

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5992923号
(P5992923)

(45) 発行日 平成28年9月14日(2016.9.14)

(24) 登録日 平成28年8月26日(2016.8.26)

(51) Int.Cl.	F I
H05K 3/46 (2006.01)	H05K 3/46 N
H05K 1/11 (2006.01)	H05K 3/46 B
H05K 3/40 (2006.01)	H05K 1/11 N
	H05K 3/40 K

請求項の数 10 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2013-546027 (P2013-546027)	(73) 特許権者	513276101
(86) (22) 出願日	平成23年12月23日 (2011.12.23)		エルジー イノテック カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2014-501448 (P2014-501448A)		大韓民国 100-714, ソウル, ジュン-グ, ハンガン-テロ, 416, ソウル スクエア
(43) 公表日	平成26年1月20日 (2014.1.20)	(74) 代理人	100105924
(86) 国際出願番号	PCT/KR2011/010024		弁理士 森下 賢樹
(87) 国際公開番号	W02012/087058	(72) 発明者	リー、サン ミュン
(87) 国際公開日	平成24年6月28日 (2012.6.28)		大韓民国 100-714 ソウル, ジュン-グ, ナムデムンノ 5-ガ, 541, ソウル スクエア
審査請求日	平成26年12月10日 (2014.12.10)		
(31) 優先権主張番号	10-2010-0134488		
(32) 優先日	平成22年12月24日 (2010.12.24)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		
(31) 優先権主張番号	10-2010-0134489		
(32) 優先日	平成22年12月24日 (2010.12.24)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		
前置審査			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 印刷回路基板及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コア絶縁層と、
前記コア絶縁層を貫通する少なくとも1つのビアと、
前記コア絶縁層の内部に埋め込まれている内部回路層と、
前記コア絶縁層の上部または下部に形成されている外部回路層と、含み、
前記ビアは、第1パート、前記第1パートの下部の第2パート、前記第1及び前記第2パートの間の第3パート、そして前記第1乃至第3パートの間に形成され、前記第1乃至第3パートと互いに異なる金属で形成されている少なくとも1つのバリア層を含み、
前記ビアの前記第3パートの側面は、前記コア絶縁層の上面に対して一定の傾斜角を有し、

10

前記内部回路層は、前記ビアと分離されており、
前記第1パート、前記第2パート、前記第3パート及び前記バリア層を含む前記ビアの全体構造は、六角形の断面形状を有することを特徴とする印刷回路基板。

【請求項 2】

前記コア絶縁層は、前記ビアの前記第1及び第3パートを埋め込む第1絶縁層と、
前記第1絶縁層の下部に前記ビアの第2パートを埋め込む第2絶縁層と、
を含むことを特徴とする請求項1に記載の印刷回路基板。

【請求項 3】

前記内部回路層は、前記第1絶縁層の下部に埋め込まれる第1回路パートと、前記第2

20

絶縁層の上部に埋め込まれる第2回路パートと、を含み、

前記第1回路パートの厚さは、前記第1絶縁層の厚さより薄く、

前記第2回路パートの厚さは、前記第2絶縁層の厚さより薄いことを特徴とする請求項2に記載の印刷回路基板。

【請求項4】

前記ビアの前記第1パートの側面は、前記コア絶縁層の上面に対して、前記第3パートの側面が有する傾斜角と同じ傾斜角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項に記載の印刷回路基板。

【請求項5】

前記内部回路層は、断面が四角形であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の印刷回路基板。

10

【請求項6】

前記バリア層は、前記第1パートと前記第3パートとの間に形成される第1バリア層と、
前記第3パートと前記第2パートとの間に形成され、前記第1バリア層と同一物質で形成される第2バリア層と、を含み、

前記ビアの前記第3パートの上面の幅は、前記第1バリア層の下面の幅と同一であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の印刷回路基板。

【請求項7】

前記印刷回路基板は、

20

前記内部回路層及び前記外部回路層を含む $2n + 1$ (n は正の整数)の数を有する回路層を含むことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の印刷回路基板。

【請求項8】

前記内部回路層は、下部に前記バリア層を含むことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の印刷回路基板。

【請求項9】

前記コア絶縁層の上部または下部に形成され、前記ビアを露出する接着層をさらに含み、

前記外部回路層は、前記接着層の上に形成されたシード層を含み、

前記シード層の下面は、前記接着層の上面と接触する第1部分と、前記ビアの第1パートの上面と接触する第2部分とを含むことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の印刷回路基板。

30

【請求項10】

前記接着層は、前記ビアの前記第1パートの側面と接触し、

前記接着層の上面は、前記ビアの前記第1パートの上面と同一平面上に位置することを特徴とする請求項9に記載の印刷回路基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は印刷回路基板及びその製造方法に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

印刷回路基板 (PCB; Printed Circuit Board) は電気絶縁性基板に銅のような伝導性材料で回路ラインパターンを印刷して形成したものであって、電子部品を搭載する直前の基板 (Board) をいう。即ち、多種の多くの電子素子を平板の上に密集搭載するために、各部品の装着位置を確定し、部品を連結する回路パターンを平板表面に印刷して固定した回路基板を意味する。

【0003】

このような印刷回路基板は、一般的に単層PCB、及びPCBを多層に形成したビルドアップ基板 (Build-up Board)、即ち多層PCB基板がある。

50

【 0 0 0 4 】

このようなビルドアップ基板 (Build-up Board) 及び多層 P C B 基板は、一層ずつ基板を製造、品質を評価することによって、全体的な多層 P C B 基板の歩留まりを高めることができ、層間配線を精密に連結することによって、高密度小型 P C B の製作を可能にする。このようなビルドアップ工程は層と層との間には配線の連結ラインが形成され、層と層との間にビアホール (via hole) を通じて連結されるようになる。このようなビアホール (via hole) を形成するためには既存の機械的なドリル作業でないレーザーを用いて非常に微細な直径を具現できるようになる。

【 0 0 0 5 】

図 1 は、従来の多層印刷回路基板の断面図である。

10

【 0 0 0 6 】

図 1 を参考すると、従来の多層印刷回路基板 1 0 は、コア絶縁層 1、前記コア絶縁層 1 の上部及び下部に形成されている内部回路パターン層 3、4、前記内部回路パターン層 3、4 を埋め込む上下部絶縁層 5、6、及び前記上下部絶縁層 5、6 の上に形成される外部回路パターン層 7、8 を含む。

【 0 0 0 7 】

コア絶縁層 1 及び上下部絶縁層 5、6 には、内部回路パターン層 3、4 と外部回路パターン層 7、8 とを電氣的に連結する伝導性ビア 2 及び伝導性ビアホールが形成されている。

【 0 0 0 8 】

20

前述した従来の多層印刷回路基板 1 0 は、コア絶縁層 1 を中心に偶数の回路パターン層 (図示した図面では 4 個の層が形成される) を形成する工程が大部分であって、絶縁層を積層後、ドリルやレーザーを活用して前述した外層に該当する 2 個の層を電氣的に連結する工程が遂行される。しかしながら、回路パターン層の数が偶数個に限定されることによって、基板の厚さが増加して、軽薄短小を指向する携帯用電子機器または半導体チップなどの基板などへの適用が困難な問題がある。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、新たな構造を有する印刷回路基板及びその製造方法を提供することにある。

30

【 0 0 1 0 】

本発明の他の目的は、奇数個の回路層を含む印刷回路基板及びその製造方法を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本発明は、コア絶縁層、前記コア絶縁層を貫通する少なくとも 1 つのビア、前記コア絶縁層の内部に埋め込まれている内部回路層、そして前記コア絶縁層の上部または下部に形成されている外部回路層を含み、前記ビアは、第 1 パート、前記第 1 パートの下部の第 2 パート、前記第 1 及び前記第 2 パートの間の第 3 パート、そして前記第 1 乃至第 3 パートの間に形成され、前記第 1 乃至第 3 パートと互いに異なる金属で形成されている少なくとも 1 つのバリア層を含む印刷回路基板を提示する。

40

【 0 0 1 2 】

一方、本発明に従う印刷回路基板の製造方法は、第 1 金属層、第 2 金属層、及び第 3 金属層、及び前記第 1 乃至第 3 金属層の間にバリア層が積層されている金属基板を用意するステップ、前記金属基板の前記第 1 金属層をエッチングしてビアの第 1 パートを形成するステップ、前記金属基板の前記第 2 金属層をエッチングして前記ビアの前記第 1 パートの下部の連結部及び内部回路層を形成するステップ、前記金属基板の前記第 3 金属層をエッチングして前記ビアの前記連結部の下部の第 2 パートを形成するステップ、前記ビアを埋め込む絶縁層を形成するステップ、そして前記絶縁層の上部または下部に外部回路層を形

50

成するステップを含む。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、内部回路層とビアとを同時に形成することによって工程を減らすことができ、奇数層の回路層を形成することによって軽薄型の印刷回路基板を提供することができる。

【0014】

また、多層印刷回路基板の絶縁層の内部に埋込みビアを形成することによって、放熱性を向上させることができ、埋込みビア形成時、めっき法を使用しないので費用を減らすことができる。

【0015】

また、複数の金属を積層している金属基板を用いてビア及び内部回路層を形成することによって、工程中の基板の曲がり現象を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】従来技術に従う印刷回路基板の断面図である。

【図2】本発明の第1実施形態に従う印刷回路基板の断面図である。

【図3】図2の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図4】図2の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図5】図2の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図6】図2の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図7】図2の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図8】図2の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図9】図2の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図10】図2の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図11】図2の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図12】図2の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図13】図2の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図14】図2の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図15】図2の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図16】図2の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図17】図2の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図18】本発明の第2実施形態に従う印刷回路基板の断面図である。

【図19】本発明の第3実施形態に従う印刷回路基板の断面図である。

【図20】図19の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図21】図19の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図22】図19の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図23】図19の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図24】図19の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図25】図19の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図26】図19の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図27】図19の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図28】図19の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図29】図19の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図30】図19の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図31】図19の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図32】図19の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図33】図19の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図34】図19の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図35】図19の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

10

20

30

40

50

【図 3 6】図 1 9 の印刷回路基板を製造する方法を説明するための順序図である。

【図 3 7】本発明の第 4 実施形態に従う印刷回路基板の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

以下、添付した図面を参考にして本発明の実施形態に対して本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳細に説明する。しかしながら、本発明は多様な相異なる形態に具現されることができ、ここで説明する実施形態に限定されるものではない。

【 0 0 1 8 】

明細書の全体で、どの部分がどの構成要素を“含む”とする時、これは特別に反対になる記載がない限り、他の構成要素を除外するものでなく、他の構成要素をさらに含むことができることを意味する。

【 0 0 1 9 】

そして、図面において、本発明を明確に説明するために説明と関係のない部分は省略し、幾つの層及び領域を明確に表現するために厚さを拡大して表し、明細書の全体を通じて類似の部分に対しては類似の図面符号を付けた。

【 0 0 2 0 】

層、膜、領域、板などの部分が他の部分の“上に”あるとする時、これは他の部分の“真上に”ある場合だけでなく、その中間に更に他の部分がある場合も含む。反対に、いずれかの部分が他の部分の“真上に”あるとする時には中間に他の部分がないことを意味する。

【 0 0 2 1 】

本発明は、埋込みビアと内部回路層とを同時にエッチングして形成することによって、めっき法を使用せず、多層回路基板を形成することができ、奇数個の回路層を有する印刷回路基板を提示する。

【 0 0 2 2 】

以下、図 2 乃至図 1 7 を参考して本発明の実施形態に従う印刷回路基板を説明する。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、本発明の実施形態に従う印刷回路基板の断面図である。

【 0 0 2 4 】

図 2 を参考すると、本発明に従う印刷回路基板 1 0 0 は、第 1 絶縁層 1 2 0 及び第 2 絶縁層 1 2 5 が形成するコア絶縁層、前記コア絶縁層の内部に形成されているビア 1 1 5、前記コア絶縁層の内部に形成されている内部回路層 1 1 1、そして前記第 1 及び第 2 絶縁層 1 2 0、1 2 5 の上に各々形成されている第 1 及び第 2 外部回路層 1 3 1、1 3 5、1 4 5 を含む。

【 0 0 2 5 】

前記第 1 絶縁層 1 2 0 は、前記第 2 絶縁層 1 2 5 の上に形成されており、間に他の絶縁層（図示せず）を媒介にして形成されることもできる。

【 0 0 2 6 】

前記第 1 及び第 2 絶縁層 1 2 0、1 2 5 は熱硬化性または熱可塑性高分子基板、セラミック基板、または有 - 無機複合素材基板であることがあり、高分子樹脂を含む場合、エポキシ系絶縁樹脂を含むことができ、これとは異なり、ポリイミド系樹脂を含むこともできる。また、前記第 1 及び第 2 絶縁層 1 2 0、1 2 5 をなす物質は、ガラス繊維などの固形成分を含む樹脂材でありうる。

【 0 0 2 7 】

前記第 1 及び第 2 絶縁層 1 2 0、1 2 5 は同一な物質で形成できる。

【 0 0 2 8 】

前記第 1 絶縁層 1 2 0 及び第 2 絶縁層 1 2 5 の各々の厚さは約 3 0 μm 乃至 8 0 μm でありうる。

【 0 0 2 9 】

前記第1絶縁層120及び第2絶縁層125の積層構造であるコア絶縁層の厚さは約60 μm 乃至160 μm 、好ましくは約60 μm 乃至140 μm でありうる。前記コア絶縁層にビア115及び内部回路層111が形成されている。

【0030】

前記ビア115は、前記第1絶縁層120から前記第2絶縁層125まで貫通する伝導性ビア115であって、前記第1絶縁層120と第2絶縁層125との境界領域で最も大きい第1幅(d1)を有し、各絶縁層120、125の上面へ行くほど幅が狭くなって各絶縁層120、125の露出面となす断面の第2幅(d2)が最も小さい幅を有することによって、ビア115の断面が六角形を表すことができる。

【0031】

前記ビア115の第1幅(d1)及び第2幅(d2)は、約20 μm 乃至100 μm を満たすことができる。

【0032】

前記ビア115は伝導性ビア115であって、銅を含む合金で形成できる。

【0033】

前記ビア115は前記第1絶縁層120に埋め込まれており、銅を含む合金で形成される第1パート115a、前記第1パート115aの下部に形成され、前記第2絶縁層125に埋め込まれており、前記第1パート115aと同一な金属で形成される第2パート115b、そして前記第1パート115aと前記第2パート115bとの間に形成され、前記第1及び第2パート115a、115bと同一の金属で形成される第3パート115cを含む。

【0034】

一方、前記ビア115は前記第1乃至第3パート115a、115b、115cの間を境界するバリア層115d、115eが形成されている。

【0035】

即ち、前記第1パートと第3パート115a、115cとの間には第1バリア層115dが形成されており、前記第3パートと前記第2パート115b、115cの間には第2バリア層115eが形成されている。

【0036】

前記第1及び第2バリア層115d、115eは前記第1乃至第3パート115a、115b、115cと互いに異なる金属で形成されており、両金属はエッチング選択性が互いに相異なる。

【0037】

前記第3パート115cは前記ビア115の中央領域に形成され、第3パート115cの下面または第2バリア層115eの下面が前記ビア115の最も大きい幅である第1幅(d1)を有することができる。

【0038】

前記第1乃至第3パート115a、115b、115cは銅を含む合金で形成されることができ、前記第1及び第2バリア層115d、115eは、ニッケル、鉄、コバルト、モリブデン、クロム、またはパラジウムを含む合金で形成できる。

【0039】

この際、前記第1パート115a及び第2パート115bの厚さは20乃至70 μm であり、第3パート115cの厚さは5乃至70 μm を満たす。

【0040】

前記第1及び第2バリア層115dは第3パート115cの厚さより小さいし、好ましくは10 μm 以下の厚さ範囲を有することができる。

【0041】

内部回路層111は前記第2絶縁層125の上に形成されており、回路パターンの厚さは約5乃至30 μm であることがあり、約50 μm 以下の幅、好ましくは30 μm 以下の幅を有するように微細パターンで具現される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

前記内部回路層 1 1 1 は、断面が四角形の形状を有することができる。

【 0 0 4 3 】

この際、前記内部回路層 1 1 1 は、前記ビア 1 1 5 の第 3 パート 1 1 5 c と同一な物質で形成され、下部に第 2 バリア層 1 1 5 e の一部が形成されている。

【 0 0 4 4 】

前記第 2 バリア層 1 1 5 e は、省略することができる。

【 0 0 4 5 】

前記第 1 及び第 2 絶縁層 1 2 5 の上面には、前記ビア 1 1 5 と連結されているビアパッド 1 3 5、1 4 5 及び回路パターン 1 3 1 を含む外部回路層 1 3 1、1 3 5、1 4 5 が各々形成されている。

10

【 0 0 4 6 】

前記外部回路層 1 3 1、1 3 5、1 4 5 は、前記コア絶縁層の上部に形成されている第 1 外部回路層 1 3 1、1 3 5、及びコア絶縁層の下部に形成されている第 2 外部回路層 1 4 5 として定義する。

【 0 0 4 7 】

前記外部回路層 1 3 1、1 3 5、1 4 5 は、ライン/スペースが $30\ \mu\text{m} / 30\ \mu\text{m}$ を有することができるように微細パターンを形成し、このために 6 乃至 $30\ \mu\text{m}$ の厚さを有する銅箔層を積層後、エッチングして形成することができる。

【 0 0 4 8 】

20

以上、コア絶縁層の上下に各々 1 層の外部回路層 1 3 1、1 3 5、1 4 5 が形成されたものと開示したが、これに限定されず、前記外部回路層 1 3 1、1 3 5、1 4 5 を埋め込む上部絶縁層を第 1 及び第 2 絶縁層 1 2 0、1 2 5 の上に各々形成し、前記上部絶縁層の上に回路層を各々形成することによって、多層回路基板の形成が可能である。

【 0 0 4 9 】

このように、本発明の印刷回路基板 1 0 0 はコア絶縁層の内部に埋め込まれている内部回路層 1 1 1 が形成されることによって、 $2n + 1$ (n は正の整数) の数を有する回路層を形成することができ、絶縁層がコア絶縁層を基準に同一な数を有するように形成されることによって、印刷回路基板が片方に曲がらない。

【 0 0 5 0 】

30

したがって、絶縁層の数を増やさないながらも奇数個の回路層を形成することができ、コア絶縁層の内に伝導性物質で形成されているビア 1 1 5 を形成することによって、放熱性が確保される。

【 0 0 5 1 】

以下、図 3 乃至図 1 7 を参考して、図 2 の印刷回路基板の製造方法を説明する。

【 0 0 5 2 】

工程が始まれば、図 3 のように伝導性の金属基板 1 1 0 を用意する。

【 0 0 5 3 】

前記金属基板 1 1 0 は銅を含む合金で形成されることができ、銅素材は、圧延箔、電解箔を全て使用することができ、金属基板 1 1 0 の厚さは要求される製品の仕様によって多様に使用できる。この際、金属基板 1 1 0 は、第 1 金属層 1 1 0 a、第 2 金属層 1 1 0 b、及び第 3 金属層 1 1 0 c の積層構造を有する。

40

【 0 0 5 4 】

前記第 1 金属層乃至第 3 金属層 1 1 0 a、1 1 0 b、1 1 0 c は同一または類似の厚さを有し、同一な物質で形成できる。

【 0 0 5 5 】

第 1 乃至第 3 金属層 1 1 0 a、1 1 0 b、1 1 0 c は銅を含む合金層で形成できる。前記第 1 乃至第 3 金属層 1 1 0 a、1 1 0 b、1 1 0 c の間には前記第 1 乃至第 3 金属層 1 1 0 a、1 1 0 b、1 1 0 c と互いに異なるエッチング選択性を有する金属で形成される第 1 及び第 2 バリア金属層 1 1 0 d、1 1 0 e を形成する。

50

【 0 0 5 6 】

第 1 及び第 2 バリア金属層 1 1 0 d、1 1 0 e は、ニッケル、鉄、コバルト、モリブデン、クロム、またはパラジウムを含む合金で形成されることができ、前記第 1 及び第 2 バリア金属層 1 1 0 d、1 1 0 e の厚さは第 2 金属層 1 1 0 b の厚さより薄く形成できる。

【 0 0 5 7 】

本発明において、金属基板 1 1 0 の総厚さは 8 0 μ m から 1 7 0 μ m が好ましい。銅素材の基板 1 1 0 は酸洗及び水洗などを含む表面洗浄作業を進行して表面を整理する。

【 0 0 5 8 】

次に、図 4 のように、前記金属基板 1 1 0 の上面の上に感光性フィルム 1 1 6 を付着させる。

10

【 0 0 5 9 】

前記感光性フィルム 1 1 6 は、前記金属基板 1 1 0 をエッチングするためのエッチングパターンを形成するためのものであって、感光性フィルム 1 1 6 の厚さは 1 5 μ m から 3 0 μ m まで多様であり、UV 露光タイプと LDI 露光タイプ全て使用可能である。

【 0 0 6 0 】

次に、図 5 のように、前記感光性フィルム 1 1 6 を露光し現像して感光パターン（図示せず）を形成し、これをマスクにして前記金属基板 1 1 0 をエッチングしてビア 1 1 5 の第 1 パート 1 1 5 a を形成する。

【 0 0 6 1 】

金属基板 1 1 0 の一部が塩化銅または塩化鉄などの湿式エッチング液により湿式エッチングされて、ビア 1 1 5 の第 1 パート 1 1 5 a が形成され、第 1 金属層 1 1 0 a と第 1 バリア金属層 1 1 0 d との互いに異なるエッチング選択性により第 1 パート 1 1 5 a は第 1 金属層 1 1 0 a のみエッチングされて形成される。

20

【 0 0 6 2 】

図 5 のように、ビア 1 1 5 の第 1 パート 1 1 5 a をエッチング後、感光パターンを NaOH 希釈液を使用して剥離する。

【 0 0 6 3 】

次に、図 6 のように、前記第 1 パート 1 1 5 a 及び露出している第 1 バリア金属層 1 1 0 d の全面に感光性フィルム 1 1 7 を形成する。

【 0 0 6 4 】

30

前記第 2 金属層 1 1 0 b で内部回路層 1 1 1 を形成するために、前記第 1 バリア金属層 1 1 0 d の上の感光性フィルム 1 1 7 の一部を露光し現像して図 7 の感光パターン 1 1 8 を形成し、前記感光パターン 1 1 8 をマスクにして第 1 バリア金属層 1 1 0 d をエッチングしてマスクパターンを形成する。

【 0 0 6 5 】

次に、前記マスクパターン 1 1 9 を形成したエッチング液と異なるエッチング液でマスクパターン 1 1 9 の下部の第 2 金属層 1 1 0 b を選択的にエッチングして図 8 の内部回路層 1 1 1 の第 1 領域 1 1 1 a 及びビア 1 1 5 の第 3 パート 1 1 5 c を形成する。

【 0 0 6 6 】

前記第 2 金属層 1 1 0 b の下部の第 2 バリア金属層 1 1 0 e が露出すればエッチングが停止して内部回路層 1 1 1 の第 1 領域 1 1 1 a が形成され、形成された内部回路層 1 1 1 の第 1 領域 1 1 1 a は上部にマスクパターン 1 1 9 を有する四角形の断面を有する。

40

【 0 0 6 7 】

次に、図 9 のように、マスクパターン 1 1 9 及び露出している第 2 バリア金属層 1 1 0 e を除去すれば、内部回路層 1 1 1 は第 2 金属層 1 1 0 b で形成される第 1 領域 1 1 1 a 及び第 2 バリア金属層 1 1 0 e で形成される第 2 領域 1 1 1 b に形成される。

【 0 0 6 8 】

次に、図 1 0 のように、前記ビア 1 1 5 の第 1、第 3 パート 1 1 5 a、1 1 5 c、及び内部回路層 1 1 1 を埋め込むように第 1 絶縁層 1 2 0 を形成する。

【 0 0 6 9 】

50

前記第1絶縁層120はガラス繊維などの固形成分が形成されたり形成されていない熱硬化性または熱可塑性樹脂を用いて形成し、前記第1絶縁層120の厚さは約30 μ m乃至80 μ mでありうる。

【0070】

次に、前記第1絶縁層120の上に銅箔層130を形成する。

【0071】

前記銅箔層130は第1外部回路層131、135の母体となる金属層であって、ライン/スペースが30 μ m/30 μ mを有することができるように6乃至30 μ mの厚さを有する。好ましくは、前記銅箔層130はライン/スペースが15/15 μ m以下に形成できるように6 μ m~20 μ mの厚さを有する。

10

【0072】

この際、前記第1絶縁層120と前記銅箔層130はCCL(COPPER CLADED LAMINATE)を用いて形成できる。

【0073】

次に、図11のように、前記銅箔層130及び前記金属基板110の下面に感光性フィルム136を形成する。

【0074】

前記金属基板110の下部に形成される感光性フィルム136は、ビア115の第2パート115b及び内部回路層111形成するための感光パターンを形成する母体となり、前記銅箔層130の上の感光性フィルム136は、金属基板110の下部の感光パターン形成及び金属基板110のエッチング工程で銅箔層130を保護するための保護フィルムとして機能する。

20

【0075】

したがって、前記銅箔層130の上の感光性フィルム136は、保護フィルムまたは保護有機層などに取替え可能であり、省略することができる。

【0076】

次に、図12のように、前記金属基板110の下部の感光性フィルム136を現像して感光パターンを形成し、前記感光パターンをマスクにして前記金属基板110をエッチングして前記ビア115の第1パート115aの下部に第2パート115bを形成する。

【0077】

30

前記エッチングは、第2バリア金属層110eが露出するまで進行されることによって、内部回路層111の下面に第2バリア金属層110eが露出する。

【0078】

このように、前記ビア115は上部及び下部が第1パート115a乃至第3パート115bに分割されてエッチング形成されて、その形状が中央部分の最も大きい第1幅(d1)を有し、外部に近づくほど幅が狭くなる六角形の断面を有する。

【0079】

前記ビア115の第2パート115bが形成されれば、前記感光パターンを剥離し、図13のように、前記ビア115の第1パート115aが埋め込まれるように第2絶縁層125を積層し、第2絶縁層125の上に銅箔層140を積層する。

40

【0080】

前記第2絶縁層125及び銅箔層140の厚さ及び材質は、前述した第1絶縁層120及び前記第1絶縁層120の上の銅箔層130と同一でありうる。

【0081】

次に、図14のように、上下部の銅箔層130、140の上に感光性フィルム146を付着させる。

【0082】

この際、使われる感光性フィルム146の厚さは、15 μ mから30 μ mまで多様地使用することができ、UV露光タイプとLDI露光タイプ全て使用可能である。

【0083】

50

前記感光性フィルム 146 を露光し現像して、前記銅箔層 130、140 の上に図 15 の感光パターン 148 を形成し、前記感光パターン 148 をマスクにして両側の銅箔層 130、140 をエッチングすることによって、図 16 のパッド 135、145 及び回路パターン 131 を形成する。

【0084】

この際、形成されるパッド 135、145 及び回路パターン 131 は、前記第 1 絶縁層 120 の上に形成されて前記ビア 115 の第 1 パート 115a と連結されている上部パッド 135、及び上部パッド 135 と同一な銅箔層 130 で形成される上部回路パターン 131 を含む第 1 外部回路層 131、135 及び前記ビア 115 の第 2 パート 115b と連結されている下部パッド 145、及び前記下部パッド 145 と同一な銅箔層 140 で形成される下部回路パターン（図示せず）を含む第 2 外部回路層 145 を含む。

10

【0085】

最後に、図 17 のように、外部回路層 131、135、145 の回路パターン 131 を埋め込み、前記パッド 135、145 が露出するようにカバーレイ 150 を形成することによって、工程が完了する。

【0086】

このように、絶縁基板をドリリングしてビアホールを形成し、前記ビアホールをめっき埋め込みしてビアを形成することとは異なり、金属基板 110 をエッチングしてビア 115 を形成し、前記ビア 115 を埋め込む絶縁層 120、125 を形成することによって、製造費用が低減され、前記ビア 115 と同一な金属基板で内部回路層 111 を形成することによって、製造ステップが減る。

20

【0087】

以下、図 18 を参考して、本発明の第 2 実施形態に従う印刷回路基板を説明する。

【0088】

図 18 を参考すると、本発明に従う印刷回路基板 200 は、第 1 絶縁層 120 及び第 2 絶縁層 125 が形成するコア絶縁層、前記コア絶縁層の内部に形成されているビア 115、前記コア絶縁層の内部に形成されている内部回路層 112、そして前記第 1 及び第 2 絶縁層 120、125 の上に各々形成されている第 1 及び第 2 外部回路層 131、135、145 を含む。

【0089】

30

前記第 1 絶縁層 120 は前記第 2 絶縁層 125 の上に形成されており、間に他の絶縁層を媒介にして形成されることもできる。

【0090】

前記第 1 及び第 2 絶縁層 120、125 をなす物質は、ガラス繊維などの固形成分を含む樹脂材であることがあり、前記第 1 及び第 2 絶縁層 120、125 は同一な物質で形成できる。

【0091】

前記第 1 絶縁層 120 及び第 2 絶縁層 125 の積層構造はコア絶縁層を形成し、コア絶縁層の厚さは約 60 μm 乃至 140 μm でありうる。前記コア絶縁層にビア 115 及び内部回路層 112 が形成されている。

40

【0092】

前記ビア 115 は、前記第 1 絶縁層 120 から前記第 2 絶縁層 125 まで貫通する伝導性ビア 115 であって、前記第 1 絶縁層 120 と第 2 絶縁層 125 との境界領域で最も大きい幅を有し、各絶縁層の上面へ行くほど幅が狭くなって断面が六角形を表すことができる。

【0093】

前記ビア 115 の第 1 幅 (d1) 及び第 2 幅 (d2) は、約 20 μm 乃至 100 μm を満たすことができる。

【0094】

前記ビア 115 は、伝導性ビア 115 であって、銅を含む合金で形成できる。

50

【0095】

前記ビア115は、前記第1絶縁層120に埋め込まれており、銅を含む合金で形成される第1パート115a、前記第1パート115aの下部に形成され、前記第2絶縁層125に埋め込まれており、前記第1パート115aと同一の金属で形成される第2パート115b、そして前記第1パート115aと前記第2パート115nとの間に形成され、前記第1及び第2パート115a、115bと同一の金属で形成される第3パート115cを含む。

【0096】

一方、前記ビア115は、前記第1乃至第3パート115a、115b、115cの間を境界するバリア層115d、115eが形成されている。

10

【0097】

即ち、前記第1パートと第3パート115a、115cとの間には第1バリア層115dが形成されており、前記第3パートと前記第2パート115b、115cとの間には第2バリア層115eが形成されている。

【0098】

前記第1及び第2バリア層115d、115eは、前記第1乃至第3パート115a、115b、115cと互いに異なる金属で形成されており、両金属はエッチング選択性が互いに相異なる。

【0099】

前記第3パート115cは前記ビア115の中央領域に形成され、第3パート115cの下面が前記ビア115の最も大きい幅である第1幅(d1)を有することができる。

20

【0100】

前記第1乃至第3パート115a、115b、115cは、銅を含む合金で形成されることができ、前記第1及び第2バリア層115d、115eは、ニッケル、鉄、コバルト、モリブデン、クロム、またはパラジウムを含む合金で形成できる。

【0101】

この際、前記第1パート115a及び第2パート115bの厚さは、20乃至70 μ mであり、第3パート115cの厚さは、5乃至70 μ mを満たす。

【0102】

前記第1及び第2バリア層115dは、第3パート115cの厚さより小さく、好ましくは10 μ m以下の厚さ範囲を有することができる。

30

【0103】

前記内部回路層112は、断面が四角形の形状を有することができ、幅が約60 μ m以下、好ましくは、50 μ m以下の微細パターンで形成できる。

【0104】

この際、前記内部回路層112は、前記ビア115の第3パート115cと同一の物質で形成される。

【0105】

前記第1及び第2絶縁層125の上面には、前記ビア115と連結されているビアパッド135、145、及び回路パターン131を含む外部回路層131、135、145が各々形成されている。

40

【0106】

前記外部回路層131、135、145は、第1及び第2絶縁層125の表面に形成され、内部回路層112は、前記第2絶縁層125の上に形成されている。

【0107】

前記外部回路層131、135、145は、銅箔層を積層後、エッチングして形成することができる。

【0108】

図18の印刷回路基板200において、前記内部回路層112の回路パターンは断面が四角形を有し、前記ビア115のように前記第1及び第2絶縁層120、125の境界を

50

軸にして対称的に形成される四角形であることがあり、前記第 1 絶縁層 1 2 0 に埋め込まれている領域はビア 1 1 5 の第 3 パート 1 1 5 c と同一の物質で形成され、前記第 2 絶縁層 1 2 5 に埋め込まれている領域はビア 1 1 5 の第 3 パート 1 1 5 c と同一の物質で形成される。

【 0 1 0 9 】

内部回路層 1 1 2 が図 1 8 のように形成される場合にも図 3 乃至図 1 7 の製造方法を用いて形成されることができ、図 1 1 及び図 1 2 の工程でビア 1 1 5 の第 2 パート 1 1 5 b の形成時、内部回路層 1 1 2 の第 2 絶縁層 1 2 5 に埋め込まれる領域を共に形成することができる。

【 0 1 1 0 】

10

このように、本発明の印刷回路基板 2 0 0 は、コア絶縁層の内部に埋め込まれている内部回路層 1 1 2 が形成されることによって、 $2n + 1$ (n は正の整数) の数を有する回路層を形成することができ、絶縁層がコア絶縁層を基準に同一な数を有して形成されて印刷回路基板の曲がり現象が防止される。

【 0 1 1 1 】

したがって、絶縁層の数を増やさずに奇数個の回路層を形成することができ、コア絶縁層の内に伝導性物質で形成されているビア 1 1 5 を形成することによって、放熱性が確保される。

【 0 1 1 2 】

また、金属基板を中間層が互いに異なる金属で形成することによって、工程で曲がり現象が防止される。

20

【 0 1 1 3 】

以下、図 1 9 乃至図 3 6 を参考して、本発明の実施形態に従う印刷回路基板を説明する。

【 0 1 1 4 】

図 1 9 は、本発明の実施形態に従う印刷回路基板の断面図である。

【 0 1 1 5 】

図 1 9 を参考すると、本発明に従う印刷回路基板 3 0 0 は、第 1 絶縁層 3 2 0 及び第 2 絶縁層 3 2 5 が形成するコア絶縁層、前記コア絶縁層の内部に形成されているビア 3 1 5、前記コア絶縁層の内部に形成されている内部回路層 3 1 1、そして前記第 1 及び第 2 絶縁層 3 2 0、3 2 5 の上に各々形成されている第 1 及び第 2 外部回路層 3 3 1、3 3 5、3 4 5 を含む。

30

【 0 1 1 6 】

前記第 1 絶縁層 3 2 0 は、前記第 2 絶縁層 3 2 5 の上に形成されており、間に他の絶縁層 (図示せず) を媒介にして形成されることもできる。

【 0 1 1 7 】

前記第 1 及び第 2 絶縁層 3 2 0、3 2 5 は、熱硬化性または熱可塑性高分子基板、セラミック基板、または有 - 無機複合素材基板であることがあり、高分子樹脂を含む場合、エポキシ系絶縁樹脂を含むことができ、これとは異なり、ポリイミド系樹脂を含むこともできる。また、前記第 1 及び第 2 絶縁層 3 2 0、3 2 5 をなす物質は、ガラス繊維などの固形成分を含む樹脂材でありうる。

40

【 0 1 1 8 】

前記第 1 及び第 2 絶縁層 3 2 0、3 2 5 は、同一の物質で形成できる。

【 0 1 1 9 】

前記第 1 絶縁層 3 2 0 及び第 2 絶縁層 3 2 5 の各々の厚さは、約 $30 \mu\text{m}$ 乃至 $80 \mu\text{m}$ でありうる。

【 0 1 2 0 】

前記第 1 絶縁層 3 2 0 及び第 2 絶縁層 3 2 5 の積層構造であるコア絶縁層の厚さは、約 $60 \mu\text{m}$ 乃至 $160 \mu\text{m}$ 、好ましくは約 $60 \mu\text{m}$ 乃至 $140 \mu\text{m}$ でありうる。

【 0 1 2 1 】

50

前記コア絶縁層の表面、即ち第1絶縁層320の上部及び前記第2絶縁層325の下部に接着層360、365が形成されている。

【0122】

前記接着層360、365は、下の第1及び第2絶縁層320、325と上の回路層331、335、345の接着力を強化させるためのものであって、シランを含むプライマー樹脂層であることがあり、厚さが10 μ m以下を満たす。

【0123】

前記コア絶縁層に、ビア315及び内部回路層311が形成されている。

【0124】

前記ビア315は、前記第1絶縁層320から前記第2絶縁層325まで貫通する伝導性ビア315であって、前記第1絶縁層320と第2絶縁層325との境界領域で最も大きい第1幅(d1)を有し、各絶縁層320、325の上面へ行くほど幅が狭くなって各絶縁層320、325の露出面となす断面の第2幅(d2)が最も小さい幅を有することによって、ビア315の断面が六角形を表すことができる。

10

【0125】

前記ビア315の第1幅(d1)及び第2幅(d2)は、約20 μ m乃至300 μ mを満たすことができる。

【0126】

前記ビア315は、伝導性ビア315であって、銅を含む合金で形成できる。

【0127】

20

前記ビア315は、前記第1絶縁層320に埋め込まれており、銅を含む合金で形成される第1パート315a、前記第1パート315aの下部に形成され、前記第2絶縁層325に埋め込まれており、前記第1パート315aと同一な金属で形成される第2パート315b、そして前記第1パート315aと前記第2パート315bとの間に形成され、前記第1及び第2パート315a、315bと同一な金属で形成される第3パート315cを含む。

【0128】

一方、前記ビア315は、前記第1乃至第3パート315a、315b、315cの間を境界するバリア層315d、315eが形成されている。

【0129】

30

即ち、前記第1パートと第3パート315a、315cとの間には第1バリア層315dが形成されており、前記第3パートと前記第2パート315b、315cとの間には第2バリア層315eが形成されている。

【0130】

前記第1及び第2バリア層315d、315eは、前記第1乃至第3パート315a、315b、315cと互いに異なる金属で形成されており、両金属はエッチング選択性が互いに相異なる。

【0131】

前記第3パート315cは、前記ビア315の中央領域に形成され、第3パート315cの下面または第2バリア層315eの下面が前記ビア315の最も大きい幅である第1幅(d1)を有することができる。

40

【0132】

前記第1乃至第3パート315a、315b、315cは、銅を含む合金で形成されることができ、前記第1及び第2バリア層315d、315eは、ニッケル、鉄、コバルト、モリブデン、クロム、またはパラジウムを含む合金で形成できる。

【0133】

この際、前記第1パート315a及び第2パート315bの厚さは、20乃至70 μ mであり、第3パート315cの厚さは5乃至70 μ mを満たす。

【0134】

前記第1及び第2バリア層315dは、第3パート315cの厚さより小さく、好まし

50

くは $10\ \mu\text{m}$ 以下の厚さ範囲を有することができる。

【0135】

内部回路層 311 は、前記第 2 絶縁層 325 の上に形成されており、回路パターンの厚さは約 5 乃至 $30\ \mu\text{m}$ であることがあり、約 $50\ \mu\text{m}$ 以下の幅、好ましくは $30\ \mu\text{m}$ 以下の幅を有するように微細パターンで具現される。

【0136】

前記内部回路層 311 は、断面が四角形の形状を有することができる。

【0137】

この際、前記内部回路層 311 は、前記ビア 315 の第 3 パート 315c と同一の物質で形成され、下部に第 2 バリア層 315e の一部が形成されている。

10

【0138】

前記第 2 バリア層 315e は、省略することができる。

【0139】

前記第 1 及び第 2 絶縁層 325 の上面には、前記ビア 315 と連結されているビアパッド 335、345 及び回路パターン 331 を含む外部回路層 331、335、345 が各々形成されている。

【0140】

前記外部回路層 331、335、345 は、前記コア絶縁層の上部に形成されている第 1 外部回路層 331、335、及びコア絶縁層の下部に形成されている第 2 外部回路層 345 として定義する。

20

【0141】

前記外部回路層 331、335、345 は、SAP (semi-additive process) 工法によりめっきして形成される。

【0142】

以上、コア絶縁層の上下に各々 1 層の外部回路層 331、335、345 が形成されたものを開示したが、これに限定されず、前記外部回路層 331、335、345 を埋め込む上部絶縁層を第 1 及び第 2 絶縁層 320、325 の上に各々形成し、前記上部絶縁層の上に回路層を各々形成することによって、多層回路基板の形成が可能である。

【0143】

このように、本発明の印刷回路基板 300 は、コア絶縁層の内部に埋め込まれている内部回路層 311 が形成されることによって、 $2n+1$ (n は正の整数) の数を有する回路層を形成することができ、絶縁層がコア絶縁層を基準に同一の数を有するように形成されることによって、印刷回路基板が片方に曲がらない。

30

【0144】

したがって、絶縁層の数を増やさずに奇数個の回路層を形成することができ、コア絶縁層の内に伝導性物質で形成されているビア 315 を形成することによって、放熱性が確保される。

【0145】

また、前記絶縁層 320、325 と前記外部回路層 331、335、345 との間にプレミアム樹脂の接着層 360、365 が形成されて、外部回路層 331、335、345 のめっきが円滑になされることによって、絶縁層 320、325 と外部回路層 331、335、345 との間の接着力が向上する。

40

【0146】

以下、図 20 乃至図 36 を参考して、図 19 の印刷回路基板の製造方法を説明する。

【0147】

工程が始まれば、図 20 のように伝導性の金属基板 310 を用意する。

【0148】

前記金属基板 310 は銅を含む合金で形成されることができ、銅素材は圧延箔、電解箔を全て使用することができ、金属基板 310 の厚さは要求される製品の仕様によって多様に使用できる。この際、金属基板 310 は、第 1 金属層 310a、第 2 金属層 310b、

50

及び第3金属層310cの積層構造を有する。

【0149】

前記第1金属層乃至第3金属層310a、310b、310cは、同一または類似の厚さを有し、同一の物質で形成できる。

【0150】

第1乃至第3金属層310a、310b、310cは、銅を含む合金層で形成できる。前記第1乃至第3金属層310a、310b、310cの間には、前記第1乃至第3金属層310a、310b、310cと互いに異なるエッチング選択性を有する金属で形成される第1及び第2バリア金属層310d、310eを形成する。

【0151】

第1及び第2バリア金属層310d、310eは、ニッケル、鉄、コバルト、モリブデン、クロム、またはパラジウムを含む合金で形成されることができ、前記第1及び第2バリア金属層310d、310eの厚さは、第2金属層310bの厚さより薄く形成できる。

【0152】

本発明において、金属基板310の総厚は80 μ mから170 μ mが好ましい。銅素材の基板310は、酸洗及び水洗などを含む表面洗浄作業を進行して表面を整理する。

【0153】

次に、図21のように、前記金属基板310の上面の上に感光性フィルム116を付着させる。

【0154】

前記感光性フィルム116は、前記金属基板310をエッチングするためのエッチングパターンを形成するためのものであって、感光性フィルム116の厚さは15 μ mから30 μ mまで多様であり、UV露光タイプとLDI露光タイプ全て使用可能である。

【0155】

次に、図22のように、前記感光性フィルム116を露光し現像して感光パターン（図示せず）を形成し、これをマスクにして前記金属基板310をエッチングしてビア315の第1パート315aを形成する。

【0156】

金属基板310の一部が塩化銅または塩化鉄などの湿式エッチング液により湿式エッチングされてビア315の第1パート315aが形成され、第1金属層310aと第1バリア金属層310dとの互いに異なるエッチング選択性により第1パート315aは第1金属層310aのみエッチングされて形成される。

【0157】

図22のように、ビア315の第1パート315aをエッチング後、感光パターンをNaOH希釈液を使用して剥離する。

【0158】

次に、図23のように、前記第1パート315a及び露出している第1バリア金属層310dの全面に感光性フィルム317を形成する。

【0159】

前記第2金属層310bで内部回路層311を形成するために、前記第1バリア金属層310dの上の感光性フィルム317の一部を露光し現像して図24の感光パターン318を形成し、前記感光パターン318をマスクにして第1バリア金属層310dをエッチングしてマスクパターンを形成する。

【0160】

次に、前記マスクパターン319を形成したエッチング液と異なるエッチング液でマスクパターン319の下部の第2金属層310bを選択的にエッチングして、図25の内部回路層311の第1領域311a及びビア315の第3パート315cを形成する。

【0161】

前記第2金属層310bの下部の第2バリア金属層310eが露出すれば、エッチング

10

20

30

40

50

が停止して内部回路層 3 1 1 の第 1 領域 3 1 1 a が形成され、形成された内部回路層 3 1 1 の第 1 領域 3 1 1 a は上部にマスクパターン 3 1 9 を有する四角形の断面を有する。

【 0 1 6 2 】

次に、図 2 6 のように、マスクパターン 3 1 9 及び露出している第 2 バリア金属層 3 1 0 e を除去すれば、内部回路層 3 1 1 は第 2 金属層 3 1 0 b で形成される第 1 領域 3 1 1 a 及び第 2 バリア金属層 3 1 0 e で形成される第 2 領域 3 1 1 b に形成される。

【 0 1 6 3 】

次に、図 2 7 のように、前記ビア 3 1 5 の第 1 及び第 3 パート 3 1 5 a、3 1 5 c、及び内部回路層 3 1 1 を埋め込むように第 1 絶縁層 3 2 0 を形成する。

【 0 1 6 4 】

前記第 1 絶縁層 3 2 0 は、ガラス繊維などの固形成分が形成されたり形成されていない熱硬化性または熱可塑性樹脂を用いて形成し、前記第 1 絶縁層 3 2 0 の厚さは約 3 0 μm 乃至 8 0 μm でありうる。

【 0 1 6 5 】

次に、前記第 1 絶縁層 3 2 0 の上に接着層 3 6 0 及び銅箔層 3 6 1 を形成する。

【 0 1 6 6 】

前記銅箔層 3 6 1 は S A P 工程の母体となるものであって、前記接着層 3 6 0 が前記第 1 絶縁層 3 2 0 の上に付着されるように形成され、前記接着層 3 6 0 はプレミアム樹脂で形成される。

【 0 1 6 7 】

前記接着層 3 6 0 はシランを含むプライマー樹脂であって、前記銅箔層 3 6 1 と前記接着層 3 6 0 とは銅箔層 3 6 1 に前記プライマー樹脂層がコーティングされている P C F (Primer Coated Copper Foil) でありうる。

【 0 1 6 8 】

この際、前記ビア 3 1 5 の上面は、前記接着層 3 6 0 を貫通して前記銅箔層 3 6 1 と接するように圧着される。

【 0 1 6 9 】

次に、図 2 8 のように、前記銅箔層 3 6 1 の上面及び前記金属基板 3 1 0 の下面に感光性フィルム 3 3 6 を形成する。

【 0 1 7 0 】

前記金属基板 3 1 0 の下部に形成される感光性フィルム 3 3 6 は、ビア 3 1 5 の第 2 パート 3 1 5 b 及び内部回路層 3 1 1 を形成するための感光パターンを形成する母体となり、前記銅箔層 3 6 1 の上の感光性フィルム 3 3 6 は金属基板 3 1 0 の下部の感光パターン形成及び金属基板 3 1 0 のエッチング工程で銅箔層 3 6 1 を保護するための保護フィルムとして機能する。

【 0 1 7 1 】

したがって、前記銅箔層 3 6 1 の上の感光性フィルム 3 3 6 は、保護フィルムまたは保護有機層などに取替え可能であり、省略することができる。

【 0 1 7 2 】

次に、図 2 9 のように、前記金属基板 3 1 0 の下部の感光性フィルム 3 3 6 を現像して感光パターンを形成し、前記感光パターンをマスクにして前記金属基板 3 1 0 をエッチングして前記ビア 3 1 5 の第 1 パート 3 1 5 a の下部に第 2 パート 3 1 5 b を形成する。

【 0 1 7 3 】

前記エッチングは、第 2 バリア金属層 3 1 0 e が露出するまで進行されることによって、内部回路層 3 1 1 の下面に第 2 バリア金属層 3 1 0 e が露出する。

【 0 1 7 4 】

このように、前記ビア 3 1 5 は上部及び下部が第 1 パート 3 1 5 a 乃至第 3 パート 3 1 5 b に分割されてエッチング形成されて、その形状が中央部分の最も大きい第 1 幅 (d 1) を有し、外部に近づくほど幅が狭くなる六角形の断面を有する。

【 0 1 7 5 】

10

20

30

40

50

前記ビア 3 1 5 の第 2 パート 3 1 5 b が形成されれば、前記感光パターンを剥離し、図 3 0 のように、前記ビア 3 1 5 の第 1 パート 3 1 5 a が埋め込まれるように第 2 絶縁層 3 2 5 を積層し、第 2 絶縁層 3 2 5 の上に接着層 3 6 5 及び銅箔層 1 6 6 を形成する。

【 0 1 7 6 】

前記第 2 絶縁層 3 2 5 及び銅箔層 1 6 6 の厚さ及び材質は、前述した第 1 絶縁層 3 2 0 及び前記第 1 絶縁層 3 2 0 の上の銅箔層 3 6 1 と同一でありうる。

【 0 1 7 7 】

次に、図 3 1 のように、上下部の銅箔層 3 6 1、1 6 6 を除去して下部の接着層 3 6 0、3 6 5 を露出する。

【 0 1 7 8 】

この際、前記銅箔層 3 6 1、1 6 6 は、S A P 工程を進行するためにフルエッチング (full-etching) され、接着層 3 6 0、3 6 5 の異物除去及び粗度を与えるためにデスミア工程を進行することができる。

【 0 1 7 9 】

次に、図 3 2 のように、前記接着層 3 6 0、3 6 5 の上に無電解めっきしてシード層 3 3 2 を形成する。

【 0 1 8 0 】

前記シード層 3 3 2 は銅を無電解めっきして形成することができ、前記接着層 3 6 0、3 6 5 の上、及び露出しているビア 3 1 5 の上下面に 3 μ m 以下の均一な厚さで形成される。

【 0 1 8 1 】

次に、図 3 3 のように、シード層 3 3 2 の上に前記外部回路層 3 3 1、3 3 5、3 4 5 を形成するために感光性パターン 3 4 8 を形成する。

【 0 1 8 2 】

前記感光性パターン 3 4 8 は、感光性フィルムを付着した後、回路設計によって露光し現像して形成する。

【 0 1 8 3 】

次に、図 3 4 のように、前記感光性パターン 3 4 8 により露出しているシード層 3 3 2 の上に電解めっきを遂行することによって、めっき層 3 3 0、3 4 0 を形成する。

【 0 1 8 4 】

前記電解めっきは、めっきされる面積を計算して直流またはパルス / リバース (Pulse / Reverse) 方式の整流器に適当な電流を印加して銅などの伝導性金属を析出する方式を使用することが好ましい。

【 0 1 8 5 】

次に、図 3 5 のように、感光性パターン 3 4 8 を剥離し、前記めっき層 1 3 0、1 4 0 及び感光性パターン 3 4 8 の下部のシード層 3 3 2 をフラッシュエッチングして下部の接着層 3 6 0、3 6 5 を露出し、外部回路層 3 3 1、3 3 5、3 4 5 を形成する。

【 0 1 8 6 】

この際、形成されるパッド 3 3 5、3 4 5 及び回路パターン 3 3 1 は、前記第 1 絶縁層 3 2 0 の上に形成されて前記ビア 3 1 5 の第 1 パート 3 1 5 a と連結されている上部パッド 3 3 5、及び上部パッド 3 3 5 と上部回路パターン 3 3 1 とを含む第 1 外部回路層 3 3 1、3 3 5 及び前記ビア 3 1 5 の第 2 パート 3 1 5 b と連結されている下部パッド 3 4 5、及び前記下部パッド 3 4 5 と下部回路パターン (図示せず) とを含む第 2 外部回路層 3 4 5 を含む。

【 0 1 8 7 】

最後に、図 3 6 のように、外部回路層 3 3 1、3 3 5、3 4 5 の回路パターン 3 3 1 を埋め込み、前記パッド 3 3 5、3 4 5 が露出するようにカバーレイ 3 5 0 を形成することによって、工程が完了する。

【 0 1 8 8 】

このように、絶縁基板をドリリングしてビアホールを形成し、前記ビアホールをめっき

10

20

30

40

50

埋込みしてビアを形成することとは異なり、金属基板 3 1 0 をエッチングしてビア 3 1 5 を形成し、前記ビア 3 1 5 を埋め込む絶縁層 3 2 0、3 2 5 を形成することによって、製造費用が低減され、前記ビア 3 1 5 と同一な金属基板で内部回路層 5 1 1 を形成することによって、製造ステップが減る。

【0189】

また、外部回路層 3 3 1、3 3 5、3 4 5 を S A P 工程を用いて形成することによって、微細パターンを形成することができる。

【0190】

以下、図 3 7 を参考して、本発明の第 2 実施形態に従う印刷回路基板を説明する。

【0191】

図 3 7 を参考すると、本発明に従う印刷回路基板 4 0 0 は、第 1 絶縁層 4 2 0 及び第 2 絶縁層 4 2 5 が形成するコア絶縁層、前記コア絶縁層の内部に形成されているビア 4 1 5、前記コア絶縁層の内部に形成されている内部回路層 4 1 2、そして前記第 1 及び第 2 絶縁層 4 2 0、4 2 5 の上に各々形成されている第 1 及び第 2 外部回路層 4 3 1、4 3 5、1 4 5 を含む。

【0192】

前記第 1 絶縁層 4 2 0 は、前記第 2 絶縁層 4 2 5 の上に形成されており、間に他の絶縁層を媒介にして形成されることもできる。

【0193】

前記第 1 及び第 2 絶縁層 4 2 0、4 2 5 をなす物質は、ガラス繊維などの固形成分を含む樹脂材であることがあり、前記第 1 及び第 2 絶縁層 4 2 0、4 2 5 は同一の物質で形成できる。

【0194】

前記第 1 絶縁層 4 2 0 及び第 2 絶縁層 4 2 5 の積層構造はコア絶縁層を形成し、コア絶縁層の厚さは約 6 0 μm 乃至 1 4 0 μm でありうる。

【0195】

前記コア絶縁層の表面、即ち第 1 絶縁層 4 2 0 の上部及び前記第 2 絶縁層 4 2 5 の下部に、接着層 4 6 0、4 6 5 が形成されている。

【0196】

前記接着層 4 6 0、4 6 5 は、下の第 1 及び第 2 絶縁層 4 2 0、4 2 5 と上の回路層 4 3 1、4 3 5、1 4 5 の接着力を強化させるためのものであって、シラン含むプライマー樹脂層であることがあり、厚さが 1 0 μm 以下を満たす。前記コア絶縁層にビア 4 1 5 及び内部回路層 4 1 2 が形成されている。

【0197】

前記ビア 4 1 5 は、前記第 1 絶縁層 4 2 0 から前記第 2 絶縁層 4 2 5 まで貫通する伝導性ビア 4 1 5 であって、前記第 1 絶縁層 4 2 0 と第 2 絶縁層 4 2 5 との境界領域で最も大きい幅を有し、各絶縁層の上面へ行くほど幅が狭くなって断面が六角形を表すことができる。

【0198】

前記ビア 4 1 5 の第 1 幅 (d 1) 及び第 2 幅 (d 2) は約 2 0 μm 乃至 1 0 0 μm を満たすことができる。

【0199】

前記ビア 4 1 5 は伝導性ビア 4 1 5 であって、銅を含む合金で形成できる。

【0200】

前記ビア 4 1 5 は前記第 1 絶縁層 4 2 0 に埋め込まれており、銅を含む合金で形成される第 1 パート 4 1 5 a、前記第 1 パート 4 1 5 a の下部に形成され、前記第 2 絶縁層 4 2 5 に埋め込まれており、前記第 1 パート 4 1 5 a と同一の金属で形成される第 2 パート 4 1 5 b、そして前記第 1 パート 4 1 5 a と前記第 2 パート 4 1 5 b との間に形成され、前記第 1 及び第 2 パート 4 1 5 a、4 1 5 b と同一の金属で形成される第 3 パート 4 1 5 c を含む。

10

20

30

40

50

【0201】

一方、前記ビア415は、前記第1乃至第3パート415a、415b、415cの間を境界するバリア層415d、415eが形成されている。

【0202】

即ち、前記第1パートと第3パート415a、415cとの間には第1バリア層415dが形成されており、前記第3パートと前記第2パート415b、415cとの間には第2バリア層415eが形成されている。

【0203】

前記第1及び第2バリア層415d、415eは、前記第1乃至第3パート415a、415b、415cと互いに異なる金属で形成されており、両金属はエッチング選択性が互いに相異なる。

10

【0204】

前記第3パート415cは、前記ビア415の中央領域に形成され、第3パート415cの下面が前記ビア415の最も大きい幅である第1幅(d1)を有することができる。

【0205】

前記第1乃至第3パート415a、415b、415cは、銅を含む合金で形成されることができ、前記第1及び第2バリア層415d、415eは、ニッケル、鉄、コバルト、モリブデン、クロム、またはパラジウムを含む合金で形成できる。

【0206】

この際、前記第1パート415a及び第2パート415bの厚さは、20乃至70 μm であり、第3パート415cの厚さは5乃至70 μm を満たす。

20

【0207】

前記第1及び第2バリア層415dは、第3パート415cの厚さより小さく、好ましくは10 μm 以下の厚さ範囲を有することができる。

【0208】

前記第1及び第2絶縁層420、425の上面には、前記ビア415と連結されているビアパッド435、145、及び回路パターン431を含む外部回路層431、435、445が各々形成されている。

【0209】

前記外部回路層431、435、445は、第1及び第2絶縁層420、425の表面に形成され、内部回路層412は、前記第1及び第2絶縁層420、425の間に形成されている。

30

【0210】

前記外部回路層431、435、445は、SAP工程により形成できる。

【0211】

図37の印刷回路基板400において、前記内部回路層412の回路パターンは断面が四角形を有し、前記ビア415のように前記第1及び第2絶縁層420、425の境界を軸にして対称的に形成される四角形であることがあり、前記第1絶縁層420に埋め込まれている領域はビア415の第3パート415cと同一の物質で形成され、前記第2絶縁層425に埋め込まれている領域はビア415の第3パート415cと同一の物質で形成される。

40

【0212】

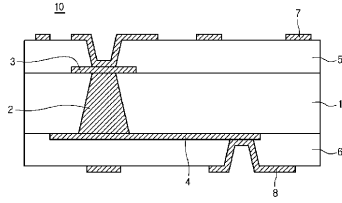
内部回路層412が図37のように形成される場合にも、図20乃至図36の製造方法を用いて形成できる。

【0213】

以上、本発明の実施形態について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されるものではなく、次の請求範囲で定義している本発明の基本概念を用いた当業者のさまざまな変形及び改良形態も本発明の権利範囲に属するものである。

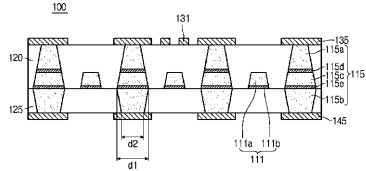
【図 1】

[Fig. 1]



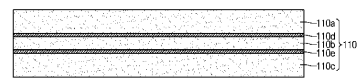
【図 2】

[Fig. 2]



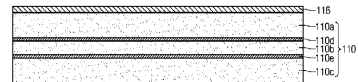
【図 3】

[Fig. 3]



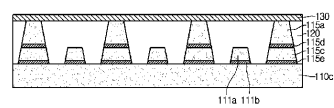
【図 4】

[Fig. 4]



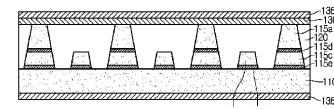
【図 10】

[Fig. 10]



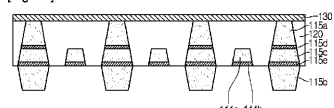
【図 11】

[Fig. 11]



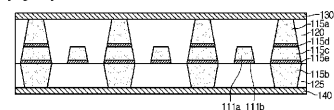
【図 12】

[Fig. 12]



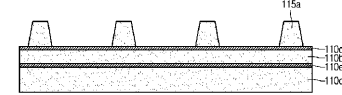
【図 13】

[Fig. 13]



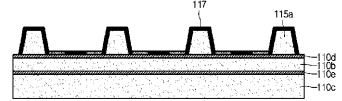
【図 5】

[Fig. 5]



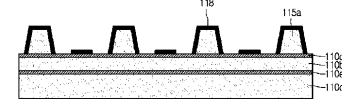
【図 6】

[Fig. 6]



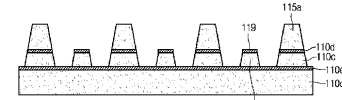
【図 7】

[Fig. 7]



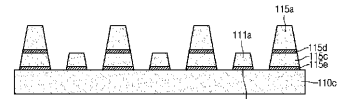
【図 8】

[Fig. 8]



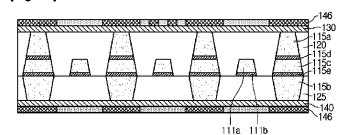
【図 9】

[Fig. 9]



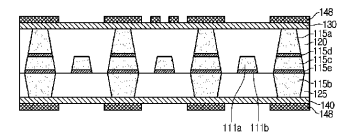
【図 14】

[Fig. 14]



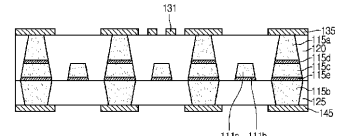
【図 15】

[Fig. 15]



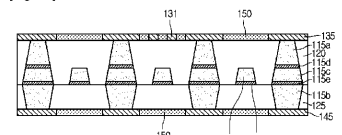
【図 16】

[Fig. 16]

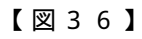


【図 17】

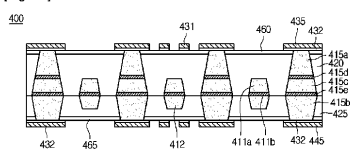
[Fig. 17]



[Fig. 35]



[Fig. 37]



フロントページの続き

(72)発明者 ヨン、スン ウン

大韓民国 100-714 ソウル、ジュン-グ、ナムデムンノ 5-ガ、541、ソウル スク
エア

(72)発明者 リー、ヒュク ス

大韓民国 100-714 ソウル、ジュン-グ、ナムデムンノ 5-ガ、541、ソウル スク
エア

(72)発明者 リー、スン ウォン

大韓民国 100-714 ソウル、ジュン-グ、ナムデムンノ 5-ガ、541、ソウル スク
エア

(72)発明者 チュン、キ ド

大韓民国 100-714 ソウル、ジュン-グ、ナムデムンノ 5-ガ、541、ソウル スク
エア

審査官 井上 信

(56)参考文献 特開2004-265930(JP,A)

特開2005-64203(JP,A)

特開2008-124370(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 3/46

H05K 1/11

H05K 3/40