

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5154963号
(P5154963)

(45) 発行日 平成25年2月27日 (2013. 2. 27)

(24) 登録日 平成24年12月14日 (2012. 12. 14)

(51) Int. Cl.		F I	
H05K	3/40	(2006.01)	H O 5 K 3/40 K
H05K	1/09	(2006.01)	H O 5 K 1/09 C
H05K	3/18	(2006.01)	H O 5 K 3/18 H

請求項の数 12 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2008-23869 (P2008-23869)	(73) 特許権者	000190688
(22) 出願日	平成20年2月4日 (2008. 2. 4)		新光電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2009-188022 (P2009-188022A)		長野県長野市小島田町80番地
(43) 公開日	平成21年8月20日 (2009. 8. 20)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成22年12月20日 (2010. 12. 20)		弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	深瀬 克哉
			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	吉澤 秀明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁層に内設された柱状電極と、前記柱状電極と接続される配線と、を備えた配線基板の製造方法であって、

前記支持体上に開口部を有するレジスト膜を形成する工程と、

前記開口部に露出する前記支持体上に電解めっき法により前記柱状電極を形成する工程と、

前記柱状電極の一の端部上に電解めっき法により金属層を形成する工程と、

前記レジスト膜を除去する工程と、

前記柱状電極の上面及び側面を覆う絶縁層を形成する絶縁層形成工程と、

前記金属層が露出するように、前記絶縁層を除去する工程と、

前記柱状電極の一の端部が露出するように、前記金属層を除去する工程と、

前記金属層を除去する工程の後に、前記絶縁層の表面を粗化する工程と、

前記絶縁層上に、前記柱状電極の一の端部と接続される配線を形成する配線形成工程と

、
前記支持体を除去し、前記絶縁層の、前記支持体が除去される面に、前記柱状電極の他の端部を露出させる支持体除去工程と、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】

前記金属層を除去する工程では、前記絶縁層の表面に、前記柱状電極の一の端部が底面に露出する第2開口部を形成し、

前記絶縁層の表面を粗化する工程の後に、前記絶縁層の表面に、前記第2開口部を介して、前記柱状電極の一端部に接続する前記配線を形成する工程を有することを特徴とする請求項1記載の配線基板の製造方法。

【請求項3】

前記配線を形成する工程は、

前記第2開口部の側面を含む前記絶縁層の表面及び前記柱状電極の一端部の表面に、シード層を形成する工程と、

前記シード層上にレジストパターンを形成する工程と、

前記シード層を給電層とする電解めっき法により、前記レジストパターンから露出する前記シード層上に導電膜を形成する工程と、

前記レジストパターンを除去する工程と、

前記導電膜から露出する前記シード層を除去する工程と、を含むことを特徴とする請求項2記載の配線基板の製造方法。

【請求項4】

前記配線を形成する工程において、前記第2開口部を充填して前記導電膜が形成されることを特徴とする請求項3記載の配線基板の製造方法。

【請求項5】

前記絶縁層の表面を粗化する工程では、前記第2開口部の側面を含む前記絶縁層の表面が粗化されることを特徴とする請求項2ないし4のうち、いずれか1項記載の配線基板の製造方法。

【請求項6】

前記柱状電極を形成する工程では、前記開口部に露出する前記支持体上に電解めっき法によりパッドを形成し、更に前記パッド上に電解めっき法により前記柱状電極を形成し、

前記支持体除去工程では、前記支持体を除去し、前記絶縁層の、前記支持体が除去される面に、前記パッドを露出させることを特徴とする請求項1ないし5のうち、いずれか1項記載の配線基板の製造方法。

【請求項7】

前記支持体上に電解めっき法によりAu層とNi層を順次積層して前記パッドを形成することを特徴とする請求項6記載の配線基板の製造方法。

【請求項8】

前記絶縁層は樹脂からなることを特徴とする請求項1ないし7のうち、いずれか1項記載の配線基板の製造方法。

【請求項9】

前記柱状電極はCu又はCu合金からなることを特徴とする請求項1ないし8のうち、いずれか1項記載の配線基板の製造方法。

【請求項10】

前記金属層はNi、Sn、はんだからなる群のうちの少なくとも1つの材料からなることを特徴とする請求項1ないし9のうち、いずれか1項記載の配線基板の製造方法。

【請求項11】

前記配線に、更に他の絶縁層と他の配線とを積層することを特徴とする、請求項1ないし10のうち、いずれか1項記載の配線基板の製造方法。

【請求項12】

前記絶縁層の、前記支持体が除去される面が、電子部品搭載面であることを特徴とする、請求項1ないし11のうち、いずれか1項記載の配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、配線と接続される柱状電極を備えた配線基板の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

従来の配線基板には、ビアの代わりに柱状電極（「金属ポスト」とも言う）を設け、この柱状電極により上下方向に配置された配線間を電氣的に接続する配線基板（図１参照）がある。

【０００３】

図１は、従来の配線基板の断面図である。

【０００４】

図１を参照するに、従来の配線基板２００は、絶縁基板２０１と、配線２０２、２０６と、絶縁樹脂層２０３と、柱状電極２０５とを有する。

【０００５】

配線２０２は、絶縁基板２０１の上面２０１Ａに設けられている。絶縁樹脂層２０３は、配線２０２と、柱状電極２０５の側面とを覆うように設けられている。絶縁樹脂層２０３の上面２０３Ａは、柱状電極２０５の上面と略面一とされている。

【０００６】

柱状電極２０５は、配線２０２上に設けられている。柱状電極２０５は、その上端が配線２０６と接続されており、下端が配線２０２と接続されている。配線２０６は、絶縁樹脂層２０３の上面２０３Ａ及び柱状電極２０５の上端に設けられている。配線２０６は、柱状電極２０５を介して、配線２０２と電氣的に接続されている。

【０００７】

図２～図８は、従来の配線基板の製造工程を示す図である。図２～図８において、従来の配線基板２００と同一構成部分には同一符号を付す。

【０００８】

図２～図８を参照して、従来の配線基板２００の製造方法について説明する。始めに、図２に示す工程では、周知の手法により、絶縁基板２０１の上面２０１Ａに配線２０２を形成し、その後、配線２０２上に柱状電極２０５を形成する。

【０００９】

次いで、図３に示す工程では、図２に示す構造体の上面側に、絶縁性を有した樹脂を塗布し、その後、樹脂を硬化させることにより、絶縁樹脂層２０３を形成する。このとき、柱状電極２０５の上面は、絶縁樹脂層２０３で覆われる。

【００１０】

次いで、図４に示す工程では、サンドブラスト法により、絶縁樹脂層２０３の上面２０３Ａ側を研削して、柱状電極２０５の上面に形成された絶縁樹脂層２０３を除去する。その後、絶縁樹脂層２０３の粗化处理（具体的には、例えば、デスミア処理）を行って、絶縁樹脂層２０３の上面２０３Ａを粗化する。絶縁樹脂層２０３の粗化处理は、絶縁樹脂層２０３に形成される後述するシード層２１１と絶縁樹脂層２０３との密着性を向上させるための処理である。

【００１１】

次いで、図５に示す工程では、粗化された絶縁樹脂層２０３の上面２０３Ａと、柱状電極２０５の上面とを覆うように、無電解めっき法により、シード層２１１（例えば、Ｃｕ層）を形成し、その後、シード層２１１上に、開口部２１２Ａを有したレジスト膜２１２を形成する。このとき、開口部２１２Ａは、配線２０６の形成領域に対応する部分のシード層２１１の上面を露出するように形成する。

【００１２】

次いで、図６に示す工程では、シード層２１１を給電層とする電解めっき法により、開口部２１２Ａに露出された部分のシード層２１１上に、Ｃｕめっき膜２１４を析出成長させる。

【００１３】

次いで、図７に示す工程では、図６に示すレジスト膜２１２を除去する。次いで、図８に示す工程では、エッチング液を用いて、Ｃｕめっき膜２１４に覆われていない部分の不要なシード層２１１を除去して、配線２０６を形成する（セミアディティブ法）。これにより、従来の配線基板２００が製造される（例えば、特許文献１参照。）。

10

20

30

40

50

【特許文献１】特開平５－１１０２５９号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１４】

図９及び図１０は、従来の配線基板の製造方法の問題を説明するための図である。なお、図９は、図４に示す粗化处理された絶縁樹脂層２０３の上面２０３Ａを拡大した断面図である。また、図１０は、シード層２１１が設けられた絶縁樹脂層２０３の上面２０３Ａを拡大した断面図である。

【００１５】

しかしながら、従来の配線基板２００の製造方法では、柱状電極２０５の高さばらつきや絶縁基板２０１面内におけるサンドブラスト処理のばらつき等により、サンドブラスト処理後に、柱状電極２０５の上面に絶縁樹脂層２０３がわずかに残ってしまうため、柱状電極２０５と配線２０６との間の抵抗が上昇して、柱状電極２０５と配線２０６との間の電氣的接続信頼性が低下してしまうという問題があった。

【００１６】

また、柱状電極２０５と配線２０６との間の電氣的接続信頼性を十分に確保するために、絶縁樹脂層２０３の粗化处理（例えば、デスミア処理）を絶縁樹脂層２０３の上面２０３Ａを粗化するのに十分な時間よりもかなり長い時間行って、柱状電極２０５の上面に残った絶縁樹脂層２０３を除去することが考えられるが、この場合、図９に示すように、絶縁樹脂層２０３の上面２０３Ａ側に入り組んだ形状（言い換えれば、複雑な形状）とされた凹部２２１が形成されてしまう。

【００１７】

このような凹部２２１が形成された絶縁樹脂層２０３の上面２０３Ａに、無電解めっき法によりシード層２１１を形成した場合、図１０に示すように、凹部２２１を充填するようにシード層２１１が形成されるため、Ｃｕめっき膜２１４形成後に行う不要なシード層２１１を除去するためのエッチングの処理時間を長くする必要があった。これにより、不要なシード層２１１と共に、配線２０６もエッチングされしまうため、所定の配線幅よりも配線２０６の幅が狭くなってしまうという問題があった。

【００１８】

そこで本発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであり、柱状電極と配線との間の電氣的接続信頼性を十分に確保できると共に、配線の幅が所定の配線幅よりも狭くなることを抑制することのできる配線基板の製造方法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】

【００１９】

本発明の一観点によれば、絶縁層に内設された柱状電極と、前記柱状電極と接続される配線と、を備えた配線基板の製造方法であって、前記支持体上に開口部を有するレジスト膜を形成する工程と、前記開口部に露出する前記支持体上に電解めっき法により前記柱状電極を形成する工程と、前記柱状電極の一端部上に電解めっき法により金属層を形成する工程と、前記レジスト膜を除去する工程と、前記柱状電極の上面及び側面を覆う絶縁層を形成する絶縁層形成工程と、前記金属層が露出するように、前記絶縁層を除去する工程と、前記柱状電極の一端部が露出するように、前記金属層を除去する工程と、前記金属層を除去する工程の後に、前記絶縁層の表面を粗化する工程と、前記絶縁層上に、前記柱状電極の一端部と接続される配線を形成する配線形成工程と、前記支持体を除去し、前記絶縁層の、前記支持体が除去される面に、前記柱状電極の他の端部を露出させる支持体除去工程と、を有することを特徴とする配線基板の製造方法が提供される。

【００２０】

本発明によれば、第１の導電材料により構成された柱状電極を形成し、柱状電極の上面に第１の導電材料とは異なる第２の導電材料により構成された金属層を形成した後、柱状電極の側面と、金属層の上面及び側面とを覆う絶縁層を形成し、その後、金属層の上面が露出するまで、絶縁層の上面側から絶縁層を除去し、次いで、第１の導電材料をエッチン

10

20

30

40

50

グしないエッチング液を用いて、金属層を除去して、配線と接続される部分の柱状電極を絶縁層から露出させることにより、絶縁層除去工程後に金属層の上面に残った絶縁層を金属層と共に除去することが可能となる。これにより、柱状電極と配線との間に絶縁層が介在することがなくなるため、柱状電極と配線との間の電氣的接続信頼性を十分に確保することができる。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、柱状電極と配線との間の電氣的接続信頼性を十分に確保できると共に、配線の幅が所定の配線幅よりも狭くなることを抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

次に、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。

【0024】

(実施の形態)

図11は、本発明の実施の形態に係る配線基板の断面図である。

【0025】

図11を参照するに、本実施の形態の配線基板10は、電子部品搭載用パッド15と、柱状電極16、19、24(「金属ポスト」とも言う)と、絶縁層17、21、25と、配線18、23と、外部接続用パッド26と、はんだパンプ28、29とを有する。

【0026】

電子部品搭載用パッド15は、Au層31(例えば、厚さ0.01 μ m~0.3 μ m)と、Ni層32(例えば、厚さ5 μ m)とが積層された構成とされており、絶縁層17に内設されている。Au層31及びNi層32の側面は、絶縁層17により覆われている。また、Au層31の面31A(Ni層32が形成されたAu層31の面とは反対側の面)は、絶縁層17の面17A(電子部品11が搭載される側の絶縁層17の面)と略面一とされている。電子部品搭載用パッド15は、電子部品11を実装するためのパッドである。電子部品搭載用パッド15に実装される電子部品11としては、半導体チップやチップ部品(例えば、チップキャパシタ、チップ抵抗、チップインダクタ等)を用いることができる。

【0027】

柱状電極16は、絶縁層17に内設されている。柱状電極16は、Ni層32の面32A(Au層31が形成されたNi層32の面とは反対側の面)に配置されている。柱状電極16は、その一方の端部が電子部品搭載用パッド15と接続されており、他方の端部が配線18と接続されている。柱状電極16は、電子部品搭載用パッド15と配線18とを電氣的に接続するための電極である。柱状電極16は、第1の導電材料により構成されている。第1の導電材料としては、例えば、Cu又はCu合金(例えば、Cu-Co、Cu-Sn)を用いることができる。柱状電極16の高さは、例えば、30 μ mとすることができる。

【0028】

絶縁層17は、電子部品搭載用パッド15と柱状電極16の側面とを覆うように設けられている。絶縁層17の面17Aは、Au層31の面31Aと略面一とされている。絶縁層17は、柱状電極16の面16A(Ni層32と接触する柱状電極16の面とは反対側の面)を露出する開口部34を有する。絶縁層17としては、例えば、絶縁樹脂層を用いることができる。絶縁樹脂層の材料としては、例えば、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂等を用いることができる。

【0029】

配線18は、シード層36と、導電膜37とを有した構成とされている。シード層36は、柱状電極16の面16A、開口部34の側面に対応する部分の絶縁層17の面、及び絶縁層17の面17B(面17Aの反対側に位置する絶縁層17の面)の一部に設けられている。これにより、配線18は、柱状電極16と接続されている。シード層36は、電

10

20

30

40

50

解めつき法を用いて導電膜 37 を形成する際の給電層である。シード層 36 としては、例えば、Cu 層を用いることができる。シード層 36 として Cu 層を用いた場合、シード層 36 の厚さは、例えば、 $0.5\ \mu\text{m} \sim 1\ \mu\text{m}$ とすることができる。

【0030】

導電膜 37 は、シード層 36 の面 36A (絶縁層 17 と接触する面とは反対側のシード層 36 の面) を覆うように設けられている。導電膜 37 としては、例えば、Cu 膜を用いることができる。導電膜 37 として Cu 膜を用いた場合、導電膜 37 の厚さは、例えば、 $10\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ とすることができる。上記構成とされた配線 18 は、柱状電極 16 を介して、電子部品搭載用パッド 15 と電氣的に接続されている。

【0031】

10

柱状電極 19 は、絶縁層 21 に内設されている。柱状電極 19 は、導電膜 37 の面 37A (シード層 36 が形成されていない側の導電膜 37 の面) に設けられている。柱状電極 19 は、その一方の端部が配線 18 と接続されており、他方の端部が配線 23 と接続されている。柱状電極 19 は、配線 18 と配線 23 とを電氣的に接続するための電極である。柱状電極 19 は、第 1 の導電材料により構成されている。第 1 の導電材料としては、例えば、Cu 又は Cu 合金 (例えば、Cu - Co, Cu - Sn) を用いることができる。柱状電極 19 の高さは、例えば、 $30\ \mu\text{m}$ とすることができる。

【0032】

絶縁層 21 は、配線 18 と柱状電極 19 の側面とを覆うように、絶縁層 17 の面 17B に設けられている。絶縁層 21 は、柱状電極 19 の面 19A (導電膜 37 と接触する柱状電極 19 の面の反対側の面) を露出する開口部 39 を有する。絶縁層 21 としては、例えば、絶縁樹脂層を用いることができる。絶縁樹脂層の材料としては、例えば、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂等を用いることができる。

20

【0033】

配線 23 は、シード層 41 と、導電膜 42 とを有した構成とされている。シード層 41 は、柱状電極 19 の面 19A、開口部 39 の側面に対応する部分の絶縁層 21 の面、及び絶縁層 21 の面 21A (絶縁層 17 と接触する絶縁層 21 の面とは反対側の面) の一部に設けられている。これにより、配線 23 は、柱状電極 19 と接続されている。シード層 41 は、電解めつき法を用いて導電膜 42 を形成する際の給電層である。シード層 41 としては、例えば、Cu 層を用いることができる。シード層 41 として Cu 層を用いた場合、シード層 41 の厚さは、例えば、 $0.5\ \mu\text{m} \sim 1\ \mu\text{m}$ とすることができる。

30

【0034】

導電膜 42 は、シード層 41 の面 41A (絶縁層 21 と接触する面とは反対側のシード層 41 の面) を覆うように設けられている。導電膜 42 としては、例えば、Cu 膜を用いることができる。導電膜 42 として Cu 膜を用いた場合、導電膜 42 の厚さは、例えば、 $10\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ とすることができる。上記構成とされた配線 23 は、柱状電極 19 を介して、配線 18 と電氣的に接続されている。

【0035】

柱状電極 24 は、絶縁層 25 に内設されている。柱状電極 24 は、導電膜 42 の面 42A (シード層 41 が形成された導電膜 42 の面とは反対側の面) に設けられている。柱状電極 24 は、その一方の端部が配線 23 と接続されており、他方の端部が外部接続用パッド 26 と接続されている。柱状電極 24 は、配線 23 と外部接続用パッド 26 とを電氣的に接続するための電極である。柱状電極 24 は、第 1 の導電材料により構成されている。第 1 の導電材料としては、例えば、Cu 又は Cu 合金 (例えば、Cu - Co, Cu - Sn) を用いることができる。柱状電極 24 の高さは、例えば、 $30\ \mu\text{m}$ とすることができる。

40

【0036】

絶縁層 25 は、配線 23 と柱状電極 24 の側面とを覆うように、絶縁層 21 の面 21A に設けられている。絶縁層 25 は、柱状電極 24 の面 24A (導電膜 42 と接触する柱状電極 24 の面とは反対側の面) を露出する開口部 45 を有する。絶縁層 25 としては、例

50

えば、絶縁樹脂層を用いることができる。絶縁樹脂層の材料としては、例えば、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂等を用いることができる。

【0037】

外部接続用パッド26は、開口部45に露出された柱状電極24の面24Aに設けられている。外部接続用パッド26は、柱状電極24の面24Aに形成されたNi層47（例えば、厚さ5 μ m）と、Ni層47に積層されたAu層48（例えば、厚さ0.01 μ m～0.3 μ m）とを有する。Ni層47及びAu層48の側面は、絶縁層25により覆われている。なお、Au層48の面48A（Ni層47が形成されたAu層48の面とは反対側の面）は、例えば、絶縁層25の面25A（マザーボード等の実装基板（図示せず）が接続される側の絶縁層25の面）と略面一となるように構成してもよい。

10

【0038】

外部接続用パッド26は、マザーボード等の実装基板（図示せず）が接続されるパッドである。はんだバンプ28は、Au層31の面31Aに設けられている。はんだバンプ28は、電子部品11のパッド11Aと接続される端子である。はんだバンプ29は、Au層48の面48Aに設けられている。はんだバンプ29は、マザーボード等の実装基板に設けられたパッド（図示せず）と接続される端子である。

【0039】

図12～図35は、本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図である。図12～図35において、本実施の形態の配線基板10と同一構成部分には同一符号を付す。

20

【0040】

図12～図35を参照して、本実施の形態の配線基板10の製造方法について説明する。始めに、図12に示す工程では、導電性を有した支持体55の上面55Aに、開口部56Aを有したレジスト膜56を形成する。支持体55の材料としては、例えば、Cuを用いることができる。開口部56Aは、電子部品搭載用パッド15の形成領域に対応する部分の支持体55の上面55Aを露出するように形成する。

【0041】

次いで、図13に示す工程では、支持体55を給電層とする電解めっき法により、開口部56Aに露出された部分の支持体55の上面55Aに、Au層31（例えば、厚さ0.01 μ m～0.3 μ m）と、Ni層32（例えば、厚さ5 μ m）とを順次積層させて電子部品搭載用パッド15を形成する。その後、支持体55を給電層とする電解めっき法により、Ni層32の面32Aに、第1の導電材料により構成されためっき膜を析出成長させて、柱状電極16を形成する（柱状電極形成工程）。第1の導電材料としては、例えば、CuやCu合金等を用いることができる。柱状電極16の高さは、例えば、30 μ mとすることができる。次いで、支持体55を給電層とする電解めっき法により、柱状電極16の面16A（この場合、柱状電極16の上面）を覆うように、第1の導電材料とは異なる第2の導電材料により構成された金属層58を形成する（金属層形成工程）。金属層58の厚さは、例えば、5 μ mとすることができる。第1の導電材料としてCu又はCu合金を用いる場合、第2の導電材料としては、例えば、Ni、Sn、はんだからなる群のうちの少なくとも1つの材料を用いるとよい。

30

40

【0042】

このように、第1の導電材料としてCu又はCu合金を用いる場合、第2の導電材料としてNi、Sn、はんだからなる群のうちの少なくとも1つの材料を用いることにより、金属層58を除去する際に使用するエッチング液により、柱状電極16がエッチングされることを防止できる。

【0043】

次いで、図14に示す工程では、図13に示すレジスト膜56を除去する。次いで、図15に示す工程では、支持体55の上面55Aに、電子部品搭載用パッド15の側面と、柱状電極16の側面と、金属層58の上面58A及び側面とを覆う絶縁層17を形成する（絶縁層形成工程）。絶縁層17としては、例えば、絶縁樹脂層を用いることができる。

50

絶縁層 17 として絶縁樹脂層を用いる場合、絶縁層 17 は、図 14 に示す構造体上に、半硬化状態とされた樹脂フィルムをラミネート（貼り付け）し、その後、樹脂フィルムを完全に硬化させることで形成する。上記樹脂フィルムの材料としては、例えば、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂等を用いることができる。

【0044】

次いで、図 16 に示す工程では、金属層 58 の上面 58A が露出するまで、絶縁層 17 の面 17B（この場合、絶縁層 17 の上面）側から絶縁層 17 を除去する（絶縁層除去工程）。絶縁層 17 の除去は、絶縁層の面 17B が金属層 58 の上面 58A と略面一になるまで行う。これにより、金属層 58 の上面 58A に形成された絶縁層 17 のうち、大部分の絶縁層 17 が除去される。絶縁層 17 の除去の方法としては、例えば、サンドブラストや研磨（例えば、バフ研磨）等を用いることができる。

10

【0045】

次いで、図 17 に示す工程では、第 1 の導電材料をエッチングしないエッチング液により、金属層 58 を除去して、配線 18 と接続される部分の柱状電極 16（具体的には、柱状電極 16 の面 16A）を絶縁層 17 から露出させる（金属層除去工程）。これにより、絶縁層 17 に、柱状電極 16 の面 16A を露出する開口部 34 が形成される。第 1 の導電材料として Cu または Cu 合金を用いると共に、第 2 の導電材料として Ni を用いた場合、第 1 の導電材料をエッチングしないエッチング液としては、例えば、メックリムーバー NH-1865（メック株式会社製）を用いることができる。メックリムーバー NH-1865 は、Cu をエッチングすることなく、Ni を選択的にエッチングするエッチング液である。また、第 1 の導電材料として Cu または Cu 合金を用いると共に、第 2 の導電材料としてはんだを用いる場合、第 1 の導電材料をエッチングしないエッチング液としては、例えば、エンストリップ TL-106（メルテックス（Meltext）社製）を用いることができる。

20

【0046】

このように、柱状電極 16 を構成する第 1 の導電材料をエッチングしないエッチング液を用いて、柱状電極 16 上に形成された金属層 58 を除去することにより、金属層 58 と共に、金属層 58 の上面 58A に残留する絶縁層 17 の除去が可能になると共に、絶縁層 17 が存在しない柱状電極 16 の面 16A を絶縁層 17 から露出させることが可能となる。これにより、柱状電極 16 の面 16A に形成される配線 18 と柱状電極 16 との間に絶縁層 17 が介在することがなくなるため、配線 18 と柱状電極 16 との間の電氣的接続信頼性を十分に確保することができる。

30

【0047】

次いで、図 18 に示す工程では、粗化处理により、開口部 34 の側面に対応する部分の絶縁層 17 の面と、絶縁層 17 の面 17B とを粗化させる。絶縁層 17 の粗化处理は、配線 18 が形成される柱状電極 16 の面 16A に絶縁層 17 が存在しないため、従来の配線基板 200 に設けられた絶縁樹脂層 203（図 4 参照）の粗化处理の時間よりも短時間（具体的には、絶縁層 17 にシード層 36 を形成可能な程度の処理時間）で行うことが可能となる。このため、絶縁層 17 の面 17B に形成される凹部（図示せず）は、絶縁樹脂層 203 に形成される凹部 221（図 9 参照）よりも深さが浅くなる。

40

【0048】

これにより、後述する図 22 に示す工程において、エッチングにより、不要なシード層 36 を除去する際、短時間でシード層 36 を除去することが可能となる。これにより、シード層 36 を除去する際に導電膜 37（配線 18 の構成要素のうちの 1 つ）がエッチングされることを抑制することが可能となるので、柱状電極 16 と接続される配線 18 の幅が所定の配線幅よりも狭くなることを抑制できる。

【0049】

次いで、絶縁層 17 の粗化处理後に、無電解めっき法により、柱状電極 16 の面 16A、開口部 34 の側面に対応する部分の絶縁層 17 の面、及び絶縁層 17 の面 17B を覆うシード層 36 を形成する。シード層 36 としては、例えば、Cu 層を用いることができる

50

。シード層 3 6 として C u 層を用いた場合、シード層 3 6 の厚さは、例えば、 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ ~ $1\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。

【 0 0 5 0 】

次いで、図 1 9 に示す工程では、シード層 3 6 の面 3 6 A に、開口部 6 1 A を有したレジスト膜 6 1 を形成する。このとき、開口部 6 1 A は、導電膜 3 7 の形成領域に対応する部分のシード層 3 6 の面 3 6 A を露出するように形成する。

【 0 0 5 1 】

次いで、図 2 0 に示す工程では、シード層 3 6 を給電層とする電解めっき法により、開口部 6 1 A に露出された部分のシード層 3 6 の面 3 6 A に導電膜 3 7 を形成する。導電膜 3 7 としては、例えば、C u 膜を用いることができる。導電膜 3 7 として C u 膜を用いた場合、導電膜 3 7 の厚さは、例えば、 $10\text{ }\mu\text{m}$ ~ $20\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。

10

【 0 0 5 2 】

次いで、図 2 1 に示す工程では、図 2 0 に示すレジスト膜 6 1 を除去する。次いで、図 2 2 に示す工程では、図 2 1 に示す構造体に設けられたシード層 3 6 のうち、導電膜 3 7 が形成されていない部分のシード層 3 6 (不要なシード層 3 6) を除去する。具体的には、例えば、エッチング液を用いて、不要なシード層 3 6 を除去する。これにより、シード層 3 6 及び導電膜 3 7 を備えた配線 1 8 が形成される。なお、図 1 8 ~ 図 2 2 に示す工程が配線形成工程である。また、配線 1 8 は、図 1 8 ~ 図 2 2 に示すように、セミアディティブ法により形成する。

【 0 0 5 3 】

20

次いで、図 2 3 に示す工程では、図 2 2 に示す構造体上に、開口部 6 3 A を有したレジスト膜 6 3 を形成する。このとき、開口部 6 3 A は、柱状電極 1 9 の形成領域に対応する部分の導電膜 3 7 の面 3 7 A を露出するように形成する。

【 0 0 5 4 】

次いで、図 2 4 に示す工程では、支持体 5 5 を給電層とする電解めっき法により、開口部 6 3 A から露出された部分の導電膜 3 7 の面 3 7 A に、第 1 の導電材料により構成されためっき膜を析出成長させて、柱状電極 1 9 を形成する (柱状電極形成工程) 。第 1 の導電材料としては、例えば、C u や C u 合金等を用いることができる。柱状電極 1 9 の高さは、例えば、 $30\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。次いで、支持体 5 5 を給電層とする電解めっき法により、柱状電極 1 9 の面 1 9 A (柱状電極 1 9 の上面) に、第 1 の導電材料とは異なる第 2 の導電材料により構成された金属層 6 4 を形成する (金属層形成工程) 。金属層 6 4 の厚さは、例えば、 $5\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。第 1 の導電材料として C u 又は C u 合金を用いる場合、第 2 の導電材料としては、例えば、N i 、S n 、はんだからなる群のうちの少なくとも 1 つの材料を用いるとよい。

30

【 0 0 5 5 】

このように、第 1 の導電材料として C u 又は C u 合金を用いる場合、第 2 の導電材料として N i 、S n 、はんだからなる群のうちの少なくとも 1 つの材料を用いることにより、金属層 6 4 を除去する際に使用するエッチング液により、柱状電極 1 9 がエッチングされることを防止できる。

【 0 0 5 6 】

40

なお、支持体 5 5 と電氣的に接続されていない配線 1 8 が存在する場合には、配線 1 8 と支持体 5 5 とを電氣的に接続する第 1 の導体パターンを形成することで、配線パターン 1 8 上に柱状電極 1 9 及び金属層 6 4 を形成することが可能となる。また、配線 1 8 と支持体 5 5 との間に位置する部分の絶縁層 1 7 に第 1 の導体パターンを形成する場合、第 1 の導体パターンは、例えば、電子部品搭載用パッド 1 5 及び柱状電極 1 6 を形成する際に、電子部品搭載用パッド 1 5 及び柱状電極 1 6 と同時に形成することができる。

【 0 0 5 7 】

次いで、図 2 5 に示す工程では、図 2 4 に示すレジスト膜 6 3 を除去する。次いで、図 2 6 に示す工程では、図 2 5 に示す構造体上に、配線 1 8 と、柱状電極 1 9 の側面と、金属層 6 4 の上面 6 4 A 及び側面とを覆う絶縁層 2 1 を形成する (絶縁層形成工程) 。絶縁

50

層 2 1 としては、例えば、絶縁樹脂層を用いることができる。絶縁層 2 1 として絶縁樹脂層を用いる場合、絶縁層 2 1 は、図 2 5 に示す構造体上に、半硬化状態とされた樹脂フィルムをラミネート（貼り付け）し、その後、樹脂フィルムを完全に硬化させることで形成する。樹脂フィルムの材料としては、例えば、エポキシ樹脂やポリイミド樹脂等を用いることができる。

【 0 0 5 8 】

次いで、図 2 7 に示す工程では、先に説明した図 1 6 に示す工程と同様な手法により、金属層 6 4 の上面 6 4 A が露出するまで、絶縁層 2 1 の面 2 1 A（絶縁層 2 1 の上面）側から絶縁層 2 1 を除去する（絶縁層除去工程）。絶縁層 2 1 の除去は、絶縁層 2 1 の面 2 1 A が金属層 6 4 の上面 6 4 A と略面一になるまで行う。これにより、金属層 6 4 の上面 6 4 A に形成された絶縁層 2 1 のうち、大部分の絶縁層 2 1 が除去される。

10

【 0 0 5 9 】

次いで、図 2 8 に示す工程では、第 1 の導電材料をエッチングしないエッチング液により、金属層 6 4 を除去して、配線 2 3 と接続される部分の柱状電極 1 9（具体的には、柱状電極 1 9 の面 1 9 A）を絶縁層 2 1 から露出させる（金属層除去工程）。これにより、絶縁層 2 1 に柱状電極 1 9 の面 1 9 A を露出する開口部 3 9 が形成される。第 1 の導電材料として Cu または Cu 合金を用いると共に、第 2 の導電材料として Ni を用いる場合、第 1 の導電材料をエッチングしないエッチング液としては、例えば、メックリムーバー NH - 1 8 6 5（メック株式会社製）を用いることができる。メックリムーバー NH - 1 8 6 5 は、Cu をエッチングすることなく、Ni を選択的にエッチングするエッチング液である。また、第 1 の導電材料として Cu または Cu 合金を用いると共に、第 2 の導電材料としてはんだを用いる場合、第 1 の導電材料をエッチングしないエッチング液としては、例えば、エンストリップ TL - 1 0 6（メルテックス（M e l t e x）社製）を用いることができる。

20

【 0 0 6 0 】

このように、柱状電極 1 9 を構成する第 1 の導電材料をエッチングしないエッチング液を用いて、柱状電極 1 9 上に形成された金属層 6 4 を除去することにより、金属層 6 4 と共に、金属層 6 4 の上面 6 4 A に残留する絶縁層 2 1 の除去が可能になると共に、絶縁層 2 1 が存在しない柱状電極 1 9 の面 1 9 A を絶縁層 2 1 から露出させることが可能となる。これにより、柱状電極 1 9 の面 1 9 A に形成される配線 2 3 と柱状電極 1 9 との間に絶縁層 2 1 が介在することがなくなるため、配線 2 3 と柱状電極 1 9 との間の電氣的接続信頼性を十分に確保することができる。

30

【 0 0 6 1 】

次いで、図 2 9 に示す工程では、先に説明した図 1 8 ～図 2 1 に示す工程と同様な手法（具体的には、セミアディティブ法）により、絶縁層 2 1 の面 2 1 A（この場合、絶縁層 2 1 の上面）、開口部 3 9 の側面に対応する部分の絶縁層 2 1 の面、及び柱状電極 1 9 の面 1 9 A に、シード層 4 1 及び導電膜 4 2 を備えた配線 2 3 を形成する（配線形成工程）。シード層 4 1 としては、例えば、Cu 層を用いることができる。シード層 4 1 として Cu 層を用いた場合、シード層 4 1 の厚さは、例えば、0.5 μm ～ 1 μm とすることができる。また、導電膜 4 2 としては、例えば、Cu 膜を用いることができる。導電膜 4 2 として Cu 膜を用いた場合、導電膜 4 2 の厚さは、例えば、10 μm ～ 20 μm とすることができる。

40

【 0 0 6 2 】

次いで、図 3 0 に示す工程では、先に説明した図 2 3 及び図 2 4 に示す工程と同様な手法により、導電膜 4 2 の面 4 2 A に第 1 の導電材料により構成されためっき膜を析出成長させて、柱状電極 2 4 を形成（柱状電極形成工程）し、その後、柱状電極 2 4 の面 2 4 A に金属層 6 6 を形成（金属層形成工程）する。第 1 の導電材料としては、例えば、Cu や Cu 合金等を用いることができる。柱状電極 2 4 の高さは、例えば、30 μm とすることができる。また、金属層 6 6 の厚さは、例えば、10 μm とすることができる。第 1 の導電材料として Cu または Cu 合金を用いる場合、第 2 の導電材料としては、例えば、Ni、

50

S n、はんだからなる群のうちの少なくとも1つの材料を用いるとよい。

【0063】

このように、第1の導電材料としてCu又はCu合金を用いる場合、第2の導電材料としてNi、Sn、はんだからなる群のうちの少なくとも1つの材料を用いることにより、金属層66を除去する際に使用するエッチング液により、柱状電極24がエッチングされることを防止できる。

【0064】

なお、支持体55と電氣的に接続されていない配線23が存在する場合には、配線23と支持体55とを電氣的に接続する第2の導体パターンを形成することで、配線パターン23上に柱状電極24及び金属層66を形成することが可能となる。また、配線23と支持体55との間に位置する部分の絶縁層17, 21に第2の導体パターンを形成する場合、第2の導体パターンは、例えば、電子部品搭載用パッド15、柱状電極16, 19、及び配線18を形成する際に電子部品搭載用パッド15、柱状電極16, 19、及び配線18と同時に形成することができる。

【0065】

次いで、図31に示す工程では、先に説明した図26～図28に示す工程（金属層除去工程を含む）と同様な処理を行うことで、柱状電極24上に形成された金属層66を除去すると共に、開口部45を有した絶縁層25を形成する。このとき、開口部45は、柱状電極24の面24Aを露出するように形成する。

【0066】

次いで、図32に示す工程では、支持体55を給電層とする電解めっき法により、柱状電極24の面24AにNi層47を形成する。Ni層47の厚さは、例えば、厚さ5μm～9μmとすることができる。

【0067】

次いで、図33に示す工程では、支持体55を給電層とする電解めっき法により、Ni層47上にAu層48を形成する。これにより、Ni層47及びAu層48により構成された外部接続用パッド26が形成される。Au層48の厚さは、例えば、厚さ0.01μm～0.3μmとすることができる。なお、図32及び図33に示す工程において、Au層48の面48Aが絶縁層25の面25Aと略等しくなるように、Ni層47及びAu層48の厚さを調整してもよい。

【0068】

次いで、図34に示す工程では、支持体55を除去する。具体的には、例えば、ウェットエッチングにより支持体55を除去する。

【0069】

次いで、図35に示す工程では、Au層31の面31Aにはんだバンプ28を形成し、Au層48の面48Aにはんだバンプ29を形成する。これにより、配線基板10が製造される。なお、図35では、図34に示す構造体の上下を反転させた状態で図示している。

【0070】

本実施の形態の配線基板の製造方法によれば、第1の導電材料により構成された柱状電極16, 19を形成し、第1の導電材料とは異なる第2の導電材料により構成された金属層58, 64を柱状電極16, 19の上面16A, 19Aに形成した後、柱状電極16, 19の側面と、金属層58, 64の上面58A, 64A及び側面とを覆う絶縁層17, 21を形成し、その後、金属層58, 64の上面58A, 64Aが露出するまで、絶縁層17, 21の上面側から絶縁層17, 21を除去し、次いで、第1の導電材料をエッチングしないエッチング液を用いて金属層58, 64を除去して、配線18, 23と接続される部分の柱状電極16, 19を絶縁層17, 21から露出させることにより、絶縁層17, 21を除去後に金属層58, 64上に残った絶縁層17, 21を金属層58, 64と共に除去することが可能となり、柱状電極16, 21と配線18, 23との間に絶縁層17, 21が介在することがなくなるため、柱状電極16, 21と配線18, 23との間の電気

10

20

30

40

50

的接続信頼性を十分に確保することができる。

【0071】

また、配線18, 23を形成する前に行う絶縁層17, 21の粗化処理を短時間で行うことが可能となるため、例えば、セミアディティブ法を用いて配線18, 23を形成する場合、シード層36, 41をエッチングにより除去する時間を短くすることが可能となる。これにより、不要なシード層36, 41を除去する際のエッチング時間を短くすることが可能となる。これにより、不要なシード層36, 41の除去工程において、配線18, 23がエッチングされにくくなるため、配線18, 23の幅が所定の配線幅よりも狭くなることを抑制できる。

【0072】

なお、本実施の形態の配線基板の製造方法では、支持体55上に電子部品搭載用パッド15を形成する場合を例に挙げて説明したが、支持体55上に外部接続端子26を形成し、その後、電子部品搭載用パッド15を形成してもよい。

【0073】

また、本実施の形態では、配線基板10としてコアレス基板を例に挙げて説明したが、本実施の形態の配線基板10の製造方法は、コア基板を有したコア付きビルドアップ基板を製造する際にも適用可能である。この場合、本実施の形態の配線基板10の製造方法と同様な効果を得ることができる。

【0074】

図36～図38は、本発明の実施の形態に係る配線基板の他の製造工程を示す図である。

【0075】

また、支持体55と電氣的に接続されていない配線が存在する場合、図36～図38に示す工程の処理を行うことで、配線18上に柱状電極19及び金属層64を形成してもよい。具体的には、先に説明した図21に示す工程の後、図36に示す工程において、シード層36を除去することなく、シード層36上にレジスト膜63を形成し、次いで、図37に示す工程において、シード層36を給電層とする電解めっき法により、配線18上に柱状電極19及び金属層64を形成する。その後、図38に示す工程において、レジスト膜63を除去し、次いで、不要な部分のシード層36を除去して、先に説明した図25に示す構造体を形成した後、先に説明した図26～図35に示す工程と同様な処理を行うことで、配線基板10を製造してもよい。

【0076】

以上、本発明の好ましい実施の形態について詳述したが、本発明はかかる特定の実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲内に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0077】

本発明は、配線と接続される柱状電極とを備えた配線基板及びその製造方法に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】従来の配線基板の断面図である。

【図2】従来の配線基板の製造工程を示す図（その1）である。

【図3】従来の配線基板の製造工程を示す図（その2）である。

【図4】従来の配線基板の製造工程を示す図（その3）である。

【図5】従来の配線基板の製造工程を示す図（その4）である。

【図6】従来の配線基板の製造工程を示す図（その5）である。

【図7】従来の配線基板の製造工程を示す図（その6）である。

【図8】従来の配線基板の製造工程を示す図（その7）である。

【図9】従来の配線基板の製造方法の問題を説明するための図（その1）である。

10

20

30

40

50

【図 10】従来の配線基板の製造方法の問題を説明するための図（その 2）である。
 【図 11】本発明の実施の形態に係る配線基板の断面図である。
 【図 12】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 1）である。
 【図 13】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 2）である。
 【図 14】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 3）である。
 【図 15】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 4）である。
 【図 16】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 5）である。
 【図 17】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 6）である。
 【図 18】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 7）である。
 【図 19】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 8）である。
 【図 20】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 9）である。
 【図 21】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 10）である。
 【図 22】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 11）である。
 【図 23】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 12）である。
 【図 24】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 13）である。
 【図 25】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 14）である。
 【図 26】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 15）である。
 【図 27】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 16）である。
 【図 28】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 17）である。
 【図 29】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 18）である。
 【図 30】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 19）である。
 【図 31】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 20）である。
 【図 32】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 21）である。
 【図 33】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 22）である。
 【図 34】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 23）である。
 【図 35】本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図（その 24）である。
 【図 36】本発明の実施の形態に係る配線基板の他の製造工程を示す図（その 1）である。

10

20

【図 37】本発明の実施の形態に係る配線基板の他の製造工程を示す図（その 2）である

30

【図 38】本発明の実施の形態に係る配線基板の他の製造工程を示す図（その 3）である

【符号の説明】

【0079】

10 配線基板

11 電子部品

11A パッド

15 電子部品搭載用パッド

16, 19, 24 柱状電極

16A, 17A, 17B, 19A, 21A, 24A, 25A, 31A, 32A, 36A

40

, 37A, 41A, 42A, 48A 面

17, 21, 25 絶縁層

18, 23 配線

26 外部接続用パッド

28, 29 はんだバンプ

31, 48 Au層

32, 47 Ni層

34, 39, 45, 56A, 61A, 63A 開口部

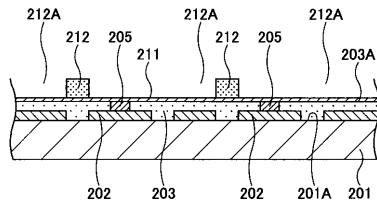
36, 41 シード層

37, 42 導電膜

50

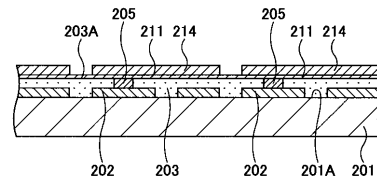
【図 5】

従来の配線基板の製造工程を示す図(その4)



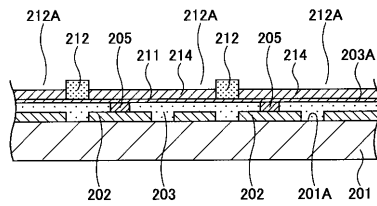
【図 7】

従来の配線基板の製造工程を示す図(その6)



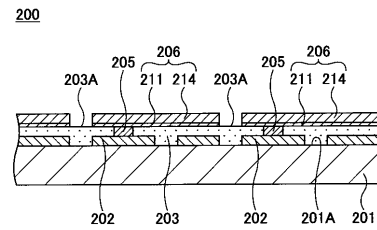
【図 6】

従来の配線基板の製造工程を示す図(その5)



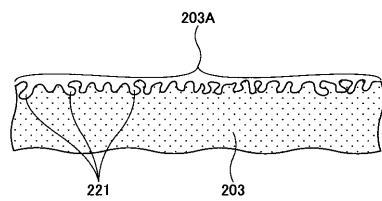
【図 8】

従来の配線基板の製造工程を示す図(その7)



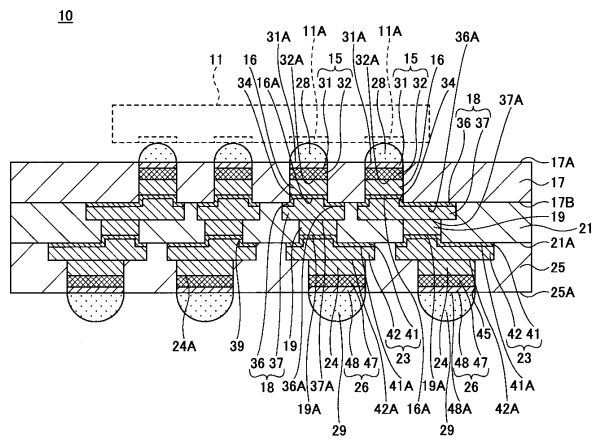
【図 9】

従来の配線基板の製造方法の問題を説明するための図(その1)



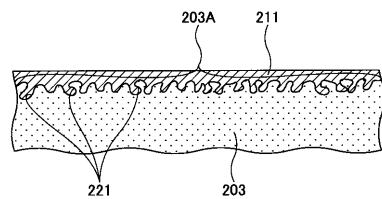
【図 1 1】

本発明の実施の形態に係る配線基板の断面図



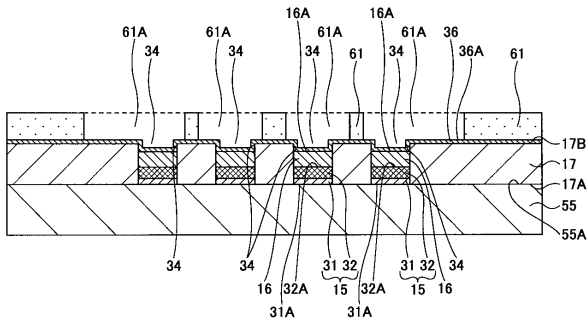
【図 1 0】

従来の配線基板の製造方法の問題を説明するための図(その2)



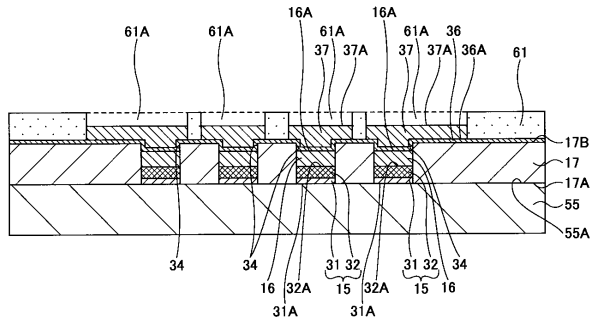
【図 19】

本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図(その8)



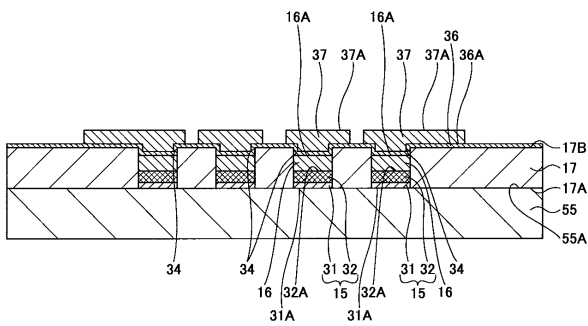
【図 20】

本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図(その9)



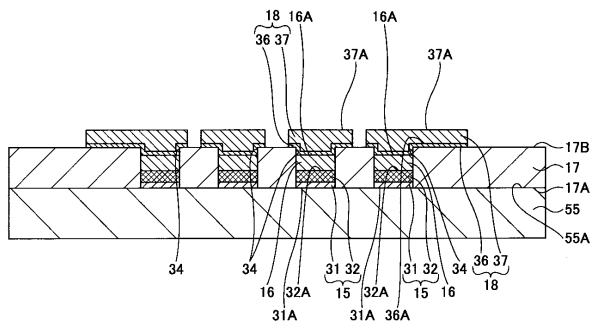
【図 21】

本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図(その10)



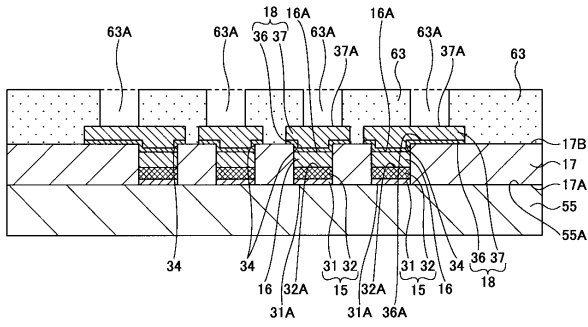
【図 22】

本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図(その11)



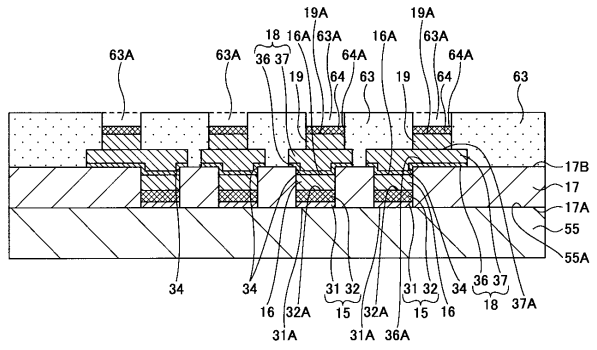
【図 2 3】

本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図(その12)



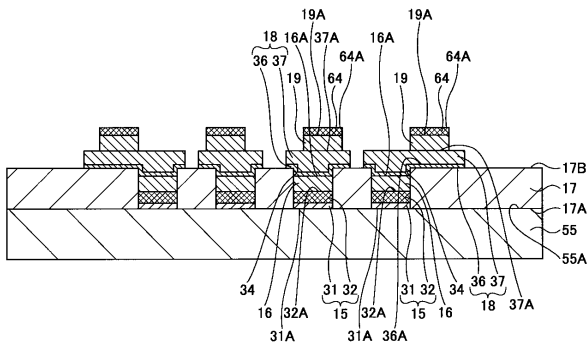
【図 2 4】

本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図(その13)



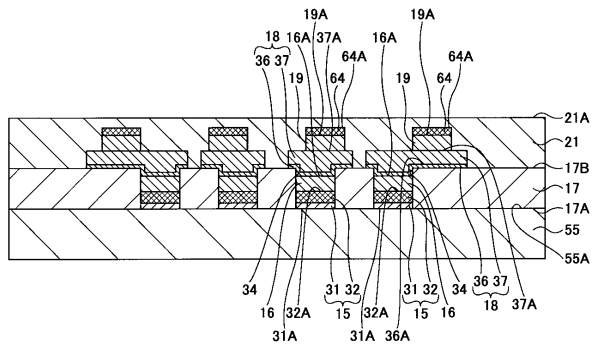
【図 2 5】

本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図(その14)



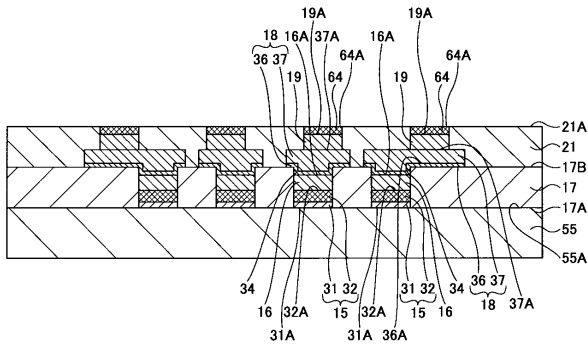
【図 2 6】

本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図(その15)



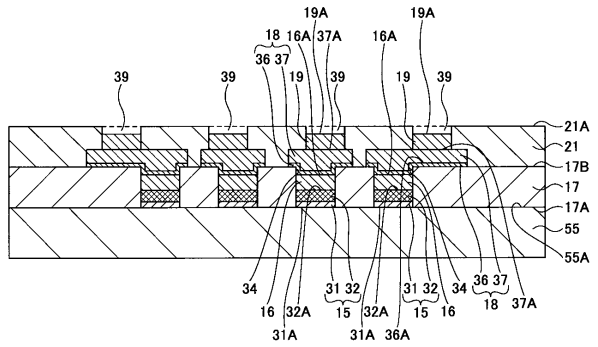
【図 27】

本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図(その16)



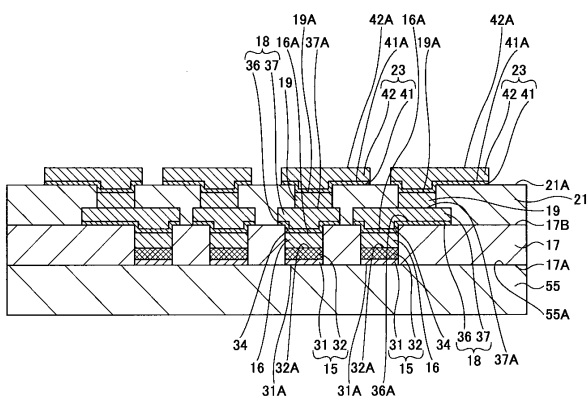
【図 28】

本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図(その17)



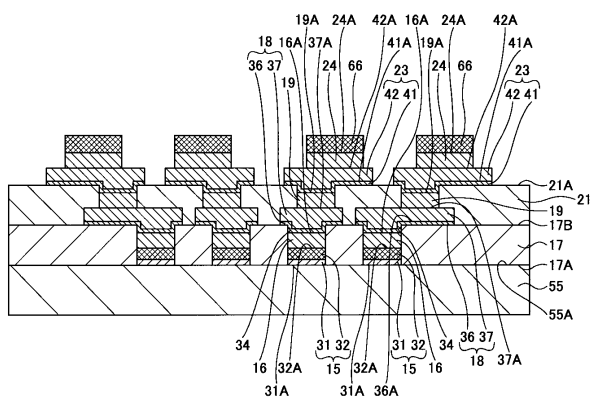
【図 29】

本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図(その18)



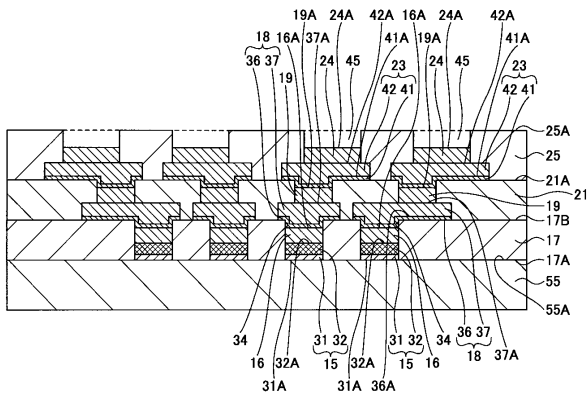
【図 30】

本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図(その19)



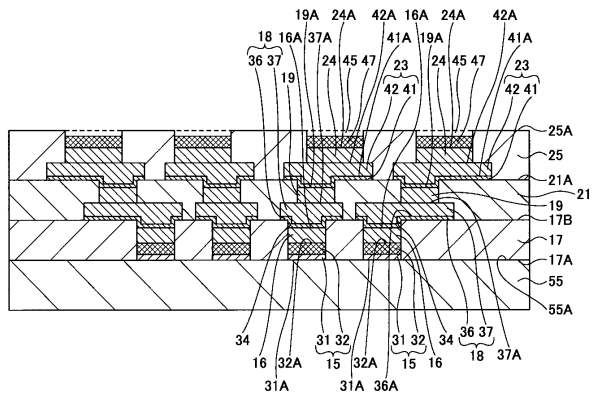
【 図 3 1 】

本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図(その20)



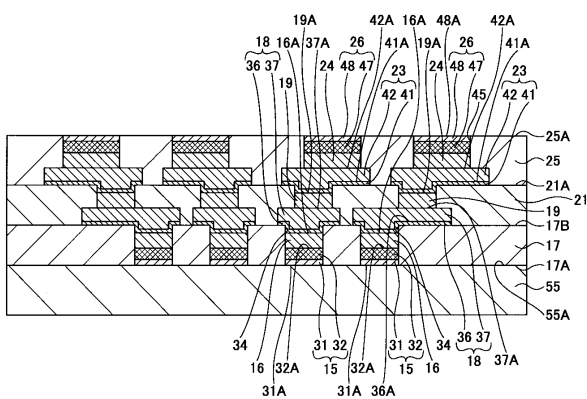
【 図 3 2 】

本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図(その21)



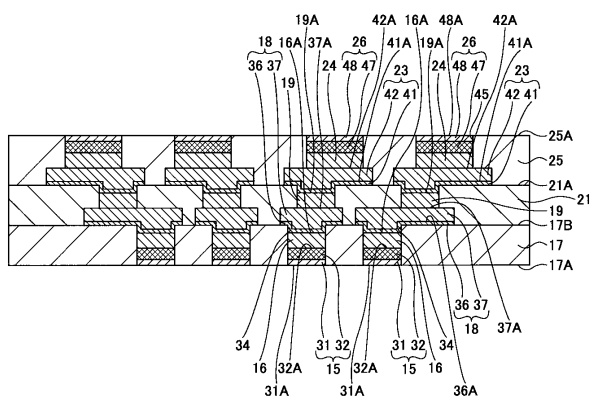
【 図 3 3 】

本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図(その22)



【 図 3 4 】

本発明の実施の形態に係る配線基板の製造工程を示す図(その23)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-109825(JP,A)
特開2006-135277(JP,A)
特開2006-032462(JP,A)
特開平07-170069(JP,A)
特開平08-204333(JP,A)
特開平05-259639(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K	3/40
H05K	1/09
H05K	3/18