

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6029958号  
(P6029958)

(45) 発行日 平成28年11月24日(2016.11.24)

(24) 登録日 平成28年10月28日(2016.10.28)

(51) Int.Cl.	F I
H05K 3/46 (2006.01)	H05K 3/46 B
	H05K 3/46 N

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-265471 (P2012-265471)	(73) 特許権者	000190688
(22) 出願日	平成24年12月4日(2012.12.4)		新光電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2014-110390 (P2014-110390A)		長野県長野市小島田町80番地
(43) 公開日	平成26年6月12日(2014.6.12)	(74) 代理人	100068755
審査請求日	平成27年11月4日(2015.11.4)		弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	清水 規良
			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	六川 昭雄
			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】配線基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属層と絶縁層を含む積層板を、前記金属層を第1の支持体に対向させて前記積層板を前記第1の支持体に接着する工程と、

前記絶縁層を貫通するビアと、前記絶縁層上に前記ビアと接続する第1配線層を形成する工程と、

前記第1の支持体を除去し、前記金属層と前記絶縁層と前記第1配線層とからなる構造体を得る工程と、

第2の支持体に対して前記第1配線層を対向させて前記構造体を前記第2の支持体に接着する工程と、

前記構造体から前記金属層を除去する工程と、

前記絶縁層の前記金属層を除去した面上に、前記ビアと接続する第2配線層を形成する工程と、

前記第2配線層を形成する工程の後に、前記構造体から前記第2の支持体を除去する工程と、

を有する配線基板の製造方法。

【請求項2】

前記金属層と対向する前記第1の支持体の主面の端部に第1の接着層が形成され、前記第1の接着層を介して前記第1の支持体に前記積層板を接着すること、  
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】

前記第 1 配線層と対向する前記第 2 の支持体の主面の端部に第 2 の接着層が形成され、前記第 2 の接着層を介して前記第 2 の支持体に前記構造体を接着すること、を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の配線基板の製造方法。

## 【請求項 4】

前記第 1 配線層と前記第 2 配線層は、セミアディティブ法により形成されてなること、を特徴とする請求項 1 ～ 3 のうちの何れか一項に記載の配線基板の製造方法。

## 【請求項 5】

前記絶縁層は、有機樹脂からなること、

を特徴とする請求項 1 ～ 4 のうちの何れか一項に記載の配線基板の製造方法。

10

## 【請求項 6】

前記絶縁層は、複数の絶縁層により形成されてなること、

を特徴とする請求項 1 ～ 5 のうちの何れか一項に記載の配線基板の製造方法。

## 【請求項 7】

前記第 2 の支持体を除去する工程の前に、前記第 2 配線層上に、絶縁層と配線層とを積層してなる配線部を形成すること、

を特徴とする請求項 1 ～ 6 のうちの何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】

配線基板の製造方法に関するものである。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、半導体素子と半導体パッケージの基板（パッケージ基板）は、配線基板（インターポーザ）を介して、互いに電氣的に接続される（例えば、特許文献 1 ～ 3 参照）。

インターポーザは、一方の主面（例えば上面）に半導体素子と接続されるバンプが形成され、他方の主面（例えば下面）にパッケージの基板と接続されるバンプが形成される。インターポーザは、両主面に形成されたバンプを互いに電氣的に接続する配線層を有している。

## 【先行技術文献】

30

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 190543 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 342988 号公報

【特許文献 3】国際公開第 2003 / 030602 号

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

ところで、半導体素子の接続端子（パッド）の配列ピッチ、例えばメモリなどは挟ピッチ化が求められている。挟ピッチ化に応じて配線層の層数を多くすると、インターポーザの厚さが増加する。このことは、半導体パッケージの大きさの増大を招く。

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

本発明の一観点によれば、金属層と絶縁層を含む積層板を、前記金属層を第 1 の支持体に対向させて前記積層板を前記第 1 の支持体に接着する工程と、前記絶縁層を貫通するビアと、前記絶縁層上に前記ビアと接続する第 1 配線層を形成する工程と、前記第 1 の支持体を除去し、前記金属層と前記絶縁層と前記第 1 配線層とからなる構造体を得る工程と、第 2 の支持体に対して前記第 1 配線層を対向させて前記構造体を前記第 2 の支持体に接着する工程と、前記構造体から前記金属層を除去する工程と、前記絶縁層の前記金属層を除去した面上に、前記ビアと接続する第 2 配線層を形成する工程と、前記第 2 配線層を形成

50

する工程の後に、前記構造体から前記第 2 の支持体を除去する工程とを有する。

【発明の効果】

【0006】

本発明の一観点によれば、配線基板の厚さの増加を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】一実施形態の半導体パッケージの概略断面図。

【図 2】(a) ~ (e) は配線基板の製造方法を示す概略断面図。

【図 3】(a) ~ (e) は配線基板の製造方法を示す概略断面図。

【図 4】(a) ~ (e) は配線基板の製造方法を示す概略断面図。

【図 5】(a) ~ (d) は配線基板の製造方法を示す概略断面図。

【図 6】(a) ~ (c) は配線基板の製造方法を示す概略断面図。

【図 7】別の半導体パッケージの概略断面図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、各実施形態を添付図面を参照して説明する。

なお、添付図面は、特徴を分かりやすくするために便宜上特徴となる部分を拡大して示している場合があり、寸法、比率などは実際と異なる場合がある。また、断面図では、各部材の断面構造を分かりやすくするために、一部のハッチングを省略している。

【0009】

図 1 に示すように、半導体パッケージ 10 は、パッケージ基板 11、中間基板（インターポーザ）12、半導体素子 13 を有している。パッケージ基板 11 の上面に中間基板 12 が実装され、中間基板 12 の上面に半導体素子 13 が実装されている。半導体素子 13 は、例えばメモリである。

【0010】

パッケージ基板 11 は、基板本体 21 を有している。基板本体 21 の上面には、中間基板 12 を実装するための接続用バンプ 22 が形成されている。基板本体 21 の下面には、半導体パッケージ 10 を図示しない実装基板（例えば、マザーボード）に実装するための実装用バンプ 23 が形成されている。バンプ 22、23 の材質は、例えば半田である。実装用バンプ 23 は、実装基板に形成されたパッドに応じて配列されている。実装用バンプ 23 は例えば格子状に配列され、配列ピッチは例えば 180  $\mu\text{m}$ （マイクロメートル）である。

【0011】

基板本体 21 は、例えば、有機基材からなる基板（有機基板）であり、ガラス等の繊維を含む。基板本体 21 は、例えば平面視矩形状に形成されている。基板本体 21 は、上面の接続用バンプ 22 と、下面の実装用バンプ 23 を互いに電氣的に接続する。基板本体 21 の内部には、配線層が形成されていてもよく、配線層が形成されていなくてもよい。なお、基板本体 21 の内部に配線層が形成される場合には、複数の配線層が絶縁層を介して形成され、各配線層と各絶縁層に形成されたビアとによってバンプ 22、23 を互いに電氣的に接続している。基板本体 21 としては、例えばコア基板を有するコア付きビルドアップ基板やコア基板を有さないコアレス基板等を用いることができる。

【0012】

中間基板 12 は、パッケージ基板 11 と同様に、平面視矩形状に形成されている。

中間基板 12 は、コア部 31 と配線部 32 を有している。

コア部 31 は、コア基板 41 と配線層 42 を有している。

【0013】

コア基板 41 の材質は、例えばポリイミドなどの有機樹脂であり、ガラス等の繊維を含まない。また、コア基板 41 は、シート部材である。コア基板 41 の厚さは、100  $\mu\text{m}$  以下が好ましく、例えば 35  $\mu\text{m}$  である。コア基板 41 は絶縁層の一例である。

【0014】

配線層 4 2 は、コア基板 4 1 の下面に露出するパッド部 4 2 a と、コア基板 4 1 に形成された貫通孔 4 3 内に形成されたビア 4 2 b を含む。コア基板 4 1 の貫通孔 4 3 は、例えば、レーザ光によりコア基板 4 1 を加工して形成されている。パッド部 4 2 a とビア 4 2 b は、例えばめっき等により同じ製造過程（プロセス）により形成されている。配線層 4 2 は第 1 配線層の一例である。

【 0 0 1 5 】

パッド部 4 2 a の表面（図 1 において下面）には、中間基板 1 2 とパッケージ基板 1 1 とを互いに接続するための接続用のバンプ 4 4 が形成されている。接続用のバンプ 4 4 は、例えば鉛（Pb）を含む合金、錫（Sn）とAuの合金、SnとCuの合金、SnとAgの合金、SnとAgとCuの合金等を用いることができる。

10

【 0 0 1 6 】

配線部 3 2 は、複数の絶縁層 5 1 ~ 5 4 と、複数の配線層 6 1 ~ 6 5 を有している。複数の絶縁層 5 1 ~ 5 4 は、感光性を有する樹脂により形成されている。絶縁層 5 1 ~ 5 4 は、感光性を有するレジストにより形成される。レジストは、例えば液状のレジスト、またはシート状のレジストである。

【 0 0 1 7 】

コア基板 4 1 の上面に形成された配線層 6 1 は、コア基板 4 1 のビア 4 2 b と電氣的に接続されるパッドを含む。配線層 6 2 ~ 6 5 は、配線パターンと、絶縁層 5 1 ~ 5 4 を貫通して形成され、各配線層 6 1 ~ 6 5 の配線パターンを電氣的に接続するビアを含む。配線部 3 2 の上面に露出する配線パターンは、半導体素子 1 3 を接続する実装用パッドを含む。実装用のパッドは半導体素子 1 3 のパッド（図示略）に応じて配置されている。例えば、実装用のパッドは、格子状に配列され、配列ピッチは例えば 30 μm である。実装用のパッドの表面（図 1 において上面）には実装用のバンプ 6 6 が形成されている。実装用のバンプ 6 6 は、例えば鉛（Pb）を含む合金、錫（Sn）とAuの合金、SnとCuの合金、SnとAgの合金、SnとAgとCuの合金等を用いることができる。配線層 6 1 ~ 6 5 は第 2 配線層の一例である。

20

【 0 0 1 8 】

配線層 6 2 ~ 6 5（配線パターン及びビア）は、同じ製造過程（プロセス）によりそれぞれ形成されている。配線層 6 1 ~ 6 5 は、例えばセミアディティブ法により形成される。なお、図では省略したが、配線層 6 1 ~ 6 5 は、シード層とめっき層を含む。配線層 6 1 ~ 6 5 は、例えば、スパッタにより形成した薄膜をシード層と、そのシード層とする電解めっきにより形成しためっき層により形成される。配線層 6 1 ~ 6 5 の材料は例えば銅（Cu）である。配線パターンの厚さは、例えば 1 ~ 3 μm である。配線パターンのデザイン L / S（Line / Space）は、5 μm / 5 μm ~ 1 μm / 1 μm である。ビアの径は、20 ~ 10 μm である。

30

【 0 0 1 9 】

コア基板 4 1 の配線層 4 2 と、配線部 3 2 の配線層 6 1 ~ 6 5 は、中間基板 1 2 の上面に形成された実装用バンプ 6 6 と、中間基板 1 2 の下面に形成された接続用バンプ 4 4 を、互いに電氣的に接続する。

【 0 0 2 0 】

40

上記の半導体パッケージ 1 0 の作用を説明する。

パッケージ基板 1 1 と半導体素子 1 3 を接続する中間基板 1 2 は、コア基板 4 1 と配線部 3 2 を有している。コア基板 4 1、配線部 3 2 に含まれる複数の絶縁層 5 1 ~ 5 4 の材料は例えば有機樹脂である。従って、コア基板 4 1 の両面に配線層を形成することが可能である。一方、シリコンよりなる中間基板（シリコン・インターポーザ）は、シリコン基板を貫通する電極を形成するため、片面にしか配線層を形成することができない。従って、本実施形態の中間基板 1 2 は、配線層の数を多くすることで、半導体素子 1 3 に接続される実装用のパッド（配線層 6 5）と、パッケージ基板 1 1 に接続されるパッド部 4 2 a とを中間基板 1 2 の内部にて互いに接続することができる。このため、半導体素子 1 3 に接続される実装用パッドを挟みピッチにて形成することが可能となる。

50

## 【 0 0 2 1 】

また、コア基板 4 1、配線部 3 2 に含まれる複数の絶縁層 5 1 ~ 5 4 の材料は例えば有機樹脂であり、ガラスクロス等の補強材を含まない。従って、中間基板 1 2 は、コア基板 4 1、配線部 3 2 の樹脂の硬化後に、接続された半導体素子 1 3 やパッケージ基板 1 1 の状態に応じて撓むことができる。例えば、半導体素子 1 3 は、パッシベーション膜の収縮等により反りが生じる。この半導体素子 1 3 の反りに応じて中間基板 1 2 が撓むことで、半導体素子 1 3 と中間基板 1 2 とを複数のバンプ 6 6 にて接続することができる。また、中間基板 1 2 が撓むことで、複数のバンプ 6 6 に対する応力を緩和することができる。撓まない基板では、半導体素子 1 3 の反りに応じて接続できないバンプが生じたり、バンプに加わる応力によってパッドから離間したりする等の接続不良が発生するおそれがある。

10

## 【 0 0 2 2 】

次に、上記中間基板 1 2 の製造方法について説明する。

図 2 ( a ) に示すように、支持体 1 0 1 a を準備する。支持体 1 0 1 a の材料は例えば銅 ( Cu ) である。支持体 1 0 1 a は、例えば、直径 2 0 0 mm ( ミリメートル ) の円盤状であり、厚さは 0 . 6 mm である。なお、支持体 1 0 1 a の形状を矩形状としてもよい。支持体 1 0 1 a は第 1 支持体の一例である。

## 【 0 0 2 3 】

図 2 ( b ) に示すように、支持体 1 0 1 a の上面中央に、所定形状 ( 例えば円形 ) の板材 1 0 2 を配置する。板材 1 0 2 の大きさは、支持体 1 0 1 a の周縁部上面が露出するように設定されている。そして、板材 1 0 2 の上面及び支持体 1 0 1 a の上面を覆うように接着層 1 0 3 を形成する。接着層 1 0 3 は、熱硬化性を有するエポキシ系の接着剤であり、シート状の接着剤を板材 1 0 2 の上面及び支持体 1 0 1 a の上面に貼着して形成される。そして、板材 1 0 2 を除去することにより、図 2 ( c ) に示すように、周縁部上面に接着層 1 0 4 a が残存する支持体 1 0 1 a が形成される。接着層 1 0 4 a は第 1 の接着層の一例である。

20

## 【 0 0 2 4 】

なお、接着層 1 0 4 a は、例えばシート状の接着剤を円環状に形成し、その接着剤を支持体 1 0 1 a の上面に貼付して形成してもよい。また、シリンジ等を用いて支持体 1 0 1 a の周縁部上面に接着剤を配置して接着層を形成してもよい。

## 【 0 0 2 5 】

次に、図 2 ( d ) に示すように、支持体 1 0 1 a と同一平面形状の積層板 1 0 5 を準備する。積層板 1 0 5 は、金属層 1 0 6 と絶縁層 1 0 7 を積層したものである。金属層 1 0 6 は、例えば銅であり、金属層 1 0 6 の厚さは、例えば 1 5  $\mu$  m である。絶縁層 1 0 7 は、例えばポリイミドのシートであり、この絶縁層 1 0 7 を切断して図 1 に示すコア基板 4 1 が形成される。なお、以後の説明において、絶縁層にコア基板の符号「 4 1 」を付して説明する。

30

## 【 0 0 2 6 】

積層板 1 0 5 の金属層 1 0 6 と、接着層 1 0 4 a が形成された支持体 1 0 1 a の上面とが対向するように、支持体 1 0 1 a と積層板 1 0 5 を配置する。このように配置された支持体 1 0 1 a 及び積層板 1 0 5 を、減圧下 ( 例えば、真空雰囲気 ) において、所定の温度 ( 例えば、1 9 0 ~ 2 0 0 ) に加熱し、支持体 1 0 1 a の主面と直交する方向 ( 図において上下方向 ) に加圧する。これにより、図 2 ( e ) に示す構造体 1 1 0 が得られる。この構造体 1 1 0 において、支持体 1 0 1 a と金属層 1 0 6 は密着している。

40

## 【 0 0 2 7 】

この構造体 1 1 0 は、支持体 1 0 1 a 及び金属層 1 0 6 により、製造過程において必要な機械的強度を確保する。このため、製造過程における絶縁層 4 1 の搬送性を向上する。また、製造過程において絶縁層 4 1 や製造過程において生成される薄膜に反り等が生じることを抑制する。

## 【 0 0 2 8 】

次に、図 3 ( a ) に示すように、絶縁層 4 1 の所定位置に、金属層 1 0 6 を露出する貫

50

通孔 4 3 を形成する。貫通孔 4 3 は、例えば、レーザ光を用いて形成される。レーザ光は、例えば紫外光であり、UV - YAG レーザやエキシマ UV レーザにより生成される。レーザ光を用いて貫通孔 4 3 を形成した場合、デスミア処理により、樹脂スミア等が除去される。

#### 【 0 0 2 9 】

次いで、図 3 ( b ) に示すように、貫通孔 4 3 の内壁面、金属層 1 0 6 の露出面、絶縁層 4 1 の上面に、スパッタによりシード層 1 1 1 が形成される。シード層 1 1 1 は、例えば、チタン ( Ti ) と銅 ( Cu )、又はニッケル ( Ni ) と銅である。例えば、チタン層又はニッケル層が形成された後に、銅層が形成される。

#### 【 0 0 3 0 】

次に、図 3 ( c ) に示すように、シード層 1 1 1 の所定位置にマスク 1 1 2 が形成される。マスク 1 1 2 は、例えばシード層 1 1 1 の上面に塗布した液体レジストを硬化し、液体レジストをパターニングして形成される。

#### 【 0 0 3 1 】

続いて、シード層 1 1 1 を電極とする電解めっきによって、シード層 1 1 1 の上面にめっき層が形成される。そして、マスク 1 1 2 が除去され、露出するシード層 1 1 1 がエッチング処理によって除去され、図 3 ( d ) に示すように、パッド部 4 2 a 及びビア 4 2 b を含む配線層 4 2 が形成される。

#### 【 0 0 3 2 】

次に、図 3 ( e ) に示すように、接着層 1 0 4 a に応じた位置 ( 破線で示す位置 ) で構造体 1 1 0 が例えばルータによって切断され、図 4 ( a ) に示す構造体 1 2 0 が得られる。図 3 ( e ) に示す切断位置は、支持体 1 0 1 a と積層板 1 0 5 を互いに分離するように、接着層 1 0 4 a の内周端よりもやや内側に設定される。なお、支持体 1 0 1 a と積層板 1 0 5 を互いに分離できれば切断位置は適宜変更されてもよく、例えば、ルータビットの中心を接着層 1 0 4 a の内周端に沿って移動させて構造体 1 1 0 を切断してもよい。

#### 【 0 0 3 3 】

次に、図 4 ( b ) に示すように、終端部上面に接着層 1 0 4 b が形成された支持体 1 0 1 b を用意する。この支持体 1 0 1 b は、上記した支持体 1 0 1 a と同様に形成される。支持体 1 0 1 b は第 2 支持体の一例である。接着層 1 0 4 b は第 2 の接着層の一例である。そして、接着層 1 0 4 b が形成された支持体 1 0 1 b の上面と、構造体 1 2 0 の配線層が形成された面とが対向するように、図 4 ( a ) に示す構造体 1 2 0 の上下を反転させ、支持体 1 0 1 b と構造体 1 2 0 を配置する。

#### 【 0 0 3 4 】

このように配置された支持体 1 0 1 b 及び構造体 1 2 0 を、減圧下 ( 例えば、真空雰囲気 ) において、所定の温度 ( 例えば、190 ~ 200 ) に加熱し、支持体 1 0 1 b の主面と直交する方向 ( 図において上下方向 ) に加圧する。これにより、図 4 ( c ) に示す構造体 1 3 0 が得られる。この構造体 1 3 0 において、支持体 1 0 1 b と配線層 4 2 は密着している。このように形成された構造体 1 3 0 は、支持体 1 0 1 b により、製造過程において必要な機械的強度を確保する。このため、製造過程において、有機樹脂の絶縁層 4 1 の搬送性を向上する。また、製造過程において、絶縁層 4 1 と製造過程において生成される薄膜に反り等が生じることを抑制する。

#### 【 0 0 3 5 】

次に、図 4 ( d ) に示すように、金属層 1 0 6 を例えばエッチングにより除去する。金属層 1 0 6 のエッチングには、例えばアルカリ系のエッチング液が用いられる。

図 4 ( e ) に示すように、絶縁層 4 1 及びビア 4 2 b の上面に、ビア 4 2 b と接続された配線層 6 1 を形成する。この配線層 6 1 の形成は、例えばセミアディティブ法により行われる。つまり、例えばスパッタにより絶縁層 4 1 及びビア 4 2 b を覆うシード層が形成され、シード層の上面所定位置にマスクが形成される。そして、シード層を電極とする電解めっきにより金属層が形成され、マスクが除去された後、露出するシード層がエッチング処理によって除去され、配線層 6 1 が形成される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 6 】

次に、図 5 ( a ) に示すように、絶縁層 4 1 及び配線層 6 1 を覆うように液状レジストが塗布され、その液状レジストが硬化されて絶縁層 5 1 が形成される。次いで、絶縁層 5 1 の所定位置に例えばレーザ加工によりビア穴 5 1 a が形成される。

## 【 0 0 3 7 】

図 5 ( b ) に示すように、例えばセミアディティブ法により配線層 6 2 が形成される。続いて、図 5 ( c ) に示すように、絶縁層 5 1 及び配線層 6 2 を覆うように液状レジストが塗布され、その液状レジストが硬化されて絶縁層 5 2 が形成される。次いで、絶縁層 5 2 の所定位置に例えばレーザ加工によりビア穴 5 2 a が形成される。

## 【 0 0 3 8 】

次に、図 5 ( d ) に示すように、例えばセミアディティブ法により配線層 6 3 が形成される。図 5 ( c ) と図 5 ( d ) に示す工程と同様の工程が繰り返し行われ、図 6 ( a ) に示すように、絶縁層 5 3 , 5 4 及び配線層 6 4 , 6 5 が形成される。

## 【 0 0 3 9 】

次に、図 6 ( b ) に示すように、接着層 1 0 4 b に応じた位置 ( 破線で示す位置 ) で構造体 1 3 0 が例えばルータによって切断され、図 6 ( c ) に示す中間基板 1 2 が得られる。なお、図 6 ( a ) , ( b ) では、絶縁層 5 1 ~ 5 4 を省略している。図 6 ( b ) に示す切断位置は、支持体 1 0 1 b から図 6 ( c ) に示す中間基板 1 2 を分離するように、また中間基板 1 2 の大きさに応じて、接着層 1 0 4 b の内周端よりもやや内側に設定される。なお、支持体 1 0 1 b と積層板 1 0 5 を互いに分離できれば切断位置は適宜変更されてもよく、例えば、ルータピットの中心を接着層 1 0 4 b の内周端に沿って移動させて構造体 1 3 0 を切断してもよい。

## 【 0 0 4 0 】

以上記述したように、本実施の形態によれば、以下の効果を奏する。

( 1 ) パッケージ基板 1 1 と半導体素子 1 3 を接続する中間基板 1 2 は、コア基板 4 1 と配線部 3 2 を有している。コア基板 4 1 、配線部 3 2 に含まれる複数の絶縁層 5 1 ~ 5 4 の材料は例えば有機樹脂である。コア基板 4 1 ( 絶縁層 1 0 7 ) を支持体 1 0 1 a に接着して配線層 4 2 が形成され、配線層 4 2 を支持体 1 0 1 b に対向してコア基板 4 1 を支持体 1 0 1 b に接着して配線層 6 1 ~ 6 5 が形成される。従って、コア基板 4 1 の両面に配線層 4 2 , 6 1 ~ 6 5 が形成される。支持体 1 0 1 a , 1 0 1 b にコア基板 4 1 を固定することで、コア基板 4 1 の厚さを薄くすることができる。従って、中間基板 1 2 を薄く形成することができる。

## 【 0 0 4 1 】

( 2 ) コア基板 4 1 の両面に配線層 4 2 , 6 1 ~ 6 5 をセミアディティブ法により形成した。このため、微細な配線パターンを含む配線層 4 2 , 6 1 ~ 6 5 を容易に形成することができ半導体素子 1 3 に接続される実装用パッドを挟ピッチにて形成することが可能となる。

## 【 0 0 4 2 】

( 2 ) コア基板 4 1 、配線部 3 2 に含まれる複数の絶縁層 5 1 ~ 5 4 の材料は例えば有機樹脂であり、ガラスクロス等の補強材を含まない。従って、中間基板 1 2 は、コア基板 4 1 、配線部 3 2 の樹脂の硬化後に、接続された半導体素子 1 3 やパッケージ基板 1 1 の状態に応じて撓むことができる。このため、例えば半導体素子 1 3 の反りに応じて中間基板 1 2 が撓むことで、半導体素子 1 3 と中間基板 1 2 とを複数のバンプ 6 6 にて接続することができ、接続不良の発生を抑制することができる。

## 【 0 0 4 3 】

( 3 ) 複数の絶縁層 5 1 ~ 5 4 に対してレーザ光を用いてビア穴 ( 絶縁層 5 1 , 5 2 に形成したビア穴 5 1 a , 5 2 a は図 5 ( a ) , 図 5 ( b ) を参照 ) を形成し、配線層 6 2 ~ 6 5 を形成した。ビア穴のアスペクト比を低い値 ( 例えば、「 1 」 ) とすることで、ビア穴内にめっき金属を十分に充填することができ、配線層 6 2 ~ 6 5 のビアと配線パターンを同時に形成することができ、製造工程の短縮を図ることができる。

## 【 0 0 4 4 】

( 4 ) コア基板 4 1、配線部 3 2 に含まれる複数の絶縁層 5 1 ~ 5 4 の材料は例えば有機樹脂であり、コア基板 4 1、絶縁層 5 1 ~ 5 4 に対する配線層 4 2、6 1 ~ 6 5 の密着性が、シリコン・インターポーザと比べて高くなる。これにより、コア基板 4 1、絶縁層 5 1 ~ 5 4 と配線層 4 2、6 1 ~ 6 5 の間の剥離を抑制することができる。

## 【 0 0 4 5 】

( 5 ) コア基板 4 1、配線部 3 2 に含まれる複数の絶縁層 5 1 ~ 5 4 の材料は例えば有機樹脂であり、レーザ光にて容易にビア穴を形成することができる。このため、シリコン・インターポーザと比べ、製造コストの低減を図ることができる。

## 【 0 0 4 6 】

( 6 ) コア基板 4 1、配線部 3 2 に含まれる複数の絶縁層 5 1 ~ 5 4 の材料は例えば有機樹脂であり、ガラスクロス等の補強材を含まない。従って、撓み易い。このため、支持体 1 0 1 a、1 0 1 b を用いることで、製造過程において必要な強度を確保し、搬送や処理を容易に行うことができる。

## 【 0 0 4 7 】

( 7 ) 支持体 1 0 1 a の周辺に沿って接着層 1 0 4 a を形成し、支持体 1 0 1 a に積層板 1 0 5 を接着した。そして、支持体 1 0 1 a 及び積層板 1 0 5 を所定箇所において切断して構造体 1 2 0 を得るようにした。従って、積層板 1 0 5 のうち、構造体 1 2 0 となる中央部分は、支持体 1 0 1 a に密着しているだけであり接着されていないため、構造体 1 2 0 を容易に支持体 1 0 1 a から分離することができる。同様に、支持体 1 0 1 b の周辺に沿って接着層を形成し、支持体 1 0 1 b に構造体 1 2 0 を接着した。従って、構造体 1 2 0 により形成される中間基板 1 2 を支持体 1 0 1 b から容易に分離することができる。

## 【 0 0 4 8 】

尚、上記各実施の形態は、以下の態様で実施してもよい。

・コア基板 4 1 を適宜変更してもよい。例えば、コア基板 4 1 の材料として、例えばシリカ等のフィラーを混入した樹脂材を用いることができる。これにより、コア基板 4 1 の撓みを適宜設定することができる。フィラーとしては、シリカ以外に、例えば酸化チタン、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、炭化珪素、チタン酸カルシウム、ゼオライト等の無機化合物、又は、有機化合物等を用いることができる。

## 【 0 0 4 9 】

また、コア基板 4 1 を複数の層により形成してもよい。これにより、コア基板 4 1 の撓みを適宜設定することができる。例えば、図 7 に示すように、コア部 3 1 a のコア基板 4 1 a を、第 1 の絶縁層 4 5 a と第 2 の絶縁層 4 5 b により形成する。両絶縁層 4 5 a、4 5 b は、同一の材料、又は互いに異なる材料としてもよい。また、両絶縁層 4 5 a、4 5 b の少なくとも一方の材料に、フィラーを含む樹脂材を用いることもできる。さらに、両絶縁層 4 5 a、4 5 b のそれぞれをフィラーを含む樹脂材とし、混入するフィラーの材料や種類を互いに異なるもの、フィラーを混入する割合を互いに異なるものとしてもよい。

## 【 0 0 5 0 】

・中間基板 1 2 に複数の半導体素子を実装してもよい。

・半導体素子 1 3 と中間基板 1 2 の間、中間基板 1 2 とパッケージ基板 1 1 の間に、アンダーフィル樹脂を充填し、硬化してもよい。

## 【 0 0 5 1 】

・半導体素子 1 3 と中間基板 1 2 を例えば樹脂により被覆してもよい。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 2 】

4 1 コア基板  
4 2 配線層  
6 1 ~ 6 5 配線層  
1 0 1 a、1 0 1 b 支持体  
1 0 4 a、1 0 4 b 接着層

10

20

30

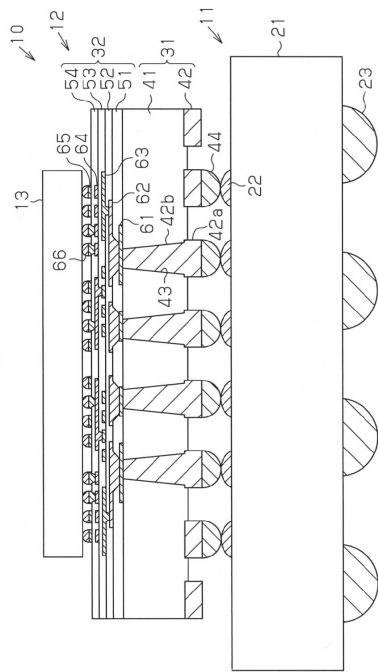
40

50

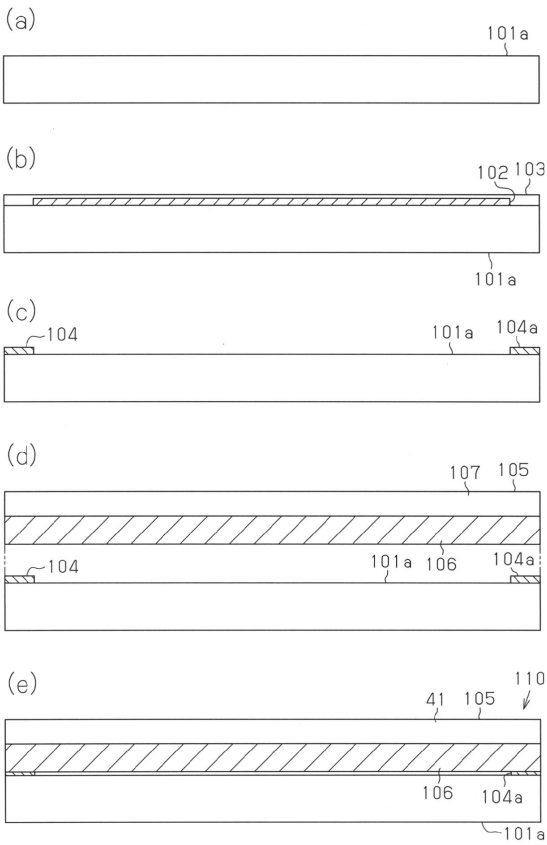


- 1 0 5 積層板
- 1 0 6 金属層
- 1 0 7 絶縁層

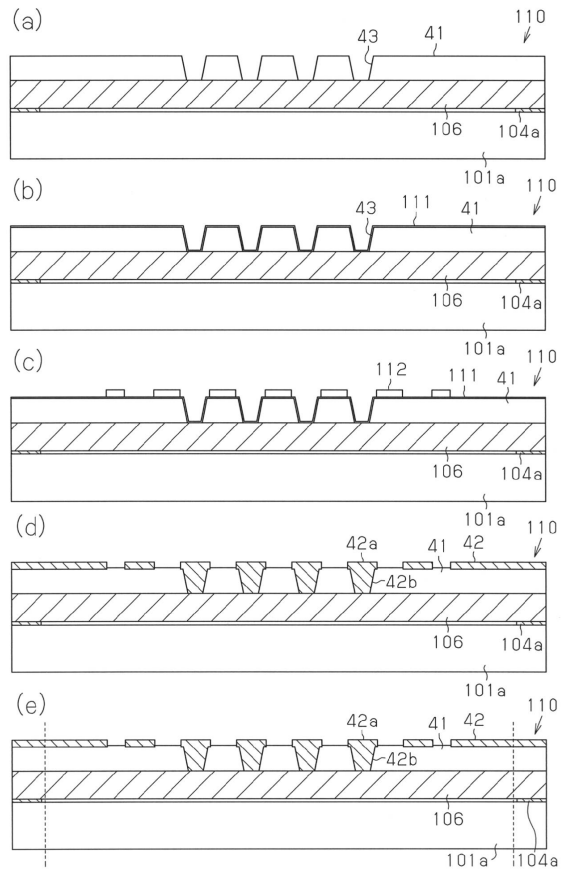
【 図 1 】



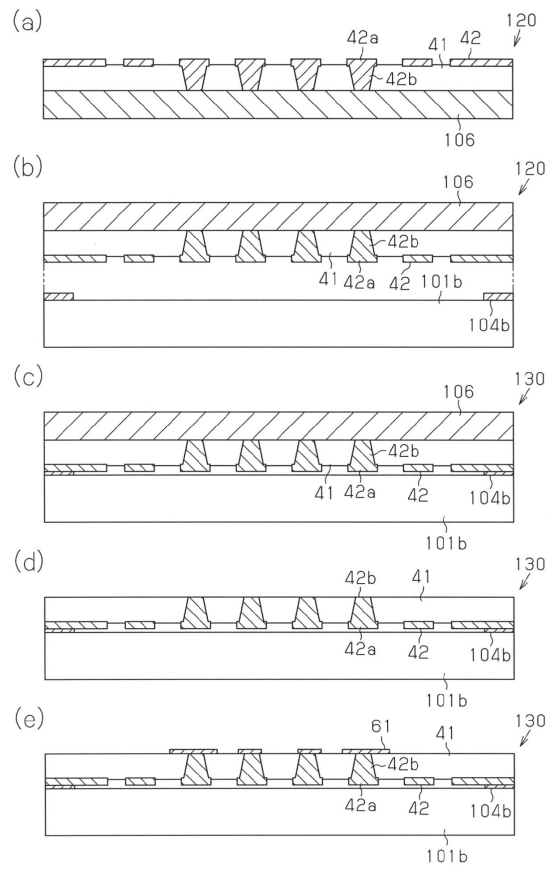
【 図 2 】



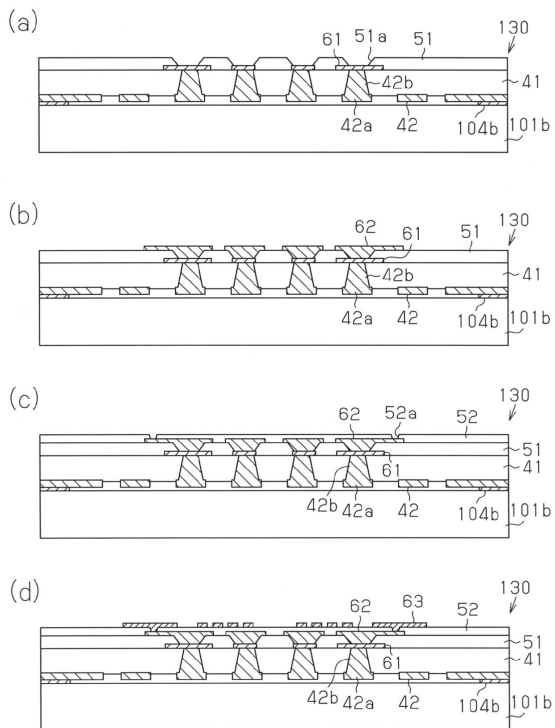
【図 3】



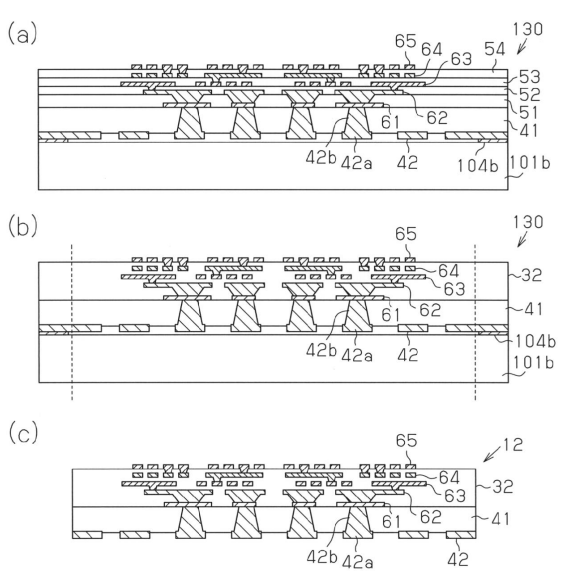
【図 4】



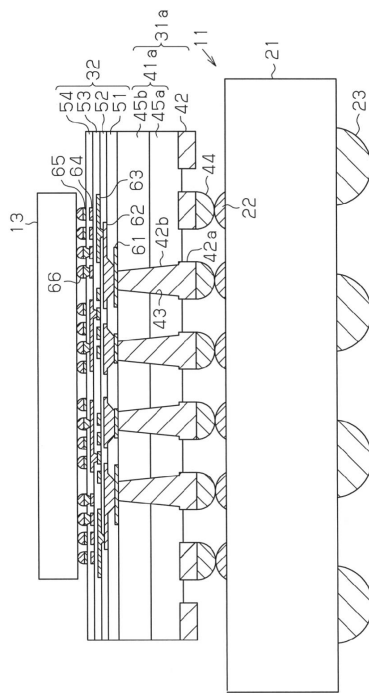
【図 5】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 小山 利徳  
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 金田 渉  
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 内田 勝久

- (56)参考文献 特開2009-164557(JP,A)  
特開2007-173775(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H05K 3/46