

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 7 月 16 日(16.07.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/105149 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/60 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050380
- (22) 国際出願日: 2015 年 1 月 8 日(08.01.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-001890 2014 年 1 月 8 日(08.01.2014) JP
- (71) 出願人: 東レ株式会社(TORAY INDUSTRIES, INC.)
[JP/JP]; 〒1038666 東京都中央区日本橋室町 2 丁
目 1 番 1 号 Tokyo (JP). 東レエンジニアリング株
式会社(TORAY ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP];
〒1030021 東京都中央区日本橋本石町三丁目 3
番 1 6 号 (日本橋室町ビル) Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 朝日 昇(ASAHI Noboru); 〒5202141 滋賀
県大津市大江一丁目 1 番 4 5 号 東レエンジニア
リング株式会社内 Shiga (JP). 宮本 芳範
(MIYAMOTO Yoshinori); 〒5202141 滋賀県大津市
大江一丁目 1 番 4 5 号 東レエンジニアリング

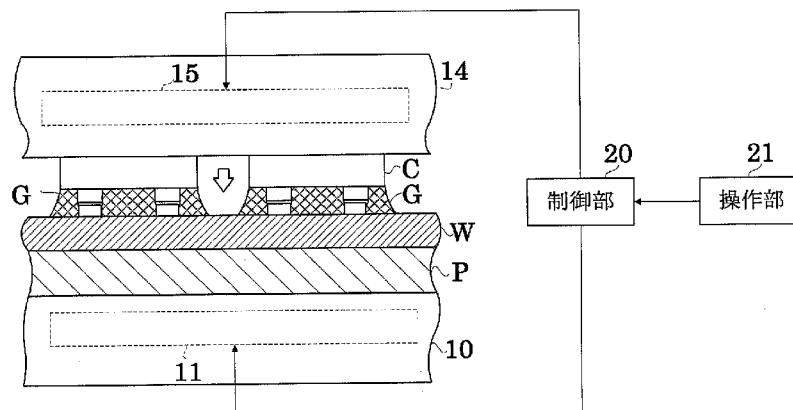
株式会社内 Shiga (JP). 竹上 敏史(TAKEGAMI
Toshifumi); 〒5202141 滋賀県大津市大江一丁目 1
番 4 5 号 東レエンジニアリング株式会社内
Shiga (JP).

- (74) 代理人: 杉谷 勉(SUGITANI Tsutomu); 〒5300047
大阪府大阪市北区西天満 1 丁目 1 0 番 8 号 西
天満第 1 1 松屋ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: MOUNTING METHOD FOR SEMICONDUCTOR DEVICE AND MOUNTING DEVICE

(54) 発明の名称: 半導体装置の実装方法および実装装置



20 Control unit
21 Operation unit

(57) Abstract: Provided is a mounting method for a semiconductor device in which a retaining stage is heated to a temperature that is equal to or greater than the curing temperature of a thermosetting resin using a heater. A substrate having a semiconductor device temporarily pressure bonded thereto by the thermosetting resin via a heat conduction delay plate is placed and held on the retaining stage. The heated semiconductor device is subsequently pressed by a pressure bonding head while bringing a bump into contact with an electrode on the substrate and curing the thermosetting resin so that the semiconductor device is fully pressure bonded to the substrate.

(57) 要約: ヒータによって熱硬化性樹脂の硬化温度以上に保持ステージを加熱する。当該保持ステージ上に熱伝導遅延用のプレートを経して熱硬化性樹脂によって半導体装置を仮圧着した基板を載置保持する。その後、加熱されている半導体装置を圧着ヘッドによって加圧しながら、バンプを基板の電極と接触させるとともに、熱硬化性樹脂を硬化させることにより基板に半導体装置を本圧着する。



WO 2015/105149 A1



ロツパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：半導体装置の実装方法および実装装置

技術分野

[0001] 本発明は、フレキシブル基板、ガラスエポキシ基板、ガラス基板、セラミックス基板、シリコンインターポーザー、シリコン基板などの回路基板に I C、L S I など半導体装置を接着、直接に電氣的接合または積層状態のまま実装する半導体装置の実装方法および実装装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体装置の小型化と高密度化に伴い、半導体チップを回路基板に実装する方法としてフリップチップ実装、さらにはチップを貫通する貫通電極によって3次元的に積層する3次元積層実装が急速に広まってきている。半導体チップの接合部分の接続信頼性を確保するための方法としては、半導体チップ上に形成された bumps と回路基板の電極パッドを接合した後に、半導体チップと回路基板との隙間に液状封止接着剤を注入し硬化させることが一般的な方法として採られている。

[0003] また、近年、予め接着剤を形成した bumps 付き半導体チップや基板をフリップチップ接続し、電氣的接合と樹脂封止を同時に行う方法が提案されている。例えば、下型から上向きにバネ付勢されて当該下型から離間された基板保持プレートに絶縁接着剤を介して半導体装置の仮実装された基板を載置し、ヒータ内蔵の上型を当該基板に近接対向させる。この状態で上型からの輻射熱によって基板を予備加熱した後に、当該上型を下降させて半導体装置を押圧および加熱しながら基板に固着させている（特許文献1を参照）。

[0004] 特許文献1：特開2011-159847号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、下型から離間された状態で保持された基板上の絶縁接着剤に半導体装置を押し込む場合、上型からの熱が先に伝わるので、絶縁接着剤

の種類によっては基板が下型に到達して支持された状態で加圧が開始される前に、当該絶縁接着剤が硬化する。その結果、バンプが基板の電極に達する前に絶縁接着剤が硬化し、電氣的接続が確保されないといった問題が発生している。

[0006] また、上型を下降させる速度を速くした場合には、半導体装置が割れたり、或いは、絶縁接着剤が基板からはみ出たりするといった問題が生じている。さらに、基板の電極との接続用に半田を有する半導体装置を実装する場合、下型による加熱のタイミングが遅くなり、半田を十分に溶融させることが困難になっている。この問題を解決するために、加熱温度を上げると実装時間内のピーク温度が設置温度よりも上昇し、基板の反りや装置の使用部材の耐久性を劣化させるといった問題も生じている。

[0007] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、基板に半導体装置を短時間で精度よく実装可能な半導体装置の実装方法および実装装置を提供することを主たる目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] この発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

[0009] すなわち、熱硬化性樹脂を介してバンプを有する半導体装置を基板に実装する実装方法であって、

保持ステージと前記半導体装置の間に熱伝導遅延用のプレートを介在させた状態で第1加熱器によって前記保持ステージを熱硬化性樹脂の硬化温度以上で加熱しながら押圧部材によって当該半導体装置を加圧し、バンプを基板の電極と接続するとともに熱硬化性樹脂を硬化させて基板に本圧着することを特徴とする。

[0010] この方法によれば、保持ステージと基板との間にプレートを介在させることにより、保持ステージから基板に伝導される熱を遅延させることができる。したがって、保持ステージにプレートおよび基板を載置保持した後に、押圧部材によって半導体装置を加圧するまで、熱硬化性樹脂が硬化するのを抑制することができる。その結果、半導体装置のバンプと基板の電極を確実に接

続した後に、熱硬化性樹脂を硬化させて基板に本圧着（固着）させることができる。

[0011] また、保持ステージを熱硬化性樹脂の硬化温度以上にすることにより、プレートによる熱伝導を考慮して、基板に伝達される温度を物性の硬化温度に合わせたり、遅延時間を調整したりすることができる。

[0012] なお、上記方法において、プレートは、次のようにして保持テーブルと基板の間に介在させてもよい。

[0013] 例えば、第1加熱器によって加熱された保持ステージ上に熱伝導遅延用のプレートを搬送した後に、未硬化状態の前記熱硬化性樹脂によって半導体装置を仮圧着した基板をプレート上に搬送する。

[0014] 他の実施形態として、未硬化状態の前記熱硬化性樹脂によって半導体装置を仮圧着した基板と熱伝導遅延用のプレートを重ね合わせて保持ステージに搬送して載置してもよい。

[0015] なお、基板と熱伝導遅延用プレートの重ね合わせは、例えば、単に重ね合わせるだけでもよい。或いは、基板と熱伝導遅延用プレートを両面粘着テープまたは接着剤などのによって予め貼り合わせた状態であってもよい。

[0016] この方法において、第2加熱器を備えた押圧部材によって半導体装置を加圧および加熱することが好ましい。

[0017] 上記方法において、バンプとして、半田が設けられている場合には、本圧着過程は、熱硬化性樹脂が硬化するまでにバンプの半田を基板の電極に熔融接着させるよう温度設定することが好ましい。

[0018] この方法によれば、基板の電極とバンプを確実に電氣的に接続させることができる。

[0019] また、上記方法において、本圧着処理後の基板を保持ステージから搬出した後から新しい処理対象の基板をプレートに載置するまでに、プレートを冷却することが好ましい。

[0020] プレートを再利用する場合、新たな処理対象の基板を当該プレートに載置したとき、前回処理時にプレートに蓄積された余熱によって熱硬化性樹脂が

硬化するのを回避することができる。

[0021] また、この発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

[0022] すなわち、熱硬化性樹脂を介して bumps を有する半導体装置を基板に実装する実装装置であって、

保持ステージと、

前記保持ステージを加熱する第 1 加熱器と、

熱伝導遅延用のプレートの前記保持ステージに搬送した後に、未硬化状態の前記熱硬化性樹脂によって半導体装置を仮圧着した基板を当該プレート上に搬送する搬送機構と、

前記保持ステージ上にプレートおよび基板の順に載置保持された当該基板上の半導体装置を押圧部材によって押圧する圧着機構と、

前記第 1 加熱器によって熱硬化性樹脂の硬化温度以上に保持ステージを温度制御する制御部と、

を備えたことを特徴とする。

[0023] この構成によれば、搬送機構によって加熱状態にある保持ステージ上にプレートが載置保持され、当該プレート上に基板が載置保持される。したがって、保持ステージから基板への熱の伝達は、プレートによって遅延される。すなわち、当該構成は、上記方法を好適に実施することができる。

[0024] 他の実施形態として、熱硬化性樹脂を介して bumps を有する半導体装置を基板に実装する実装装置であって、

保持ステージと、

前記保持ステージを加熱する第 1 加熱器と、

未硬化状態の前記熱硬化性樹脂によって半導体装置を仮圧着した基板に熱伝導遅延用のプレートを重ね合わせて搬送する搬送機構と、

前記保持ステージ上に載置保持された基板の半導体装置を押圧部材によって押圧する圧着機構と、

前記第 1 加熱器によって熱硬化性樹脂の硬化温度以上に保持ステージを温

度制御する制御部と、

を備えたことを特徴とする。

[0025] この構成によれば、保持ステージと基板の間にプレートを介在させた状態で保持ステージに保持されるので、保持ステージから基板への熱の伝達は、プレートによって遅延される。すなわち、当該構成は、上記方法を好適に実施することができる。

[0026] また、基板とプレートを一体にして搬送することができるので、基板が半導体ウエハの場合、薄化された当該半導体ウエハを補強することができる。したがって、搬送過程で基板が撓んで当該基板上の半導体装置が破損するのを抑制することができる。また、プレートと基板を個別に搬送するのに比べて処理時間を短縮することができる。

[0027] 上記各構成において、押圧部材は、第2加熱器を備え、
制御部は、第2加熱器によって熱硬化性樹脂の硬化温度以上に押圧部材を温度制御することが好ましい。

[0028] この構成によれば、プレートを介して保持ステージと押圧部材によって基板を挟み込んだ状態で加圧および加熱することができる。したがって、基板上の熱硬化性樹脂への熱の伝達の遅延時間を短時間に調整することができる。

[0029] さらに、上記構成において、加熱後のプレートを冷却する冷却器を備えることが好ましい。

[0030] この構成によれば、プレートを再利用する場合、当該プレートに蓄積されている余熱を除去することができる。したがって、基板に半導体装置を加圧する前に、余熱による熱硬化性樹脂の硬化を回避することができる。

発明の効果

[0031] 本発明の半導体装置の実装方法および実装装置によれば、加熱された保持ステージ上に載置保持された基板上の半導体装置を加圧するまで、熱硬化性樹脂が硬化するのを抑制することができる。すなわち、基板とバンプとの電氣的を確実に接続した状態で熱硬化性樹脂を高速に硬化させて基板に固着さ

せることができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]実装装置を構成する本圧着装置の概略全体構成を示す斜視図である。

[図2]搬送機構の平面図である。

[図3]搬送機構の正面図である。

[図4]実施例装置の一巡の動作を示すフローチャートである。

[図5]プレートおよび基板の搬送動作を示す正面図である。

[図6]基板に半導体装置を本圧着する動作を示す図である。

[図7]基板に半導体装置を本圧着する動作を示す図である。

[図8]基板に半導体装置を本圧着するときの温度プロファイルを示す図である。

[図9]変形例装置の斜視図である。

[図10]変形例のプレート付き基板の部分断面図である。

[図11]変形例のプレート付き基板を本圧着する動作を示す図である。

符号の説明

- [0033]
- | | | |
|----|-----|--------|
| 1 | ... | 搬送機構 |
| 2 | ... | 本圧着装置 |
| 3 | ... | 可動台 |
| 4 | ... | 搬送アーム |
| 5 | ... | ガイドレール |
| 6 | ... | 保持フレーム |
| 7 | ... | 係止爪 |
| 8 | ... | 可動テーブル |
| 9 | ... | 押圧機構 |
| 10 | ... | 保持ステージ |
| 11 | ... | ヒータ |
| 13 | ... | シリンダ |
| 14 | ... | 圧着ヘッド |

- 15 … ヒータ
- W … 基板
- C … 半導体装置
- G … 熱硬化性樹脂
- P … 熱伝達遅延用のプレート

発明を実施するための最良の形態

[0034] 以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。

[0035] 本実施例では、熱硬化性樹脂としてNCP (Non-Conductive Paste)、NCF (Non-Conductive Film) などを使用して、半導体装置を基板に実装する場合を例に採って説明する。また、本発明の実装方法においては、熱硬化性樹脂は、NCF (非導電性接着剤フィルム) であることが好ましい。

[0036] なお、本発明における「半導体装置」としては、例えば、ICチップ、半導体チップ、光素子、表面実装部品、チップ、ウエハ、TCP (Tape Carrier Package)、FPC (Flexible Printed Circuit) などバンプを有するものである。また、これら半導体装置は、種類や大きさに関係なく、基板と接合させる側の全ての形態を示す。例えばフラット表示パネルへのチップボンディングであるCOG (Chip On Glass)、TCP、およびFPCのボンディングであるOLB (Outer Lead Bonding) などが使用される。

[0037] また、本発明における「基板」とは、例えば、フレキシブル基板、ガラスエポキシ基板、ガラス基板、セラミックス基板、シリコンインターポーザー、シリコン基板などが使用される。

[0038] 先ず、本実施例に使用する装置について図面を参照して具体的に説明する。図1は本発明に係る実装装置を構成する本圧着装置の概略構成を示した斜視図、図2は実装装置の要部構成を示した平面図、図3は実装装置の要部構成を示した正面図である。

[0039] 図1および図2に示すように、本発明における実装装置は、搬送機構1および本圧着装置2から構成されている。以下、各構成について詳述する。

[0040] 搬送機構1は、可動台3および搬送アーム4を備えている。可動台3は、

ガイドレール５に沿って水平軸方向に移動するよう構成されている。

[0041] 搬送アーム４は、基端側を可動台３の昇降駆動機構に連結されており、上下（Ｚ）方向、およびＺ軸周り（ θ ）方向に、それぞれ移動自在に構成されている。また、搬送アーム４は、先端に保持フレーム６を備えている。保持フレーム６は、図２および図３に示すように、馬蹄形をしており、熱伝導遅延用のプレートおよび基板Ｗに係止する複数個の係止爪７を角部に備えている。

[0042] 本圧着装置２は、可動テーブル８および押圧機構９などから構成されている。

[0043] 可動テーブル８は、基板Ｗを吸着保持する保持ステージ１０を備えている。保持ステージ１０は、水平２軸（Ｘ，Ｙ）方向、上下（Ｚ）方向、およびＺ軸周り（ θ ）方向に、それぞれ移動自在に構成されている。なお、保持ステージ１０の外形は、保持フレーム６の内側に収まるサイズに設定されている。また、保持ステージ１０は、内部にヒータ１１が埋設されている。なお、ヒータ１１は、本発明の第１加熱器に相当する。

[0044] 押圧機構９は、シリンダ１３および圧着ヘッド１４などから構成されている。すなわち、圧着ヘッド１４の上方にシリンダ１３が連結されており、圧着ヘッド１３１４が上下に移動するよう構成されている。圧着ヘッド１４は、下向き凸形状であって基板Ｗの端縁側に整列配置された複数個の半導体装置Ｃの整列方向に伸びている。つまり凸部先端によって複数個の半導体装置Ｃを同時に加圧するよう構成されている。また、圧着ヘッド１４にはヒータ１５が埋設されている。なお、圧着ヘッド１４は本発明の押圧部材に相当し、ヒータ１５は第２加熱器に相当する。

[0045] 制御部２０は、圧着ヘッド１４のヒータ１５および保持ステージ１０のヒータ１１の温度が、熱硬化性樹脂Ｇを硬化させる温度と同等またはそれ以上の温度を維持するよう各ヒータ１１、１５の温度を制御している。

[0046] 次に上述の実施例装置を用いて半導体装置Ｃを当該基板Ｗに本圧着する一巡の動作について、図４に示すフローチャートおよび図５から図８を参照し

ながら説明する。なお、本実施例では、前工程の仮圧着工程でNCFによって複数個の半導体装置Cが基板Wに予め仮圧着された状態で搬送されたものに対し、熱硬化性樹脂を完全に硬化させ本圧着する場合を例に採って説明する。

[0047] まず、保持ステージ10および圧着ヘッド14に備わった両ヒータ11、15の温度を、操作部21を操作して設定する。ここで、両ヒータ11、15の温度は、熱伝導遅延用のプレートPと基板Wの界面および圧着ヘッド14と半導体装置Cの界面の温度が熱硬化性樹脂Gの硬化温度よりも高く設定される。すなわち、保持ステージ10に吸着保持された基板Wが、圧着ヘッド14の下側の実装位置に達した時点で、半導体装置CおよびプレートPを介して熱硬化性樹脂Gに伝達される熱が、硬化温度になるように設定される（ステップS1）。

[0048] また、本実施例では、プレートPにステンレス鋼が使用される。ここで、プレートPは、例えば、熱伝達率（ $W/m \cdot K$ ）Lとプレートの厚み（mm）Tと関係、すなわち、 L/T が、1以上かつ20以下となるように設定される。なお、プレートPは、ステンレス鋼に限定されず、圧着ヘッド14の押圧によって変形しない材質であればよく、金属、セラミック、カーボンおよび多孔質材などであってもよい。

[0049] 初期設定が完了すると装置を作動させる（ステップS2）。本圧着装置側では、制御部20がヒータ11、15をオンにして初期設定の温度を一定に保つように温度制御を開始する。

[0050] 仮圧着工程側に配備された図示しない搬送ロボットによって、図5に示すように、搬送機構1の保持フレーム6にプレートPが載置され、その後に当該プレートP上に基板Wが載置される（ステップS3）。

[0051] プレートPと基板Wが重ね合わされた状態で、本圧着装置2へと搬送される。このプレートPを下にして基板Wは、図5の二点鎖線で示すように、保持ステージ10に移載される。プレートPには、複数個の貫通孔が形成されており、貫通孔を介して保持ステージ10に吸着保持される（ステップS4）

。また、保持ステージ１０は図示しない駆動機構によって、前方（図１のＹ方向）である、圧着ヘッド１４の下方の予め決められた実装位置に移動する。

[0052] 保持ステージ１０にプレートＰおよび基板Ｗが吸着保持された時点からヒータ１１によって加熱が開始される（ステップＳ５）。

[0053] 保持ステージ１０が実装位置に達すると、図６に示すように、シリンダ１３の作動により圧着ヘッド１４が下降し、複数個の半導体装置Ｃが同時に挟み込まれる。このとき、加熱されている圧着ヘッド１４によって、半導体装置Ｃは、加熱されながら押圧される（ステップＳ６）。

[0054] すなわち、圧着ヘッド１４が所定の高さまで下降したとき、熱硬化性樹脂Ｇは、未硬化状態にあるので、図７に示すように、圧着ヘッド１４の加圧によって半導体装置ＣのバンプＢが熱硬化性樹脂Ｇに押し込まれる。すなわち、半導体装置ＣのバンプＢが基板Ｗの電極に達した後に、熱硬化性樹脂が硬化する。

[0055] 熱硬化性樹脂Ｇが完全に硬化する所定時間まで半導体装置Ｃを加圧および加熱すると（ステップＳ７）、圧着ヘッド１４を上方の待機位置に復帰させて加圧を解除するとともに、搬送機構１によりプレートＰと基板Ｗを搬出する（ステップＳ８）。

[0056] プレートＰと基板Ｗを所定の位置まで搬送した後は、他の搬送ロボットに受け渡すか、或いはストッカに収納する。

[0057] 以上で１枚の基板２上の半導体装置の実装が終了する。以後、所定枚数の基板について同じ動作が繰り返される。

[0058] この構成によれば、熱硬化性樹脂Ｇの硬化温度以上に維持された保持ステージ上に熱伝導遅延用のプレートＰを載置した上に半導体装置Ｃの仮圧着された基板Ｗを吸着保持するので、圧着ヘッド１４が下降して加圧しきるまで、熱硬化性樹脂Ｇが硬化されることがない。すなわち、本実施例では、図８の実線で示すように、保持ステージ１０上にプレートＰと基板Ｗを載置保持した時点Ｔ１から圧着ヘッド１４を半導体装置Ｃに当接させて加圧を開始す

る時点T₂（例えば、本実施例では半田熔融温度の時点に設定）までの温度勾配が、プレートPを介在させていない一点鎖線で示した従来方法の温度勾配よりも小さく、熱硬化性樹脂Gの硬化温度よりも低い温度に保つことが可能である。換言すれば、圧着ヘッド14による半導体装置Cの加圧開始までの温度ギャップが、従来方法よりも大きいので、圧着ヘッド14が所定高さまで下降して半導体装置Cの bumps Bを基板Wの電極に到達させるまで、熱硬化性樹脂Gを未硬化状態に保つことができる。その結果、基板Wの電極と bumps Bの電氣的接続を確実にすることができる。

[0059] なお、熱硬化性樹脂Gの硬化温度はDSC（示差走査熱量測定）によって測定することができる。

[0060] 本発明は上述した実施例のものに限らず、次のように変形実施することもできる。

[0061] （1）上記実施例装置の圧着ヘッド14は、1個の半導体装置Cを本圧着するシングルタイプまたは、図9に示すように、当該シングルタイプを複数個備えたマルチタイプにも利用することができる。

[0062] （2）上記実施例装置では、保持ステージ10と圧着ヘッド14に備わった各ヒータ11、15の温度を同じに設定しているが、例えば、次のように温度設定してもよい。例えば、圧着ヘッド14による半導体装置Cの加圧開始時点から当該半導体装置Cを介して熱硬化性樹脂Gに熱が伝わる時間と、基板WおよびプレートPを介して熱硬化性樹脂Gに熱が伝わる時間とが同じタイミングとなるように、各ヒータ11、15の温度を適宜に設定変更してもよい。

[0063] また、温度伝達時間は、ヒータ11、15の上記の温度設定のみならず、プレートPの厚みで調整してもよい。この方法によれば、基板Wと半導体装置Cの熱伝達の差によって生じる恐れのある基板Wの反りを抑制することができる。

[0064] （3）半導体装置の bumps Bが、半田ボールまたは銅電極ピラーに半田形成された構成である場合、加圧によって熱硬化性樹脂Gに押し込まれたバン

プが、基板Wの電極に接触するとともに、接触状態から半田が溶融接着するまでの時間、熱硬化性樹脂Gが未硬化状態となるよう温度制御すればよい。

[0065] (4) 上記実施例装置では、保持ステージ10が、可動テーブル8によって移動可能に構成されていたが、固定された構成であってもよい。この場合、保持フレーム6によってプレートPと基板Wを搬送する時点でアライメントが保たれていればよい。また、プレートPは、保持フレーム6に固定または一体構成されていてもよい。したがって、本発明において、保持ステージ6上にプレートP、基板Wの順に重ね合って保持されていればよいので、それぞれの搬送のタイミングは、同時であってもよいし、プレートPを基板Wより先に保持ステージ10に載置してもよい。

[0066] (5) 上記実施例装置では、1枚の基板Wを用いていたが、複数枚の基板Wが連なったブレイク前の基板Wを用いてもよい。この場合、ブレイク前の基板Wに対応したサイズのプレート上に当該複数枚分の基板W載置し、基板単位で圧着ヘッドの下方でシフトさせながら本圧着すればよい。

[0067] (6) 上記実施例では、プレートPと基板Wを保持ステージ10に同時に載置しているが、個別に搬送および載置してもよい。この場合、保持ステージ10にプレートPを載置した後に基板Wを載置することになる。

[0068] (7) 上記実施例において、プレートPを再利用する場合、本圧着処理後から新しい基板WをプレートP上に載置するまでにプレートPを冷却器によって冷却してもよい。冷却器としては、例えばノズルによってエアーを吹き付けるように構成すればよい。

[0069] (8) 上記実施例において、プレートPは、図10および図11に示すように、粘着剤によって基板Wに予め貼り付けられていてもよい。プレートPのサイズは、基板Wと同形状で同じ大きさまたは基板以上の大きさであってもよい。この場合、プレートとしては、例えば、ガラス、ステンレス鋼またはポリミドなどから成形したものが適宜に選択される。

[0070] この構成によれば、基板Wがバックグラインドにより薄化された半導体ウエハである場合、剛性の低下した基板Wを補強することができる。すなわち

、基板Wの搬送時に、当該基板Wが撓んで半導体装置Cが破損するのを抑制することができる。また、上記実施例の処理に比べて保持ステージ10への搬送回数を低減することができる。すなわち、図4に示すステップS3において、プレート付きの基板Wを保持ステージ10に1回だけ搬送して載置するだけでよい。また、ステップS8において、本圧着後にプレート付きの基板Wを保持ステージ10から1回だけ搬出するだけでよい。したがって、当該実施形態は、処理速度を向上させることができる。なお、当該プレート付き基板Wの搬送は、上記搬送機構1を利用してもよいし、或いは、馬蹄形をしたエンドエフェクタを有する搬送ロボットによってプレートPを吸着しながら搬送してもよい。

[0071] また、この実施形態において、基板WとプレートPを単に重ね合わせた状態で搬送するようにしてもよい。

[0072] なお、この実施形態において、保持ステージ10から搬出された基板WおよびプレートPを冷却してもよい。例えば、搬送過程または所定位置で保持プレートPにエアーを吹き付けてもよい。

産業上の利用可能性

[0073] 以上のように、本発明は、半導体装置と基板の電極を電氣的に精度よく接続させながら熱硬化性樹脂を硬化させるのに適している。

請求の範囲

- [請求項1] 熱硬化性樹脂を介して bumps を有する半導体装置を基板に実装する実装方法であって、
- 保持ステージと前記半導体装置の間に熱伝導遅延用のプレートを紹介させた状態で第1加熱器によって前記保持ステージを熱硬化性樹脂の硬化温度以上で加熱しながら押圧部材によって当該半導体装置を加圧し、 bumps を基板の電極と接続するとともに熱硬化性樹脂を硬化させて基板に本圧着することを特徴とする実装方法。
- [請求項2] 請求項1に記載の実装方法において、
- 前記第1加熱器によって加熱された保持ステージ上に熱伝導遅延用のプレートを搬送する第1搬送過程と、
- 未硬化状態の前記熱硬化性樹脂によって半導体装置を仮圧着した基板をプレート上に搬送する第2搬送過程と、
- を備えたことを特徴とする実装方法。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の実装方法において、
- 第2加熱器を備えた前記押圧部材によって半導体装置を加圧および加熱することを特徴とする実装方法。
- [請求項4] 請求項3に記載の実装方法において、
- 前記押圧部材の設定温度を熱硬化性樹脂の硬化温度以上にして当該熱硬化性樹脂を加熱することを特徴とする実装方法。
- [請求項5] 請求項1に記載の実装方法において、
- 前記 bumps は、半田が設けられており、
- 前記本圧着過程は、熱硬化性樹脂が硬化するまでに bumps の半田を基板の電極に溶融接着させることを特徴とする実装方法。

- [請求項6] 請求項 1 に記載の実装方法において、
前記本圧着処理後の基板を保持ステージから搬出した後から新しい
処理対象の基板をプレートに載置するまでに、当該プレートを冷却す
る
ことを特徴とする実装方法。
- [請求項7] 請求項 1 に記載の実装方法において、
前記熱硬化性樹脂は、非導電性接着剤フィルムである
ことを特徴とする実装方法。
- [請求項8] 請求項 1 に記載の実装方法において、
未硬化状態の前記熱硬化性樹脂によって半導体装置を仮圧着した基
板と熱伝導遅延用のプレートを重ね合わせて搬送する搬送過程を備え
た
ことを特徴とする実装方法。
- [請求項9] 請求項 1 または請求 8 に記載の実装方法において、
第 2 加熱器を備えた前記押圧部材によって半導体装置を加圧および
加熱する
ことを特徴とする実装方法。
- [請求項10] 請求項 9 に記載の実装方法において、
前記押圧部材の設定温度を熱硬化性樹脂の硬化温度以上にして当該
熱硬化性樹脂を加熱する
ことを特徴とする実装方法。
- [請求項11] 請求項 1 に記載の実装方法において、
前記バンプは、半田が設けられており、
前記本圧着過程は、熱硬化性樹脂が硬化するまでにバンプの半田を
基板の電極に熔融接着させる
ことを特徴とする実装方法。
- [請求項12] 請求項 1 に記載の実装方法において、
前記本圧着処理後の基板を保持ステージから搬出した後から新しい

処理対象の基板をプレートに載置するまでに、当該プレートを冷却する

ことを特徴とする実装方法。

[請求項13] 請求項1に記載の実装方法において、
前記熱硬化性樹脂は、非導電性接着剤フィルムであることを特徴とする実装方法。

[請求項14] 熱硬化性樹脂を介して bumps を有する半導体装置を基板に実装する実装装置であって、

保持ステージと、

前記保持ステージを加熱する第1加熱器と、

熱伝導遅延用のプレートを前記保持ステージに搬送した後に、未硬化状態の前記熱硬化性樹脂によって半導体装置を仮圧着した基板を当該プレート上に搬送する搬送機構と、

前記保持ステージ上にプレートおよび基板の順に載置保持された当該基板上の半導体装置を押圧部材によって押圧する圧着機構と、

前記第1加熱器によって熱硬化性樹脂の硬化温度以上に保持ステージを温度制御する制御部と、

と備えたことを特徴とする実装装置。

[請求項15] 請求項14に記載の実装装置において、
前記押圧部材は、第2加熱器を備え、
前記制御部は、第2加熱器によって熱硬化性樹脂の硬化温度以上に押圧部材を温度制御する

ことを特徴とする実装装置。

[請求項16] 請求項14または請求項15に記載の実装装置において、
加熱後のプレートを冷却する冷却器を備えた
ことを特徴とする実装装置。

[請求項17] 熱硬化性樹脂を介して bumps を有する半導体装置を基板に実装する実装装置であって、

保持ステージと、

前記保持ステージを加熱する第 1 加熱器と、

未硬化状態の前記熱硬化性樹脂によって半導体装置を仮圧着した基板と熱伝導遅延用のプレートを重ね合わせて搬送する搬送機構と、

前記保持ステージ上に載置保持された基板の半導体装置を押圧部材によって押圧する圧着機構と、

前記第 1 加熱器によって熱硬化性樹脂の硬化温度以上に保持ステージを温度制御する制御部と、

と備えたことを特徴とする実装装置。

[請求項18]

請求項 17 に記載の実装装置において、

前記押圧部材は、第 2 加熱器を備え、

前記制御部は、第 2 加熱器によって熱硬化性樹脂の硬化温度以上に押圧部材を温度制御する

ことを特徴とする実装装置。

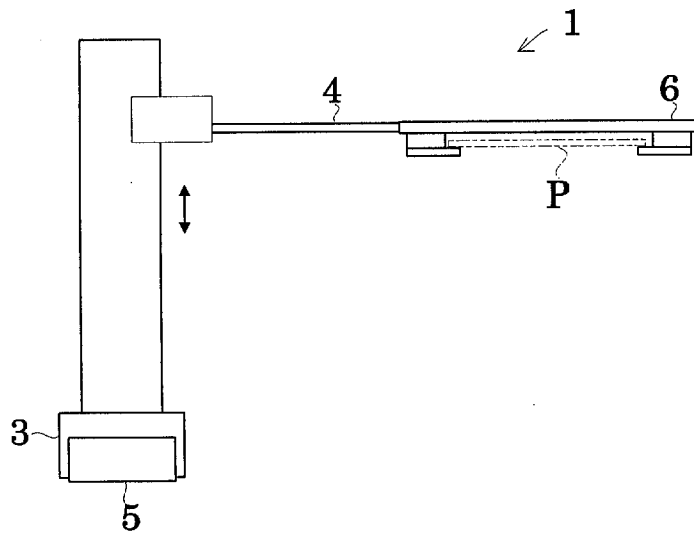
[請求項19]

請求項 17 または請求項 18 に記載の実装装置において、

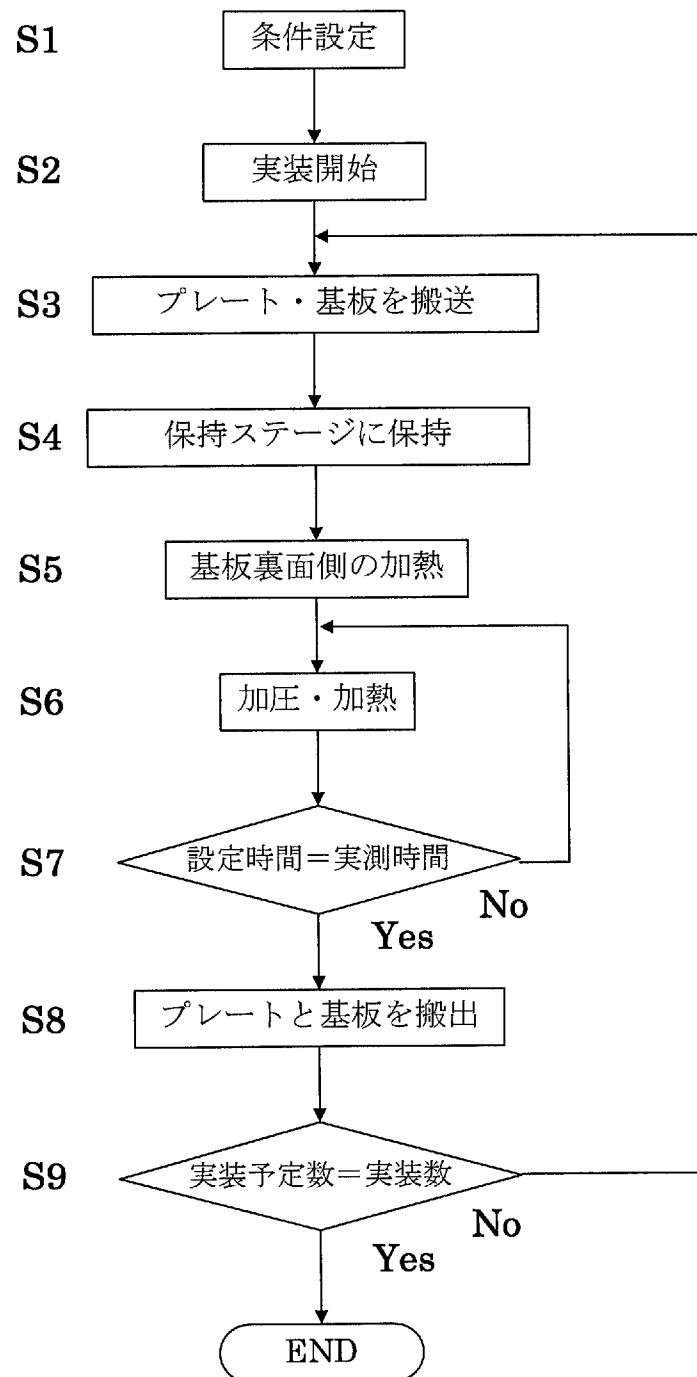
加熱後のプレートを冷却する冷却器を備えた

ことを特徴とする実装装置。

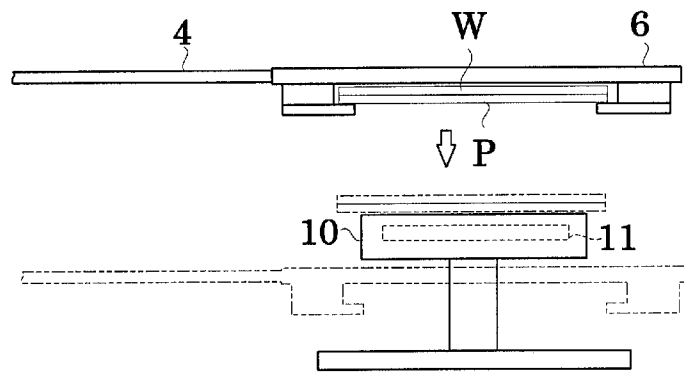
[図3]



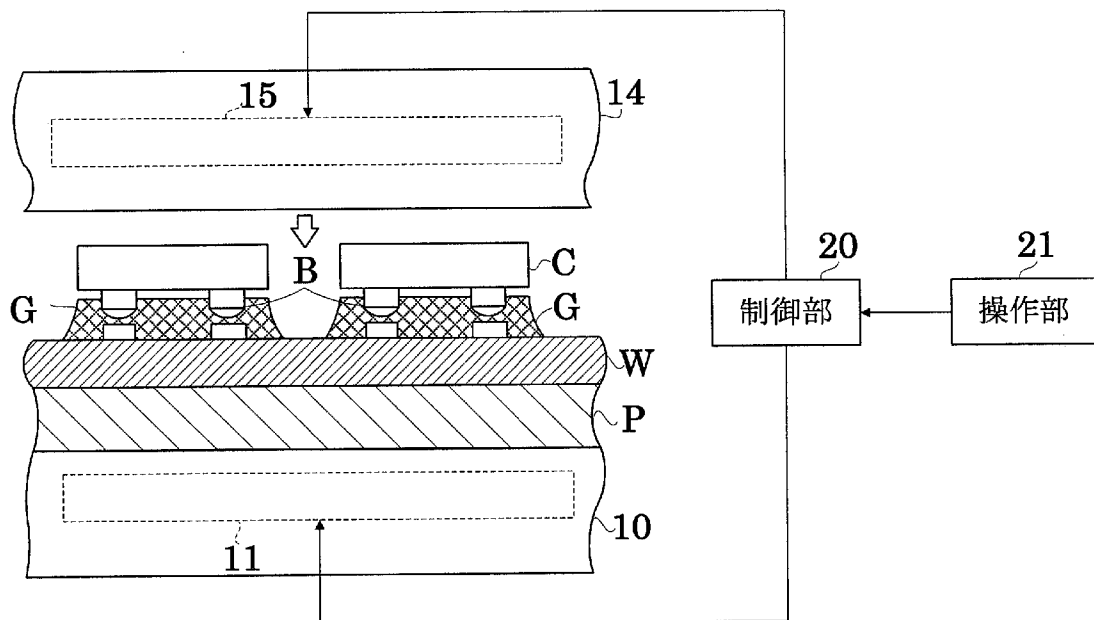
[図4]



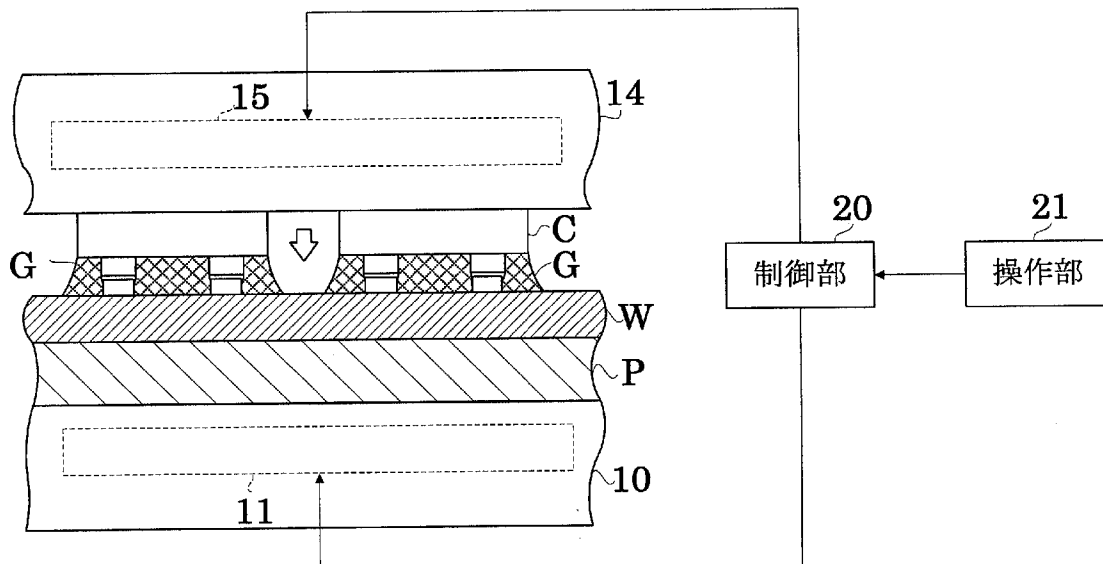
[図5]



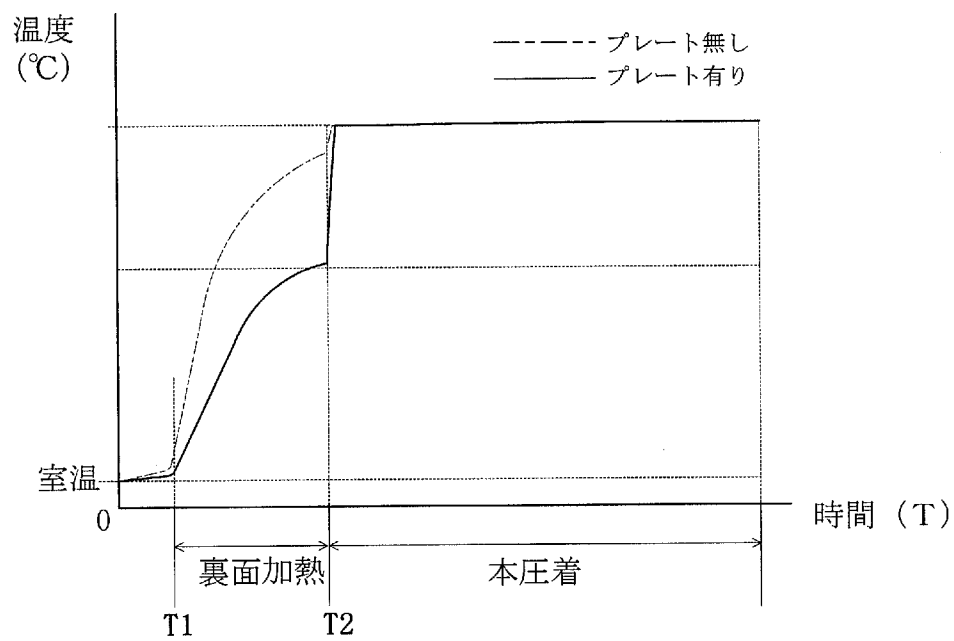
[図6]



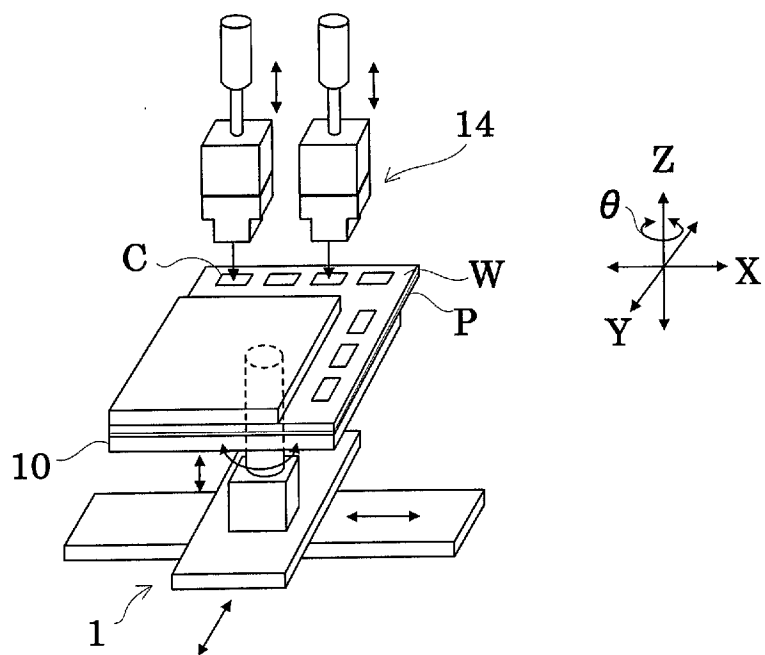
[図7]



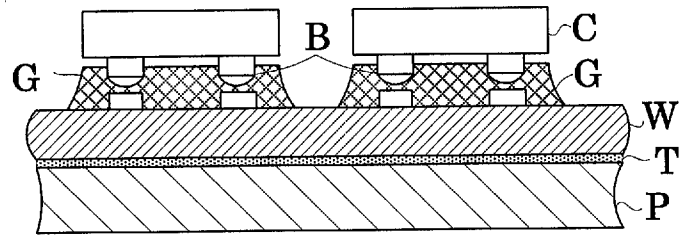
[図8]



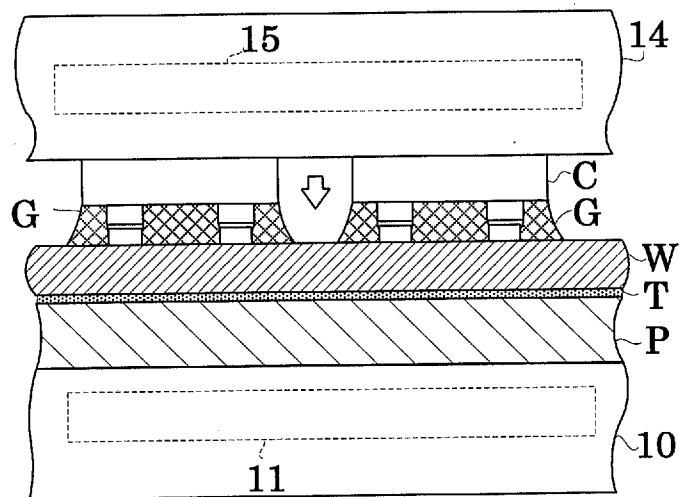
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050380

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/60(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L21/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-249532 A (Seiko Epson Corp.), 05 September 2003 (05.09.2003), paragraphs [0013] to [0033]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-19
Y	WO 2011/089863 A1 (Sony Chemical & Information Device Corp.), 28 July 2011 (28.07.2011), paragraphs [0013], [0015], [0019] to [0034], [0045], [0046]; fig. 1 to 4 & JP 2011-151264 A & US 2012/0279653 A1 & CN 102714920 A & TW 201205700 A & KR 10-2012-0099495 A	1-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 March 2015 (16.03.15)

Date of mailing of the international search report
31 March 2015 (31.03.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050380

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-245195 A (NEC Corp.), 28 October 2010 (28.10.2010), paragraphs [0025] to [0028] (Family: none)	5, 11, 16, 19
Y	JP 2010-114208 A (Nikon Corp.), 20 May 2010 (20.05.2010), paragraph [0005] (Family: none)	6, 12
Y	JP 2010-10628 A (Nikon Corp.), 14 January 2010 (14.01.2010), paragraphs [0044] to [0050] (Family: none)	6, 12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/60(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2003-249532 A（セイコーエプソン株式会社）2003. 09. 05, [0013]-[0033], 図 1-9（ファミリーなし）	1-19
Y	WO 2011/089863 A1（ソニーケミカル&インフォメーションデバイス 株式会社）2011. 07. 28, [0013], [0015], [0019]-[0034], [0045], [0046], 図 1-4 & JP 2011-151264 A & US 2012/0279653 A1 & CN 102714920 A & TW 201205700 A & KR 10-2012-0099495 A	1-19

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 03. 2015

国際調査報告の発送日

31. 03. 2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

井出 和水

50

9072

電話番号 03-3581-1101 内線 3559

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-245195 A (日本電気株式会社) 2010. 10. 28, [0025]-[0028] (ファミリーなし)	5, 11, 16, 19
Y	JP 2010-114208 A (株式会社ニコン) 2010. 05. 20, [0005] (ファミ リーなし)	6, 12
Y	JP 2010-10628 A (株式会社ニコン) 2010. 01. 14, [0044]-[0050] (フ ァミリーなし)	6, 12