

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7249907号
(P7249907)

(45)発行日 令和5年3月31日(2023.3.31)

(24)登録日 令和5年3月23日(2023.3.23)

(51)国際特許分類

H 05 K	3/46 (2006.01)	H 05 K	3/46	Q
H 01 L	23/12 (2006.01)	H 01 L	23/12	B
H 05 K	1/18 (2006.01)	H 01 L	23/12	5 0 1 P
H 05 K	3/00 (2006.01)	H 05 K	1/18	M
		H 05 K	1/18	Q

請求項の数 9 (全23頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-146311(P2019-146311)
 (22)出願日 令和1年8月8日(2019.8.8)
 (65)公開番号 特開2021-27279(P2021-27279A)
 (43)公開日 令和3年2月22日(2021.2.22)
 審査請求日 令和4年3月17日(2022.3.17)

(73)特許権者 000190688
 新光電気工業株式会社
 長野県長野市小島田町80番地
 (74)代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74)代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72)発明者 田中 泉
 長野県長野市小島田町80番地 新光電
 気工業株式会社内
 審査官 小林 大介

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 配線基板の製造方法及び積層構造

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の製品エリアを備え第1配線層を含む配線構造の上面に第1絶縁層を形成する工程と、

前記複数の製品エリアのそれぞれにおいて、前記第1配線層の特性が予め定められている特性条件を満たすか否かの判定を行う工程と、

前記複数の製品エリアのうちで前記第1配線層が前記特性条件を満たす第1製品エリアのそれぞれにおいて、前記第1絶縁層を厚さ方向に貫通する開口部を形成する工程と、

前記複数の製品エリアのうちで前記第1配線層が前記特性条件を満たさない第2製品エリアのそれぞれにおいて、前記第1絶縁層を厚さ方向に貫通する環状の溝を形成し、前記溝の内側に前記第1絶縁層から分離した絶縁部材を位置させる工程と、

前記第1製品エリアのそれぞれにおいて、前記開口部内に、前記開口部の壁面との間に環状の隙間をあけて電子部品を搭載する工程と、

前記隙間及び前記溝を充填し、前記第1絶縁層と前記電子部品と前記絶縁部材とを被覆する第2絶縁層を形成する工程と、

前記第2絶縁層の上面に、前記第1配線層に電気的に接続される第2配線層を形成する工程と、

前記配線構造、前記第1絶縁層、前記電子部品、前記第2絶縁層及び前記第2配線層を含む積層構造を、前記複数の製品エリアごとに個別化する工程と、

を有することを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項 2】

前記溝は、外側の第1壁面と、内側の第2壁面とを有し、

前記第1壁面の平面形状と前記開口部の前記壁面の平面形状とが互いに一致することを特徴とする請求項1に記載の配線基板の製造方法。

【請求項 3】

前記開口部は矩形状の平面形状を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の配線基板の製造方法。

【請求項 4】

前記開口部を形成する工程は、前記第1製品エリアのそれぞれにおいて、

第1条件でレーザ光を前記第1絶縁層に照射することにより、前記開口部を形成する予定の領域の内側に、前記第1絶縁層を厚さ方向に貫通するサブ開口部を形成する工程と、

前記第1条件とは異なる第2条件でレーザ光を前記第1絶縁層に照射することにより、前記第1絶縁層の前記サブ開口部と前記開口部を形成する予定の領域の縁との間の部分を除去する工程と、

を有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の配線基板の製造方法。

【請求項 5】

前記溝を形成する工程は、前記第2製品エリアのそれぞれにおいて、

前記第2条件でレーザ光を前記第1絶縁層に照射する工程を有することを特徴とする請求項4に記載の配線基板の製造方法。

【請求項 6】

前記サブ開口部は矩形状の平面形状を有することを特徴とする請求項4又は5に記載の配線基板の製造方法。

【請求項 7】

第1製品エリア及び第2製品エリアを備え第1配線層を含む配線構造と、

前記配線構造の上面に形成された第1絶縁層と、

を有し、

前記第1製品エリアにおいて、前記第1絶縁層を厚さ方向に貫通する開口部が形成され、前記第2製品エリアにおいて、前記第1絶縁層を厚さ方向に貫通する環状の溝が形成され、

前記第1製品エリアにおいて、前記開口部内に、前記開口部の壁面との間に環状の隙間をあけて搭載された電子部品と、

前記第2製品エリアにおいて、前記溝の内側に位置する絶縁部材と、

前記隙間及び前記溝を充填し、前記第1絶縁層と前記電子部品と前記絶縁部材とを被覆する第2絶縁層と、

前記第2絶縁層の上面に形成され、前記第1配線層に電気的に接続された第2配線層と、を有することを特徴とする積層構造。

【請求項 8】

前記溝は、外側の第1壁面と、内側の第2壁面とを有し、

前記第1壁面の平面形状と前記開口部の前記壁面の平面形状とが互いに一致することを特徴とする請求項7に記載の積層構造。

【請求項 9】

前記開口部は矩形状の平面形状を有することを特徴とする請求項7又は8に記載の積層構造。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、配線基板の製造方法及び積層構造に関する。

【背景技術】**【0002】**

半導体チップやチップキャパシタなどの電子部品を内蔵した配線基板が知られている(

10

20

30

40

50

例えば、特許文献 1 参照）。電子部品は、配線基板の絶縁層に形成された開口部内に配置されている。

【0003】

電子部品を内蔵した配線基板は、複数の製品エリアを含む大判の支持基板を用いて製造される。従来、複数の製品エリアのそれぞれにおいて、絶縁層に開口部が形成され、開口部内に電子部品が接着層を用いて搭載される。そして、電子部品を含む積層構造が複数の製品エリアごとに個片化される。

【0004】

電子部品の搭載前には、複数の製品エリアのそれぞれについて特性が良好であるか否かの良否判定が行われる。個片化後に、特性が良好である製品エリアから製造された配線基板が良品とされ、特性が良好でない製品エリアから製造された配線基板は不良品とされる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2016-149411 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記の方法では、電子部品の搭載前に不良品となることが判明しているにもかかわらず、特性が良好でない製品エリア内にも電子部品が搭載される。このため、電子部品及び接着層の費用が無駄になったり、開口部の形成や電子部品の搭載等の工数が無駄になったりする。つまり、上記の方法には、無駄を削減してコストを低減する余地がある。

20

【0007】

本開示は、コストを低減することができる配線基板の製造方法及び積層構造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】

本開示の一形態によれば、複数の製品エリアを備え第 1 配線層を含む配線構造の上面に第 1 絶縁層を形成する工程と、前記複数の製品エリアのそれぞれにおいて、前記第 1 配線層の特性が予め定められている特性条件を満たすか否かの判定を行う工程と、前記複数の製品エリアのうちで前記第 1 配線層が前記特性条件を満たす第 1 製品エリアのそれぞれにおいて、前記第 1 絶縁層を厚さ方向に貫通する開口部を形成する工程と、前記複数の製品エリアのうちで前記第 1 配線層が前記特性条件を満たさない第 2 製品エリアのそれぞれにおいて、前記第 1 絶縁層を厚さ方向に貫通する環状の溝を形成し、前記溝の内側に前記第 1 絶縁層から分離した絶縁部材を位置させる工程と、前記第 1 製品エリアのそれぞれにおいて、前記開口部内に、前記開口部の壁面との間に環状の隙間をあけて電子部品を搭載する工程と、前記隙間及び前記溝を充填し、前記第 1 絶縁層と前記電子部品と前記絶縁部材とを被覆する第 2 絶縁層を形成する工程と、前記第 2 絶縁層の上面に、前記第 1 配線層に電気的に接続される第 2 配線層を形成する工程と、前記配線構造、前記第 1 絶縁層、前記電子部品、前記第 2 絶縁層及び前記第 2 配線層を含む積層構造を、前記複数の製品エリアごとに個片化する工程と、を有する配線基板の製造方法が提供される。

30

【発明の効果】

【0009】

開示の技術によれば、コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】実施形態により製造する配線基板の構造を示す断面図である。

【図 2】実施形態により製造する配線基板の構造を示す平面図である。

【図 3】実施形態に係る配線構造の製造方法で用いる支持基板を示す平面図である。

【図 4】実施形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図（その 1）である。

40

50

【図 5】実施形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図（その 2）である。
 【図 6】実施形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図（その 3）である。
 【図 7】実施形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図（その 4）である。
 【図 8】実施形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図（その 5）である。
 【図 9】実施形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図（その 6）である。
 【図 10】実施形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図（その 7）である。
 【図 11】製品エリアの分類結果の一例を示す図である。

【図 12】開口部及び溝の形成から電子部品の搭載までの処理を示す平面図（その 1）である。

【図 13】開口部及び溝の形成から電子部品の搭載までの処理を示す平面図（その 2）である。

【図 14】開口部及び溝の形成から電子部品の搭載までの処理を示す平面図（その 3）である。

【図 15】開口部及び溝の形成から電子部品の搭載までの処理を示す平面図（その 4）である。

【図 16】実施形態の変形例により製造する配線基板の構造を示す断面図である。

【図 17】実施形態の変形例に係る配線基板の製造方法を示す断面図（その 1）である。

【図 18】実施形態の変形例に係る配線基板の製造方法を示す断面図（その 2）である。

【図 19】実施形態の変形例に係る配線基板の製造方法を示す断面図（その 3）である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

上記の従来の方法において、単純に、特性が良好でない製品エリア内での開口部の形成及び電子部品の搭載を省略すれば、コストを低減することは可能である。しかしながら、単純に開口部の形成及び電子部品の搭載を省略した場合には、下記のような新たな問題が生じてしまう。

【0012】

電子部品の搭載後には、流動性を有する絶縁層が、開口部を充填し、かつ電子部品等を覆うように形成され、電子部品や下層の配線層に接続される配線層が絶縁層の上面に形成される。単純に開口部の形成及び電子部品の搭載を省略した場合には、特性が良好な製品エリアと特性が良好でない製品エリアとの間で絶縁層の下地（開口部及び電子部品を含む）の形状が大きく相違する。このため、特性が良好な製品エリアと特性が良好でない製品エリアとの間で絶縁層の厚さが相違しやすくなるとともに、特性が良好な製品エリアにおいても、絶縁層の厚さがばらつきやすくなる。絶縁層の厚さのばらつきは絶縁層上の配線層と電子部品や下層の配線層との間の電気的な接続のために形成されるピアホールの深さのばらつきにつながり、ピアホールの深さのばらつきは接続信頼性の低下につながる。

【0013】

従って、単純に開口部の形成及び電子部品の搭載を省略したのでは、接続信頼性が低下してしまう。

【0014】

電子部品そのものに代えて、安価な材料を用いた電子部品と実質的に同一な形状のダミー電子部品を用いることで、接続信頼性の低下を避けながら電子部品の費用を削減することは可能である。しかしながら、ダミー電子部品を用いる場合でも、接着層の費用が無駄になったり、開口部の形成やダミー電子部品の搭載等の工数が無駄になったりする。

【0015】

本願発明者は、このような新たな知見に基づき、接続信頼性の低下を避けながらコストを更に低減すべく鋭意検討を行った結果、下記の本開示の実施形態に想到した。

【0016】

〔実施形態〕

以下、実施形態について添付の図面を参照しながら具体的に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を

10

20

30

40

50

付することにより重複した説明を省くことがある。また、図面は、便宜上、特徴を分かりやすくするために特徴となる部分を拡大して示している場合があり、各構成要素の寸法比率などが実際と同じであるとは限らない。また、断面図では、各部材の断面構造を分かりやすくするために、一部の部材のハッチングを梨地模様に代えて示している。なお、本明細書において、「平面視」とは、対象物を図1等の鉛直方向（図中上下方向）から視ることをいい、「平面形状」とは、対象物を図1等の鉛直方向から視た形状のことをいう。

【0017】

（配線基板の構造）

まず、本開示の実施形態により製造する配線基板の構造について説明する。図1は、配線基板の構造を示す断面図である。

10

【0018】

図1に示すように、実施形態により製造する配線基板10は、配線層20と、絶縁層30と、導体層40と、絶縁層70と、絶縁層80と、配線層90とが順次積層された構造を有している。本例の配線基板10は、一般的なビルドアップ法を用いて作製される配線基板、つまり支持基板としてのコア基板の両面又は片面に所要数のビルドアップ層を順次形成して積層したものとは異なり、支持基材を含まない、所謂「コアレス基板」の形態を有している。

【0019】

配線基板10は、絶縁層70に形成された開口部100内に配置された1つ又は複数（ここでは、1つ）の電子部品110と、絶縁層30の下面に積層されたソルダーレジスト層120と、絶縁層80の上面に積層されたソルダーレジスト層130とを有している。配線基板10は、電子部品110を内蔵した配線基板である。開口部100の平面形状は、例えば矩形状である。なお、本明細書でいう矩形状とは、厳密に4隅の角度が90°の矩形のみならず、4隅が面取りされた形状等、社会通念上、矩形とみなすことができる形状をも含む概念である。

20

【0020】

ここで、配線層20、90及び導体層40の材料としては、例えば、銅（Cu）や銅合金を用いることができる。絶縁層30、70、80の材料としては、例えば、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂などの絶縁性樹脂、又はこれら樹脂にシリカやアルミナ等のフィラーを混入した樹脂材を用いることができる。また、絶縁層30、70、80の材料としては、例えば、ガラス、アラミド、LCP（Liquid Crystal Polymer）繊維の織布や不織布などの補強材に、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂等を主成分とする熱硬化性樹脂を含浸させた補強材入りの絶縁性樹脂を用いることもできる。なお、絶縁層30、70、80の材料としては、熱硬化性を主成分とする非感光性の絶縁性樹脂や感光性樹脂を主成分とする絶縁性樹脂を用いることができる。

30

【0021】

配線層20は、配線基板10の最外層（ここでは、最下層）の配線層である。配線層20の下面是、絶縁層30から露出されている。本例の配線層20の下面是、絶縁層30の下面と略面一に形成されている。なお、配線層20の下面是、絶縁層30の下面よりも導体層40側に凹むように形成されていてもよい。配線層20の厚さは、例えば、10～30μm程度とすることができる。

40

【0022】

絶縁層30は、配線層20の上面及び側面を被覆し、配線層20の下面を露出するように形成されている。絶縁層30には、所定の箇所に、当該絶縁層30を厚さ方向に貫通して配線層20の上面の一部を露出する貫通孔30Xが形成されている。貫通孔30Xは、例えば、図1において上側（導体層40側）から下側（配線層20側）に向かうに連れて開口幅（開口径）が小さくなるテーパ状に形成されている。例えば、貫通孔30Xは、下側の開口端の開口径が上側の開口端の開口径よりも小さくなる逆円錐台形状に形成されている。なお、配線層20の上面から絶縁層30の上面までの厚さは、例えば、10～35μm程度とすることができる。

50

【0023】

導体層40は、絶縁層30の上面に形成されている。導体層40の厚さは、例えば、10～30μm程度とすることができる。導体層40の上面及び側面は、例えば、粗化面であってもよい。

【0024】

導体層40は、例えば、配線層41と、金属層42とを有している。配線層41と金属層42とは、互いに離間して形成されており、互いに電気的に絶縁されている。配線層41と金属層42とは同一平面上に形成されている。

【0025】

配線層41は、例えば、貫通孔30Xに充填されたビア配線を介して配線層20と電気的に接続されている。配線層41は、例えば、貫通孔30Xに充填されたビア配線と一体に形成されている。

10

【0026】

金属層42は、例えば、電子部品110が搭載される搭載領域に形成されている。金属層42は、例えば、電子部品110と平面視で重なる位置に形成されている。金属層42は、例えば、開口部100と平面視で重なる位置に形成されている。金属層42の平面形状は、例えば、開口部100の平面形状よりも大きく形成されている。金属層42の外周縁は、例えば、平面視において、開口部100の開口縁を外側から囲むように形成されている。金属層42は、例えば、平面視で矩形状に形成されている。本例の金属層42は、例えば、他の配線層や導体層に電気的に接続されず、電気的に孤立(フローティング)した金属層である。金属層42は、例えば、配線を引き回す配線パターンであってもよいし、電源配線やグランド配線であってもよい。金属層42が配線パターン、電源配線やグランド配線である場合には、例えば、金属層42は、ビア配線等を介して他の配線層や導体層と電気的に接続される。

20

【0027】

配線層20と導体層40とが配線層170に含まれる。配線層170は第1配線層の一例である。また、配線層170と絶縁層30とが配線構造180に含まれる。

【0028】

絶縁層70は、絶縁層30の上面に、導体層40を被覆するように形成されている。なお、導体層40の上面から絶縁層70の上面までの厚さは、例えば、40～100μm程度とすることができます。絶縁層70は第1絶縁層の一例である。

30

【0029】

開口部100は、例えば、絶縁層70を厚さ方向に貫通するように形成されている。開口部100は、例えば、金属層42の上面の一部を露出するように形成されている。開口部100は、内蔵される電子部品110に対応して形成されている。

【0030】

本例の開口部100は、絶縁層70を厚さ方向に貫通する貫通孔70Yにより構成されている。図2は、図1に示した配線基板10を上方から視た平面図であり、絶縁層80、配線層90及びソルダーレジスト層130等が透視的に描かれている。

40

【0031】

図2に示すように、本例の貫通孔70Yの平面形状は、矩形状に形成されている。貫通孔70Yの平面形状は、電子部品110の平面形状よりも大きく形成されている。貫通孔70Yの平面形状は、例えば、金属層42の平面形状よりも小さく形成されている。貫通孔70Yの大きさは、例えば、平面視で0.7mm×0.4mm～1.5mm×1.5mm程度とすることができます。

【0032】

開口部100の底部(具体的には、貫通孔70Yの底部)に露出する金属層42の上面に、絶縁層30側に凹む凹部が形成されていてもよい。凹部の底面及び内側面は、例えば、粗化面であってもよい。凹部の底面の表面粗度は、例えば、絶縁層70に被覆された金属層42の上面の表面粗度よりも大きく形成されていてもよい。換言すると、開口部10

50

0の底部に露出する金属層42の上面の表面粗度は、絶縁層70に被覆された金属層42の上面の表面粗度よりも大きく形成されていてもよい。

【0033】

図1に示すように、開口部100から露出する金属層42の上面には、接着層112を介して電子部品110が搭載（接着）されている。すなわち、電子部品110は、開口部100内に配置されている。接着層112は、金属層42の上面に形成されている。接着層112の材料としては、例えば、エポキシ系、ポリイミド系やシリコーン系等の熱硬化性の接着剤を用いることができる。

【0034】

電子部品110としては、例えば、半導体チップ、トランジスタやダイオードなどの能動部品や、チップコンデンサ、チップインダクタやチップ抵抗などの受動部品を用いることができる。電子部品110としては、例えば、シリコン製の部品やセラミック製の部品を用いることができる。本実施形態の電子部品110は半導体チップである。半導体チップとしては、例えば、CPU (Central Processing Unit) チップやGPU (Graphics Processing Unit) チップなどのロジックチップを用いることができる。また、半導体チップとしては、例えば、DRAM (Dynamic Random Access Memory) チップ、SRAM (Static Random Access Memory) チップやフラッシュメモリチップなどのメモリチップを用いることができる。

10

【0035】

電子部品110は、例えば、半導体基板を含む。この半導体基板の材料としては、例えば、シリコン等を用いることができる。電子部品110は、半導体集積回路（図示略）が形成された回路形成面110Aに複数の電極端子111が設けられている。電極端子111は、例えば、回路形成面110Aから上方に延びる柱状に形成された金属ポストである。電極端子111の材料としては、例えば、銅や銅合金を用いることができる。

20

【0036】

電子部品110は、回路形成面110Aとは反対側の背面（ここでは、下面）が金属層42の上面に対向した状態、つまりフェイスアップの状態で金属層42の上面に接着層112により接合されている。電極端子111の上面は、例えば、絶縁層70の上面と同一平面上、又は絶縁層70の上面よりも下方に形成されている。

【0037】

30

絶縁層80は、開口部100を充填し、電子部品110を全体的に被覆するように形成されている。絶縁層80は、例えば、接着層112の側面全面と、電子部品110の側面全面と、電極端子111から露出する回路形成面110A全面と、電極端子111の上面及び側面とを被覆するように形成されている。絶縁層80は、例えば、開口部100内において、接着層112から露出する金属層42の表面を被覆するように形成されている。

【0038】

絶縁層80は、例えば、絶縁層70の側面70A全面と、絶縁層70の上面全面とを被覆するように形成されている。絶縁層70, 80の所要の箇所には、それら絶縁層70, 80を厚さ方向に貫通して導体層40（ここでは、配線層41）の上面の一部を露出する貫通孔80Xが形成されている。また、絶縁層80には、所要の箇所に、当該絶縁層80を厚さ方向に貫通して電極端子111の上面の一部を露出する貫通孔80Yが形成されている。貫通孔80X, 80Yは、例えば、図1において上側（配線層90側）から下側（配線層41側又は電極端子111側）に向かうに連れて開口幅（開口径）が小さくなるテーパ状に形成されている。例えば、貫通孔80X, 80Yは、下側の開口端の開口径が上側の開口端の開口径よりも小さくなる逆円錐台形状に形成されている。絶縁層70の側面70Aは、開口部100の壁面100Aである。

40

【0039】

配線層90は、絶縁層80の上面に形成されている。配線層90は、例えば、配線基板10の最外層（ここでは、最上層）の配線層である。配線層90は、貫通孔80Xに充填されたピア配線を介して配線層41と電気的に接続される配線層を有している。配線層9

50

0は、貫通孔80Yに充填されたビア配線を介して電極端子111と電気的に接続される配線層を有している。配線層90は、貫通孔80X又は貫通孔80Yに充填されたビア配線と一体に形成されている。配線層90の厚さは、例えば、10～30μm程度とすることができる。

【0040】

ソルダーレジスト層120は、最外層(ここでは、最下層)の絶縁層30の下面に、最下層の配線層20を被覆するように形成されている。ソルダーレジスト層120の材料としては、例えば、エポキシ樹脂やアクリル樹脂などの絶縁性樹脂を用いることができる。ソルダーレジスト層120の厚さは、例えば、10～30μm程度とすることができる。

【0041】

ソルダーレジスト層120には、最下層の配線層20の下面の少なくとも一部をパッドP1として露出させるための開口部120Xが形成されている。パッドP1には、例えば、当該配線基板10をマザーボード等の実装基板に実装する際に使用されるはんだボールやリードピン等の外部接続端子が接続される。すなわち、本例のパッドP1は、外部接続用パッドとして機能する。

【0042】

なお、必要に応じて、パッドP1の下面に表面処理層が形成されていてもよい。表面処理層の例としては、金(Au)層、ニッケル(Ni)層/Au層(Ni層とAu層をこの順番で積層した金属層)、Ni層/パラジウム(Pd)層/Au層(Ni層とPd層とAu層をこの順番で積層した金属層)などを挙げることができる。ここで、Au層はAu又はAu合金からなる金属層、Ni層はNi又はNi合金からなる金属層、Pd層はPd又はPd合金からなる金属層である。これらNi層、Au層、Pd層としては、例えば、無電解めっき法により形成された金属層(無電解めっき金属層)を用いることができる。また、表面処理層の他の例としては、パッドP1の表面に、OSP(Organic Solderability Preservative)処理などの酸化防止処理を施して形成されるOSP膜を用いることができる。OSP膜としては、アゾール化合物やイミダゾール化合物等の有機被膜を用いることができる。なお、開口部120Xから露出する配線層20(又は、配線層20上に表面処理層が形成されている場合には、その表面処理層)自体を、外部接続端子としてもよい。

【0043】

ソルダーレジスト層130は、最外層(ここでは、最上層)の絶縁層80の上面に、最上層の配線層90を被覆するように形成されている。ソルダーレジスト層130の材料としては、例えば、エポキシ樹脂やアクリル樹脂などの絶縁性樹脂を用いることができる。ソルダーレジスト層130の厚さは、例えば、10～30μm程度とすることができる。

【0044】

ソルダーレジスト層130には、最上層の配線層90の少なくとも一部をパッドP2として露出させるための開口部130Xが形成されている。パッドP2は、例えば、半導体チップ等の電子部品と電気的に接続するための電子部品搭載用のパッドとして機能する。

【0045】

なお、必要に応じて、パッドP2の表面(上面及び側面、又は上面のみ)に表面処理層が形成されていてもよい。表面処理層の例としては、Au層、Ni層/Au層、Ni層/Pd層/Au層などの金属層やOSP膜を用いることができる。

【0046】

本実施形態では、このような構成の配線基板10を製造する。

【0047】

なお、配線基板10は、天地逆の状態で用いることができ、又は任意の角度で配置することができる。

【0048】

(配線基板の製造方法)

次に、配線基板10の製造方法について説明する。本実施形態では、1枚の支持基板から複数の配線基板10を製造する。図3は、配線基板10の製造に用いる支持基板を示す

10

20

30

40

50

平面図である。図4～図10は、実施形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図である。図4～図10は、図3中のIV-IV線に沿った断面の変化を示す。説明の便宜上、最終的に配線基板10の各構成要素となる部分には、最終的な構成要素の符号を付して説明する。

【0049】

まず、図4(a)に示すように、支持基板160を準備する。図3に示すように、支持基板160は、製造しようとする配線基板10に対応する複数の製品エリア140を有している。支持基板160の材料としては、例えば、シリコン、ガラス、金属(例えば、銅)などの剛性の高い板状材料を用いることができる。支持基板160としては、例えば、金属板や金属箔を用いることができる。本例の支持基板160としては、厚さが35～70μm程度の支持体銅箔に剥離層を介して厚さが2～5μm程度の極薄銅箔が貼り合わされた銅箔を用いる。

10

【0050】

各製品エリア140には、開口部100を形成する予定の領域101が設けられている。また、製品エリア140及び領域101は、絶縁層30などの支持基板160上に形成される各層に引き継がれる。

【0051】

次に、支持基板160の上面に、その支持基板160の上面全面を被覆する金属膜161を形成する。例えば、支持基板160の極薄銅箔の上面に金属膜161を形成する。金属膜161は、例えば、スパッタ法、蒸着法や電解めっき法を用いて形成することができる。金属膜161の材料としては、例えば、支持基板160をエッティング除去する際にストップ層となる導電材料を用いることができる。また、金属膜161の材料としては、例えば、後工程で形成される配線層20(例えば、Cu層)に対して選択的にエッティング除去することのできる導電材料を用いることができる。このような金属膜161の材料としては、例えば、ニッケル(Ni)、チタン(Ti)、クロム(Cr)、錫、コバルト(Co)、鉄(Fe)、パラジウムなどの金属、又はこれら金属から選択される少なくとも一種の金属を含む合金を用いることができる。本例の金属膜161の材料としてはNiを用いる。金属膜161の厚さは、例えば、0.1～1.0μm程度とすることができる。

20

【0052】

続いて、金属膜161の上面に、配線層20を形成する。配線層20は、例えば、セミアディティブ法によって形成することができる。具体的には、まず、金属膜161の上面に、配線層20の形状に対応した開口部を有するレジストパターン(図示略)を形成する。続いて、レジストパターンの開口部から露出する金属膜161の上面に、支持基板160及び金属膜161を給電層とする電解銅めっき法により銅めっき被膜を析出させる。その後、レジストパターンを除去することにより、金属膜161上に配線層20を形成することができる。なお、配線層20の形成方法としては、セミアディティブ法の他にサブトラクティブ法などの各種の配線形成方法を採用することもできる。

30

【0053】

次いで、図4(b)に示す工程では、金属膜161の上面に、配線層20の上面の一部を露出する貫通孔30Xを有する絶縁層30を形成する。例えば、絶縁層30として樹脂フィルムを用いる場合には、金属膜161の上面に樹脂フィルムを熱圧着によりラミネートし、その樹脂フィルムをフォトリソグラフィ法によりパターニングして絶縁層30を形成する。また、金属膜161の上面に液状又はペースト状の絶縁性樹脂をスピンドルコート法などにより塗布し、その絶縁性樹脂をフォトリソグラフィ法によりパターニングして絶縁層30を形成する。

40

【0054】

次に、図5(a)に示す工程では、例えばセミアディティブ法により、貫通孔30Xに充填されたビア配線を形成するとともに、絶縁層30の上面に導体層40を形成する。導体層40は、貫通孔30Xに充填されたビア配線を介して配線層20と電気的に接続される配線層41と、電子部品110(図1参照)の搭載領域に形成された金属層42とを有している。このようにして、配線層20と導体層40とを含む配線層170が形成され、

50

配線層 170 と絶縁層 30 とを含む配線構造 180 が形成される。配線構造 180 にも、製品エリア 140 と、開口部 100 を形成する予定の領域 101 とが引き継がれている。つまり、配線構造 180 は、複数の製品エリア 140 と領域 101 とを有している。

【0055】

次いで、図 5 (b) に示す工程では、図 4 (b) に示した工程と同様に、絶縁層 30 の上面に、配線層 41 及び金属層 42 を被覆する絶縁層 70 を形成する。このとき、絶縁層 70 は、配線層 41 及び金属層 42 の上面全面及び側面全面を被覆するように形成される。

【0056】

導体層 40 を形成した後であって、絶縁層 70 を形成する前に、導体層 40 に対して粗化処理を施してもよい。この粗化処理により、導体層 40 の上面全面及び側面全面が粗化面に形成されてもよい。粗化処理としては、例えば、黒化処理、エッチング処理、めっき、プラスト処理等によって行うことができる。

【0057】

絶縁層 70 の形成後、複数の製品エリア 140 のそれぞれにおいて、配線層 170 の特性が予め定められている特性条件を満たすか否かの判定を行う。すなわち、配線層 170 の良否判定を行う。例えば、配線層 170 の電気抵抗を測定し、配線層 170 の電気抵抗が予め定められている範囲内に収まっているか否かの判定を行う。電気抵抗の測定結果に基づいて、配線層 170 に生じたショート又はオープンなどの欠陥を検出することができる。そして、複数の製品エリア 140 を、配線層 170 の特性が予め定められている特性条件を満たす良品エリア 141 と、配線層 170 の特性が予め定められている特性条件を満たさない不良品エリア 142 とに分類する。分類結果の一例を図 11 に示す。この例では、図 11 に示すように、図 4 ~ 図 6 に示す断面に、良品エリア 141 と不良品エリア 142 とが含まれる。良品エリア 141 は第 1 製品エリアの一例であり、不良品エリア 142 は第 2 製品エリアの一例である。

【0058】

配線層 170 の良否判定の後、良品エリア 141 内で絶縁層 70 に開口部 100 を形成し、不良品エリア 142 内で絶縁層 70 に環状の溝 150 を形成し、開口部 100 内に電子部品 110 (図 1 参照) を搭載する。図 12 ~ 図 15 は、開口部及び溝の形成から電子部品の搭載までの処理を示す平面図である。図 12 (a) ~ 図 15 (a) に良品エリア 141 を示し、図 12 (b) ~ 図 15 (b) に不良品エリア 142 を示す。

【0059】

配線層 170 の良否判定が終了した段階では、図 12 (a) 及び図 12 (b) に示すように、良品エリア 141 及び不良品エリア 142 のいずれにおいても、金属層 42 の上面全面が絶縁層 70 により被覆されている。

【0060】

次に、図 6 (a) に示す工程では、図 13 (a) にも示すように、良品エリア 141 において、第 1 条件でレーザ光を絶縁層 70 に照射することにより、領域 101 の内側に、絶縁層 70 を厚さ方向に貫通するサブ開口部 102 を形成する。サブ開口部 102 の形成では、例えば、CO₂ レーザや YAG レーザ等のレーザと、開口部の形状が矩形状のマスクとを用いて、レーザ光のスポット 103 の形状を矩形状とする。そして、矢印 A1 で示すように、スポット 103 の位置を移動させながら複数回のレーザ光の照射を行う。このようにしてサブ開口部 102 を形成することができる。サブ開口部 102 の底部に金属層 42 の上面の一部が露出する。サブ開口部 102 の内側は空き領域、すなわち空間になつてあり、空き領域に金属層 42 の一部が露出している。また、図 6 (a) に示す工程では、図 13 (b) にも示すように、不良品エリア 142 においては、サブ開口部 102 は形成せず、金属層 42 の上面全面が絶縁層 70 により被覆された状態が維持される。

【0061】

次に、図 6 (b) に示す工程では、図 14 (a) にも示すように、良品エリア 141 において、第 1 条件とは異なる第 2 条件でレーザ光を絶縁層 70 に照射することにより、絶縁層 70 のサブ開口部 102 と領域 101 の縁との間の部分を除去する。また、図 6 (b)

10

20

30

40

50

)に示す工程では、図14(b)にも示すように、不良品エリア142において、第2条件でレーザ光を絶縁層70に照射することにより、絶縁層70を厚さ方向に貫通する環状の溝150を形成する。絶縁層70のサブ開口部102と領域101の縁との間の部分の除去や、溝150の形成では、例えば、CO₂レーザやYAGレーザ等のレーザと、開口部の形状が円形状のマスクとを用いて、レーザ光のスポット104の形状を円形状とする。そして、矢印A2で示すように、スポット104の位置を領域101の縁に沿って移動させながら複数回のレーザ光の照射を行う。このようにして、良品エリア141では絶縁層70のサブ開口部102と領域101の縁との間の部分を除去することができ、不良品エリア142では溝150を形成することができる。絶縁層70のサブ開口部102と領域101の縁との間の部分の除去により、開口部100が形成される。開口部100の底部及び溝150の底部に金属層42の上面の一部が露出する。開口部100の内側は空き領域、すなわち空間になっており、空き領域に金属層42の上面の一部が露出している。環状の溝150の内側には、溝150によって絶縁層70から分離された絶縁部材70Zが位置する。絶縁部材70Zは溝150により囲まれている。絶縁部材70Zは、電子部品110を模したダミー電子部品の役割を担う。例えば、絶縁部材70Zの体積は、電子部品110と接着層112とを積層した構造の体積とほぼ等しくすることができる。また、例えば、絶縁部材70Zの平面形状は、電子部品110の平面形状とほぼ等しくすることができる。

【0062】

図14(b)に示すように、溝150は、外側の壁面151と内側の壁面152とを有し、壁面151の平面形状は領域101の平面形状に一致する。また、図14(a)に示すように、開口部100の壁面100Aの平面形状も領域101の平面形状に一致する。従って、溝150の壁面151の平面形状と開口部100の壁面100Aの平面形状とが互いに一致する。なお、本明細書でいう一致とは、厳密に一致していることのみならず、社会通念上、一致しているとみなすことができる程度の関係をも含む概念である。

【0063】

サブ開口部102の形成に際して、絶縁層70のサブ開口部102と領域101の縁との間の部分の幅W1(図13(a)、図14(a)参照)は、スポット104の直径以下とすることが好ましい。幅W1がスポット104の直径より大きい場合、スポット104の位置を領域101の縁に沿って移動させただけでは、絶縁層70のサブ開口部102と領域101の縁との間の部分を除去しきれないからである。

【0064】

開口部100の形成では、このように、スポット103を用いた第1条件での粗加工と、スポット104を用いた第2条件での精密加工(仕上げ加工)とを行う。なお、スポット104を用いた第2条件での精密加工を行った後に、スポット103を用いた第1条件での粗加工を行ってもよい。すなわち、良品エリア141において、領域101の縁に沿って精密加工を行って、溝150と同様の溝を形成した後に、この溝の内側に島状に残る絶縁層70を粗加工によって除去するようにしてもよい。

【0065】

次に、図7(a)に示す工程では、図15(a)にも示すように、良品エリア141において、開口部100から露出する金属層42の上面に接着層112を形成する。接着層112は、例えば、接着層112となる液状樹脂やペースト状樹脂を金属層42の上面に塗布することによって形成することができる。なお、接着層112としては、例えば、エポキシ系樹脂からなる接着剤が用いられる。また、本工程における接着層112は、A-ステージのものが使用される。なお、本工程における接着層112として、B-ステージのものを用いるようにしてもよい。また、図7(a)に示す工程では、図15(b)にも示すように、不良品エリア142においては、環状の溝150の内側に絶縁層70が残存する状態が維持される。

【0066】

接着層112の形成後、マウンタを用いて、開口部100内において、接着層112上

に電子部品 110 を搭載する。このとき、電子部品 110 は、フェイスアップの状態で接着層 112 上に固定される。

【0067】

図 15 (a) に示すように、電子部品 110 は、開口部 100 の壁面 100A との間に環状の隙間をあけて開口部 100 内に搭載される。この隙間の幅 W2 は、不良品エリア 142 における溝 150 の幅 W3 (図 15 (b) 参照) より小さくてもよい。幅 W2 が幅 W3 より大きくてもよく、幅 W2 が幅 W3 と一致していてもよい。幅 W2 は幅 W3 に近いほど好ましい。例えば、幅 W2 は幅 W3 の 90% 以上 110% 以下であることが好ましい。後述の絶縁層 80 の厚さに優れた均一性が得られるためである。なお、幅 W2 は、隙間の全周にわたっての幅の平均値である。また、幅 W3 は溝 150 の全周にわたっての幅の平均値である。

10

【0068】

開口部 100 及び溝 150 を形成した後であって、接着層 112 を形成する前に、デスマニア処理を行ってもよい。デスマニア処理により、開口部 100 や溝 150 の底部に露出する金属層 42 の露出面に付着した樹脂スミアを除去することができる。

【0069】

電子部品 110 の搭載後、図 7 (b) に示す工程では、開口部 100 及び溝 150 を充填する絶縁層 80 を形成する。絶縁層 80 は、接着層 112 と接していない電子部品 110 の表面全面を被覆するように形成される。絶縁層 80 は、絶縁層 70 の上面全面を被覆するように形成される。このとき、電子部品 110 の電極端子 111 の上面が絶縁層 70 の上面と同一平面上、又は絶縁層 70 の上面よりも下方に形成されている。また、良品エリア 141 における電子部品 110 と開口部 100 の壁面 100A との間の環状の隙間を模した溝 150 が不良品エリア 142 に形成されている。従って、絶縁層 80 の厚さのばらつきを抑制しながら、絶縁層 80 の上面を平坦に形成することができる。

20

【0070】

次に、図 8 (a) に示す工程では、絶縁層 70, 80 の所要箇所にそれら絶縁層 70, 80 を厚さ方向に連続して貫通する貫通孔 80X を形成するとともに、絶縁層 80 の所要箇所に貫通孔 80Y を形成する。これら貫通孔 80X, 80Y は、例えば、CO₂ レーザや YAG レーザ等によるレーザ加工法によって形成することができる。

30

【0071】

続いて、図 8 (b) に示す工程では、例えばセミアディティブ法により、貫通孔 80X, 80Y を充填するビア配線を形成するとともに、それらビア配線を介して配線層 41 又は電極端子 111 と電気的に接続される配線層 90 を絶縁層 80 の上面に積層する。

【0072】

次いで、図 9 (a) に示す工程では、絶縁層 80 の上面に、開口部 130X を有するソルダーレジスト層 130 を積層する。ソルダーレジスト層 130 は、例えば、感光性のソルダーレジストフィルムをラミネートし、又は液状のソルダーレジストを塗布し、当該レジストを所要の形状にパターニングすることにより形成することができる。本工程により、開口部 130X から露出する配線層 90 がパッド P2 となる。なお、必要に応じて、パッド P2 上に、例えば、Ni 層と Au 層をこの順番で積層した金属層 (つまり、表面処理層) を形成するようにしてもよい。この金属層は、例えば、無電解めっき法により形成することができる。

40

【0073】

続いて、支持基板 160 を除去する。例えば、支持基板 160 の支持体銅箔を極薄銅箔から機械的に剥離する。このとき、支持体銅箔と極薄銅箔との間には剥離層が介在されており、支持体銅箔と極薄銅箔との間の接着力は弱いため、支持体銅箔を極薄銅箔から容易に剥離することができる。その後、金属膜 161 上に残った極薄銅箔を、例えば、塩化第二鉄水溶液、塩化第二銅水溶液や過硫酸アンモニウム水溶液等を用いたウェットエッティングにより除去する。このとき、金属膜 161 は、支持基板 160 の極薄銅箔をエッティングする際のストップ層として機能する。

50

【0074】

続いて、金属膜161をエッティングにより除去する。例えば、金属膜161の材料としてNiを用いる場合には、過酸化水素・硝酸系の溶液を用いたウェットエッティングにより、配線層20(Cu層)に対して選択的にエッティングして金属膜161を除去する。このとき、配線層20及び絶縁層30が、金属膜161をエッティングする際のストップ層として機能する。本工程により、図9(b)に示すように、配線層20の下面と絶縁層30の下面とが外部に露出される。このとき、金属膜161(図9(a)参照)の上面と接していた、配線層20の下面と絶縁層30の下面とは、金属膜161の上面(ここでは、平坦面)に沿った形状に形成される。このため、配線層20の下面と絶縁層30の下面とは略面一に形成される。

10

【0075】

次に、図10(a)に示す工程では、図9(a)に示した工程と同様に、絶縁層30の下面に、開口部120Xを有するソルダーレジスト層120を積層する。これにより、開口部120Xから露出する配線層20がパッドP1となる。なお、必要に応じて、パッドP1上に、例えば、Ni層とAu層をこの順番で積層した金属層(つまり、表面処理層)を形成するようにしてもよい。この金属層は、例えば、無電解めっき法により形成することができる。

20

【0076】

このようにして、良品エリア141と不良品エリア142とを備えた積層構造200が得られる。

【0077】

積層構造200は、良品エリア141及び不良品エリア142を備え配線層170を含む配線構造180と、配線構造180の上面に形成された絶縁層70とを有する。良品エリア141において、絶縁層70を厚さ方向に貫通する開口部100が形成され、不良品エリア142において、絶縁層70を厚さ方向に貫通する環状の溝150が形成されている。積層構造200は、更に、良品エリア141において、開口部100内に、開口部100の壁面100Aとの間に環状の隙間をあけて搭載された電子部品110と、不良品エリア142において、溝150の内側に位置する絶縁部材70Zと、この隙間及び溝150を充填し、絶縁層70と電子部品110と絶縁部材70Zとを被覆する絶縁層80と、絶縁層80の上面に形成され、配線層170に電気的に接続された配線層90と、を有する。

30

【0078】

次に、図10(b)に示す工程では、積層構造200を製品エリア140の境界に沿って、スライサー等を用いて切断し、個片化する。この結果、良品エリア141から電子部品110を備えた配線基板10が得られ、不良品エリア142から電子部品110を含まないダミー配線基板11が得られる。

【0079】

本実施形態によれば、不良品エリア142内に電子部品110を搭載しないため、電子部品110及び接着層112の費用を削減することができる。また、不良品エリア142には、スポット103を用いた第1条件でのレーザ光の照射は行わないため、その分の工数も削減することができる。更に、不良品エリア142内に溝150を形成しているため、絶縁層80の厚さのばらつきを抑制することができる。従って、本実施形態によれば、接続信頼性の低下を避けながらコストを低減することができる。

40

【0080】

特に、溝150の壁面151の平面形状と開口部100の壁面100Aの平面形状とが互いに一致するため、絶縁層80の厚さのばらつきを抑制しやすい。

【0081】

[変形例]

次に、実施形態の変形例について説明する。

【0082】

50

(配線基板の構造)

まず、本開示の実施形態の変形例により製造する配線基板の構造について説明する。図16は、配線基板の構造を示す断面図である。

【0083】

図16に示すように、実施形態の変形例により製造する配線基板510は、配線層20と、絶縁層30と、導体層40と、絶縁層270と、配線層60と、絶縁層370と、絶縁層80と、配線層90とが順次積層された構造を有している。本例の配線基板510は、配線基板10と同様に、所謂「コアレス基板」の形態を有している。配線層20、絶縁層30、導体層40及び絶縁層80は実施形態と同様の構成を備える。

【0084】

配線基板510は、絶縁層270と絶縁層370とを含む絶縁層190に形成された開口部100内に配置された1つ又は複数(ここでは、1つ)の電子部品110と、絶縁層30の下面に積層されたソルダーレジスト層120と、絶縁層80の上面に積層されたソルダーレジスト層130とを有している。電子部品110、ソルダーレジスト層120及びソルダーレジスト層130は実施形態と同様の構成を備える。絶縁層190は第1絶縁層の一例である。

【0085】

ここで、配線層60の材料としては、例えば、銅(Cu)や銅合金を用いることができる。絶縁層270, 370の材料としては、例えば、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂などの絶縁性樹脂、又はこれら樹脂にシリカやアルミナ等のフィラーを混入した樹脂材を用いることができる。また、絶縁層270, 370の材料としては、例えば、ガラス、アラミド、LCP(Liquid Crystal Polymer)繊維の織布や不織布などの補強材に、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂等を主成分とする熱硬化性樹脂を含浸させた補強材入りの絶縁性樹脂を用いることもできる。なお、絶縁層270, 370の材料としては、熱硬化性を主成分とする非感光性の絶縁性樹脂や感光性樹脂を主成分とする絶縁性樹脂を用いることができる。

【0086】

絶縁層270は、絶縁層30の上面に、導体層40を被覆するように形成されている。なお、導体層40の上面から絶縁層50の上面までの厚さは、例えば、40~100μm程度とすることができる。

【0087】

絶縁層270には、所要の箇所に、当該絶縁層270を厚さ方向に貫通して導体層40(ここでは、配線層41)の上面の一部を露出する貫通孔270Xが形成されている。貫通孔270Xは、例えば、図16において上側(配線層60側)から下側(導体層40側)に向かうに連れて開口幅(開口径)が小さくなるテーパ状に形成されている。例えば、貫通孔270Xは、下側の開口端の開口径が上側の開口端の開口径よりも小さくなる逆円錐台形状に形成されている。

【0088】

配線層60は、貫通孔270Xに充填されたビア配線を介して配線層41と電気的に接続される配線層を有している。配線層60は、貫通孔270Xに充填されたビア配線と一緒に形成されている。配線層60の厚さは、例えば、10~30μm程度とすることができる。

【0089】

絶縁層370は、絶縁層270の上面に、配線層60を被覆するように形成されている。なお、配線層60の上面から絶縁層370の上面までの厚さは、例えば、40~100μm程度とすることができる。

【0090】

本例の開口部100は、絶縁層270を厚さ方向に貫通する貫通孔270Yと絶縁層370を厚さ方向に貫通する貫通孔370Yとにより構成されている。

【0091】

10

20

30

40

50

絶縁層 80 は、例えば、絶縁層 270 の側面 270A 全面と、絶縁層 370 の側面 370A 全面と、絶縁層 370 の上面全面とを被覆するように形成されている。絶縁層 370, 80 の所要の箇所には、それら絶縁層 370, 80 を厚さ方向に貫通して配線層 60 の上面の一部を露出する貫通孔 80X が形成されている。また、絶縁層 80 には、所要の箇所に、当該絶縁層 80 を厚さ方向に貫通して電極端子 111 の上面の一部を露出する貫通孔 80Y が形成されている。貫通孔 80X, 80Y は、例えば、図 16 において上側（配線層 90 側）から下側（配線層 60 側又は電極端子 111 側）に向かうに連れて開口幅（開口径）が小さくなるテーパ状に形成されている。例えば、貫通孔 80X, 80Y は、下側の開口端の開口径が上側の開口端の開口径よりも小さくなる逆円錐台形状に形成されている。絶縁層 270 の側面 270A と絶縁層 370 の側面 370A とが、開口部 100 の壁面 100A に含まれる。

【0092】

配線層 90 は、絶縁層 80 の上面に形成されている。配線層 90 は、例えば、配線基板 10 の最外層（ここでは、最上層）の配線層である。配線層 90 は、貫通孔 80X に充填されたビア配線を介して配線層 60 と電気的に接続される配線層を有している。配線層 90 は、貫通孔 80Y に充填されたビア配線を介して電極端子 111 と電気的に接続される配線層を有している。配線層 90 は、貫通孔 80X 又は貫通孔 80Y に充填されたビア配線と一体に形成されている。配線層 90 の厚さは、例えば、10 ~ 30 μm 程度とすることができます。

【0093】

他の構成は配線基板 10 と同様である。

【0094】

（配線基板の製造方法）

次に、配線基板 510 の製造方法について説明する。本変形例でも、1枚の支持基板から複数の配線基板 510 を製造する。以下、実施形態と相違する点を中心に説明する。図 17 ~ 図 19 は、実施形態の変形例に係る配線基板の製造方法を示す断面図である。説明の便宜上、最終的に配線基板 510 の各構成要素となる部分には、最終的な構成要素の符号を付して説明する。

【0095】

まず、実施形態と同様にして、導体層 40 の形成までの処理を行う（図 5 (a) 参照）。導体層 40 の形成後に、導体層 40 に対して粗化処理を施してもよい。次いで、図 17 (a) に示す工程では、図 4 (b) に示した工程と同様に、絶縁層 30 の上面に、配線層 41 の上面の一部を露出する貫通孔 270X を有する絶縁層 270 を形成する。このとき、絶縁層 270 は、金属層 42 の上面全面及び側面全面を被覆するように形成される。

【0096】

次に、図 17 (b) に示す工程では、例えばセミアディティブ法により、貫通孔 270X に充填されたビア配線を形成するとともに、絶縁層 270 の上面に配線層 60 を形成する。配線層 60 は、貫通孔 270X に充填されたビア配線を介して配線層 41 と電気的に接続される配線層を有する。

【0097】

次いで、図 18 (a) に示す工程では、図 17 (a) に示した工程と同様に、絶縁層 270 の上面に、配線層 60 を被覆する絶縁層 370 を形成する。このとき、絶縁層 370 は、配線層 60 の上面全面及び側面全面を被覆するように形成される。絶縁層 270 と絶縁層 370 とが絶縁層 190 に含まれる。

【0098】

配線層 60 を形成した後であって、絶縁層 370 を形成する前に、配線層 60 に対して粗化処理を施してもよい。この粗化処理により、配線層 60 の上面全面及び側面全面が粗化面に形成されてもよい。粗化処理としては、例えば、黒化処理、エッチング処理、めつき、プラスト処理等によって行うことができる。

【0099】

10

20

30

40

50

絶縁層 370 の形成後、実施形態と同様に、複数の製品エリア 140 のそれぞれにおいて、配線層 170 の特性が予め定められている特性条件を満たすか否かの判定を行う。そして、複数の製品エリア 140 を、配線層 170 の特性が予め定められている特性条件を満たす良品エリア 141 と、配線層 170 の特性が予め定められている特性条件を満たさない不良品エリア 142 とに分類する。

【0100】

配線層 170 の良否判定の後、図 18 (b) に示す工程では、実施形態と同様にして、良品エリア 141 内で絶縁層 190 に開口部 100 を形成し、不良品エリア 142 内で絶縁層 190 に環状の溝 150 を形成し、開口部 100 内に電子部品 110 を搭載する。開口部 100 の内側は空き領域、すなわち空間になっており、空き領域に金属層 42 の上面の一部が露出している。環状の溝 150 の内側には、溝 150 によって絶縁層 270 から分離された絶縁部材 270Z と、溝 150 によって絶縁層 370 から分離された絶縁部材 370Z とを含む絶縁部材 190Z が位置する。絶縁部材 190Z は溝 150 により囲まれている。絶縁部材 190Z は、電子部品 110 を模したダミー電子部品の役割を担う。例えば、絶縁部材 190Z の体積は、電子部品 110 と接着層 112 とを積層した構造の体積とほぼ等しくすることができる。また、例えば、絶縁部材 190Z の平面形状は、電子部品 110 の平面形状とほぼ等しくすることができる。

10

【0101】

その後、実施形態と同様にして、絶縁層 80 の形成からソルダーレジスト層 120 の積層までの処理を行う。このようにして、図 19 (a) に示すように、良品エリア 141 と不良品エリア 142 とを備えた積層構造 201 が得られる。

20

【0102】

次に、図 19 (b) に示す工程では、積層構造 201 を製品エリア 140 の境界に沿って、スライサー等を用いて切断し、個片化する。この結果、良品エリア 141 から電子部品 110 を備えた配線基板 510 が得られ、不良品エリア 142 から電子部品 110 を含まないダミー配線基板 511 が得られる。

【0103】

このような変形例によっても、実施形態と同様に、接続信頼性の低下を避けながらコストを低減することができる。

30

【0104】

なお、本開示において、上記変形例のように、第 1 絶縁層が 2 以上の絶縁層を含んでいてもよい。また、本開示において、配線構造が 3 以上の配線層を含んでいてもよい。

【0105】

以上、好ましい実施の形態等について詳説したが、上述した実施の形態等に制限されることではなく、特許請求の範囲に記載された範囲を逸脱することなく、上述した実施の形態等に種々の変形及び置換を加えることができる。

【符号の説明】

【0106】

10、510 配線基板

11、511 ダミー配線基板

20、41、60、90、170 配線層

30、50、70、80、190、270、370 絶縁層

40 導体層

42 金属層

70Z、190Z、270Z、370Z 絶縁部材

40

100 開口部

100A、151、152 壁面

101 領域

102 サブ開口部

103、104 スポット

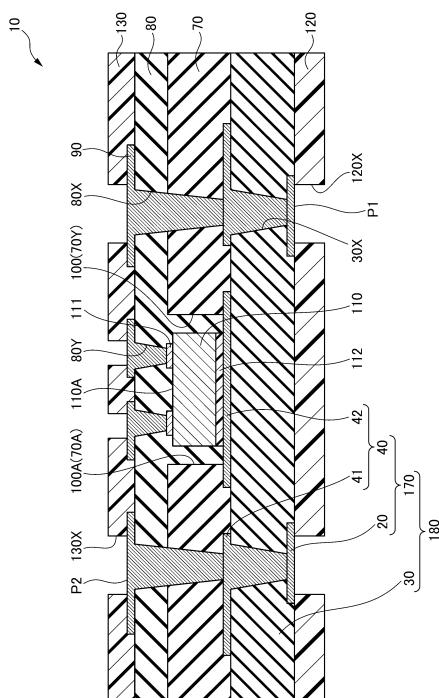
50

- 1 1 0 電子部品
 1 4 0 製品エリア
 1 4 1 良品エリア
 1 4 2 不良品エリア
 1 5 0 溝
 1 8 0 配線構造
 2 0 0、2 0 1 積層構造

【図面】

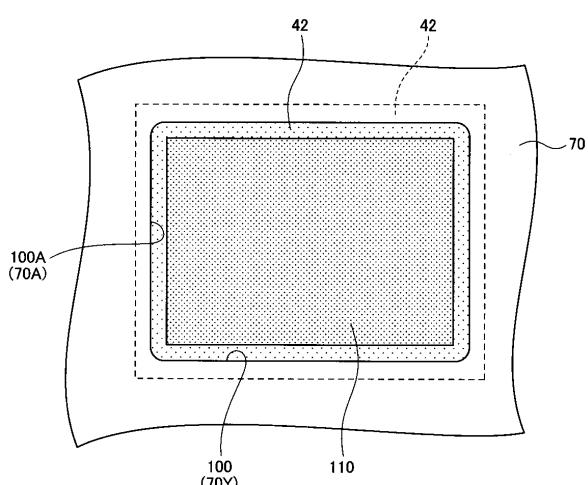
【図 1】

実施形態により製造する配線基板の構造を示す断面図



【図 2】

実施形態により製造する配線基板の構造を示す平面図



10

20

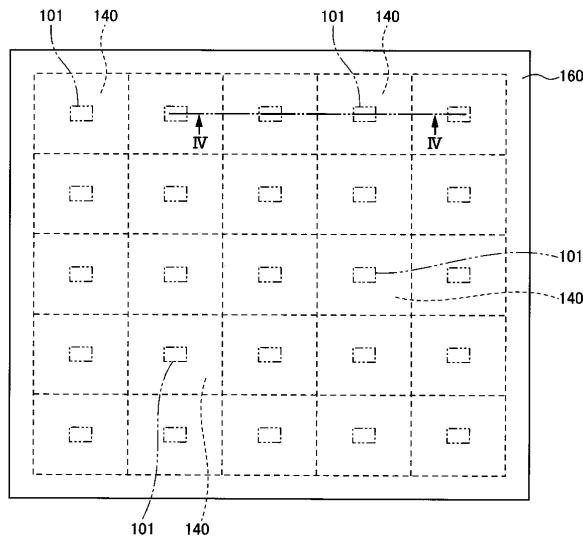
30

40

50

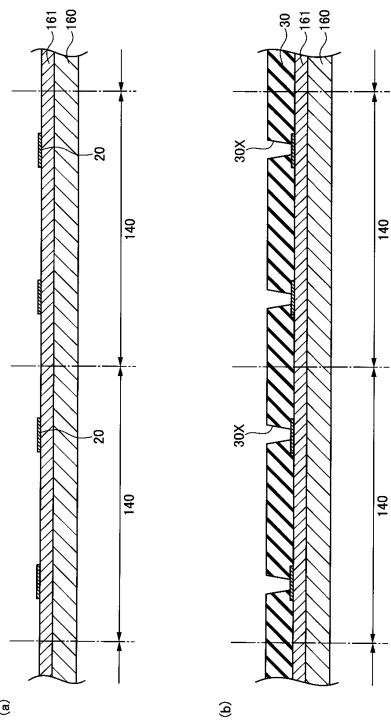
【図3】

実施形態に係る配線構造の製造方法で用いる支持基板を示す平面図



【図4】

実施形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図(その1)

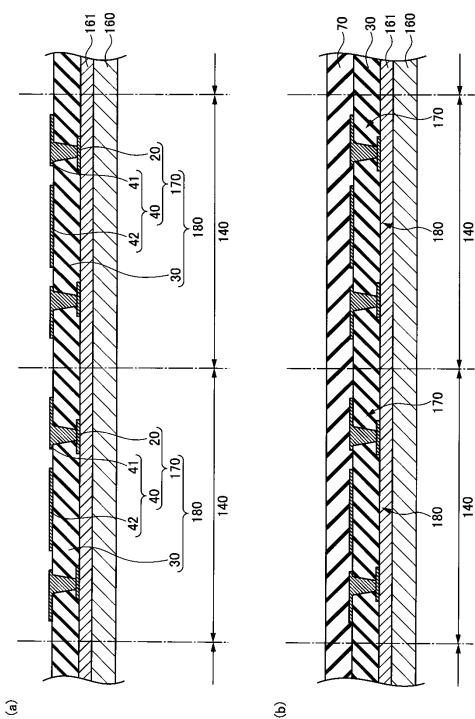


10

20

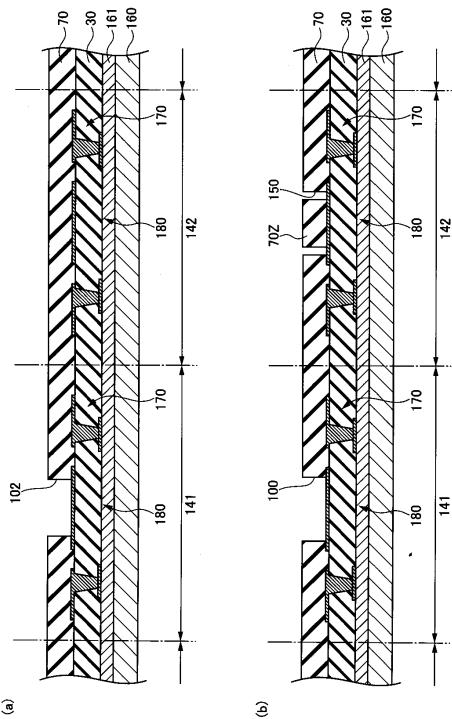
【図5】

実施形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図(その2)



【図6】

実施形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図(その3)



30

40

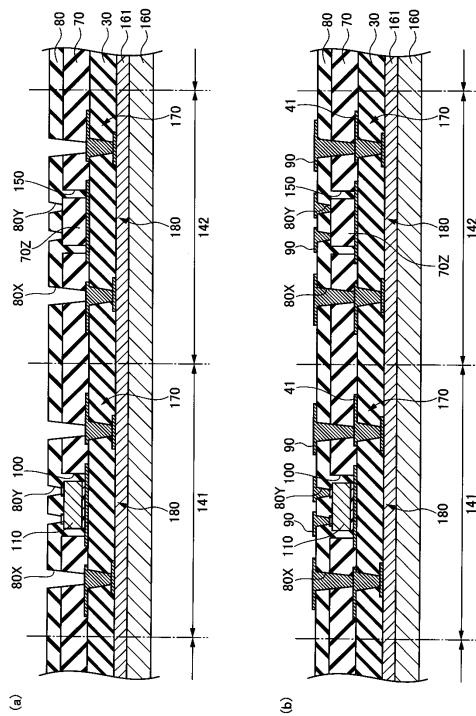
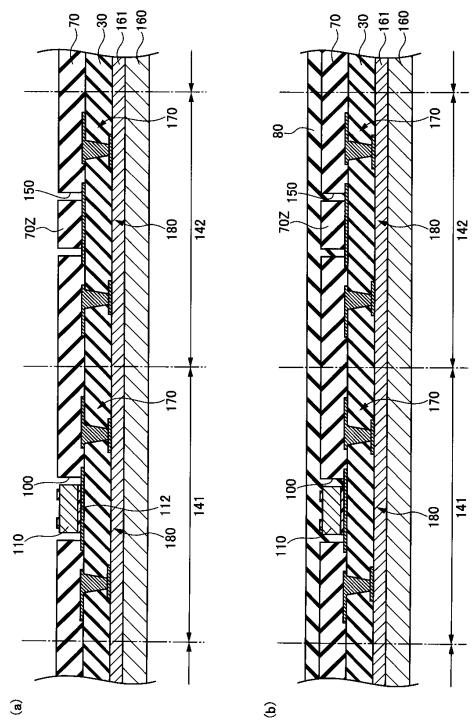
50

【図7】

【 四 8 】

実施形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図(その4)

実施形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図(その5)

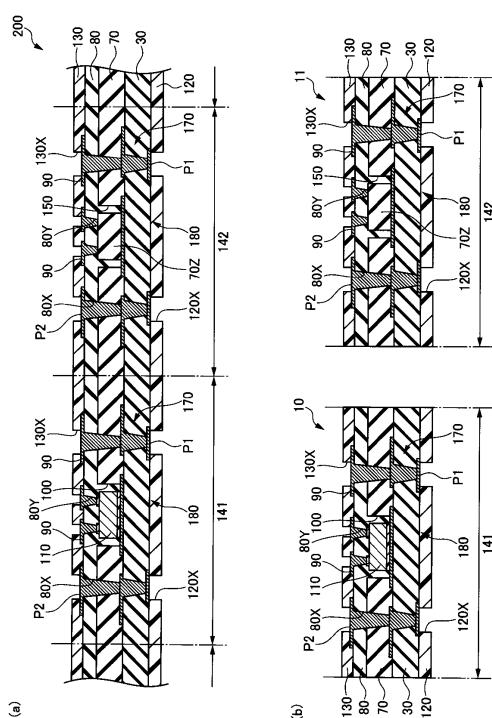
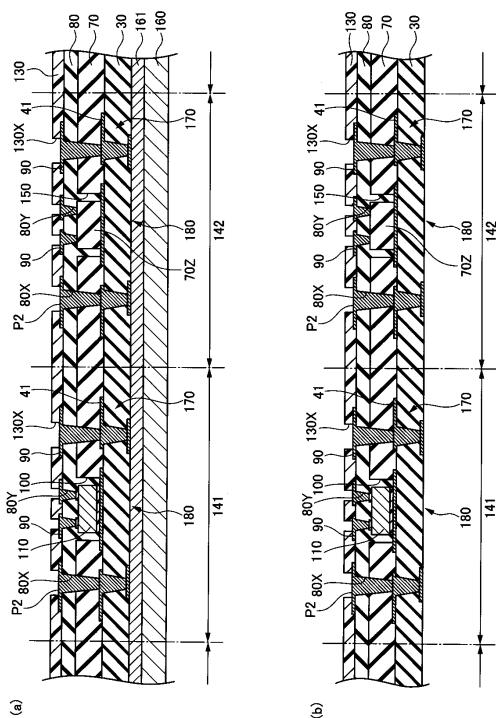


【図9】

【 図 1 0 】

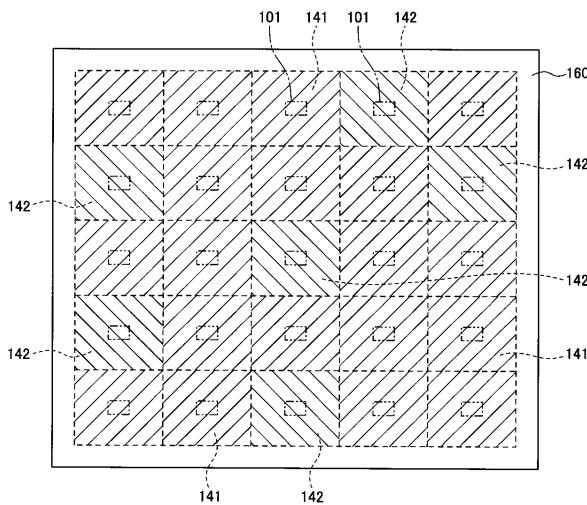
実施形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図(その6)

実施形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図(その7)



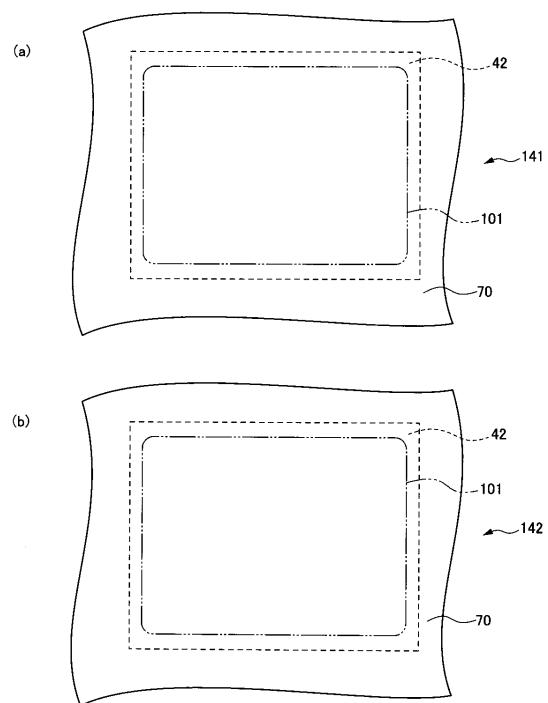
【図 1 1】

製品エリアの分類結果の一例を示す図



【図 1 2】

開口部及び溝の形成から電子部品の搭載までの処理を示す平面図(その1)

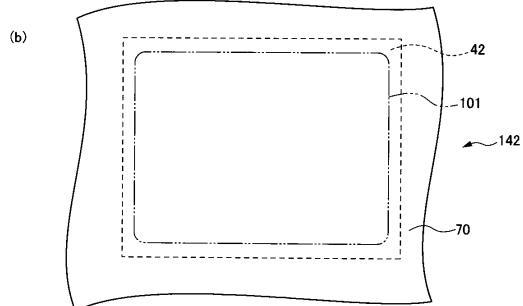
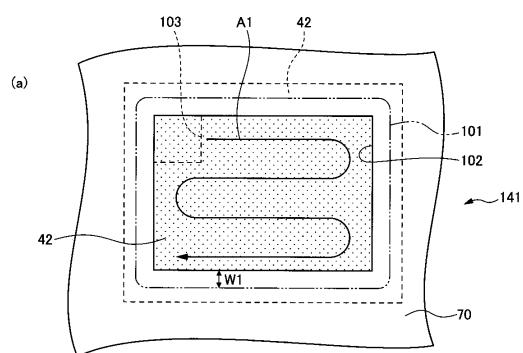


10

20

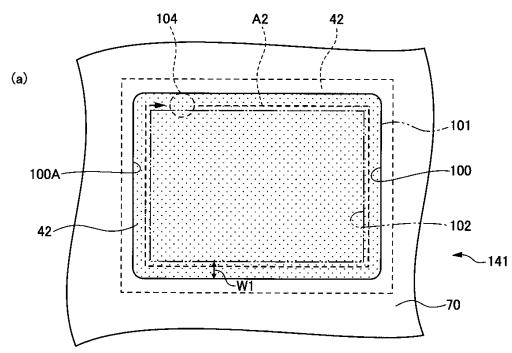
【図 1 3】

開口部及び溝の形成から電子部品の搭載までの処理を示す平面図(その2)

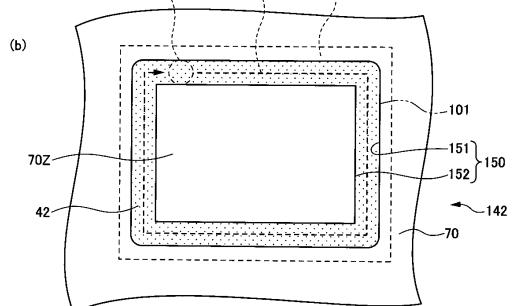


【図 1 4】

開口部及び溝の形成から電子部品の搭載までの処理を示す平面図(その3)



30

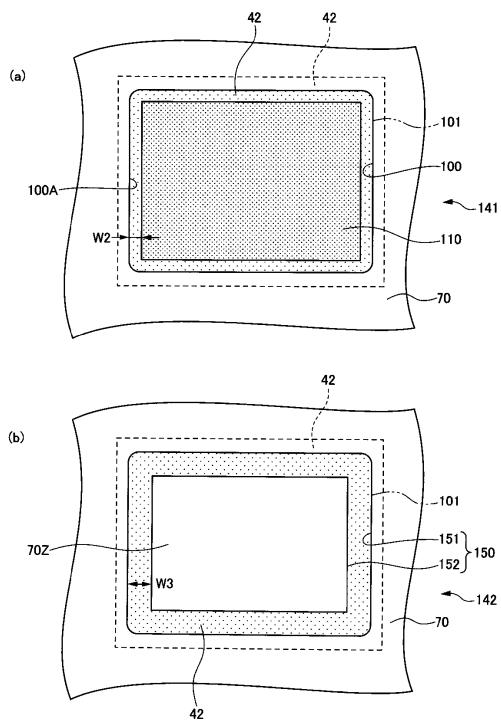


40

50

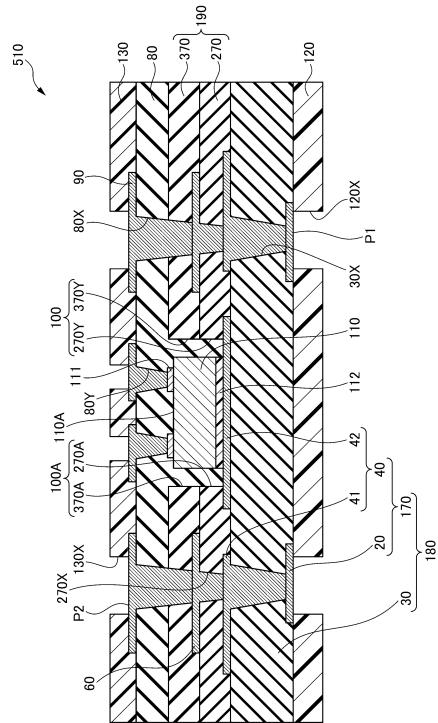
【図15】

開口部及び溝の形成から電子部品の搭載までの処理を示す平面図(その4)



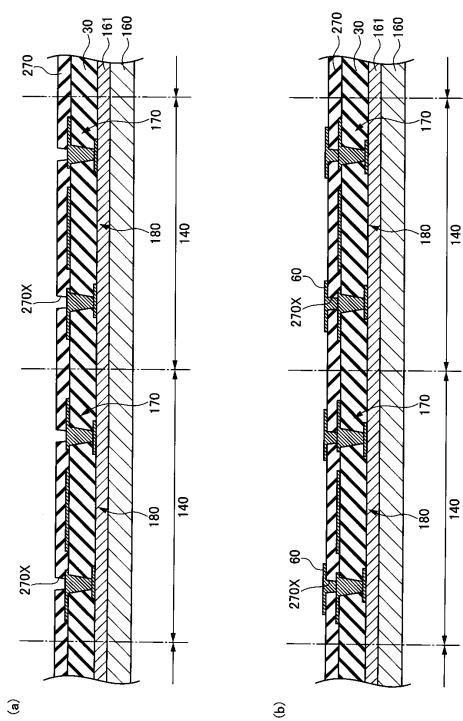
【図16】

実施形態の変形例により製造する配線基板の構造を示す断面図



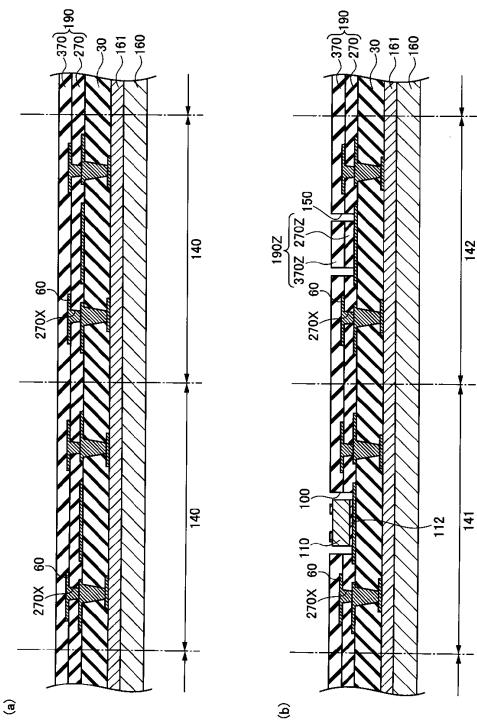
【図17】

実施形態の変形例に係る配線基板の製造方法を示す断面図(その1)



【図18】

実施形態の変形例に係る配線基板の製造方法を示す断面図(その2)



10

20

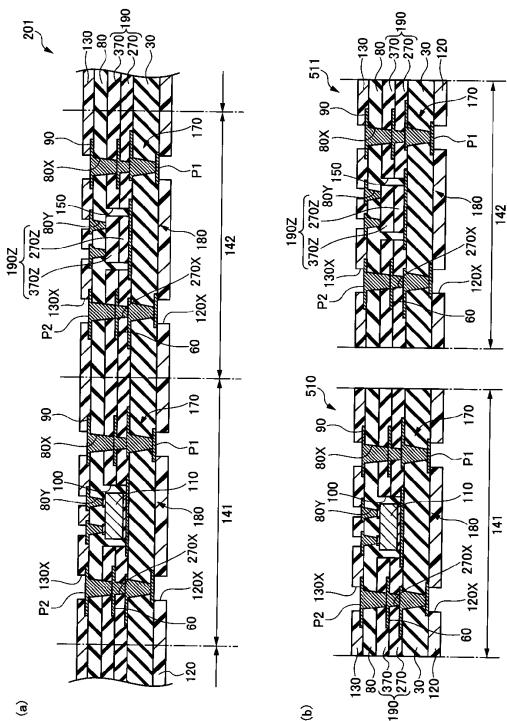
30

40

50

【図19】

実施形態の変形例に係る配線基板の製造方法を示す断面図(その3)



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
H 05 K 3/00 X

(56)参考文献 国際公開第2012/042668 (WO, A1)

国際公開第2000/63970 (WO, A1)

特開2001-291727 (JP, A)

特開2014-96506 (JP, A)

国際公開第2018/097265 (WO, A1)

特開2017-92443 (JP, A)

特開2015-53463 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 05 K 3/46

H 05 K 3/00

H 01 L 23/12

H 05 K 1/18