

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6079329号
(P6079329)

(45) 発行日 平成29年2月15日 (2017.2.15)

(24) 登録日 平成29年1月27日 (2017.1.27)

(51) Int.Cl.

F I

H05K 3/46 (2006.01)

H05K 3/46 Q

H05K 3/34 (2006.01)

H05K 3/34 511

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2013-52209 (P2013-52209)
 (22) 出願日 平成25年3月14日 (2013.3.14)
 (65) 公開番号 特開2014-179452 (P2014-179452A)
 (43) 公開日 平成26年9月25日 (2014.9.25)
 審査請求日 平成28年1月21日 (2016.1.21)

(73) 特許権者 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74) 代理人 110001092
 特許業務法人サクラ国際特許事務所
 (72) 発明者 太田 浩平
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内

審査官 ゆずりは 広行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 部品内蔵配線板、部品内蔵配線板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の主面と該第1の主面に対向する第2の主面とを有する絶縁層と、
 前記第1の主面上に設けられた、銅素材の配線パターンと、
 前記配線パターンの前記絶縁層に接する側の面上に実装されるように前記絶縁層に埋設された、端子電極を有する部品と、
 前記部品の前記端子電極と前記配線パターンとを電氣的、機械的に接続するように、前記端子電極に接して位置するはんだ部と、
 前記はんだ部の表面を被覆して前記はんだ部と前記絶縁層との間に挟まれて位置する銅被膜と

を具備する部品内蔵配線板。

【請求項 2】

前記はんだ部と前記銅被膜との境界付近が、すずと銅を有する合金になっている請求項1記載の部品内蔵配線板。

【請求項 3】

前記配線パターンの前記絶縁層に接する側の表面が粗化面である請求項1記載の部品内蔵配線板。

【請求項 4】

前記配線パターンを挟むように前記絶縁層の前記第1の主面上に積層された第2の絶縁層と、

前記第2の絶縁層の前記配線パターンが位置する側とは反対の側の該第2の絶縁層上に設けられた第2の配線パターンと、

をさらに具備する請求項1記載の部品内蔵配線板。

【請求項5】

はんだを用い銅箔上に、端子電極を有する部品を電氣的、機械的に接続する工程と、
前記部品が接続された前記銅箔を電極に用いて、前記はんだの表面上に銅めっき被膜を形成する工程と、

絶縁層内に前記部品を埋設するように、前記部品が前記はんだで接続され該はんだの表面に前記銅めっき被膜が形成された前記銅箔の、前記部品が位置する側の面上に該絶縁層を積層、一体化する工程と、

前記絶縁層を積層、一体化した前記銅箔に対してパターンニングを行って配線パターンを形成する工程と

を具備する部品内蔵配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、絶縁板中に電気/電子部品を埋設して有する部品内蔵配線板およびその製造方法に係り、特に、部品内蔵で生じ得る信頼性低下を防止するのに好適な部品内蔵配線板およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

部品内蔵配線板の従来技術として下記特許文献1に開示されたものがある。同文献図1に示されるその構造によると、電気部品の配線層への電氣的接続にははんだ（または導電性接着剤）が用いられている。その製造方法は、あらかじめ、コアとなる配線板にはんだ（または導電性接着剤）を用いて電気部品を電氣的、機械的に接続する。またこれとは別の絶縁樹脂層に穴あけを行いこの穴に導電性組成物を充填し、先に部品実装したコア板と位置合わせ配置して積層、一体化する。

【0003】

部品内蔵配線板では、この配線板上に別の部品が外部実装されるときや部品内蔵配線板自体が別の配線板に実装されるとき（両者、2次実装ともいう）に、内蔵部品の接続信頼性が損なわれないことが重要である。具体的には、例えば、内蔵部品の接続材料としてはんだが使用される場合、そのはんだの再溶融による接続不良や短絡が発生しないようにする必要がある。

【0004】

同文献には、このような再溶融を防ぐため融点の高い高温半田を用いることの記述がある（同文献段落0034）。ただしはんだの具体的成分は明らかではない。一般的には、高温はんだとして、Sn-Pb系のPbリッチ材が知られており、Pb-5Sn（融点314から310）、Pb-10Sn（融点302から275）のはんだがあるが、はんだづけ温度として300以上の高温を必要とする。このような高温では、配線板の絶縁板材料として一般的なエポキシ系の樹脂では耐熱性が不足し適用が困難である。

【0005】

また、電気部品の配線層への電氣的接続に導電性接着剤を用いる場合には、導電性接着剤の微視的な構造として微細金属粒同士の接触で導電性が保たれているため、はんだ接続に比べると電気抵抗が高くなりがちである。さらに、配線層に用いられる銅箔の表面は酸化しやすく導電性接着剤を銅箔上に適用すると銅の酸化はより促進される。したがって、なお電気抵抗の高い接続になる可能性がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2003-197849号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開2010-34588号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、絶縁板中に電気／電子部品を埋設して有する部品内蔵配線板およびその製造方法において、高温はんだによらず内蔵部品接続用のはんだの再溶融を防いで信頼性低下を防止することができる部品内蔵配線板およびそ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】

【0008】

10

上記の課題を解決するため、本発明の一態様である部品内蔵配線板は、第1の主面と該第1の主面に対向する第2の主面とを有する絶縁層と、前記第1の主面上に設けられた、銅素材の配線パターンと、前記配線パターンの前記絶縁層に接する側の面上に実装されるように前記絶縁層に埋設された、端子電極を有する部品と、前記部品の前記端子電極と前記配線パターンとを電氣的、機械的に接続するように、前記端子電極に接して位置するはんだ部と、前記はんだ部の表面を被覆して前記はんだ部と前記絶縁層との間に挟まれて位置する銅被膜とを具備する。

【0009】

この部品内蔵配線板は、内蔵部品を実装するはんだ部に、その表面を被覆して銅被膜が設けられている。したがって、2次実装時のような加熱工程において、はんだ部が溶融しようとする銅被膜の銅がはんだ（その成分であるすず）との合金を形成する。かかる合金ははんだより相当に高融点の合金であるため、はんだ部の溶融はそれ以上に広がらない。よって、内蔵部品接続用のはんだの再溶融を防いで信頼性低下を防止できる。

20

【0010】

また、別の態様である部品内蔵配線板の製造方法は、はんだを用い銅箔上に、端子電極を有する部品を電氣的、機械的に接続する工程と、前記部品が接続された前記銅箔を電極に用いて、前記はんだの表面上に銅めっき被膜を形成する工程と、絶縁層内に前記部品を埋設するように、前記部品が前記はんだで接続され該はんだの表面に前記銅めっき被膜が形成された前記銅箔の、前記部品が位置する側の面上に該絶縁層を積層、一体化する工程と、前記絶縁層を積層、一体化した前記銅箔に対してパターンニングを行って配線パターンを形成する工程とを具備する。

30

【0011】

この製造方法は、上記の部品内蔵配線板の製造するためのひとつの方法である。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、絶縁板中に電気／電子部品を埋設して有する部品内蔵配線板およびその製造方法において、高温はんだによらず内蔵部品接続用のはんだの再溶融を防いで信頼性低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

40

【図1】一実施形態である部品内蔵配線板の構成を模式的に示す断面図。

【図2】図1に示した部品内蔵配線板の製造過程の一部を模式的な断面で示す工程図。

【図3】図1に示した部品内蔵配線板の製造過程の別の一部を模式的な断面で示す工程図。

。

【図4】図1に示した部品内蔵配線板の製造過程のさらに別の一部を模式的な断面で示す工程図。

【図5】別の実施形態である部品内蔵配線板の構成を模式的に示す断面図。

【図6】図5に示した部品内蔵配線板の製造過程の一部を模式的な断面で示す工程図。

【発明を実施するための形態】

【0014】

50

本発明の実施態様として、前記はんだ部と前記銅被膜との境界付近が、すずと銅を有する合金になっている、とすることができる。これは、銅を被覆されたはんだ部が加熱されたことにより生じた状態である。すなわち、例えばこの部品内蔵配線板の主面上に部品を２次実装するため加熱が行われると、内部のはんだ部はこのような状態になる。

【００１５】

また、実施態様として、前記配線パターンの前記絶縁層に接する側の表面が粗化面である、とすることができる。このように、配線パターンの絶縁層に接する側の表面が粗化面とすると、配線パターンと絶縁層との接着強度が増し、配線パターンの剥離などの不良発生をより低減することができる。

【００１６】

また、実施態様として、前記配線パターンを挟むように前記絶縁層の前記第１の主面上に積層された第２の絶縁層と、前記第２の絶縁層の前記配線パターンが位置する側とは反対の側の該第２の絶縁層上に設けられた第２の配線パターンと、をさらに具備する、とすることができる。

【００１７】

この態様は、内蔵部品が電氣的、機械的に接続されている配線パターンが、主面上の最外の配線層ではなく、特に内層配線層の場合の構造である。内蔵部品が電氣的、機械的に接続されている配線パターンは、そのはんだ部に銅層を被覆する製造工程の都合で構造上、当初は最外層の配線層のパターンとして形成される。しかしながら、その後、上記のような第２の絶縁層および第２の配線パターンを設けることが可能であり、これによれば、内蔵部品が電氣的、機械的に接続されている配線パターンが、内層配線層になる。すなわち、内蔵部品が電氣的、機械的に接続されている配線パターンは、最外層の配線層となる場合、内層配線層となる場合、いずれもあり得、その意味での制約はない。

【００１８】

以上を踏まえ、以下では本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。図１は、一実施形態である部品内蔵配線板の構成を模式的に示す断面図である。同図に示すように、この部品内蔵配線板は、絶縁層１１～１６、配線パターン（配線層）２１～２７、層間接続導体３１～３６、表面実装型受動素子部品４１、半導体部品（ウエハレベル・チップスケールパッケージによる）４２、はんだ部５１、５２、はんだレジスト６１、６２を有する。この部品内蔵配線板の構造を以下でひと通り説明し、さらにその後特徴を説明する。

【００１９】

絶縁層１１～１６は、それぞれ例えばガラスエポキシ樹脂でできた層であり、それぞれの厚さは例えば６０μmから１００μm程度である。絶縁層１１～１６の積層により、全体として、対向する主面を有する板状の外観を有している。説明の便宜上、図示で下面が第１の主面であり、上面が第２の主面である。

【００２０】

第１の主面上には、一方の最外の配線層として配線パターン２１が設けられ、第２の主面上には他方の最外の配線層として配線パターン２７が設けられている。これらの主面上の配線パターン２１、２７のほかに、各絶縁層１１～１６のそれぞれ厚み方向の境界には、内層の配線層として、配線パターン２２～２６が設けられている。両主面上および内層の配線パターン２１～２７は、それぞれ厚さ例えば１８μmの銅箔を素材に用いてこれをパターンングして得られたものである。

【００２１】

両主面上の配線パターン２１、２７上には、それらが含んでいる部品実装用のランドに各種の部品（不図示）が実装され得る（＝２次実装）。２次実装ではんだ（不図示）が載るべき配線パターン２１、２７のランドの部分を除いて両主面上には、はんだ接続時に溶融したはんだをランド部分に留めかつその後は保護層として機能するはんだレジスト６１、６２が形成されている（厚さはそれぞれ例えば２０μm程度）。ランド部分の表層には、耐腐食性の高いNi/Auのめっき層（不図示）を形成するようにしてもよい。

【００２２】

10

20

30

40

50

絶縁層 11 ~ 16 には、配線パターン 21 ~ 27 を縦方向に電氣的に接続するため、層間接続導体 31 ~ 36 が埋設されている。層間接続導体 31 ~ 36 は、それぞれ、絶縁層 11 ~ 36 のうちの一層を貫通しており、その貫通した絶縁層の厚み方向両側に位置する配線パターン（配線パターン 21 ~ 27）の面間に挟まれるように位置している。層間接続導体 31 ~ 36 は、導電性組成物を印刷して得た導電性バンプを変形させた密構造の導体である。層間接続導体 31 ~ 36 の外形は、図示するようにほぼ円錐台であり、その直径は太い側で例えば 100 μm 程度である。この形状は、製造工程に依拠したものである。

【0023】

絶縁層 11 ~ 16（特にその絶縁層 11 ~ 15 の部分）には、表面実装型受動素子部品 41 が埋設されている。この部品 41 は、表面実装用のいわゆるチップ部品であり、ここでは例えばチップコンデンサや、チップ抵抗、チップインダクタなどである。その平面的な大きさは例えば 0.6 mm $\times$ 0.3 mm であり、その両端面とその付近の上下面および両側面に端子電極 41a が形成されている（部品によっては両側面には端子電極が形成されていない場合もある）。端子電極 41a の下面側が配線パターン 21 に対向位置し、端子電極 41a と最外配線層である配線パターン 21 とは、はんだ部 51 により電氣的、機械的に接続されている。

10

【0024】

絶縁層 11 ~ 16（特にその絶縁層 11 ~ 15 の部分）には、さらに、半導体部品 42 が埋設されている。この半導体部品 42 は、ウエハレベル・チップスケールパッケージによる部品であり、半導体チップと、この半導体チップ上に形成されたグリッド状配列の表面実装用端子電極 42a とを少なくとも備えている。

20

【0025】

表面実装用端子電極 42a は、半導体チップがもともと有する端子パッド（不図示）から再配線層（不図示）を介して電氣的に導通しつつその位置を再配置して設けられた端子電極である。このような再配置により、端子電極としての配置密度が半導体チップ上の端子パッドのそれより粗くなっていて、これにより、半導体部品 42 は、フリップチップボンディングではなく、マウンタによる通常の表面実装技術により、配線パターン 21 に加工される前の銅箔上にはんだ部 52 を介して実装することができる。

【0026】

部品 41、42 の埋設のため、絶縁層 12、13、14 には、部品 41、42 に相当する位置に開口部が形成され、部品 41、42 を埋設する空間を提供している。そして、絶縁層 12、13、14 の積層方向の上下に位置する絶縁層 11、15 が、部品 41、42 のための開口部の空間を埋めるように変形進入していて、内部に空隙となる空間は存在しない。

30

【0027】

以上説明した構造に加え、この部品内蔵配線板では、特に、部品 41、42 を実装するはんだ部 51、52 に、その表面を被覆して銅被膜 71 が設けられている点が特徴である。銅被膜 71 は、少なくとも、はんだ部 51、52 と絶縁層（絶縁層 11 ~ 16）との間に挟まれて位置するが、製造工程に依拠して配線パターン 21 のうちの絶縁層 11 に接する表面上（ただし、配線パターン 21 も銅素材なので見かけは別層にならない）や、端子電極 41a、42a のうちの絶縁層 11 に接する表面上にも形成されている。

40

【0028】

銅被膜 71 が、少なくともはんだ部 51、52 と絶縁層（絶縁層 11 ~ 16）との間に挟まれて位置することにより、以下の効果がある。すなわち、2 次実装時のような加熱工程において、はんだ部 51、52 が溶融しようとするとき銅被膜 71 の銅がはんだ（その成分であるはず）との合金を形成する。かかる合金ははんだより相当に高融点の合金であるため、はんだ部 51、52 の溶融はそれ以上に広がらない。よって、2 次実装時においてはんだ部 51、52 の再溶融を防いで信頼性低下を顕著に防止できる。

【0029】

50

次に、図 1 に示した部品内蔵配線板の製造工程を図 2 から図 4 を参照して説明する。図 2 から図 4 は、それぞれ、図 1 に示した部品内蔵配線板の製造過程の一部を模式的な断面で示す工程図である。これらの図において図 1 中に示した構成要素と同一または同一相当のものには同一符号を付してある。

【 0 0 3 0 】

図 2 から説明する。図 2 は、図 1 中に示した各構成のうち部品 4 1、4 2 を中心とした部分の製造工程を示している。まず、厚さ例えば $18 \mu\text{m}$ の銅箔 2 1 A 上の所定位置に、はんだ部 5 1、5 2 の素材であるクリームはんだ（例えば、 $\text{Sn} - 3 \text{Ag} - 0.5 \text{Cu}$ のはんだ粒子を含む）を例えばスクリーン印刷やディスペンサにより付着させる。これらによればクリームはんだを効率的に所定パターンに付着できる。続いて、部品 4 1、4 2 を

10

【 0 0 3 1 】

部品 4 1、4 2 がクリームはんだを介して銅箔 2 1 A 上に載置されたら、次に、クリームはんだが含有するはんだを熔融させるべく加熱（リフロー：例えば 225°C 程度）を行う。これにより、図 2 (a) に示すように、はんだ部 5 1、5 2 を介して部品 4 1、4 2 が銅箔 2 1 A 上の所定位置に機械的、電氣的に接続される。

【 0 0 3 2 】

次に、部品 4 1、4 2 が接続された銅箔 2 1 A を電極に用いて、電解めっきにより、図 2 (b) に示すようにはんだ部 5 1、5 2 の表面上に銅被膜 7 1 を例えば $2 \mu\text{m}$ から $3 \mu\text{m}$ 程度の厚さで形成する。この電解めっき工程では、銅箔 2 1 A に電氣的に接続された導体部分の全表面領域に銅が析出してめっき層が成長する。電解めっき自体は周知であるが、概略として、銅イオンを含んだ電解液中に部品 4 1、4 2 が接続された銅箔 2 1 A を浸漬してこれにマイナス電位を与え、さらに電解液中に導電材料の他方の電極も浸漬してこれにプラス電位を与える工程である。電解液に浸漬された電極間に電流が流れることにより、部品 4 1、4 2 が接続された銅箔 2 1 A の側の電極の表面で銅イオンが還元され金属銅として析出する。

20

【 0 0 3 3 】

なお、銅皮膜 7 1 は、少なくともはんだ部 5 1、5 2 の表面上に形成されれば問題ないが、図示した工程では、銅箔 2 1 A の部品 4 1、4 2 が接続された側の表面上にもこれを形成している。これは、銅箔 2 1 A の表面上のめっき形成を防ぐようにわざわざ例えばマスクを形成するのはコスト面から無駄が多いと考えられるからである。一方、銅箔 2 1 A の部品 4 1、4 2 の接続されていない側の表面上には銅皮膜 7 1 を形成しないようにしている。これは、部品 4 1、4 2 のある側とは異なり、めっき阻止のため、一様な例えばドライフィルムを銅箔 2 1 A 上に貼り付けるのが容易のためである。

30

【 0 0 3 4 】

ちなみに、部品 4 1 のような表面実装型受動素子部品の端子電極 4 1 a の表層に形成される銅皮膜 7 1 に関しては以下が言える。このような端子電極 4 1 a の表層にはもともとすず（はんだと見ることでもできる）の層が形成されている場合が多いので、このすずの層の表面上に形成された銅皮膜 7 1 ははんだ部 5 1 の表面上に形成された銅皮膜 7 1 と性質的に一体的な皮膜になる。

40

【 0 0 3 5 】

以上により、図 2 (b) に示すように、銅皮膜 7 1 を有するはんだ部 5 1、5 2 を介して部品 4 1、4 2 が銅箔 2 1 A 上に接続された状態の積層部材 1 が得られる。この積層部材 1 を用いる後の工程については図 4 で述べる。なお、積層部材 1 に対して、さらに、銅箔 2 1 A の部品 4 1、4 2 の接続された側の表面が粗化面となるように粗化工程を行うようにしてもよい。このように表面を粗化すると、銅箔 2 1 A とこれに積層される絶縁層との接着強度が増し、銅箔 2 1 A から形成される配線パターンの、絶縁層からの剥離などの不良発生をより低減することができる。

【 0 0 3 6 】

次に、図 3 を参照して説明する。図 3 は、図 1 中に示した各構成のうち絶縁層 1 1 ~ 1

50

4を中心とした部分の製造工程を示している。まず、図3(a)に示すようにふたつの積層部材を用意する。その一方は、絶縁層12、銅箔22A、配線パターン23、層間接続導体32を有する。他方は、絶縁層14、配線パターン24、銅箔25A、層間接続導体34、プリプレグ13A、導電性パンプ33Aを有する。

【0037】

後者の積層部材は、前者の積層部材と同様な構成の部材に対して、導電性パンプ33Aを形成しさらにプリプレグ13Aを積層したものである。そこで、前者の積層部材の製造過程を簡単に説明する。まず、厚さ例えば18 μ mの銅箔22A上に例えばスクリーン印刷により、層間接続導体32となるペースト状の導電性組成物をほぼ円錐形のパンプ状に形成する。この導電性組成物は、ペースト状の樹脂中に銀、金、銅などの金属微細粒または炭素微細粒を分散させたものである。

10

【0038】

次に、銅箔22A上に、絶縁層12とすべきプリプレグの層を積層して上記のパンプを貫通させ、その頭部が露出するようにする。続いて、プリプレグの層に配線パターン23とすべき銅箔を積層配置して加圧、加熱し全体を一体化する。これで、上記のパンプが硬化して配線パターン23とすべき銅箔にその頭部が電氣的に接続された状態の層間接続導体32になり、プリプレグの層は完全に硬化して絶縁層12になる。そして、図3(a)の下側に示したように、片側の銅箔に例えば周知のフォトリソグラフィによるパターンニングを施して、これを配線パターン23に加工すれば、絶縁層12、銅箔22A、配線パターン23、層間接続導体32を有する積層部材が得られる。

20

【0039】

図3(a)の下側に示した積層部材と同様な構成の部材に対して、導電性パンプ33Aを形成しさらにプリプレグ13Aを積層する工程については、以上の説明を参照すれば理解容易である。以上のようにして図3(a)に示すふたつの積層部材を用意されたら、同図に示す配置で積層工程を行う。これにより、導電性パンプ33Aが硬化してその頭部が配線パターン23に電氣的に接続された状態の層間接続導体33になり、プリプレグ13Aの層は、配線パターン23、24の段差を吸収しつつ完全に硬化して絶縁層13になる。その後、銅箔22A、25Aに例えば周知のフォトリソグラフィによるパターンニングを施し、これらを、配線パターン22、25に加工する(図3(b))。

【0040】

30

図3(b)に示す積層体が形成できたら、次に、その配線パターン22が設けられた面上に、層間接続導体31とすべき導電性パンプ31Aを形成しさらに絶縁層11とすべきプリプレグ11Aを積層する。この工程については、すでに説明した点を参照すれば理解容易である。そして、図3(c)に示すように、その得られた積層体の所定位置に、内蔵する部品41、42用の開口部81、82を貫通、形成する。以上により、プリプレグ11Aおよび絶縁層12~14を有する積層部材2が得られる。

【0041】

次に、図4を参照して説明する。図4は、上記で得られた積層部材1、2などを積層する配置関係を示す図である。ここで、図示上側の積層部材3は、図3(a)の上側に示した部材と同様な構成を有する部材であり、絶縁層16、配線パターン26、銅箔27A、層間接続導体36、プリプレグ15A、導電性パンプ35Aを有する。

40

【0042】

図4に示すような配置で各積層部材1、2、3を積層配置してプレス機で加圧、加熱する。これにより、プリプレグ11A、15Aが完全に硬化し全体が積層、一体化する。このとき、加熱により得られるプリプレグ11A、15Aの流動性により、部品41、42の周りの空間にはプリプレグ11A、15Aが変形進入し空隙は発生しない。また、導電性パンプ31Aが硬化してその頭部が銅箔21Aに電氣的に接続された状態の層間接続導体31になり、導電性パンプ35Aが硬化してその頭部が配線パターン25に電氣的に接続された状態の層間接続導体35になる。

【0043】

50

図 4 に示す積層工程の後、上下両面の銅箔 2 1 A、2 7 A を周知のフォトリソグラフィを利用して所定にパターンニングして配線パターン 2 1、2 7 に加工し、さらにはんだレジスト 6 1、6 2 の層を形成することにより、図 1 に示したような部品内蔵配線板を得ることができる。

【 0 0 4 4 】

次に、別の実施形態である部品内蔵配線板について図 5 を参照して説明する。図 5 は、別の実施形態である部品内蔵配線板の構成を模式的に示す断面図であり、すでに説明した図中に示した構成要素と同一または同一相当のものには同一符号を付してある。その部位については加える事項がない限り説明を省略する。

【 0 0 4 5 】

この実施形態は、図 1 に示したものと比較して、絶縁層 1 0、配線パターン 2 0、層間接続導体 3 0 の各構成が付加されている。ほかの構成は変わらない。絶縁層 1 0 は、絶縁層 1 1 ~ 1 6 と同様に、例えばガラスエポキシ樹脂でできた層であり、その厚さは例えば 6 0 μm から 1 0 0 μm 程度である。絶縁層 1 0 が付加されているので、全体としての第 1 の主面は、絶縁層 1 0 の、配線パターン 2 0 の設けられた側の面に変更されている。

【 0 0 4 6 】

配線パターン 2 0 も、同 2 1 ~ 2 7 と同様に厚さ例えば 1 8 μm の銅箔を素材に用いてこれをパターンニングして得られたものである。両主面上の配線パターン 2 0、2 7 上に、各種の部品（不図示）が実装され得る点は、図 1 での説明と同様である。なお、配線パターン 2 1 は、その上に絶縁層 1 0 が設けられているので、絶縁層 1 0、1 1 に挟まれて位置する内層配線層のパターンになっている。

【 0 0 4 7 】

絶縁層 1 0 には、配線パターン 2 0、2 1 を縦方向に電氣的に接続するため、層間接続導体 3 0 が埋設されている。層間接続導体 3 0 は、絶縁層 1 0 を貫通しており、その貫通した絶縁層 1 0 の厚み方向両側に位置する配線パターン 2 0、2 1 の面間に挟まれるように位置している。層間接続導体 3 0 も、層間接続導体 3 1 ~ 3 6 と同様に、導電性組成物を印刷して得た導電性パンプを変形させた密構造の導体である。

【 0 0 4 8 】

図 6 は、図 5 に示した部品内蔵配線板の製造過程の一部を模式的な断面で示している。より具体的には、最後段階の積層工程の図示である。この工程は、端的に、図 1 に示した部品内蔵配線板のほぼ完成形を素材に用いて、この素材に、絶縁層 1 0 とすべきプリプレグ 1 0 A、配線パターン 2 0 とすべき銅箔 2 0 A、および層間接続導体 3 0 とすべき導電性パンプ 3 0 A を有する部材を積層するものである。

【 0 0 4 9 】

プリプレグ 1 0 A、銅箔 2 0 A、および導電性パンプ 3 0 A を有する部材の形成方法については、図 3 (a) で説明した点を参照すれば理解容易である。図 1 に示した部品内蔵配線板のほぼ完成形である上記の素材は、パターンニングされる前の銅箔 2 7 A を有し、かつはんだレジスト 6 1、6 2 が未形成の構成を有した部材である。図 6 に示す積層工程によるプリプレグ 1 0 A、銅箔 2 0 A、および導電性パンプ 3 0 A の変化についてはすでに説明した点を参照すれば理解容易である。

【 0 0 5 0 】

この積層工程の後、上下両面の銅箔 2 0 A、2 7 A を周知のフォトリソグラフィを利用して所定にパターンニングして配線パターン 2 0、2 7 を形成し、さらにはんだレジスト 6 1、6 2 の層を形成することにより、図 5 に示したような部品内蔵配線板を得ることができる。

【 0 0 5 1 】

この実施形態は、内蔵の部品 4 1、4 2 が電氣的、機械的に接続されている配線パターン 2 1 が、主面上の最外の配線層ではなく内層配線層である。内蔵の部品 4 1、4 2 が電氣的、機械的に接続されている配線パターン 2 1 は、そのはんだ部 5 1、5 2 に銅皮膜 7 1 を被覆する製造工程の都合で構造上、当初は最外層の配線層のパターンとして形成され

10

20

30

40

50

る。ただし、その後、上記のように絶縁層 10 および配線パターン 20 を設ければ、部品 41、42 が電氣的、機械的に接続されている配線パターン 21 が、内層配線層になる。すなわち、内蔵の部品 41、42 が電氣的、機械的に接続されている配線パターン 21 は、最外層の配線層となる場合、内層配線層となる場合、いずれもあり得、その意味での制約はなくなる。

【0052】

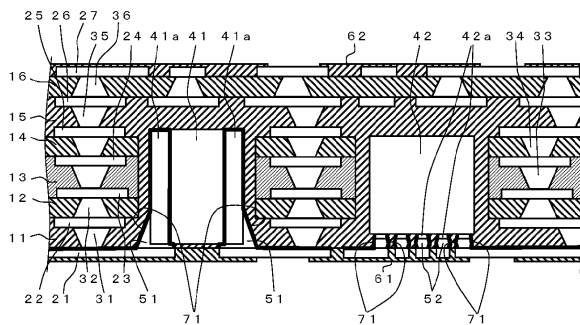
なお、以上の各実施形態では、層間接続導体として導電性組成物を印刷して得た導電性バンプを由来としたものを具備していたが、これらに代えて同様の機能を有する部材を採用したものに変更することができる。同様の機能を有する層間接続導体としては、貫通孔に充填した導電性組成物を由来とするもの、ビアホール内にめっきで銅層を成長させたものなどが考えられる。

【符号の説明】

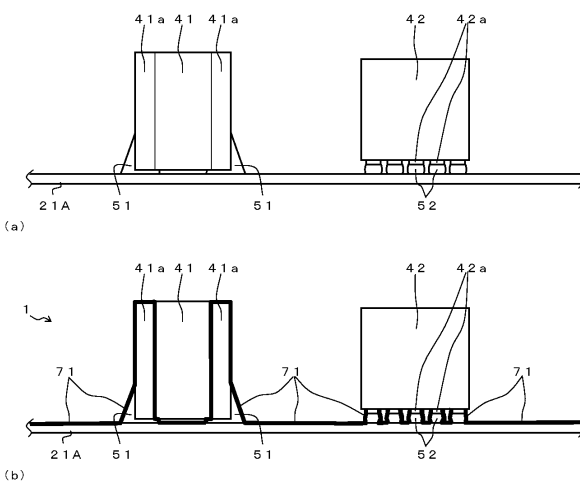
【0053】

1, 2, 3 ... 積層部材、10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 ... 絶縁層、10A, 11A, 13A, 15A ... プリプレグ、20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 ... 配線パターン（配線層）、20A, 21A, 22A, 25A, 27A ... 銅箔、30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 ... 層間接続導体（導電性組成物印刷による導電性バンプを由来とする）、30A, 31A, 33A, 35A ... 導電性バンプ（硬化前）、41 ... 表面実装型受動素子部品、41a ... 端子電極、42 ... 半導体部品（ウエハレベル・チップスケールパッケージによる）、42a ... 表面実装用端子電極、51, 52 ... はんだ部、61, 62 ... はんだレジスト、71 ... 銅被膜、81, 82 ... 部品用開口部。

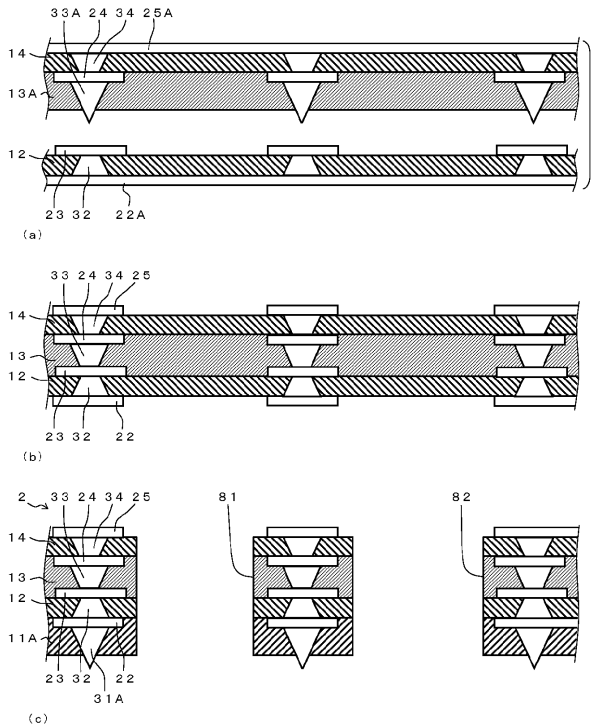
【図 1】



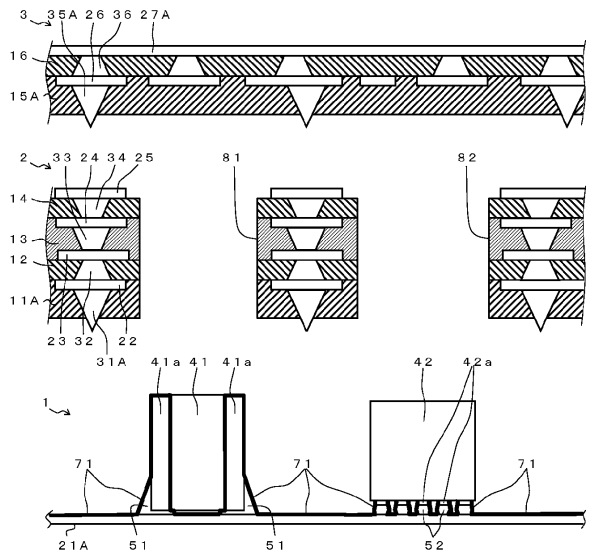
【図 2】



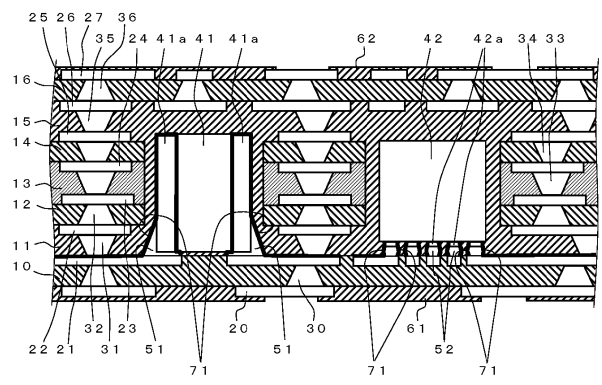
【図 3】



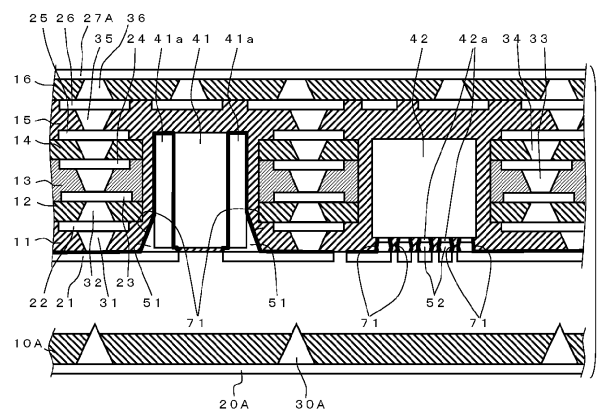
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-197849(JP,A)
特開2000-049460(JP,A)
特開平02-081627(JP,A)
米国特許出願公開第2013/0153643(US,A1)
特開2010-034588(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K 3/46
H05K 3/34