(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2017-117965
(P2017-117965A)
(43)公開日　平成29年6月29日(2017.6.29)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01L 21/683	***(2006.01)***	H01L	21/68	N	3C034
H01L 21/304	***(2006.01)***	H01L	21/304	622H	5F057
B24B 41/06	***(2012.01)***	H01L	21/304	631	5F131
		B24B	41/06	A	
		B24B	41/06	L	

審査請求 未請求　請求項の数 7　OL　（全 10 頁）

(21)出願番号　特願2015-252594 (P2015-252594)
(22)出願日　平成27年12月24日 (2015.12.24)

(71)出願人　390019839
三星電子株式会社
Samsung Electronics Co., Ltd.
大韓民国京畿道水原市霊通区三星路１２９
１２９, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea
(74)代理人　100133400
弁理士　阿部　達彦
(74)代理人　100110364
弁理士　実広　信哉
(74)代理人　100154922
弁理士　崔　允辰

最終頁に続く

(54)【発明の名称】半導体ウェハの保持方法及び半導体デバイスの製造方法

(57)【要約】
【課題】バンプを有する半導体ウェハを搬送加工時において支持体で強く保持し、加工完了後において支持体と半導体ウェハを簡便に切り離すということを両立できる半導体ウェハの保持方法を得ることを目的とする。
【解決手段】本発明の半導体ウェハの保持方法は、バンプを有する半導体ウェハのバンプが形成された面に、前記バンプを埋めるように硬化性樹脂を塗付する塗布工程と、前記硬化性樹脂を硬化する硬化工程と、硬化した前記硬化性樹脂の前記半導体ウェハと反対側の面に支持基板を吸着する吸着工程と、を有する。
【選択図】図１

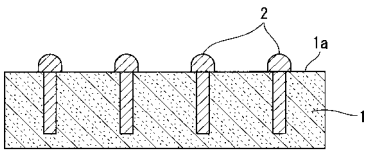

図１

【特許請求の範囲】
【請求項１】
バンプを有する半導体ウェハのバンプが形成された面に、前記バンプを埋めるように硬化性樹脂を塗付する塗布工程と、
前記硬化性樹脂を硬化する硬化工程と、
硬化した前記硬化性樹脂の前記半導体ウェハと反対側の面に支持基板を吸着する吸着工程と、を有する半導体ウェハの保持方法。
【請求項２】
前記硬化性樹脂が、熱硬化性樹脂である請求項１に記載の半導体ウェハの保持方法。
【請求項３】
前記硬化工程において、前記硬化性樹脂をＢステージ状態に硬化する請求項１又は２のいずれかに記載の半導体ウェハの保持方法。
【請求項４】
前記吸着工程において、前記支持基板を静電吸着により吸着する請求項１～３のいずれか一項に記載の半導体ウェハの保持方法。
【請求項５】
前記塗布工程において、前記硬化性樹脂をスプレーコートする請求項１～４のいずれか一項に記載の半導体ウェハの保持方法。
【請求項６】
前記支持基板の吸着面の外周部が中央部に対して盛り上がっている請求項１～５のいずれか一項に記載の半導体ウェハの保持方法。
【請求項７】
請求項１～６に記載された半導体ウェハの保持方法を用いて半導体ウェハを保持する工程と、
保持された前記半導体ウェハの前記支持基板が吸着していない面を薄化する工程と、を有する半導体デバイスの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、半導体ウェハの保持方法及び半導体デバイスの製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
半導体ウェハの薄化要求は、メモリデバイスにおける容量の増加とデータ転送速度の高速化対応というニーズを背景に強力に推進されている。一方で、半導体ウェハが薄化すると半導体ウェハを搬送時に、半導体ウェハに反りが生じる等の問題が発生する。
【０００３】
半導体ウェハの搬送時の反り等を防ぐ手段として、半導体ウェハを支持する支持基板を用いる方法が知られている。
例えば特許文献１には、半導体ウェハと支持基板とを粘着剤を介して接着して、搬送及び加工することが記載されている。
例えば特許文献２には、半導体ウェハをベース基材に吸着把持することが記載されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００５－１１６６１０号公報
【特許文献２】特開２００６－１５６５５０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】

しかしながら、これまでの方法では、バンプを有する半導体ウェハを搬送加工時において支持体で強く保持し、加工完了後において支持体と半導体ウェハを簡便に切り離すということを両立することができなかった。

【０００６】

例えば、特許文献１に記載のように粘着剤を用いて支持基板と接着した場合は、支持基板に半導体ウェハを強く保持させることはできる。しかしながら、支持基板と半導体ウェハを簡便に切り離すことができないという問題がある。

粘着剤を半導体ウェハから剥離し、支持基板から切り離す方法としては、熱による剥離法、レーザーを用いた剥離法、薬液で溶解する剥離法、化学的な剥離法等が知られている。しかしながら、いずれの方法においても粘着剤の剥離時にバンプが欠落することがある。また支持基板は再使用して用いることが求められているが、支持基板側に残存した粘着剤を完全に除去するための洗浄工程等には時間もコストもかかる。

【０００７】

例えば、特許文献２に記載のように半導体ウェハを支持基板に吸着する方法を用いた場合は、粘着剤等を介さないため、支持基板と半導体ウェハを容易に取り外すことはできる。しかしながら、支持基板に半導体ウェハを充分強く保持することができない。

半導体ウェハの裏面を薄化するためには、バンプが形成された面を支持基板に吸着させる必要がある。すなわち、バンプによる凹凸と吸着する支持基板との間に隙間が生じてしまい、十分な保持力を維持することが難しい。また、その隙間にパーティクル等が侵入し、半導体ウェハを汚染するおそれがある。

【０００８】

本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、バンプを有する半導体ウェハを搬送加工時において支持体で強く保持し、加工完了後において支持体と半導体ウェハを簡便に切り離すということを両立できる半導体ウェハの保持方法及び半導体デバイスの製造方法を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明者は、鋭意検討の結果、半導体ウェハのバンプが形成された面に、半導体デバイスの作製プロセスの次工程で用いられる所定の樹脂でバンプを覆うことで、バンプを有する半導体ウェハを搬送加工時において支持体で強く保持し、加工完了後において支持体と半導体ウェハを簡便に切り離すということを両立できることを見出し、発明を完成させた。

本発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を提供する。

【００１０】

（１）本発明の一態様に係る半導体ウェハの保持方法は、バンプを有する半導体ウェハのバンプが形成された面に、前記バンプを埋めるように硬化性樹脂を塗付する塗布工程と、前記硬化性樹脂を硬化する硬化工程と、硬化した前記硬化性樹脂の前記半導体ウェハと反対側の面に支持基板を吸着する吸着工程と、を有する。

【００１１】

（２）上記（１）に記載の半導体ウェハの保持方法において、前記硬化性樹脂が、熱硬化性樹脂であってもよい。

【００１２】

（３）上記（１）または（２）のいずれかに記載の半導体ウェハの保持方法における前記硬化工程において、前記硬化性樹脂をＢステージ状態に硬化してもよい。

【００１３】

（４）上記（１）～（３）のいずれか一つに記載の半導体ウェハの保持方法における前記吸着工程において、前記支持基板を静電吸着により吸着してもよい。

【００１４】

（５）上記（１）～（４）のいずれか一つに記載の半導体ウェハの保持方法における前記塗布工程において、前記硬化性樹脂をスプレーコートしてもよい。

【００１５】
（６）上記（１）～（５）のいずれか一つに記載の半導体ウェハの保持方法おいて、前記支持基板の吸着面の外周部が中央部に対して盛り上がっていてもよい。
【００１６】
（７）本発明の一態様に係る半導体デバイスの製造方法において、上記（１）～（６）のいずれか一つに記載された半導体ウェハの保持方法を用いて半導体ウェハを保持する工程と、保持された前記半導体ウェハの前記支持基板が吸着していない面を薄化する工程と、を有する。
【発明の効果】
【００１７】
本発明の半導体ウェハの保持方法は、バンプを有する半導体ウェハを搬送加工時において支持体で強く保持し、加工完了後において支持体と半導体ウェハを簡便に切り離すということを両立できる。
【図面の簡単な説明】
【００１８】
【図１】バンプが形成された半導体ウェハの断面模式図である。
【図２】硬化性樹脂が塗布された半導体ウェハの断面模式図である。
【図３】硬化性樹脂を硬化した後の半導体ウェハの断面模式図である。
【図４】支持基板を吸着した半導体ウェハの断面模式図である。
【図５】半導体ウェハの製造方法を模式的に示した図である。
【図６】従来の半導体ウェハの製造方法を模式的に示した図である。
【発明を実施するための形態】
【００１９】
以下、本発明の一態様に係る半導体ウェハの保持方法及び半導体ウェハの製造方法について、必要に応じて図面を用いて、詳細に説明する。
以下の説明において例示される材料、寸法等は一例であって、本発明はそれらに限定されるものではなく、その要旨を変更しない範囲で適宜変更して実施することが可能である。
【００２０】
（半導体ウェハの保持方法）
本発明の一態様に係る半導体ウェハの保持方法は、バンプを有する半導体ウェハのバンプが形成された面に、バンプを埋めるように硬化性樹脂を塗付する塗布工程と、硬化性樹脂を硬化する硬化工程と、硬化した硬化性樹脂の半導体ウェハと反対側の面に支持基板を吸着する吸着工程と、を有する。
【００２１】
図１は、バンプが形成された半導体ウェハの断面模式図である。半導体ウェハ１の一面には、貫通孔が設けられ、貫通孔にはバンプ２が形成されている。
【００２２】
半導体ウェハ１は、シリコン、ガリウムヒ素等の種々の材質からなるものを用いることができる。またその一面及び内部に、所定の配線パターンが形成されたパターンウェハであってもよい。
【００２３】
バンプ２は、公知の材質からなるものを用いることができ、例えば、半田、銀、銅等を用いることができる。バンプ２が半導体ウェハ１の一面１ａから突出する高さは特に問わない。例えば、半導体ウェハ１の一面１ａに対して、１～３５０μｍ等突出しているものを用いることができる。
【００２４】
半導体ウェハ１に、所定の配線パターン及びバンプを形成する方法は、公知の方法を用いることができる。例えば、フォトリソグラフィーの技術等を用いることができる。
【００２５】

［塗布工程］
塗布工程では、バンプ２が形成された半導体ウェハ１の一面１ａに硬化性樹脂３を塗布する。図２は、硬化性樹脂が塗布された半導体ウェハの断面模式図である。半導体ウェハ１の一面１ａは、バンプ２が形成された面である。
【００２６】
硬化性樹脂３は、バンプ２を埋めるように塗布する。バンプ２を埋めるように塗布することで、塗布された硬化性樹脂３の半導体ウェハ１と反対側の面を平坦化することができる。バンプ２は、後述する半導体デバイスの製造方法における電気的な接点となるため、バンプ２は完全に埋めずに、表面の一部が露出するように加工してもよい。
【００２７】
塗布方法は、公知の種々の方法を用いることができる。例えば、半導体実装用に用いられるフィルム形態のノンコンダクティブフィルムをラミネートする方法、硬化性樹脂３をスピンコーティングする方法、スプレーコーティングする方法等を用いることができる。中でも、塗布方法としては、スプレーコーティングを用いることが好ましい。
【００２８】
スプレーコーティングを用いると、塗布された硬化性樹脂３の半導体ウェハ１と反対側の面をより平坦にすることができる。例えば、ノンコンダクティブフィルムをラミネートする場合は、バンプ２の上から熱によりラミネートを行うため、ラミネート後の表面が一部バンプ２の形状を反映してしまう。またスピンコーティングの場合、バンプ２により塗布される硬化性樹脂３の拡がりが一部阻害される場合がある。これに対し、スプレーコーティングでは、バンプ２による凹凸の形状の影響を受けずに塗布することができる。硬化性樹脂３の半導体ウェハ１と反対側の面を平坦にすることができれば、後述する吸着工程において吸着する支持基板との密着性を高めることができる。
【００２９】
硬化性樹脂３は、反応後に硬化し、半導体ウェハ１に密着するものを用いることができる。ここで「密着」とは、以降の工程で剥離しないものであることを意味する。従来の半導体ウェハの保持方法で使用される接着剤は、剥離することを考慮したものである。そのため、反応により硬化するものは用いることができない。これに対し、硬化性樹脂３は剥離することを考慮しないため、硬化性の樹脂を用いることができる。例えば、半導体実装工程において用いられる封止材料等を用いることができる。具体的には、ナミックス社製のＮＣＦ（Ｎｏｎ－Ｃｏｎｄｕｃｔｉｖｅ　Ｆｉｌｍ）等を用いることができる。
【００３０】
硬化性樹脂３は、所定の処理を行った後に硬化する材料であればよく、公知のものを用いることができる。例えば、熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂等を用いることができる。中でも、熱硬化性樹脂３が好ましい。熱硬化性樹脂は、熱が伝わる環境下であれば硬化することができ、熱硬化性樹脂３に密着する部材の種類等を制限しない。
【００３１】
［硬化工程］
次いで、塗布した硬化性樹脂３を硬化させて硬化性樹脂層４を形成する。図３は、硬化性樹脂を硬化した後の半導体ウェハの断面模式図である。硬化性樹脂層４は、後述するが半導体デバイスの製造方法における封止層にもなる。
硬化性樹脂３を硬化する手段は、用いる材料種に応じて公知の方法を用いることができる。
【００３２】
硬化性樹脂３は、完全硬化させずに半硬化させることが好ましい。具体的には、Ｂステージ状態に硬化させることが好ましい。ここで、Ｂステージとは、電子回路基板等の分野において一般的に用いられる用語であり、硬化性樹脂において硬化反応の中間の段階にあるものをいう。Ｂステージ状態の硬化性樹脂層４は、Ｃステージ（完全硬化）状態の硬化性樹脂層４より柔らかい。そのため、後述する支持基板との密着性が高まり、支持基板に対する半導体ウェハ１の保持力をより高めることができる。

【００３３】
［吸着工程］
吸着工程では、硬化性樹脂層４の半導体ウェハと反対側の面に支持基板５を吸着する。図４は、支持基板を吸着した半導体ウェハの断面模式図である。
【００３４】
吸着方法は、真空吸着、静電吸着等の方法を用いることができる。中でも無給電の静電吸着を用いることが好ましい。無給電の静電吸着方式を用いると、一度支持基板５と半導体ウェハ１とを吸着させた後は、外部からの力を加えずに単独で吸着した状態を維持することができる。そのため、支持基板５が吸着した半導体ウェハ１を搬送しやすくなる。
【００３５】
支持基板５は、真空吸着を行う場合は特に問わない。硬化性樹脂層４と高い密着性を維持することができるガラス基板等を用いることができる。静電吸着する場合は、クーロン力により硬化性樹脂層４を有する半導体ウェハ１と支持基板５を吸着するため、所定のベースプレートを用いることが好ましい。
【００３６】
支持基板５の吸着面は、外周部が中央部に対して盛り上がっていることが好ましい。支持基板５を硬化性樹脂層４に吸着させた際に、支持基板５の外周部が盛り上がっていると、支持基板５の外周部と硬化性樹脂層４が、最初に密着する．そのため、支持基板５のその他の部分に対して外周部の密着性を高めることができる。支持基板５の外周部と硬化性樹脂層４の密着性を高めることができれば、硬化性樹脂層４がパーティクル等により汚染されることを抑制することができる。パーティクル等は、支持基板５の外周部から侵入するためである。ここで、硬化性樹脂層４は、支持基板５を吸着させた際にある程度の形状変化をすることができる。そのため、外周部が中央部に対して盛り上がっていても、十分追従可能であり、密着性が著しく低下することはない。
【００３７】
支持基板５の外周部が中央部に対して盛り上がる程度としては、中央部に対して５μｍ～１０μｍ、外周部が盛り上がっていることが好ましい。外周部の盛り上がりの程度が大きすぎると密着性が低下し、少なすぎると汚染防止効果が少なくなるためである。
【００３８】
上記の手順により、支持基板付ウェハ１０を得ることができる。支持基板付ウェハ１０は独立で搬送可能である。
【００３９】
本発明の一態様に係る半導体ウェハの保持方法を用いると、硬化性樹脂層４により半導体ウェハ１のバンプ２が形成された側の一面が平坦化されるため、支持基材５との密着性を高めることができる。また半導体ウェハ１の一面１ａ及びバンプ２が硬化性樹脂層４により覆われているため、パーティクルにより半導体ウェハ１等が汚染されることを避けることができる。
【００４０】
また本発明の一態様に係る半導体ウェハの保持方法を用いると、支持基板５は、硬化性樹脂層４が形成された半導体ウェハ１に吸着している。そのため、例えば真空状態を開放したり、クーロン力を開放することにより簡便に、支持基板５と硬化性樹脂層４が形成された半導体ウェハ１とを分離することができる。
【００４１】
（半導体ウェハの製造方法）
次いで、半導体ウェハの製造方法について説明する。半導体ウェハの製造方法は、上記の半導体の保持方法を用いて半導体ウェハを保持する工程と、保持された前記半導体ウェハの前記支持基板が吸着していない面を薄化する工程と、を有する。
【００４２】
上述のように半導体ウェハの保持方法を用いることにより、支持基板付ウェハ１０を得ることができる。図５は、半導体ウェハの製造方法を模式的に示した図である。

【００４３】
支持基板付きウェハ１０は、一体ものとして搬送される。搬送された支持基板付ウェハの支持基板５が吸着している面と反対側の面を薄化する。薄化する方法は特に問わないが、図５（ａ）に示すように、グラインダ２０等で研磨することができる。この他にも、化学研磨等を用いてもよい。薄化は、バンプ２に繋がり半導体ウェハ１の鉛直方向に延在する配線の一端を露出するまで行う。
薄化処理を行うことで、半導体ウェハ１の厚みは、５μｍ～１００μｍ程度まで薄くすることができる。
【００４４】
次いで、図５（ｂ）に示すように、半導体ウェハ１のバンプと反対側の面に露出する配線に電極２ａを形成した後、吸着を解除し、支持基板５と硬化性樹脂層４が形成された半導体ウェハ１を剥離する。吸着により、支持基板５と硬化性樹脂層４が形成された半導体ウェハ１とは密着しているため、樹脂や糊等が残存することはない。
【００４５】
最後に、図５（ｃ）に示すように、バンプ２と半導体回路基板６の電極６ａとを接合し、硬化性樹脂層を本硬化（Ｃステージ状態化）することで、半導体デバイスを作製することができる。なお、図５（ｃ）では理解を容易にするため、半導体回路基板６と硬化性樹脂層４が形成された半導体ウェハ１とを離して図示している。
【００４６】
本発明の一態様に係る半導体デバイスの製造方法を用いると、従来の半導体ウェハの保持方法で必要であった接着層の塗布工程、接着層の剥離工程及び実装時の封止工程を無くすことができる。従来の半導体出橋の製造方法を示しながら、このことについて詳細を説明する。
【００４７】
図６は、従来の半導体ウェハの製造方法を模式的に示した図である。
従来の半導体ウェハの製造方法では、まず図６（ａ）に示すように、支持基板付ウェハ２０の支持基板５と反対側の面を薄化する。支持基板付ウェハ２０は、バンプ２が形成された半導体ウェハ１と、バンプを埋めるように設けられた接着層１４と、接着層１４と接着する支持基材５とを有する。半導体ウェハ１と支持基材５とを接着する層が、接着層１４である点が、上述の支持基板付ウェハ１０と異なる。以下、上述の支持基板付ウェハ１０と同一のものからなるものについては、同一の符号を用い、詳細な説明を省略する。
【００４８】
次いで、図６（ｂ）に示すように、半導体ウェハ１のバンプと反対側の面に露出する配線に電極２ａを形成した後、吸着を解除し、支持基板５と硬化性樹脂層４が形成された半導体ウェハ１を剥離する。支持基板５と接着層１４が形成された半導体ウェハ１は、接着層１４により接着されているため、接着剤が支持基板５側に残存することがある。そのため、支持基板５を再利用しようとする場合に、残存した接着剤が汚染の原因となりうる。残存した接着剤を完全に取り去ろうとすると、洗浄等の作業が必要であり、時間もコストもかかる。
【００４９】
次いで、図６（ｃ）に示すように、支持基材５を剥離後の接着層１４が接着した半導体ウェハ１から接着層１４を剥離する。接着層１４は、完全に硬化するものではなく、半導体デバイスの封止材料として、十分な密着性及び耐久性を有さない。そのため、一度剥離する必要がある。この剥離工程では、接着層１４によりバンプ２が外れてしまう場合がある。
【００５０】
接着層１４が除去されることにより、バンプ２が露出する。露出したバンプ２には、図６（ｄ）に示すように、半導体回路基板６の電極６ａが接合される。
【００５１】
最後に、図６（ｅ）に示すように、半導体回路基板６と半導体ウェハ１を接合後に、半

導体回路基板６と半導体ウェハ１の間に、封止材料を充填、硬化し、封止層１７を形成する。封止層１７は、半導体回路基板６と半導体ウェハ１の間に注入して形成される、または半導体回路基板６側に事前に材料を塗布することにより形成されることが一般的である。

【００５２】

このように、従来の半導体デバイスの製造方法では、接着層の塗布工程、半導体ウェハの薄化工程、支持基板との剥離工程、接着層の除去工程、半導体回路基板との接合工程、実装時の封止工程という工程が必要であった。これに対し、本発明の半導体デバイスの製造方法を用いることで、接着層の塗布工程、接着層の除去工程および実装時の封止工程の３つの工程を無くすことができる。

【００５３】

本発明の半導体デバイスの製造方法を用いると、支持基板への接着剤等の残存を避けることができ、支持基板の再利用かを図ることもできる。

【符号の説明】

【００５４】

１…半導体ウェハ、１ａ…一面、２…バンプ、３…硬化性樹脂、４…硬化性樹脂層、５…支持基板、９…グラインダ、１０，２０…支持基板付ウェハ、１４…接着層、１７…封止層

【図１】

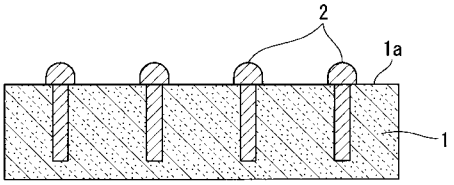

図１

【図２】

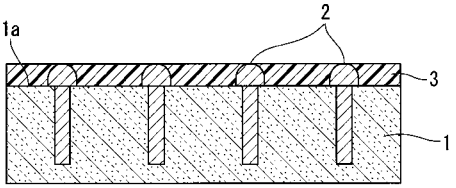

図２

【図３】

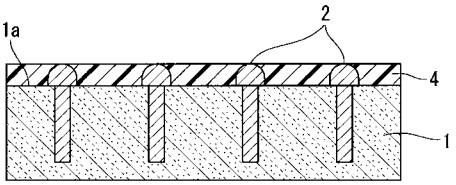

図３

【図４】

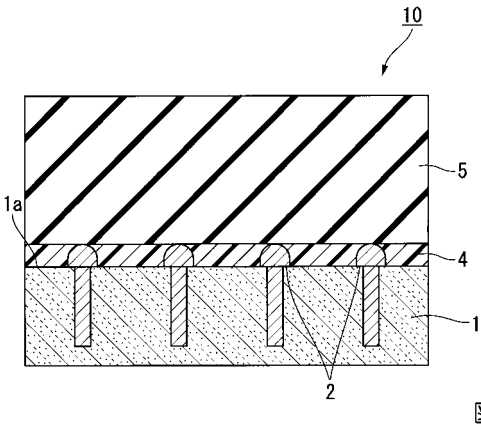

図４

【図５】

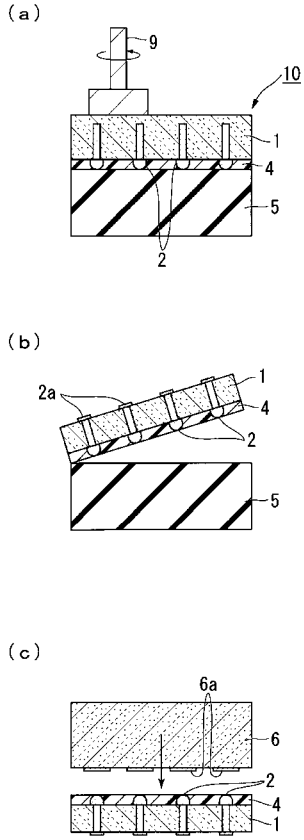
(a)
9
10
1
4
5
2
(b)
2a
1
4
2
5
(c)
6a
6
2
4
1

図5

【図６】

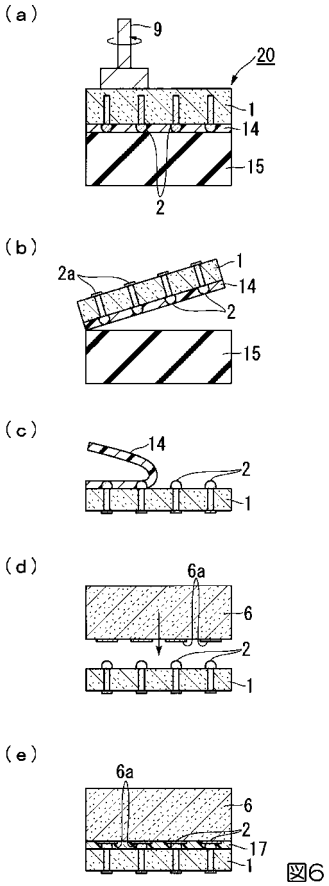
(a)
9
20
1
14
15
2
(b)
2a
1
14
2
15
(c)
14
2
1
(d)
6a
6
2
1
(e)
6a
6
2
17
1

図6

フロントページの続き

(74)代理人 100140534
弁理士 木内 敬二
(72)発明者 石本 達也
神奈川県横浜市鶴見区菅沢町２－７ 株式会社サムスン日本研究所内

Ｆターム(参考) 3C034 AA08 BB73 BB84
5F057 AA21 AA35 BA11 BA26 BB03 BB07 CA14 DA11 EC10 EC13
FA13 FA32
5F131 AA02 BA32 CA12 CA32 DA14 EA05 EB01 EB11 EC43 EC54
EC62