

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4463406号
(P4463406)

(45) 発行日 平成22年5月19日 (2010.5.19)

(24) 登録日 平成22年2月26日 (2010.2.26)

(51) Int.Cl.

F I

H05K 3/40 (2006.01)

H05K 3/40

K

H05K 3/46 (2006.01)

H05K 3/40

G

H05K 3/40

H

H05K 3/46

N

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-293766 (P2000-293766)
 (22) 出願日 平成12年9月27日 (2000.9.27)
 (65) 公開番号 特開2002-111202 (P2002-111202A)
 (43) 公開日 平成14年4月12日 (2002.4.12)
 審査請求日 平成19年8月20日 (2007.8.20)

(73) 特許権者 000000158
 イビデン株式会社
 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地
 (74) 代理人 100105751
 弁理士 岡戸 昭佳
 (74) 代理人 100097009
 弁理士 富澤 孝
 (74) 代理人 100098431
 弁理士 山中 郁生
 (72) 発明者 川口 克雄
 岐阜県大垣市青柳町300番地 イビデン
 株式会社内
 審査官 森藤 淳志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 層間接続構造を有する積層配線板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁層に、導電性であり、かつ、両端部が尖った形状であるピンを厚さ方向に嵌入させ、
前記ピンの端部が前記絶縁層の表面から出ている状態とし、
 その絶縁層を他の配線板と重ね合わせて圧着し、
 前記ピンにより前記絶縁層の両面間の導通をとることを特徴とする層間接続構造を有する積層配線板の製造方法。

【請求項2】

請求項1に記載する層間接続構造を有する積層配線板の製造方法において、
 凹部を有する金型の凹部に前記ピンを立て、
 その上に絶縁層を配置して加圧し、前記絶縁層に前記ピンを嵌入させることを特徴とする層間接続構造を有する積層配線板の製造方法。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載する層間接続構造を有する積層配線板の製造方法において、
 前記ピンとして、対向面に半円錐形の凹みを形成した金型によって、銅線を切断することにより形成されたものを用いることを特徴とする層間接続構造を有する積層配線板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、導体層と層間絶縁層とを積層してなる積層配線板の製造方法に関する。さらに詳細には、積層配線板において導体層同士の電氣的接続をとる層間接続構造を有する積層配線板の製造方法に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来から、積層配線板においては、層間絶縁層に穴を開けて上下の導体層間の導通箇所とする層間接続構造を随所に設けている。ビアホールあるいはスルーホール等と称されるものがこれである。このような層間接続構造では通常、層間絶縁層に開けた穴にめっきを施してそのめっき層により上下の導通をとったり、あるいは、穴に導電性の充填剤を充填してその充填剤により上下の導通をとったりしている。

10

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、前記した従来の積層配線板には、上下間の導電性が不十分であるという問題点があった。めっき層により上下の導通をとった場合には、めっき層の膜厚により導電箇所の断面積が規制されるためである。また、導電性の充填剤により上下の導通をとった場合には、充填剤の導電率がさほど高くないためである。導電性の充填剤とはいっても樹脂に金属等の粉末を分散したものである。このように導電性が低いため、信号系はともかくパワー系のような大電流が流れる箇所には使いにくかった。穴の中全部をめっきで埋め尽くして導電性を確保することも考えられるが、それでは生産性が悪い。

20

【0004】

本発明は、前記した従来の層間接続構造が有する問題点を解決するためになされたものである。すなわちその課題とするところは、十分な導電性と生産性とを両立した層間接続構造を有する積層配線板の製造方法を提供することにある。

【0005】**【課題を解決するための手段】**

この課題の解決を目的としてなされた本発明の製造方法により製造される層間接続構造を有する積層配線板は、絶縁層と、絶縁層の両面にそれぞれ設けられた導体パターンと、絶縁層に厚さ方向に嵌入された導電性のピンとを有し、ピンにより絶縁層の両面の導体パターン間の導通がとられているものである。このため、めっき層や充填剤による導通と異なり、導電箇所の断面積および導電率がともに十分に確保できる。また、あらかじめ作成しておいた部材片を絶縁層に嵌入しすることにより、高い生産性で製造できる。

30

【0006】

また、本発明の層間接続構造を有する積層配線板の製造方法では、絶縁層に、導電性であり、かつ、両端部が尖った形状であるピンを厚さ方向に嵌入させ、ピンの端部が絶縁層の表面から出ている状態とし、その絶縁層を他の配線板と重ね合わせて圧着し、ピンにより絶縁層の両面間の導通をとる。これにより、絶縁基材の両面の導体パターンが、絶縁層に嵌入されたピンを介して接続された層間接続構造を有する積層配線板が製造される。

【0007】

ここにおいて、絶縁層にピンを嵌入させるためには例えば、凹部を有する金型の凹部にピンを立て、その上に絶縁層を配置して加圧すればよい。これにより、ピンが絶縁層に嵌入させられる。

40

【0008】

さらに、ピンとして、対向面に半円錐形の凹みを形成した金型によって、銅線を切断することにより形成されたものを用いるとよい。

【0010】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明を具体化した実施の形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0011】**(実施の形態)**

50

本実施の形態として、導電性の部材片として金属製のピンを用いる形態を説明する。本形態では概略、図1に示す手順により配線板を製造する。本形態で使用する主なものとしては、金属製のピン1、ピン1を立てるための金型3、コア絶縁層となるべきプリプレグ7、一般的な製法により別に作製した両面配線板10、が挙げられる。

【0012】

ピン1は、0.3mm程度の径の銅線を0.5mm程度（プリプレグ7の厚さより少し長くする）に切断したものである。ピン1は、図2に示すような金型対13により銅線を切断して得られる。金型対13はそれぞれ、対向面に半円錐形の凹みを表裏から対向させて形成したものである。ピン1は、この切断により両端が尖った形状をしている。なおピン1は、金などでめっきしたものであってもよいし、銅の代わりに亜鉛等を用いてもよい。金型3は、平板状の金属板の一方の面に、ピン1を立てるための円錐形の凹み5を多数形成したものである。凹み5の数および配置は、製造しようとする配線板のコア層における層間接続構造の配置による。凹み5は、ドリル等による切削加工で形成される。

【0013】

まず、図1中の「振動」に示すように、金型3上に多数のピン1をばらまく。そして適宜振動を加えると、金型3の各凹み5にピン1が1本ずつ入って、各ピン1が立った状態となる。そこで余分なピン1を除去すると、図1中の「整列」に示すように、金型3上の所定の位置に所定の数のピン1が立った状態で整列した状態が得られる。余分なピン1を除去するには、凹み5に立っているピン1が倒れない程度に軽く金型3を傾斜させてやればよい。

【0014】

そして、図1中の「組合」に示すようにそれらの上にプリプレグ7を配置し、これらをホットプレスする。一般的には、このホットプレスの際、プリプレグ7の上に耐熱紙などの離型用シートを敷いておく。プリプレグ7とプレス板との接着を防ぐためである。すると、図1中の「加熱貫通」に示すように、プリプレグ7に各ピン1が刺さった状態が得られる。そして、プリプレグ7が十分冷めて硬化してから金型3から外す。離型用シートも取り除く。この状態では図1中の「外す」に示すように、各ピン1がプリプレグ7をその厚さ方向に貫通しており、各ピン1の両端がプリプレグ7の表裏面から顔を出している。この状態のものを以下、コア板8という。

【0015】

そして、図1中の「多層化」に示すように、別に作製した2枚の両面配線板10、10をコア板8の表裏に位置合わせして配置し、プレスする。これにより、図1中の「できあがり」に示すように、4層配線板11ができあがる。4層配線板11では、各ピン1により、内層同士の導通がとられている。すなわち、各ピン1が内層同士の層間接続構造をなしている。

【0016】

このようにして製造された4層配線板11では、内層同士の層間接続がピン1により取られている。そしてピン1は前述のように、銅線から形成されたものである。このため、穴の壁面のめっき層のみによる層間接続と比較して、表裏間の導通部分の断面積が著しく広い。また、穴に導電性充填剤を充填した層間接続と比較して、導通部分の導電率が著しく高い。また、穴を全部めっきで埋め尽くすことによる層間接続と比較して、生産性ははるかに高い。穴の壁面のめっき層による層間接続と比較しても、穴開けやめっきなどといった複雑なプロセスを要しない分生産性が高い。このように本形態により、十分な導電性と生産性とを両立した層間接続構造およびその製造方法が実現されている。

【0017】

むろん、4層配線板11の表裏にさらに絶縁層や導体層をビルドアップして多層化してもよい。あるいは、4層配線板11を複数枚製造し、絶縁フィルムを介してこれらを積層して多層化してもよい。

【0018】

本形態においては、図1中の「組合」の時点で、図3に示すようにプリプレグ7の代わり

10

20

30

40

50

に樹脂付き銅箔 1 4 を用いてもよい。むろん，樹脂 1 6 を金型 3 およびピン 1 に向け，銅箔 1 5 を外向きにする。この場合，図 4 に示すように，片面に銅箔 1 5 のあるコア板 1 8 が得られる。

【 0 0 1 9 】

(第 1 の参考形態)

次に第 1 の参考形態として，導電性の部材片として金属製のボールを用いる形態を説明する。本参考形態では概略，図 5 に示す手順により配線板を製造する。本参考形態で使用する主なものとしては，金属製のボール 2 ，ボール 2 を並べるための金型 4 ，コア絶縁層となるべきプリプレグ 7 ，一般的な製法により別に作製した両面配線板 1 0 ，が挙げられる。このうちプリプレグ 7 と両面配線板 1 0 とは前述の実施の形態のものと特に差異はない。

10

【 0 0 2 0 】

ボール 2 は，0 . 3 mm 程度の径の銅球である。ボール 2 は，金などでめっきしたものであってもよいし，銅の代わりに亜鉛等を用いてもよい。金型 4 は，平板状の金属板の一方の面に，ボール 2 を並べるための半球型の凹み 6 を多数形成したものである。凹み 6 の数および配置は，製造しようとする配線板のコア層における層間接続構造の配置による。なお，凹み 6 の形状は，半球型に限らず，単純な円柱状であってもよい。

【 0 0 2 1 】

まず，図 5 中の「振動」に示すように，金型 4 上に多数のボール 2 をばらまく。そして適宜振動を加えると，金型 4 の各凹み 6 にボール 2 が 1 つずつ入る。そこで余分なボール 2 を除去すると，図 5 中の「整列」に示すように，金型 4 上の所定の位置に所定の数のボール 2 が整列した状態が得られる。余分なボール 2 を除去するには，凹み 6 に入っているボール 2 が出てこない程度に軽く金型 4 を傾斜させてやればよい。

20

【 0 0 2 2 】

そして，図 5 中の「組合」に示すようにそれらの上にプリプレグ 7 を配置し，これらをホットプレスする。すると，図 5 中の「加熱嵌入」に示すように，プリプレグ 7 に各ボール 2 が嵌入された状態が得られる。そして，プリプレグ 7 が十分冷めて硬化してから金型 4 から外す。この状態では図 5 中の「外す」に示すように，各ボール 2 がプリプレグ 7 に対しその厚みの半分程度嵌入している。この状態のものを以下，コア板 9 という。

【 0 0 2 3 】

以下は実施の形態の場合と同様である。すなわち，図 1 中の「多層化」においてコア板 8 の代わりに図 5 のコア板 9 を用いて，上下 2 枚の両面配線板 1 0 ，1 0 とともにプレスする。これにより各ボール 2 がプリプレグ 7 を完全に貫通し，4 層配線板ができあがる。そのできあがりの 4 層配線板の構造は，図 1 中の「できあがり」に示すものとほぼ同様である。

30

【 0 0 2 4 】

このようにして製造された 4 層配線板では，内層同士の層間接続が銅製のボール 2 により取られている。このため，実施の形態のものと同様に，穴の壁面のめっき層のみによる層間接続と比較して，表裏間の導通部分の断面積が著しく広い。また，穴に導電性充填剤を充填した層間接続と比較して，導通部分の導電率が著しく高い。また，穴を全部めっきで埋め尽くすことによる層間接続と比較して，生産性ははるかに高い。穴の壁面のめっき層による層間接続と比較しても，穴開けやめっきなどといった複雑なプロセスを要しない分生産性が高い。このように本参考形態により，十分な導電性と生産性とを両立した層間接続構造およびその製造方法が実現されている。

40

【 0 0 2 5 】

むろん本参考形態においても，その後さらに絶縁層や導体層をビルドアップして多層化してもよいし，4 層配線板同士を絶縁フィルムを介して積層して多層化してもよい。また，図 5 中の「組合」の時点で，プリプレグ 7 の代わりに樹脂付き銅箔 1 4 を用いてもよい。

【 0 0 2 6 】

50

(第2の参考形態)

続いて第2の参考形態として、前述の第1の参考形態における金型4を変形したものを説明する。本参考形態では、金型4に替えて、図6中の「治具」に示す治具40および遮蔽板50を用いる。

【0027】

治具40は、金型4の凹み6をもっと多数設けるとともに、各凹み6の底に厚さ方向に通気孔41を設け、さらに板面と平行に差し込み穴42を設けたものである。通気孔41は細い円形断面の孔であるのに対し、差し込み穴42は板状の部材を収容できる形状のスペースである。治具40において凹み6および通気孔41は、碁盤目状に多数形成されている。そして、通気孔41の裏面側からエアポンプ等適宜の空気吸引装置により空気を吸引できるになっている。遮蔽板50は、治具40の差し込み穴42に差し込まれることにより、通気孔41を選択的に塞ぐものである。よって遮蔽板50には、穴パターン51が形成されている。なお、図6中の「治具」に示す治具40は、図5中に示す金型4とは上下が逆になっている。

【0028】

治具40および遮蔽板50を用いてボール2を整列させる際には、次のようにする。まず、治具40の差し込み穴42に遮蔽板50を差し込む。これにより、治具40の通気孔41が選択的に塞がれた状態となる。この状態の治具40を多数のボール2へ上方から接触させると、治具40の各凹み6にボール2が1つずつ入る。図6中の「吸引」はこの状態を示している。そこで通気孔41の裏面側から空気を吸引しつつ治具40を引き上げると、図6中の「引上げ」に示すように、一部の凹み6にのみボール2が吸着した状態となる。この状態でボール2が吸着しているのは、当然、遮蔽板50に塞がれていない通気孔41につながっている凹み6である。一方、遮蔽板50に塞がれている通気孔41につながっている凹み6には、ボール2が吸着していない。

【0029】

この状態の治具40を上下ひっくり返すと、図6中の「上下反転」に示す状態となる。ここまで来れば空気の吸引を停止してもよい。また、遮蔽板50を引き抜いてもよい。この状態は、図5中の「整列」に示す状態と同じように、治具40上の所定の位置に所定の数のボール2が整列した状態である。よって、この状態に対し、図5中の「組合」以下の各工程を実施すれば、第1の参考形態の場合と同様にして4層配線板が製造される。

【0030】

本参考形態では、治具40に碁盤目状に多数設けられている凹み6を、遮蔽板50により選択的に用い、ボール2を整列させるようにしている。したがって、製造しようとする配線板の仕様ごとに、その仕様に応じた穴パターン51を有する遮蔽板50を用意しておけば、治具40は共通に使用することができる。このため、多品種生産への対応が容易にできる。

【0031】

なお本参考形態においては、治具40の差し込み穴42は必ずしも不可欠のものではない。遮蔽板50を治具40の裏面(凹み6の反対側の面)に密着させて配置するだけでも可能である。ただし、位置合わせの確実性や、特に上下反転時の安定性などを考えると、本参考形態のように差し込み穴42を有する方が有利である。また、差し込み穴42を有する場合、差し込み穴42と裏面との間で通気孔41を全部集合させてしまうことができる。このようにすると吸引装置との結合がしやすく有利である。

【0032】

以上詳細に説明したように本発明の実施の形態および各参考形態によれば、金型3、4、または治具40上に整列させたピン1またはボール2をプリプレグ7などの絶縁層にプレスにより貫通または嵌入させ、これらが内層同士の層間接続構造をなすようにしている。これにより、導通部分の導電率が著しく高い層間接続構造を有する配線板を、生産性よく製造できるのである。また、第2の参考形態のように治具40の各凹み6に通気孔41をつなげるとともに遮蔽板50でこれらを選択的に用いることにより、多品種生産にも容

易に対応できるものである。

【 0 0 3 3 】

なお，本実施の形態は単なる例示にすぎず，本発明を何ら限定するものではない。したがって本発明は当然に，その要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良，変形が可能である。

【 0 0 3 4 】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように本発明によれば，十分な導電性と生産性とを両立した層間接続構造を有する積層配線板の製造方法が提供されている。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施の形態による配線板の製造手順を示す図である。

10

【図 2】 銅線を切断する金型の例を示す図である。

【図 3】 実施の形態において，プリプレグに替えて樹脂付き銅箔を用いる変形例（プレス前）を示す断面図である。

【図 4】 実施の形態において，プリプレグに替えて樹脂付き銅箔を用いる変形例（プレス後）を示す断面図である。

【図 5】 第 1 の参考形態による配線板の製造手順を示す図である。

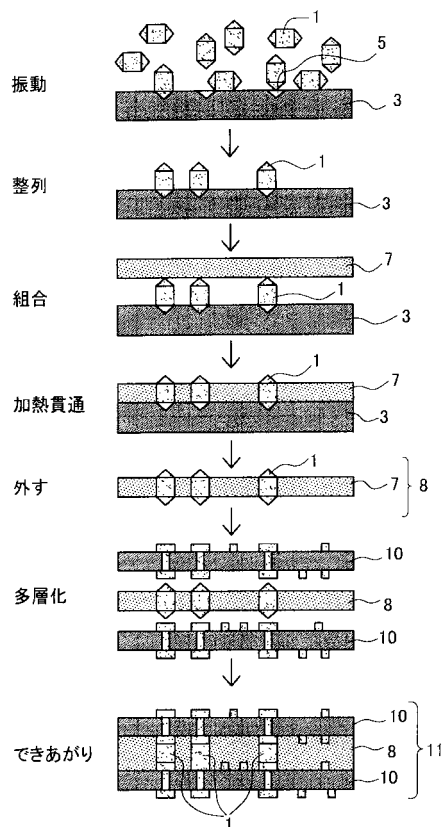
【図 6】 第 2 の参考形態による配線板の製造手順を示す図である。

【符号の説明】

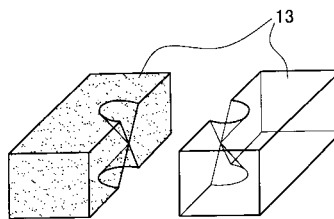
- 1 ピン（部材片）
- 2 ボール（部材片）
- 3 , 4 金型
- 5 , 6 凹み
- 7 プリプレグ（コア絶縁層）
- 1 0 両面配線板
- 4 0 治具
- 4 1 通気孔
- 5 0 遮蔽板

20

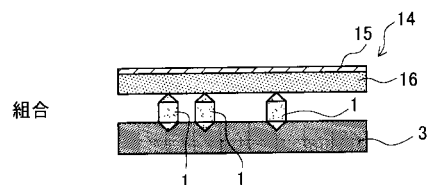
【図 1】



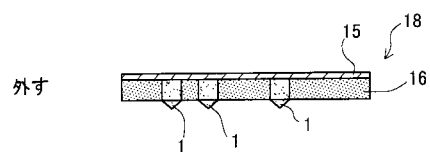
【図 2】



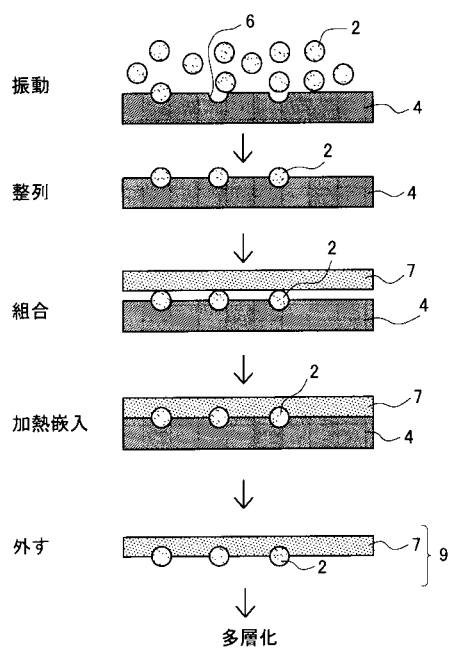
【図 3】



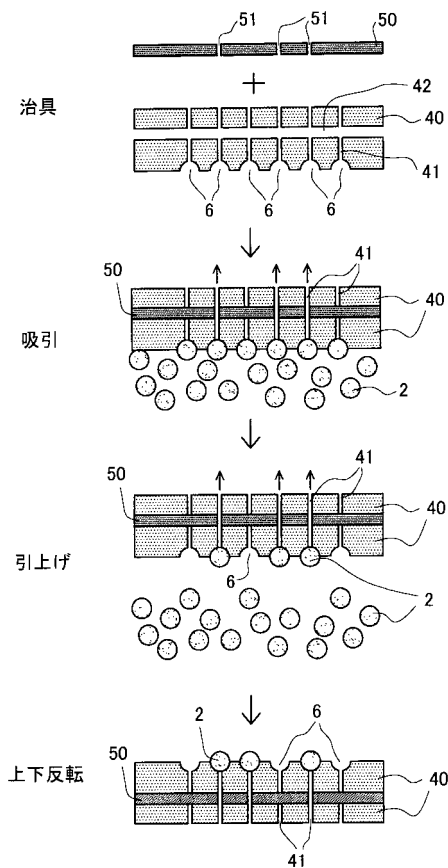
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 0 9 - 1 7 2 2 5 9 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 9 3 9 6 8 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 2 3 8 7 2 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 8 9 0 9 6 (J P , A)
特開昭 5 8 - 0 4 8 9 9 2 (J P , A)
特開平 0 3 - 2 9 5 1 1 1 (J P , A)
特開昭 6 2 - 1 2 3 6 0 7 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 2 5 0 3 5 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 1 8 2 0 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H05K1/11;3/40~3/42

H05K1/14~;3/36

H05K3/32~3/34

H01B13/00