

(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2012-199312

(P2012-199312A)

(43) 公開日 平成24年10月18日(2012.10.18)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
H05K	1/18	(2006.01)	H05K	1/18	E	5E023
H01R	12/71	(2011.01)	H05K	1/18	T	5E336
H01R	12/77	(2011.01)	H01R	23/68	M	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2011-61322 (P2011-61322)	(71) 出願人	000005223
(22) 出願日	平成23年3月18日 (2011. 3. 18)		富士通株式会社
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
		(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(74) 代理人	100146776
			弁理士 山口 昭則
		(72) 発明者	安尾 明弘
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	黒田 浩二
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板ユニット、及び、基板ユニットの製造方法

(57) 【要約】

【課題】

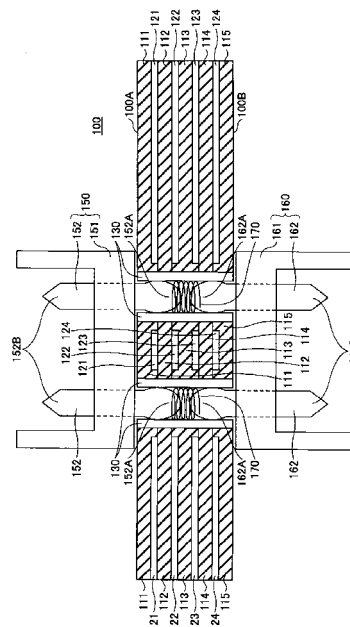
信号の伝送特性の良好な基板ユニット、及び、基板ユニットの製造方法を提供することを課題とする。

【解決手段】

基板ユニットは、第1の面と第2の面との間を貫通する、導電性の壁面を備えた貫通孔を有する基板と、前記貫通孔に前記第1の面から圧入される第1の接続ピンを有する第1の電子部品と、前記貫通孔内に配置され、前記貫通孔の壁面と前記第1の接続ピンとを接続させる導電性部材とを有する。

【選択図】 図7

実施の形態1の基板ユニット100の断面構造を示す図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の面と第 2 の面との間を貫通する、導電性の壁面を備えた貫通孔を有する基板と、前記貫通孔に前記第 1 の面から圧入される第 1 の接続ピンを有する第 1 の電子部品と、前記貫通孔内に配置され、前記貫通孔の壁面と前記第 1 の接続ピンとを接続させる導電性部材とを有することを特徴とする基板ユニット。

【請求項 2】

前記基板ユニットはさらに、
前記貫通孔に前記第 2 の面から圧入される第 2 の接続ピンを有する第 2 の電子部品を有し、
前記導電性部材は、前記前記第 1 の接続ピンと前記第 2 の接続ピンとを接続するように前記貫通孔内に配置されることを特徴とする請求項 1 記載の基板ユニット。

10

【請求項 3】

前記導電性部材は、前記貫通孔に充填された導電性樹脂であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の基板ユニット。

【請求項 4】

前記導電性部材は、前記貫通孔に配置された導電性の弾性部材であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の基板ユニット。

【請求項 5】

前記導電性部材は、導電性のコイルバネであることを特徴とする請求項 4 記載の基板ユニット。

20

【請求項 6】

前記導電性部材は、導電性の弾性パッドであることを特徴とする請求項 4 記載の基板ユニット。

【請求項 7】

第 1 の面と第 2 の面との間を貫通する、導電性の壁面を備えた貫通孔が形成された基板と、

前記第 1 の面に配置される、前記貫通孔に前記第 1 の面から圧入される凸形状の接続ピンを有する第 1 の電子部品と、

前記第 2 の面に配置される、前記貫通孔に前記第 2 の面から、前記凸形状の接続ピンに接触するように圧入される凹形状の接続ピンを有する第 2 の電子部品とを有することを特徴とする基板ユニット。

30

【請求項 8】

前記貫通孔に圧入された前記凸形状の接続ピン又は前記凹形状の接続ピンの少なくとも一方が潰れていることを特徴とする請求項 7 記載の基板ユニット。

【請求項 9】

第 1 の面と第 2 の面との間を貫通する貫通孔が形成され、部品が搭載される基板ユニットの製造方法において、

第 1 の電子部品の第 1 の接続ピンを、前記貫通孔に前記第 1 の面から圧入するステップと、

40

前記貫通孔の壁面と前記第 1 の接続ピンとが接触するように、導電性部材を前記貫通孔に配置するステップを有することを特徴とする基板ユニットの製造方法。

【請求項 10】

第 1 の面と第 2 の面との間を貫通する貫通孔が形成され、部品が搭載される基板ユニットの製造方法において、

第 1 の電子部品の凸形状の接続ピンを、前記貫通孔に前記第 1 の面から圧入するステップと、

第 2 の電子部品の凹形状の接続ピンを、前記貫通孔に圧入される凸形状の接続ピンに接触するように、前記貫通孔に前記第 2 の面から圧入するステップを有することを特徴とする基板ユニットの製造方法。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板ユニット、及び、基板ユニットの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、2本のスルーホールを併設し、2本のスルーホールの間をそれぞれのスルーホールの両端部分もしくは片端部分で接続することにより、スルーホールのスタブ部分を除去した多層配線基板があった。

【0003】

ここで、スタブ(stub)とは、プリント基板や半導体基板の配線において、どの端子にも接続(終端)されず、かつ、接地もされない分岐配線をいう。

【0004】

また、基板の内層配線に接続するスルーホールを形成する方法の一つとして、貫通孔の内壁に金属膜を形成してから、配線基板の裏面側から削り取ることで、スタブとなる不要部分を除去する方法があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-183649号公報

【特許文献2】米国特許第6,663,442号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、スルーホールにコネクタ等のピンを差し込んでプリント基板にコネクタ等を実装する場合がある。ピンは、先端が細くなっているため、ピンの先端部にはスルーホールの導電性のある壁面と接触しない部分が生じる。

【0007】

このため、上述のような従来の手法でスルーホールのスタブを低減しても、スルーホールにコネクタ等のピンを差し込む場合は、ピンの先端部にスタブが生じる。

【0008】

このようにピンの先端部にスタブが生じると、基板における信号の伝送特性が低下し、特に、高速信号の伝送特性が大きく低下するという問題が生じる。

【0009】

そこで、信号の伝送特性の良好な基板ユニット、及び、基板ユニットの製造方法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】

【0010】

本発明の実施の形態の基板ユニットは、第1の面と第2の面との間を貫通する、導電性の壁面を備えた貫通孔を有する基板と、前記貫通孔に前記第1の面から圧入される第1の接続ピンを有する第1の電子部品と、前記貫通孔内に配置され、前記貫通孔の壁面と前記第1の接続ピンとを接続させる導電性部材とを有する。

【発明の効果】

【0011】

信号の伝送特性の良好な基板ユニット、及び、基板ユニットの製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】信号伝送路におけるスタブを示す図である。

【図2】ビルドアップ基板10Aの断面構造を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 3】(A) は、バックドリルでスタブを除去して製造するプリント基板 10B を示す図であり、(B) はプリント基板 10B の製造工程を示す図である。

【図 4】比較例 1 の基板ユニット 10C を示す図である。

【図 5】比較例 2 の基板ユニット 10D を示す図である。

【図 6】実施の形態 1 の基板ユニット 100 を含むサーバ 500 のブロック構成を示す図である。

【図 7】実施の形態 1 の基板ユニット 100 の断面構造を示す図である。

【図 8】実施の形態 1 の基板ユニット 100 (101) の製造方法を示す断面図である。

【図 9】実施の形態 1 の基板ユニット 100 (101) の製造方法を示す断面図である。

【図 10】実施の形態 2 の基板ユニット 200 の断面構造を示す図である。

10

【図 11】実施の形態 2 の基板ユニット 200 (201) の製造方法を示す断面図である。

【図 12】実施の形態 3 の基板ユニット 300 の断面構造を示す図である。

【図 13】実施の形態 3 の基板ユニット 300 (301) の製造方法を示す断面図である。

【図 14】実施の形態 4 の基板ユニット 400 の断面構造を示す図である。

【図 15】実施の形態 4 の基板ユニット 400 (401) の製造方法を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

20

以下、本発明の基板ユニット、及び、基板ユニットの製造方法を適用した実施の形態について説明する。

【0014】

ここで、実施の形態の基板ユニット、及び、基板ユニットの製造方法について説明する前に、まず、図 1 乃至図 5 を用いて、比較例のプリント基板及び基板ユニットとその問題点について説明する。

【0015】

図 1 は、信号伝送路におけるスタブを示す図である。例えば、バッファ 1 からバッファ 2 に伝送路 3 を経て信号を伝送する場合に、伝送路 3 の途中に、伝送路 3 から枝分かれして終端されていない部分 3A があるとする。この部分 3A はスタブ 3A となる。

30

【0016】

スタブ 3A は、伝送信号の反射を生じさせて伝送路 3 のインピーダンスの不整合の原因になるとともに、アンテナとして機能して伝送信号を放射させることによりノイズ発生の原因になる。

【0017】

半導体プロセスの微細化にともない、LSI (Large Scale Integrated circuit: 大規模集積回路) の動作周波数は、年々高速化している。これに伴い、LSI 外部へのアクセスも高速化が求められている。

【0018】

イーサネット (登録商標) やインフィニバンド等の伝送規格で高速化が図られているが、電気信号を用いた伝送は、限界と言われ続けている。

40

【0019】

しかしながら、現実的には、プリント基板の材料の改良、又は、ケーブルあるいはコネクタ等の低損失化により、10ギガビットイーサでの電気信号の伝送が可能になっており、40ギガビットイーサ、又は、100ギガビットイーサでの信号伝送が視野に入ってきている。

【0020】

このような高速での信号伝送は、スタブによる信号の反射又はノイズ発生によって大きな影響を受ける。

【0021】

50

スタブの影響は、低速での信号伝送では問題とならないが、特に10Gbpsを超える周波数の高速信号になると、mm単位の長さのスタブが信号の伝送特性に大きな影響を与えることになる。例えば、信号の周波数が20GHzの場合は、長さ0.6mmのスタブで一次共振が発生し、放射損失が生じる場合がある。

【0022】

このようなスタブは、例えば、プリント基板の内層に接続するスルーホールに生じる場合がある。このため、スタブを低減した多層基板として、銅箔、コア層、プリプレグ層等を一層ずつ積層して配線を形成しながら製造するビルドアップ基板がある。

【0023】

図2は、ビルドアップ基板10Aの断面構造を示す図である。ビルドアップ基板10Aは、絶縁層11、12、13、14、15と導電層21、22、23、24、25、26とを交互に積層することによって製造される。

【0024】

導電層21、26は、ビルドアップ基板10Aの表面と裏面にそれぞれ配設される導電層であり、それぞれ、LSI4、5が実装される。LSI4、5は、それぞれ、接続部4A、5Aを介して、導電層21に接続されている。これに対して、導電層22～25は、絶縁層11、12、13、14、15に挟まれる内層の導電層である。

【0025】

導電層21と導電層23を接続するスルーホール6、導電層23と導電層25を接続するスルーホール7、及び、導電層25と導電層26を接続するスルーホール8は、絶縁層11～15と導電層21～26を一層ずつ順次積層する段階で形成される。

【0026】

ビルドアップ基板10Aが完成した後に、LSI4、5をそれぞれ接続部4A、5Aで導電層21、26に実装すれば、LSI4、5の間は、導電層21、スルーホール6、導電層23、スルーホール7、導電層25、スルーホール8、及び導電層26で電氣的に接続される。

【0027】

このようなビルドアップ基板10Aのスルーホール6、7、8にはスタブが殆ど形成されないため、ビルドアップ基板10Aの信号の伝送特性は良好である。

【0028】

しかしながら、ビルドアップ基板10Aは、上述のように一層ずつ積層して製造するため、高価であるという問題がある。

【0029】

また、スルーホールのスタブを低減する手法として、バックドリルという手法がある。

【0030】

図3(A)は、バックドリルでスタブを除去して製造するプリント基板10Bを示す図であり、図3(B)はバックドリルを行う前のプリント基板10Bを示す図である。

【0031】

図3(A)に示すように、プリント基板10Bは、絶縁層11、12、13、14、15、導電層21、22、23、24、25、26、及びスルーホール31、32を含む。プリント基板10Bは、複数の絶縁層と複数の導電層を一度に熱溶着することによって製造される。

【0032】

図3(A)に示すプリント基板10Bでは、導電層21と導電層25がスルーホール31によって接続され、導電層25と導電層26がスルーホール32によって接続されている。

【0033】

ここで、バックドリルによるスルーホール31、32の形成方法について説明する。

【0034】

まず、図3(B)に示すように、プリント基板10Bの上面から下面までスルーホール

10

20

30

40

50

3 1 A、3 2 Aを形成する。

【0035】

スルーホール3 1 A、3 2 Aは、プリント基板1 0 Bの導電層2 1から導電層2 6までを貫通する貫通孔をドリル等で穿孔し、貫通孔の壁面にメッキ処理を施すことによって形成される。メッキ処理は、例えば、まず無電解メッキ層を貫通孔の壁面に形成した後に、電解メッキ層を無電解メッキ層の上に形成することによって形成される。無電解メッキ層及び電解メッキ層としては、例えば、銅メッキ、金メッキ、又は錫メッキ等を用いればよい。

【0036】

次に、図3 (B)における下側からドリルAでスルーホール3 1 Aの不要部分を削り取るとともに、上側からドリルBでスルーホール3 2 Aの不要部分を削り取る。このようにドリルA、Bで不要部分を削り取ることにより、図3 (A)に示すスルーホール3 1、3 2が完成する。

【0037】

このように、バックドリルという手法を用いれば、図3 (A)に示すようなスルーホール3 1、3 2を形成することができるが、ドリルA、Bによるスルーホール3 1、3 2の深さ方向の位置合わせ精度の問題がある。

【0038】

このため、バックドリルでは不要部分を完全に取り除くことが難しく、スルーホール3 1には導電層2 5の下面よりも下側に小さなスタブが残存することがあり、スルーホール3 2には導電層2 5の上面よりも上側に小さなスタブが残存することがある。

【0039】

ところで、ブレードサーバ又は大型の通信装置等では、図4に示すようなBack - to - Back型のプレスフィットコネクタが使用される場合がある。

【0040】

図4は、比較例1の基板ユニット1 0 Cを示す図である。

【0041】

図4に示す基板ユニット1 0 Cは、絶縁層1 1、1 2、1 3、1 4、1 5、導電層4 1、4 2、4 3、4 4、スルーホール5 1、5 2、及びプレスフィットコネクタ6 1、6 2を含む。基板ユニット1 0 Cのうち、絶縁層1 1、1 2、1 3、1 4、1 5、導電層4 1、4 2、4 3、4 4、及びスルーホール5 1、5 2はプリント基板(基板)である。基板ユニット1 0 Cに含まれる絶縁層1 1、1 2、1 3、1 4、1 5と導電層4 1、4 2、4 3、4 4の積層体は、複数の絶縁層(1 1 ~ 1 5)と複数の導電層(4 1 ~ 4 4)を一度に熱溶着することによって製造される。

【0042】

基板ユニット1 0 Cの導電層は、すべて内層の導電層4 1 ~ 4 4である。導電層4 1 ~ 4 4は、スルーホール5 1、5 2には接続されておらず、平面視でスルーホール5 1、5 2を避けるように形成されている。

【0043】

スルーホール5 1、5 2は、基板ユニット1 0 Cの絶縁層1 1から絶縁層1 5までを貫通する貫通孔をドリル等で穿孔し、貫通孔の壁面にメッキ処理を施すことによって形成される。メッキ処理は、例えば、まず無電解メッキ層を貫通孔の壁面に形成した後に、電解メッキ層を無電解メッキ層の上に形成することによって形成される。無電解メッキ層及び電解メッキ層としては、例えば、銅メッキ、金メッキ、又は錫メッキ等を用いればよい。

【0044】

プレスフィットコネクタ6 1、6 2は、Back - to - Back型のプレスフィットコネクタであり、基板ユニット1 0 Cの両面に実装される。

【0045】

プレスフィットコネクタ6 1、6 2の接続ピン6 3、6 4の先端部6 3 A、6 4 Aは、それぞれ、基板ユニット1 0 Cのスルーホール5 1、5 2に圧入される。これにより、接

10

20

30

40

50

続ピン 6 3、6 4 は、スルーホール 5 1、5 2 を介して電氣的に接続される。

【0046】

このように、Back-to-Back 型のプレスフィットコネクタ 6 1、6 2 を用いると、コネクタ (6 1、6 2) 間にケーブル等の配線が不要になるため、接続ピン 6 3 と接続ピン 6 4 の間の配線長を短くすることが可能となる。

【0047】

ところで、接続ピン 6 3、6 4 の先端部 6 3 A、6 4 A は細いため、先端部 6 3 A、6 4 A はスルーホール 5 1、5 2 の内壁面に接しない。

【0048】

このため、先端部 6 3 A、6 4 A に矢印で示す部分がスタブとなり、信号の反射によるインピーダンスの不整合、又は、スタブがアンテナになって信号が放射されることによるノイズの発生が生じる場合がある。これは、信号の伝送速度が高くなるほど顕著となる。

【0049】

また、Back-to-Back 型のプレスフィットコネクタ 6 1、6 2 ではなくても、基板ユニットの片面だけに実装されるプレスフィットコネクタにおいても、同様の問題が生じる。

【0050】

図 5 は、比較例 2 の基板ユニット 10 D を示す図である。

【0051】

基板ユニット 10 D は、絶縁層 1 1、1 2、1 3、1 4、1 5、導電層 4 1、4 2、4 3、4 4、スルーホール 5 3、及びプレスフィットコネクタ 6 5 を含む。基板ユニット 10 D のうち、絶縁層 1 1、1 2、1 3、1 4、1 5、導電層 4 1、4 2、4 3、4 4、及びスルーホール 5 3 はプリント基板 (基板) である。基板ユニット 10 D に含まれる絶縁層 1 1、1 2、1 3、1 4、1 5 と導電層 4 1、4 2、4 3、4 4 の積層体は、複数の絶縁層 (1 1 ~ 1 5) と複数の導電層 (4 1 ~ 4 4) を一度に熱溶着することによって製造される。

【0052】

基板ユニット 10 D の導電層は、すべて内層の導電層 4 1 ~ 4 4 である。導電層 4 1 は、スルーホール 5 3 に接続されており、導電層 4 2 ~ 4 4 は、スルーホール 5 3 に接続されておらず、平面視でスルーホール 5 3 を避けるように形成されている。

【0053】

スルーホール 5 3 は、基板ユニット 10 D の絶縁層 1 1 から絶縁層 1 5 までを貫通する貫通孔をドリル等で穿孔し、貫通孔の壁面にメッキ処理を施すことによって形成される。このときに、スルーホール 5 3 と導電層 4 1 は接続される。メッキ処理は、例えば、まず無電解メッキ層を貫通孔の壁面に形成した後に、電解メッキ層を無電解メッキ層の上に形成することによって形成される。無電解メッキ層及び電解メッキ層としては、例えば、銅メッキ、金メッキ、又は錫メッキ等を用いればよい。

【0054】

プレスフィットコネクタ 6 5 の接続ピン 6 6 の先端部 6 6 A は、基板ユニット 10 D のスルーホール 5 3 に圧入される。これにより、プレスフィットコネクタ 6 5 は基板ユニット 10 D の一方の面に実装され、接続ピン 6 6 は、スルーホール 5 3 を介して電氣的に接続される。

【0055】

また、プレスフィットコネクタ 6 5 の雌状のコネクタ部 6 6 B は、プレスフィットコネクタ 6 5 の凹部 6 5 A に設けられており、コネクタ部 6 6 B には、ケーブルコネクタ 6 7 が接続される。

【0056】

ケーブルコネクタ 6 7 は、筐体 6 7 A と、筐体 6 7 A の内部に保持される雄状のコネクタ部 6 8 とを含む。プレスフィットコネクタ 6 5 のコネクタ部 6 6 B には、ケーブルコネクタ 6 7 のコネクタ部 6 8 が差し込まれる。このとき、ケーブルコネクタ 6 7 の筐体 6 7

10

20

30

40

50

Aの一部は、プレスフィットコネクタ65の凹部65A内に圧入される。ケーブルコネクタ67のコネクタ部68には、ケーブル69が接続されている。

【0057】

このようなプレスフィットコネクタ65においても、接続ピン66の先端部66Aが細いため、先端部66Aはスルーホール53の内壁面に接しない。

【0058】

このため、先端部66Aに矢印で示す部分がスタブとなり、信号の反射によるインピーダンスの不整合、又は、スタブがアンテナになって信号が放射されることによるノイズの発生が生じる場合がある。これは、信号の伝送速度が高くなるほど顕著となる。

【0059】

以上のように、比較例1、2の基板ユニット10C、10Dに実装されるプレスフィットコネクタ61、62、65では、接続ピン63、64、66の先端部63A、64A、66Aにスタブが形成されるという問題点がある。

【0060】

このため、以下では、上述の問題点を解決する実施の形態1乃至4の基板ユニットについて説明する。

【0061】

<実施の形態1>

図6は、実施の形態1の基板ユニット100を含むサーバ500のブロック構成を示す図である。

【0062】

サーバ500は、実施の形態1の基板ユニット100を含む電子装置の一例である。サーバ500は、シャーシ510A、510B、及びスイッチモジュール520を含む。

【0063】

シャーシ510Aは、複数のブレード600₁～600_n、及び基板ユニット100を含む。ここで、nは2以上の任意の整数であり、シャーシ510A内のブレード600₁～600_nの数を表す。

【0064】

ブレード600₁は、CPU(Central Processing Unit:中央演算処理装置)610、メモリ621、622、623、624、及び通信LSI(Large Scale Integrated circuit:大規模集積回路)630を含む。CPU610、メモリ621、622、623、624、及び通信LSI630は、バス650によって接続されている。ここで、メモリ621、622、623、624は、例えば、主記憶装置としてのSRAM(Static Random Access Memory)である。

【0065】

なお、ブレード600₂～600_nの内部の構成は、ブレード600₁と同様であるため、図示及び説明を省略する。

【0066】

ブレード600₁～600_nには、それぞれ、プレスフィットコネクタ60A(CN(Connectorの略)と表す)が接続されている。プレスフィットコネクタ60Aと通信LSI630は、バス660によって接続されている。

【0067】

ここで、ブレード600₁～600_nを特に区別しない場合には、単にブレード600と称す。

【0068】

基板ユニット100は、所謂BP(Back Plane:バックプレーン)として用いられており、プレスフィットコネクタ150、160を含む。プレスフィットコネクタ150は第1の電子部品の一例であり、プレスフィットコネクタ160は第2の電子部品の一例である。

【0069】

10

20

30

40

50

基板ユニット 100 の一方の面には n 個のプレスフィットコネクタ 150 が実装され、他方の面には n 個のプレスフィットコネクタ 160 が実装される。

【0070】

このように、BP としての基板ユニット 100 には、両面にプレスフィットコネクタ 150、160 が実装されている。このため、各基板ユニット 100 に BP (Back Plane) と記す。

【0071】

各プレスフィットコネクタ 150、160 は、複数の接続ピンを有し、各接続ピンが基板ユニット 100 のスルーホールに圧入されることにより、各接続ピンとスルーホールの導電性の壁面とが電氣的に接続されている。なお、基板ユニット 100 とプレスフィットコネクタ 150、160 の接続部の構成については、後述する。

10

【0072】

ブレード 600₁ ~ 600_n は、プレスフィットコネクタ 60A とプレスフィットコネクタ 150 とを接続することによって基板ユニット 100 の配線等に電氣的に接続されるとともに、基板ユニット 100 の一方の面 (図 6 中左側の面) に固定されている。

【0073】

なお、シャーシ 510B は、シャーシ 510A と同様の構成を有するため、説明を省略する。

【0074】

スイッチモジュール 520 には、 $2n$ 個のプレスフィットコネクタ 60B が実装されている。シャーシ 510A、510B の基板ユニット 100 のプレスフィットコネクタ 160 は、それぞれ、ケーブル 88 を介して、スイッチモジュール 520 のプレスフィットコネクタ 60B に接続されている。

20

【0075】

シャーシ 510A 内のブレード 600 の CPU 610 が、同じシャーシ 510A 内の他のブレード 600 の CPU 610 と通信を行う場合には、CPU 610 同士は、それぞれの通信 LSI 630、プレスフィットコネクタ 60A、150、及び基板ユニット 100 の内部の配線を介してデータを伝送する。

【0076】

また、シャーシ 510A 内のブレード 600 の CPU 610 が、シャーシ 510B 内のブレード 600 の CPU 610 と通信を行う場合には、CPU 610 同士は、それぞれの通信 LSI 630、プレスフィットコネクタ 60A、150、160、60B、基板ユニット 100 の内部の配線、及びスイッチモジュール 520 を介してデータを伝送する。このとき、スイッチモジュール 520 は、シャーシ 510A 内の通信 LSI 630 と、シャーシ 510B 内の通信 LSI 630 とを接続する。

30

【0077】

次に、図 7 を用いて実施の形態 1 の基板ユニット 100 について説明する。

【0078】

図 7 は、実施の形態 1 の基板ユニット 100 の断面構造を示す図である。

【0079】

40

基板ユニット 100 は、5 層の絶縁層 111、112、113、114、115 と、4 層の導電層 121、122、123、124、スルーホール 130、プレスフィットコネクタ 150、160、及びコイルパネ 170 を含む。基板ユニット 100 のうち、絶縁層 111、112、113、114、115、導電層 121、122、123、124、及びスルーホール 130 はプリント基板 (基板) である。

【0080】

基板ユニット 100 には表面 100A から裏面 100B まで貫通するがスルーホール 130 形成されている。

【0081】

基板ユニット 100 は、例えば、FR4 (Flame Retardant Type 4) 又は FR5 (Flam

50

e Retardant Type 5) 等のガラス布基材とエポキシ樹脂で形成される基板ユニットである。

【 0 0 8 2 】

例えば、絶縁層 1 1 1、1 1 3、1 1 5 は、繊維に熱硬化性樹脂を含浸させたもの、例えば、ガラス布基材にエポキシ樹脂を含浸させたプリプレグ層である。また、例えば、絶縁層 1 2、1 4 は、コア層である。ただし、プリプレグ層としては、繊維のものを含まないエポキシ樹脂で形成されたものでもよい。

【 0 0 8 3 】

導電層 1 2 1、1 2 2、1 2 3、1 2 4 は、例えば、銅箔である。導電層 1 2 1、1 2 2、1 2 3、1 2 4 は、例えば、信号伝送用の配線層、電源層、又はグランド層等として用いられる。

10

【 0 0 8 4 】

ここで、導電層 1 2 1、1 2 2、1 2 3、1 2 4 は、スルーホール 1 3 0 に接続されないため、平面視ではスルーホール 1 3 0 を避けるようにパターンニングされる。

【 0 0 8 5 】

絶縁層 1 1 1、1 1 2、1 1 3、1 1 4、1 1 5 と導電層 1 2 1、1 2 2、1 2 3、1 2 4 は、コア層である絶縁層 1 1 2 と絶縁層 1 1 4 の両面に、それぞれ、導電層 1 2 1、1 2 2 と導電層 1 2 3、1 2 4 を形成した状態で熱硬化処理が施されることによって固着される。

【 0 0 8 6 】

20

ここで、基板ユニット 1 0 0 は、表面 1 0 0 A と裏面 1 0 0 B に導電層が形成されない 4 層型の基板ユニットである。これは、例えば、信号の伝送速度が数 1 0 G b p s (あるいはそれ以上) のような高速信号を伝送する場合は、良好な伝送特性を確保するために、各導電層 1 2 1 ~ 1 2 4 の両面に絶縁層 (1 1 1 ~ 1 1 5) が存在することが好ましい場合があるからである。

【 0 0 8 7 】

しかしながら、実施の形態 1 の基板ユニット 1 0 0 は、上述のように表面 1 0 0 A と裏面 1 0 0 B に導電層が形成されないものに限定されず、表面 1 0 0 A と裏面 1 0 0 B のどちらか一方又は両方に導電層を形成することにより、5 層型又は 6 層型にしてもよい。

【 0 0 8 8 】

30

また、説明の便宜上、図 7 には 2 つのスルーホール 1 3 0 と一組のプレスフィットコネクタ 1 5 0、1 6 0 を示すが、基板ユニット 1 0 0 は、複数組のプレスフィットコネクタ 1 5 0、1 6 0 と、プレスフィットコネクタ 1 5 0、1 6 0 に応じた数のスルーホール 1 3 0 を含んでもよい。

【 0 0 8 9 】

また、基板ユニット 1 0 0 は、F R 4 又は F R 5 に限られるものではなく、内層の導電層を含んでいれば、F R 規格の他のグレードのものであってもよく、あるいは、他の規格のものであってもよい。

【 0 0 9 0 】

スルーホール 1 3 0 は、まず、基板ユニット 1 0 0 の表面 1 0 0 A から裏面 1 0 0 B に至るまで絶縁層 1 1 1 ~ 1 1 5 を貫通する貫通孔を形成し、貫通孔の壁面にメッキ処理を施すことによって形成される。このため、スルーホール 1 3 0 の壁部は導電壁となる。

40

【 0 0 9 1 】

スルーホール 1 3 0 を形成するためのメッキ処理は、まず無電解メッキ層を貫通孔の壁面に形成した後に、電解メッキ層を無電解メッキ層の上に形成することによって形成される。無電解メッキ層及び電解メッキ層としては、例えば、銅メッキ、金メッキ、又は錫メッキ等を用いればよい。

【 0 0 9 2 】

なお、メッキ処理を行う場合には、メッキ層を形成しない部分には、メッキレジスト等を塗布すればよい。メッキレジストとしては、例えば、無電解メッキが付き難いフッ素樹

50

脂、シリコン樹脂、又はオレフィン樹脂を用いることができる。

【0093】

プレスフィットコネクタ150、160は、それぞれ、筐体151、161、及び、接続ピン152、162を含む。

【0094】

筐体151、161の材料としては、例えば、ポリエステル系の樹脂を用いることができる。

【0095】

接続ピン152、162の材料としては、例えば、リン青銅又はニッケル合金に金メッキを施したものをを用いることができる。接続ピン152、162は、それぞれ、破線で示すように筐体151、161を貫通しており、筐体151、161によって保持されている。

10

【0096】

図7には、説明の便宜上、プレスフィットコネクタ150、160の各々について、接続ピン152、162を2本ずつ示すが、プレスフィットコネクタ150、160は、例えば、接続ピン152、162を16本ずつ、又は32本ずつ有する。

【0097】

プレスフィットコネクタ150の接続ピン152の先端部152Aは、基板ユニット100の表面100A側からスルーホール130に圧入される。プレスフィットコネクタ160の接続ピン162の先端部162Aは、基板ユニット100の裏面100B側からスルーホール130に圧入される。

20

【0098】

なお、接続ピン152の端子部152Bは、ブレード600のプレスフィットコネクタ60Aに接続され、接続ピン162の端子部162Bは、ケーブル88に接続される(図6参照)。

【0099】

コイルバネ170は、スルーホール130の内部で、接続ピン152の先端部152Aと接続ピン162の先端部162Aとの間の空間に挿入されている。

【0100】

ここで、接続ピン152の先端部152Aと接続ピン162の先端部162Aとの間には空間が設けられる。これは、接続ピン152と接続ピン162を圧入した際に、先端部152A、162A同士が接触すると、接続ピン152又は接続ピン162に押し戻す力が働いてしまい、スルーホール130との接続不良が生じる可能性があるためである。

30

【0101】

コイルバネ170は、接続ピン152の先端部152Aと、接続ピン162の先端部162Aとを接続するために用いられるため、図7に示すように、軸方向(伸縮する方向)がスルーホール130の軸方向と略一致するように挿入されることが好ましい。

【0102】

コイルバネ170については、ピン152、162をそれぞれスルーホール130に圧入した際に、先端部152Aと先端部162Aとの間で自然長より収縮した状態で、かつ、十分な復元力を発揮できるように、全長とバネ定数を設定すればよい。

40

【0103】

コイルバネ170は、導電性の弾性部材の一例であるとともに、導電性部材の一例である。コイルバネ170は、導電性のある材料で形成されていればよいが、例えば、スルーホール130のメッキ層の材料と同一の材料で形成されていることが好ましい。従って、コイルバネ170は、例えば、銅、金、又は錫等で形成される。

【0104】

次に、図8及び図9を用いて、実施の形態1の基板ユニット100の製造方法について説明する。

【0105】

50

図 8 及び図 9 は、実施の形態 1 の基板ユニット 100 (101) の製造方法を示す断面図である。図 8 及び図 9 では、図 7 よりも基板ユニット 100 (101) を縮小して示す。ここで、基板ユニット 101 は、基板ユニット 100 が完成する前の製造段階における基板ユニットを表す。

【0106】

まず、図 8 (A) に示すように、絶縁層 111、112、113、114、115 と導電層 121、122、123、124 を重ね合わせて熱硬化処理を施すことにより、基板ユニット 101 を製造する。図 8 (A) に示す基板ユニット 101 の導電層 121 ~ 124 は、後にスルーホール 130 が形成される部分を避けるようにパターンニングされている。

10

【0107】

次に、図 8 (B) に示すように、基板ユニット 101 の表面 101A 側から、ドリルを用いた機械加工、又は、レーザ加工等を行うことにより、貫通孔 131 を形成する。貫通孔 131 は、基板ユニット 101 の表面 101A から裏面 101B に至るまで絶縁層 111 ~ 115 を除去することによって形成される。なお、貫通孔 131 の形成は、基板ユニット 101 の裏面 101B 側から行ってもよい。

【0108】

次に、基板ユニット 101 を無電解メッキの溶液に含浸させて無電解メッキ層を形成し、その上に電解メッキ層を形成することにより、図 8 (C) に示すように、スルーホール 130 を形成する。

20

【0109】

なお、実施の形態 1 では、スルーホール 130 としてのメッキ層以外にはメッキ層を形成しないため、例えば、図 8 (A) に示す基板ユニット 101 を製造した段階で、基板ユニット 101 の外表面全体に、メッキレジストを塗布しておけばよい。

【0110】

図 8 (A) の段階で基板ユニット 101 の外表面全体にメッキレジストを形成した後に、図 8 (B) に示すように貫通孔 131 を形成すれば、貫通孔 131 の壁面にはメッキレジストは形成されない。このため、基板ユニット 101 を無電解メッキの溶液に含浸させることにより、貫通孔 131 の壁面だけにメッキ層としてのスルーホール 130 を形成することができる。

30

【0111】

次に、図 8 (D) に示すように、基板ユニット 101 の裏面 101B 側からプレスフィットコネクタ 160 の接続ピン 162 の先端部 162A をスルーホール 130 に圧入する。これにより、プレスフィットコネクタ 160 は、基板ユニット 101 の裏面 101B 側に固着される。

【0112】

次に、図 9 (A) に示すように、基板ユニット 101 の表面 101A 側から、スルーホール 130 にコイルバネ 170 を挿入する。このとき、コイルバネ 170 の軸方向 (伸縮方向) とスルーホール 130 の軸方向が略一致するようにコイルバネ 170 をスルーホール 130 に挿入することが好ましい。

40

【0113】

最後に、基板ユニット 101 の表面 101A 側からプレスフィットコネクタ 150 の接続ピン 152 の先端部 152A をスルーホール 130 に圧入することにより、図 9 (B) に示す基板ユニット 100 が完成する。

【0114】

以上により、図 9 (B) に示す基板ユニット 100 が形成される。図 9 (B) に示す基板ユニット 100 は、図 7 に示す基板ユニット 100 と同一である。

【0115】

基板ユニット 100 は、従来の基板ユニットとは異なり、接続ピン 152、162 の先端部 152A、162A 同士が導電性のコイルバネ 170 によって接続されるため、終端

50

されない導電部分が短くなり、接続ピン 152、162の先端部 152A、162Aにおけるスタブを低減できる。

【0116】

特に、接続ピン 152、162の先端部 152A、162Aの形状と、コイルバネ 170の形状を最適化することにより、スタブが殆ど発生しないようにすることができる。

【0117】

このため、実施の形態 1によれば、スタブの発生を効果的に抑制することにより、信号の反射又はノイズ発生を抑制し、高速信号の伝送特性が良好な基板ユニット 100を提供することができる。また、信号の反射又はノイズ発生が抑制されるので、長距離の信号伝送が可能になる。

10

【0118】

また、実施の形態 1によれば、ビルドアップ基板を用いる必要がなく、バックドリルのような機械加工を行う必要もない。

【0119】

このため、低コストで製造の容易な基板ユニット 100を提供することができる。

【0120】

<実施の形態 2>

実施の形態 2の基板ユニット 200は、コイルバネ 170の代わりに、導電弾性パッド 270を用いる点が実施の形態 1の基板ユニット 100と異なる。その他の構成は実施の形態 1の基板ユニット 100と同様であるため、同一又は同等の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

20

【0121】

図 10は、実施の形態 2の基板ユニット 200の断面構造を示す図である。

【0122】

基板ユニット 200は、5層の絶縁層 111、112、113、114、115と、4層の導電層 121、122、123、124、スルーホール 130、プレスフィットコネクタ 150、160、及び導電弾性パッド 270を含む。基板ユニット 200のうち、絶縁層 111、112、113、114、115、導電層 121、122、123、124、及びスルーホール 130はプリント基板（基板）である。

【0123】

30

上述のように、導電弾性パッド 270は、実施の形態 1のコイルバネ 170の代わりに用いたものであり、導電性の弾性パッドの一例であるとともに、導電性部材の一例である。導電弾性パッド 270は、導電性粒子を含むシリコン製のゴム、導電性のスポンジ、又は、シリコンゴムシートの厚さ方向に金属細線を埋め込んだ異方導電性シートを用いることができる。

【0124】

導電弾性パッド 270に含まれる導電材料は、例えば、スルーホール 130のメッキ層の材料と同一の材料で形成されていることが好ましい。従って、導電弾性パッド 270は、例えば、銅、金、又は錫等を導電材料として含むことが望ましい。

【0125】

40

次に、図 11を用いて、実施の形態 2の基板ユニット 200の製造方法について説明する。

【0126】

図 11は、実施の形態 2の基板ユニット 200（201）の製造方法を示す断面図である。図 11では、図 10よりも基板ユニット 200（201）を縮小して示す。ここで、基板ユニット 201は、基板ユニット 200が完成する前の製造段階における基板ユニットを表す。

【0127】

基板ユニット 200の製造工程は、絶縁層 111～115と導電層 121～124とを重ね合わせて基板ユニット 201を製造した後に貫通孔 131を形成し、スルーホール 1

50

30を形成し、さらにプレスフィットコネクタ160を実装する工程までは、実施の形態1の基板ユニット100の製造工程と同様である。

【0128】

このため、プレスフィットコネクタ160を実装する工程までを表す図8(A)～(D)を援用し、その説明を省略する。

【0129】

基板ユニット201の裏面201B側からプレスフィットコネクタ160の接続ピン162の先端部162Aをスルーホール130に圧入して、プレスフィットコネクタ160を基板ユニット201の裏面201B側に固着した後に、図11(A)に示す工程を行う。

10

【0130】

図11(A)に示す工程では、基板ユニット201の表面201A側から、スルーホール130に導電弾性パッド270を挿入する。

【0131】

最後に、基板ユニット201の表面201A側からプレスフィットコネクタ150の接続ピン152の先端部152Aをスルーホール130に圧入することにより、図11(B)に示す基板ユニット200が完成する。

【0132】

以上により、図11(B)に示す基板ユニット200が形成される。図11(B)に示す基板ユニット200は、図10に示す基板ユニット200と同一である。

20

【0133】

基板ユニット200は、従来の基板ユニットとは異なり、接続ピン152、162の先端部152A、162A同士が導電弾性パッド270によって接続されるため、終端されない導電部分が短くなり、接続ピン152、162の先端部152A、162Aにおけるスタブを低減できる。

【0134】

特に、導電弾性パッド270が接続ピン152、162の先端部152A、162Aの間に正確に挟まるようにすることにより、スタブが殆ど発生しないようにすることができる。

【0135】

30

このため、実施の形態2によれば、スタブの発生を効果的に抑制することにより、信号の反射又はノイズ発生を抑制し、高速信号の伝送特性が良好な基板ユニット200を提供することができる。また、信号の反射又はノイズ発生が抑制されるので、長距離の信号伝送が可能になる。

【0136】

また、実施の形態2によれば、ビルドアップ基板を用いる必要がなく、バックドリルのような機械加工を行う必要もない。

【0137】

このため、低コストで製造の容易な基板ユニット200を提供することができる。

【0138】

40

<実施の形態3>

実施の形態3の基板ユニット300は、プレスフィットコネクタ150、160の代わりに、プレスフィットコネクタ350、360を用い、コイルバネ170を用いない点が実施の形態1の基板ユニット100と異なる。

【0139】

その他の構成は実施の形態1の基板ユニット100と同様であるため、同一又は同等の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0140】

図12は、実施の形態3の基板ユニット300の断面構造を示す図である。

【0141】

50

基板ユニット 300 は、5 層の絶縁層 111、112、113、114、115 と、4 層の導電層 121、122、123、124、スルーホール 130、及びプレスフィットコネクタ 350、360 を含む。基板ユニット 300 のうち、絶縁層 111、112、113、114、115、導電層 121、122、123、124、及びスルーホール 130 はプリント基板（基板）である。

【0142】

プレスフィットコネクタ 350、360 は、それぞれ、筐体 351、361 と、接続ピン 352、362 を含む。プレスフィットコネクタ 350 は第 1 の電子部品の一例であり、プレスフィットコネクタ 360 は第 2 の電子部品の一例である。

【0143】

接続ピン 352 は先端部 352A が凸形であり、接続ピン 362 は先端部 362A が凹形である。接続ピン 352 と接続ピン 362 は、スルーホール 130 に圧入されたときに、先端部 352A と先端部 362A の凹凸が接触又は圧着するように、寸法及び先端部 352A、362A の凸形状と凹形状が設定されている。

【0144】

具体的には、例えば、実施の形態 1 のプレスフィットコネクタ 160 の接続ピン 162 の長さを接続ピン 152 と接触する程度に長くするとともに、接続ピン 162 の先端に凹部を形成することにより、プレスフィットコネクタ 350、360 を実現できる。

【0145】

また、このときに、先端部 362A の凹型の部分が潰れて先端部 352A の凸型の部分と密着するようにしてもよい。

【0146】

筐体 351、361 の材料としては、例えば、ポリエステル系の樹脂を用いることができる。

【0147】

接続ピン 352、362 の材料としては、例えば、リン青銅又はニッケル合金に金メッキを施したものをを用いることができる。

【0148】

プレスフィットコネクタ 350 とプレスフィットコネクタ 360 は、基板ユニット 300 に対して同時に実装することが望ましい。接続ピン 352、362 は、それぞれ、破線で示すように筐体 351、361 を貫通し、筐体 351、361 によって保持されている。

【0149】

プレスフィットコネクタ 350、360 は、コネクタ 352、362 の先端部 352A、362A をともにスルーホール 130 に圧入し、双方を押圧して接続ピン 352、362 の先端部 352A、362A の凸形と凹形とを圧着させることによって基板ユニット 300 に実装される。

【0150】

次に、図 13 を用いて、実施の形態 3 の基板ユニット 300 の製造方法について説明する。

【0151】

図 13 は、実施の形態 3 の基板ユニット 300（301）の製造方法を示す断面図である。図 13 では、図 12 よりも基板ユニット 300（301）を縮小して示す。ここで、基板ユニット 301 は、基板ユニット 300 が完成する前の製造段階における基板ユニットを表す。

【0152】

基板ユニット 300 の製造工程は、絶縁層 111～115 と導電層 121～124 とを重ね合わせて基板ユニット 301 を製造した後に貫通孔 131 を形成し、スルーホール 130 を形成する工程までは、実施の形態 1 の基板ユニット 100 の製造工程と同様である。

10

20

30

40

50

【 0 1 5 3 】

このため、スルーホール 1 3 0 を形成する工程までを表す図 8 (A) ~ (C) を援用し、その説明を省略する。

【 0 1 5 4 】

図 1 3 (A) に示すように、スルーホール 1 3 0 を形成した基板ユニット 3 0 1 の表面 3 0 1 A 側からプレスフィットコネクタ 3 5 0 の接続ピン 3 5 2 の先端部 3 5 2 A をスルーホール 1 3 0 に圧入する。また、これと同時に、基板ユニット 3 0 0 の裏面 3 0 1 B 側からプレスフィットコネクタ 3 6 0 の接続ピン 3 6 2 の先端部 3 6 2 A をスルーホール 1 3 0 に圧入する。

【 0 1 5 5 】

次に、接続ピン 3 5 2、3 6 2 の先端部 3 5 2 A、3 6 2 A の凸形と凹形の部分が押圧されて圧着するように、プレスフィットコネクタ 3 5 0、3 6 0 の接続ピン 3 5 2、3 6 2 をスルーホール 1 3 0 に圧入する。これにより、図 1 3 (B) に示す基板ユニット 3 0 0 が完成する。

【 0 1 5 6 】

以上により、図 1 3 (B) に示す基板ユニット 3 0 0 が形成される。図 1 3 (B) に示す基板ユニット 3 0 0 は、図 1 2 に示す基板ユニット 3 0 0 と同一である。

【 0 1 5 7 】

基板ユニット 3 0 0 は、従来の基板ユニットとは異なり、接続ピン 3 5 2、3 6 2 の先端部 1 5 2 A、1 6 2 A 同士が圧着されているため、終端されない導電部分が短くなり、接続ピン 3 5 2、3 6 2 の先端部 3 5 2 A、3 6 2 A におけるスタブを低減できる。

【 0 1 5 8 】

特に、先端部 3 6 2 A の凹型の部分が潰れて先端部 3 5 2 A の凸型の部分と密着することにより、スタブが殆ど発生しないようにすることができる。

【 0 1 5 9 】

このため、実施の形態 3 によれば、スタブの発生を効果的に抑制することにより、信号の反射又はノイズ発生を抑制し、高速信号の伝送特性が良好な基板ユニット 3 0 0 を提供することができる。また、信号の反射又はノイズ発生が抑制されるので、長距離の信号伝送が可能になる。

【 0 1 6 0 】

また、実施の形態 3 によれば、ビルドアップ基板を用いる必要がなく、バックドリルのような機械加工を行う必要もない。

【 0 1 6 1 】

このため、低コストで製造の容易な基板ユニット 3 0 0 を提供することができる。

【 0 1 6 2 】

< 実施の形態 4 >

実施の形態 4 は、プレスフィットコネクタ 4 5 0 を基板ユニット 4 0 0 の一方の面だけに実装する点と、プレスフィットコネクタ 4 5 0 の接続ピン 4 5 2 の先端部 4 5 2 A とスルーホール 1 3 0 の壁面との間に導電性樹脂を注入する点が実施の形態 1 の基板ユニット 1 0 0 と異なる。

【 0 1 6 3 】

その他の構成は実施の形態 1 の基板ユニット 1 0 0 と同様であるため、同一又は同等の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

【 0 1 6 4 】

図 1 4 は、実施の形態 4 の基板ユニット 4 0 0 の断面構造を示す図である。

【 0 1 6 5 】

基板ユニット 4 0 0 は、5 層の絶縁層 1 1 1、1 1 2、1 1 3、1 1 4、1 1 5 と、4 層の導電層 1 2 1、1 2 2、1 2 3、1 2 4、スルーホール 1 3 0、及びプレスフィットコネクタ 4 5 0 を含む。基板ユニット 4 0 0 のうち、絶縁層 1 1 1、1 1 2、1 1 3、1 1 4、1 1 5、導電層 1 2 1、1 2 2、1 2 3、1 2 4、及びスルーホール 1 3 0 はブリ

10

20

30

40

50

ント基板（基板）である。

【0166】

ここで、実施の形態4では、スルーホール130は、導電層121に接続されているが、導電層122～124には接続されていない。

【0167】

プレスフィットコネクタ450は、筐体451と、接続ピン452を含む。プレスフィットコネクタ450は第1の電子部品の一例である。

【0168】

接続ピン452は、スルーホール130に圧入されたときに、先端部452Aがスルーホール130の内部に収まるように、寸法が設定されている。

【0169】

筐体451の材料としては、例えば、ポリエステル系の樹脂を用いることができる。

【0170】

接続ピン452の材料としては、例えば、リン青銅又はニッケル合金に金メッキを施したものをを用いることができる。接続ピン452は、破線で示すように筐体451の内部をL字型に貫通しており、筐体451によって保持されている。

【0171】

プレスフィットコネクタ450は、接続ピン452の先端部452Aを基板ユニット400の裏面400B側からスルーホール130に圧入することによって基板ユニット400に実装される。

【0172】

また、接続ピン452の先端部452Aをスルーホール130に圧入した後に、基板ユニット400の表面400A側から、スルーホール130に導電性樹脂470を注入することにより、先端部452Aとスルーホール130の壁面とで区画される空間に導電性樹脂470が充填される。

【0173】

導電性樹脂470としては、例えば、導電フィラーとして、金粉、銅粉、ニッケル粉、銀粉、アルミ粉、メッキ粉、カーボン粉、グラファイト粉等を含む導電性接着剤を用いることができる。

【0174】

導電性樹脂470は、例えば、基板ユニット400にスルーホール130を形成するための貫通孔をドリル加工で形成する装置に、ドリルの代わりにシリンジ（注入器）480を実装し、スルーホール130に位置合わせをして、スルーホール130の内部に導電性樹脂470を注入するようにすればよい。

【0175】

また、プレスフィットコネクタ450の接続ピン452の雌状のコネクタ部452Bは、プレスフィットコネクタ450の筐体451の凹部451Aに設けられており、コネクタ部452Bには、ケーブルコネクタ467が接続される。

【0176】

ケーブルコネクタ467は、筐体467Aと筐体467Aの内部に保持される雄状のコネクタ部468とを含む。プレスフィットコネクタ450のコネクタ部452Bには、ケーブルコネクタ467のコネクタ部468が差し込まれる。このとき、ケーブルコネクタ467の筐体467Aの一部は、プレスフィットコネクタ450の筐体451の凹部451A内に圧入される。ケーブルコネクタ467のコネクタ部468には、ケーブル469が接続されている。

【0177】

ここで、プレスフィットコネクタ450の接続部452は、基板ユニット400の裏面400B側からスルーホール130に圧入されており、スルーホール130は、4層の導電層121～124のうち、最も表面400A側に位置する導電層121に接続されている。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 8 】

これは、スルーホール 1 3 0 を導電層 1 2 2、1 2 3、1 2 4 のいずれかに接続するよりも、接続ピン 4 5 2 が挿入される側（裏面 4 0 0 B 側）から最も離れた位置（表面 4 0 0 A 側）にある導電層 1 2 1 にスルーホール 1 3 0 を接続した方が、終端されない部分が低減されるからである。

【 0 1 7 9 】

従って、例えば、プレスフィットコネクタ 4 5 0 の接続部 4 5 2 を基板ユニット 4 0 0 の表面 4 0 0 A 側からスルーホール 1 3 0 に圧入する場合は、スルーホール 1 3 0 を導電層 1 2 4（最も裏面 4 0 0 B 側に位置する導電層）に接続することが望ましい。

【 0 1 8 0 】

このようにすることにより、終端されない部分を低減し、スタブの発生を抑制でき、この結果、信号の伝送特性が改善される。

【 0 1 8 1 】

次に、図 1 5 を用いて、実施の形態 4 の基板ユニット 4 0 0 の製造方法について説明する。

【 0 1 8 2 】

図 1 5 は、実施の形態 4 の基板ユニット 4 0 0（4 0 1）の製造方法を示す断面図である。図 1 5 では、図 1 4 よりも基板ユニット 4 0 0（4 0 1）を縮小して示す。ここで、基板ユニット 4 0 1 は、基板ユニット 4 0 0 が完成する前の製造段階における基板ユニットを表す。

【 0 1 8 3 】

基板ユニット 4 0 0 の製造工程は、絶縁層 1 1 1 ～ 1 1 5 と導電層 1 2 1 ～ 1 2 4 とを重ね合わせて基板ユニット 4 0 1 を製造した後に貫通孔 1 3 1 を形成し、スルーホール 1 3 0 を形成する工程までは、実施の形態 1 の基板ユニット 1 0 0 の製造工程と同様である。

【 0 1 8 4 】

このため、スルーホール 1 3 0 を形成する工程までを表す図 8（A）～（C）を援用し、その説明を省略する。

【 0 1 8 5 】

図 1 5（A）に示すように、スルーホール 1 3 0 を形成した基板ユニット 4 0 1 の裏面 4 0 1 B 側からプレスフィットコネクタ 4 5 0 の接続ピン 4 5 2 の先端部 4 5 2 A をスルーホール 1 3 0 に圧入する。

【 0 1 8 6 】

次に、基板ユニット 4 0 0 の表面 4 0 0 A 側から、導電性樹脂 4 7 0 を注入する。導電性樹脂 4 7 0 は、先端部 4 5 2 A とスルーホール 1 3 0 の壁面とで区画される空間に充填される。これにより、図 1 5（B）に示す基板ユニット 4 0 0 が完成する。

【 0 1 8 7 】

以上により、図 1 5（B）に示す基板ユニット 4 0 0 が形成される。図 1 5（B）に示す基板ユニット 4 0 0 は、図 1 4 に示す基板ユニット 4 0 0 と同一である。

【 0 1 8 8 】

基板ユニット 4 0 0 は、従来の基板ユニットとは異なり、接続ピン 4 5 2 の先端部 4 5 2 A とスルーホール 1 3 0 の壁面とで区画される空間に導電性樹脂 4 7 0 が充填されているため、終端されない導電部分が短くなり、接続ピン 4 5 2 の先端部 4 5 2 A におけるスタブを低減できる。

【 0 1 8 9 】

このため、実施の形態 4 によれば、スタブの発生を効果的に抑制することにより、信号の反射又はノイズ発生を抑制し、高速信号の伝送特性が良好な基板ユニット 4 0 0 を提供することができる。また、信号の反射又はノイズ発生が抑制されるので、長距離の信号伝送が可能になる。

【 0 1 9 0 】

10

20

30

40

50

また、実施の形態４によれば、ビルドアップ基板を用いる必要がなく、バックドリルのような機械加工を行う必要もない。

【０１９１】

このため、低コストで製造の容易な基板ユニット４００を提供することができる。

【０１９２】

なお、実施の形態４では、プレスフィットコネクタ４５０を基板ユニット４００の裏面４００Ｂ側だけに実装したが、表面４００Ａ側にもプレスフィットコネクタを実装してもよい。この場合は、導電性樹脂４７０をスルーホール１３０の内部に充填せずに、表面４００Ａ側のプレスフィットコネクタの接続ピンがスルーホール１３０内に圧入されることを考慮して、適量の導電性樹脂４７０をスルーホール１３０に注入してから表面４００Ａ側

10

【０１９３】

以上、実施の形態１乃至４では、基板ユニット１００、２００、３００、４００が電子装置としてのサーバ５００に含まれる形態について説明した。しかしながら、基板ユニット１００、２００、３００、４００を含む電子装置は、サーバ５００に限られず、例えば、ＰＣ（Personal Computer）、携帯電話端末機、スマートフォン、デジタルカメラ、ビデオカメラ等であってもよい。

【０１９４】

以上、本発明の例示的な実施の形態の基板ユニット、及び、基板ユニットの製造方法について説明したが、本発明は、具体的に開示された実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形や変更が可能である。以上の実施の形態に関し、さらに以下の付記を開示する。

20

（付記１）

第１の面と第２の面との間を貫通する、導電性の壁面を備えた貫通孔を有する基板と、前記貫通孔に前記第１の面から圧入される第１の接続ピンを有する第１の電子部品と、前記貫通孔内に配置され、前記貫通孔の壁面と前記第１の接続ピンとを接続させる導電性部材とを有することを特徴とする基板ユニット。

（付記２）

前記基板ユニットはさらに、

前記貫通孔に前記第２の面から圧入される第２の接続ピンを有する第２の電子部品を有し、

30

前記導電性部材は、前記前記第１の接続ピンと前記第２の接続ピンとを接続するように前記貫通孔内に配置されることを特徴とする付記１記載の基板ユニット。

（付記３）

前記導電性部材は、前記貫通孔に充填された導電性樹脂であることを特徴とする付記１又は２記載の基板ユニット。

（付記４）

前記導電性部材は、前記貫通孔に配置された導電性の弾性部材であることを特徴とする付記１又は２記載の基板ユニット。

40

（付記５）

前記導電性部材は、導電性のコイルバネであることを特徴とする付記４記載の基板ユニット。

（付記６）

前記導電性部材は、導電性の弾性パッドであることを特徴とする付記４記載の基板ユニット。

（付記７）

第１の面と第２の面との間を貫通する、導電性の壁面を備えた貫通孔が形成された基板と、

前記第１の面に配置される、前記貫通孔に前記第１の面から圧入される凸形状の接続ピンを有する第１の電子部品と、

50

前記第 2 の面に配置される、前記貫通孔に前記第 2 の面から、前記凸形状の接続ピンに接触するように圧入される凹形状の接続ピンを有する第 2 の電子部品とを有することを特徴とする基板ユニット。

(付記 8)

前記貫通孔に圧入された前記凸形状の接続ピン又は前記凹形状の接続ピンの少なくとも一方が潰れていることを特徴とする付記 7 記載の基板ユニット。

(付記 9)

第 1 の面と第 2 の面との間を貫通する貫通孔が形成され、部品が搭載される基板ユニットの製造方法において、

第 1 の電子部品の第 1 の接続ピンを、前記貫通孔に前記第 1 の面から圧入するステップと、

前記貫通孔の壁面と前記第 1 の接続ピンとが接触するように、導電性部材を前記貫通孔に配置するステップを有することを特徴とする基板ユニットの製造方法。

(付記 10)

第 1 の面と第 2 の面との間を貫通する貫通孔が形成され、部品が搭載される基板ユニットの製造方法において、

第 1 の電子部品の凸形状の接続ピンを、前記貫通孔に前記第 1 の面から圧入するステップと、

第 2 の電子部品の凹形状の接続ピンを、前記貫通孔に圧入される凸形状の接続ピンに接触するように、前記貫通孔に前記第 2 の面から圧入するステップを有することを特徴とする基板ユニットの製造方法。

【符号の説明】

【0195】

100、101、200、201、300、301、400、401 基板ユニット

100A、101A、200A、201A、300A、301A、400A、401A 表面

100B、101B、200B、201B、300B、301B、400B、401B 裏面

111、112、113、114、115 絶縁層

121、122、123、124 導電層

130 スルーホール

131 貫通孔

150、160、350、360、450、60A、60B プレスフィットコネクタ

151、161、351、361、451 筐体

152、162、352、362、452 接続ピン

152A、162A、352A、362A、452A 先端部

152B、162B 端子部

170 コイルバネ

270 導電弾性パッド

451A 凹部

452B コネクタ部

467 ケーブルコネクタ

467A 筐体

468 コネクタ部

470 導電性樹脂

480 シリンジ

500 サーバ

510A、510B シャーシ

520 スイッチモジュール

600₁ ~ 600_n ブレード

10

20

30

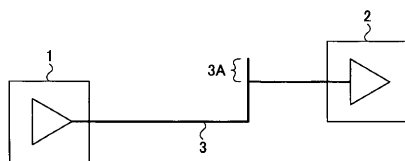
40

50

6 1 0 C P U
6 2 1、6 2 2、6 2 3、6 2 4 メモリ
6 3 0 通信 L S I
6 5 0、6 6 0 バス

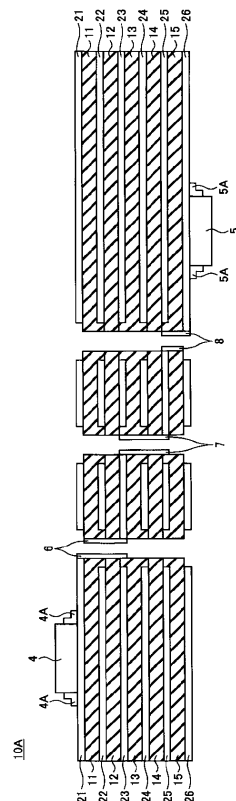
【 図 1 】

信号伝送路におけるスタブを示す図



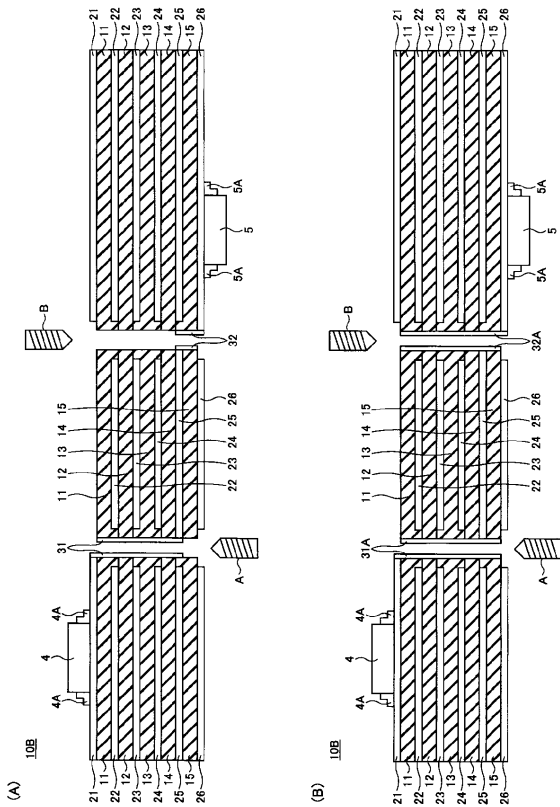
【 図 2 】

ビルドアップ基板10Aの断面構造を示す図



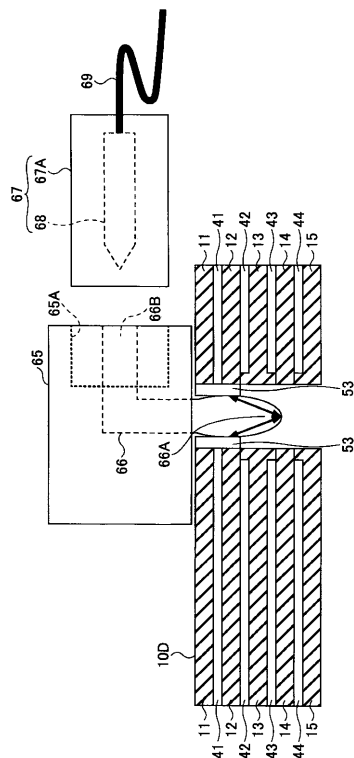
【図 3】

(A)は、バックドリルでスタブを除去して製造するプリント基板10Bを示す図であり、(B)はバックドリルを行う前のプリント基板10Bを示す図



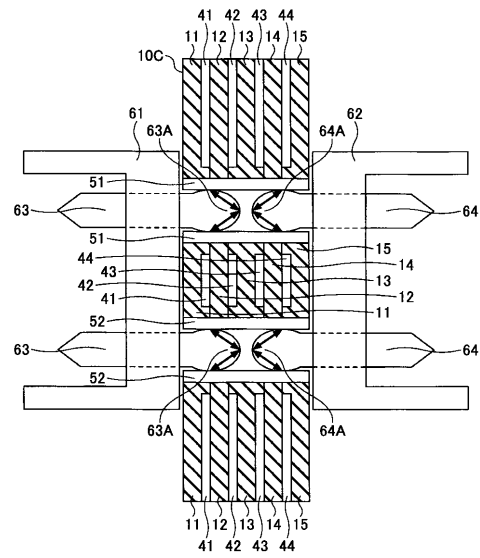
【図 5】

比較例2の基板ユニット10Dを示す図



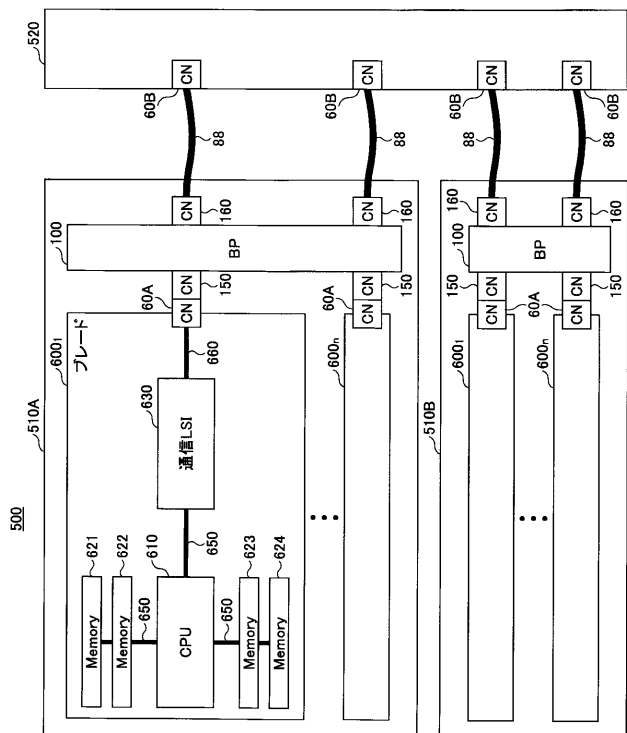
【図 4】

比較例1の基板ユニット10Cを示す図



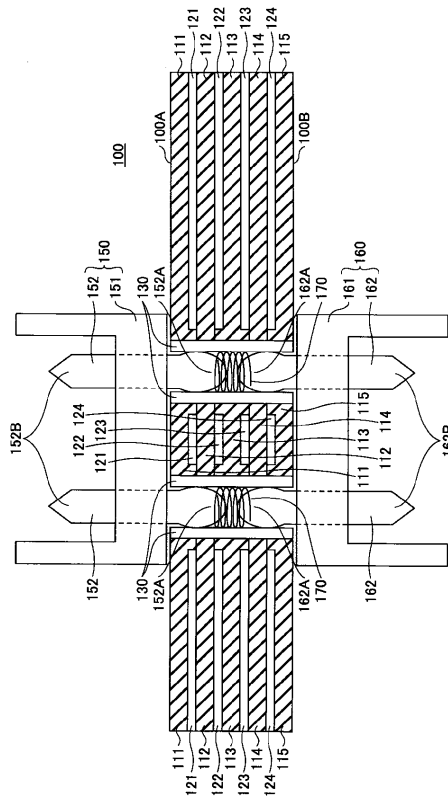
【図 6】

実施の形態1の基板ユニット100を含むサーバ500のブロック構成を示す図



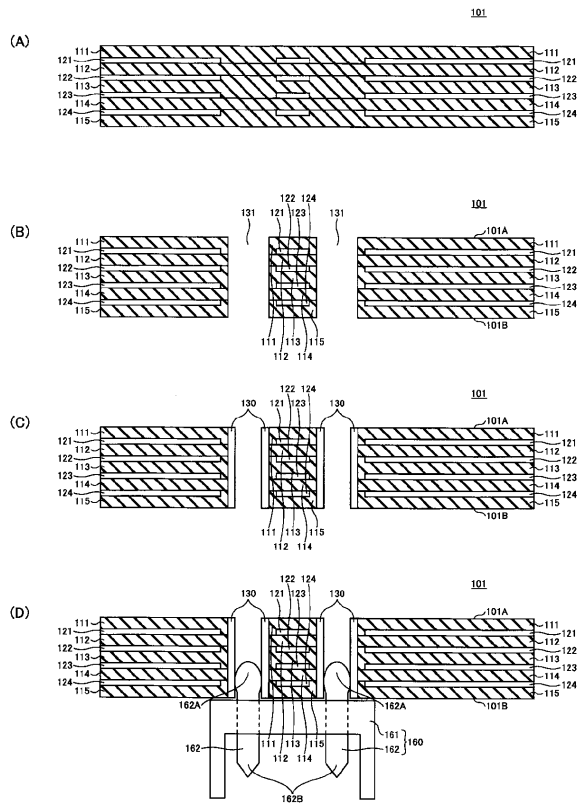
【図 7】

実施の形態1の基板ユニット100の断面構造を示す図



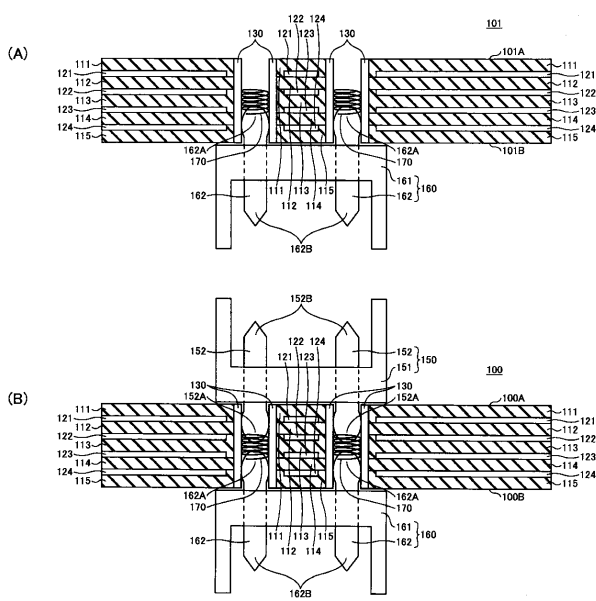
【図 8】

実施の形態1の基板ユニット100(101)の製造方法を示す断面図



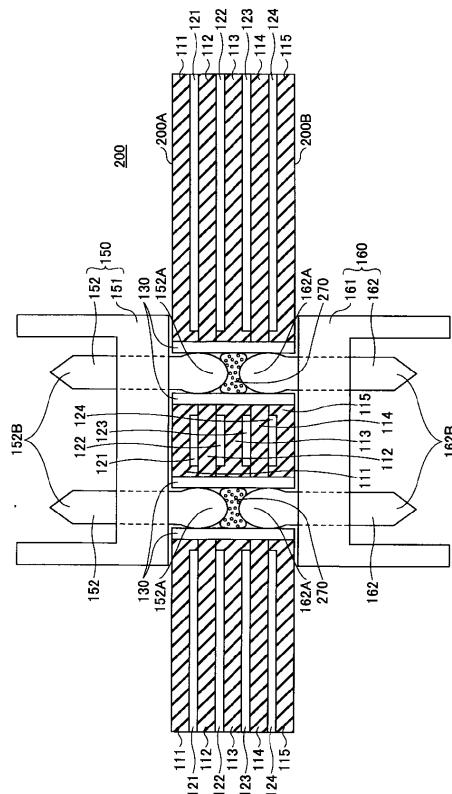
【図 9】

実施の形態1の基板ユニット100(101)の製造方法を示す断面図



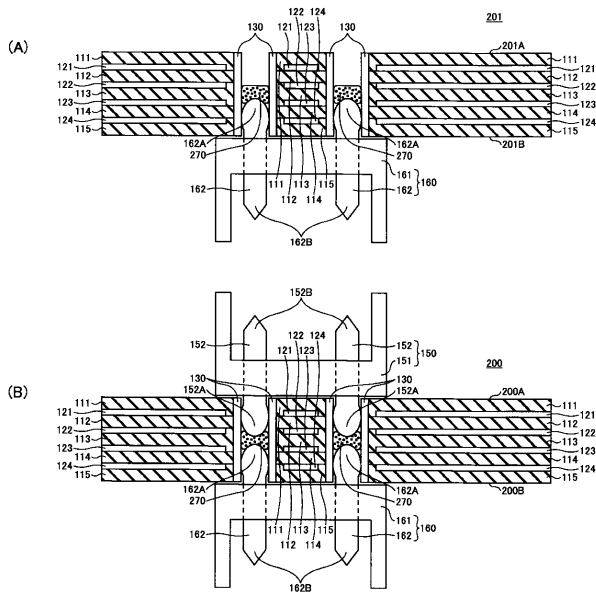
【図 10】

実施の形態2の基板ユニット200の断面構造を示す図



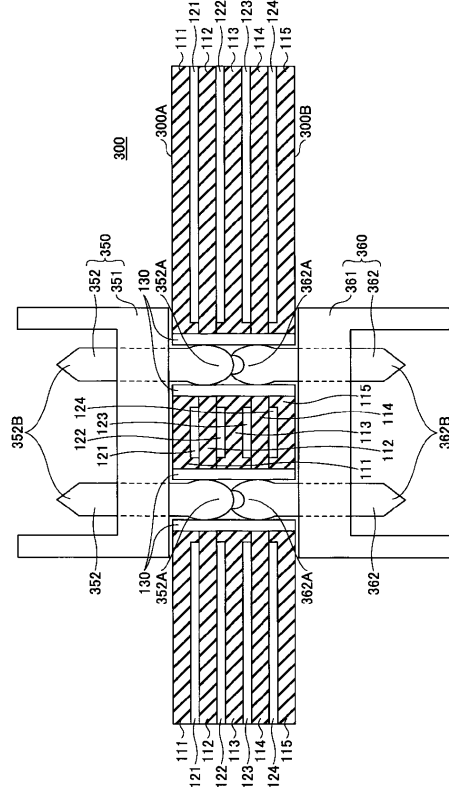
【図 1 1】

実施の形態2の基板ユニット200(201)の製造方法を示す断面図



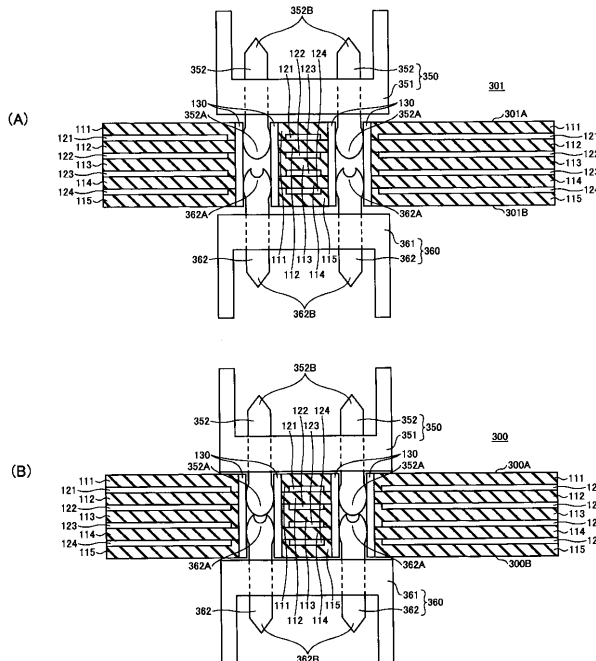
【図 1 2】

実施の形態3の基板ユニット300の断面構造を示す図



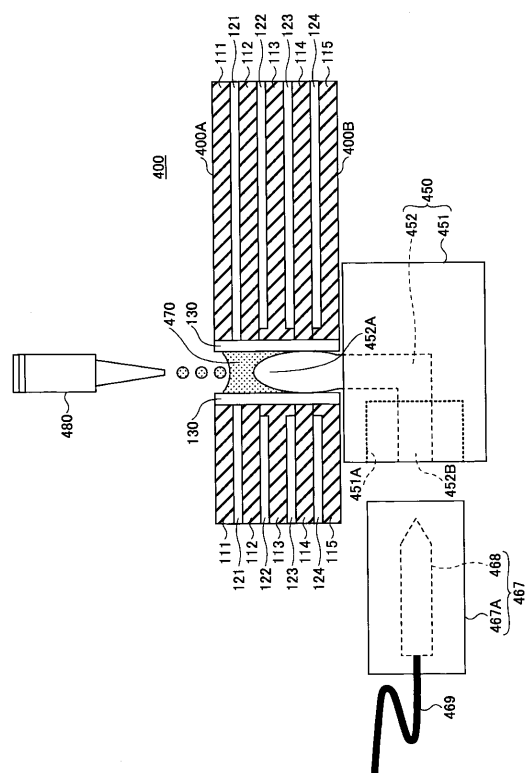
【図 1 3】

実施の形態3の基板ユニット300(301)の製造方法を示す断面図



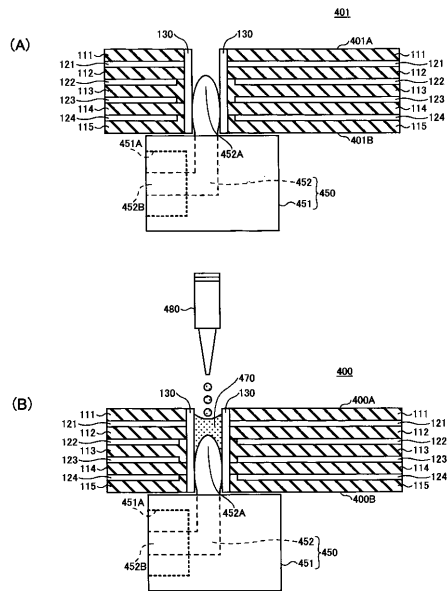
【図 1 4】

実施の形態4の基板ユニット400の断面構造を示す図



【図 15】

実施の形態4の基板ユニット400(401)の製造方法を示す断面図



フロントページの続き

F ターム(参考) 5E023 AA04 AA16 BB24 CC22 CC27 FF13 HH08
5E336 AA01 AA14 BB03 BB15 BC04 BC15 CC02 CC25 DD02 DD12
DD17 DD19 EE15 EE17 GG11