

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-96186

(P2007-96186A)

(43) 公開日 平成19年4月12日(2007.4.12)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)	
H05K	1/11	(2006.01)	H05K 1/11	H	5E317
H05K	3/42	(2006.01)	H05K 3/42	610A	

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2005-286299 (P2005-286299)	(71) 出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22) 出願日	平成17年9月30日 (2005.9.30)	(74) 代理人	100105924 弁理士 森下 賢樹
		(72) 発明者	小原 泰浩 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	臼井 良輔 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	児島 則章 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		Fターム(参考)	5E317 AA24 BB02 BB03 BB12 CC32 CC33 CD12 CD27 CD32 GG09

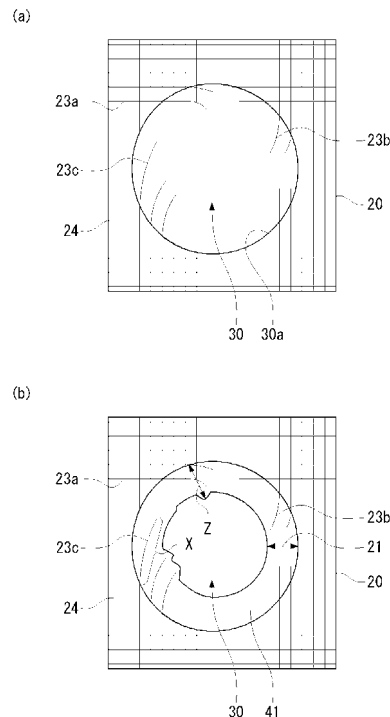
(54) 【発明の名称】 回路基板および回路基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 回路基板における絶縁層と導体部との密着性を向上させる。

【解決手段】 回路基板は、複数の配線層と、繊維状の充填材と樹脂24とを有し複数の配線層を絶縁する絶縁層20と、絶縁層20を貫通するビア30の側壁30aに形成された導体部41と、を備える。側壁30aから突出し導体部41に内包される繊維状の充填剤の長さXが、導体部41の膜厚Zより大きい。これにより絶縁層と導体部との密着性が向上でき、信頼性の高い回路基板を提供することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の配線層と、
 繊維状の充填材と樹脂とを有し前記複数の配線層を絶縁する絶縁層と、
 前記絶縁層を貫通する貫通孔の側壁に形成された導体部と、
 を備え、
 前記側壁から突出し前記導体部に内包される繊維状の充填剤の長さが、前記導体部の膜厚より大きいことを特徴とする回路基板。

【請求項 2】

前記繊維状の充填剤は、ガラス繊維であることを特徴とする請求項 1 に記載の回路基板 10
 。

【請求項 3】

前記複数の配線層と前記導体部が導通していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の回路基板。

【請求項 4】

前記貫通孔は、ドリル加工により形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の回路基板。

【請求項 5】

前記繊維状の充填剤は、前記側壁から突出する方向が側壁の法線方向に対して斜めであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の回路基板。 20

【請求項 6】

繊維状の充填材と樹脂とを有し複数の配線層を絶縁する絶縁層にドリル加工により貫通孔を形成する工程と、
 前記貫通孔の側壁のうち樹脂部分の溶解処理を行う工程と、
 樹脂部分が溶解された側壁にめっき処理により導体部を形成する工程と、
 を有することを特徴とする回路基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、繊維状の充填剤を含む絶縁層を有する回路基板の技術に関する。より具体的には、絶縁層に対する金属等の導体部の密着性が優れた回路基板の技術に関する。 30

【背景技術】

【0002】

近年、LSIのさらなる高性能化、高機能化にともない、その消費電力は増加の傾向にある。また、電子機器の小型化にともなって、実装基板にも小型化、高密度化、多層化が求められている。このため、回路基板の体積当たりの消費電力（熱密度）は上昇し、その放熱対策の必要性が高まっている。

【0003】

このため、多層基板においては、多層基板の各層の導通を確保したり温度上昇を抑制したりするためのビアが設けられた構造が知られている。また、強度や機能性向上のために樹脂にガラス繊維を混入した絶縁層も用いられている。 40

【0004】

特許文献 1 には、有機系樹脂基板にザグリ加工を施し、形成された凹部の側壁に露出したヒゲ状の多数の繊維をスルーホールめっき層で被覆したプリント配線基板が開示されている。

【特許文献 1】特開平 5 - 55401 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、凹部の側壁から垂直に露出した繊維の長さは、スルーホールめっき層で 50

被覆できる程度までしか許容されず、銅めっきの厚さに依存する。そのため、熱負荷が高い時に絶縁樹脂から銅めっきが剥離する可能性があった。

【0006】

本発明はこうした課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、回路基板における絶縁層と導体部との密着性を向上させる技術の提供にある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明のある態様は、回路基板である。この回路基板は、複数の配線層と、繊維状の充填材と樹脂とを有し前記複数の配線層を絶縁する絶縁層と、前記絶縁層を貫通する貫通孔の側壁に形成された導体部と、を備え、前記側壁から突出し前記導体部に内包される繊維状の充填剤の長さが、前記導体部の膜厚より大きいことを特徴とする。ここで、繊維状の充填剤としては、放熱性や強度の観点からガラス繊維が好適である。

10

【0008】

この態様によれば、導体部に内包される繊維状の充填剤の長さが、導体部の膜厚より大きくなることで、アンカー効果により絶縁層と導体部との密着性を向上することができる。なお、繊維状の充填剤の全てが導体部の膜厚より長い必要はなく、少なくとも一つの繊維状の充填剤が長ければ上述の効果を得ることができる。

【0009】

ここで、導体部とは、複数の配線層と導通して多層配線を構成する電気的導通部として機能する場合だけでなく、放熱の際の伝熱経路として機能する場合も含む。導体部としては、めっき処理により形成可能な金属が好ましく、例えば、銅めっきにより形成してもよい。

20

【0010】

また、導体部が銅めっきの場合、熱膨張率の小さいガラス繊維を銅めっき内へ食い込ませることで、ガラスと銅の熱膨張率が複合され銅めっきの熱膨張率が減少する。その結果、熱負荷時における銅めっきの膨張が軽減され、樹脂と銅めっきとの境界近傍におけるクラックの発生を抑制することができる。

【0011】

上記態様において、貫通孔はドリル加工により形成されることが好ましい。これによれば、ドリル加工の際の回転により、側壁から突出するガラス繊維が側壁に対して斜めになりやすく、突き出たガラス繊維の長さが導体部の膜厚より大きくなりやすい。

30

【0012】

また、本発明の他の態様は、回路基板の製造方法である。この回路基板の製造方法は、繊維状の充填材と樹脂とを有し複数の配線層を絶縁する絶縁層にドリル加工により貫通孔を形成する工程と、前記貫通孔の側壁のうち樹脂部分の溶解処理を行う工程と、樹脂部分が溶解された側壁にめっき処理により導体部を形成する工程と、を有することを特徴とする。

【0013】

この態様によれば、側壁のうち樹脂部分の溶解処理を前記めっき処理の前に行う。そのため、側壁のうち樹脂部分が溶解されるため、絶縁層に含まれていた繊維状の充填剤をより露出することができ、導体部の膜厚より長く突き出た繊維状の充填剤を形成することができる。ここで、繊維状の充填剤としては、放熱性や強度の観点からガラス繊維が好適である。

40

【0014】

なお、上述した各要素を適宜組み合わせたものも、本件特許出願によって特許による保護を求める発明の範囲に含まれる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、回路基板における絶縁層と導体部との密着性を向上させることができ、信頼性の高い回路基板を提供することができる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。なお、以下に述べる構成は例示であり、本発明の範囲を何ら限定するものではない。

【0017】

(回路基板の構造)

図2は、本実施形態に係る多層の回路基板10の構造を示す断面図である。回路基板10は、複数の絶縁層20、21、22と、絶縁層20を貫通するように形成されたビア30と、複数の絶縁層20の間または絶縁層20の表面上に形成された複数の配線層40と、各配線層40を回路基板10の鉛直方向に導通するビアプラグ50とを備える。

10

【0018】

絶縁層20は、ガラスクロスに絶縁性の樹脂24を含浸させた材料であり、樹脂としては例えばエポキシ樹脂、BTレジン等のメラミン誘導体、液晶ポリマー、PPE樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂、フェノール樹脂、ポリアミドビスマレイミド等の有機系樹脂が好適に用いられる。ガラスクロスは、エポキシ樹脂内に3層あると好ましい。ここで、1層とは、異なる方向にそれぞれ延びているガラス繊維が交差している状態をいい、3層とは、この状態を単位として上下方向に3段積み重なっている状態をいう。

【0019】

なお、本実施形態では、難燃性ガラス布基材のエポキシ樹脂銅張り積層板(例えば、FR-4)を用いた。ここで、FR-4の熱伝導率は0.33W/mK、絶縁耐圧は29MV/mm(印加電圧の周波数が50Hzの場合)である。

20

【0020】

ビア30は、回路基板10の表面に配置された発熱体、例えばLSIチップ60で発生する熱を回路基板10の裏面に逃がすサーマルビアとして機能する。

【0021】

配線層40は、例えばめっき処理による銅配線が好適に用いられる。また、ビアプラグ50は、配線層40と同様の材質である銅を用いることで境界面での良好な導通を達成することができる。

【0022】

本実施形態に係る回路基板10に、LSIチップ60などの半導体素子や、キャパシタ、抵抗などの受動素子を実装し、配線層40と電氣的に接続することにより、熱伝導性に優れた回路装置が得られる。

30

【0023】

(ビアの作製方法)

次に、図3を参照して、回路基板10のうちビア30の作製方法を説明する。図3(a)は、ガラスクロスを含む絶縁層を模式的に示した断面図、図3(b)は、(a)に示す絶縁層にドリルによりビアを形成した断面図、図3(c)は、(b)に示すビア近傍を溶解処理した状態を示す断面図、図3(d)は、(c)に示す溶解処理したビアにめっきをした状態を示す断面図である。

【0024】

本実施形態に係る絶縁層20は、図3(a)に示すように、紙面横方向に延びるガラス繊維23aと、紙面鉛直方向に延びるガラス繊維23bとが内包されている(以下、ガラス繊維23a、23bをまとめてガラス繊維23という)。

40

【0025】

この絶縁層20の所望の位置にドリル加工によりビア30を形成すると、ガラス繊維23の一部が切断される(図3(b)参照)。本実施形態では、ドリル加工の際の回転により、側壁から突出するガラス繊維が側壁に対して斜めになりやすく、ガラス繊維の長さが導体部の膜厚より大きくなりやすい。

【0026】

この状態で、ガラス繊維23を溶解させず、絶縁性の樹脂24のみを溶解する薬液(例

50

えば過マンガン酸溶液)によるデスミア処理を行う。この処理により、ドリル加工によるビア形成時に発生した樹脂カスや、ビア側壁表面の樹脂が除去される。しかし、放熱性を高める目的で絶縁層20に充填された無機材料、本実施形態ではガラス繊維23は溶解されずに残る。そのため、絶縁層に含まれていたガラス繊維をより露出することができ、導体部の膜厚より長いガラス繊維を形成することができる。

【0027】

その結果、図3(c)に示すように、絶縁層20に内包されていたガラス繊維23は、ビア30の側壁からその一部が突き出した状態となる。

【0028】

次に、パラジウムをキャタリストに用いた無電解銅めっき処理によって、ビア30側壁表面に数百ナノメートルの銅薄膜を析出させる。その後、硫酸銅溶液をめっき液とした電解めっきによって導体部41を形成する(図3(d)参照)。銅めっきの膜厚は、数十 μm 程度の厚さが好ましく、より好適には10~30 μm 程度の膜厚がよい。本実施形態では膜厚を約15 μm とした。

【0029】

このように、ガラス繊維23がビア側壁から突出した状態で銅めっき処理をすることで、突出したガラス繊維23が銅めっきに取り込まれた形となり、絶縁層20に含まれる樹脂とめっきにより形成された導体部41との密着性を向上させることができる。その結果、樹脂から導体部である金属の膜が剥がれたり、クラックが発生したりするのを抑制し、回路基板の信頼性を向上することができる。

【0030】

上述の現象を図1を参照してより詳細に説明する。図1(a)は、ドリル加工により絶縁層にビアを形成した状態を上方から見た際の模式図である。図1(b)は、(a)に示すビアにめっき処理を施した状態を上方から見た際の模式図である。

【0031】

図1(a)に示すように、ドリル加工により絶縁層20にビア30を形成すると、ビア側壁30aからいくつかのガラス繊維23が突出した状態となる。特に、回転するドリルによりビア30が形成されるため、突出したガラス繊維23のうちのいくつかは、ビア側壁30aに沿って渦巻き状に突出する。

【0032】

この状態で樹脂のみの溶解を行うと、側壁30aのうち樹脂部分が後退し、ガラス繊維23がより長く露出する。そのため、めっき処理がなされると、図1(b)に示すように、めっき膜厚Zより長さXの大きいガラス繊維が導体部41内に内包されることになる。ここで、導体部に内包されるガラス繊維の長さXは、図1(b)に示すように、側壁30aから突出した例えばガラス繊維23cに沿った長さである。また、めっき膜厚Zは、側壁30aの法線方向に向かう厚さである。本実施形態では、膜厚Zが約15 μm であり、その場合は、導体部41に長さXが15~30 μm 程度のガラス繊維が存在するとよい。

【0033】

したがって、本実施形態によれば、ドリル加工と樹脂の溶解処理により、ガラス繊維の長さX>めっき膜厚Zとなるガラス繊維23が導体部41に存在しやすくなり、ガラス繊維の長さX<めっき膜厚Zとなるガラス繊維しか存在しない場合と比較して、樹脂と配線等の導体部との密着性をより向上し、配線等の金属の剥がれを抑制することができる。

【0034】

本発明は、上述の各実施の形態に限定されるものではなく、当業者の知識に基づいて各種の設計変更等の変形を加えることも可能であり、そのような変形が加えられた実施の形態も本発明の範囲に含まれるものである。

【0035】

上述の実施形態では、絶縁層を貫通しているサーマルビア(貫通孔)の場合を例に説明しているが、これに限られない。絶縁層に設けられた凹部であっても同様の効果を得ることができる。

10

20

30

40

50

【0036】

また、上述の実施形態において、めっき膜厚Zは必ずしも均一でなくてもよく、めっき膜厚Zが場所によって異なる場合は、最も薄い膜厚Z1より導体部に内包されるガラス繊維の長さXが大きければよい。

【0037】

また、上述の実施形態では、絶縁層の両面に配線層が形成されているが、配線層の構造はこれに限られない。例えば、配線層は絶縁層の片面のみに設けられていてもよい。また、複数の絶縁層を介して複数の配線層が積層されていてもよい。

【0038】

また、上述の実施形態では、絶縁樹脂層は多層であるが、単層構造であってもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】図1(a)は、ドリル加工により絶縁層にビアを形成した状態を上方から見た際の模式図である。図1(b)は、(a)に示すビアにめっき処理を施した状態を上方から見た際の模式図である。

【図2】実施形態に係る多層の回路基板の構造を示す断面図である。

【図3】図3(a)は、ガラスクロスを含む絶縁層を模式的に示した断面図、図3(b)は、(a)に示す絶縁層にドリルによりビアを形成した断面図、図3(c)は、(b)に示すビア近傍を溶解処理した状態を示す断面図、図3(d)は、(c)に示す溶解処理したビアにめっきをした状態を示す断面図である。

20

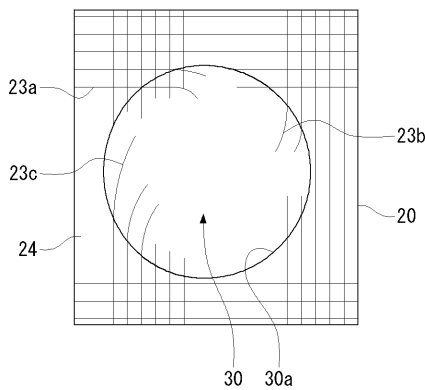
【符号の説明】

【0040】

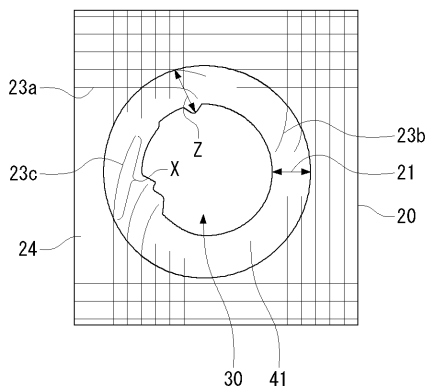
10 回路基板、20, 21, 22 絶縁層、23 ガラス繊維、24 樹脂、30 ビア、30a 側壁、40 配線層、41 導体部、50 ビアプラグ、60 LSIチップ。

【図1】

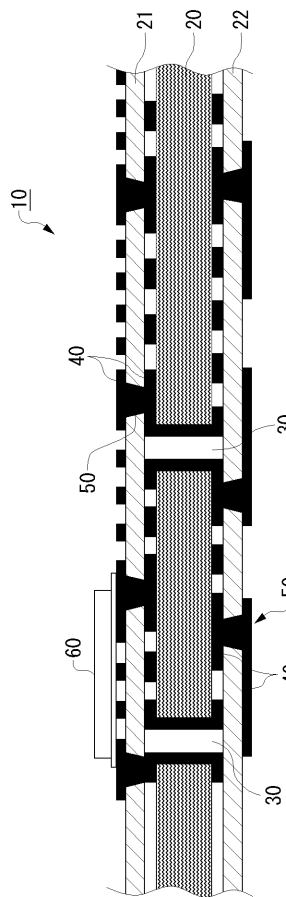
(a)



(b)



【図2】



【 図 3 】

