

(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2010-3936

(P2010-3936A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO 1 L 21/56 (2006.01)		HO 1 L 21/56	R	4M109
HO 1 L 23/29 (2006.01)		HO 1 L 23/30	B	5F061
HO 1 L 23/31 (2006.01)				

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-162649 (P2008-162649)	(71) 出願人	504378124 スパンション エルエルシー アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94 088-3453 サニーバイル デグウ イン ドライブ 915
(22) 出願日	平成20年6月23日 (2008.6.23)	(74) 代理人	100087480 弁理士 片山 修平
		(72) 発明者	舩田 直実 福島県会津若松市高久工業団地2番 S p ansion Japan株式会社内
		(72) 発明者	田中 淳二 福島県会津若松市高久工業団地2番 S p ansion Japan株式会社内
		Fターム(参考)	4M109 AA02 BA04 CA05 CA22 EA02 EB13 EB16 EC04 EC20 最終頁に続く

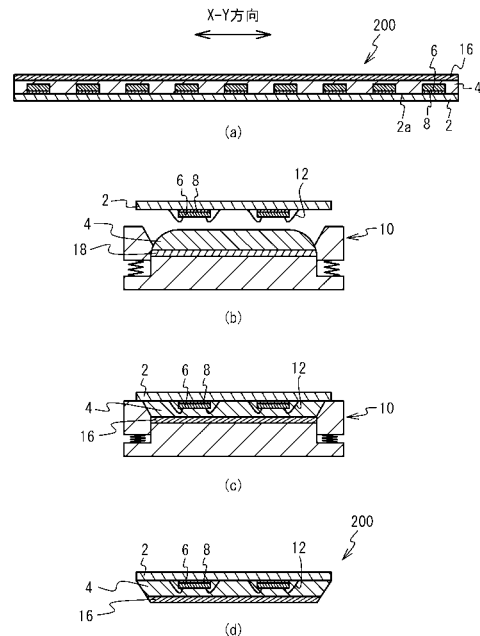
(54) 【発明の名称】 半導体装置、及びその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 反りを低減することができ、かつ反りの量を制御することが可能な半導体装置を提供する。

【解決手段】 基板 2 と、基板 2 に実装された半導体チップ 6 と、針状フィラーが添加され、基板 2 の前記半導体チップ 6 が実装された面と反対側の面が露出するように、基板 2 と半導体チップ 6 とを封止する樹脂 4 と、を具備する半導体装置である。基板 2 と樹脂 4 との収縮率の差異を小さくすることができるため、基板 2 の反りを低減することができ、かつ反りの量を制御することが可能な半導体装置。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板と、
前記基板に実装された半導体チップと、
針状フィラーが添加され、前記基板の前記半導体チップが実装された面と反対側の面が露出するように、前記基板と前記半導体チップとを封止する樹脂と、を具備することを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

前記針状フィラーは前記基板の前記半導体チップが実装された面と平行な方向に配向していることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

10

【請求項 3】

前記樹脂の表面では前記樹脂の表面以外の領域よりも、前記針状フィラーの密度が高いことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の半導体装置。

【請求項 4】

前記針状フィラーは溶融シリカからなることを特徴とする請求項 1 から 3 いずれか一項記載の半導体装置。

【請求項 5】

基板に半導体チップを実装する工程と、
前記基板の前記半導体チップが実装された面とは反対の面が露出し、樹脂に針状フィラーが添加されるように、前記基板と前記半導体チップとを前記樹脂で封止する工程と、を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

20

【請求項 6】

前記封止する工程は、前記針状フィラーが前記基板の前記半導体チップが実装された面と平行な方向に配向するように封止する工程であることを特徴とする請求項 5 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 7】

前記封止する工程は、金型の上に前記樹脂を配置し、前記基板と前記半導体チップとを前記樹脂に押し付けて、封止する工程であることを特徴とする請求項 5 または 6 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 8】

前記封止する工程において、前記樹脂は前記金型の上に配置された前記針状フィラーの上に配置されることを特徴とする請求項 7 記載の半導体装置の製造方法。

30

【請求項 9】

前記封止する工程において、前記樹脂は、前記金型の上に配置され、前記針状フィラーが配向された前記樹脂と同じ材質からなる樹脂板の上に配置されることを特徴とする請求項 7 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 10】

前記封止する工程において、前記樹脂は、前記金型の上に配置され、上面に前記針状フィラーが配向されたフィルムの上に配置されることを特徴とする請求項 7 記載の半導体装置の製造方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体装置及びその製造方法に関し、特に樹脂封止型の半導体装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

半導体装置では、基板に実装された半導体チップを保護するため基板と半導体チップとは樹脂等で封止される。その中に、BGA (Ball Grid Array) 型のように、基板の半導体チップが実装された面のみを封止する片面封止型のパッケージがある。

50

【0003】

特許文献1には、樹脂の表面を金属で覆い耐久性を高めた半導体装置を、簡単な工程により高歩留まりで生産する技術が開示されている。特許文献2及び特許文献3には、異なる物性を有する複数の樹脂を用いて半導体装置を封止する技術が開示されている。特許文献4には、樹脂の上面にガラスエポキシ板を設ける技術が開示されている。

【特許文献1】特開平9-232477号公報

【特許文献2】特開平9-148352号公報

【特許文献3】特開平4-171970号公報

【特許文献4】特開2000-124363号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

片面封止型パッケージでは、封止後の半導体装置が基板と樹脂の二層構造になる。基板と樹脂とでは収縮率に差異があるため、半導体装置を実装する工程等において加熱されると、基板に反りが発生する場合がある。このことは、基板と半導体チップとの接続不良が起きるなど、半導体装置の信頼性が低下する原因となる恐れがあった。

【0005】

特許文献4の技術によれば、基板とガラスエポキシ板との収縮率の差異が小さいため、反りを低減することができるが、一定量の反り低減効果しか期待できない。

【0006】

そこで本発明は、上記課題に鑑み、反りを低減することができ、かつ反りの量を制御することが可能な半導体装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、基板と、前記基板に実装された半導体チップと、針状フィラーが添加され、前記基板の前記半導体チップが実装された面と反対側の面が露出するように、前記基板と前記半導体チップとを封止する樹脂と、を具備することを特徴とする半導体装置である。本発明によれば、基板の反りを低減することができ、かつ反りの量を制御することが可能となる。

【0008】

上記構成において、前記針状フィラーは前記基板の前記半導体チップが実装された面と平行な方向に配向している構成とすることができる。この構成によれば、基板の半導体チップが実装された面と平行な方向における樹脂の収縮率を小さくすることができるため、反りを低減することが可能となる。

【0009】

上記構成において、前記樹脂の表面では前記樹脂の表面以外の領域よりも、前記針状フィラーの密度が高い構成とすることができる。この構成によれば、樹脂の表面の収縮率を小さくすることができるため、反りを低減することが可能となる。

【0010】

上記構成において、前記針状フィラーは溶融シリカからなる構成とすることができる。この構成によれば、溶融シリカの収縮率が結晶性シリカよりも小さいため、反りをより低減することが可能となる。

【0011】

本発明は、基板に半導体チップを実装する工程と、前記基板の前記半導体チップが実装された面とは反対の面が露出し、樹脂に針状フィラーが添加されるように、前記基板と前記半導体チップとを前記樹脂で封止する工程と、を有することを特徴とする半導体装置の製造方法である。本発明によれば、基板の反りを低減することができ、かつ反りの量を制御することが可能となる。

【0012】

上記構成において、前記封止する工程は、前記針状フィラーが前記基板の前記半導体チ

10

20

30

40

50

ップが実装された面と平行な方向に配向するように封止する工程とすることができる。この構成によれば、基板の半導体チップが実装された面と平行な方向における樹脂の収縮率を小さくすることができるため、反りを低減することが可能となる。

【0013】

上記構成において、前記封止する工程は、金型の上に前記樹脂を配置し、前記基板と前記半導体チップとを前記樹脂に押し付けて、封止する工程とすることができる。この構成によれば、ワイヤ流れを防止することができる。また、針状フィラーを基板の半導体チップが実装された面と平行な方向に配向させることができる。

【0014】

上記構成において、前記封止する工程で、前記樹脂は前記金型の上に配置された前記針状フィラーの上に配置される構成とすることができる。この構成によれば、基板の反りを低減することができ、かつ反りの量を制御することが可能となる。

10

【0015】

上記構成において、前記封止する工程で、前記樹脂は、前記金型の上に配置され、前記針状フィラーが配向された、前記樹脂と同じ材質からなる樹脂板の上に配置される構成とすることができる。この構成によれば、針状フィラーの飛散を防止することができる。

【0016】

上記構成において、前記封止する工程で、前記樹脂は、前記金型の上に配置され、上面に前記針状フィラーが配向されたフィルムの上に配置される構成とすることができる。この構成によれば、製造工程における樹脂の流出を防止することができる。また、樹脂と金

20

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、基板の反りを低減することができ、かつ反りの量を制御することが可能な半導体装置を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図面を用いて、従来技術について説明する。

【0019】

比較例1は、従来から用いられている片面封止型の半導体装置である。図1(a)は比較例1に係る半導体装置100の個片化前の状態を示す断面図であり、図1(b)から図1(d)は半導体装置100の封止工程を示す断面図である。

30

【0020】

図1(a)に示すように、例えばガラスエポキシからなる基板2の上に、例えばシリコンからなる半導体チップ6が接着剤8を用いて搭載されている。また、図1(b)から図1(d)に示すように、基板2と半導体チップ6とは、例えばAl等の金属からなるワイヤ12により電氣的に接続されている(図1(a)においては省略)。すなわち、半導体チップ6は基板2に実装されている。基板2と半導体チップ6とは、基板2の半導体チップ6が実装された面とは反対の面が露出するように、例えばエポキシからなる樹脂4により封止されている。

40

【0021】

図1(b)に示すように、溶解した状態の樹脂4を配置した金型10を準備し、基板2の半導体チップ6が実装された面と樹脂4とが対向するように、基板2の位置合わせを行う。

【0022】

図1(c)に示すように、基板2と半導体チップ6とを樹脂4に押し付け、基板2の半導体チップ6が実装された面を樹脂4で封止する。

【0023】

図1(d)に示すように、樹脂4が硬化し、半導体装置100が形成される。このように、封止工程には、圧縮成形法を用いることができる。

50

【0024】

比較例1によれば、半導体装置100は基板2と樹脂4との二層構造となっている。基板2と樹脂4とでは収縮率に差異があるため、半導体装置100を加熱すると、基板2に反りが発生し半導体装置の信頼性が低下する恐れがある。

【0025】

比較例2は、特許文献4に係る半導体装置110である。

【0026】

図2に示すように、樹脂4の上面にガラスエポキシ板14が設けられている。比較例2によれば、樹脂4とガラスエポキシ板14とでは、収縮率の差異が小さいため、反りを低減することができる。

10

【0027】

しかし、比較例2では、ガラスエポキシ板14の厚さが一定であるため、一定量の反り低減効果しか期待できない。

【0028】

本発明は、反りを低減することができ、かつ反りの量を制御することが可能な半導体装置の提供を目的とする。

【0029】

図面を用いて、本発明の実施例について説明する。

【実施例1】

【0030】

図3(a)は、実施例1に係る半導体装置200を示す断面図であり、図3(b)から図3(d)は製造方法を示す断面図である。既述したものと同一構成については、説明を省略する。

20

【0031】

図3(a)に示すように、例えばエポキシからなり、球状フィラーが添加された樹脂4の表面に、針状フィラー層16が形成されている。すなわち、樹脂4の表面では、樹脂4の表面以外の部分よりも針状フィラーの密度が高くなっている。また、樹脂4中では針状フィラーは、基板2の半導体チップ6が実装された面2aと平行な方向(X-Y方向とする)に配向している。すなわち、図中の左右方向及び紙面に垂直な方向に配向している。針状フィラー層16を含めた樹脂4全体の厚さは例えば300 μ mであり、針状フィラー層16の厚さは例えば数十 μ mである。また、個々の針状フィラーの直径は例えば10 μ m、長さは例えば100 μ mである。

30

【0032】

半導体装置200の製造方法について説明する。

【0033】

図3(b)に示すように、金型10の上に針状フィラー18を配置し、その上に樹脂4を配置する。

【0034】

図3(c)に示すように、金型10を加熱し、樹脂4を溶解させる。基板2と半導体チップ6とを溶解した樹脂4に押し付ける。このとき樹脂4が流動するため、針状フィラー18は樹脂4の表面において、基板2の面2aと平行な方向に配向する。これにより、樹脂4の表面に針状フィラー層16が形成される。

40

【0035】

図3(d)に示すように、以上の工程により、実施例1に係る半導体装置200が完成する。

【0036】

実施例1によれば、樹脂4に針状フィラー18を添加することで、表面に針状フィラー層16が形成することができる。針状フィラー18はX-Y方向に配向しているため、針状フィラー層16のX-Y方向の収縮率を小さくすることができる。これにより、基板2と、樹脂4の針状フィラー層16との収縮率の差異が小さくなる。従って、基板2の反り

50

を低減することができ、半導体装置 200 の信頼性を向上させることが可能となる。

【0037】

針状フィラーを用いるため、比較例 2 のようにガラスエポキシ板 14 を樹脂 4 の上面に設ける場合よりも、材料費及び工程を削減することができる。従って、半導体装置のコストダウンが可能となる。また、金型 10 に配置する針状フィラー 18 の添加量を調節することで、針状フィラー層 16 の収縮率を調節することができる。このため、基板 2 や樹脂 4 の材質、大きさ等を変更した場合でも、反りの量を制御することが可能となる。

【0038】

図 4 は、基板と樹脂とにおいて、温度と伸び量との関係を例示した図である。横軸は温度、縦軸は伸び量を各々表す。樹脂が溶解する温度を T_1 、樹脂の収縮率が変化する温度を T_2 、基板と樹脂とで伸び量が等しくなる温度を T_3 とし、 $T_3 < T_2 < T_1$ であるものとする。点線は基板、実線は樹脂の伸び量を各々表す。温度 T_1 で基板を樹脂により封止し、温度を下げる場合を考える。

10

【0039】

基板の収縮率は例えば 14 ppm/ であるため、図 4 中の破線の傾きは 14 である。これに対し、樹脂は硬化する際に収縮し、その収縮率は例えば 3000 ppm である。また、樹脂の温度変化による収縮率は、 T_2 以下の温度においては例えば 9 ppm/ 、 T_1 から T_2 の温度においては例えば 30 ppm/ である。このため、図 4 において樹脂の伸び量は、傾き 30 の実線と傾き 9 の実線とが連結された実線として表される。

【0040】

基板と樹脂とで伸び量が等しくなる時、すなわち図 4 の点線と実線が交わるときに反りがゼロとなる。このときの温度 T_3 が室温でなければ、反りが発生することとなる。実施例 1 によれば、針状フィラー 18 の添加量を調節することで、樹脂 4 の表面に形成された針状フィラー層 16 の収縮率を調節することができる（図 3 (d) 参照）。すなわち、図 4 の実線の傾きを調節することができる。これにより、 T_3 を室温と等しくすることができる。

20

【0041】

針状フィラー層 16 は樹脂 4 の表面、すなわちワイヤ 12 と接触しない領域に形成される。このため、ワイヤ 12 及び半導体チップ 6 に損傷を与えることを抑制することができる。

30

【0042】

圧縮成形法は、トランスファ成形に比べて樹脂の流動が少ない。このため、樹脂の流動によるワイヤ 12 の変形（ワイヤ流れ）を抑制することができ、半導体装置の信頼性を向上させることが可能となる。また、金型 10 に針状フィラー 18 を配置して圧縮成形を行うことで、樹脂 4 の流れにより針状フィラー 18 を X - Y 方向に配向させることができる。

【0043】

針状フィラー 18 の材質は溶融シリカに限定されず、例えば結晶性シリカからなってもよい。しかし、溶融シリカは結晶性シリカよりも収縮率が小さいため、反りをより低減することができる。このことから、針状フィラー 18 は溶融シリカであることが好ましい。

40

【0044】

樹脂 4 には球状フィラーが添加されていなくてもよい。しかし、樹脂 4 全体に球状フィラーが添加されることで、樹脂 4 の硬度を高め、また樹脂 4 の収縮率を小さくすることができる。このため、球状フィラーが添加されていることが好ましい。

【実施例 2】

【0045】

実施例 2 は、針状フィラーをあらかじめ配向させた樹脂板を金型に配置して圧縮成形を行う、半導体装置の製造方法である。図 5 (a) は樹脂板 20 を示す断面図であり、図 5 (b) から図 5 (d) は実施例 2 に係る半導体装置 300 の製造方法を示す断面図である

50

。

【0046】

図5(a)に示すように、針状フィラーを添加した樹脂板20を準備する。樹脂板20は、樹脂4と同じ樹脂からなる。また、樹脂板20の中で、針状フィラーはX-Y方向に配向している。

【0047】

図5(b)に示すように、金型10の上に樹脂板20を配置し、その上に樹脂4を配置する。

【0048】

図5(c)に示すように、金型10を加熱し、樹脂板20と樹脂4とを各々溶解させる。溶解された樹脂板20と樹脂4とは、混じり合う。基板2と半導体チップ6とを樹脂4に押し付ける。樹脂板20に添加され、配向していた針状フィラーは、樹脂4の表面に針状フィラー層16を形成する。

【0049】

図5(d)に示すように、以上の工程により、実施例2に係る半導体装置300が完成する。

【0050】

実施例2によれば、実施例1と同様、図5(d)に示すように、樹脂4の表面に針状フィラー層16が形成されるため、半導体装置の反りを低減することができる。

【0051】

また、樹脂板20の材質には、樹脂4と同じ樹脂を用いるため、樹脂板20と樹脂4とが一体となり、基板2と半導体チップ6とを封止することができる。あらかじめ針状フィラーを配向させた樹脂板20を金型10に配置するため、針状フィラーが飛散することを抑制することができる。

【実施例3】

【0052】

実施例3は、上面に針状フィラーが配向されたフィルムを金型に配置して圧縮成形を行う、半導体装置の製造方法である。図6(a)はフィルム22と樹脂層24との断面図であり、図6(b)から図6(d)は、実施例3に係る半導体装置400の製造方法を示す断面図である。

【0053】

図6(a)に示すように、フィルム22の上には樹脂層24が形成されており、樹脂層24の中では針状フィラーがX-Y方向に配向されている。フィルム22は、例えばPTFE(ポリテトラフルオロエチレン)等の樹脂からなる。樹脂層24は、樹脂4と同じ材質からなる。

【0054】

図6(b)に示すように、金型10の上にフィルム22を配置する。フィルム22の上に、樹脂層24と接するように樹脂4を配置する。

【0055】

図6(c)に示すように、金型10を加熱し、樹脂層24と樹脂4とを各々溶解させる。溶解した樹脂層24と樹脂4とは混じり合う。基板2と半導体チップ6とを樹脂4に押し付ける。樹脂層24に添加され、配向していた針状フィラーは、樹脂4の表面に針状フィラー層16を形成する。

【0056】

図6(d)に示すように、以上の工程により、実施例3に係る半導体装置400が完成する。

【0057】

実施例3によれば、実施例1と同様、図6(d)に示すように、樹脂4の表面に針状フィラー層16が形成されるため、半導体装置の反りを低減することができる。

【0058】

10

20

30

40

50

図6(c)に示すように、フィルム22により基板2と金型10との間の隙間を埋めることができる。このため、圧縮成形を行う際に樹脂4が金型10の外部へ流出することを防止することができる。また、図6(b)及び図6(c)に示すように、樹脂4と金型10との間にフィルム22が配置されることとなる。このため、樹脂4と金型10との接着を防止することができ、半導体装置400の金型10からの取り出しを容易に行うことができる。

【0059】

以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明は係る特定の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲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。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】図1(a)は比較例1に係る半導体装置100を示す断面図であり、図1(b)から図1(d)は半導体装置100の製造方法を示す断面図である。

【図2】図2は比較例2に係る半導体装置110を示す断面図である。

【図3】図3(a)は実施例1に係る半導体装置200を示す断面図であり、図3(b)から図3(d)は半導体装置200の製造方法を示す断面図である。

【図4】図4は温度と伸び量との関係を例示した図である。

【図5】図5(a)は樹脂板20を示す断面図であり、図5(b)から図5(d)は実施例2に係る半導体装置300の製造方法を示す断面図である。

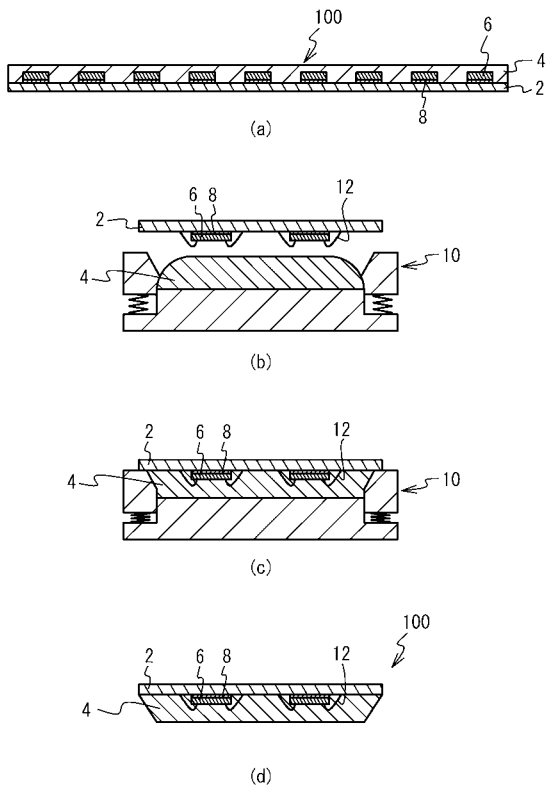
【図6】図6(a)はフィルム22と樹脂層24とを示す断面図であり、図6(b)から図6(d)は実施例3に係る半導体装置400の製造方法を示す断面図である。

【符号の説明】

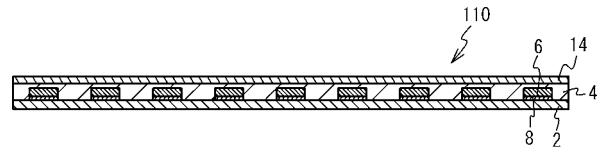
【0061】

基板	2
樹脂	4
半導体チップ	6
接着剤	8
金型	10
ワイヤ	12
針状フィラー層	16
針状フィラー	18
樹脂板	20
フィルム	22
樹脂層	24
半導体装置	100、200、300、400

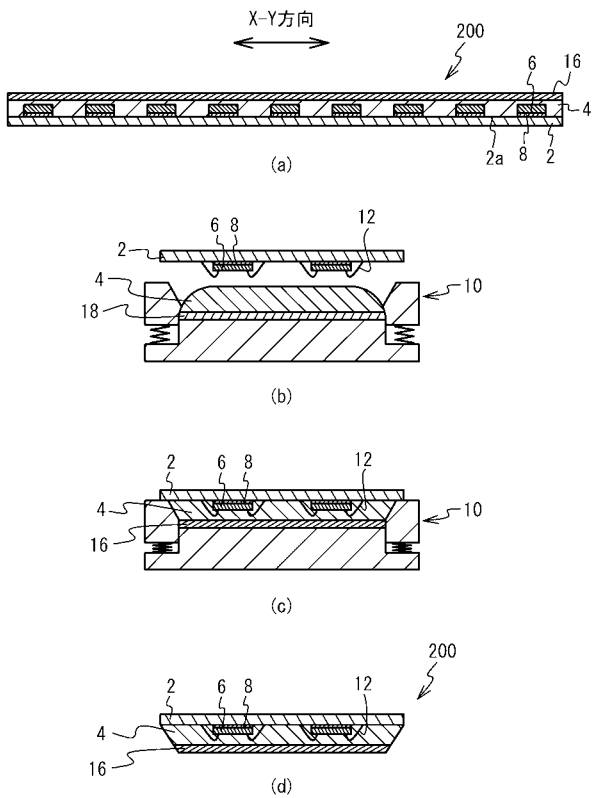
【 図 1 】



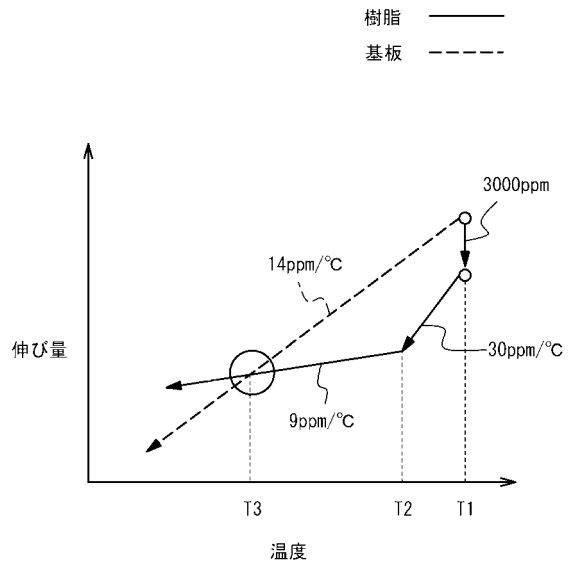
【 図 2 】



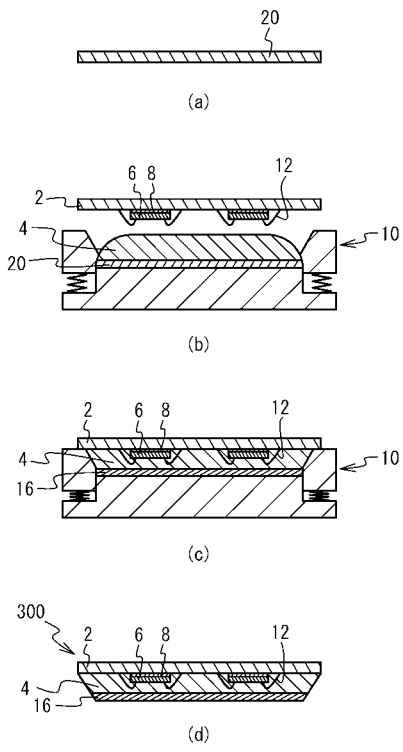
【 図 3 】



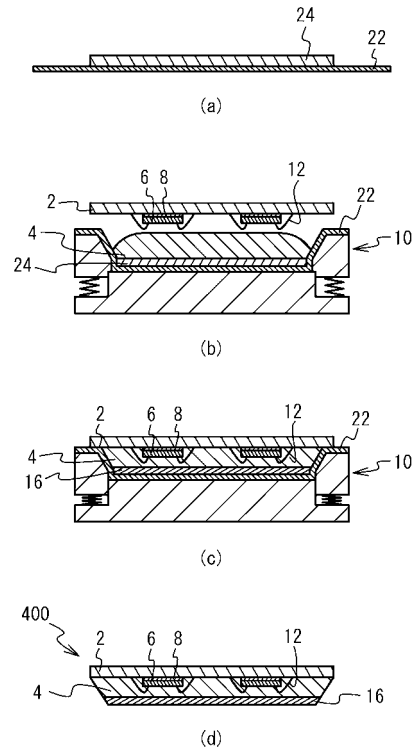
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5F061 AA02 BA04 CA05 CA22 CB13 DE03