

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6057641号
(P6057641)

(45) 発行日 平成29年1月11日 (2017. 1. 11)

(24) 登録日 平成28年12月16日 (2016. 12. 16)

(51) Int. Cl. F I
H05K 3/46 (2006.01)
H O 5 K 3/46 N
H O 5 K 3/46 B

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2012-206743 (P2012-206743)	(73) 特許権者	000190688
(22) 出願日	平成24年9月20日 (2012. 9. 20)		新光電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2014-63801 (P2014-63801A)		長野県長野市小島田町80番地
(43) 公開日	平成26年4月10日 (2014. 4. 10)	(74) 代理人	100091672
審査請求日	平成27年8月12日 (2015. 8. 12)		弁理士 岡本 啓三
		(72) 発明者	小林 和弘
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内
		(72) 発明者	小谷 幸太郎
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内
		(72) 発明者	中村 順一
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線基板及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1絶縁層と、

前記第1絶縁層の下に形成され、外面が粗化面となった密着用絶縁層と、

前記第1絶縁層の上に形成された第1配線層と、

前記第1絶縁層の上に形成され、前記第1配線層に到達する第1ビアホールが設けられた第2絶縁層と、

前記第2絶縁層の上に形成され、前記第1ビアホールを介して前記第1配線層に接続される第2配線層と、

前記密着用絶縁層及び前記第1絶縁層に形成され、前記第1配線層に到達する第2ビアホールと、

前記密着用絶縁層の外面に形成され、前記第2ビアホールを介して前記第1配線層に接続される第3配線層とを有し、

前記密着用絶縁層の粗化面の表面粗さは、前記第1絶縁層の下面の表面粗さよりも大きく、かつ、

前記密着用絶縁層の粗化面の表面粗さは、前記第1絶縁層及び前記第2絶縁層の各上面の表面粗さと同一範囲に設定されることを特徴とする配線基板。

【請求項 2】

前記第1ビアホールは、前記第2絶縁層の表面から厚み方向に向けて直径が小さくなるテーパ形状であり、前記第2ビアホールは前記第1ビアホールと逆のテーパ形状とな

10

20

っていることを特徴とする請求項 1 に記載の配線基板。

【請求項 3】

前記密着用絶縁層の粗化面の表面粗さは、100nm～400nmであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の配線基板。

【請求項 4】

前記第 1 絶縁層、前記第 2 絶縁層及び前記密着用絶縁層は、樹脂から形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の配線基板。

【請求項 5】

支持体の上に第 1 絶縁層を形成する工程と、
前記第 1 絶縁層の上に第 1 配線層を形成する工程と、
前記第 1 配線層を被覆する第 2 絶縁層を前記第 1 絶縁層の上に形成する工程と、
前記第 2 絶縁層に、前記第 1 配線層に到達する第 1 ピアホールを形成する工程と、
前記第 1 ピアホールを介して前記第 1 配線層に接続される第 2 配線層を前記第 2 絶縁層の上に形成する工程と、

前記支持体を除去して、前記第 1 絶縁層の下面を露出させる工程と、

前記第 1 絶縁層の露出面に密着用絶縁層を形成する工程と、

前記密着用絶縁層及び前記第 1 絶縁層に、前記第 1 配線層に到達する第 2 ピアホールを形成する工程と、

前記密着用絶縁層の露出面を粗化する工程と、

前記第 2 ピアホールを介して前記第 1 配線層に接続される第 3 配線層を前記密着用絶縁層の露出面に形成する工程とを有し、

前記密着用絶縁層の露出面の表面粗さは、前記第 1 絶縁層及び前記第 2 絶縁層の各上面の表面粗さと同一範囲に設定されることを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項 6】

前記第 1 ピアホールは、前記第 2 絶縁層の表面から厚み方向に向けて直径が小さくなるテーパ形状であり、前記第 2 ピアホールの形状は前記第 1 ピアホールと逆のテーパ形状となっていることを特徴とする請求項 5 に記載の配線基板の製造方法。

【請求項 7】

前記第 1 ～ 第 3 配線層は、セミアディティブ法によって形成されることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の配線基板の製造方法。

【請求項 8】

前記密着用絶縁層を粗化する工程は、デスミア処理によって行われることを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれか一項に記載の配線基板の製造方法。

【請求項 9】

前記第 1、第 2 絶縁層及び前記密着用絶縁層は、樹脂から形成されることを特徴とする請求項 5 乃至 8 のいずれか一項に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】

本発明は配線基板及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体チップなどの電子部品を搭載するための配線基板がある。そのような配線基板として、コア基板をもたないコアレスタイプの配線基板がある。コアレスタイプの配線基板は、支持体の上に所要のビルドアップ配線層を形成した後に、支持体を除去することに基づいて製造される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 11 - 289163 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開2008-153580号公報

【特許文献3】特開2009-88429号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

後述する予備的事項の欄で説明するように、コアレスタイプの配線基板の製造方法では、支持体の上に形成されるビルドアップ配線層の最下の樹脂層は上側に樹脂層が積層されるたびに加熱処理が繰り返し施される。これにより、ビルドアップ配線層の最下の樹脂層は加熱履歴が他の樹脂層より多くなるため、強固に硬化した状態となる。

【0005】

よって、支持体を除去した後に、最下の樹脂層にビアホールを形成し、デスミア処理して粗化するとき、適度な粗化面を得ることができない。このため、最下の樹脂層の露出面に配線層を形成する際に、配線層の十分な密着性が得られない課題がある。

【0006】

コアレスタイプの配線基板及びその製造方法において、配線層を密着性よく絶縁層の上に形成することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

以下の開示の一観点によれば、第1絶縁層と、前記第1絶縁層の下に形成され、外面が粗化面となった密着用絶縁層と、前記第1絶縁層の上に形成された第1配線層と、前記第1絶縁層の上に形成され、前記第1配線層に到達する第1ビアホールが設けられた第2絶縁層と、前記第2絶縁層の上に形成され、前記第1ビアホールを介して前記第1配線層に接続される第2配線層と、前記密着用絶縁層及び前記第1絶縁層に形成され、前記第1配線層に到達する第2ビアホールと、前記密着用絶縁層の外面に形成され、前記第2ビアホールを介して前記第1配線層に接続される第3配線層とを有し、前記密着用絶縁層の粗化面の表面粗さは、前記第1絶縁層の下面の表面粗さよりも大きく、かつ、前記密着用絶縁層の粗化面の表面粗さは、前記第1絶縁層及び前記第2絶縁層の各上面の表面粗さと同一範囲に設定される配線基板が提供される。

【0008】

また、その開示の他の観点によれば、支持体の上に第1絶縁層を形成する工程と、前記第1絶縁層の上に第1配線層を形成する工程と、前記第1配線層を被覆する第2絶縁層を前記第1絶縁層の上に形成する工程と、前記第2絶縁層に、前記第1配線層に到達する第1ビアホールを形成する工程と、前記第1ビアホールを介して前記第1配線層に接続される第2配線層を前記第2絶縁層の上に形成する工程と、前記支持体を除去して、前記第1絶縁層の下面を露出させる工程と、前記第1絶縁層の露出面に密着用絶縁層を形成する工程と、前記密着用絶縁層及び前記第1絶縁層に、前記第1配線層に到達する第2ビアホールを形成する工程と、前記密着用絶縁層の露出面を粗化する工程と、前記第2ビアホールを介して前記第1配線層に接続される第3配線層を前記密着用絶縁層の露出面に形成する工程とを有し、前記密着用絶縁層の露出面の表面粗さは、前記第1絶縁層及び前記第2絶縁層の各上面の表面粗さと同一範囲に設定される配線基板の製造方法が提供される。

【発明の効果】

【0009】

以下の開示によれば、配線基板の製造方法では、支持体の上にビルドアップ配線層を形成し、支持体を除去した後に、最下の絶縁層の露出面に密着用絶縁層を形成する。次いで、密着用絶縁層及び最下の絶縁層にビアホール形成した後に、デスミア処理によって密着用絶縁層の外面を粗面化する。

【0010】

このようにすることにより、粗化しづらい最下の絶縁層の外面側に粗化面を設けることができるため、最下の絶縁層の外面側にも配線層を密着性よく形成することができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0011】

【図1】図1(a)～(e)は予備的事項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2】図2(a)～(c)は予備的事項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3】図3(a)～(e)は実施形態の配線基板の製造方法を示す断面図(その1)である。

【図4】図4(a)～(e)は図3(c)の第1配線層の形成方法を示す断面図である。

【図5】図5(a)～(d)は図3(e)の第2配線層の形成方法を示す断面図である。

【図6】図6(a)～(c)は実施形態の配線基板の製造方法を示す断面図(その2)である。

10

【図7】図7(a)～(c)は実施形態の配線基板の製造方法を示す断面図(その3)である。

【図8】図8は実施形態の配線基板を示す断面図である。

【図9】図9は図8の配線基板を使用する半導体装置の一例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、実施の形態について、添付の図面を参照して説明する。

【0013】

実施形態を説明する前に、基礎となる予備的事項について説明する。コアレスタイプの配線基板の製造方法では、図1(a)に示すように、まず、銅板などの支持体100を用意する。次いで、図1(b)に示すように、支持体100の上に半硬化状態の樹脂フィルムを貼付し、190程度の温度で加熱することにより、樹脂フィルムを硬化させて第1樹脂層200を得る。

20

【0014】

続いて、図1(c)に示すように、第1樹脂層200の上に第1配線層300を形成する。次いで、図1(d)に示すように、第1樹脂層200の形成方法と同様な方法により、第1配線層300を被覆する第2樹脂層220を第1樹脂層200の上に形成する。さらに、第2樹脂層220をレーザなどで加工することにより、第1配線層300に到達する第1ビアホールVH1を形成する。

30

【0015】

次いで、同じく図1(d)に示すように、第1ビアホールVH1を介して第1配線層300に接続される第2配線層320を第2樹脂層220の上に形成する。

【0016】

続いて、図1(e)に示すように、同様な工程を繰り返すことにより、第3樹脂層240に設けられた第2ビアホールVH2を介して第2配線層320に接続される第3配線層340を第3樹脂層240の上に形成する。

【0017】

さらに、同様な工程を繰り返すことにより、第4樹脂層260に設けられた第3ビアホールVH3を介して第3配線層340に接続される第4配線層360を第4樹脂層260の上に形成する。その後、第4配線層360を被覆する第5樹脂層280を形成する。

40

【0018】

このようにして、支持体100の上に4層のビルドアップ配線層を形成する。

【0019】

次いで、図2(a)に示すように、ウェットエッチングにより支持体100を除去して、第1樹脂層200の下面を露出させる。

【0020】

続いて、図2(b)に示すように、第5樹脂層280をレーザなどで加工することにより、第4配線層360に到達する第4ビアホールVH4を形成する。さらに、第1樹脂層200をレーザなどで加工することにより、第1配線層300の下面に到達する第5ビア

50

ホールV H 5を形成する。

【0021】

次いで、同じく図2(b)に示すように、両面側において、過マンガン酸カリウム溶液などで第4ビアホールV H 4及び第5ビアホールV H 5内をデスミア処理することにより、第4、第5ビアホールV H 4、V H 5の底に残留する樹脂スミアをクリーニングする。

【0022】

このとき同時に、第1樹脂層200及び第5樹脂層280の表面がデスミア処理によってエッチングされる。

【0023】

ここで、第1樹脂層200は、第2～第5樹脂層220, 240, 260, 280を形成するたびに加熱処理が繰り返し施されている。このため、第1樹脂層200は加熱履歴が他の樹脂層より多くなるため、強固に硬化した状態となっている。

10

【0024】

従って、図2(b)の部分拡大断面図に示すように、デスミア処理を行う際に、第5樹脂層280の表面はエッチングによって十分に凹凸が形成されて所要の粗化面Rとなるが、第1樹脂層200の表面はエッチングされにくいいため、十分に粗化されない。

【0025】

そして、図2(c)に示すように、第4ビアホールV H 4を介して第4配線層360に接続される第5配線層380を第5樹脂層280の上に形成する。第5樹脂層280の表面は適度な粗化面Rとなっているため、第5配線層380は密着性よく第5樹脂層280の上に形成される。

20

【0026】

また、同じく図2(c)に示すように、第5ビアホールV H 5を介して第1配線層300に接続される第6配線層400を第1樹脂層200の下面に形成する。第1樹脂層200の下面は十分に粗化されていないため、第6配線層400と第1樹脂層200との十分な密着性が得られない課題がある。

【0027】

第6配線層400をセミアディティブ法で形成する場合は、シード層を無電解めっきで形成する際に、シード層が第1樹脂層200から剥がれて膨れが発生しやすい。

【0028】

30

このため、第1樹脂層200の下面に形成される第6配線層400は、剥がれ対策のために線幅を太くしたりするなどの工夫が必要になり、他の樹脂層の上に形成される配線層と同じ設計ルールで形成することが困難になり、設計上の制約が生じる。

【0029】

以下に説明する実施形態では、前述した不具合を解消することができる。

【0030】

(実施形態)

図3～図7は実施形態の配線基板の製造方法を示す断面図、図8は実施形態の配線基板を示す断面図である。以下、実施形態の配線基板の製造方法を説明しながら配線基板の構造について説明する。

40

【0031】

実施形態の配線基板の製造方法では、図3(a)に示すように、まず、支持体10を用意する。支持体10は、例えば、金属板から形成され、一例として、厚みが150μm～500μmの銅板又は銅箔から形成される。

【0032】

次いで、図3(b)に示すように、支持体10の上に半硬化状態の樹脂フィルムを貼付し、190程度の温度で加熱処理することにより、樹脂フィルムを硬化させる。これにより、厚みが20μm程度の第1樹脂層20を得る。樹脂フィルムとしては、熱硬化性のエポキシ樹脂又はポリイミド樹脂などが使用される。その後に、過マンガン酸カリウム溶液などで第1樹脂層20の表面をエッチングして粗化面とする。

50

【 0 0 3 3 】

続いて、図 3 (c) に示すように、第 1 樹脂層 2 0 の上に厚みが 2 0 μ m 程度の第 1 配線層 3 0 を形成する。

【 0 0 3 4 】

第 1 配線層 3 0 は、例えば、セミアディティブ法により形成される。詳しく説明すると、図 4 (a) に示すように、まず、第 1 樹脂層 2 0 の上に無電解めっき又はスパッタ法によって銅などからなるシード層 3 0 a を形成する。次いで、図 4 (b) に示すように、シード層 3 0 a の上に、第 1 配線層 3 0 が配置される部分に開口部 3 1 x が設けられためっきレジスト 3 1 をフォトリソグラフィに基づいて形成する。

【 0 0 3 5 】

さらに、図 4 (c) に示すように、シード層 3 0 a をめっき給電経路に利用する電解めっきにより、めっきレジスト 3 1 の開口部 3 1 x に銅などからなる金属めっき層 3 0 b を形成する。

【 0 0 3 6 】

次いで、図 4 (d) に示すように、めっきレジスト 3 1 を除去する。その後に、図 4 (e) に示すように、金属めっき層 3 0 b をマスクにしてシード層 3 0 a をエッチングして除去する。これにより、シード層 3 0 a 及び金属めっき層 3 0 b から形成される第 1 配線層 3 0 が得られる。

【 0 0 3 7 】

続いて、図 3 (d) に戻って説明すると、第 1 樹脂層 2 0 及び第 1 配線層 3 0 の上に半硬化状態の樹脂フィルムを貼付し、190 程度の温度で加熱処理することにより、樹脂フィルムを硬化させる。これにより、厚みが 3 0 μ m 程度の第 2 樹脂層 2 2 を得る。第 2 樹脂層 2 2 は層間絶縁層として形成される。後述する第 3 ~ 第 5 樹脂層についても同じである。

【 0 0 3 8 】

さらに、第 2 樹脂層 2 2 をレーザなどで加工することにより、第 1 配線層 3 0 に到達する第 1 ピアホール V H 1 を形成する。第 1 ピアホール V H 1 の直径は、例えば 6 0 μ m ~ 7 0 μ m に設定される。

【 0 0 3 9 】

第 1 ピアホール V H 1 は、第 2 樹脂層 2 2 の上面側からレーザなどで形成されるため、第 2 樹脂層 2 2 の表面から厚み方向に向けて直径が小さくなる順テーパ形状で形成される。

【 0 0 4 0 】

その後に、過マンガン酸カリウム溶液などで第 1 ピアホール V H 1 内をデスミア処理することにより、第 1 ピアホール V H 1 の底に残留する樹脂スミアをクリーニングする。このとき同時に、図 3 (d) の部分拡大断面図に示すように、デスミア処理によって、第 1 ピアホール V H 1 の側面及び第 2 樹脂層 2 2 の表面に凹凸が形成されて表面が粗化面 R となる。

【 0 0 4 1 】

第 2 樹脂層 2 2 の粗化面 R の表面粗さは、500 nm 以下、好適には 100 nm ~ 400 nm に設定される。他の樹脂層においても、その表面粗さは第 2 樹脂層 2 2 と同一範囲に設定される。

【 0 0 4 2 】

デスミア処理の方法として、過マンガン酸法を例示したが、プラズマエッチング、又はプラスト処理などを使用してもよい。プラズマエッチングを使用する場合は、例えば、 CF_4 に O_2 又は N_2 などが添加された混合ガスを使用するドライエッチング装置によって行われる。

【 0 0 4 3 】

次いで、図 3 (e) に示すように、第 1 ピアホール V H 1 を介して第 1 配線層 3 0 に接続される第 2 配線層 3 2 を第 2 樹脂層 2 2 の上に形成する。第 2 樹脂層 2 2 の表面は適度

10

20

30

40

50

に粗化されているため、第2配線層32はアンカー効果によって密着性よく第2樹脂層22の上に形成される。前述した第1配線層30においても、同様な理由で、第1樹脂層20の上に密着性よく形成される。

【0044】

第2配線層32は、例えば、セミアディティブ法によって形成される。詳しく説明すると、図5(a)に示すように、まず、第2樹脂層22の上及び第1ビアホールVH1の内面に無電解めっき又はスパッタ法により銅などからなるシード層32aを形成する。

【0045】

さらに、図5(b)に示すように、第2配線層32が配置される部分に開口部31xが設けられためっきレジスト31をシード層32aの上にフォトリソグラフィに基づいて形成する。

10

【0046】

次いで、図5(c)に示すように、シード層32aをめっき給電経路に利用する電解めっきにより、第1ビアホールVH1内からめっきレジスト31の開口部31xに銅などからなる金属めっき層32bを形成する。

【0047】

その後、図5(d)に示すように、めっきレジスト31を除去した後に、金属めっき層32bをマスクにしてシード層32aをエッチングして除去する。これにより、シード層32a及び金属めっき層32bから形成される第2配線層32が得られる。第2配線層32は第1ビアホールVH1内に充填されたビア導体を含んで形成される。

20

【0048】

他の配線層においても、好適には、セミアディティブ法で形成されるが、サブトラクティブ法又はフルアディティブ法などの他の配線形成方法を使用してもよい。

【0049】

次いで、図6(a)に示すように、同様な工程を繰り返すことにより、第3樹脂層24に形成された第2ビアホールVH2を介して第2配線層32に接続される第3配線層34を第3樹脂層24の上に形成する。

【0050】

さらに、同様な工程を繰り返すことにより、第4樹脂層26に形成された第3ビアホールVH3を介して第3配線層34に接続される第4配線層36を第4樹脂層26の上に形成する。

30

【0051】

続いて、図6(b)に示すように、支持体10をエッチングによって除去する。支持体10が銅から形成される場合は、支持体10のエッチャントとして、アンモニアを主成分とするアルカリエッチング液、第二塩化鉄水溶液、又は第二塩化銅水溶液などが使用される。これにより、支持体10を第1樹脂層20に対して選択的に除去することができる。

【0052】

前述した予備的事項でも説明したように、最下の第1樹脂層20は、第2～第4樹脂層22, 24, 26を形成するたびに加熱処理が繰り返し施されて、加熱履歴が多くなっているため、強固に硬化した状態となっている。このため、最下の第1樹脂層20の露出面に粗化処理を行っても十分な粗化面を得ることは困難である。

40

【0053】

そこで、図6(c)に示すように、第1樹脂層20の下面に密着用樹脂層20aを積層して形成する。密着用樹脂層20aは他の樹脂層と同様に、半硬化状態の樹脂フィルムを貼付し、加熱処理で硬化させることにより得られる。

【0054】

また同様に、密着用樹脂層20aは熱硬化性のエポキシ樹脂又はポリイミド樹脂などから形成される。密着用樹脂層20aは過剰な加熱処理が施されていないため、デスミア処理によって容易に粗化面を形成することができる。

【0055】

50

第1樹脂層20及び密着用樹脂層20aによって層間絶縁層が形成される。第1樹脂層20の厚みが20μmの場合は、密着用樹脂層20aの厚みは10μm程度に設定され、トータルの厚みが第2～第4樹脂層22, 24, 26の各厚みと同一になるように設定される。

【0056】

さらに、同様な方法により、第4樹脂層26及び第4配線層36の上に第5樹脂層28を形成する。

【0057】

次いで、図7(a)に示すように、図6(c)の上面側において、第5樹脂層28をレーザなどで加工することにより、第4配線層36の上面に到達する第4ビアホールVH4を形成する。

10

【0058】

また同様に、図6(c)の下面側において、密着用樹脂層20a及び第1樹脂層20をレーザなどで加工することにより、第1配線層30の下面に到達する第5ビアホールVH5を形成する。

【0059】

第5ビアホールVH5は、密着用樹脂層20a及び第1樹脂層20の下面側からレーザなどで形成される。このため、第5ビアホールVH5は、密着用樹脂層20aの表面から第1樹脂層20の厚み方向に向けて直径が小さくなる逆テーパ形状で形成され、第1ビアホールVH1とは逆のテーパ形状となる。

20

【0060】

さらに、図7(b)に示すように、図7(a)の構造体の両面側に、過マンガン酸カリウム溶液などでデスミア処理を行うことにより、第4、第5ビアホールVH4, VH5の底に残留する樹脂スミアをクリーニングする。

【0061】

このとき同時に、デスミア処理によって、第4、第5ビアホールVH4, VH5の側面及び第5樹脂層28及び密着用樹脂層20aの表面に凹凸が形成されて粗化面となる。

【0062】

図7(b)の部分拡大断面図には、密着用樹脂層20aの外面に粗化面Rが形成された様子が示されている。

30

【0063】

このように、過剰に加熱処理が施されて粗化面の形成が困難な最下の第1樹脂層20の下面に密着用樹脂層20aを形成することにより、第1樹脂層20の下面側に粗化面Rを形成することができる。

【0064】

これにより、密着用樹脂層20aの外面の表面粗さを第1～第5樹脂層20, 22, 24, 26, 28の各上面の表面粗さと同一範囲に設定することができる。

【0065】

次いで、図7(c)に示すように、図7(b)の構造体の上面側において、第4ビアホールVH4を介して第4配線層36に接続される第5配線層38を第4樹脂層26の上に形成する。

40

【0066】

さらに、同じく図7(c)に示すように、図7(b)の構造体の下面側において、第5ビアホールVH5を介して第1配線層30に接続される第6配線層40を密着用樹脂層20aの外面に形成する。

【0067】

第1樹脂層20の下面には外面が適度に粗化された密着用樹脂層20aが形成されている。このため、最下の第1樹脂層20の下面側に形成される第6配線層40においても、他の配線層と同様に、第1樹脂層20に密着性よく形成される。

【0068】

50

前述した第2配線層32の形成方法で説明したセミアディティブ法を使用する場合は、シード層を無電解めっきで形成する際に、シード層が密着用樹脂層20aから剥がれて膨れが発生することなく、歩留りよく微細な第6配線層40を形成することができる。

【0069】

このように、本実施形態の配線基板では、配線層が形成される全ての樹脂層において適度に粗化されているので、全ての層の配線層において十分な密着性が確保される。このため、ビルドアップ配線層の全ての配線層において同じ設計ルールで形成することができ、設計上の制約を生じることがない。

【0070】

例えば、全ての層の配線層において、 $10\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ の狭ピッチで歩留りよく形成

10

【0071】

続いて、図8に示すように、最上の第5配線層38の接続部上に開口部50aが設けられたソルダレジスト50を第5樹脂層28の上に形成する。また同様に、最下の第6配線層40の接続部上に開口部52aが設けられたソルダレジスト52を密着用樹脂層20aの上に形成する。

【0072】

さらに、必要に応じて、第5配線層38及び第6配線層40の各接続部にNi/Auめっき層を形成するなどしてコンタクト層（不図示）を設ける。

【0073】

20

以上により本実施形態の配線基板1が得られる。

【0074】

前述した形態では、第1樹脂層20の上側に5層のビルドアップ配線層を形成し、第1樹脂層20の下側に1層の配線層を形成したが、第1樹脂層20の上下側において配線層の積層数は任意に設定することができる。

【0075】

また、層間絶縁層及び密着用絶縁層として絶縁樹脂を使用したか、別の絶縁材料を使用することも可能である。

【0076】

図8に示すように、本実施形態の配線基板1では、配線層の間に形成される層間絶縁層の最下層として、第1樹脂層20及び密着用樹脂層20aが配置されている。第1樹脂層20の上に第1配線層30が形成されている。また、第1樹脂層20の上には、第1配線層30に到達する第1ビアホールVH1が設けられた第2樹脂層22が形成されている。

30

【0077】

さらに、第1ビアホールVH1を介して第1配線層30に接続される第2配線層32が第2樹脂層22の上に形成されている。

【0078】

また同様に、第3樹脂層24に設けられた第2ビアホールVH2を介して第2配線層32に接続される第3配線層34が第3樹脂層24の上に形成されている。

【0079】

40

さらに同様に、第4樹脂層26に設けられた第3ビアホールVH3を介して第3配線層34に接続される第4配線層36が第4樹脂層26の上に形成されている。

【0080】

さらに同様に、第5樹脂層28に設けられた第4ビアホールVH4を介して第4配線層36に接続される第5配線層38が第5樹脂層28の上に形成されている。第5樹脂層28の上には、第5配線層38の接続部上に開口部50aが設けられたソルダレジスト50が形成されている。

【0081】

さらに、密着用樹脂層20a及び第1樹脂層20には、第1配線層30の下面の接続部に到達する第5ビアホールVH5が形成されている。密着用樹脂層20aの下面には、第

50

5 ビアホール V H 5 を介して第 1 配線層 3 0 に接続される第 6 配線層 4 0 が形成されている。第 6 配線層 4 0 の接続部上に開口部 5 2 a が設けられたソルダレジスト 5 2 が形成されている。

【 0 0 8 2 】

第 6 配線層 4 0 が形成された密着用樹脂層 2 0 a の下面は、部分拡大断面図に示すように、粗化面 R となっている。密着用樹脂層 2 0 a の粗化面 R の表面粗さは、5 0 0 n m 以下、好適には 1 0 0 n m ~ 4 0 0 n m の範囲に設定されている。

【 0 0 8 3 】

密着用樹脂層 2 0 a の下面は適度に粗化されているので、第 6 配線層 4 0 が第 1 樹脂層 2 0 の下面側に密着用樹脂層 2 0 a を介して密着性よく形成される。

10

【 0 0 8 4 】

また、密着用樹脂層 2 0 a の下面の表面粗さは、第 1 ~ 第 5 樹脂層 2 0 , 2 2 , 2 4 , 2 6 , 2 8 の各上面の表面粗さと同一範囲に設定されている。これにより、第 1 ~ 第 5 配線層 3 0 , 3 2 , 3 4 , 3 6 , 3 8 の各々においても、密着性よく各樹脂層の上に形成される。

【 0 0 8 5 】

前述したように、コアレスタイプの配線基板の製造方法において、支持体 1 0 を除去して露出する最下の第 1 樹脂層 2 0 の露出面を粗化することは困難である。このため、第 1 樹脂層 2 0 の露出面に密着用樹脂層 2 0 a を形成する。

【 0 0 8 6 】

密着用樹脂層 2 0 a は過剰な加熱処理が施されていないため、デスミア処理によって適度に粗化面を形成することができる。

20

【 0 0 8 7 】

これにより、第 1 樹脂層 2 0 の露出面側に密着用樹脂層 2 0 a を介して第 6 配線層 4 0 を密着性よく形成することができる。

【 0 0 8 8 】

本実施形態の配線基板 1 では、第 2 樹脂層 2 2 に形成される第 1 ビアホール V H 1 は第 2 樹脂層 2 2 の上面側からレーザなどで形成される。このため、第 1 ビアホール V H 1 は第 2 樹脂層 2 2 の表面から厚み方向に向けて直径が小さくなる順テーパ形状で形成される。第 2 ~ 第 4 ビアホール (V H 2 ~ V H 4) においても同様である。

30

【 0 0 8 9 】

これに対して、密着用樹脂層 2 0 a 及び第 1 樹脂層 2 0 に形成される第 5 ビアホール V H 5 は密着用樹脂層 2 0 a の下面側からレーザなどで形成される。このため、第 5 ビアホール V H 5 の形状は、第 1 ビアホール V H 1 と逆のテーパ形状で形成される。

【 0 0 9 0 】

図 9 には、図 8 の配線基板 1 を利用した半導体装置の一例が示されている。図 9 に示すように、半導体装置 2 では、図 8 の配線基板 1 を上下反転させ、第 6 配線層 4 0 の接続部にバンプ電極 6 2 を介して半導体チップ 6 0 がフリップチップ接続される。

【 0 0 9 1 】

また、半導体チップ 6 0 と配線基板 1 との隙間にアンダーフィル樹脂 6 4 が充填される。さらに、半導体チップ 6 0 が搭載された面と反対面側の第 5 配線層 3 8 の接続部に、はんだボールなどを搭載するなどして外部接続端子 6 6 を設ける。

40

【 0 0 9 2 】

そして、半導体装置 2 の外部接続端子 6 6 がマザーボードなどの実装基板に接続される。

【 0 0 9 3 】

配線基板 1 内の配線層によって、半導体チップ 6 0 に対応する上面側の第 6 配線層 4 0 の狭ピッチが実装基板の広ピッチに対応するようにピッチ変換される。

【 0 0 9 4 】

あるいは、逆に、図 8 の配線基板 1 の上面側の第 5 配線層 3 8 の接続部に半導体チップ

50

をフリップチップ接続し、反対面側の第 6 配線層 40 に外部接続端子を設けてもよい。

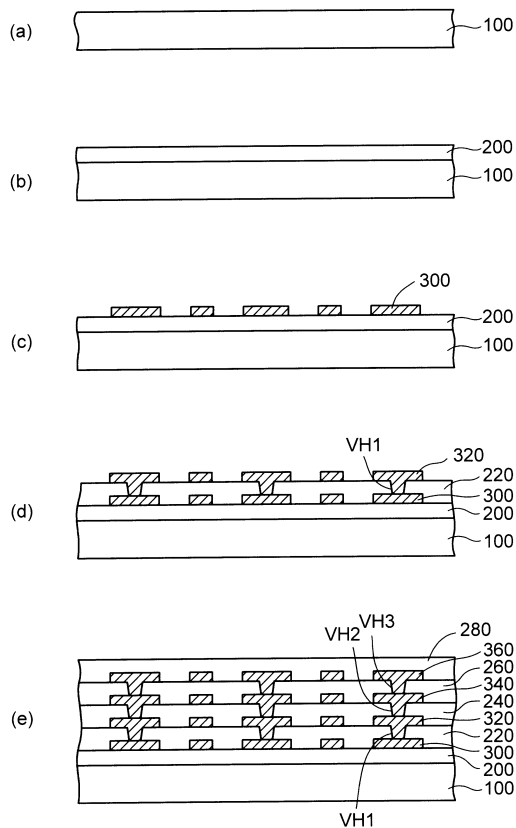
【符号の説明】

【 0 0 9 5 】

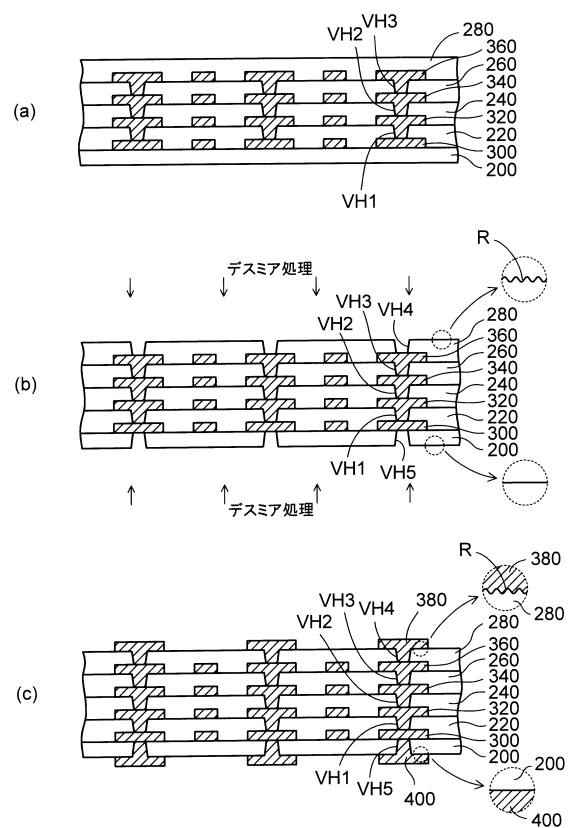
1 ... 配線基板、2 ... 半導体装置、10 ... 支持体、20 ... 第 1 樹脂層、20a ... 密着用樹脂層、22 ... 第 2 樹脂層、24 ... 第 3 樹脂層、26 ... 第 4 樹脂層、28 ... 第 5 樹脂層、30 ... 第 1 配線層、31 ... めっきレジスト、31x, 50a, 52a ... 開口部、32 ... 第 2 配線層、34 ... 第 3 配線層、36 ... 第 4 配線層、38 ... 第 5 配線層、40 ... 第 6 配線層、50, 52 ... ソルダレジスト、60 ... 半導体チップ、62 ... パンプ電極、64 ... アンダーフィル樹脂、66 ... 外部接続端子、R ... 粗化面、VH1 ... 第 1 ピアホール、VH2 ... 第 2 ピアホール、VH3 ... 第 3 ピアホール、VH4 ... 第 4 ピアホール、VH5 ... 第 5 ピアホール。

10

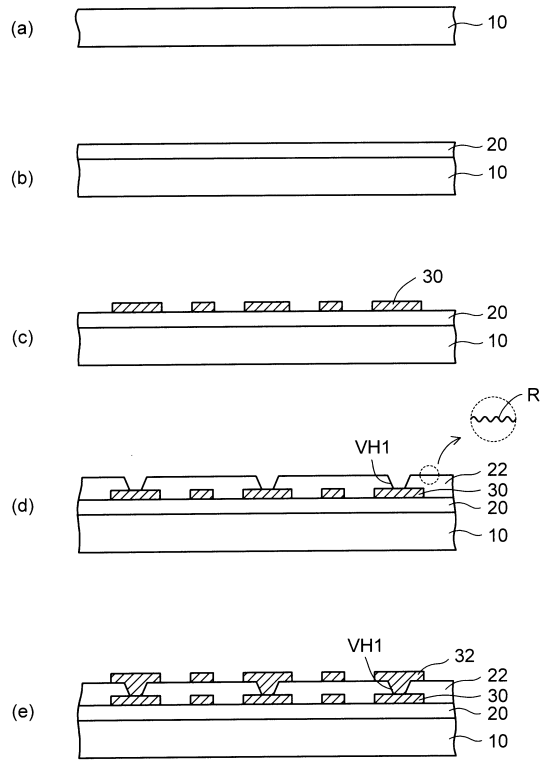
【 図 1 】



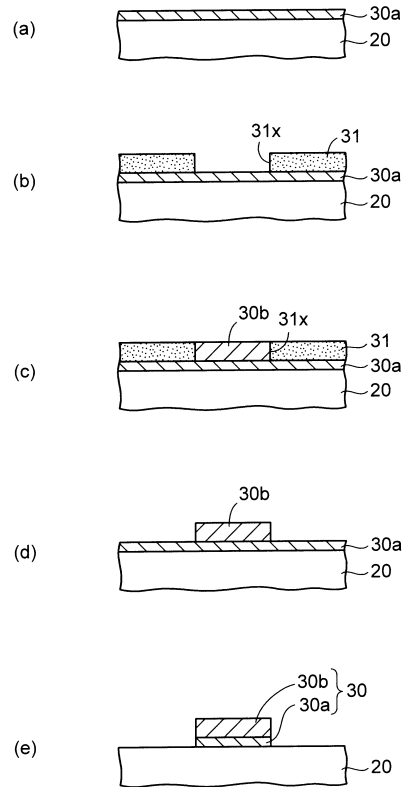
【 図 2 】



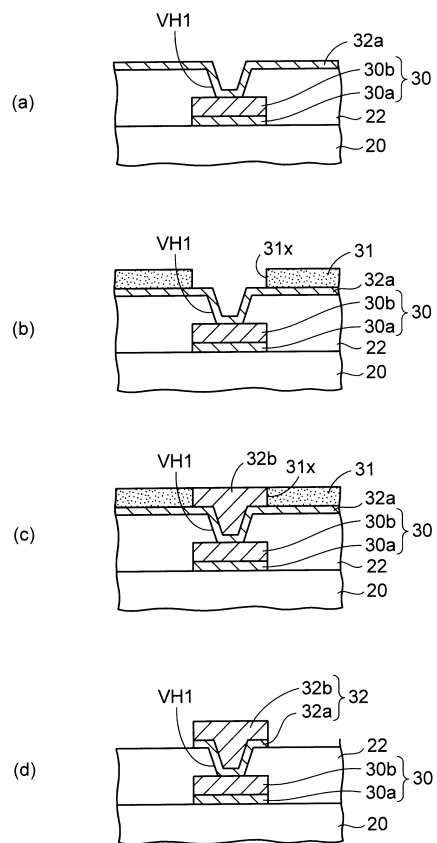
【図 3】



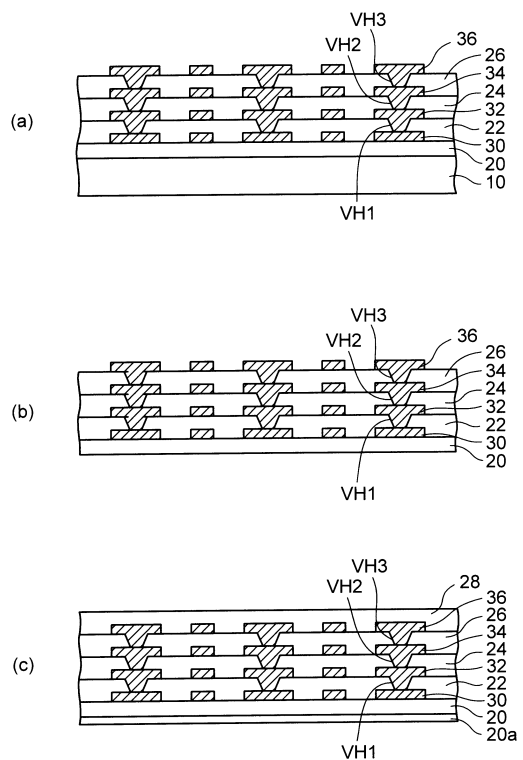
【図 4】



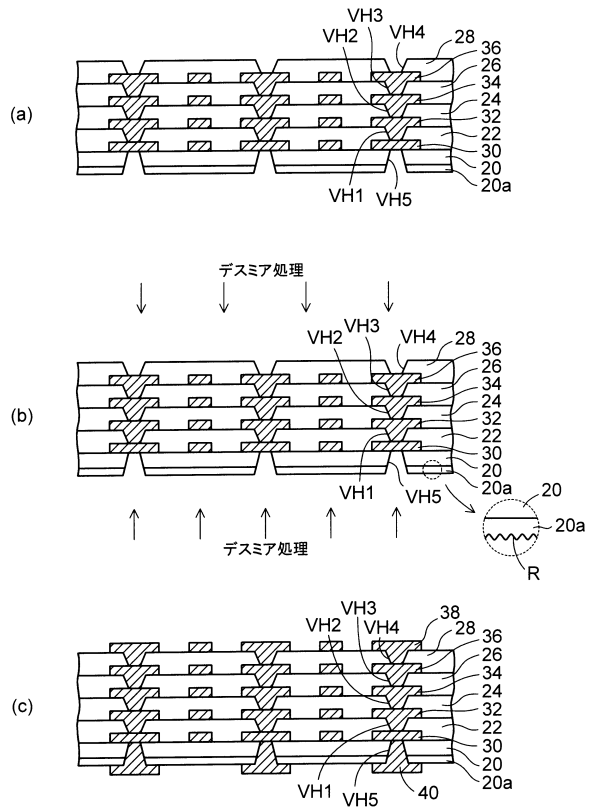
【図 5】



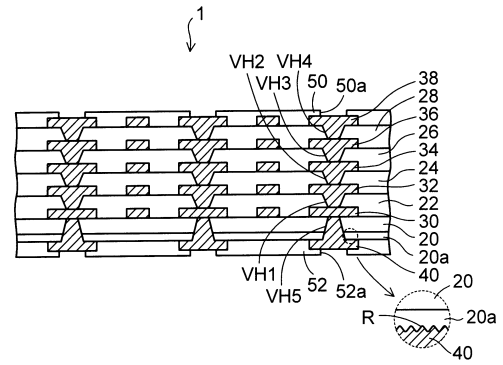
【図 6】



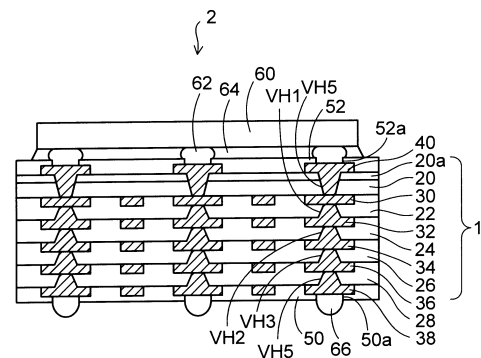
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 金子 健太郎
長野県長野市小島田町 8 0 番地 新光電気工業株式会社内

審査官 ゆずりは 広行

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 3 0 0 4 8 2 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 1 3 5 4 7 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 5 K 3 / 1 0 - 3 / 2 6
H 0 5 K 3 / 4 6