

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-111232
(P2001-111232A)

(43) 公開日 平成13年4月20日 (2001.4.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 5 K	3/46	H 0 5 K 3/46	Q 5 E 3 2 1
			N 5 E 3 4 4
			W 5 E 3 4 6
H 0 1 L	25/065	1/14	H
	25/07	3/36	Z
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 13 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-285787

(22) 出願日 平成11年10月6日 (1999.10.6)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 大矢 洋一

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 中村 恵美

岐阜県美濃加茂市本郷町9丁目15番22号
ソニー美濃加茂株式会社内

(74) 代理人 100090376

弁理士 山口 邦夫 (外1名)

最終頁に続く

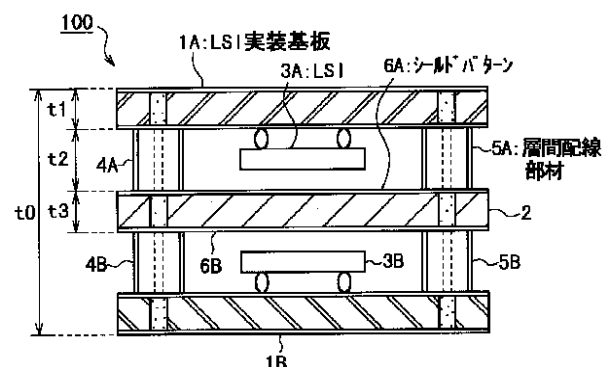
(54) 【発明の名称】 電子部品実装多層基板及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 シールド付きの電子部品の実装面積を積層方向に立体的に増加できるようにする。

【解決手段】 一方の面に L S I チップ 3 A, 3 B を実装した L S I 実装基板 1 A, 1 B と、その L S I 実装基板間に設けられた中継ぎ用の層間配線部材 4 A, 4 B, 5 A, 5 B と、この層間配線部材 4 A, 4 B, 5 A, 5 B によって画定される領域内であって、少なくとも、L S I チップ 3 A に対向する側の内層配線基板 2 に設けられた所定の広さのシールドパターン 6 A, 6 B とを備え、L S I 実装基板 1 A, 1 B が層間配線部材 4 A, 4 B, 5 A, 5 B を挟んで積層されると共に、その L S I 実装基板間が層間配線部材 4 A, 4 B, 5 A, 5 B により電氣的に接合された多層構造を成しているものである。

第 1 の実施形態としての電子部品実装多層基板 100 の構造例



【特許請求の範囲】

【請求項１】 一方の面又は両面に電子部品を実装した実装基板が複数と、

前記実装基板間に設けられた中継ぎ用の層間配線部材と、
前記層間配線部材によって画定される領域内であって、少なくとも、前記電子部品に対向する側の実装基板に設けられた所定の広さのシールド用の導電部材とを備え、前記実装基板が層間配線部材を挟んで積層されると共に、該実装基板間が前記層間配線部材により電氣的に接合された多層構造を成していることを特徴とする電子部品実装多層基板。

【請求項２】 前記電子部品を実装した第１の実装基板と、
前記電子部品に対向するように前記層間配線部材を挟んで積層された第２の実装基板とが設けられ、
前記電子部品に対向する側の第２の実装基板に所定の広さの導電部材が設けられ、前記導電部材が接地されることを特徴とする請求項１に記載の電子部品実装多層基板。

【請求項３】 前記層間配線部材の主要部が絶縁材料から構成される場合であって、
前記絶縁材料の内面側、芯部又は外面側に導電部材が設けられ、
前記導電部材が接地されることを特徴とする請求項１に記載の電子部品実装多層基板。

【請求項４】 前記実装基板は、
電子部品収納用の溝部又は穴部が設けられたキャビティ構造を有していることを特徴とする請求項１に記載の電子部品実装多層基板。

【請求項５】 前記層間配線部材が導電材料から構成される場合であって、
前記導電材料は、壁状、柱状又は球状を有していることを特徴とする請求項１に記載の電子部品実装多層基板。

【請求項６】 一方の面又は両面に電子部品を実装して実装基板を形成すると共に、前記電子部品に対向する側の他の実装基板に所定の広さのシールド用の導電部材を形成する工程と、

前記電子部品を導電部材に対向するようにして前記実装基板間に中継ぎ用の層間配線部材を挟んで積層し接合する工程と、
前記実装基板間を前記層間配線部材により電氣的に接合する工程とを有することを特徴とする電子部品実装多層基板の製造方法。

【請求項７】 前記層間配線部材を挟んで実装基板間を積層し接合する工程と、前記層間配線部材により実装基板間を電氣的に接合する工程とを同一の熱処理工程によって行うことを特徴とする請求項６に記載の電子部品実装多層基板の製造方法。

【請求項８】 前記電子部品を実装して実装基板を形成

した後に、

前記実装基板毎に電氣的な検査を行うことを特徴とする請求項６に記載の電子部品実装多層基板の製造方法。

【請求項９】 前記電子部品を実装した実装基板から動作検査用の電極を引き出すことを特徴とする請求項６に記載の電子部品実装多層基板の製造方法。

【請求項１０】 前記動作検査用の電極は、
前記層間配線部材と電氣的に接続するための電極を兼用することを特徴とする請求項９に記載の電子部品実装多層基板の製造方法。

【請求項１１】 前記シールド用の導電部材を接地することを特徴とする請求項６に記載の電子部品実装多層基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体集積回路装置や受動素子などの電子部品を高密度実装した携帯端末装置に適用して好適な電子部品実装多層基板及びその製造方法に関する。詳しくは、シールド用の導電部材に対向して電子部品を実装した実装基板間に、中継ぎ用の層間配線部材を設け、この層間配線部材を挟んで実装基板を積層すると共に、その層間配線部材により実装基板間を電氣的に接合するようにして、シールド付きの電子部品の実装面積を積層方向に立体的に増加できるようにしたものである。

【０００２】

【従来の技術】近年、携帯電話機や、携帯用のパーソナルコンピュータなどの携帯端末装置に、ベアチップ状の半導体集積回路装置（以下単にＬＳＩチップという）を実装したＬＳＩ実装基板が使用されるようになってきた。この種の実装基板には個々のＬＳＩチップがモールド成形されることなく、複数のＬＳＩチップが実装基板の一方の面に平面的に並べて配置され、他方の面に抵抗や、コンデンサなどの電子部品が実装されている。また、近接回路間のノイズ対策に関しては、金属の筐体を個々のＬＳＩチップに覆い被せるようにしてシールドしている。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来方式のＬＳＩ実装基板によれば、ＬＳＩチップが平面的に並べて配置されるので、電子部品の高密度な実装要求に対して、部品搭載面積に限界を生ずるに至っている。従って、近年のプリント配線板の小型化、つまり、電子機器の小型化の要求に満足できなくなってきた。併せて、電子機器の小型化により、近接回路間のノイズも問題となってきた。

【０００４】この種の問題に対して、技術文献である特開平２－１６４０９６号公報の「多層電子回路基板とその製造方法」には、電子回路を構成する回路素子をプリント配線基板の層間に内蔵し、電子回路の高密度な実装

を図ることが記載されている。また、特開平５－３４３８５６号公報の「多層プリント配線基板及びその製造方法」には、電子回路などを構成するハイブリッドモジュールをプリント配線基板間に挟み込み、電子回路などを高密度に実装することが記載されている。

【０００５】更に、特開平３－１４２９３号公報の「多層高密度実装モジュール」には、電子回路などを中間層に内蔵したプリント配線基板を積層する際に、ハンダバンプと接する面に白金、あるいはパラジウムメッキを施すことが記載されている。いずれの技術文献も、電子部品の実装面積を積層方向に立体的に増加することができても、シールド付きの電子部品の実装面積を積層方向に立体的に増加することができない。

【０００６】そこで、この発明はこのような従来の課題を解決したものであって、シールド付きの電子部品の実装面積を積層方向に立体的に増加できるようにした電子部品実装多層基板及びその製造方法を提供することを目的とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】上述した課題は、一方の面又は両面に電子部品を実装した実装基板が複数と、実装基板間に設けられた中継ぎ用の層間配線部材と、この層間配線部材によって画定される領域内であって、少なくとも、電子部品に対向する側の実装基板に設けられた所定の広さのシールド用の導電部材とを備え、実装基板が層間配線部材を挟んで積層されると共に、該実装基板間が層間配線部材により電氣的に接合された多層構造を成していることを特徴とする電子部品実装多層基板によって解決される。

【０００８】本発明に係る電子部品実装多層基板によれば、シールド用の導電部材と対向した電子部品を実装する実装基板間に中継ぎ用の層間配線部材が設けられ、その実装基板が層間配線部材を挟んで積層されると共に、その実装基板間が層間配線部材により電氣的に接合された多層構造を成している。

【０００９】従って、所定の広さの導電部材によってシールドされた電子部品の実装面積を積層方向に立体的に増加させることができ、電子部品を平面に並べてシールド実装する場合に比べて、シールド付きの電子部品を高密度に実装することができる。

【００１０】本発明に係る電子部品実装多層基板の製造方法は、一方の面又は両面に電子部品を実装して実装基板を形成すると共に、電子部品に対向する側の他の実装基板に所定の広さのシールド用の導電部材を形成する工程と、電子部品を導電部材に対向するようにして実装基板間に中継ぎ用の層間配線部材を挟んで積層し接合する工程と、実装基板間を層間配線部材により電氣的に接合する工程とを有することを特徴とするものである。

【００１１】本発明に係る電子部品実装多層基板の製造方法によれば、シールド付きの電子部品の実装面積を積

層方向に立体的に増加させることができ、電子部品を平面に並べてシールド実装する場合に比べて、シールド付きの電子部品を高密度に実装することができる。これにより、当該電子部品実装多層基板を適用した電子機器の小型化を図ることができる。

【００１２】

【発明の実施の形態】続いて、この発明に係る電子部品実装多層基板及びその製造方法の一実施の形態について、図面を参照しながら説明をする。

(１) 第１の実施形態

図１は本発明に係る第１の実施形態としての電子部品実装多層基板の構成例を示す断面図である。この実施形態では、シールド用の導電部材に対向して電子部品を実装した実装基板間に、中継ぎ用の層間配線部材を設け、この層間配線部材を挟んで実装基板を積層すると共に、その層間配線部材により実装基板間を電氣的に接合するようにして、シールド付きの電子部品の実装面積を積層方向に立体的に増加できるようにしたものである。

【００１３】図１に示す電子部品実装多層基板１００は半導体集積回路装置（ＬＳＩチップ）などの電子部品を高密度に実装したものである。ＬＳＩチップは厚みが数百μm程度であり、電子部品実装多層基板１００の厚みはt 0であり、電子部品の積層数によるが1mm前後～数mm程度である。図１に示す例では、一方の面にＬＳＩチップ３Ａを実装した、厚みt 1のＬＳＩ実装基板１Ａが、中継ぎ用の層間配線部材４Ａ、５Ａを挟んで内層配線基板（第２の実装基板）２の一方の面に積層されると共に、ＬＳＩ実装基板１Ａ及び内層配線基板２間がその層間配線部材４Ａ、５Ａにより電氣的に接合され、しかも、その内層配線基板２の他方の面に、他の中継ぎ用の層間配線部材４Ｂ、５Ｂを挟んで他のＬＳＩ実装基板１Ｂが積層されると共に、ＬＳＩ実装基板１Ｂ及び内層配線基板２間がその層間配線部材４Ｂ、５Ｂにより電氣的に接合された多層構造を成している。

【００１４】つまり、これらの中継ぎ用の層間配線部材４Ａ、５ＡはＬＳＩ実装基板１Ａと内層配線基板２との間に設けられ、その層間配線部材４Ｂ、５ＢはＬＳＩ実装基板１Ｂと内層配線基板２との間に設けられ、少なくとも、ＬＳＩ実装基板１Ａ、１Ｂや内層配線基板２を支える躯体としての性質と、信号などを伝搬する信号線路と、ＬＳＩチップ３Ａ、３Ｂや信号線などをシールドする遮蔽壁としての３つの機能を有している。

【００１５】これらの層間配線部材４Ａ、５Ａ、４Ｂ、５Ｂによって画定される領域内であって、少なくとも、ＬＳＩチップ３Ａ、３Ｂに対向する側の実装基板、つまり、内層配線基板２の両面には所定の広さのシールド用の導電部材６Ａ、６Ｂが設けられる。この導電部材６Ａ、６Ｂには銅箔などが使用され、このシールド用の銅箔パターン（以下シールドパターンという）６Ａ、６Ｂが接地される。シールドパターン６Ａ、６Ｂは内層配線

基板2の形成時に配線パターンと共に同時に形成されるので、多層基板構造の簡略化及びその製造工程の短縮化によるコストダウンにつながる。

【0016】このシールドパターン6A、6Bの大きさはLSIチップ3A、3Bの上部投影面積よりも広い方が好ましい。電磁及び静電シールド効果を上げるためである。この例では、LSI実装基板1A下のLSIチップ3Aを内層配線基板2の上面のシールドパターン6Aにより電磁シールドすることができ、同様にして、LSI実装基板1B上のLSIチップ3Bを内層配線基板2

の下面のシールドパターン6Bにより電磁シールドすることができる。

【0017】また、電子部品は実装基板の一方の面に実装する場合に限られることはなく、これらの実装基板の両面に電子部品を実装するようにしてもよい。例えば、一方の面にLSIチップ3A、3Bを実装し、他方の面にチップ状の抵抗や、コンデンサなどの受動素子を実装する場合や、両面にLSIチップ3A、3Bを実装する場合もある。電子部品を高密度に実装するためである。

【0018】このように、第1の実施形態としての電子部品実装多層基板100によれば、一方の面にシールドパターン6Aと対向したLSIチップ3Aを実装したLSI実装基板1Aが、中継ぎ用の層間配線部材4A、5Aを挟んで内層配線基板2の一方の面に積層されると共に、LSI実装基板1A及び内層配線基板2との間がその層間配線部材4A、5Aにより電氣的に接合され、しかも、その内層配線基板2の他方の面に、他の中継ぎ用の層間配線部材4B、5Bを挟んでシールドパターン6Bと対向した他のLSIチップ3Bを実装したLSI実装基板1Bが積層されると共に、LSI実装基板1B及び内層配線基板2との間がその層間配線部材4B、5Bにより電氣的に接合された多層構造を成している。

【0019】従って、所定の広さのシールドパターン6A、6Bによって電氣的にシールドされたLSIチップ3A、3Bの実装面積を積層方向に立体的に増加させることができ、LSIチップ3A、3Bを平面に並べてシールド実装する場合に比べて、シールド付きのLSIチップ3A、3Bを高密度に実装することができる。しかも、各積層間に設けられたシールドパターン6A、6Bによって近接回路間のノイズによるクロストークを防止できる。これにより、当該電子部品実装多層基板100を適用した電子機器の小型化及び信頼性の向上を図ることができる。

【0020】続いて、電子部品実装多層基板100の製造方法について説明をする。図2～図6は電子部品実装多層基板100の形成例(その1～5)を示す工程図である。この例では、内層配線基板2の両面に所定の広さのシールド用の導電部材を形成する。この導電部材には銅箔などを使用する。シールドパターン6A、6Bは配線パターンと共に同時に形成し、各層のシールドパター

ン6A、6Bは層間配線部材4A、5A、4B、5Bの例えば接地線用のスルーホールに共通に接続し当該基板実装時に一括して接地することを想定する。

【0021】これを前提として、まず、図2に示す実装基板1の一方の面にLSIチップ3AやLSIチップ3Bを実装してLSI実装基板1A、1Bを形成する。この実装基板1は予め、ガラス布基材エポキシ樹脂銅張積層板(FR-4)などの両面銅箔基板を加工して所定の配線パターンや電極(ラウンド)などを形成したものである。

【0022】例えば、両面銅箔基板の片面づつにレジスト材料を塗布し、その後、配線パターンや電極などの形を象ったレチクル(例えばネガフィルムや乾板)を使用してレジスト材料を露光し、その後、このレジスト膜をマスクにして銅箔をエッチングすることにより配線パターンや電極などが形成される。両面銅箔基板には、ポリイミド系樹脂銅張積層板や、ビスマレイミドトリアジン(BTレジン)系樹脂銅張積層板を用いてもよい。これら基板は耐熱性や、寸法安定性に優れている。このLSI実装基板1A、1Bは予め形成された複数のパッド電極などにバンプ電極を介在してLSIチップ3A、3Bを接合したものである。バンプ電極はハンダボールや球状の銀、金などから成る。

【0023】この例では、LSI実装基板1A、1Bから動作検査用の電極7、8が引き出される。この動作検査用の電極7、8は試験電圧を印可したり、テストデータを供給したり、その結果データを引き出すために使用される。この電極7、8としてテスト専用に端子を設けてもよいが、端子数を極力少なくする観点から、本来の信号入力線や信号出力線に接続される電極、例えば、層間配線部材4A、5A、4B、5Bの芯部に設けられるスルーホールと電氣的に接続するためのラウンド電極7、8が兼用される。

【0024】次に、図3Aに示す両面基板の両面にシールドパターン6A、6Bを有した内層配線基板2を形成する。もちろん、LSI実装基板1A、1Bと内層配線基板2の形成順序はこれに限られることはなく、内層配線基板2を形成した後に、LSI実装基板1A、1Bを形成してもよい。シールドパターン6A、6Bは予め両面銅箔基板をエッチング加工して所定の大きさに形成したものである。例えば、両面銅箔基板の片面づつにレジスト材料を塗布し、その後、スルーホール用のラウンド電極9、11や、配線パターン、シールドパターン6A、6Bなどの形を象ったレチクルを使用してレジスト材料を露光する。

【0025】このシールドパターン6A、6Bは接地線用のスルーホール12に至るようにパターンニングされる。その後、このレジスト膜をマスクにして銅箔をエッチングする。これにより、スルーホール用のラウンド電極9、11や、接地線用のスルーホール12に至るラウ

ンド電極、プリント配線パターン、シールドパターン6 A、6 Bなどが形成される。

【0026】これらのLSI実装基板1 A、1 Bや内層配線基板2が形成できたら、図4に示すLSIテスト10などにより実装基板毎に電氣的な検査を行う。この例では1つのLSI実装基板1を1個の回路ブロックとして取り扱うことができ、当該電子部品実装多層基板100の実装後に、LSI実装基板1に故障を生じた際には、その故障を起こしたLSI実装基板1のみの交換が可能となり、メンテナンス及びその修理が容易となる。

【0027】この例で動作検査用の電極には、層間配線部材4 A、5 Aや層間配線部材4 B、5 Bの芯部に設けられる複数のスルーホールと電氣的に接続されるラウンド電極7、8が使用される。この複数の電極7、8にLSIテスト10のプロープ13、14が接触され、回路ブロック毎にローカルな実装試験が行われる。もちろん、この実装試験に関しては、予めLSI実装基板1 AやLSI実装基板1 Bなどに専用に作成されたテストデータが使用される。

【0028】従って、LSI実装基板1 A、1 Bや内層配線基板2を積層する前に、LSI実装基板1 A、1 Bの不良を早期に除去することができる。この検査結果で良品と判定されたLSI実装基板1 A、1 Bや内層配線基板2のみを中継ぎ用の層間配線部材4 A、5 A、4 B、5 Bを介在して積層することができる。LSI実装基板1 A、1 Bや内層配線基板2を全部積層した後に電氣的な検査を行う場合に比べて、当該電子部品実装多層基板100の生産歩留まりを向上させることができる。

【0029】次に、図5に示すような中継ぎ用の層間配線部材4 A、5 Aなどを準備する。この層間配線部材4 A、5 Aにはその主要部が絶縁材料4、5から構成される、例えば、ガラス布基材エポキシ樹脂銅張積層板(FR-4)などの両面銅箔基板を図5に示す長四角状に切断したものが使用される。この絶縁材料4、5の芯部には他の回路基板への信号出力線や、他の回路基板からの信号入力線、その他電源線、接地線などを構成するスルーホール15 A、16 Aなどが設けられ、その両面(内外面)にはシールド用に銅箔(導電部材)17が形成され、内層配線基板2のシールドパターン6 A、6 Bと共に接地される。スルーホール15 A、16 Aは周知の方法で形成される。スルーホール15 A、16 Aは中空管状に形成される他に銀などの導体により充填される場合もある。

【0030】この銅箔17は層間配線部材4 A、5 Aの両面に設けられたもの、又は、これらの片面のみに設けられたものでもよい。内側面に銅箔を設けた(残した)場合には、シールドパターン6 A、6 Bと共に、LSIチップ3 Aなどを立体的(三次元的)に効率良く電磁シールドすることができ、両面に銅箔を設けた(残した)場合には、LSIチップ3 Aなどの電磁シールド効果と

共に、芯部を通る信号出力線や信号入力線の電磁シールド効果とを併せて得ることができる。なお、層間配線部材4 B、5 Bについては層間配線部材4 A、5 Aと同様な構成を採るのでその説明を省略する。

【0031】その後、図6に示すように、LSI実装基板1 A、層間配線部材4 A、5 A、内層配線基板2、層間配線部材4 B、5 B、LSI実装基板1 Bを位置合わせして積層する。この際に、LSIチップ3 Aがシールドパターン6 A面に対向し、LSIチップ3 Bがシールドパターン6 B面に対向するようにLSI実装基板1 A、内層配線基板2及びLSI実装基板1 Bを位置合わせする。そして、LSI実装基板1 Aと内層配線基板2との間に中継ぎ用の層間配線部材4 A、5 Aを挟み込むと共に、内層配線基板2とLSI実装基板1 Bとの間に中継ぎ用の層間配線部材4 B、5 Bを挟み込む。この状態で、LSI実装基板1 Aと内層配線基板2とを層間配線部材4 A、5 Aにより電氣的かつ構造的に接合し、内層配線基板2とLSI実装基板1 Bとを層間配線部材4 B、5 Bにより接着剤を介在して電氣的かつ構造的に接合する。この接合に関しては各部材間に熱溶融性の接着剤を介在させ、同一の加圧熱処理工程によって行われる。

【0032】例えば、異方性導電樹脂を各々の部材間に塗布し、LSI実装基板1 A、層間配線部材4 A、5 A、内層配線基板2、層間配線部材4 B、5 B、LSI実装基板1 Bから成る積層物を170℃程度で加圧加熱する。これにより、樹脂内に存在する金属粒子がつぶれて電氣的に基板間が接続されると共に、各々の部材間が熱接合され、図1に示した電子部品実装多層基板100を形成することができる。しかも、シールド付きのLSIチップ3 A、3 Bの実装面積を積層方向に立体的に増加させることができ、LSIチップ3 A、3 Bを平面に並べてシールド実装する場合に比べて、シールド付きのLSIチップ3 A、3 Bを高密度に実装することができる。また、はんだ付けによる接続も可能である。

【0033】このようにして得られた電子部品実装多層基板100の外面の銅箔に更にエッチングを施して、プリント配線パターンを形成して外部回路を構成し、その外部回路上に抵抗や、コンデンサなどの部品を更に実装する。この例では、より多くの電子部品を搭載することができると共に、プリント基板の小型化を図ることができる。

【0034】本発明者らが基板面積をシュミレーションした結果によれば、実装基板上に平面に5個のLSIチップを表面実装する場合(マルチチップ実装、現行のCSP; Chip Size Package: 従来方式)に比べて、5個のLSIチップを基板内に内蔵する本発明方式では、従来方式の40~50%の小型化が図れることが明確になった。従って、当該電子部品実装多層基板100を適用した電子機器の小型化を図ることができる。

【0035】（実施例）図7～図11は実施例としての層間配線部材の構成例を示すイメージ図である。図7～図9に示す例では、層間配線部材などの主要部が絶縁材料から構成される場合であって、その絶縁材料の内面側、芯部又は外面側に導電部材が設けられ、この導電部材が接地されるものである。

【0036】図7Aに示す層間配線部材41の例では、図5に示した層間配線部材4Aに関して、その絶縁材料4の両面から銅箔を除いたものである。従って、層間配線部材41のシールド効果に関しては、信号線や電源線に使用されないスルーホール15Aを並列に接続して接地することにより、電磁シールドを得るものである。この絶縁材料4を取り除いて考えた場合に、接地されたスルーホール15Aが格子状に配置されることになり、LSIチップ3A、3Bの側面などを電磁シールドするような効果が得られる。

【0037】図7Bに示す層間配線部材42の例では、図7Aに示した層間配線部材41のスルーホール15Aの位置を左右に分離して配置したものである。スルーホール15Aの断面積は1/2になるが、設置数が2倍になる。従って、余裕を持って信号線や電源線とシールド用の格子部分とを完全に分離することができる。この際のシールド効果に関しては、シールド用の格子部分のスルーホール15Cを並列に接続して接地することにより、広範囲な電磁シールドを得ることができる。

【0038】図7Cに示す層間配線部材43の例では、図5に示した層間配線部材4Aの芯部から信号線用のスルーホールを取り除き、両面の導電部材によって信号線用のプリント配線パターン18や、シールドパターン19を形成したものである。層間配線部材43の芯部には例えば電源線や接地線が設けられる。従って、図7Bに示した層間配線部材42と同様にして信号線や電源線とシールドパターン19とを完全に分離することができる。もちろん、層間配線部材43の左右のいずれか一方がシールド面と始めから明確になされている場合には、銅箔をそのまま残して置いてもよい。シールド面が左右のどちらに位置するかが明確でない場合には、プリント配線パターン18として銅箔を加工して置き、シールド面が決定したところで、シールド面側の配線パターン18を並列に接続して接地し、それをシールドパターン19として使用すればよい。

【0039】図8に示す層間配線部材44の例では、層間配線部材自身が枠型を有しており、その主要部が絶縁材料4から構成される場合であって、その絶縁材料4の芯部に複数のスルーホール（導電部材）15Aが設けられ、そのスルーホール15Aの一部が並列に接続されて接地されるものである。すべてのスルーホール15Aを並列に接続した場合には、電子部品を包囲するような駕籠状のシールド壁を構成することができる。通常はスルーホール15Aの一部は信号線や電源線に使用される。

もちろん、この枠型の層間配線部材44の内側面及び外側面に導電部材を設け、この導電部材をシールドパターン19として使用してもよい。電子部品を包囲するようなシールド壁が形成され、同様なシールド効果が得られる。

【0040】図9に示す層間配線部材45の例では、層間配線部材自身が「コ」字状を有しており、図8に示した枠型の層間配線部材44の一辺の枠部を取り除いたものである。コ字状の層間配線部材45は例えば回路基板端部で使用するとよい。これは発熱性の高いLSIチップなどを実装する場合に、回路基板端部に開放部が向くようにコ字状の層間配線部材45を配置することにより、その開放部を放熱窓として利用することができる。絶縁材料5の芯部には枠型の層間配線部材44と同様にして、複数のスルーホール15Aが設けられ、そのスルーホール15Aの一部が並列に接続されて接地されるものである。

【0041】すべてのスルーホール15Aを並列に接続した場合には、電子部品をコ字状に包囲するような一辺開放型のシールド壁を構成することができる。もちろん、この例でも、コ字状の層間配線部材45の内側面及び外側面に導電部材を設け、この導電部材をシールドパターン19として使用してもよい。電子部品をコ字状に包囲するようなシールド壁が形成され、同様なシールド効果が得られる。

【0042】このように、簡単なプロセスでシールド効果を得ることができる。特に、3次元的にLSIチップ3A、3Bを実装する際に、層間配線部材41～45のスルーホール15Aにより、電磁シールドをすることができる。

【0043】図10及び図11に示す例では、層間配線部材が導電材料から構成される場合であって、その導電材料が柱状又は球状を有している。もちろん、導電材料は円錐状、円柱状、壁状を有していてもよい。図10に示す層間配線部材46の例では、中空円柱状の4個の銅パイプ46A～46Dにより導電性の層間配線部材が構成される。この層間配線部材46は、例えば、LSI実装基板1Aと内層回路基板2との間において、当該基板の四隅に配置される。主に、電源線や、クロック信号などの供給経路としての機能及び、実装基板の躯体を支えるために使用される。銅パイプ46A～46Dの配置は四隅に限られることはなく、回路基板に撓みが生じなければ三隅でも、また、広い面積の回路基板同士を多層する場合には、躯体応力集中部分や、信号線の入出力位置に基づいて銅パイプ46A～46Dを配置するとよい。パイプの材質は銅に限定されることはなく、抵抗の少ない青銅、銀や金、これらの合金でもよい。

【0044】図11に示す層間配線部材47の例では、4個の球状のハンダボール47A～47Dにより導電性の層間配線部材が構成される。この層間配線部材47

は、例えば、L S I実装基板1 Aと内層回路基板2との間において、図1 0で説明したように当該基板の四隅に配置される。その機能は上述の銅パイプ4 6 A～4 6 Dと同じである。

【0 0 4 5】ハンダボール4 7 A～4 7 Dの形成位置は四隅に限られることはなく、回路基板に撓みが生じなければラウンド電極に整合させた三隅でも、また、広い面積の回路基板を多層する場合には、躯体応力集中部分や、信号線の入出力位置に基づいてハンダボール4 7 A～4 7 Dを配置するとよい。なお、図1 0及び図1 1に示した層間配線部材4 6、4 7の例で、シールド効果を得るためには、銅パイプ4 6 A～4 6 Dやハンダボール4 7 A～4 7 Dを電子部品の周囲に並べて配置し、これを電氣的に接続して接地すればよい。

【0 0 4 6】(2) 第2の実施形態

図1 2は本発明に係る第2の実施形態としての電子部品実装多層基板2 0 0の構成例を示す断面図である。この実施形態に係る電子部品実装多層基板2 0 0は、層間配線部材がL S I実装基板と一体化された凹状のキャビティ構造を有している。このキャビティ構造とは電子部品収納用の溝部又は穴部をいう。この例でも、内層配線基板2にはシールドパターン6 A、6 Bが設けられ、シールド付きのL S Iチップ3 A、3 Bの実装面積を積層方向に立体的に増加できるようにしたものである。

【0 0 4 7】図1 2に示す電子部品実装多層基板2 0 0は、L S Iチップ3 A、3 Bなどの電子部品を高密度に実装したものである。図1 2に示す例では、キャビティ構造のL S I実装基板2 1にL S Iチップ3 A、3 Bが実装され、このL S I実装基板2 1が内層配線基板2の一方の面に積層されると共に、L S I実装基板2 1及び内層配線基板2が電氣的に接合され、しかも、その内層配線基板2の他方の面に、ハンダボール（球状の層間配線部材）2 3 A、2 3 Bを挟んで他のL S I実装基板1 Bなどが積層されると共に、L S I実装基板1 B及び内層配線基板2との間がそのハンダボール2 3 A、2 3 Bにより電氣的に接合された多層構造を成している。

【0 0 4 8】この例では、L S I実装基板2 1は凹状に突起したキャビティ部2 2を有しており、第1の実施形態で説明した中継ぎ用の層間配線部材4 A、4 Bなどの機能を備えたものである。キャビティ部2 2は、少なくとも、L S I実装基板2 1や内層配線基板2を支える躯体としての性質と、信号などを伝搬する信号線路と、L S Iチップ3 Aや信号線などをシールドする遮蔽壁としての3つの機能を有している。

【0 0 4 9】この例でもキャビティ部2 2によって画定される領域内であって、L S Iチップ3 Aに対向する側の内層配線基板2の一方の面には第1の実施形態で説明したようなシールドパターン6 Aが設けられ、更に、ハンダボール2 3 A、2 3 Bによって画定される領域内であって、L S Iチップ3 Bに対向する側の内層配線基板

2の他方の面にも、所定の広さの銅箔から成るシールドパターン6 Bが設けられる。これらのシールドパターン6 A、6 Bが接地される。従って、L S I実装基板2 1のキャビティ部2 2のL S Iチップ3 Aを内層配線基板2の上面のシールドパターン6 Aにより電磁シールドすることができ、同様にして、L S I実装基板1 B上のL S Iチップ3 Bを内層配線基板2の下面のシールドパターン6 Bにより電磁シールドすることができる。

【0 0 5 0】このように、第2の実施形態としての電子部品実装多層基板2 0 0によれば、層間配線部材の機能を有した凹状のキャビティ構造のL S I実装基板2 1にL S Iチップ3 Aが実装され、このL S I実装基板2 1が内層配線基板2の一方の面に積層されると共に、L S I実装基板2 1及び内層配線基板2が電氣的に接合される。しかも、内層配線基板2の所定の位置にはシールドパターン6 Aが設けられ、その内層配線基板2の他方の面に、ハンダボール2 3 A、2 3 Bを挟んで他のL S I実装基板1 Bが積層されると共に、L S I実装基板1 B及び内層配線基板2との間がそのハンダボール2 3 A、2 3 Bにより電氣的に接合された多層構造を成している。

【0 0 5 1】従って、L S I実装基板2 1やL S I実装基板1 Bなどの基板同士の接続を複合的に行うことができ、しかも、第1の実施形態のような層間配線部材の積層処理を同時加圧熱接合工程から分離することができる。また、第1の実施形態と同様にして所定の広さのシールドパターン6 A、6 Bによって電氣的にシールドされたL S Iチップ3 A、3 Bの実装面積を積層方向に立体的に増加させることができ、L S Iチップ3 A、3 Bを平面に並べてシールド実装する場合に比べて、シールド付きのL S Iチップ3 A、3 Bを高密度に実装することができる。これにより、当該電子部品実装層基板2 0 0を適用した電子機器の小型化を図ることができる。

【0 0 5 2】続いて、電子部品実装多層基板2 0 0の製造方法について説明をする。図1 3及び図1 4は電子部品実装多層基板2 0 0の形成例（その1、2）を示す工程図である。この例では、第1の実施形態で説明したようなL S I実装基板1 B及び内層配線基板2が既に準備されていることを想定する。L S I実装基板2 1やL S I実装基板1 Bなどの基板同士の接続は複合的に行われ、しかも、第1の実施形態のような層間配線部材の積層処理を同時加圧熱接合工程から分離するようになされる。

【0 0 5 3】これを前提として、まず、図1 3 Aに示すキャビティ構造のL S I実装基板2 1を形成する。このL S I実装基板2 1は第1の実施形態で説明したL S I実装基板1のように、予め両面銅箔基板を加工して所定のプリント配線パターンや電極（ラウンド）などを形成し、その後、例えば、その実装基板1にキャビティ部2 2を立ち上げるものである。キャビティ部2 2は第1の

実施形態で説明した層間配線部材4A, 5Aを利用することができる。

【0054】例えば、図5に示したような中継ぎ用の層間配線部材4A, 5Aを最初に実装基板1に接合し固定する。この際の固定方法は、加圧熱接着により行う。このキャビティ部22（層間配線部材4A, 4B）の芯部には他の回路基板への信号出力線や、他の回路基板からの信号入力線、その他電源線、接地線などを構成するスルーホール15A, 16Aなどが設けられる。もちろん、その両面（内外面）にシールド用に銅箔（導電部材）を設けて、内層配線基板2のシールドパターン6A, 6Bと共に接地し、電磁シールド効果を得るようにしてもよい。

【0055】その後、図13Bに示す実装基板1の凹状部にLSIチップ3Aを実装してキャビティ構造のLSI実装基板21を形成する。例えば、LSIチップ3Aがフリップチップの場合に、予め形成された複数のパッド電極などにバンパ電極を介在してLSIチップ3Aを接合する。LSIチップ3Aはフリップチップに限定されることはなく、ワイヤーボンディングによる接合方法でもよい。

【0056】この例でも、LSI実装基板21から動作検査用の電極が引き出される。この動作検査用の電極にはキャビティ部22の芯部に設けられたスルーホール15A, 16Aが兼用される。このスルーホール15A, 16Aは動作検査時に試験電圧を印可したり、テストデータを供給したり、その結果データを引き出すために使用される。専用のテスト端子を設けなくても済む。

【0057】上述のキャビティ構造のLSI実装基板21が形成できたら、図4に示したLSIテスト10などによりLSI実装基板21毎に電気的な検査を行う。例えば、キャビティ部22の芯部に設けられた複数のスルーホール15A, 16Aに、図示しないLSIテスト10のプロブ13, 14が一斉に接触され、キャビティ部22のスルーホール15A, 16Aを含めた実装試験が行われる。

【0058】従って、キャビティ構造のLSI実装基板21を内層配線基板2や、他のLSI実装基板1Bに積層する前に、LSI実装基板21の不良を早期に除去することができる。この検査結果で良品と判定されたLSI実装基板21や内層配線基板2のみを積層することができる。キャビティ構造のLSI実装基板21や内層配線基板2を全部積層した後に電気的な検査を行う場合に比べて、当該電子部品実装多層基板200の生産歩留まりを向上させることができる。

【0059】その後、図14に示すように、キャビティ構造のLSI実装基板21と、内層配線基板2と、LSI実装基板1Bとを位置合わせして積層する。この際に、LSIチップ3Aがシールドパターン6A面に対向し、LSIチップ3Bがシールドパターン6B面に対向

するようにLSI実装基板21、内層配線基板2及びLSI実装基板1Bを位置合わせする。そして、LSI実装基板21と内層配線基板2との間に図示しないハンダペーストを塗布すると共に、LSI実装基板1Bと内層配線基板2との間にハンダボール23A, 23Bを挟み込む。この状態で、LSI実装基板21と内層配線基板2とをハンダペーストにより電気的かつ構造的に接合し、内層配線基板2とLSI実装基板1Bとをハンダボール23A, 23Bにより電気的かつ構造的に接合する。この接合に関しては同一の加圧熱処理工程によって行われる。

【0060】例えば、キャビティ構造のLSI実装基板21、内層配線基板2及びLSI実装基板1Bから成る積層物をはんだ付けする。これにより、図12に示した電子部品実装多層基板200を形成することができる。しかも、第1の実施形態と同様にしてシールド付きのLSIチップ3A, 3Bの実装面積を積層方向に立体的に増加させることができる。ここで、回路機能を増加すべく、LSI実装基板21の積層数を更に増加した場合に、平面的なサイズを大きくすること無しに、電子部品実装多層基板200を構成することができる。このように、LSI実装基板21を任意の数だけ積み上げることができるので、実装面積が増え、多機能な電子機器の小型化を実現できる。

【0061】各々の実施形態では2個のLSI実装基板1A, 1BやLSI実装基板21, 1Bを積層する場合について説明したが、LSI実装基板1A, 1BやLSI実装基板21, 1Bの積層数はこれに限定されるものではない。また、LSI実装基板1A, 1BやLSI実装基板21, 1BにおけるLSIチップ3A, 3Bの実装面も片面について説明したが、これに限定されるものではない。もちろん、両面にLSIチップ3A, 3Bを実装してもよい。

【0062】また、積層工程における各回路基板間の接続方法については、ハンダペースト及びハンダボール23A, 23Bを使用する場合について説明したが、これに限定されるものではない。広く部品実装で使用されているハンダ付け、ACF（Anisotropy Conductive Film）などに代表される接着剤による実装や、銀ペースト接着法等による実装も可能である。個別基板毎にACFを適用することも可能であり、より容易で安価な電子部品実装多層基板200を製造することができる。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る電子部品実装多層基板によれば、シールド用の導電部材と対向した電子部品を実装する実装基板が、層間配線部材を挟んで積層されると共に、その実装基板間が層間配線部材により電気的に接合された多層構造を成しているものである。この構成によって、所定の広さの導電部材によってシールドされた電子部品の実装面積を積層方向に立

体的に増加させることができ、平面に電子部品を並べてシールド実装する場合に比べて、シールド付きの電子部品を高密度に実装することができる。

【0064】本発明に係る電子部品実装多層基板の製造方法によれば、一方の面又は両面に電子部品を実装して実装基板を形成する共に、その電子部品に対向する側の他の実装基板に所定の広さのシールド用の導電部材を形成し、その後、実装基板間に中継ぎ用の層間配線部材を挟んで積層し、その実装基板間を層間配線部材により電気的かつ構造的に接合するようになされる。

【0065】この構成によって、シールド付きの電子部品の実装面積を積層方向に立体的に増加させることができ、平面に電子部品を並べてシールド実装する場合に比べて、シールド付きの電子部品を高密度に実装することができる。これにより、当該電子部品実装多層基板を適用した電子機器の小型化を図ることができる。この発明はLSIや、抵抗、コンデンサなどの電子部品を高密度実装した、携帯電話機や、携帯用のパーソナルコンピュータなどの携帯端末装置に適用して極めて好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態としての電子部品実装多層基板100の構造例を示す断面図である。

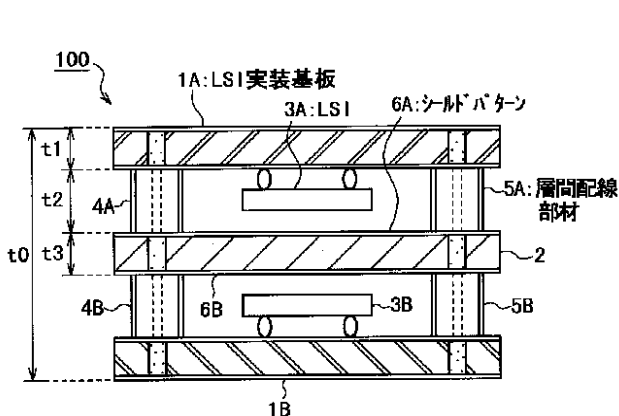
【図2】その電子部品実装多層基板100の形成例（その1）を示す断面図である。

【図3】A及びBはその電子部品実装多層基板100の形成例（その2）を示す工程図である。

【図4】その電子部品実装多層基板100の形成時におけるLSI実装基板1の動作検査例を示すイメージ図である。

【図1】

第1の実施形態としての電子部品実装多層基板 電子部品実装多層基板100の形成例（その1）100の構造例



【図5】その電子部品実装多層基板100の形成例（その3）を示す層間配線部材4A, 5Aの斜視図である。

【図6】その電子部品実装多層基板100の形成例（その4）を示す断面図である。

【図7】A～Cは実施例としての層間配線部材41～43の構造例を示す斜視図である。

【図8】実施例としての層間配線部材44の構造例を示す斜視図である。

【図9】実施例としての層間配線部材45の構造例を示す斜視図である。

【図10】実施例としての層間配線部材46の構造例を示す斜視図である。

【図11】実施例としての層間配線部材47の構造例を示す斜視図である。

【図12】第2の実施形態としての電子部品実装多層基板200の構造例を示す断面図である。

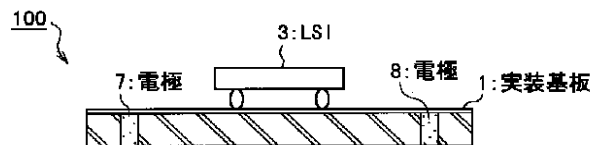
【図13】A及びBは、その電子部品実装多層基板200の形成例（その1）を示す工程図である。

【図14】その電子部品実装多層基板200の形成例（その2）を示す断面図である。

【符号の説明】

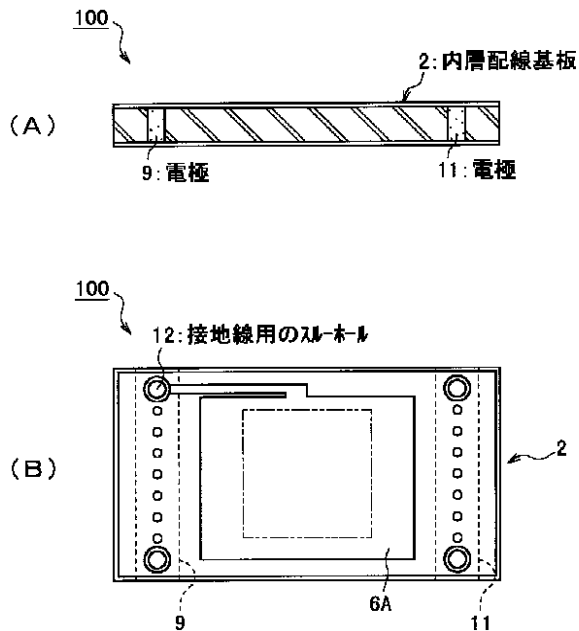
1・・・実装基板、1A, 1B, 21・・・LSI実装基板（第1の実装基板）、2・・・内層配線基板（第2の実装基板）、3A, 3B・・・LSIチップ（電子部品）、4A, 4B, 5A, 5B, 41～47・・・層間配線部材、6A, 6B, 19・・・シールドパターン（導電部材）、17・・・導電部材、22・・・キャビティ部、23A, 23B・・・ハンダボール（層間配線部材）、100, 200・・・電子部品実装多層基板

【図2】



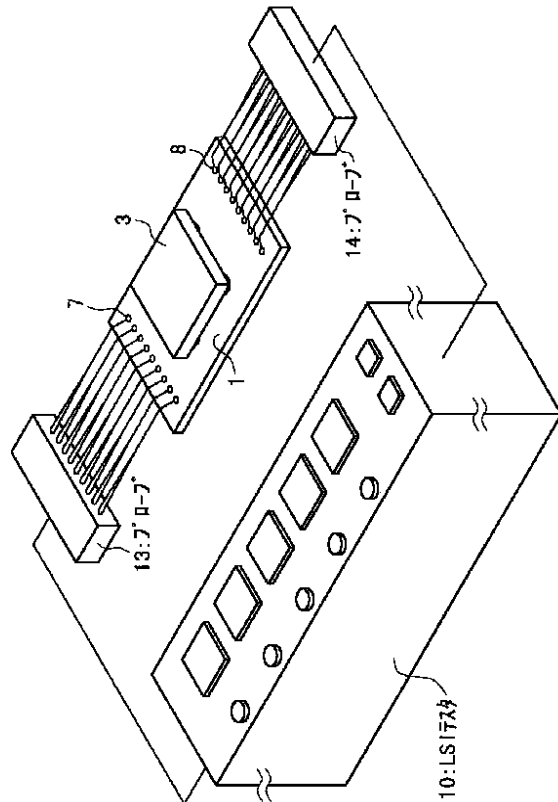
【図3】

電子部品実装多層基板100の形成例(その2)



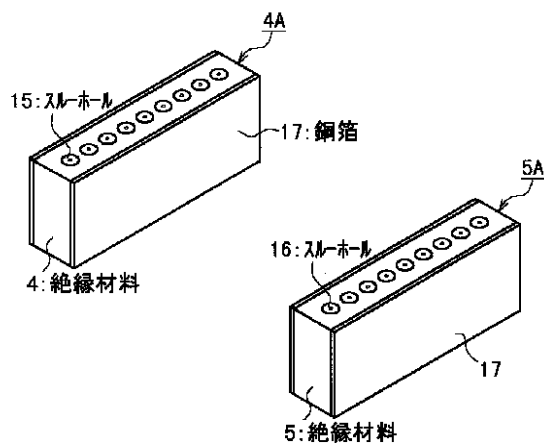
【図4】

LSI実装基板1の動作検査例



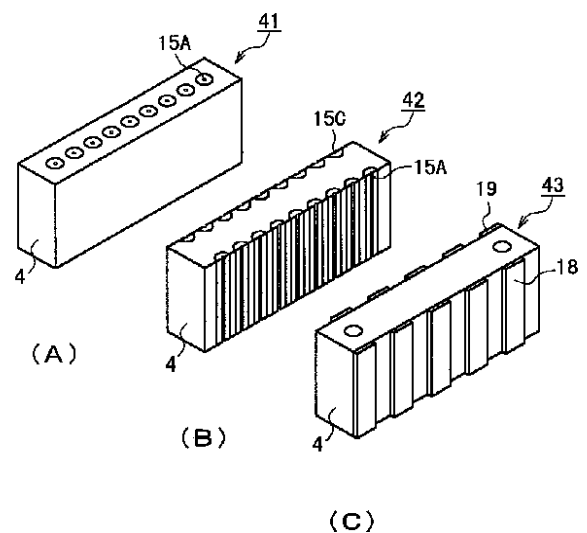
【図5】

電子部品実装多層基板100の形成例(その3)



【図7】

実施例としての層間配線部材41～43の構造例

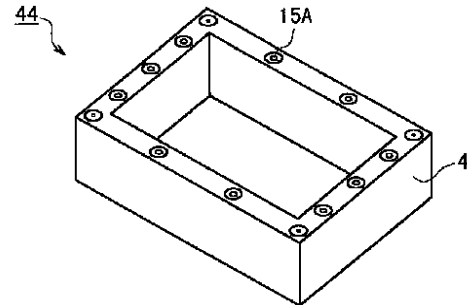
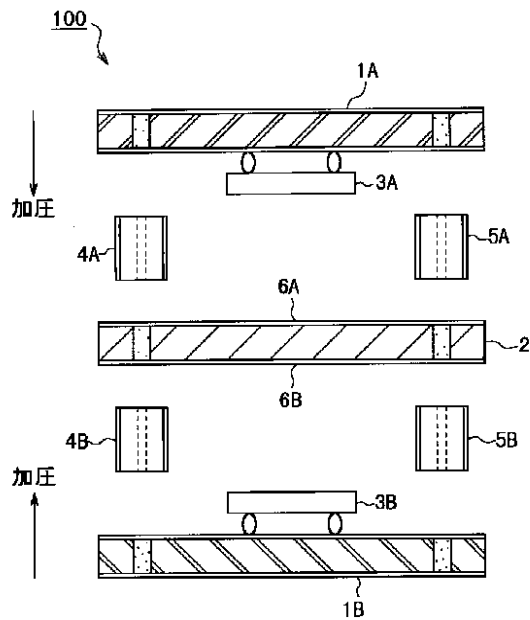


【図 6】

【図 8】

電子部品実装多層基板 100 の形成例 (その 4)

実施例としての層間配線部材 44 の構造例

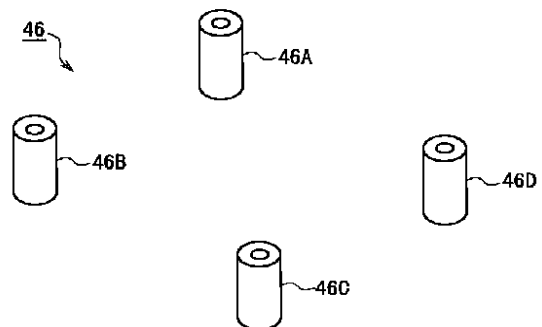
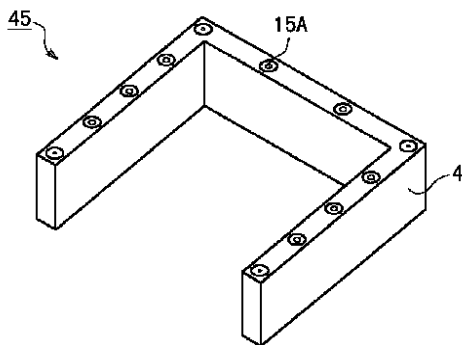


【図 9】

【図 10】

実施例としての層間配線部材 45 の構造例

実施例としての層間配線部材 46 の構造例

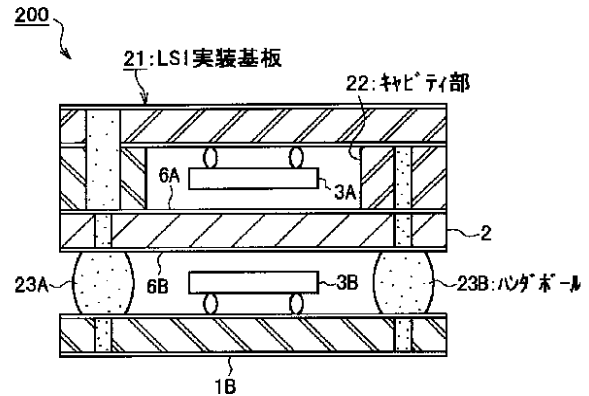
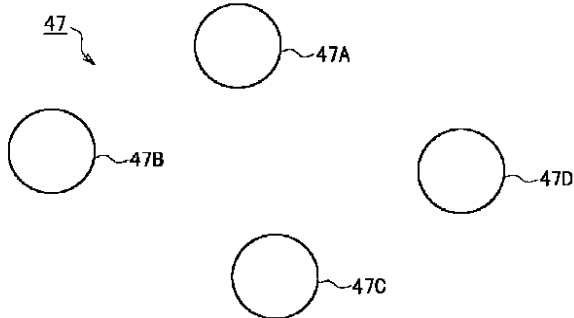


【図11】

【図12】

実施例としての層間配線部材47の構造例

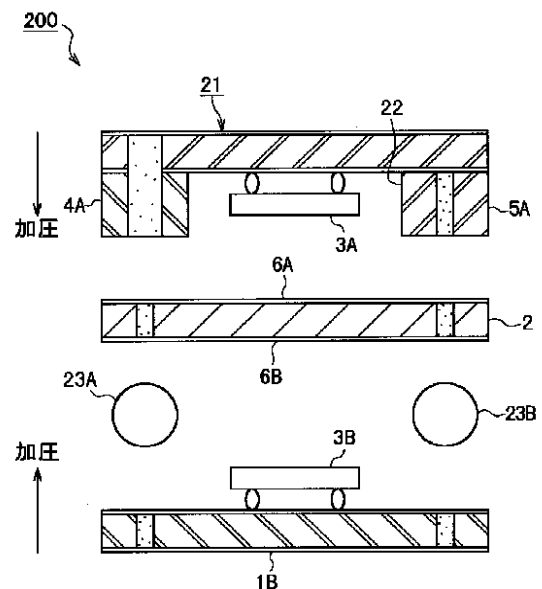
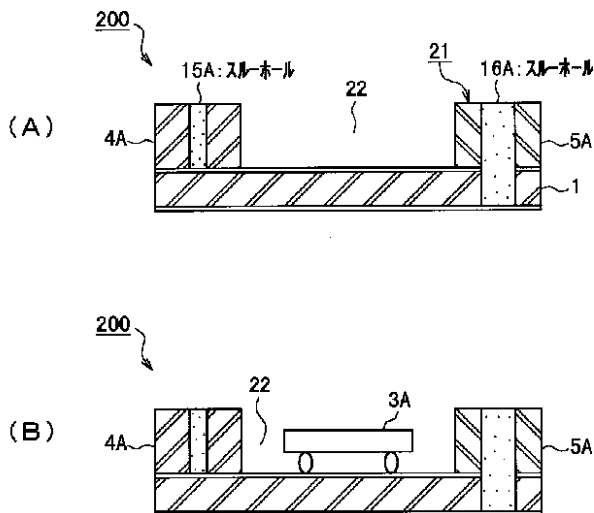
第2の実施形態としての電子部品実装多層基板200の構造例



【図13】

【図14】

電子部品実装多層基板200の形成例(その1) 電子部品実装多層基板200の形成例(その2)



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ド* (参考)

H 0 1 L 25/18

H 0 5 K 9/00

R

H 0 5 K 1/14

H 0 1 L 25/08

Z

3/36

9/00

F ターム (参考) 5E321 AA14 AA17 BB24 BB25 GG05
 GG09
 5E344 AA01 AA21 AA26 BB03 BB04
 BB15 CC03 CC13 CC24 CD09
 DD02 DD05 EE07 EE12
 5E346 AA05 AA06 AA11 AA15 AA22
 AA41 AA43 AA60 BB02 BB03
 BB04 BB11 BB16 CC31 CC40
 EE01 EE06 EE07 EE41 FF35
 FF36 FF37 FF45 GG28 GG32
 HH01 HH21