

(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2017-191893

(P2017-191893A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 3/38 (2006.01)	H05K 3/38 B	5E319
H05K 3/34 (2006.01)	H05K 3/34 502D	5E343
	H05K 3/34 505A	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-81448 (P2016-81448)
 (22) 出願日 平成28年4月14日 (2016.4.14)

(71) 出願人 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 100091096
 弁理士 平木 祐輔
 (74) 代理人 100118773
 弁理士 藤田 節
 (74) 代理人 100130443
 弁理士 遠藤 真治
 (72) 発明者 西岡 宏幸
 岐阜県大垣市笠縫町100-1 イビデン
 株式会社内
 (72) 発明者 高木 克哉
 岐阜県大垣市笠縫町100-1 イビデン
 株式会社内

最終頁に続く

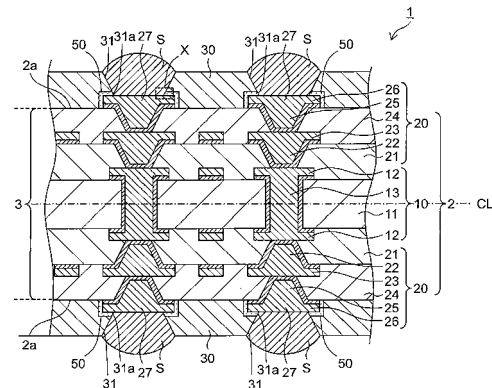
(54) 【発明の名称】 プリント配線基板

(57) 【要約】

【課題】電解めっき銅の表面導体層を含む積層基板とソルダレジスト層(SR層)とを備えるプリント配線基板において、表面導体層とSR層とを密着させて層間剥離を抑制する。

【解決手段】積層基材2とSR層30とを有し、積層基材2は電解めっき銅の表面導体層26を最外面に含み、SR層30と表面導体層26との間には接合層50が介在しており、接合層50は、銅と窒素とを含む厚さ20~200nmの層である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

導体層と絶縁層とをそれぞれ 1 層以上含む積層基材と、前記積層基材の表面の少なくとも一方に積層されたソルダーレジスト層とを有し、

前記積層基材は、前記導体層の少なくとも一部として、前記ソルダーレジスト層と接する表面に表面導体層を含む、プリント配線基板であって、

前記表面導体層は電解めっき銅を含み、

前記表面導体層と前記ソルダーレジスト層との間に接合層が介在しており、

前記接合層は、銅と窒素とを含む、厚さ 20 ~ 200 nm の層である。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のプリント配線基板において、

前記表面導体層は、導体パッドを含むパターンを有し、

前記ソルダーレジスト層には開口が設けられており、

前記開口内に前記導体パッドが位置し、

前記導体パッドは、前記ソルダーレジスト層の前記開口の縁辺の下部に食い込むように配置された SMD (Solder Mask Defined) パッドであり、

前記開口内の前記導体パッド上には、はんだバンプが設けられている。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はプリント配線基板に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、積層基材本体の表層に表面導体層のパターンを設け、該導体層をソルダーレジスト層（絶縁保護層）で被覆し、ソルダーレジスト層の一部に開口を形成して、導体層の一部を、半導体素子を実装するための実装パッドとして露出させたプリント配線基板が知られている。

【0003】

特許文献 1 では、金属と樹脂材料との接着方法において、所定構造のアゾールシラン化合物を含有する表面処理液を、銅などの金属の表面に接触させて化成皮膜を形成し、該化成皮膜を介して金属と樹脂材料とを接着することが開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2015 - 143395 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

特許文献 1 では、電解めっき銅を含む表面導体層とソルダーレジスト層との密着のために、所定構造のアゾールシラン化合物を含有する表面処理液から構成される化成皮膜を用いることは開示されていない。

【0006】

本発明者らは、電解めっき銅を含む表面導体層とソルダーレジスト層とを密着させる技術として十分に満足できる技術はこれまでに提供されておらず、依然として開発の必要性が高いと考えた。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明は以下の発明を包含する。

本発明は、

導体層と絶縁層とをそれぞれ 1 層以上含む積層基材と、前記積層基材の表面の少なくとも

10

20

30

40

50

も一方に積層されたソルダーレジスト層とを有し、

前記積層基材は、前記導体層の少なくとも一部として、前記ソルダーレジスト層と接する表面に表面導体層を含む、プリント配線基板であって、

前記表面導体層は電解めっき銅を含み、

前記表面導体層と前記ソルダーレジスト層との間に接合層が介在しており、

前記接合層は、銅と窒素とを含む、厚さ20～200nmの層である

プリント配線基板に関する。

【発明の効果】

【0008】

本発明のプリント配線基板の一実施形態によれば、電解めっき銅を含む表面導体層と前記ソルダーレジスト層とが銅と窒素とを含む接合層を介して密着することができ、表面導体層とソルダーレジスト層との間の層間剥離（ハロイング）が抑制される。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施形態に係るプリント配線基板1の概略断面図である。

【図2A】本発明の一実施形態に係るプリント配線基板1の製造工程を説明するための概略断面図（1）である。

【図2B】本発明の一実施形態に係るプリント配線基板1の製造工程を説明するための概略断面図（2）である。

【図2C】本発明の一実施形態に係るプリント配線基板1の製造工程を説明するための概略断面図（3）である。

20

【図2D】本発明の一実施形態に係るプリント配線基板1の製造工程を説明するための概略断面図（4）である。

【図2E】本発明の一実施形態に係るプリント配線基板1の製造工程を説明するための概略断面図（5）である。

【図2F】本発明の一実施形態に係るプリント配線基板1の製造工程を説明するための概略断面図（6）である。

【図3】本発明の一実施形態に係るプリント配線基板1の図1に示す概略断面図における、Xで示す領域の拡大図である。

【図4】実際に製造した本発明の一実施形態に係るプリント配線基板1の接合層50近傍の透過型電子顕微鏡（TEM）による観察像の写真である。

30

【図5】図4に示した各点における元素のXPSによる分析結果を示す。

【発明を実施するための形態】

【0010】

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。

本発明の一実施形態に係るプリント配線基板1は、図1の概略断面図に示すように構成されている。

プリント配線基板1は、積層された導体層と絶縁層とをそれぞれ1以上含む。具体的にはプリント配線基板1はコア層10と、ビルドアップ層20と、ソルダーレジスト層30とを備えている。このプリント配線基板1は、ICチップ等の半導体素子をフリップチップ接続にて実装可能なパッケージ基板であり、且つ、半導体素子の実装後にマザーボード等の他のプリント配線基板に実装可能である。本実施形態のプリント配線基板1は多層積層プリント配線基板であり、全体としては板状又はフィルム状の形状を有する。また、図示しないが、本実施形態は、コア層10を含んでいないコアレス型プリント配線基板においても適用可能であることは当然である。

40

【0011】

本実施形態ではプリント配線基板1は、コア絶縁層11の中心軸CLを挟んで上下対称の構造である。このため以下の説明では中心軸CLから片側のみを説明する。なお本実施形態ではプリント配線基板1は中心軸CLを挟んで上下対称の構造を有するが、目的とす

50

る回路の構成に合わせて非対称の構造であってもよく、その構造は限定されるものではない。

【0012】

コア層10は、コア絶縁層11と、コア絶縁層11の両主面の各々に形成された第1導体層12とを備えている。またコア層10には、コア絶縁層11の両主面に形成された第1導体層12の間を導通する充填スルーホール13が設けられている。

【0013】

ビルドアップ層20は、コア層10の両面に積層されている。各ビルドアップ層20は、1以上の導体層と1以上の絶縁層とが積層されて形成されており、具体的には以下の構造が例示できる。

10

【0014】

第1絶縁層21は、コア層10の第1導体層12を被覆する。第1絶縁層21の、第1導体層12が配置されていない側の表面には第2導体層23が形成されている。第1絶縁層21の内部には、第1絶縁層21を貫通し、第1導体層12と第2導体層23とを電氣的に接続する第1導体ビア22が形成されている。第2導体層23は第2絶縁層24で更に覆われている。

【0015】

第2絶縁層24の、第2導体層23が配置されていない側の表面には表面導体層(第3導体層)26が形成されている。第2絶縁層24の内部には、第2絶縁層24を貫通し、第2導体層23と表面導体層26とを電氣的に接続する第2導体ビア25が形成されている。

20

【0016】

表面導体層26は、導体層のうち最外層に位置する導体層であり、基板実装部品(図示せず)に接続される複数の導体パッド27を少なくとも含んでおり、図示しないが、更なる他の配線パターンを含んでいてもよい。表面導体層26は、複数の導体パッド27を含むパターンを有することから「パッド導体層」ということができる。なお、ビルドアップ層20は、更なる絶縁層及び/又は導体層を含んでいてもよく、導体層は更なる導体ビアにより接続されていてもよい。

【0017】

ソルダーレジスト層30は、プリント配線基板1の最外層であり、ビルドアップ層20の表面導体層26を覆うように設けられている。ソルダーレジスト層30は、プリント配線基板1に含まれる絶縁層のうち最外層に位置する絶縁層である。ソルダーレジスト層30には、複数の開口31が設けられている。各開口31内には、表面導体層26の導体パッド27が露出するように位置している。

30

【0018】

導体パッド27は、開口31の縁辺(具体的には開口31の積層基材近傍部分31a)に食い込むように配置されている。このように配置された導体パッド27をSMD(Solder Mask Defined)パッドと称する。一方、図示しないが、開口31内において、導体パッドと開口31の縁辺(具体的には開口31の積層基材近傍部分31a)との間に隙間が形成されるように配置された導体パッドをNSMD(Non Solder Mask Defined)パッドと称する。本明細書では、SMDパッドとNSMDパッドとを区別する必要がある場合には、導体パッド27をSMDパッド27、開口31をSMD開口31等と表現する場合がある。

40

【0019】

各開口31内の導体パッド27上にははんだバンプ5が設けられている。

プリント配線基板1のうちソルダーレジスト層30を除く部分、すなわち、コア層10とコア層10の両面に配置されたビルドアップ層20を含む部分を積層基材2と称する。更に、積層基材2のうち、最外層である表面導体層26を除く部分を積層部本体3と称する。積層部本体3は、積層された導体層と絶縁層とを含む。積層基材2は、積層部本体3と、積層部本体3の主面のうち少なくとも一方に配置された、1つ以上のパッド27を

50

含む導体層（表面導体層 26）を備える。プリント配線基板 1 に含まれる絶縁層のうち積層部本体 3 に含まれる絶縁層（第 1 絶縁層 21、第 2 絶縁層 24）を「層間絶縁層」、ソルダーレジスト層 30 を「保護絶縁層」と称する場合もある。

【0020】

各層間絶縁層は熱硬化性樹脂組成物、感光性樹脂組成物等の絶縁性組成物により形成することができる。これらの絶縁性組成物は無機フィラーを含有していてもよく、その含有量は例えば 30 ~ 80 質量%である。

【0021】

各導体層（第 1 導体層 12、第 2 導体層 23、表面導体層 26、充填スルーホール 13、第 1 導体ビア 22、第 2 導体ビア 25）は、図 1 に示すように、複数の導体層を積層して形成されたものであってもよい。例えば図 2A ~ 図 2F に符号を示す通り、第 2 導体層 23 は第 2 シード層 23a と第 2 電解めっき層 23b との積層構造により構成することができる。また、図 2B ~ 図 2F に符号を示す通り、表面導体層 26 は第 3 シード層 26a と第 3 電解めっき層 26b との積層構造により構成することができる。符号を示さないが、第 1 導体層 12 も同様に第 1 シード層と第 1 電解めっき層との積層構造により構成することができる。また、充填スルーホール 13 が有するシード層は第 1 シード層と一体のものとする事ができる。同様に第 1 導体ビア 22 が有するシード層は第 2 シード層 23a と、第 2 導体ビア 25 が有するシード層は第 3 シード層 26a と一体のものとする事ができる。各シード層は、層間絶縁層 21、24 及びコア絶縁層 11 の表面に電解めっき層を形成するための下地となる層であり、具体的には、無電解めっき層、スパッタリングにより形成された金属層等である。各導体層を構成する導体としては銅が例示できる。特に、表面導体層（第 3 導体層）26 のうち第 3 電解めっき層 26b は電解めっき銅の層であることが好ましい。

10

20

【0022】

ソルダーレジスト層 30 は絶縁性樹脂組成物からなる層である。ソルダーレジスト層 30 を構成する絶縁性樹脂組成物の組成は特に限定されない。例えば、ソルダーレジスト層 30 は、少なくとも感光性樹脂と光重合開始剤とを含む感光性樹脂組成物を光硬化して形成された絶縁性樹脂組成物層であることができる。

【0023】

ここで感光性樹脂は感光性高分子、フォトリソマー等とも呼ばれる。感光性樹脂は光化学反応の結果として物性が変化する高分子化合物であり、典型的には光重合開始剤の存在下での光照射により硬化する高分子化合物である。感光性樹脂の代表例としてラジカル重合性の二重結合を有する高分子化合物が挙げられる。感光性樹脂は、例えば、アクリル酸及びメタクリル酸から選択される少なくとも 1 種（「（メタ）アクリル酸」と表現する）に由来する（メタ）アクリロイル基を側鎖に含む高分子化合物であり、具体的には、熱硬化基を有する熱硬化性樹脂の前記熱硬化基を（メタ）アクリレート化した感光性樹脂が挙げられる。前記の、熱硬化基を有する熱硬化性樹脂としては、熱硬化基であるエポキシ基を有するエポキシ樹脂が例示できる。エポキシ樹脂としてはフェノールノボラック型、アルキルフェノールノボラック型（クレゾールノボラック型等）等のノボラック型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂等が挙げられ、特にノボラック型エポキシ樹脂が好ましい。エポキシ樹脂の（メタ）アクリレートとしては特に、1 分子中に、2 個以上のエポキシ基が残存する、熱硬化性と感光性を併せ持つものが好ましい。二種以上の感光性樹脂が併用されてもよい。

30

40

【0024】

光重合開始剤は、光エネルギーを吸収してラジカル活性種を供給可能な化合物であり、代表例として芳香族ケトン類が挙げられる。芳香族ケトン類の光重合開始剤としては、アルキルフェノン誘導体や、ベンゾフェノン誘導体が例示できる。二種以上の光重合開始剤が併用されてもよい。

【0025】

前記感光性樹脂組成物には更に他の成分を含んでいてもよい。前記感光性樹脂組成物が

50

含むことができる他の成分としては光増感剤、熱硬化性樹脂、エポキシ樹脂硬化剤、無機フィラー等が例示できる。

【0026】

光増感剤は照射する光の波長、光重合開始剤等に応じて適宜選択することができる。光増感剤としてはミヒラーケトン、チオキサントン系光増感剤等が例示できる。二種以上の光増感剤が併用されてもよい。

【0027】

熱硬化性樹脂の具体例としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂、ビスマレイミド樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂等が例示できる。二種以上の熱硬化性樹脂が併用されてもよい。

10

【0028】

前記エポキシ樹脂としてはビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型、アルキルフェノールノボラック型(クレゾールノボラック型等)等のノボラック型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、ピフェニル型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、フェノール類とフェノール性水酸基を有する芳香族アルデヒドとの縮合物のエポキシ化物、トリグリジジルイソシアヌレート等が例示できる。二種以上のエポキシ樹脂が併用されてもよい。

【0029】

エポキシ樹脂硬化剤は、熱硬化性樹脂としてエポキシ樹脂を用いる場合に併用される、エポキシ樹脂硬化剤はエポキシ基間の架橋形成に關与する。エポキシ樹脂硬化剤としてはイミダゾール系硬化剤、アミン系硬化剤、酸無水物系硬化剤、フェノール系硬化剤、ポリメルカプタン系硬化剤等が例示でき、イミダゾール系硬化剤が特に好ましい。二種以上のエポキシ樹脂硬化剤が併用されてもよい。

20

【0030】

無機フィラーとしてはシリカ、硫酸バリウム、タルク等が例示できる。

前記感光性樹脂組成物は、適当な溶媒を含む流動体(液状またはペースト状)の形態で使用されてもよい。前記溶媒としては特に限定されないが、例えばグリコールエーテル類である。グリコールエーテル類としてはジエチレングリコールジメチルエーテル、トリエチレングリコールジメチルエーテル等が例示できる。二種以上の溶媒が併用されてもよい。

30

【0031】

前記感光性樹脂組成物としては、感光性ドライフィルムとして別途調製されたものを使用してもよい。

前記感光性樹脂組成物は独自に調製されてもよいし、市販されているソルダーレジスト形成用組成物であってもよいし、市販されているソルダーレジスト形成用組成物に改変を加えたものであってもよい。

【0032】

更に、開口31に囲われた導体パッド27に、はんだバンプSが設置される。この場合、はんだバンプSを設置する前に、導体パッド27の表面に、酸化を防止するための表面処理層(図示せず)を設けてもよい。導体パッド27の表面に表面処理層を設けることで、はんだバンプ形成前の導体パッド27の酸化を防止し、導体パッド27へのはんだの乗りを良くすることができる。表面処理層としてはニッケル-金めっき、ニッケル-パラジウム-金めっき、スズめっき等のめっき皮膜や、OSP(organic solderability preservative)皮膜(プリフラックス皮膜)等が例示できる。

40

【0033】

本実施形態のプリント配線基板1では、第3電解めっき層26bを含む表面導体層26とソルダーレジスト層30との間に接合層50が介在している。接合層50は表面導体層26とソルダーレジスト層30とを接合する役割を果たすと考えられる。

【0034】

50

以下、接合層 50 の特徴について説明する。

図 3 に、図 1 における領域 X を拡大した模式図を示す。領域 X は表面導体層 26 (導体パッド 27) と、はんだパンプ S と、接合層 50 と、ソルダーレジスト層 30 とが近接する部分である。

本実施形態において接合層 50 の厚さ T は厚さ 20 ~ 200 nm であることが好ましい。厚さ T がこの範囲のときに、表面導体層 26 (導体パッド 27) とソルダーレジスト層 30 とを強固に接合するという、接合層 50 の機能を奏するうえで好ましい。

【 0035 】

接合層 50 は銅と窒素とを含む。図 4 に、実際に作製した、電解めっき銅からなる表面導体層 26 と接合層 50 とソルダーレジスト層 30 とを積層したプリント配線基板 1 の断面の透過型電子顕微鏡 (TEM) による観察像の写真を示す。図 4 の右下の空隙は、ソルダーレジスト層 30 の開口 31 に相当する。表面導体層 26 の開口 31 に面する部分には、ニッケルを含む表面処理層を設けている。開口 31 内にはんだパンプは設けていない。図 4 においてスケールバーは 50 nm を示す。X 線を照射し生じる光電子エネルギーを測定して元素構成を分析する X 線光電子分光法 (XPS) を用いて、図 4 に示す各点における元素組成を評価した。表面導体層 26 の表面を点 e とする。

10

【 0036 】

XPS の結果を図 5 に示す。横軸の数値は各元素の質量比を示す。図 5 に示す元素以外に炭素が含まれるが、炭素の相対量は他の元素より顕著に多いため図 5 では示さない。点 f から点 i までの各点では窒素 (N) 及び銅 (Cu) が存在する。点 i は、電解めっき銅からなる表面導体層 26 の表面の点 e から約 115 nm 離れている。点 f に含まれるニッケル (Ni) は、表面導体層 26 の開口 31 に面する部分に設けた前記表面処理層に由来するものと考えられる。点 j、点 k は点 e からそれぞれ約 145 nm、約 210 nm 離れており、これらの点では窒素 (N) 及び銅 (Cu) はほぼ含まれない。電解めっき銅からなる表面導体層 26 に積層された約 120 nm の部分 (点 f、g、h、i を含む) が接合層 50 に相当し、その上がソルダーレジスト層 30 に相当する。

20

【 0037 】

接合層 50 は、表面導体層 26 (導体パッド 27) とソルダーレジスト層 30 との界面に介在し、両者を接合する機能を有する。特に、図 1 及び図 3 に示すように導体パッド 27 が SMD パッドである場合に仮に接合層 50 が存在しないとすれば、開口 31 へはんだパンプ S を導入する際に、導体パッド 27 (表面導体層 26) と、それに乗り上げたソルダーレジスト層 30 との界面が、開口 31 の積層基材近傍部分 31a を起点に剥離し易いと考えられる。一方、本実施形態によれば、SMD パッドである導体パッド 27 と、それに乗り上げたソルダーレジスト層 30 とが接合層 50 を介して接合されているため、導体パッド 27 とソルダーレジスト層 30 との剥離が生じ難い。

30

【 0038 】

接合層 50 は、好ましくは、1つの芳香族環中に窒素を 2 つ以上有するアゾール化合物と、液状媒体とを含む液状組成物を、電解めっき銅を含む表面導体層 26 の表面に接触させ、乾燥させることで形成される。前記乾燥を酸化条件、例えば空気雰囲気中で、比較的高温度、例えば 20 ~ 130 、より好ましくは 45 ~ 100 、において行うことが好ましい。この条件での乾燥により、表面導体層 26 の表面の銅が酸化されて銅 (II) イオンとなり、前記アゾール化合物を含む被膜中に拡散すると考えられる。前記アゾール化合物は、窒素原子上の非共有電子対によって銅 (II) イオンに配位すると考えられ、1つの銅 (II) イオンには複数の窒素原子が配位できると考えられる。しかも、前記アゾール化合物は 1 つの環に 2 つ以上の窒素原子を有しており、各窒素原子が銅 (II) イオンに配位することができると考えられる。このため、前記アゾール化合物を含む被膜中では、拡散した銅 (II) イオンと前記アゾール化合物とが交互に結合して重合体を形成していると考えられる。このような被膜である接合層 50 は、電解めっき銅を含む表面導体層 26 と樹脂を含むソルダーレジスト層 30 との両方に対して親和性を有しており、表面導体層 26 とソルダーレジスト層 30 とを接合することができると考えられる。

40

50

【0039】

1つの芳香族環中に窒素を2つ以上有するアゾール化合物は、1つの芳香族環中に窒素を2つ以上有するアゾール環を有していればよく環上に置換基を有していてもよい。前記アゾール化合物としては、前記アゾール環の部分がジアゾール(1,2-ジアゾール又は1,3-ジアゾール)であるジアゾール化合物、前記アゾール環の部分がトリアゾール(1,2,3-トリアゾール又は1,2,4-トリアゾール)であるトリアゾール化合物、前記アゾール環の部分が1H-テトラゾールであるテトラゾール化合物等が挙げられる。

【0040】

前記アゾール化合物を含む前記液状組成物の調製に用いる液状媒体としては水又は有機溶媒を用いることができる。

水としてはイオン交換水や蒸留水等の純水が使用できる。

有機溶媒としてはメタノール、エタノール、プロパノール等が挙げられる。

前記液状媒体のうち2種以上の混合物も用いることができる。

【0041】

本実施形態においては、前記液状組成物中における前記アゾール化合物の濃度は、0.001~10質量%であることが好ましく、0.01~5質量%であることがより好ましい。前記アゾール化合物の濃度がこの範囲であるとき、表面導体層26とソルダーレジスト層30との接合効果が十分であり、且つ、経済的であると考えられる。

【0042】

前記液状組成物を、表面導体層26の表面に接触させる方法としては、特に制限はなく、浸漬、塗布、噴霧等の手段を用いることができる。

前記液状組成物と表面導体層26の表面とを接触させる時間(処理時間)は特に限定されないが、1秒~10分間とすることができ、5秒~3分間とすることがより好ましい。処理時間が前記範囲のときに、表面導体層26の表面に十分な厚さの前記液状組成物の被膜を形成することが容易である。前記液状組成物と表面導体層26の表面とを接触させる際の前記液状組成物の温度については5~50とすることが好ましいが、前記の処理時間との関係において適宜設定することができる。

【0043】

前記液状組成物と表面導体層26の表面とを接触させた後は、水洗してから乾燥してもよいし、水洗せずに乾燥させてもよい。乾燥温度は既述の通りである。

水洗に使用する水としては、イオン交換水や蒸留水等の純水が好ましいが、水洗の方法や時間には特に制限なく、例えば、浸漬や噴霧等の手段によって適宜の時間洗浄すればよい。

【0044】

前記液状組成物と表面導体層26の表面に接触させる前に、前記表面に、酸洗処理、粗化処理、耐熱処理、防錆処理または化成処理からなる群から選択される少なくとも1つの前処理を行ってもよい。

【0045】

前記の酸洗処理とは、表面導体層26の表面に付着した油脂成分を除去する為と、銅の表面の酸化皮膜を除去する為に行うものである。この酸洗処理には、塩酸系溶液、硫酸系溶液、硝酸系溶液、硫酸-過酸化水素系溶液、有機酸系溶液、無機酸-有機溶媒系溶液、有機酸-有機溶媒系溶液等の溶液を用いることができる。

【0046】

前記の粗化処理とは、アンカー効果による銅と樹脂の接着性を高めるために行うものであり、銅の表面に凸凹形状が付与され、銅と樹脂材料との密着性を高めることができる。この粗化処理においては、マイクロエッチング法、電解めっき法、無電解めっき法、酸化法(ブラックオキシaid、ブラウンオキシaid)、酸化・還元法、ブラシ研磨法、ジェットスクラブ法等の方法を採用することができる。

【0047】

前記のマイクロエッチング法においては、例えば、有機酸・第二銅イオン系、硫酸・過

10

20

30

40

50

酸化水素系、過硫酸塩系、塩化銅系や塩化鉄系の各エッチング剤を使用することができる。

前記の電解めっき法においては、銅の表面に微細な銅粒子を析出させることにより、銅の表面に凸凹を形成させる。

【0048】

前記の耐熱処理は、電解めっき銅を含む表面導体層26の表面に、ニッケル、ニッケル-リン、亜鉛、亜鉛-ニッケル、銅-亜鉛、銅-ニッケル、銅-ニッケル-コバルトまたはニッケル-コバルトから選択される少なくとも1種の被膜を形成する処理である。この被膜の形成は公知の電解めっきによる方法を採用して行うことができるが、電界めっきに限定されるものではなく、蒸着その他の手段を使用しても何ら差し支えない。

10

【0049】

前記の防錆処理とは、電解めっき銅を含む表面導体層26の表面が酸化腐食することを防止するために行うものであり、銅の表面に、亜鉛または亜鉛合金組成のメッキ被膜や、電解クロメートのメッキ被膜を形成する方法を採用することができる。

【0050】

前記の化成処理においては、電解めっき銅を含む表面導体層26の表面にスズの不動態被膜を形成する方法や、酸化銅の不動態被膜を形成する方法を採用することができる。

【0051】

前記液状組成物を表面導体層26の表面に接触させる前に、銅イオンを含む水溶液を当該表面に接触させてもよい。この銅イオンを含む水溶液は、表面導体層26の表面に形成される接合層50の厚みを均一にさせる機能を有する。銅イオン源としては、水に溶解する銅塩であれば特に限定されず、硫酸銅、硝酸銅、塩化銅、ギ酸銅、酢酸銅等の銅塩を挙げることができる。銅塩を水に可溶化するために、アンモニアや塩酸等を添加してもよい。

20

【0052】

前記液状組成物を表面導体層26の表面に接触させた後に、酸性水溶液またはアルカリ性水溶液を前記表面に接触させてもよい。この酸性水溶液またはアルカリ性水溶液も、前記の銅イオンを含む水溶液と同様に、表面導体層26の表面に形成される接合層50の厚みを均一にさせる機能を有する。酸性水溶液またはアルカリ性水溶液は、特に限定されないが、酸性水溶液としては、硫酸、硝酸、塩酸等の鉱酸や、ギ酸、酢酸、乳酸、グリコール酸、アミノ酸等の有機酸を含む水溶液等を挙げることができる。アルカリ性水溶液としては、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属の水酸化物や、アンモニア、エタノールアミン、モノプロパノールアミン等のアミン類を含む水溶液を挙げることができる。

30

【0053】

<プリント配線基板の製造方法>

次に、本実施形態のプリント配線基板1の製造方法の一例を図2A~Fを参照して説明する。

(1. 準備工程(図2A~2C))

本実施形態では出発材として図2Cに示す積層基材2を用いることができる。積層基材2の詳細は図1を参照して上記で説明した通りである。積層基材2を形成する方法は特に限定されない。

40

【0054】

図2Cに示す積層基材2において、第2導体ビア25及び表面導体層26を形成する方法は特に限定されないが、その一例を図2A及び図2Bを参照して説明する。

図2Aには、図1に示す本実施形態のプリント配線基板1のうち第2絶縁層24まで完成された中間品の表層近傍を示す。第2絶縁層24にはビアホール(孔部)60が形成されている。前記中間品を形成する方法は特に限定されない。

【0055】

次に、図2Bに示すように、前記中間品において、第2絶縁層24の表面に、ビアホー

50

ル（孔部）60内に露出した第2電解めっき層23bの表面とともに、無電解めっき又はスパッタリングにより第3シード層26aを形成する。

【0056】

次に、図2Cに示すようにして、第2導体ビア25と第3電解めっき層26bとを形成する。具体的には、図示しないが、第3シード層26aの上にレジストを塗布し、所定のパターンのレジスト層を形成する。続いて、レジスト層で被覆されていない部分に銅による第3電解めっき層26bを形成し、レジスト層の除去、および除去により露出した第3シード層26aをエッチング処理で除去する。これにより、ビアホール60内に第2導体ビア25を形成するとともに、第2絶縁層24の表面に、第3シード層26aと第3電解めっき層26bとからなる表面導体層（第3導体層）26を形成することができる（図2C参照）。

10

【0057】

（2．接合層形成工程（図2D））

次に、図2Dに示すように、表面導体層26の表面に接合層50を形成する。

接合層50の形成方法は既述の通りであり、好ましくは、前記アゾール化合物と、液状媒体とを含む液状組成物を、電解めっき銅を含む表面導体層26の表面に接触させ、乾燥させることで接合層50が形成される。接合層50の形成方法のより具体的な態様は既述の通りである。

【0058】

（3．ソルダーレジスト前駆層形成工程（図2E））

次に、図2Eに示すように、積層基材2における表面導体層26が形成されている表面2aに、硬化することでソルダーレジスト層30を形成することができる樹脂組成物からなるソルダーレジスト前駆層40を形成するソルダーレジスト前駆層形成工程を行う。

20

【0059】

ソルダーレジスト前駆層40は図示するのは単層であるが、複数の層が積層された層であってもよい。

ソルダーレジスト層30を形成することができる樹脂組成物としては、既述の、感光性樹脂と光重合開始剤とを含む感光性樹脂組成物が挙げられる。

【0060】

ソルダーレジスト前駆層形成工程では、図2Eに示すように、積層基材2の表面2aに前記樹脂組成物からなるソルダーレジスト前駆層40を形成する。このとき、前記樹脂組成物を既述のような溶媒を含む流動体とし、該流動体を積層基材2に塗布させて塗膜を形成し、次いで前記塗膜から前記溶媒を揮発により除去（すなわち乾燥）させることでソルダーレジスト前駆層40を形成することができる。また、ソルダーレジスト前駆層形成工程は、別途ドライフィルムとして調製した、前記樹脂組成物からなるソルダーレジスト前駆層40を積層基材2に積層させる工程であってもよい。

30

本実施形態において、ソルダーレジスト前駆層40の厚さは特に限定されないが、一般的には10～70μmである。

【0061】

（4．露光工程）

続いて下記の露光工程を行う。露光工程の好ましい実施形態は、ソルダーレジスト前駆層形成工程により形成されたソルダーレジスト前駆層40の、開口31に対応する領域以外の領域に対して光照射して硬化する工程である。露光工程は、典型的には、開口31に対応する領域を選択的に遮蔽する遮光マスクをソルダーレジスト前駆層40の表面に配置した状態で、ソルダーレジスト前駆層40に光照射することで実施可能である。

40

【0062】

露光工程において照射する光の波長、光照度、照射時間等の条件は、ソルダーレジスト前駆層40を構成する樹脂組成物に応じて適宜決定することができる。一般的には照射する光は紫外線である。

【0063】

50

(5 . 現像工程 (図 2 F))

露光工程の後に現像工程を行う。現像工程は、露光工程後に現像液を用いて現像して開口 3 1 が形成されたソルダーレジスト層 3 0 を形成する工程である (図 2 F 参照) 。

【 0 0 6 4 】

現像液としては、ソルダーレジスト前駆層 4 0 のうち未硬化の部分が可溶であり、且つ、ソルダーレジスト前駆層 4 0 のうち光硬化された部分が不溶である溶媒を用いることができる。このような溶媒としては、前記流動体を形成する際に使用したのと同様の溶媒が例示できる。

【 0 0 6 5 】

現像工程で得られたソルダーレジスト層 3 0 が、更に光硬化し得るものである場合には、現像工程後に、更に光照射を行い光硬化を完結させる光硬化完結工程が行われることが好ましい。

10

【 0 0 6 6 】

また、現像工程で得られたソルダーレジスト層 3 0 が熱硬化性樹脂を含むものである場合には、現像工程後に、ソルダーレジスト層 3 0 を熱硬化させる熱硬化工程が行われることが好ましい。

【 0 0 6 7 】

(6 . はんだパンプ形成工程)

更に、開口 3 1 内の導体パッド 2 7 上に、はんだパンプ S を設置するはんだパンプ形成工程を行う。本実施形態では更に、はんだパンプ S を設置する前に、接合層 5 0 のうち、開口 3 1 内に露出した部分をエッチングにより除去することが好ましい。本実施形態では更にまた、接合層 5 0 の前記部分を除去することで露出した導体パッド 2 7 の表面に、酸化を防止するための表面処理層 (図示せず) を設けてからはんだパンプ形成工程を行うことが好ましい。表面処理層の具体例は既述の通りである。

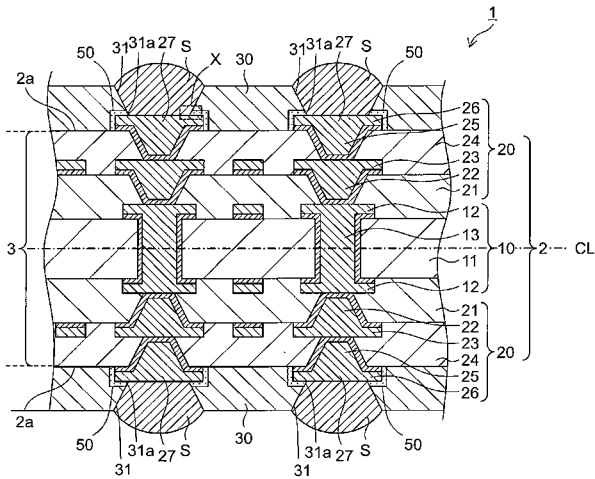
20

【 符号の説明 】

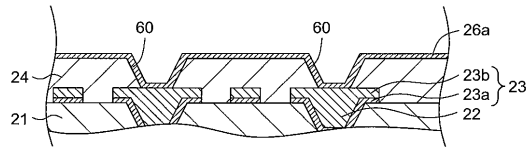
【 0 0 6 8 】

1 : プリント配線基板、 2 : 積層基材、 1 2 , 2 3 , 2 6 : 導体層、 1 1 , 2 1 , 2 4 : 絶縁層、 2 6 : 表面導体層、 2 7 : 導体パッド (S M D パッド)、 3 0 : ソルダーレジスト層、 3 1 : 開口 (S M D 開口)、 5 0 : 接合層、 S : はんだパンプ

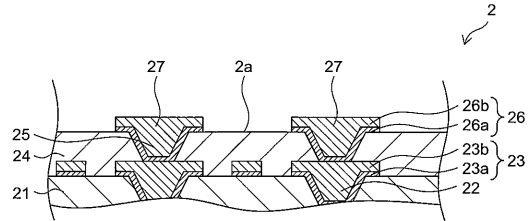
【図 1】



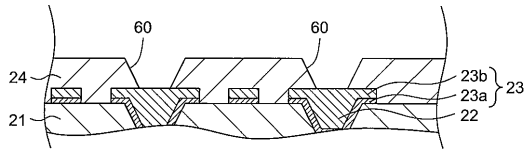
【図 2 B】



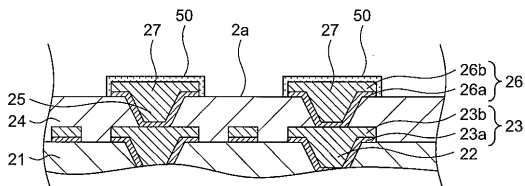
【図 2 C】



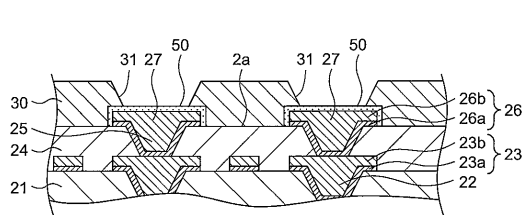
【図 2 A】



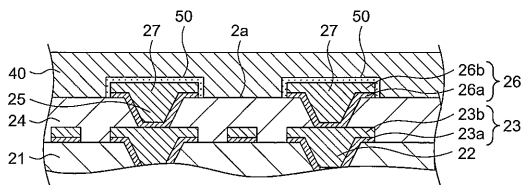
【図 2 D】



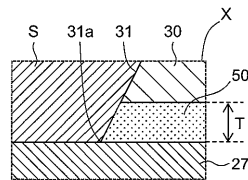
【図 2 F】



【図 2 E】



【図 3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E319 AA03 AC13 BB04 GG20
5E343 BB09 BB24 DD43 EE53 GG03