

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5182421号
(P5182421)

(45) 発行日 平成25年4月17日(2013.4.17)

(24) 登録日 平成25年1月25日(2013.1.25)

(51) Int.Cl.		F I			
H05K	3/40	(2006.01)	H05K	3/40	K
H05K	3/46	(2006.01)	H05K	3/46	Q
			H05K	3/46	N

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2011-518250 (P2011-518250)	(73) 特許権者	000006231
(86) (22) 出願日	平成22年5月31日(2010.5.31)		株式会社村田製作所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/003627		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(87) 国際公開番号	W02010/140335	(74) 代理人	100105980
(87) 国際公開日	平成22年12月9日(2010.12.9)		弁理士 梁瀬 右司
審査請求日	平成23年9月12日(2011.9.12)	(74) 代理人	100105935
(31) 優先権主張番号	特願2009-131903 (P2009-131903)		弁理士 振角 正一
(32) 優先日	平成21年6月1日(2009.6.1)	(72) 発明者	関本 裕之
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		日本国京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内
		審査官	平田 信勝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

熱硬化性の絶縁樹脂層に圧着される金属箔に、前記絶縁樹脂層の硬化温度より低い温度で溶融可能な金属フィラーを含有した導電性ペーストのバンプを形成し、

前記バンプを前記硬化温度より低く前記金属フィラーが溶融する温度に加熱し、前記金属フィラー同士の溶融結合状態を形成するとともに前記バンプと前記金属箔とを金属結合して前記金属箔に前記バンプの金属柱を一体に接続し、

前記金属柱を完全硬化に至る前の前記絶縁樹脂層に圧入して前記金属箔を前記絶縁樹脂層に圧着するとともに前記金属柱の先端部を対向する金属部材に接合し、

該接合後に前記絶縁樹脂層を熱処理して前記金属柱を再加熱し、前記金属フィラーを再溶融するとともに前記金属柱と前記金属部材とを金属結合して前記金属柱を前記金属部材に一体に接続することを特徴とする基板の製造方法。

【請求項2】

請求項1記載の基板の製造方法において、

前記金属箔は前記絶縁樹脂の一主面に圧着された金属箔であり、

前記金属部材は前記絶縁樹脂の他主面に圧着された金属箔であることを特徴とする基板の製造方法。

【請求項3】

請求項1記載の基板の製造方法において、

前記絶縁層は電子部品を内蔵し、

前記金属部材は前記電子部品の電極であることを特徴とする基板の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の基板の製造方法において、
前記金属ペーストは Bi - Sn の合金ペーストであることを特徴とする基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱硬化性の絶縁樹脂層に圧着された金属箔間や、熱硬化性の絶縁樹脂層に圧着された金属箔と絶縁性樹脂層に内蔵された電子部品の電極との間を、絶縁樹脂層に圧入したパンプの金属柱により接続する基板の製造方法に関し、詳しくは、電気的な接続信頼性の向上に関する。

10

【背景技術】

【0002】

一般に、両面配線基板や多層配線基板は、絶縁樹脂層（有機樹脂層）の一主面の配線パターンに金属箔と、他主面の配線パターンに金属箔とを、絶縁樹脂層を貫通する金属柱で接続して製造される。この場合、金属柱をビアにより形成すると、絶縁樹脂層の穴あけ加工やめっき加工等が必要になり、製造工程が複雑化して高価になり、さらには、部品の実装密度が制約される不都合もある。

【0003】

そこで、絶縁樹脂層の両主面側から導体のパンプを絶縁樹脂層に圧入し、両主面側のパンプの先端部を互いに押し潰すように接合して前記金属柱を形成し、この種の基板を製造することが提案されている（例えば、特許文献 1（段落 [0006] - [0017]、図 1 等）参照）。

20

【0004】

図 10 は前記特許文献 1 に記載の基板の製造方法の一例を模式的に示したものであり、ポリイミド樹脂フィルム（支持体シート 100）の一面に導電性ペーストの山形のパンプ 200 を形成する（図 10（a））。また、熱可塑性のポリエーテルイミド樹脂フィルムを合成樹脂シート（絶縁樹脂層）300 として用意する。そして、導電性パンプ 200 を形成した支持体シート 100、合成樹脂シート 300、同じく導電性パンプ 200 を形成した支持体シート 100 の 3 層を、導電性パンプ 200 を互いに対向させて積層体化する。さらに、積層体化した支持シート 100 のパンプ形成面の反対側の面に、支持シート 100 と同一種類のポリイミド樹脂フィルムやアルミ箔などを当て板 400 として積層・配置し（図 10（b））、それらを 120 に保持した熱プレスの熱板間に配置して合成樹脂シート 300 を加圧状態で熱可塑性化し、その後冷却してシート 100、400 を剥離し、最終的な基板 500 を形成する。基板 500 は、図 10（c）に示すように、合成樹脂シート 300 の両主面側の導電性パンプ 200 が合成樹脂シート 300 中に圧入されて両パンプ 200 の先端部が押し潰されて塑性変形することにより、物理接触で電気的に接続された金属柱 600 を前記接続導体として形成する。この金属柱 600 の両端面が例えば合成樹脂シート 300 の両主面に印刷等して形成された配線パターンに金属箔に接合することにより、金属柱 600 により合成樹脂シート 300 を貫通する接続導体が形成された印刷配線板（基板）500 を製造する。

30

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 3474894 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前記特許文献 1 に記載の基板の製造方法の場合、合成樹脂シート 300 を貫通する金属柱 600 は、合成樹脂シート 300 に圧入された両主面側のパンプ 200 の先端部が互い

50

に押し潰されて塑性変形することにより形成され、物理接触で電氣的な接続導体を形成しているに過ぎない。そのため、電氣的な接続導体としての信頼性に欠け、合成樹脂シート300の両主面間の電氣的な接続信頼性を向上できない問題点がある。

【0007】

そして、両面配線基板や多層配線基板等の基板を製造する分野においては、合成樹脂シート300のような絶縁樹脂層の穴あけ加工やめっき加工等を必要としない簡単で安価な手法により、絶縁樹脂層の両主面の金属箔間の電氣的な接続信頼性を向上して基板を製造することが望まれている。さらに、合成樹脂シート300等の絶縁樹脂層にコンデンサ、コイルやトランジスタ等の電子部品を内蔵した部品内蔵基板を製造する分野においては、配線パターンの金属箔と前記電子部品の電極（外部電極）の電氣的な接続についても、簡単で安価な手法により信頼性を向上することが望まれている。

10

【0008】

本発明は、熱硬化性の絶縁樹脂層に圧着された金属箔間や、熱硬化性の絶縁樹脂層に圧着された金属箔と絶縁樹脂層に内蔵された電子部品の電極の間を、絶縁樹脂層に圧入したバンプの金属柱により、絶縁樹脂層の穴あけ加工やめっき加工等を行うことなく簡単かつ安価に接続し、基板を製造する際に、前記金属柱の電氣的な接続信頼性を飛躍的に向上することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記した目的を達成するために、本発明の基板の製造方法は、熱硬化性の絶縁樹脂層に圧着される金属箔に、前記絶縁樹脂層の硬化温度より低い温度で溶融可能な金属フィラーを含有した導電性ペーストのバンプを形成し、前記バンプを前記硬化温度より低く前記金属フィラーが溶融する温度に加熱し、前記金属フィラー同士の溶融結合状態を形成するとともに前記バンプと前記金属箔とを金属結合して前記金属箔に前記バンプの金属柱を一体に接続し、前記金属柱を完全硬化に至る前の前記絶縁樹脂層に圧入して前記金属箔を前記絶縁樹脂層に圧着するとともに前記金属柱の先端部を対向する金属部材に接合し、該接合後に前記絶縁樹脂層を熱処理して前記金属柱を再加熱し、前記金属フィラーを再溶融するとともに前記金属柱と前記金属部材とを金属結合して前記金属柱を前記金属部材に一体に接続することを特徴としている（請求項1）。

20

【0010】

そして、本発明の基板の製造方法の前記金属箔は前記絶縁樹脂の一主面に圧着された金属箔であり、前記金属部材は前記絶縁樹脂の他主面に圧着された金属箔であることが好ましい（請求項2）。また、前記絶縁層は電子部品を内蔵し、前記金属部材は前記電子部品の電極であることも好ましい（請求項3）。さらに、前記金属ペーストはBi-Snの合金ペーストであることが好ましい（請求項4）。

30

【発明の効果】

【0011】

請求項1の発明によれば、熱硬化性の絶縁樹脂層に圧着される金属箔の導体上に形成した金属のバンプを低温で加熱処理することにより、バンプの金属フィラー同士の溶融結合および、バンプと金属箔との固層拡散による金属結合を生じさせ、金属箔と、バンプの金属柱とを電氣的に良好に接続することができる。つぎに、未硬化、半硬化等の完全硬化に至る前の状態の絶縁樹脂層に前記金属柱を圧入し、金属箔を絶縁樹脂層に圧着するとともに金属柱の先端部を絶縁樹脂層の層内または層外の対向する金属部材に接合し、その後、絶縁樹脂層を熱処理して金属柱を再加熱することにより、金属柱の金属フィラーを再溶融するとともに金属柱と金属部材とを固層拡散により合金化して金属結合し、金属柱を金属部材に電氣的に良好に接続することができる。

40

【0012】

この場合、絶縁樹脂層に圧着された金属箔と金属部材とは、従来のように絶縁樹脂層の両主面側から対向するように圧入された金属のバンプ同士の物理的接触により接続されるのではなく、金属箔に一体になって絶縁樹脂層に一方の主面側から圧入された金属のバン

50

プと、前記金属部材との固層拡散による合金化の金属結合により、電氣的に極めて強固に接続され、電氣的な接続信頼性が飛躍的に向上する。

【0013】

請求項2の発明によれば、金属のバンプは、絶縁樹脂層の一主面側の金属箔に形成されて低温で加熱され一体化された後、絶縁樹脂層に圧入される。そして、絶縁樹脂層に圧入された絶縁樹脂層のバンプの金属柱は、再加熱に基づき、絶縁樹脂層の他主面に圧着されている金属箔に、固層拡散による合金化の金属結合により、電氣的に極めて強固に接続され、電氣的な接続信頼性が飛躍的に向上する。

【0014】

請求項3の発明によれば、前記金属部材が絶縁樹脂層に内蔵された電子部品の外部電極であるので、絶縁樹脂層の一主面側または他主面側の金属箔と前記外部電極とを前記固層拡散による合金化の金属結合により電氣的に極めて強固に接続され、電氣的な接続信頼性が飛躍的に向上した部品内蔵基板を製造することができる。しかも、絶縁樹脂層の電子部品が、電極を絶縁樹脂層の他主面側の金属箔に接続した部品であると、絶縁樹脂層の一主面の金属箔が金属柱、電子部品の電極を介して絶縁樹脂の他主面の金属箔に電氣的に接続される。そのため、絶縁樹脂層の両主面の金属箔が、新たに貫通ビアを形成したりすることなく接続され、貫通ビアの形成に必要なスペースを用意する必要がなくなり、部品内蔵基板の小型化を図ることも可能になる。

【0015】

請求項4の発明によれば、絶縁樹脂層より低い温度で溶融可能な金属ペーストを融点が高いBi-Snの合金ペーストとする実用的な構成で、電氣的な接続信頼性が飛躍的に向上した前記の両面基板や部品内蔵基板を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の第1の実施形態の基板（単層基板）の製造方法の説明図である。

【図2】図1のバンプ形成工程（加熱前）のバンプの状態を示す断面図である。

【図3】図1の金属柱形成工程（加熱後）のバンプの状態を示す断面図である。

【図4】図1の再加熱・圧着工程（再加熱後）のバンプの状態を示す断面図である。

【図5】本発明の第2の実施形態の基板（部品内蔵基板）の製造方法の説明図である。

【図6】本発明の第2の実施形態の変形例の説明図である。

【図7】本発明の第3の実施形態の基板（部品内蔵基板）の製造方法の説明図である。

【図8】本発明の第4の実施形態の基板（部品内蔵基板）の製造方法の説明図である。

【図9】本発明の第5の実施形態の基板（多層基板）の製造方法の説明図である。

【図10】従来の基板の製造方法の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の実施形態について、図1～図9を参照して詳述する。

【0018】

（第1の実施形態）

まず、請求項1、2、4に対応する第1の実施形態について、図1～図4を参照して説明する。

【0019】

図1は本実施形態の基板の製造方法を工程順に示す。

【0020】

最初のバンプ形成工程（図1（a））においては、エポキシ樹脂等で形成される後述の熱硬化性の絶縁樹脂層の一主面に圧着されるキャリアとしての一方の金属箔1を用意し、金属箔1の表面に、前記絶縁樹脂層の硬化温度（180前後）より低い温度で溶融可能な金属フィラーを含有した導電性ペーストのバンプ2を形成する。図2はバンプ形成工程（加熱前）のバンプ2の横断面の状態を示し、加熱前のバンプ2は導電性ペースト3に金属フィラー4の粒子が略均一に散在している。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

金属箔 1 は、基本的には半田付き性のよい種々の金属箔であればよく、本実施形態では実用的な銅 (C u) 箔とするが、半田の濡れが悪い金属の表面に濡れのよい金属 (アルミニウム (A l) 等) をメッキした金属箔等であってもよい。但し、金属箔 1 は基板形成後に適当な機械的強度を有する必要があるのは勿論である。そして、金属箔 1 は必要に応じてサブトラクティブ法等で所望の配線パターンに形成される。

【 0 0 2 2 】

パンプ 2 は金属フィラー 4 を含有した導電性ペースト 3 を周知のメタルマスク法等で金属箔 1 の表面に印刷等して形成され、金属箔 1 の表面から円錐形状に盛り上がっている。

【 0 0 2 3 】

パンプ 2 の金属フィラー 4 は、半田のリフロー温度 (2 4 0 ~ 2 6 0 程度) より十分に低く、前記したように絶縁樹脂層の硬化温度 (2 0 0 前後) より低い温度で溶融可能な金属材料のフィラーであればよく、具体的には、本実施形態の場合、略 1 4 0 の融点をもつ B i (ビスマス) - S n (錫) の合金フィラーとしているが、つぎの表 1 に示す I n (インジウム) 以下の低融点の各種の金属フィラーであってもよい。なお、溶融による金属結合後の金属の機械的強度等を考慮すると、金属フィラー 4 は前記した B i - Z n の合金フィラーであることが最も好ましい。

【 0 0 2 4 】

【表 1】

金属種	融点 (°C)
S n	2 3 2
I n	1 5 7
B i - S n	1 3 8
I n - S n	1 1 7
B i - P b - S n	9 5
B i - P b - S n - C d	7 2
B i - P b - S n - C d - I n	4 3

【 0 0 2 5 】

つぎの金属柱形成工程 (図 1 (b)) においては、パンプ 2 を前記硬化温度より低く金属フィラー 4 が溶融する温度、例えば 1 4 0 以上 1 8 0 以下の温度に加熱し、金属フィラー 4 同士の溶融結合状態を形成するとともにパンプ 2 と金属箔 1 とを金属結合して金属箔 1 にパンプ 2 の金属柱 5 を一体に接続する。図 3 は金属柱形成工程 (加熱後) のパンプ 2 の横断面の状態を示し、加熱後のパンプ 2 は金属フィラー 4 が溶融して互いに接着しているが、外形状の変化は少ない。

【 0 0 2 6 】

つぎの圧入工程 (図 1 (c)) においては、まず、熱硬化性の絶縁樹脂層 6 を用意し、未硬化の絶縁樹脂層 6 の他主面に他方の (新たな) 金属箔 7 を圧着して樹脂付き金属箔 8 を形成する。

【 0 0 2 7 】

絶縁樹脂層 6 は、前記した半田のリフロー温度より低い温度で熱硬化する種々の有機基板用の絶縁樹脂の適当な厚みの層であってもよく、具体的には、硬化温度が 2 0 0 前後のエポキシ樹脂、アクリル樹脂、フェノール樹脂、シアネート樹脂等の層であり、無機フィラ

ーとしてシリカ粉末、アルミナ粉末などの無機粉末のフィラーが含まれていてもよい。金属箔7は、金属箔1と同様の条件の金属材料、例えば銅箔からなり、絶縁樹脂層6の他主面側の配線パターンを形成する。

【0028】

そして、樹脂付き金属箔8を、金属箔7を上側にして金属柱5の上方に金属箔1に重なるように位置決めし、プレス機等により、100 ~ 140 に加温しながら樹脂付き金属箔8を下方に押し下げて加圧し、金属柱5により絶縁樹脂層6を貫通して金属柱5の先端部を金属箔7に当接（接触）し、金属柱5と金属箔7を物理的に接続する。

【0029】

このとき、バンプ2は先端が平らな円錐台形状であってもよいが、本実施形態の場合、バンプ2は先端が尖った円錐形状であり、バンプ2が形成する金属柱5も略同様の形状であるため、金属柱5による絶縁樹脂層6の貫通が容易に行なえ、金属柱5が金属箔7に良好に接続される利点がある。すなわち、バンプ2が円錐台形状の場合、バンプ2の金属フィラー4がバンプ2の先端の天面にトラップされる等して、前記天面が平らになることから、絶縁樹脂層6の貫通が容易でなく、金属柱5と金属箔7との接続不良が生じるおそれがある。これに対して、本実施形態のように、バンプ2を先端が尖った円錐形状に形成すると、絶縁樹脂層6の貫通が容易であり、金属柱5が金属箔7に確実に当接して金属柱5と金属箔7とが確実に電氣的に接続される。

10

【0030】

なお、安定して円錐形状のバンプ2を形成する方法として、従来は円錐形状の溝にペーストを充填して転写するなどの方法が提案されているが、このような従来手法では工数が増えて実用的でない。

20

【0031】

そこで、本実施形態の場合、印刷法によりバンプ2を形成する前記バンプ形成工程において、まず、予め所定の位置（バンプ形成位置）に穴をあけたシートあるいは板（以下、印刷マスクという）を用意する。つぎに、印刷マスクと被印刷物となる金属箔1と密着させた上で、印刷マスク上からスキージなどで金属フィラー4を含む樹脂ペースト3を塗布して前記穴の部分に樹脂ペースト3を充填する。つぎに、前記印刷により印刷表面側に50 ~ 100 μm程度のペースト残渣を残した状態で印刷マスクを鉛直方向に金属箔1から引き離す。このとき、余分な樹脂ペースト3が印刷マスクに付着して金属箔1から引き剥がされ、自動的に円錐形状のバンプ2を形状する。

30

【0032】

このようにすることで、樹脂ペースト3を印刷した後、印刷マスクを引き剥がして樹脂ペースト3の一部を金属箔1の表面に残す簡単な作業により、高価な装置等を新たに導入することなく、安定して円錐形状のバンプ2を得ることができる。

【0033】

そして、つぎの再加熱・圧着工程（図1（d））においては、金属柱5が貫通した絶縁樹脂層6を、絶縁樹脂層6の硬化温度以上の例えば180 ~ 200 に加熱しつつ加圧し、絶縁樹脂6の硬化を行いながら金属柱5内部の金属フィラー4を再熔融し、金属柱5と金属箔7とを金属結合して金属柱5を金属箔7に一体に接続し、金属箔1、7間に絶縁樹脂層6を挟んだ構造の基板9を製造する。図4は金属結合により金属柱5が金属箔7に一体に接続された状態を示す金属柱5の縦断面図である。

40

【0034】

以上のようにして基板9を製造することにより、（1）基板9の金属箔1、7の層間接続が金属柱5によって行なわれ、ビア形成のための穴あけ加工等の処理が不要になって工数削減が可能となり、大幅なコストダウンを図ることができる。（2）金属柱5は、従来のバンプ同士の物理的接触で形成されるのではなく、バンプ2の金属フィラー4の熔融および金属柱5と金属箔1、7との金属結合により形成されるため、電氣的接続の信頼性が極めて向上し、信頼性の高い両面配線の基板9を提供できる。

【0035】

50

(第2の実施形態)

つぎに、請求項1、3、4に対応する第2の実施形態について、図5を参照して説明する。

【0036】

本実施形態の場合、第1の実施形態のバンプ形成工程、金属柱形成工程により、図1(b)の金属箔1に金属柱5を一体に接続したものを、例えば転写板(図示せず)に形成する。

【0037】

つぎに、図1(c)の圧入工程に代わる図2(a)の圧入工程において、部品内蔵の絶縁樹脂層10を用意する。絶縁樹脂層10は例えば第1の実施形態の未硬化の樹脂層6にコイル、コンデンサ、トランジスタ、IC等の電子部品11を1または複数個埋設して形成され、絶縁樹脂層10の下面に図1(c)の金属箔7に相当する金属箔12の配線パターンが圧着されている。電子部品11の例えば左右端部の外部電極11aはランド13を介して金属箔12に接続されている。

10

【0038】

そして、絶縁樹脂層10の上方に、金属柱5を下向きにして金属箔1をセットし、プレス機等により、100～140に加温しながら金属箔1を押し下げるか絶縁樹脂層10を押し上げるかして加圧する。このとき、金属柱5は対応する外部電極11aの直上に位置し、金属柱5を絶縁樹脂層6に圧入して金属柱5の先端部を外部電極11aの少なくとも上面に当接(接触)し、金属柱5が外部電極11aに物理的に接続する。

20

【0039】

つぎの再加熱・圧着工程(図5(b))においては、絶縁樹脂層10を、絶縁樹脂層10の硬化温度以上に加熱しつつ加圧し、絶縁樹脂6の硬化を行いながら金属柱5内部の前記金属フィラー4を再熔融し、金属柱5と外部電極11aとを金属結合して金属柱5を外部電極11aに一体に接続する。

【0040】

その後、金属箔1をフォトエッチング処理等して絶縁樹脂層10の上面に所定の配線パターンの金属箔14を形成し、金属箔14と電子部品11の外部電極11aとを金属柱5で接続して部品内蔵の基板15を製造する。

【0041】

以上のようにして部品内蔵の基板15を製造することにより、(1)基板15の金属箔14と電子部品11の外部電極11aとの接続が金属柱5によって行なわれ、ビア形成のための穴あけ加工等の処理が不要になって工数削減が可能となり、大幅なコストダウンを図ることができる。(2)金属柱5は、従来のバンプ同士の物理的接触で形成されるのではなく、バンプ2の金属フィラー4の熔融および金属柱5と外部電極11a、金属箔14との金属結合により形成されるため、電氣的接続の信頼性が極めて向上し、信頼性の高い部品内蔵の基板15を提供できる。そして、図5(b)の矢印線に示すように、金属箔12、14がビアを形成することなく電氣的に接続される。

30

【0042】

(変形例)

ところで、金属柱5は金属箔1側の底面積が広く外部電極11aをまたがってはみ出す形に接触することが好ましい。図6は前記圧入工程により金属柱5が外部電極11aをまたがってはみ出す形に接触している状態を示す。

40

【0043】

すなわち、従来のビアにより接続する場合は、外部電極に損傷なく有底加工を行わないといけないため、ビア加工そのものが難しく、加工条件の管理が難しい。また、部品の高さばらつきや実装ばらつきなどから外部電極11a上の絶縁樹脂層10の厚みの管理ができず、加工不良の原因となる。

【0044】

また、図5の金属柱5の場合、上から見た金属柱5の投影面積は外部電極11aの上面

50

より狭く、電子部品 11 が小さくなる程小さくなるため、部品実装精度とも相まって非常に高い加工精度が要求され、確実に接続するように形成することは容易ではない。

【0045】

そこで、図 6 に示したように、金属柱 5 を外部電極 11 a をまたがってはみ出すように投影面積を広く形成することが考えられる。

【0046】

この場合、金属箔 1 上に予め、低融点成分を混合物として持つ前記導電性ペースト 3 のパンプ 2 を所定の位置に印刷し、熱処理して金属柱 5 を形成する際、導電性ペースト 3 のパンプ 2 を電子部品 11 の外部電極 11 a をまたがってはみ出す形に形成しておく。なお、パンプ 2 の形状は外部電極 11 a の投影面積部分からはみ出す形状であれば、円形、四角形、クロス等どのような平面投影形状になるものであってもよい。

10

【0047】

そして、金属柱 5 を外部電極 11 a をまたがってはみ出すように形成すると、電子部品 11 が小さくなくても、金属柱 5 が外部電極 11 a に確実に金属結合して接続され、信頼性の高い電気接続を容易に実現できる。

【0048】

また、電子部品 11 上の絶縁樹脂層 10 の厚みよりも高いパンプ 2 を作ると、パンプ 2 を外部電極 11 a に衝突させ、その先端を押し潰すことにより、金属柱 5 の高さを調整することが可能となり、内蔵する電子部品 11 の高さのばらつきに対しても広く対応できる（数十 μm のレベル）利点がある。

20

【0049】

さらに、外部電極 11 a にレーザーを照射しなくてもよいため、外部電極 11 a の損傷の心配がない。

【0050】

また、導電性ペーストと外部電極 11 a を接触させるために必要な加工精度が緩和される利点もある。

【0051】

（第 3 の実施形態）

つぎに、金属柱 5 により絶縁樹脂層 10 の両主面側の配線パターンの層間の電氣的接続に金属柱 5 を使用した図 7 の実施形態について説明する。

30

【0052】

この場合、図 7 (a) の圧入工程、同図 (b) の再加熱・圧着工程に示すように、金属柱 5 を電子部品 11 の近傍に例えば下向きに圧入し、金属柱 5 の先端を金属箔 12 に接続することにより、従来の貫通ビアの形成に比して簡単に、かつ、確実に、部品内蔵の基板 15 の層間の電氣的接続を実現することができる。

【0053】

（第 4 の実施形態）

つぎに、電子部品 11 を内蔵した絶縁樹脂層 10 の両主面側から金属柱 5 を圧入して外部電極 11 a を電氣的に接続する実施形態について、図 8 を参照して説明する。

【0054】

本実施形態の場合、圧入工程（図 8 (a)）において、絶縁樹脂層 10 の上下に、金属柱 5 を形成した金属箔 1 をセットし、金属柱 5 を絶縁樹脂層 6 に両主面側から圧入して金属柱 5 の先端部を外部電極 11 a の上下面に当接（接触）し、両主面側の金属柱 5 を外部電極 11 a に物理的に接続する。

40

【0055】

また、つぎの再加熱・圧着工程（図 8 (b)）において、絶縁樹脂層 10 を、絶縁樹脂層 10 の硬化温度以上に加熱しつつ加圧し、両主面側の金属柱 5 と外部電極 11 a とを金属結合して金属柱 5 を外部電極 11 a に一体に接続する。

【0056】

その後、両主面側の金属箔 1 をフォトエッチング処理等して絶縁樹脂層 10 の上、下面

50

に所定の配線パターンの金属箔 1 4 を形成し、金属箔 1 4 と電子部品 1 1 の外部電極 1 1 a とを金属柱 5 で電氣的に接続して部品内蔵の基板 1 6 を製造する。

【 0 0 5 7 】

(第 5 の実施形態)

つぎに、第 1 の実施形態の基板 9 に相当する基板を多層に積み重ねた構造の多層基板の製造に適用した図 9 の実施形態について説明する。

【 0 0 5 8 】

まず、初回の圧入工程 (図 9 (a))、再加熱・圧着工程 (図 9 (b)) により、図 1 (c) の基板 9 に相当する基板 1 7 を形成する。基板 1 7 は上下の金属箔 1 が配線パターンの金属箔 1 8 に加工されている。

10

【 0 0 5 9 】

つぎに、2 回目の圧入工程 (図 9 (c))、再加熱・圧着工程 (図 9 (d)) により、基板 1 7 の上下に絶縁樹脂層 6 をさらに圧着し、その上下から金属柱 5 を形成した金属箔 1 を圧入した後、再加熱・圧着により金属結合して 4 層構造の基板 1 9 を製造する。

【 0 0 6 0 】

この場合も、各相の層間の電氣的接続が金属柱 5 で実現され、第 1 の実施形態等と同様の効果が得られる。

【 0 0 6 1 】

そして、本発明は上記した各実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、上記したもの以外に種々の変更を行うことが可能であり、例えば、上記した第 5 の実施形態の多層の基板 1 9 は、部品内蔵の基板であってもよいのは勿論である。

20

【 0 0 6 2 】

つぎに、各実施形態の絶縁樹脂層 6、1 0 や金属柱 5 等の形状、大きさ等は、各実施形態のものに限るものではない。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 3 】

本発明は、種々の用途の両面配線基板や多層配線基板の製造方法に適用することができる。

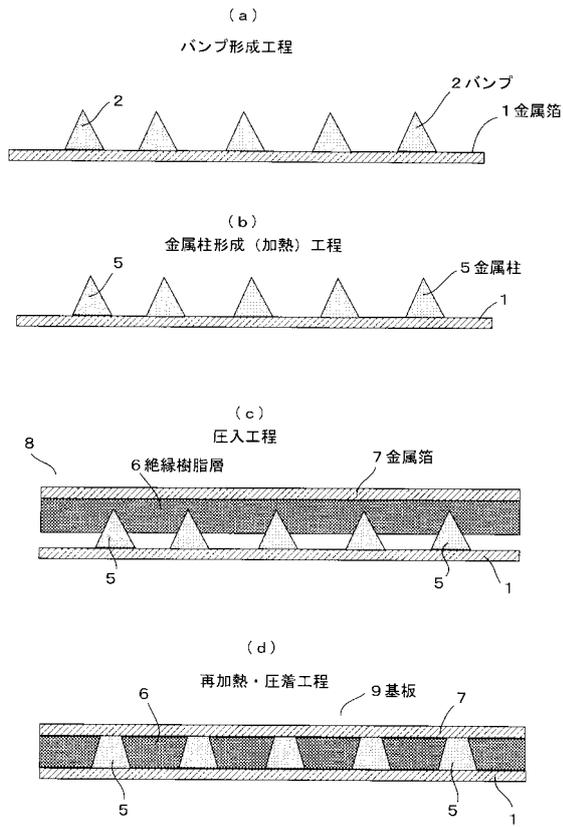
【 符号の説明 】

30

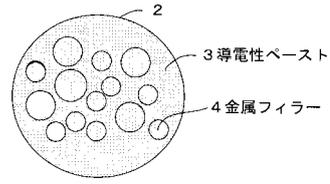
【 0 0 6 4 】

- 1、7、12、14、18 金属箔
- 2 バンプ
- 3 導電性ペースト
- 4 金属フィラー
- 5 金属柱
- 6、10 絶縁樹脂層
- 11 電子部品
- 11a 外部電極

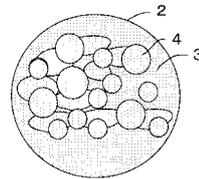
【図1】



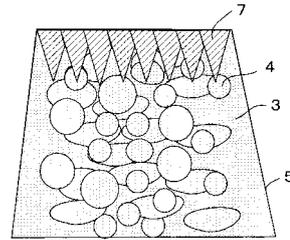
【図2】



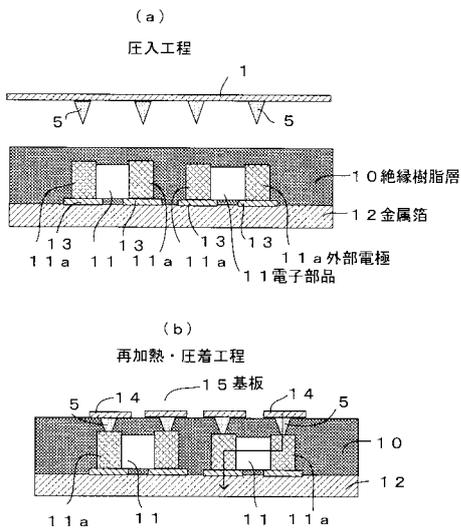
【図3】



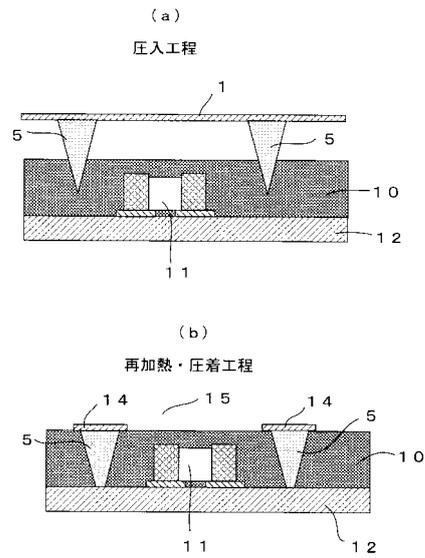
【図4】



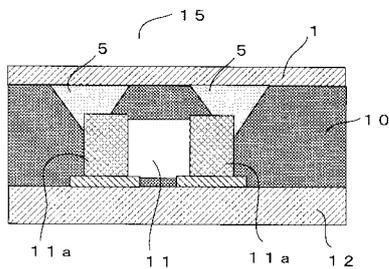
【図5】



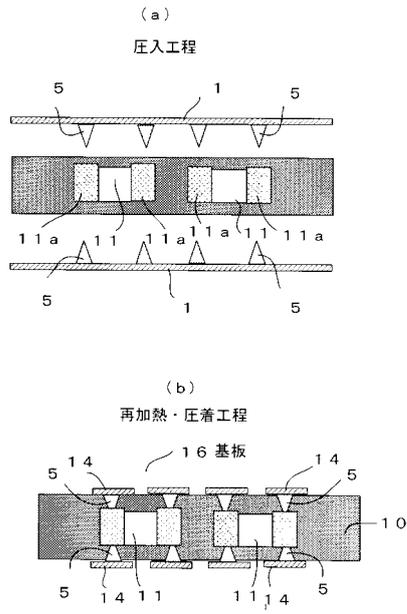
【図7】



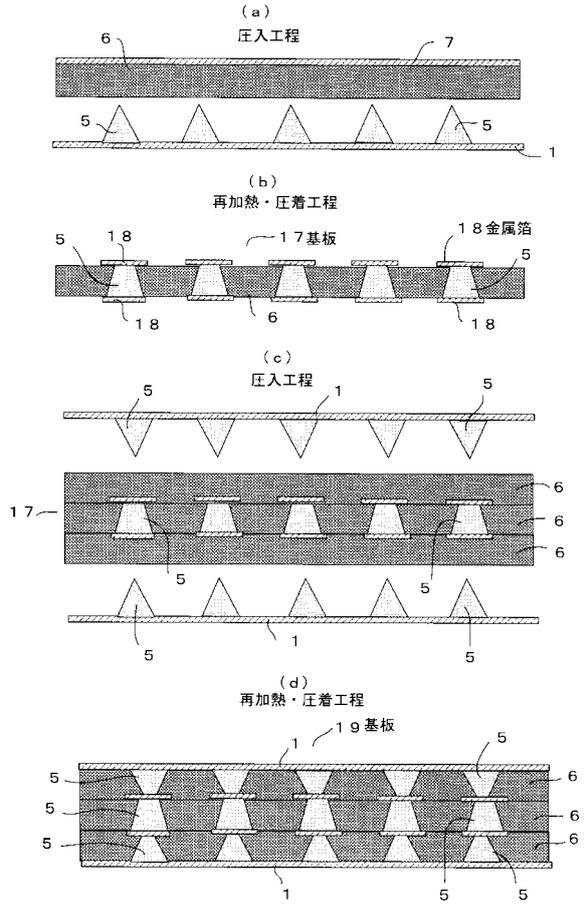
【図6】



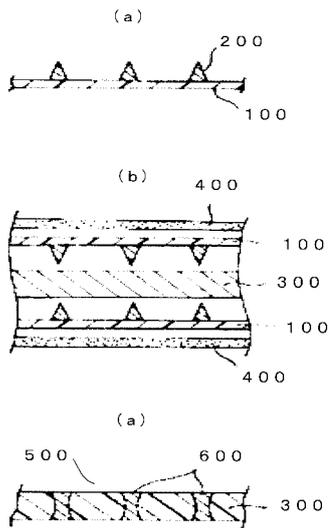
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-246735(JP,A)
国際公開第2009/028239(WO,A1)
特開平7-74466(JP,A)
特開平11-31715(JP,A)
特開2002-260444(JP,A)
特開2001-291425(JP,A)
特開平10-256688(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 3/40

H05K 3/46