(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4014667号
(P4014667)
(45)発行日　平成19年11月28日(2007.11.28)　(24)登録日　平成19年9月21日(2007.9.21)

(51)Int.Cl.　F I
H05K 3/46 (2006.01)　H05K 3/46 N
H05K 3/46 G
H05K 3/46 S

請求項の数 1　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平7-331762
(22)出願日　平成7年12月20日(1995.12.20)
(65)公開番号　特開平9-172260
(43)公開日　平成9年6月30日(1997.6.30)
審査請求日　平成12年5月8日(2000.5.8)
審判番号　不服2004-21341(P2004-21341/J1)
審判請求日　平成16年10月14日(2004.10.14)

(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　100077849
弁理士　須山　佐一
(72)発明者　笹岡　賢司
神奈川県川崎市幸区小向東芝町１番地　株式会社東芝　小向工場内

合議体
審判長　岡　和久
審判官　小川　武
審判官　綿谷　晶廣

最終頁に続く

(54)【発明の名称】多層配線印刷基板の製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
所定位置に導電性ペーストにより導体バンプを形設した支持基体の主面に、合成樹脂系シート主面を対接させて積層的に配置する工程と、
前記積層体を加圧し、前記合成樹脂系シートの厚さ方向に、導体バンプ先端部を貫挿させて貫通型の導体配線部を形成する工程と、
前記導体バンプ先端部が貫挿した合成樹脂系シート面に、導体バンプ先端部に電気的に接続する配線パターンおよびこの配線パターンの所定位置に配置される導体バンプの双方を導電性ペーストで形成する工程と、
前記配線パターンおよび前記導体バンプ形成面に合成樹脂系シートおよび導電性金属箔を順次積層配置して積層体を形成する積層体形成工程と、
前記積層体を加圧し、合成樹脂系シートの厚さ方向に、導体バンプ先端部を貫挿させ、導体バンプ先端部を当接、塑性変形させて導電性金属箔面に接続する貫通型の導体配線部を形成する工程と、
前記導電性金属箔に選択的なエッチング処理を行い導電パターン化する工程とを備えたことを特徴とする多層印刷配線板の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は多層印刷配線板およびその製造方法に係り、さらに詳しくは高信頼性で、かつ高

密度な配線，実装が可能な多層印刷配線板およびその製造方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

周知のように、多層印刷配線板は、一般的に、次のような手段で製造されている。先ず、絶縁性基板両面に張られた銅箔を、それぞれ配線パターニングした後、その配線パターン面上に絶縁シート（たとえばプリプレグ）を介して銅箔を積層，配置し、加熱加圧により一体化する。その後、たとえばドリル穴明け加工によって、両面間を貫通する穴を穿設し、この穴内壁面にメッキ処理を施して、両面間の電気的な接続を行った後、表面（外層）銅箔について配線パターニングして、多層印刷配線板を製造している。そして、より配線層の多い多層印刷配線板の場合は、中間に介挿させる両面型印刷配線板数を増やす方式で製造されている。

【０００３】

また、前記多層印刷配線板の製造方法において、次のような配線層間の電気的な接続方法も知られている。すなわち、両面銅箔張り絶縁基板の所定位置に穴明けし、この穴内に導電性ペーストを印刷法などによって流し込み、穴内に流し込んだ導電性ペーストの樹脂分を硬化させて、配線層間を電気的に接続する方法も行われている。

【０００４】

さらに、多層印刷配線板の製造過程で、たとえば銅箔面に予め形設しておいた導電性バンプの先端部を、層間絶縁層形成用の合成樹脂系シートを貫通させて、配線パターン層間の電気的な接続を行う方式も知られている。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、配線パターン層間の電気的な接続にメッキ法を利用する手段は、絶縁基板に配線パターン層間の電気的な接続用の穴明け（穿穴）加工、穿設した穴内壁面を含めたメッキ処理工程などを要し、印刷配線板の製造工程が冗長であるとともに、工程管理も繁雑であるという欠点がある。一方、配線層間の電気的な接続用の穴に、導電性ペーストを印刷などにより埋め込む方法の場合も、前記メッキ法の場合と同様に穴明け工程を必要とする。しかも、穿設した穴内に、均一（一様）に導電性ペーストを流し込み，埋め込むことが難しく、電気的な接続の信頼性に問題があった。いずれにしても、前記穴明け工程を要することは、印刷配線板のコストや歩留まりなどに反映し、低コスト化などへの要望に対応し得ない。

【０００６】

また、前記配線パターン層間を導電体穴の設置で行った場合は、その導電体穴の領域に配線を形成，配置し得ないし、電子部品を搭載することもできない。つまり、配線密度の向上が制約されるとともに、電子部品の実装密度の向上も阻害されるという問題がある。

【０００７】

さらに、多層印刷配線板の構成において、張り合わせた銅箔をフォトエッチングして所要の配線パターンを形成する場合に比べて、配線パターンを導電性ペーストの印刷で行うと、製造工程を大幅に簡略化することができる。しかし、導電性ペーストで形成した配線パターン（接続用パッドなど含む）は、たとえば半田付けなどに対応できない。すなわち、半田付け温度で配線パターンが溶融・破損など起こし易いので、たとえば電子部品の半田付け実装用の印刷配線板として使用に適さないといえる。

【０００８】

本発明は上記事情に対処してなされたもので、簡易なプロセスで、より高密度の配線および実装もでき、かつ信頼性の高い配線層間接続を有する印刷配線板製造方法の提供を目的とする。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、所定位置に導電性ペーストにより導体バンプを形設した支持基体の主面に、合成樹脂系シート主面を対接させて積層的に配置する工程と、前記積層体を加圧

し、前記合成樹脂系シートの厚さ方向に、導体バンプ先端部を貫挿させて貫通型の導体配線部を形成する工程と、前記導体バンプ先端部が貫挿した合成樹脂系シート面に、導体バンプ先端部に電気的に接続する配線パターンおよびこの配線パターンの所定位置に配置される導体バンプの双方を導電性ペーストで形成する工程と、前記配線パターンおよび前記導体バンプ形成面に合成樹脂系シートおよび導電性金属箔を順次積層配置して積層体を形成する積層体形成工程と、前記積層体を加圧し、合成樹脂系シートの厚さ方向に、導体バンプ先端部を貫挿させ、導体バンプ先端部を当接、塑性変形させて導電性金属箔面に接続する貫通型の導体配線部を形成する工程と、前記導電性金属箔に選択的なエッチング処理を行い導電パターン化する工程とを備えたことを特徴とする多層印刷配線板の製造方法である。

【００１１】

本発明において、導体バンプを形設する支持基体としては、たとえば剥離性のよい合成樹脂シート類，もしくは導電性シート（箔）などが挙げられる。そして、この支持基体は１枚のシートであってもよいし、パターン化されたものでもよく、その形状は特に限定されない。また、導体バンプは、所定の位置に精度よく貫通型の導体配線部を形成するため、合成樹脂系シートを容易に貫挿し得るように、略円錐型もしくは角錐型に選択，設定されることが望ましい。ここで、略円錐型もしくは角錐型は、厳密なものでなく、たとえばガラスクロス入り合成樹脂系シートなどでも、ガラスクロスを掻き分けて貫挿し得る程度に先端が尖っていればよい。

【００１２】

前記導体バンプは、たとえば銀，金，銅，半田粉などの導電性粉末、これらの合金粉末もしくは複合（混合）金属粉末と、たとえばポリカーボネート樹脂，ポリスルホン樹脂，ポリエステル樹脂，フェノキシ樹脂，フェノール樹脂，ポリイミド樹脂などのバインダー成分とを混合して調製された導電性組成物、あるいは導電性金属などで構成される。そして、前記導体バンプの形設は、たとえば比較的厚いメタルマスクを用いた印刷法により、アスペクト比の高い導体バンプを形成できる。なお、導体バンプの高さは、一般的に、 100～ 400μｍ 程度が望ましい。ここで、導体バンプは、硬・軟など性状の異なる導電性ペストを組合わせて成る多層構造、多層シェル構造でもよい。

【００１３】

本発明において、前記導体バンプ先端部が貫挿して、貫通型の導体配線部を形成する合成樹脂系シートとしては、たとえば熱可塑性樹脂フイルム（シート）が挙げられ、またその厚さは50～ 800μｍ 程度が好ましい。ここで、熱可塑性樹脂シートとしては、たとえばポリカーボネート樹脂，ポリスルホン樹脂，熱可塑性ポリイミド樹脂，４フッ化ポリエチレン樹脂，６フッ化ポリプロピレン樹脂，ポリエーテルエーテルケトン樹脂などのシート類が挙げられる。また、硬化前状態に保持される熱硬化性樹脂シートとしては、エポキシ樹脂，ビスマレイミドトリアジン樹脂，ポリイミド樹脂，フェノール樹脂，ポリエステル樹脂，メラミン樹脂，あるいはブタジェンゴム，ブチルゴム，天然ゴム，ネオプレンゴム，シリコーンゴムなどの生ゴムのシート類が挙げられる。これら合成樹脂は、単独でもよいが絶縁性無機物や有機物系の充填物を含有してもよく、さらに、ガラスクロスやマット、有機合成繊維布やマット、あるいは紙などの補強材と組み合わせて成るシートであってもよい。

【００１４】

本発明においては、内層配線パターンのうち、少なくとも一層が導電性ペースト系で形成される。ここで、内層配線パターンを導電性ペースト系で形成することは、配線パターニング工程自体の簡略化、もしくは配線パターニングおよび導体バンプの同時的な形成による製造工程のさらなる簡略化に寄与する。そして、導電性ペースト系の内層配線パターン形成は、導電体として、たとえばAg，Cu，Au， Cなどの粉末を分散・含有する導電性ペーストを、シルクスクリーン印刷，転写印刷などすることによって行われる。なお、内層配線パターンの一部を導電性金属箔系とすることもできるが、その分、前記製造工程自体の簡略化が損なわれることになる。ただし、半田付けが行われる外層配線パターンは、常に

導電性金属箔系で形成し、耐半田性を十分に確保するように図られる。

【００１５】

本発明において、導体バンプを形設した支持基体などの主面に、合成樹脂系シート主面を対接させて積層，配置して成る積層体をそのまま、もしくは加熱して加圧するとき、合成樹脂系シートを載置する基台（当て板）として、寸法や変形の少ない金属板もしくは耐熱性樹脂板、たとえばステンレス板，真鍮板、ポリイミド樹脂板（シート），ポリテトラフロロエチレン樹脂板（シート）などを使用することが好ましい。この積層体の加圧に当たり、加熱して合成樹脂系シートの樹脂分が柔らかくなった状態で加圧し、導体バンプ群の各先端部を貫挿させると、より良好な導体バンプ先端部の貫挿を達成し得るからである。

【００１６】

本発明では、内層する配線パターンが主として導電性ペースト系で形成されながら、外層配線パターンが導電性金属箔系で形成されているため、電子部品の実装・半田付けなども容易、かつ高信頼性の接続を行え、コスト的にも有利な多層印刷配線板を歩留まりよく、かつ低コストに提供することになる。

【００１８】

【発明の実施の形態】

以下図１および図２ (a)～ (d)を参照して本発明の実施例を説明する。

【００１９】

図１は本発明に係る多層印刷配線板の要部構成を断面的に示したもので、１は層間絶縁体層２を貫通する導体バンプから成る導体配線部３に接続する少なくとも一層の配線パターン４を内層する多層印刷配線板でる。この構成においては、前記内層する配線パターン４が導電性ペースト系で形成されており、また、前記内層する配線パターン４に対して層間絶縁体層２を介して積層・配置された外層配線パターン５が導電性金属箔系で形成されている。そして、この構造例では、内層配線パターン４が一層であるが、一般的には２層以上にして、各内層配線パターン４間に層間絶縁体層２を介在させ、かつこれら層間絶縁体層２を貫通する導体バンプから成る導体配線部３で配線パターン層間を電気的に接続した構成が採られる。

【００２０】

次に前記図１に図示した構成の多層印刷配線板の製造方法について例示する。図２ (a)～ (d)は本実施例の実施態様を模式的に示したものである。先ず、支持基体６として、たとえば厚さ 1.6mmの紙フェノー板を用意し、この紙フェノー板６の主面上に、 250メッシュのステンレス製メッシュスクリーンを用いて、Agペースト系の配線パターン４をスクリーン印刷し、その後、 150℃の熱風オーブン中でAgペーストを乾燥・硬化させてから、所定の導体抵抗となるように加工した。図２ (a)は、この段階の状態を示す要部断面図である。

【００２１】

前記導電性ペースト系の配線パターン４形成後、予め用意しておいた厚さ 0.3mmのステンレス製メタルスクリーンを、配線パターン４形成面に位置合わせ・配置して、Agペーストの印刷，乾燥を数回繰り返して所要の高さの円錐状突起を形成してから、 150℃の熱風オーブン中でAgペーストを硬化させて、図２ (b)に断面的に示すごとく、配線パターン４の所定面に導体バンプ３′を形成した。

【００２２】

次いで、前記導体バンプ３′形成面に、層間絶縁体層２を形成する絶縁性樹脂シート、たとえば厚さ 100μｍ のガラスエポキシプリプレグ２′、厚さ18μｍ の電解銅箔５′を、図２ (c)に断面的に示すごとく、順次、位置決め配置して積層体化した。

【００２３】

その後、前記電解銅箔５′裏面に、厚さ15μｍ 程度のアルミ箔および厚さ 3mm程度のシリコーンゴム板を被押圧体として配置し、さらに当て板を配置する一方、支持基体６の裏面に厚さ 3mm程度のシリコーンゴム板を配置した。この状態で加熱，加圧，冷却機構付きのプレス装置にセットし、 175℃，樹脂圧 2 MPaで加圧したまま冷却した後取り出し、図２

(d)に断面的に示すごとく、前記導体バンプ３′の先端部が合成樹脂シート２′中に圧入・貫挿し、かつ先端部が電解銅箔５′に接続する導体配線部３を備えた片面銅箔張り板を得た。

【００２４】

前記片面銅箔張り板について観察したところ、電解銅箔５′は強固に一体化しており、また導体配線部３先端は塑性変形して（先端面が潰れた形で）、対向する電解銅箔５′面に、電気的に低抵抗（7mΩ以下）な状態で接合していた。

【００２５】

この後、前記片面銅張板の銅箔５′面に、通常のエッチングレジストインク（商品名，PSR-4000 H，製造元：太陽インキKK）をスクリーン印刷し、配線（導体）パターン部をマスクしてから、塩化第２銅をエッチング液としてエッチング処理後、レジストマスク剥離して、前記図１に断面的に示す多層印刷配線板１を得た。

【００２６】

さらに、前記工程において、導電性ペースト系の配線パターン４の所定面に、第２の導体バンプ３′を形成した後（図２ (b)参照）、第２のガラスエポキシプリプレグ２′を積層配置して加圧成型によって、第２の導体バンプ３′の先端部をガラスエポキシプリプレグ２′中に圧入・貫挿させた。次いで、前記第２のガラスエポキシプリプレグ２′面に、前記露出した第２の導体バンプ３′から成る導体配線部３と接続した第２の導電性ペースト系の配線パターン４を形成し、この所定面に、第２の導体バンプ３′を形成する工程を採り入れ、導電性ペースト系の配線パターン４を２層内層した多層印刷配線板を作成した。

【００２７】

上記の条件設定で製造した導体配線部（層間接続部）３の数が、4600個の多層印刷配線板１（20枚）について、通常実施されている電気チェックを行ったところ、全ての接続に不良ないし信頼性などの問題が認められなかった。さらに、前記導電パターン４，５間の接続の信頼性を評価するため、ホットオイルテストで（ 260℃のオイル中に10秒浸漬，20℃のオイル中に20秒浸漬のサイクルを 1サイクルとして）、 500回行っても不良発生は認められず、従来の銅メッキ法による場合に比較して、導電（配線）パターン間の接続信頼性がすぐれていた。つまり、簡略化された製造工程を採りながら、低コストで歩留まりよく、信頼性の高い多層印刷配線板を得ることができた。

【００２８】

また、前記多層印刷配線板面に、電子部品を半田付け・実装して実装回路装置を作成したとき、半田付け時の熱や半田素材などによる、配線パターンの損傷なども起こらず、信頼性の高い実装回路装置を提供し得ることも確認された。

【００２９】

なお、本発明は上記実施例に限定されるものでなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、いろいろの変形を採り得る。たとえば、配線パターン層間の絶縁体層を成す合成樹脂シートは、ガラスエポキシプリプレグに限らず、ポリカーボネート樹脂，ポリスルホン樹脂，熱可塑性ポリイミド樹脂，４フッ化ポリエチレン樹脂，６フッ化ポリプロピレン樹脂，ポリエーテルエーテルケトン樹脂などを素材としたシートでもよい。

【００３０】

【発明の効果】

本発明によれば、内層する配線パターンが主として導電性ペースト系で形成されながら、外層配線パターンが導電性金属箔系で形成されているため、電子部品の実装・半田付けなども容易、かつ高信頼性の接続を行えるので、コスト的にも有利な多層印刷配線板を提供できる。

【００３１】

また、本発明によれば、多層印刷配線板を歩留まりよく、かつ低コストで提供できる。つまり、工程の繰り返しが多い多層型印刷配線板の製造においては、大幅な工程数の低減となり、生産性ないし量産性の向上に効果がある。そして、従来の多層型印刷配線板などの製造工程で、必要不可欠であった穴明け工程、メッキ工程が不要になることに伴い、製

造工程で発生する不良が大幅に抑えられ、歩留まりが向上するばかりでなく、信頼性の高い印刷配線板が得られることになる。

【図面の簡単な説明】

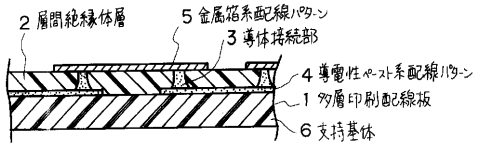
【図１】本発明に係る多層印刷配線板の要部構成例を示す断面図。

【図２】本発明の一実施態様例を模式的に示すもので、(a)は支持基体面に導電性ペースト系の配線パターンを形成した状態を示す断面図、(b)は導電性ペースト系配線パターン面に導体バンプを形成した状態を示す断面図、(c)は導体バンプ形成面に合成樹脂系シートを介して銅箔を積層，配置した状態を示す断面図、(d)は(c)図示の積層体を加圧一体化した状態を示す断面図。

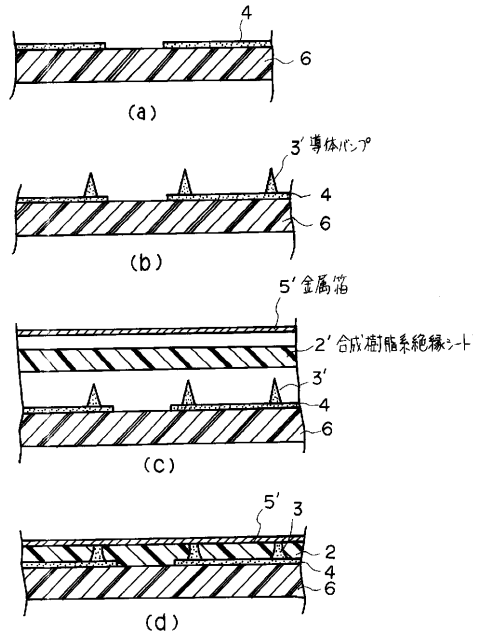
【符号の説明】

１……多層印刷配線板
２……層間絶縁体層
２′……合成樹脂系シート
３……導体配線部（層間接続部）
３′……導体バンプ
４……導電性ペースト系配線パターン
５……導電性金属箔系配線パターン
５′……電解銅箔
６……支持基体

【図１】



【図２】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平７－２９７５２２（ＪＰ，Ａ）
特開平３－１９０１８７（ＪＰ，Ａ）
特開平２－６３１８９（ＪＰ，Ａ）
特開平６－２１６２５８（ＪＰ，Ａ）