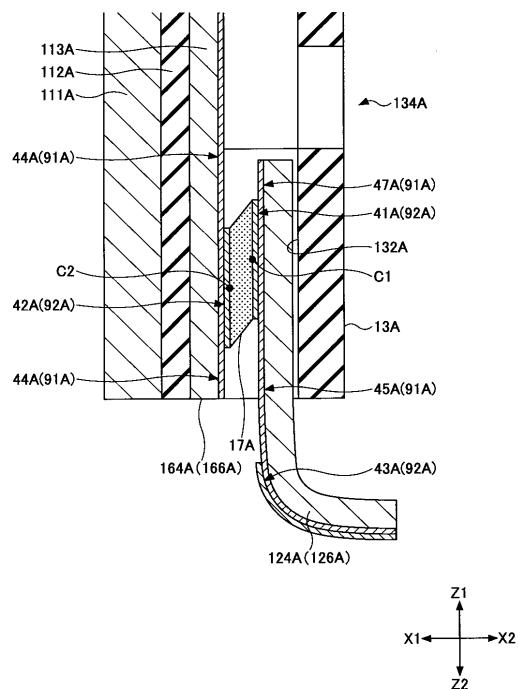
【図22】

第1、第2信号リード124A、126Aと第1、第2信号パッド電極164A、166Aとの接合方法例を示す斜視図



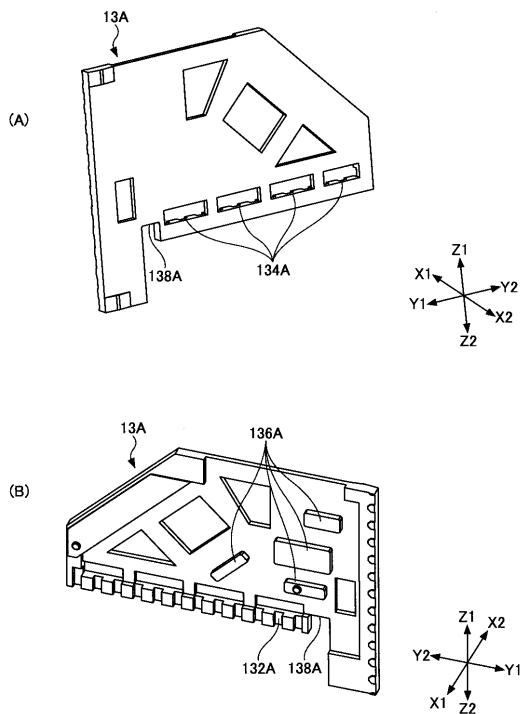
【図23】

第1、第2信号リード124A、126Aと  
第1、第2信号パッド電極164A、166Aとの位置関係を示す断面図



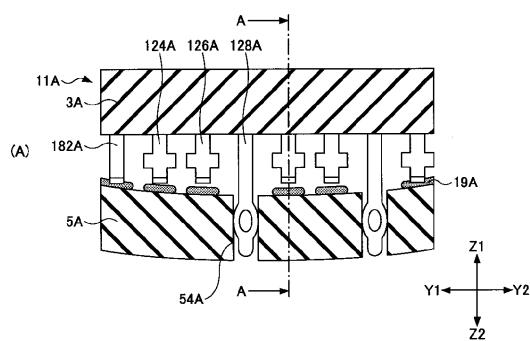
【図24】

スペーサ13Aの構成を示す斜視図



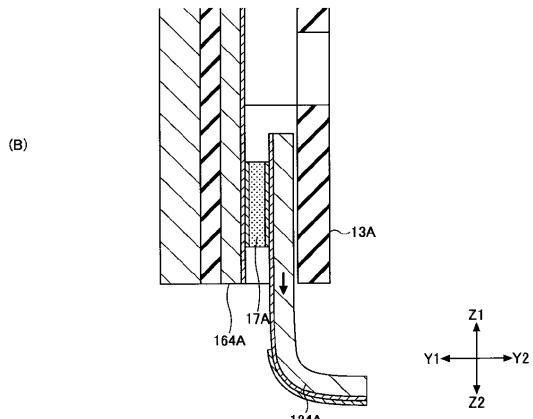
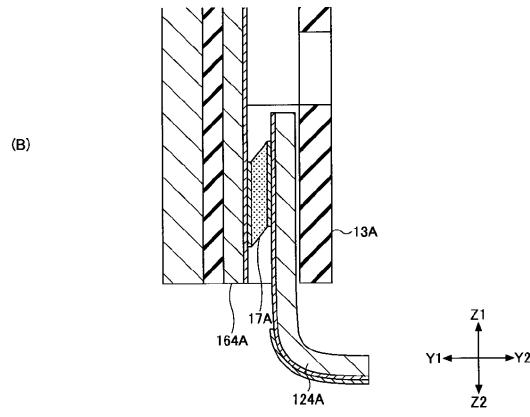
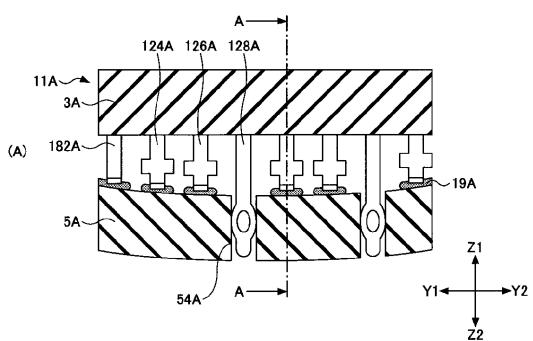
【図25】

ジャックコネクタ3Aのデータボード5Aへの載置状態例を示す断面図



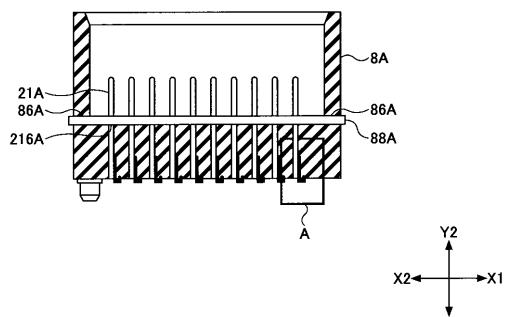
【図26】

図25の熱処理後の状態例を示す断面図であり、  
ジャックコネクタ3Aの実装構造を示す断面図



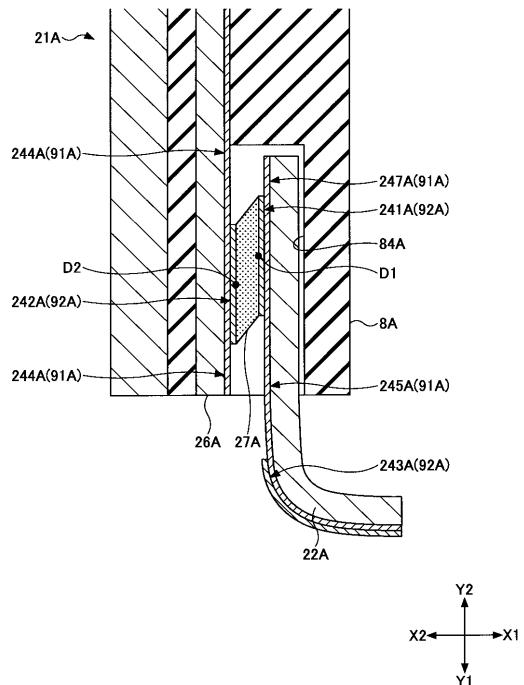
【図27】

プラグコネクタ2Aを概略的に示す断面図



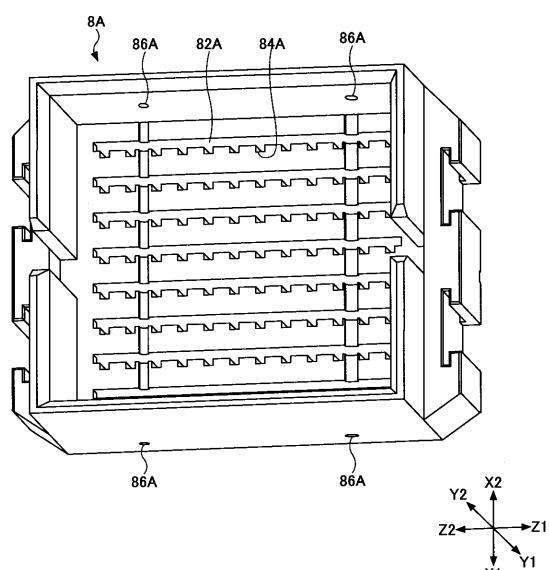
【図28】

図27の領域Aの拡大図



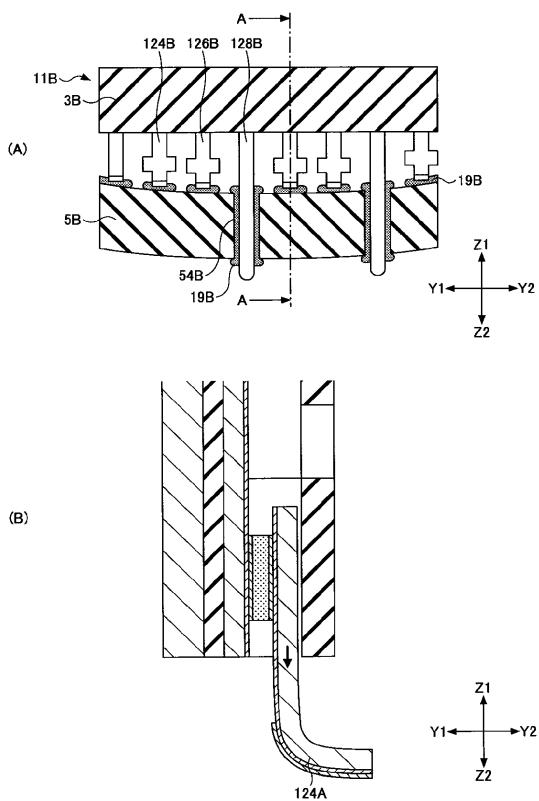
【図29】

絶縁性ハウジング8Aの構成を示す斜視図



【図30】

図26の変形例を示す斜視図



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-184276(JP, A)  
米国特許出願公開第2008/0108233(US, A1)  
特開2006-108115(JP, A)  
米国特許第06918774(US, B2)  
特開2005-032529(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 13/658  
H01R 12/55