

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4553765号  
(P4553765)

(45) 発行日 平成22年9月29日(2010.9.29)

(24) 登録日 平成22年7月23日(2010.7.23)

(51) Int.Cl.	F 1		
HO 1 L 23/28	(2006.01)	HO 1 L 23/28	J
HO 1 L 21/56	(2006.01)	HO 1 L 21/56	T
HO 1 L 25/065	(2006.01)	HO 1 L 25/08	Z
HO 1 L 25/07	(2006.01)		
HO 1 L 25/18	(2006.01)		

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2005-87644 (P2005-87644)
(22) 出願日	平成17年3月25日 (2005.3.25)
(65) 公開番号	特開2006-269861 (P2006-269861A)
(43) 公開日	平成18年10月5日 (2006.10.5)
審査請求日	平成19年11月28日 (2007.11.28)

(73) 特許権者	308033711 OKIセミコンダクタ株式会社 東京都八王子市東浅川町550番地1
(74) 代理人	100069615 弁理士 金倉 喬二
(72) 発明者	佐伯 吉浩 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電 気工業株式会社内

審査官 宮崎 園子

(56) 参考文献	特開2001-267470 (JP, A) 特開平10-116936 (JP, A)
-----------	-----------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】半導体装置の製造方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

下面に複数のバンプが配置された半導体チップと、複数の配線により形成された配線パターンを有するシリコン基板と、前記半導体チップを封止する封止樹脂層と、前記封止樹脂層の上面の全てを覆い、前記シリコン基板と上面視で同じ形状、かつ同じ熱膨張率を有する金属板と、を備え、前記金属板および前記シリコン基板の熱膨張率が前記封止樹脂層の熱膨張率の半分以下である半導体装置の製造方法であって、

前記シリコン基板の配線に前記半導体チップのバンプを接合する工程と、

前記半導体チップを接合したシリコン基板を下部金型の基板搭載穴に嵌合させて搭載する工程と、

前記金属板を上部金型の金属板嵌合穴に嵌合させ、かつ金属板嵌合穴の底面に保持させて搭載する工程と、

前記下部金型と前記上部金型とを組合せる工程と、

組合せた前記下部金型と前記上部金型の内部に封止剤を注入し、前記半導体チップを柱状に封止して前記封止樹脂層を形成する工程とを、

備えることを特徴とする半導体装置の製造方法。

## 【請求項2】

請求項1において、

前記シリコン基板と前記金属板の厚さを、ほぼ同じにすることを特徴とする半導体装置の製造方法。

**【請求項 3】**

請求項 1 または請求項 2 において、

前記半導体チップは、複数積層されていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

**【請求項 4】**

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項において、

前記半導体チップは、前記配線にフリップチップ方式で電気的に接続されていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

**【請求項 5】**

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項において、

前記封止剤としてエポキシ樹脂を用い、前記金属板として 42 アロイまたはコバールを用いることを特徴とする半導体装置の製造方法。 10

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、シリコン基板に半導体チップを電気的に接続し、この半導体チップを封止した半導体装置の製造方法に関する。 20

**【背景技術】****【0002】**

従来の半導体装置 1 は、ガラス纖維を含有したガラスエポキシ樹脂で形成された下部基板としての配線基板に複数の回路配線を設け、この回路配線に半導体チップを電気的に接続して搭載し、配線基板に搭載した半導体チップを配線基板と熱膨張率がほぼ等しい第 1 の封止樹脂層で封止し、これを加熱することにより仮硬化させ、第 1 の封止樹脂層の仮硬化後に熱膨張率を配線基板に合わせた高  $T_g$  樹脂からなる第 2 の封止樹脂層を配線基板と同等の厚さとなるように塗布し、第 1 および第 2 の封止樹脂層を熱硬化させて製造され、半導体装置の実装基板への実装時のリフロー工程における加熱処理においてガラス転移温度  $T_g$  を超えてしまう第 1 の封止樹脂層の過大な熱膨張をガラス転移温度  $T_g$  を超えない第 2 の封止樹脂層で抑制して半導体装置の反りを防止している。 20

**【0003】**

また、第 1 の封止樹脂層の仮硬化後に、第 1 の封止樹脂層上に封止樹脂層を塗布する範囲より小さい金属等からなる高剛性部材を配置し、その後に第 2 の封止樹脂層を塗布して熱硬化させ、半導体装置の剛性を高めることによりリフロー工程における半導体装置の反りを防止しているものもある。（例えば、特許文献 1 参照。）。 30

**【特許文献 1】**特開平 10 - 112515 号公報（第 4 頁段落 0019 - 第 5 頁段落 0031 および第 5 頁段落 0031 - 段落 0033、第 1 図および第 3 図）

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、上述した特許文献 1 の技術を、熱膨張率が封止樹脂層の半分以下であるシリコン基板等を下部基板に用いると、その製造工程において半導体チップを搭載したシリコン基板を封止樹脂層で封止し、加熱硬化させて冷却したときに、シリコン基板と封止樹脂層の熱膨張率の差に起因する反り、つまり加熱硬化させた封止樹脂層が冷却時により多く収縮して皿型の反りが半導体装置に生じるという問題がある。 40

**【0005】**

なお、上記特許文献 1 では、ガラスエポキシ樹脂で形成された配線基板に搭載した半導体チップを配線基板と熱膨張率がほぼ等しい第 1 の封止樹脂層で封止しているので、上記のような問題は発生しない。

また、上記特許文献 1 では、第 1 の封止樹脂層の仮硬化後に、第 1 の封止樹脂層上に封止樹脂層を塗布する範囲より小さい（特許文献 1 の図 3 によれば半分程度の長さ）金属等からなる高剛性部材を配置しているので、その後に第 2 の封止樹脂層を塗布して熱硬化させたとしても熱膨張率が半分以下の高剛性部材の長さを配線基板の半分程度にしているた 50

めに配線基板と高剛性部材の収縮量が同程度となり、上記のような問題は発生しない。

#### 【0006】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、シリコン基板等の熱膨張率が封止樹脂層と相違する下部基板を用いたときの半導体装置の反りを低減させる手段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】

#### 【0007】

本発明は、上記課題を解決するために、下面に複数のバンプが配置された半導体チップと、複数の配線により形成された配線パターンを有するシリコン基板と、前記半導体チップを封止する封止樹脂層と、前記封止樹脂層の上面の全てを覆い、前記シリコン基板と上面視で同じ形状、かつ同じ熱膨張率を有する金属板と、を備え、前記金属板および前記シリコン基板の熱膨張率が前記封止樹脂層の熱膨張率の半分以下である半導体装置の製造方法であって、前記シリコン基板の配線に前記半導体チップのバンプを接合する工程と、前記半導体チップを接合したシリコン基板を下部金型の基板搭載穴に嵌合させて搭載する工程と、前記金属板を上部金型の金属板嵌合穴に嵌合させ、かつ金属板嵌合穴の底面に保持させて搭載する工程と、前記下部金型と前記上部金型とを組合せる工程と、組合せた前記下部金型と前記上部金型の内部に封止剤を注入し、前記半導体チップを柱状に封止して前記封止樹脂層を形成する工程とを、備えることを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0008】

これにより、本発明は、中間部材が熱硬化後の冷却時に下部基板より多く収縮したとしても、中間部材の上下に配置された下部基板と上部板がほぼ同じ程度に収縮するので、半導体装置の反りを抑制することができるという効果が得られる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0009】

以下に、図面を参照して本発明による半導体装置およびその製造方法の実施例について説明する。

#### 【実施例1】

#### 【0010】

図1は実施例1の半導体装置の断面を示す説明図、図2は実施例1のシリコン基板の上面を示す説明図である。

図1において、1は半導体装置である。

2は下部基板としてのシリコン基板であり、その上面には図2に示す複数の配線3からなる配線パターン4が形成され、配線3の所定の部位には基板ボールパッド5が複数形成されている。

#### 【0011】

6は半導体チップであり、その下面には複数のバンプ7が配置され、その上面には複数のチップボールパッド8が配置されており、配線3に形成された基板ボールパッド5に最下層の半導体チップ6のバンプ7がフリップチップ方式で電気的に接続され、その上方に複数の半導体チップ6が互いのチップボールパッド8とバンプ7とをフリップチップ方式で電気的に接続して積層されている。本実施例では半導体チップ6が8層に積層されている。

#### 【0012】

9は中間部材としての封止樹脂層であり、エポキシ樹脂等の封止剤9aを積層された半導体チップ6の間、最下層の半導体チップ6とシリコン基板2との間および最上層の半導体チップ6と金属板10との間、並びに積層された半導体チップ6の周囲に充填し、これを熱硬化させて形成されたシリコン基板2の面積と略同等の断面積を有する柱状部材であって、半導体チップ6の間等の保護および電気的な絶縁性の確保をする機能を有すると共に、半導体チップ6や配線パターン4等を外部から保護する機能を有している。

#### 【0013】

10

20

30

40

50

この場合に、封止樹脂層 9 による封止は、多少のボイドが形成された状態であってもよい。要は前記の機能を果たすように実質的に封止していれば足りる。

上部板としての金属板 10 は、シリコン基板 2 とほぼ同等の厚さを有する 42 アロイ (42a110y) やコバール等のシリコン基板 2 と熱膨張率がほぼ同じ金属材料 (本実施例では 42 アロイ) で形成された板状部材であって、積層された半導体チップ 6 を封止した柱状の封止樹脂層 9 の上面の全てを覆って配置される。

#### 【0014】

また、金属板 10 の下面、つまり封止樹脂層 9 側の面には封止樹脂層 9 との密着性を向上させるための表面処理、例えば梨子地状のメッキが施されている。

11 は外部端子であり、シリコン基板 2 の下面に配置され、シリコン基板 2 の上面の所定の配線 3 と電気的に接続された半田合金等の材料で形成された端子であって、半導体装置 1 と図示しない実装基板とを電気的に接続する機能を有している。

#### 【0015】

本実施例の半導体装置 1 は、厚さ 0.15mm で 1 辺が 12mm の正方形のシリコン基板 2 および金属板 10 と、これらの間に 8 個積層された 1 辺が 10mm の正方形の半導体チップ 6 と、これを封止する厚さ 0.56mm の柱状の封止樹脂層 9 で構成される。

また、前記のようにシリコン基板 2 と金属板 10 の厚さと大きさを同じにすると共に、熱膨張率 <sub>a</sub> が  $3 \times 10^{-6}$  / 程度のシリコン基板 2 と、熱膨張率 <sub>c</sub> が  $5 \times 10^{-6}$  / 程度の金属板 10 として 42 アロイとを用いてシリコン基板 2 と金属板 10 の熱膨張率もほぼ同じにしてある。従ってシリコン基板 2 と金属板 10 の熱膨張率は、熱膨張率 <sub>b</sub> が  $11 \times 10^{-6}$  / 程度である封止樹脂層 9 に対して半分以下となっている。

#### 【0016】

図 3、図 4 は実施例 1 の半導体装置の製造方法を示す説明図である。

図 3、図 4 において、15 は下部金型であり、シリコン基板 2 を嵌合して搭載するためのシリコン基板 2 の大きさと略同等の大きさの開口を有し、シリコン基板 2 の厚さと略同じ深さの基板搭載穴 15a が設けられた矩形の金型である。

16 は上部金型であり、金属板 10 を嵌合して搭載するための金属板 10 の大きさと略同等の大きさの開口を有し、金属板 10 の厚さと形成する封止樹脂層 9 の厚さとを合わせた厚さと略同じ深さの金属板搭載穴 16a が設けられた矩形の金型であって、その一の側壁に封止剤 9a を注入するための注入口 17 が設けられており、下部金型 15 の上方に組合わされる。

#### 【0017】

また、上部金型 16 には金属板 10 を金属板搭載穴 16a の底面に保持するための図示しないプッシュピンが設けられている。

以下に、図 3、図 4 を用い、P で示す工程に従って本実施例の半導体装置の製造方法について説明する。

P1 (図 3)、上面に複数の配線 3 により形成された配線パターン 4 の所定の部位に基板ボールパッド 5 を形成したシリコン基板 2 を準備し、配線 3 上の基板ボールパッド 5 に最下層の半導体チップ 6 の下面のバンプ 7 を合わせて載置する。

#### 【0018】

P2 (図 3)、基板ボールパッド 5 に載置した半導体チップ 6 の上面のチップボールパッド 8 に直上の半導体チップ 6 のバンプ 7 を合わせて載置し、同様にして順に半導体チップ 6 を載置した後に、バンプ 7 を加熱溶融してそれぞれの半導体チップ 6 を接合すると共に、最下層の半導体チップ 6 とシリコン基板 2 の配線 3 とを接合し、シリコン基板 2 の上面にフリップチップ方式で積層された半導体チップ 6 とシリコン基板 2 の配線パターン 4 の配線 3 とを電気的に接続する。

#### 【0019】

P3 (図 3)、積層された半導体チップ 6 を搭載したシリコン基板 2 を下部金型 15 の基板搭載穴 15a に嵌合して搭載する。

P4 (図 4)、上部金型 16 に、別に準備した金属板 10 の下面を封止樹脂層 9 の側に

10

20

30

40

50

に向けて嵌合し、金属板搭載穴 16 a の底面に保持させて搭載する。

P 5 (図 4)、シリコン基板 2 を搭載した下部金型 15 と、金属板 10 を搭載した上部金型 16 とを組合せた後に、液状の封止剤 9 a を注入口 17 から注入して積層された半導体チップ 6 の間、最下層の半導体チップ 6 とシリコン基板 2 との間および最上層の半導体チップ 6 と金属板 10 との間、並びに積層された半導体チップ 6 の周囲に封止剤 9 a を充填し、その後封止剤 9 a を 160 ~ 200 度の温度で熱硬化させて柱状の封止樹脂層 9 を形成する。

#### 【 0 0 2 0 】

これにより、シリコン基板 2 および金属板 10 と封止樹脂層 9 との間が封止樹脂層 9 の接着作用により接合される。

P 6 (図 4)、封止樹脂層 9 の硬化後に、上部金型 16 を開いて下部金型 15 から半導体装置 1 を取出し、半導体装置 1 の冷却後にシリコン基板 2 の下面に半田ボール等により外部端子 11 を形成する。

#### 【 0 0 2 1 】

このようにして、シリコン基板 2 と金属板 10 との間に柱状の封止樹脂層 9 で封止された複数の半導体チップ 6 を積層した本実施例の半導体装置 1 が製造される。

上記のようにして製造された半導体装置 1 は、封止樹脂層 9 の熱硬化時に封止樹脂層 9 の上面を全て金属板 10 で覆った状態で硬化させ、その後にほぼ同じ熱膨張率を有し、同じ大きさの金属板 10 とシリコン基板 2 とに封止樹脂層 9 を挟んだ状態で冷却するので、封止樹脂層 9 が硬化収縮に加えて比較的大きな熱膨張率により収縮したとしても、封止樹脂層 9 の上下に配置されたシリコン基板 2 と金属板 10 がほぼ同じ程度に収縮して半導体装置 1 の反りが抑制される他、実装基板への半導体装置 1 の実装工程における熱処理においても半導体装置 1 に反りが生ずることはない。

#### 【 0 0 2 2 】

このことは、封止樹脂層 9 の厚さがシリコン基板 2 の厚さより厚く、封止樹脂層 9 の収縮が反りに対して支配的である場合に特に有効である。

また、金属板 10 の下面に梨子地状のメッキを施して封止樹脂層 9 と金属板 10 との密着性を向上させているので、比較的大きな熱膨張率の差により封止樹脂層 9 と金属板 10 との界面に生ずる剪断応力で金属板 10 が封止樹脂層 9 から剥れることはない。

#### 【 0 0 2 3 】

更に、縦弾性係数 E がほぼ同じシリコン基板 2 (E = 17000 kg/mm<sup>2</sup> 程度) と金属板 10 (42 アロイで E = 15000 kg/mm<sup>2</sup> 程度) との厚さを同じにしてその曲げコワサをほぼ同じにしたので、金属板 10 の曲げコワサがシリコン基板 2 に対して過大となることがなく、シリコン基板 2 側の封止樹脂層 9 の局所的な収縮によりシリコン基板 2 に反りが生じることがない。

#### 【 0 0 2 4 】

従って、金属板 10 の材料を他のもの、例えば縦弾性係数 E が高いものにした場合に金属板 10 の厚さを少し薄くして曲げコワサをほぼ同じにすればよい。

なお、本実施例では、金属板 10 の下面に施す表面処理を梨子地状のメッキとして説明したが、下面に施す表面処理は前記に限らず、エッティング等の化学的な方法やショットビーニング等の機械的な方法等による表面処理であってもよい。要は金属板 10 の下面に微細な凹凸を形成して封止樹脂層 9 との密着性を向上させるものであればどのようなものであってもよい。

#### 【 0 0 2 5 】

また、金属板 10 はシリコン基板 2 と同じ大きさとして説明したが、金属板 10 およびシリコン基板 2 と封止樹脂層 9 とのそれぞれの接合面積がほぼ同じであればよく、金属板 10 とシリコン基板 2 との大きさが厳密に一致している必要はない。

以上説明したように、本実施例では、シリコン基板に搭載された半導体チップを熱膨張率が大きい柱状の封止樹脂層で封止し、封止樹脂層の上面を全て覆う金属板の熱膨張率をシリコン基板とほぼ同じにしたことによって、封止樹脂層が熱硬化後の冷却時にシリコン

10

20

30

40

50

基板より多く収縮したとしても、封止樹脂層の上下に配置されたシリコン基板と金属板がほぼ同じ程度に収縮するので、半導体装置の反りを抑制することができる。

【0026】

また、シリコン基板と金属板の厚さをほぼ同じにしたことによって、シリコン基板と金属板との曲げコワサをほぼ同じにすることができる、曲げコワサの相違に起因する半導体装置の反りを抑制することができる。

更に、上部金型と下部金型を組合せてシリコン基板上に積層された半導体チップと金属板とを同時に封止するようにしたことによって、半導体装置の製造時間を短縮することができる。

【0027】

更に、半導体チップをフリップチップ方式で電気的に接続するようにしたことによって、ワイヤボンディング工程を省略して製造工程の簡素化を図ることができると共に、ワイヤの接続スペースが不要になり、半導体装置の小型化を図ることができる。

【実施例2】

【0028】

図5は実施例2の半導体装置の断面を示す説明図、図6は実施例2の金属板体の上面を示す説明図である。

なお、上記実施例1と同様の部分は、同一の符号を付してその説明を省略する。

図5、図6において、21は上部板としての金属板体であり、複数の上記実施例1と同様の金属板10を、金属板10と同じ材料で形成された細い接続部22で接続して構成され、金属板10の材料で形成された本実施例のシリコン基板2とほぼ同じ大きさの板材をプレス機械で打抜く等して形成される。

【0029】

本実施例の金属板体21は、4つの金属板10をマトリックス状に配置し、互いの向かい合う辺を2箇所の接続部22で接続して構成され、その下面には実施例1と同様の表面処理が施されている。

図7、図8は実施例2の半導体装置の製造方法を示す説明図である。

図7、図8において、25は下部金型であり、実施例1の下部金型15と同様の金型であって、基板搭体載穴25aの開口が本実施例のシリコン基板2の大きさと略同等の大きさになっていることが異なる。

【0030】

26は上部金型であり、実施例1の上部金型16と同様の金型であって、金属板体21を嵌合して搭載するための金属板体21の大きさと略同等の大きさの開口を有する金属板体搭載穴26aが設けられていることが異なる。

28はダイシングブレードであり、ダイヤモンドの砥粒で形成された薄い砥石である。

本実施例のシリコン基板2は、4つの配線パターン4を金属板体21の金属板10に対応してマトリックス状に配置したシリコン基板である。

【0031】

以下に、図7、図8を用い、PAで示す工程に従って本実施例の半導体装置の製造方法について説明する。

PA1(図7)、上面に複数の配線パターン4およびそれぞれの配線パターン4の所定の部位に基板ボールパッド5を形成したシリコン基板2を準備し、上記実施例1の工程P1と同様にして、シリコン基板2の一つの配線パターン4の所定の部位に最下層の半導体チップ6を載置し、同様にして他の配線パターン4の所定の部位にそれぞれの最下層の半導体チップ6を載置する。

【0032】

PA2(図7)、実施例1の工程P2と同様にして、最下層の各半導体チップ6に順に半導体チップ6を載置した後に、バンプ7を加熱溶融して各配線パターン4上に半導体チップ6を積層し、それぞれのフリップチップ方式で積層された半導体チップ6をそれぞれの配線パターン4の配線3と電気的に接続する。

10

20

30

40

50

P A 3 (図7)、実施例1の工程P 3と同様にして、シリコン基板2を下部金型2 5の基板搭載穴2 5 aに嵌合して搭載する。

【0033】

P A 4 (図7)、実施例1の工程P 4と同様にして、上部金型1 6に別に準備した金属板体2 1を嵌合し、金属板体搭載穴2 6 aの底面に保持させて搭載する。

P A 5 (図8)、実施例1の工程P 5と同様にして、下部金型2 5と上部金型2 6とを組合せた後に、封止剤9 aを注入して積層された半導体チップ6の間、最下層の半導体チップ6とシリコン基板2との間および最上層の半導体チップ6と金属板体2 1との間、並びに積層された半導体チップ6の周囲および金属板体2 1の隣合う金属板1 0の間の接続部2 2を除く部位に封止剤9 aを充填した後に、封止剤9 aを熱硬化させて封止樹脂層9を形成する。

【0034】

これにより、シリコン基板2および金属板体2 1と封止樹脂層9との間が封止樹脂層9の接着作用により接合される。

P A 6 (図8)、封止樹脂層9の硬化後に、上部金型1 6を開いて下部金型1 5からシリコン基板2と金属板体2 1との間に積層された半導体チップ6を封止樹脂層9により封止した複数の半導体装置1を取出し、その冷却後に金属板体2 1上からダイシングブレードにより金属板体2 1の接続部2 2の略中央部を切断するように、つまりシリコン基板2の配線パターン4を一つ含むようにして金属板体2 1と封止樹脂層9とシリコン基板2を切断して個片化する。

【0035】

P A 7 (図8)、その後に個片化されたシリコン基板2の下面に半田ボール等により外部端子1 1を形成する。

この場合に、上記工程P A 6において金型から取出されたシリコン基板2の下面に外部端子1 1を形成した後に個片化するようにしてもよい。

このようにして、シリコン基板2と金属板1 0との間に柱状の封止樹脂層9で封止された複数の半導体チップ6を積層した本実施例の半導体装置1が製造される。

【0036】

上記のようにして製造された半導体装置1は、封止樹脂層9の熱硬化時に封止樹脂層9の上面を全て金属板体2 1で覆った状態で硬化させ、その後にほぼ同じ熱膨張率を有し、ほぼ同じ大きさの金属板体2 1とシリコン基板2とに封止樹脂層9を挟んだ状態で冷却するので、封止樹脂層9が硬化収縮に加えて比較的大きな熱膨張率により収縮したとしても、封止樹脂層9の上下に配置されたシリコン基板2と金属板体2 1がほぼ同じ程度に収縮して半導体装置1の反りが抑制される。

【0037】

また、複数の金属板1 0を接続部2 2で接続して複数の半導体装置1を一度に形成し、その後に個片に分割して半導体装置1を製造するので、半導体装置1の製造時間を短縮することができると共に、ダイシングブレードで切断する金属部分を接続部2 2に限ることができ、金属部分の切断によるバリやダレによる変形を防止することができる。

更に、本実施例の半導体装置1は、切断した接続部2 2が1部残った状態の金属板1 0で封止樹脂層9の上面を覆っているが、金属板1 0と切断により残った接続部2 2の長さを合わせた長さがシリコン基板2の長さとほぼ同じにして封止樹脂層9の上面の全てを実質的に覆って、封止樹脂層9の上面を全て覆っている実施例1の金属板1 0と同様に作用するので、実装基板への半導体装置1の実装工程における熱処理においても半導体装置1に反りが生ずることはない。

【0038】

更に、金属板体2 1を封止樹脂層9の上面に接合して金型から取出した状態での複数の半導体装置1の上部の剛性を高めているので、金属板体2 1側を保持して反対側のシリコン基板2の下面を研削等により容易に加工することができる。このことは個片に分割した後においても同様である。

10

20

30

40

50

なお、本実施例では、金属板体21は 金属板10をマトリックス状に配置して接続部22で接続するとして説明したが、金属板10の配置は前記に限らず、金属板10を接続部22で直線的に接続した短冊状の金属板体21であってもよく、接続部22を設けないで複数の金属板10を接続した板、つまり形成する半導体装置1の数に相当する大きさを有する1枚の板からなる金属板体21であってもよい。

【0039】

また、接続部22は2箇所に設けるとして説明したが、1箇所であっても3箇所以上であってもよい。

更に、金属板体21は4つの金属板10を接続部22で接続して構成するとして説明したが、金属板体21を構成する金属板10の数は複数であれば幾つでもよく、半導体ウェハと同様の大きさの金属板体21として多数の金属板10を接続部22で接続してマトリックス状に配置したものでもよい。

10

【0040】

更に、本実施例では、ダイシングブレードによる切断により個片化して半導体装置1を製造するとして説明したが、レーザによる切断やプレス機械による切断等により個片化して半導体装置を製造するようにしてもよい。

以上説明したように、本実施例では、上記実施例1と同様の効果に加えて、複数の配線パターンを有するシリコン基板と、複数の金属板を接続部で接続した金属板体とを用い、上部金型と下部金型を組合せて一度に封止し、これを個片化して半導体装置を製造するようにしたことによって、半導体装置の製造時間を短縮することができると共に、ダイシングブレードで切断する金属部分を接続部に限ることができ、金属部分の切断によるバリやダレによる変形を防止することができる。

20

【0041】

なお、上記各実施例においては、複数の半導体チップを8層に積層した半導体装置を例に説明したが、積層する半導体チップは前記より多くても少なくてもよく、1層であっても上記と同様の効果を得ることができる。

また、上記各実施例においては、半導体チップの下面のバンプをその下層の半導体チップの上面のチップボールパッドに接合するとして説明したが、半導体チップの上下を反転させて半導体チップの上面のバンプをその上層の半導体チップの下面のチップボールパッドに接合するようにしてもよく、半導体チップの両面にバンプを形成してバンプ同士を接合するようにしてもよい。この場合において半導体チップを反転させたときは、配線パターンの配線上の基板ボールパッドに替えてバンプを形成する。

30

【0042】

更に、上記各実施例においては、一つの半導体装置に一つの積層した半導体チップを設けるとして説明したが、シリコン基板の配線パターンの複数箇所にそれぞれ積層した半導体チップを接合して一つの半導体装置を構成するようにしてもよい。

更に、上記各実施例においては、上部金型にプッシュピンにより保持するとして説明したが、上部金型の天板に吸引口を設けて負圧による吸引により保持するようにしてもよく、金属板または金属板体が磁性材の場合は磁力により吸着するようにしてもよい。

【0043】

40

この場合に42アロイは磁化されやすいので磁化した42アロイを金属板搭載穴または金属板体搭載穴の底面に貼り付けて保持するようにしてもよい。

更に、上記各実施例においては、下部金型の上方に上部金型を組合せ、注入口から封止剤を注入して封止樹脂層を形成するとして説明したが、注入口を廃して金属板または金属板体を搭載した上部金型を下にして設置し、その金属板搭載穴または金属板体搭載穴に封止剤を充填し、積層した半導体チップを搭載したシリコン基板を下部金型に保持して半導体チップ側から浸漬して組合せ、その後に熱硬化させて形成するようにしてもよい。

【0044】

なお、本発明を適用する下部基板や上部板は、封止樹脂層よりも熱膨張率の低いシリコン基板や42アロイであるとして説明したが、下部基板や上部板の材料は前記に限らず、

50

セラミック材料や金属材料、樹脂材料、サファイア等で形成した下部基板や上部板であってもよい。つまり封止樹脂層との熱膨張率の差が比較的大きいものであればどのような下部基板であっても、本発明を適用してその下部基板とほぼ同じ熱膨張率を有し、かつほぼ同じ大きさを有する上部板を用いれば、製造工程における半導体装置の反りを抑制することができる。従って封止樹脂層よりも熱膨張率の高い下部基板を用いる場合に本発明を適用しても同様の効果を得ることができる。

【0045】

また、上記においては、下部基板とほぼ同じ熱膨張率を有する上部板の材料は異なる材料として説明したが、上部板の材料を下部基板と同じ材料にしてもよい。このようにすれば、上部板と下部基板の熱膨張率を同じにすることができる、半導体装置の反りを更に抑制することができると共に、半導体装置の反りに対する確認作業に要する時間を短縮することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】実施例1の半導体装置の断面を示す説明図

【図2】実施例1のシリコン基板の上面を示す説明図

【図3】実施例1の半導体装置の製造方法を示す説明図

【図4】実施例1の半導体装置の製造方法を示す説明図

【図5】実施例2の半導体装置の断面を示す説明図

【図6】実施例2の金属板体の上面を示す説明図

20

【図7】実施例2の半導体装置の製造方法を示す説明図

【図8】実施例2の半導体装置の製造方法を示す説明図

【符号の説明】

【0047】

1 半導体装置

2 シリコン基板

3 配線

4 配線パターン

5 基板ボールパッド

6 半導体チップ

30

7 バンプ

8 チップボールパッド

9 封止樹脂層

9 a 封止剤

10 金属板

11 外部端子

15、25 下部金型

15 a、25 a 基板搭載穴

16、26 上部金型

16 a 金属板搭載穴

40

17 注入口

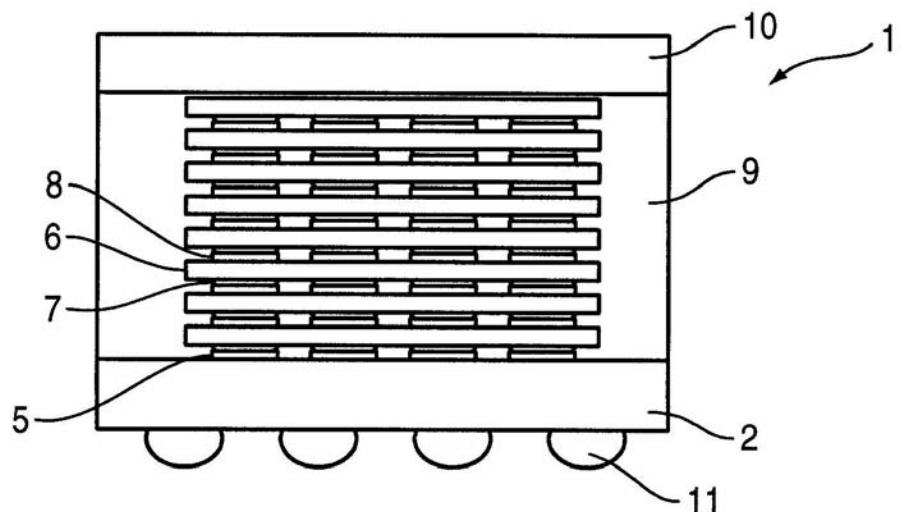
21 金属板体

22 接続部

26 a 金属板体搭載穴

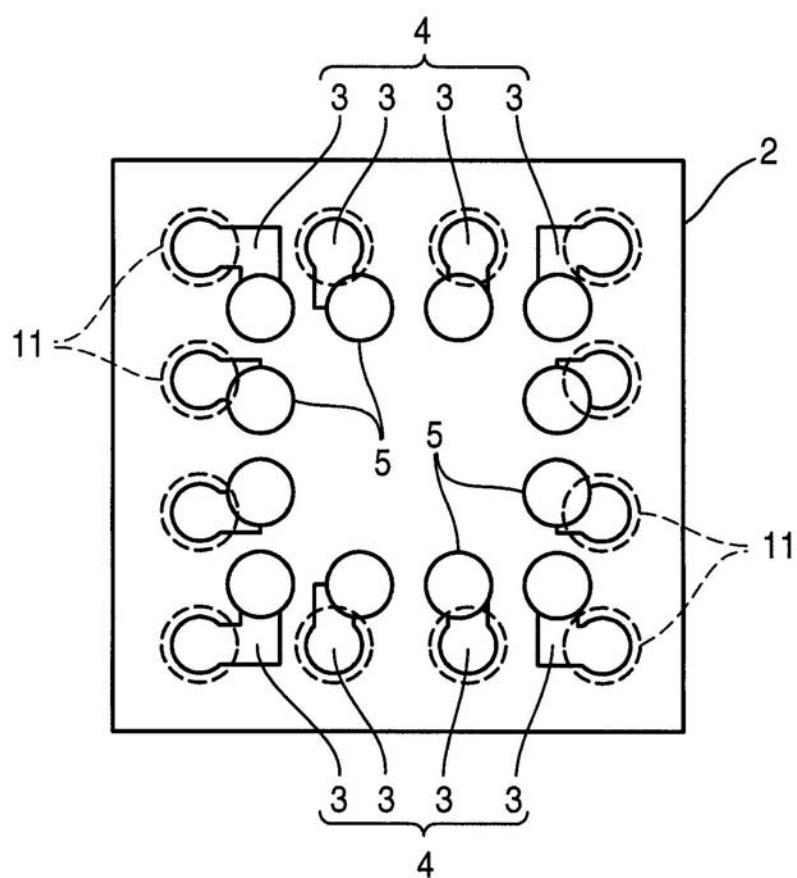
28 ダイシングブレード

【図1】



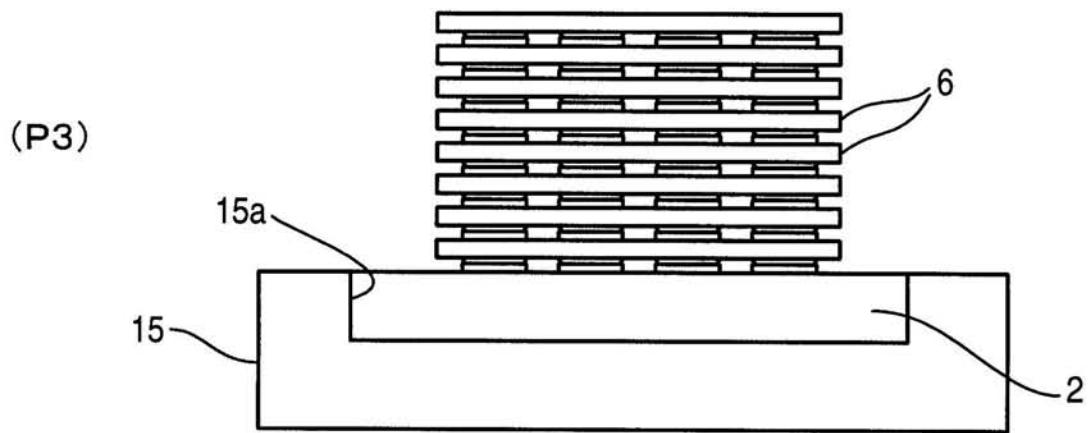
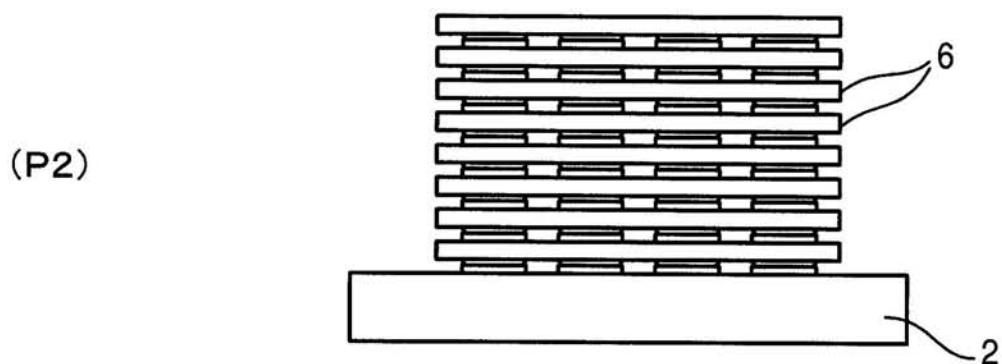
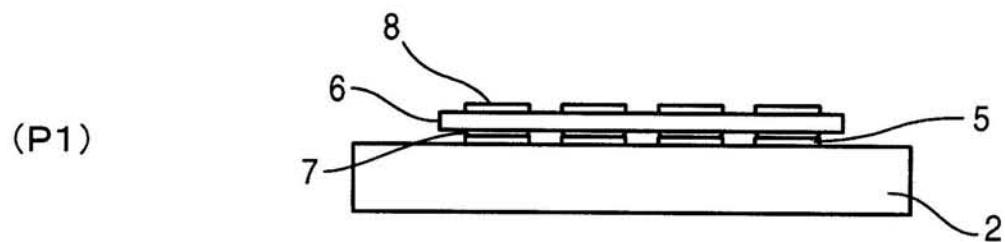
実施例1の半導体装置の断面を示す説明図

【図2】



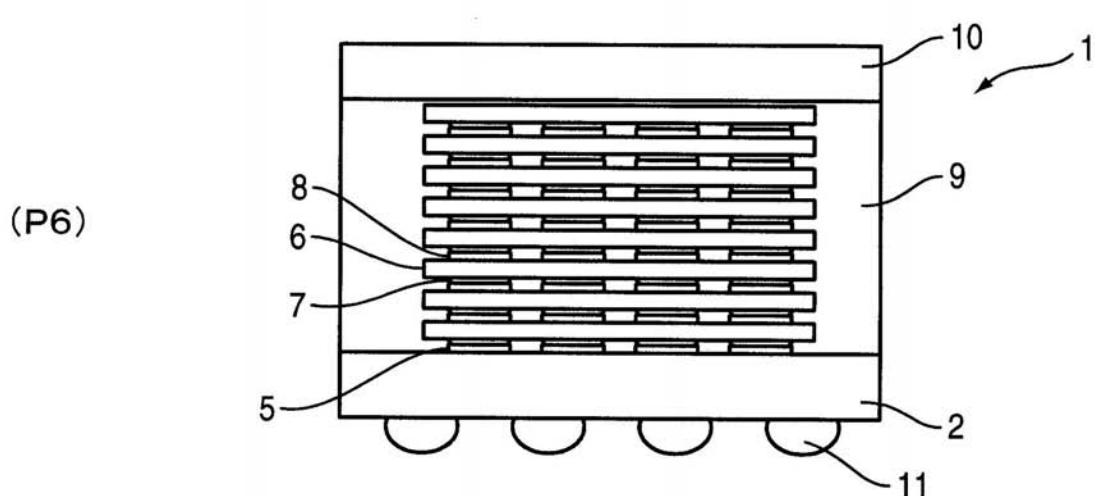
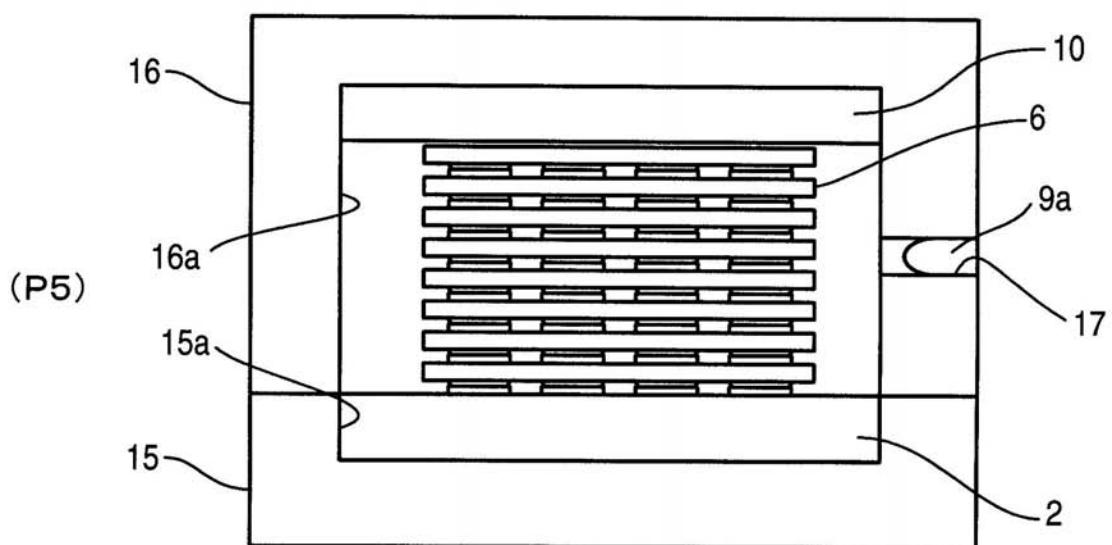
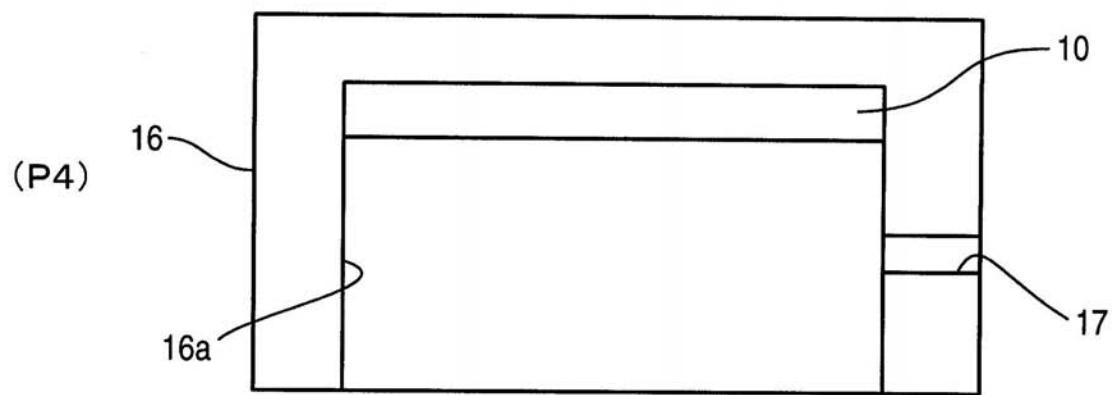
実施例1のシリコン基板の上面を示す説明図

【図3】



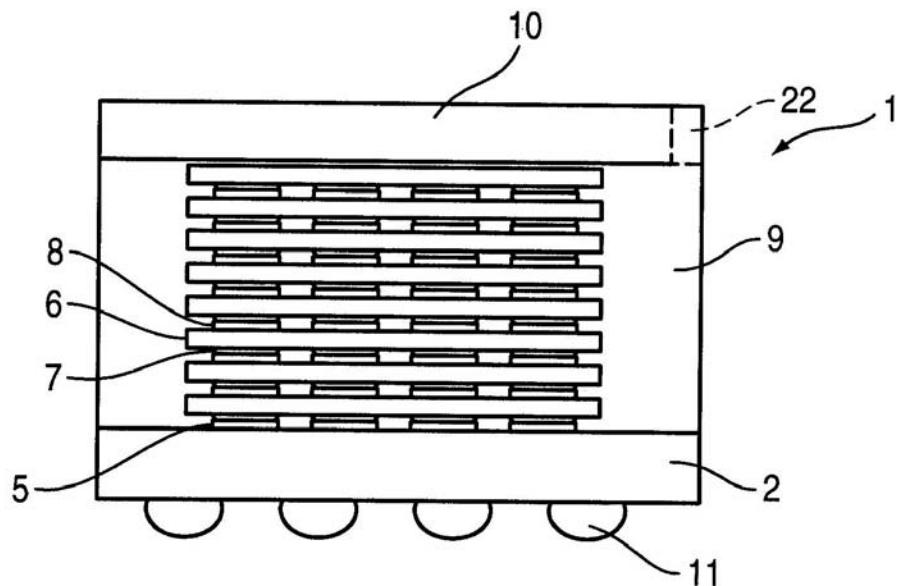
実施例1の半導体装置の製造方法を示す説明図

【図4】



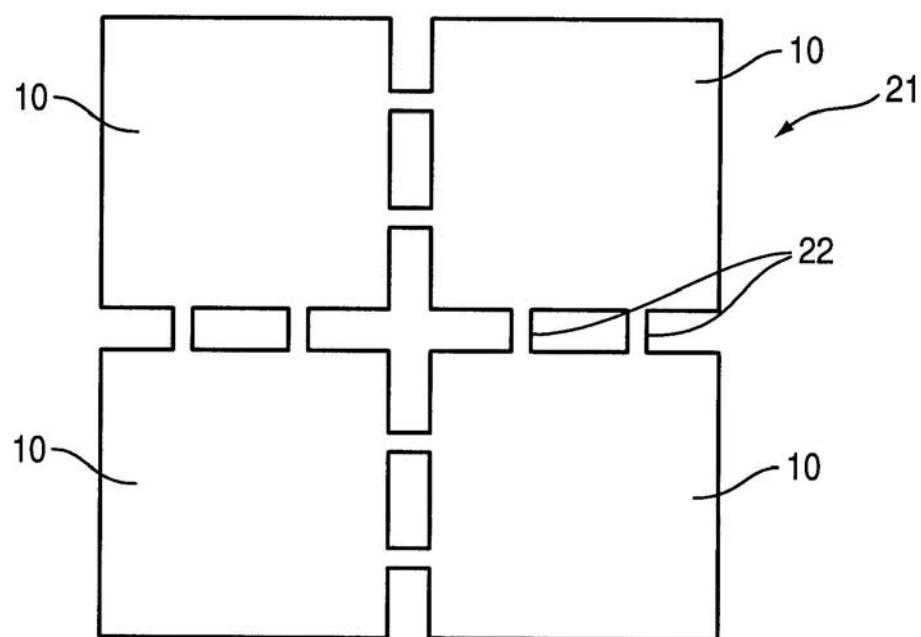
実施例1の半導体装置の製造方法を示す説明図

【図5】



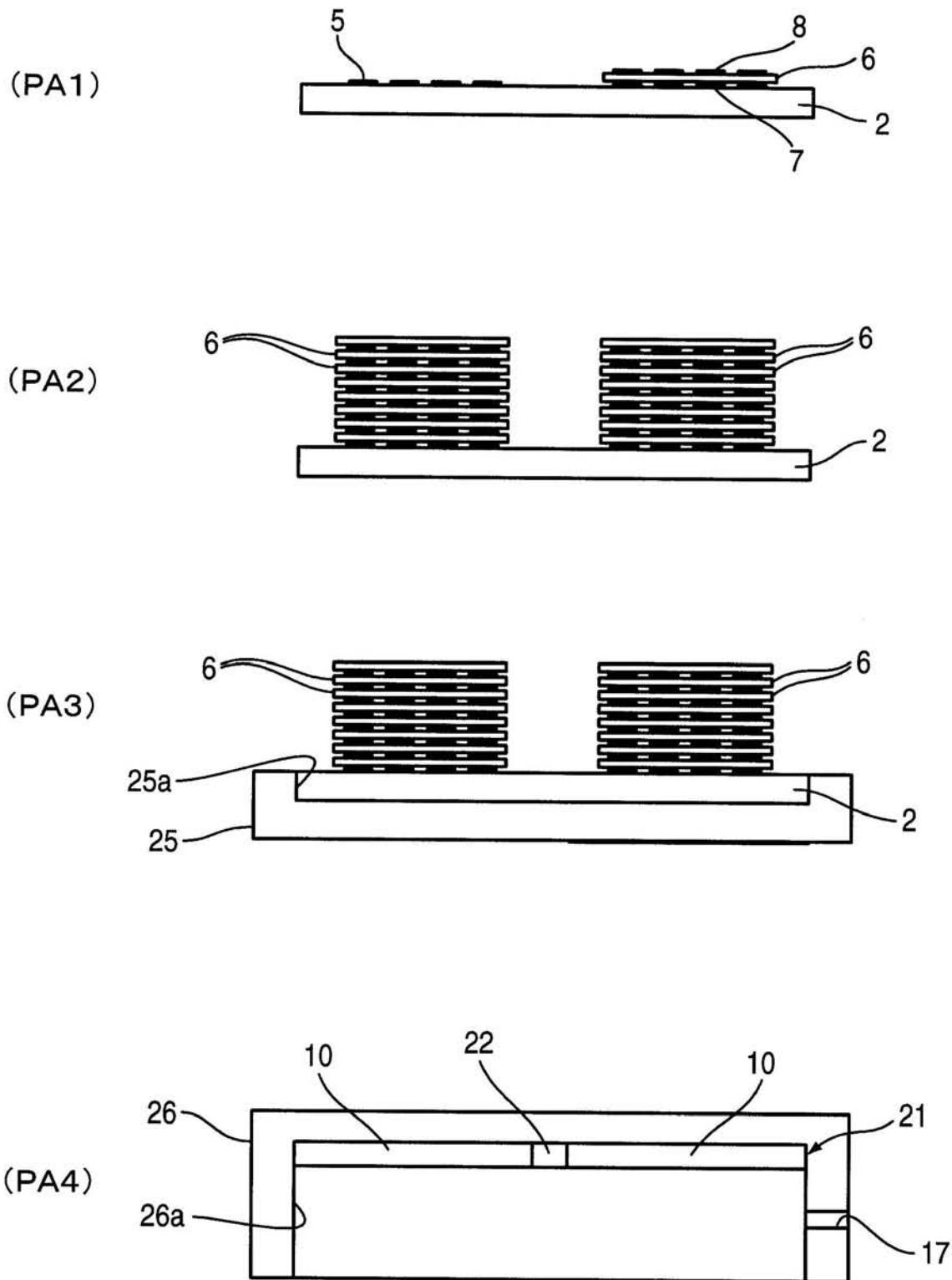
実施例2の半導体装置の断面を示す説明図

【図6】



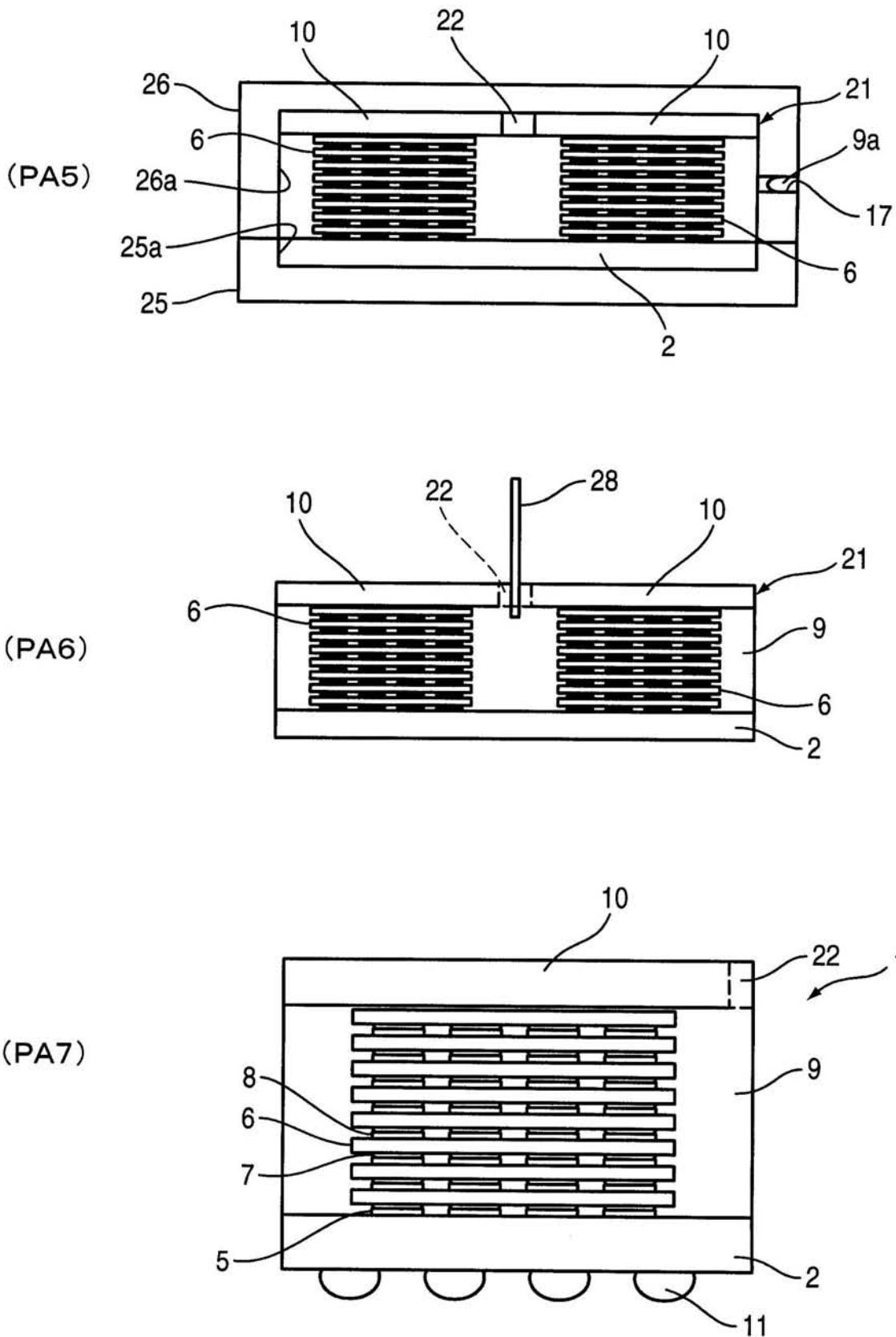
実施例2の金属板体の上面を示す説明図

【図7】



実施例2の半導体装置の製造方法を示す説明図

【図8】



実施例2の半導体装置の製造方法を示す説明図

---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 01 L 21 / 56

H 01 L 23 / 29

H 01 L 23 / 31