

(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
2018年1月4日(04.01.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/003519 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/60 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/022117

(22) 国際出願日: 2017年6月15日(15.06.2017)

(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 2016-127523 2016年6月28日(28.06.2016) JP

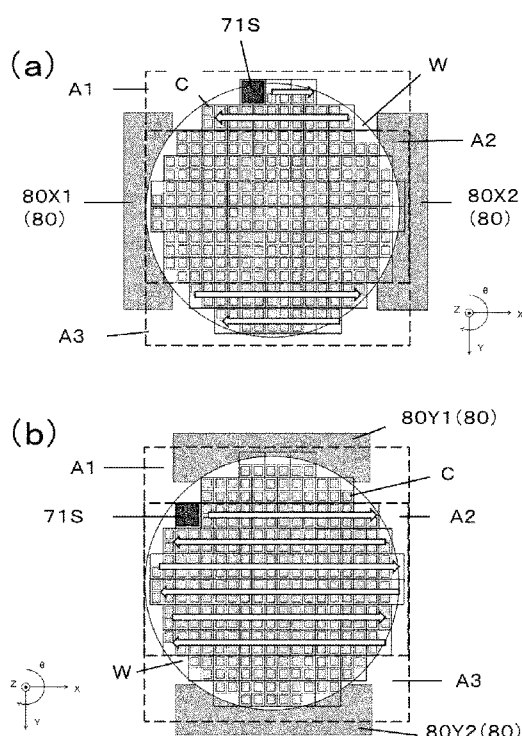
(71) 出願人: 東レエンジニアリング株式会社(TORAY ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1030028 東京都中央区八重洲 1 丁目 3 番 2 2 号 (八重洲龍名館ビル) Tokyo (JP).

(72) 発明者: 寺田 勝美 (TERADA, Katsumi); 〒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). 千田 雅史 (SENDA, Masafumi); 〒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). 真下 祐樹 (MASHIMO, Yuki); 〒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).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: MOUNTING DEVICE AND MOUNTING METHOD

(54) 発明の名称: 実装装置および実装方法



(57) Abstract: Provided is a mounting device that, when performing thermocompression bonding of a semiconductor chip that is temporarily fixed to a substrate such as a silicon wafer, etc., is able to perform thermocompression bonding under uniform conditions until reaching the semiconductor chip that is temporarily fixed near the substrate outer peripheral part. In specific terms, provided is a mounting device that is provided with: a bonding head that has a pressure surface for pressing the semiconductor chip on the substrate; a backup stage that supports the region pressed by the pressing surface from the back surface of the substrate; and a substrate gripping means that uses a holding part to partially grip the peripheral edge part of the substrate, the mounting device having a function of changing the position of the holding part by which the substrate gripping means grips the substrate.

(57) 要約: シリコンウェハ等の基板に仮固定された半導体チップを熱圧着するのに際して、基板外周部付近に仮固定された半導体チップに至るまで均一な条件で熱圧着を行うことができる実装装置を提供すること。具体的には、半導体チップを基板に加圧する押圧面を有するボンディングヘッドと、前記押圧面によって加圧される領域を、前記基板の裏面から支持するバックアップステージと、前記基板の周縁部を保持部を用いて部分的に把持する基板把持手段とを備え、前記基板把持手段が前記基板を把持する前記保持部の位置を変更する機能を有する実装装置を提供する。

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), ヨーロッパ (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：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：実装装置および実装方法

技術分野

[0001] 本発明は、実装装置および実装方法に関する。詳しくは、基板上に複数の半導体チップを熱圧着して実装する実装装置および実装方法に関する。

背景技術

[0002] 半導体実装分野において、高密度化への要望から、三次元実装であるチップオンウェハ工法（以下「COW工法」と記す）への注目が集まっている。COW工法は、分割して半導体チップになる電子部品が作り込まれたウェハ上に、半導体チップを接合して実装する工法であり、図10のように（ウェハ上面が図10（a）、このA-A断面図が図10（b））、一枚のウェハを基板Wとして多数の半導体チップCを実装するものである。

[0003] このように、多数の半導体チップCを基板W上に実装するのに際して、図11（a）のように未硬化の熱硬化性接着剤Rを介して半導体チップCを基板W上に仮固定してから熱圧着を行い、熱硬化性接着剤Rを硬化（図11（b））するプロセス（以下「仮本分割プロセス」と記す）が用いられる（特許文献1）。この仮本分割プロセスでは、図12に示す例のように複数の半導体チップCを同時に熱圧着する（図12の例では押圧面71Sが最大4個の半導体チップCを熱圧着可能）ことも可能である。このため、半導体チップCを1つずつ所定箇所に配置して熱圧着する場合に比べて、全体としてのタクトタイムが短縮できる。

[0004] 仮本分割プロセスにおいては、図10のように、基板W上に実装すべき半導体チップCを全て仮固定してから、図13に一例を示す実装装置100において、吸着ステージ104に保持された基板W上の半導体チップCをボンディングヘッド7により熱圧着を行うのが一般的である。しかし、図13の実装装置100においてウェハのように比較的面積の大きな基板Wを対象とする場合、基板Wを平面内で（X方向、Y方向およびZ方向を回転軸とする

θ 方向に) 移動させるXY θ テーブル103の大型化が必要になる。このため、基板Wの面内位置によって吸着ステージ104の剛性に差異が生じることになったり、ステージ表面に僅かな傾斜を生じることがあり、ボンディングヘッド7で熱圧着を行う際に半導体チップCが位置ズレを起こすことがある。

[0005] このような位置ズレ対策として、XY θ テーブル103の剛性を上げることも考えられるが、重量が増すため、精密な位置合わせを迅速に行うことが出来なくなるので好ましくない。

[0006] 一方、最近では、図14に示すような実装装置200が出現している（特許文献2）。実装装置200では、ボンディングヘッド7の押圧面によって加圧される領域を基板Wの裏面から支持するバックアップステージ4をボンディングヘッド7の直下に配置し、基板WはXY θ 可動機構3に配置された基板把持手段208によって位置調整される。なお、実装装置200では、XY θ 可動機構3のX方向可動部3b、Y方向可動部3aおよび θ 方向可動部3cは中抜き構造となっており、基台2にバックアップステージ4を固定することができる。

[0007] 図14の実装装置200で、基板Wは、XY θ 可動機構3に配置された基板把持手段208に周囲を把持されてバックアップステージ4に対して相対的に移動する。その様子を、断面図として説明しているのが図15および図16である。図15(a)は、アタッチメントツール71によって形成される、ボンディングヘッド7の押圧面と同じ領域を基板W裏面からバックアップステージ4が支持した状態であり、ボンディングヘッド7による熱圧着前を示している。次に、図15(b)のようにボンディングヘッド7が下降して、押圧領域にある半導体チップCを熱圧着する。その後、ボンディングヘッド7による熱圧着が終了すると、ボンディングヘッド7は上昇し、基板把持手段208により、基板Wを上昇させて基板Wの裏面をバックアップステージ4から離す(図15(c))。基板Wの裏面がバックアップステージ4から離れたことから、XY θ 可動機構3の駆動により基板把持手段208

に把持された基板Wを水平方向に移動させることができるので、次に熱圧着する半導体チップCをボンディングヘッド7とバックアップステージ4の間に位置合わせする（図16（d））。それから、基板把持手段208は基板Wの裏面がバックアップステージ4に密着する位置に下げ、図15（a）と同様な熱圧着を行う準備段階となる（図16（e））。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2015-170646号公報

特許文献2：特願2016-067990号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 図14のような実装装置200では、基板把持手段208は基板Wの周囲を把持しているが、基板Wの外周部付近に仮固定された半導体チップCを熱圧着しようとする、バックアップステージ4に基板把持手段208が干渉して熱圧着できなくなる。例えば、図16（f）の状態に熱圧着した後に基板Wを右側に（移動ピッチである半導体チップ2チップ分）移動しようとしても、バックアップステージ4に基板把持手段208が干渉してしまう。このため、バックアップステージ4と基板把持手段208が干渉する位置にある半導体チップCを熱圧着することが出来なくなる。そこで、バックアップステージ4と基板把持手段208が干渉するような、基板W外周部付近には半導体チップCを仮固定しないという対策も考えられるが、基板Wの利用効率が低下して好ましくない。

[0010] 本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、シリコンウェハ等の基板に仮固定された半導体チップを熱圧着するのに際して、基板外周部付近に仮固定された半導体チップに至るまで均一な条件で熱圧着を行うことができる実装装置および実装方法を提供するものである。

課題を解決するための手段

- [0011] 上記の課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、
基板に半導体チップを熱圧着する実装装置であって、
半導体チップを基板に加圧する押圧面を有するボンディングヘッドと、前記押圧面によって加圧される領域を、前記基板の裏面から支持するバックアップステージと、前記基板の周縁部を保持部を用いて部分的に把持する基板把持手段とを備え、
前記基板把持手段が前記基板を把持する前記保持部の位置を変更する機能を有する実装装置である。
- [0012] 請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の実装装置であって、
前記基板把持手段が前記保持部の位置を周縁に沿って移動させて、前記基板を把持する位置を変える機能を有した実装装置である。
- [0013] 請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の実装装置であって、
前記基板把持手段が、前記保持部を複数有し、複数の保持部の一部のみに前記基板の周縁部を把持させ、他の保持部は前記基板の周縁部から退避させる機能を有する実装装置である。
- [0014] 請求項 4 に記載の発明は、
基板に仮固定された半導体チップを熱圧着する実装方法であって、
前記半導体チップを加熱圧着するボンディングヘッドと、前記ボンディングヘッドと一対となって前記基板を裏面から支持するバックアップステージを用い、
前記基板の周縁部を部分的に把持する基板把持手段によって前記基板を移動させながら、前記基板上に半導体チップを順次熱圧着する過程において、
前記基板把持手段が基板を把持する位置の変更を少なくとも 1 回行う実装方法である。

発明の効果

- [0015] 本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、シリコンウェハ等の基板に仮固定された半導体チップを熱圧着するのに際して、基板外周部付近に仮固定された半導体チップに至るまで均一な条件で熱圧着を行うことができる

。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施形態に係わる実装装置の構成を示す図である。

[図2]本発明の実施形態に係わる基板を把持するに際して（a）対向配置した一对の保持部で把持した状態、（b）一对の保持部の異なる位置で把持した状態を示す図である。

[図3]本発明の実施形態に係わる基板把持手段の動作で、基板を把持する保持部の位置を変更する様子を示す図である。

[図4]本発明の実施形態に係わる基板把持手段の、（a）外観を示す図であり、（b）内部構成要素を示す図である。

[図5]本発明の基板把持手段の構成要素を説明する断面図である。

[図6]本発明の実施形態に係わる基板把持手段の状態であり、（a）熱圧着が行える状態、（b）基板を移動可能な状態、（c）基板把持位置を変更可能な状態、を示す図である。

[図7]本発明の実施形態に係わる吸気手段を有する基板把持手段の状態であり、（a）熱圧着が行える状態、（b）基板を移動可能な状態、（c）基板把持位置を変更可能な状態、を示す図である。

[図8]本発明の実施形態に係わる基板把持手段の構成が異なる例を示す図である。

[図9]本発明の実施形態に係わる基板把持手段の構成が異なる例で、基板を把持する保持部の位置を変更する様子を示す図である。

[図10]シリコンウェハ基板上に多数の半導体チップが仮固定されている状態の（a）上面、（b）断面を示す図である。

[図11]基板上に熱硬化性接着剤で半導体チップを、（a）仮固定した状態、（b）熱圧着した状態、の断面を示す図である。

[図12]基板上に仮固定された半導体チップを複数個同時に熱圧着する例を示す図である。

[図13]従来の実装装置の構成を示す図である。

[図14]熱圧着領域を基板裏面から支持するバックアップステージを備えた実装装置の構成を示す図である。

[図15]熱圧着領域を基板裏面から支持するバックアップステージを備えた実装装置の動作を説明する図であり、（a）熱圧着前の状態、（b）熱圧着時の状態、（c）熱圧着後の状態である。

[図16]熱圧着領域を基板裏面から支持するバックアップステージを備えた実装装置の動作を説明する図であり、（d）基板を水平移動した後の状態、（e）その後の熱圧着前の状態、（f）基板を水平移動することが困難な状態である。

発明を実施するための形態

[0017] 本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。

まず、図1に示した本発明に係わる一実施形態である実装装置1について説明する。図1の説明において、図の左右方向をX軸方向、これに直交する奥行き方向をY軸方向、上下方向をZ軸方向、Z軸を中心として回転する方向を θ 方向として説明する。

[0018] 実装装置1は、図10に示したような、基板Wに仮固定された半導体チップCを熱圧着するものである。本実施形態において、基板Wとしてシリコンウェハを想定しているが本発明の対象はこれに限定されるものではなく、非シリコン系半導体、セラミックスおよびガラスエポキシ等を材質とする基板であっても良い。

[0019] 実装装置1は、基板W上に仮固定された半導体チップCを、図12に例示したのと同様に、複数個ずつ同時に熱圧着することが可能なものであり、基台2、XY θ 可動機構3、バックアップステージ4、フレーム5、圧着ユニット6、ボンディングヘッド7および基板把持手段8を備えている。

[0020] 基台2は実装装置1を構成する主な構造体であり、XY θ 可動機構3、バックアップステージ4およびフレーム5を支持している。

[0021] XY θ 可動機構3は、基板把持手段8によって把持された基板Wを（基板W面方向の）任意の位置に移動させるものである。図1の実装装置1におい

ては、基台 2 に対し Y 方向に移動可能な Y 方向可動部 3 a を設け、Y 方向可動部 3 a 上に X 方向可動部 3 b を設け、X 方向可動部 3 b 上に θ 方向可動部 3 c を設けた構成となっているが、これに限定されるものではなく、X、Y および θ の各方向の位置調整が可能な構成であれば良い。ただし、X Y θ 可動機構 3 の可動範囲内において、X Y θ 可動機構 3 がバックアップステージ 4 に接触しない構造である必要がある。

[0022] バックアップステージ 4 は、ボンディングヘッド 7 により基板 W 上の半導体チップ C を熱圧着する際に半導体チップ C が仮固定されていない裏面から基板 W を支持するものであり、図示しない吸着機構により基板 W を吸着保持する機能を備えていることが望ましい。バックアップステージ 4 はヒータを内臓していてもよい。このヒータは、ボンディングヘッド 7 による熱圧着時に基板 W 側から加熱を行うものである。

[0023] バックアップステージ 4 の上面は、ボンディングヘッド 7 によって押圧される領域を支持する形状である必要があるが、広すぎると他の構成要素との干渉が起こりやすいので好ましくない。このような形状にすることにより、ボンディングヘッド 7 の押圧面とバックアップステージ 4 の上面は一对を成すことになるので、基板 W の位置とは無関係に同一の平行度で加圧を行うことができる。また、熱圧着を行なう際に基板 W を保持する面はバックアップステージ 4 のみとなるので、ボンディングヘッド 7 とバックアップステージ 4 で加熱された状態で、基板 W の加熱面から基板 W 周辺への熱伝導は一定となり、基板 W 面内のどの位置でも安定した熱圧着が可能となる。

[0024] フレーム 5 は、圧着ユニット 6 を支持するものである。図 1 の実装装置 1 において、支持フレーム 5 は門型形状としている。これは、圧着ユニット 6 による加圧力が大きな場合にも適しているためである。

[0025] 圧着ユニット 6 は、ボンディングヘッド 7 を Z 軸方向に移動させるものである。圧着ユニット 6 は、図示しないサーボモータとボールねじとから構成される。圧着ユニット 6 は、サーボモータによってボールねじを回転させることによりボールねじの軸方向の駆動力を発生するように構成されている。

圧着ユニット6は、ボールねじの軸方向がバックアップステージ4の上面に対して垂直なZ軸方向になるように支持フレーム5に取り付けられている。つまり、圧着ユニット6は、Z軸方向の駆動力（加圧力）を発生できるように構成されている。圧着ユニット6は、サーボモータの出力を制御することによりZ軸方向の加圧力を任意に設定できるように構成されている。なお、本実施形態において、圧着ユニット6は、サーボモータとボールねじの構成としたが、これに限定されるものではなく、空圧アクチュエータ、油圧アクチュエータやボイスコイルモータから構成してもよい。

[0026] ボンディングヘッド7は、圧着ユニット6の駆動力を半導体チップCに伝達するとともに、半導体チップCを加圧して熱圧着を行うものである。ボンディングヘッド7には、半導体チップCを加熱するためのヒータが内蔵されている。またボンディングヘッド7の先端部には図15に示したようなアタッチメントツール71が設けられており、アタッチメントツール71によって形成される押圧面71Sは、複数の半導体チップCを同時に加圧する形状を有している。

[0027] ボンディングヘッド7は、圧着ユニット6を構成している図示しないボールねじナットに取り付けられている。つまり、ボンディングヘッド7は、バックアップステージ4と平行に対向するように配置されている。すなわち、ボンディングヘッド7は圧着ユニット6によってZ軸方向に移動されることで、バックアップステージ4に近接する。

[0028] 基板把持手段8は、XY θ 可動機構3に設けられ、基板Wの周縁部を保持部80により部分的に把持するものである。基板把持手段8に把持された基板Wは、XY θ 可動機構3によって任意な位置に移動し、Z軸を中心に回転させることができる。このような動作により、ボンディングヘッド7とバックアップステージ4によって押圧される領域に、熱圧着対象の半導体チップCのXY位置および θ 方向が合うよう、基板Wが配置される。なお、熱圧着対象の半導体チップCをボンディングヘッド7と位置合わせするのに際して、図示していないが、2視野カメラ等の画像認識手段を用いることが望ましい。

[0029] 基板把持手段8を構成する保持部80は、基板Wの周縁部を部分的に把持するものであり、保持部80は1個でも良いが、安定的に把持するためには複数個設けることが望ましい。また、保持部80は基板Wを確実に把持するために、吸着機能を備えていることが望ましいが、マイクロ吸盤や粘着物質により把持力を増す構成としてもよい。

[0030] その例を図2（a）および図2（b）に示す。図2（a）はX方向に対向した保持部80X1と保持部80X2により基板Wを把持した状態を示し、図2（b）はY方向に対向した、保持部80Y1と保持部80Y2により基板Wを把持した状態を示すものである。ここで、保持部80X1、保持部80X2、保持部80Y1、保持部80Y2は、基板Wの周縁部を把持する保持部80として機能するものである。

[0031] ところで、基板Wの周縁部を把持する保持部80を用いたとしても、バックアップステージ4と保持部80が干渉するケースがある。例えば、図2（b）のように保持部80Y1と保持部80Y2で基板Wを把持した場合、領域A1（領域A3）に仮固定されている半導体チップCを熱圧着しようとする、バックアップステージ4と保持部80Y1（保持部80Y2）が干渉する箇所がある。一方、図2（a）のように保持部80X1と保持部80X2で基板を把持した場合も、基板W外周部付近の半導体チップCを熱圧着しようすると、バックアップステージ4と保持部80X1（保持部80X2）が干渉することがある。

[0032] ところが、図2（b）で保持部80Y1または保持部80Y2とバックアップステージ4が干渉する可能性のあった領域A1および領域A3は、図2（a）のように保持部80X1と保持部80X2で基板Wを把持すれば、バックアップステージ4が保持部80X1および保持部80X2と干渉することなく、半導体チップCを熱圧着することができる。また、図2（b）の保持部配置であれば、A2の領域内でバックアップステージ4が保持部80Y1と保持部80Y2の何れとも干渉することなく、半導体チップCを熱圧着することができる。すなわち、基板Wの半導体チップCを熱圧着する過程に

において、基板Wを把持する保持部80の位置を変更することにより、基板外周部付近に仮固定されたものに至るまでの全ての半導体チップCの熱圧着することが可能になる。しかも、ボンディングヘッド7の押圧面とバックアップステージ4の面形状は1対1で対応しているので、基板W内の仮固定位置に係わらず、同一の平行度で熱圧着を行うことができる。

[0033] なお、図2においては、2つの保持部80を対向するよう配置して、基板Wを把持する位置を1回変更することで、基板Wの全ての半導体チップCを熱圧着することを可能としているが、保持部80の数および基板Wを把持する位置の変更回数はこれに限定されるものではない。基板Wが大きければ3個以上の保持部80が基板Wを同時に把持しても良く、基板W把持する位置の変更は2回以上でもよい。また、基板Wを同時に把持する保持部80の一部のみを位置変更しても良い。

[0034] 次に、本実施形態において、図2のように対向配置した保持部80が基板Wを把持する位置を変更する機構の一例について説明する。図3(a)は、リング8Rの内側に保持部80として機能する保持部80Aおよび保持部80Bが形成されたものである。図3(a)の状態では、図2(a)の保持部80X1に保持部80Aが相当し、保持部80X2に保持部80Bが相当しているが、80Rが回転することで図3(b)のようになり、保持部80Aが図3(b)の保持部80Y1（または保持部80Y2）に相当し、保持部80Bが保持部80Y2（または保持部80Y1）に相当するようになる。

[0035] ところで、保持部80Aおよび保持部80Bが基板Wを把持した状態でリング8Rが回転すると基板Wも回転してしまうが、本実施形態では基板Wは回転させずにリング8Rを回転させ、保持部80Aおよび保持部80Bによる把持位置を変える機構となっている。そこで、その具体的な構成および動作の一例について、図4から図6を用いて説明する。

[0036] 図4(a)はX方向可動部3b上に配置された、保持部80Aおよび保持部80Bを有するリング8Rの外観を示す図であり、図4(b)はリング8RとX方向可動部3bの間にある構成要素を示す透視図である。

[0037] 図4（b）において、X方向可動部3 b上に高さ調整機構8 1が複数固定配置され、高さ調整機構8 1はピン8 1 Pの高低による高さ調整が可能である。また、リング8 Rには、ピン8 3 Pが複数個固定されている。このピン8 3 Pは、図5に周辺部の断面図を示すように、 θ 方向可動部3 cに固定された筒部8 3に対して上下方向に摺動可能に設けられている。また、ピン8 3 Pは、X方向可動部3 b上に固定配置された高さ調整機構8 2のピン8 2 Pにより、下から突上げられるように配置されている。

[0038] ここで、高さ調整機構8 1および高さ調整機構8 2は、高さが「高」か「低」の何れかに固定されるものである。また、 θ 方向可動部3 cは回転体3 Rの駆動により回転角（ θ 方向）の調整が可能になっている。なお、図4（b）において回転体3 Rは円柱形状になっているが、歯車によって θ 方向可動部3 cの回転角を調整するギア機構であってもよい。

[0039] 図4の構成を、バックアップステージ4を含めて、Y方向から見た断面図としたものが図6であり、図6（a）から図6（c）は動作状態の違いを示している。

[0040] 図6（a）は熱圧着動作が行える状態を示したものであり、高さ調整機構8 1が「高」で、高さ調整機構8 2が「低」となっており、リング8 Rを高さ調整機構8 1が支え、保持部8 0 Aおよび保持部8 0 Bが基板Wを把持した状態である。この状態で基板Wの裏面は、バックアップステージ4の高さとなる。すなわち、基板Wはバックアップステージ4に支持された状態となり、ボンディングヘッド7の下降により熱圧着が行える。

図6（b）は、基板Wが水平移動可能な状態を示したものであり、高さ調整機構8 2が「高」で、高さ調整機構8 1が「高」となっており、リング8 Rを高さ調整機構8 2がピン8 3 Pを介して支え、保持部8 0 Aおよび保持部8 0 Bが基板Wを把持した状態である。この状態では基板Wの裏面は、バックアップステージ4上面より高くなる。このため、ボンディングヘッド7が上昇した状態であるならば、保持部8 0 Aおよび保持部8 0 Bに基板Wは把持されているので、Y方向可動部3 aとX方向可動部3 bによる水平移動

に伴って、保持部 80A および保持部 80B に把持された基板 W を水平移動させることができる。なお、図 6 (a) の状態でバックアップステージ 4 が基板 W を吸着保持している場合は、吸着を解除してから、図 6 (b) の状態に移行する必要がある。また、図 6 (b) では高さ調整機構 81 が「高」となっているが、高さ調整機構 82 が「高」の状態であれば、高さ調整機構 81 は「低」でもよい。

[0041] 図 6 (c) は、リング 8R が回転可能な状態を示したものであり、高さ調整機構 81、高さ調整機構 82 がともに「低」の状態、リング 8R は高さ調整機構 81 に支持されず、高さ調整機構 82 のピン 82P の先端は、リング 80R に固定されたピン 83P に接触していない。このため、リング 80R は、Y 方向可動部 3b との機械的接続が解除され、 θ 方向可動部 3c 上に固定された状態となる。この状態では、バックアップステージ 4 に支持される基板 W よりリング 8R が低くなっており、保持部 80A および保持部 80B とともに基板 W を把持していない。このため、固定状態の基板 W に対し、 θ 方向可動部 3c の駆動によりリング 8R が回転して、保持部 80A および保持部 80B の位置が基板 W の縁に沿って動く。リング 8R が所定角度（例えば 90° ）回転した段階で θ 方向可動機構 3c を停止すれば、図 3 (a) から図 3 (b) のような位置変化となる。ここで、回転後にも、ピン 83P の直下に高さ調整機構 82 が存在するように、Y 方向可動部 3b 上に高さ調整機構 82 を複数配置しておく必要がある。

[0042] なお、リング 8R の回転を行う際、基板 W はバックアップステージ 4 のみによって保持される。このため、図 6 (c) の状態にする際は、バックアップステージ 4 が基板 W の重心直下付近となるように、図 6 (b) の状態から基板 W の位置調整を行うことが望ましい。また、リング 8R を回転させる際には、バックアップステージ 4 が基板 W を吸着保持することが望ましい。

[0043] 図 6 (c) の状態でリング 8R を所定角度回転させた後は、高さ調整機構 81 を「高」にすれば、保持部 80A および保持部 80B の位置が変更された状態で基板 W を把持することができる。

[0044] なお、図6において、保持部80Aおよび保持部80Bが基板Wを把持する際に、マイクロ吸盤機構や粘着物質を用いて把持力を強めることが望ましいが、図7のようにリング8R内に吸気手段9に連通する吸気ライン8Lを設けてもよい。吸気ライン8Lを用いることで、図7(a)および図7(b)のように保持部80Aおよび保持部80Bが基板Wを把持する際に吸着力を強める一方で、吸気手段9の機能を停止することで、図7(c)の状態に移行する際の保持部80Aおよび保持部80Bによる把持を容易に解除することも可能になる。

[0045] 本実施形態において、便宜的に保持部80Aと保持部80Bと記したが、何れも同じ形状であっても良いが、異なる形状であっても良い。また、本実施形態において、保持部80Aおよび保持部80Bを含むリング8R、高さ調整機構81、高さ調整機構82およびピン83P等によって基板把持手段8は構成されているが、これに限定されるものではなく、例えば、高さ調整機構82として、位置制御可能な1軸の駆動手段を用いることで基板Wを把持する高さを微調整する構成とすれば高さ調整機構81を不要とすることも可能である。

[0046] 更に、図4では一組の保持部80を移動させて把持位置を変更させる構成としているが、別な構成として、複数組の保持部80から、基板を把持する保持部80の組み合わせを変える構成としてもよい。

[0047] その一例を図8および図9を用いて説明する。図8では、基板把持手段8は保持部80a、保持部80b、保持部80cおよび保持部80dの4つの保持部80を有するものである。図9は、この4つの保持部80を、保持部80aと保持部80bの組み合わせと、保持部80cと保持部80dの組み合わせに分け、図2のように基板Wの把持位置を変更するものである。この構成においては、基板把持手段8は保持部80（保持部80a～保持部80d）の高さ調整機能とともに、基板Wを把持しない保持部80（保持部80aと保持部80bの組み合わせ、または保持部80cと保持部80dの組み合わせの何れか）を基板W周縁部から退避させる機能を有している必要がある。

。なお、図8のように4つの保持部80を有する場合において、基板Wを同時に把持する保持部80の組み合わせは図9に限定されるものではなく、保持部80aと保持部80cの組み合わせと、保持部80bと保持部80dの組み合わせであってもよい。図8のような構成にすることにより、図1における θ 方向可動部3cを省くことも可能となる。

[0048] なお、図4および図8の何れの構成においても、ボンディングヘッド7とバックアップステージ4に対する基板W上の半導体チップCの位置関係は、水平回りの回転方向を変えずに熱圧着出来るので、ボンディングヘッド7やバックアップステージ4に複雑な回転機構が不要となり、剛性も高められる。

[0049] 以上の実施形態で説明したように、本発明を用いることにより、基板に仮固定された半導体チップを熱圧着するのに際して、基板外周部付近に仮固定された半導体チップに至るまで均一な条件で熱圧着を行うことができる。

[0050] ところで、ここまでは、基板に仮固定された半導体チップを熱圧着する仮本分割プロセスを前提として説明してきたが、本発明はボンディングヘッドが1つ1つの半導体チップを基板の所定箇所に配置して熱圧着まで行うプロセス（以下「一貫プロセス」と記す）においても有効である。すなわち、半導体チップを基板に加圧する押圧面を有するボンディングヘッドと、押圧面によって加圧される領域を基板の裏面から支持するバックアップステージの組み合わせで実装を行うのであれば、一貫プロセスにおいても基板把持手段とバックアップステージの干渉は課題として存在し、本発明によって解決される。

符号の説明

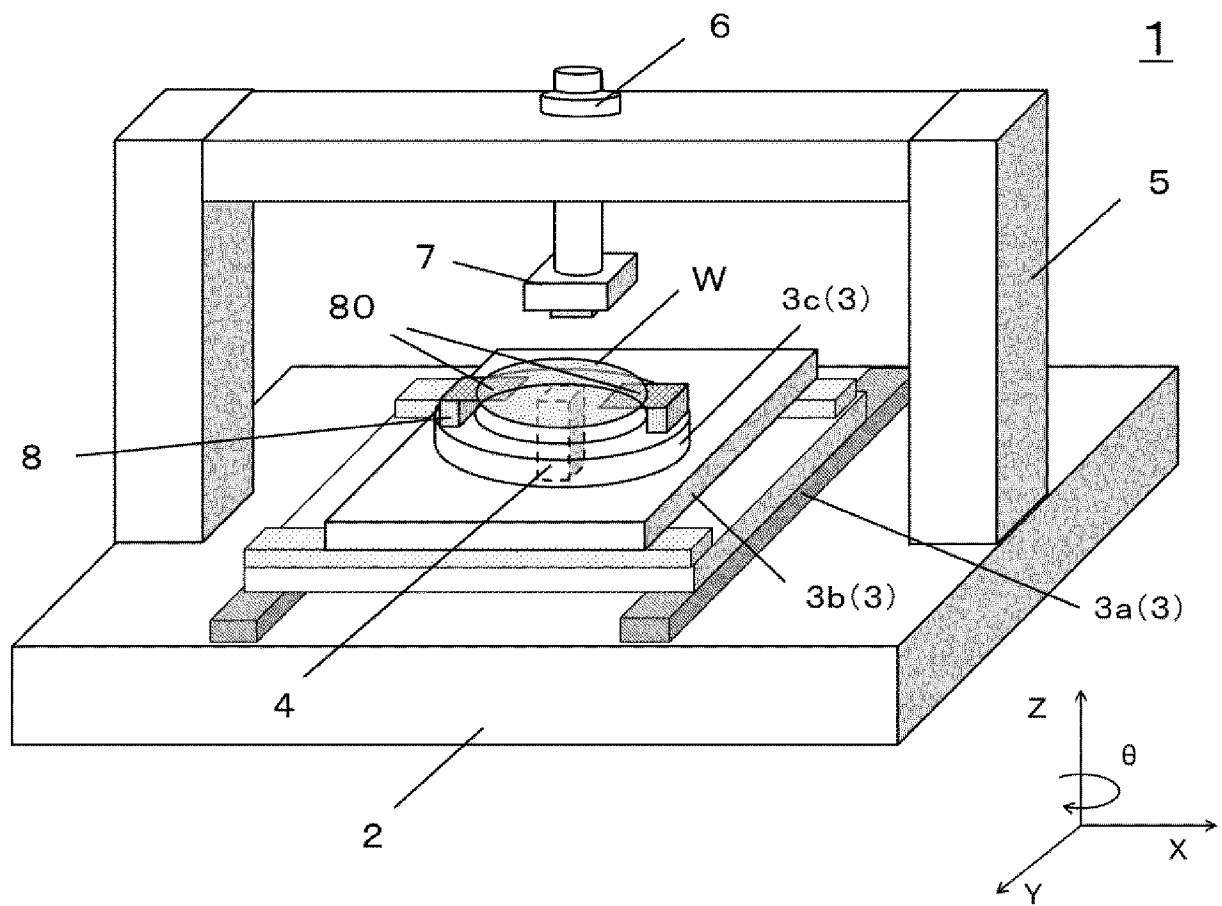
[0051]	1	実装装置
	2	基台
	3	X Y θ 可動機構
	3 a	Y 方向可動部
	3 b	X 方向可動部

3 θ	θ 方向可動部
4	バックアップステージ
5	フレーム
6	圧着ユニット
7	ボンディングヘッド
8	基板把持手段
8 R	リング
9	吸気手段
80、80A、80B、80a、80b、80c、80d、80X1、 80X2、80Y1、80Y2	保持部
81	高さ調整機構
81P	ピン
82	高さ調整機構
82P	ピン
83P	ピン
C	半導体チップ
W	基板

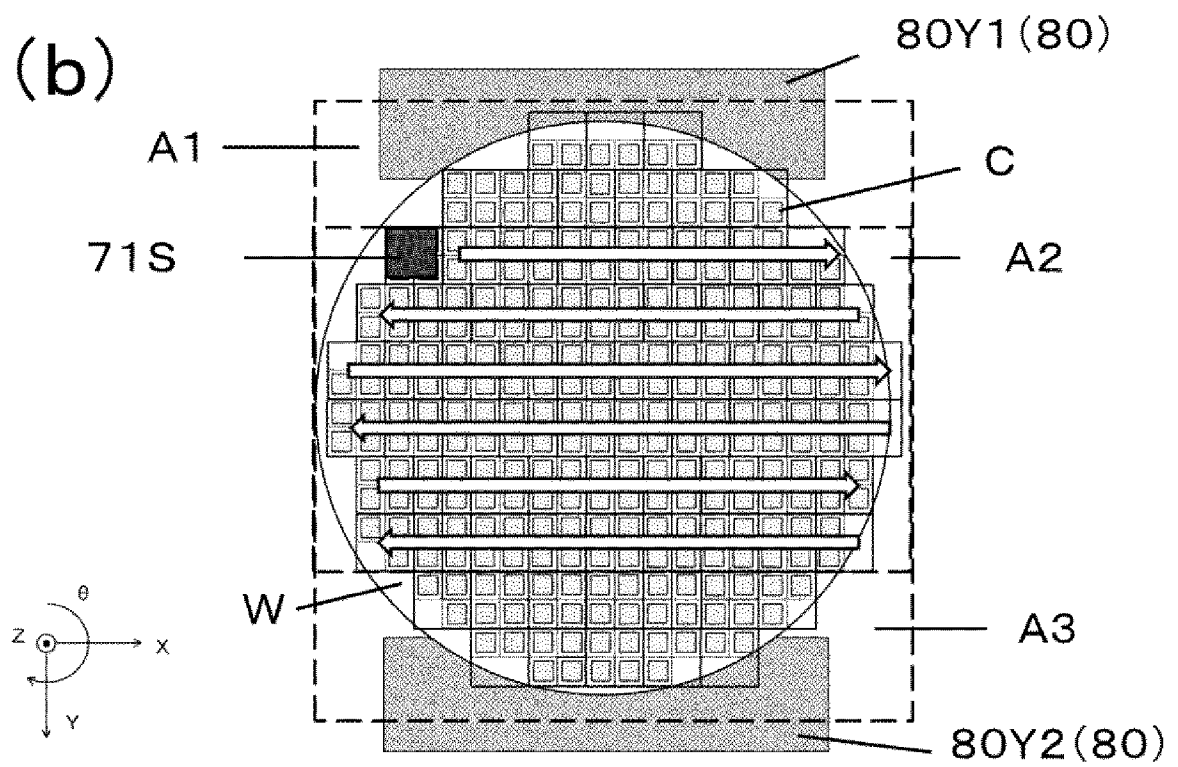
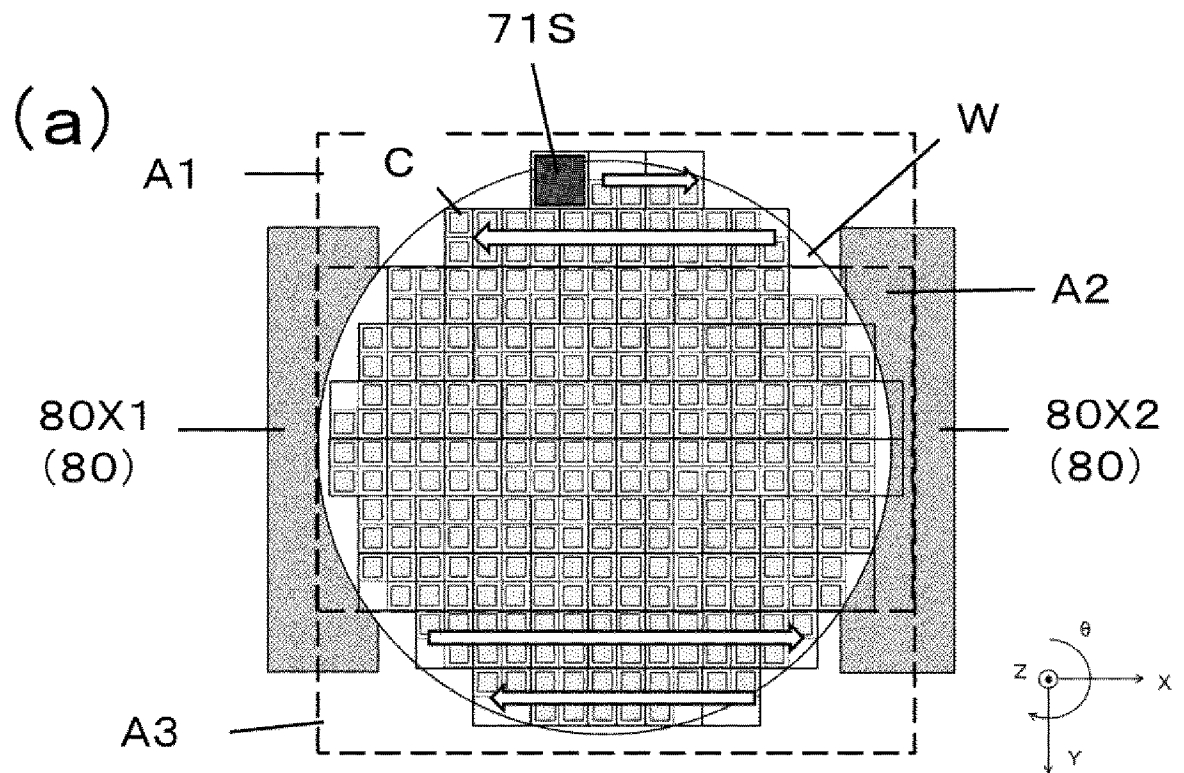
請求の範囲

- [請求項1] 基板に半導体チップを熱圧着する実装装置であって、
半導体チップを基板に加圧する押圧面を有するボンディングヘッドと、
、
前記押圧面によって加圧される領域を、前記基板の裏面から支持するバックアップステージと、
前記基板の周縁部を保持部を用いて部分的に把持する基板把持手段とを備え、
前記基板把持手段が前記基板を把持する前記保持部の位置を変更する機能を有する実装装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の実装装置であって、
前記基板把持手段が前記保持部の位置を基板の周縁に沿って移動させて、前記基板を把持する位置を変える機能を有した実装装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の実装装置であって、
前記基板把持手段が、前記保持部を複数有し、
複数の保持部の一部のみに前記基板の周縁部を把持させ、
他の保持部は前記基板の周縁部から退避させる機能を有する実装装置。
- [請求項4] 基板に仮固定された半導体チップを熱圧着する実装方法であって、
前記半導体チップを加熱圧着するボンディングヘッドと、前記ボンディングヘッドと一対となって前記基板を裏面から支持するバックアップステージを用い、
前記基板の周縁部を部分的に把持する基板把持手段によって前記基板を移動させながら、前記基板上に半導体チップを順次熱圧着する過程において、
前記基板把持手段が基板を把持する位置の変更を少なくとも1回行う実装方法。

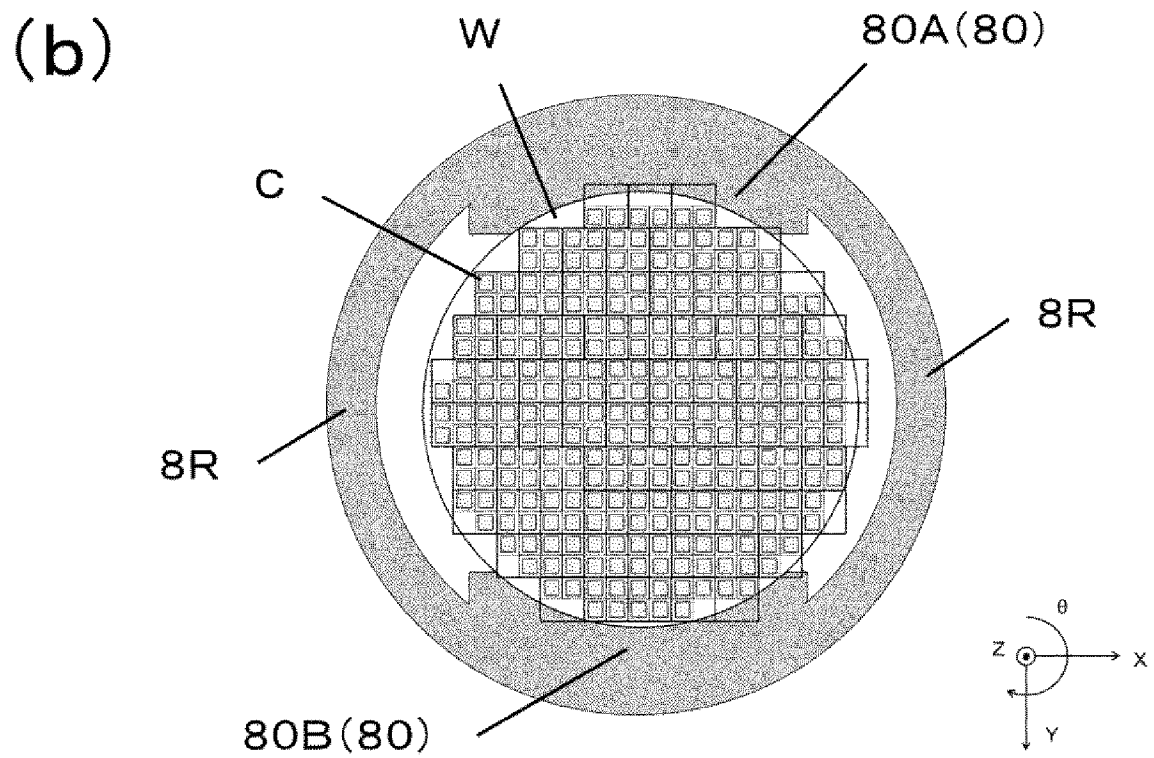
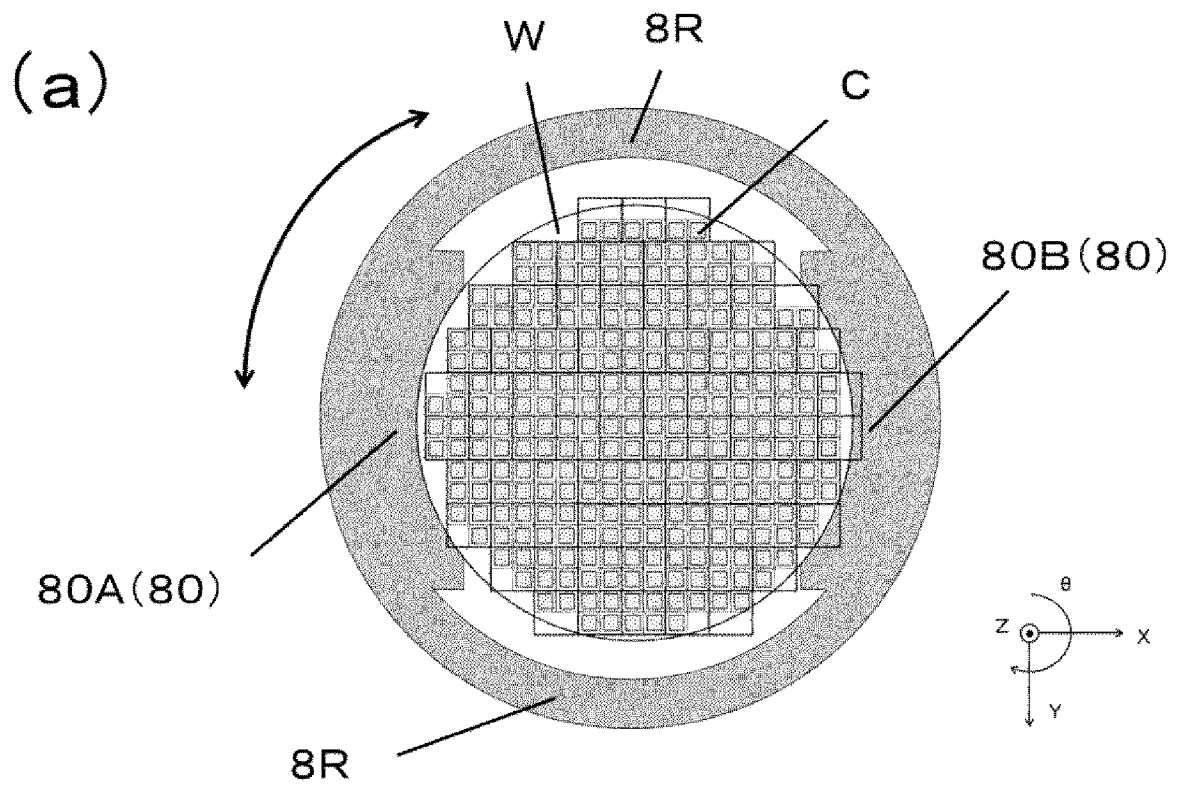
[図1]



[図2]

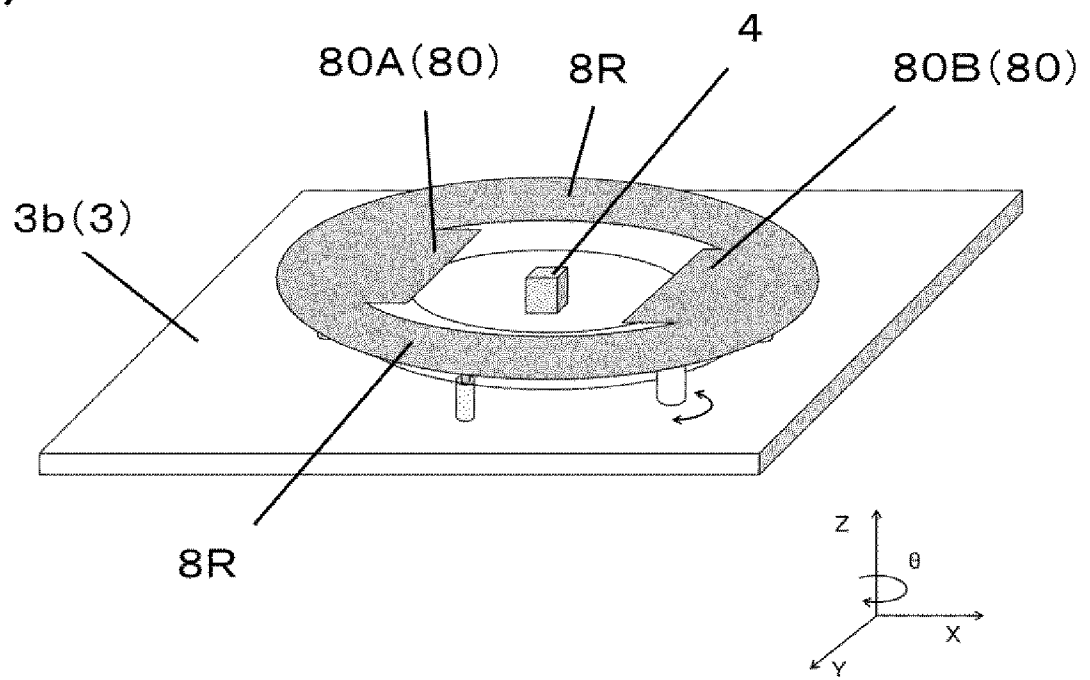


[図3]

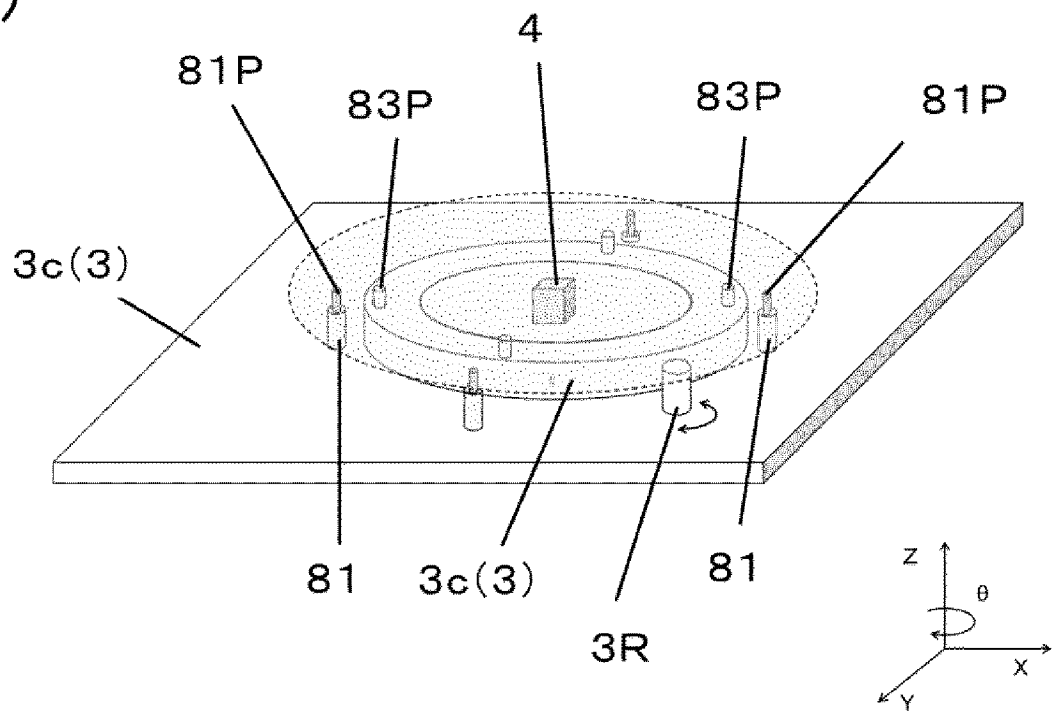


[図4]

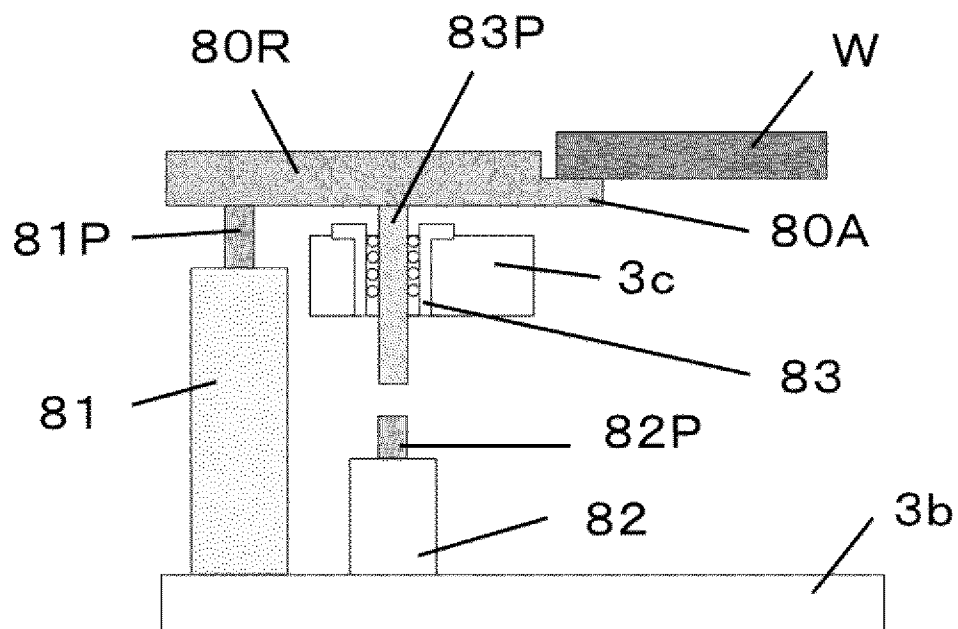
(a)



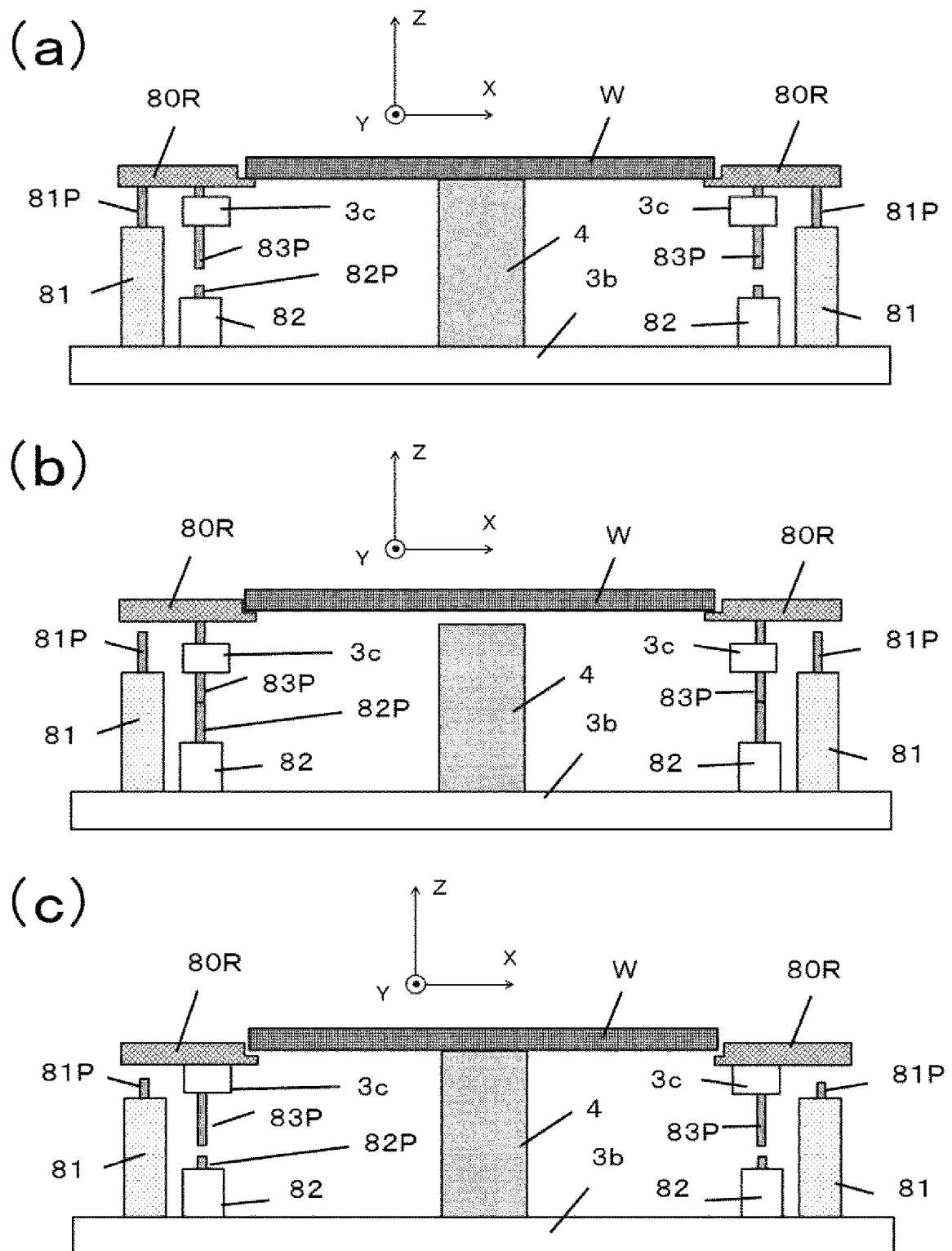
(b)



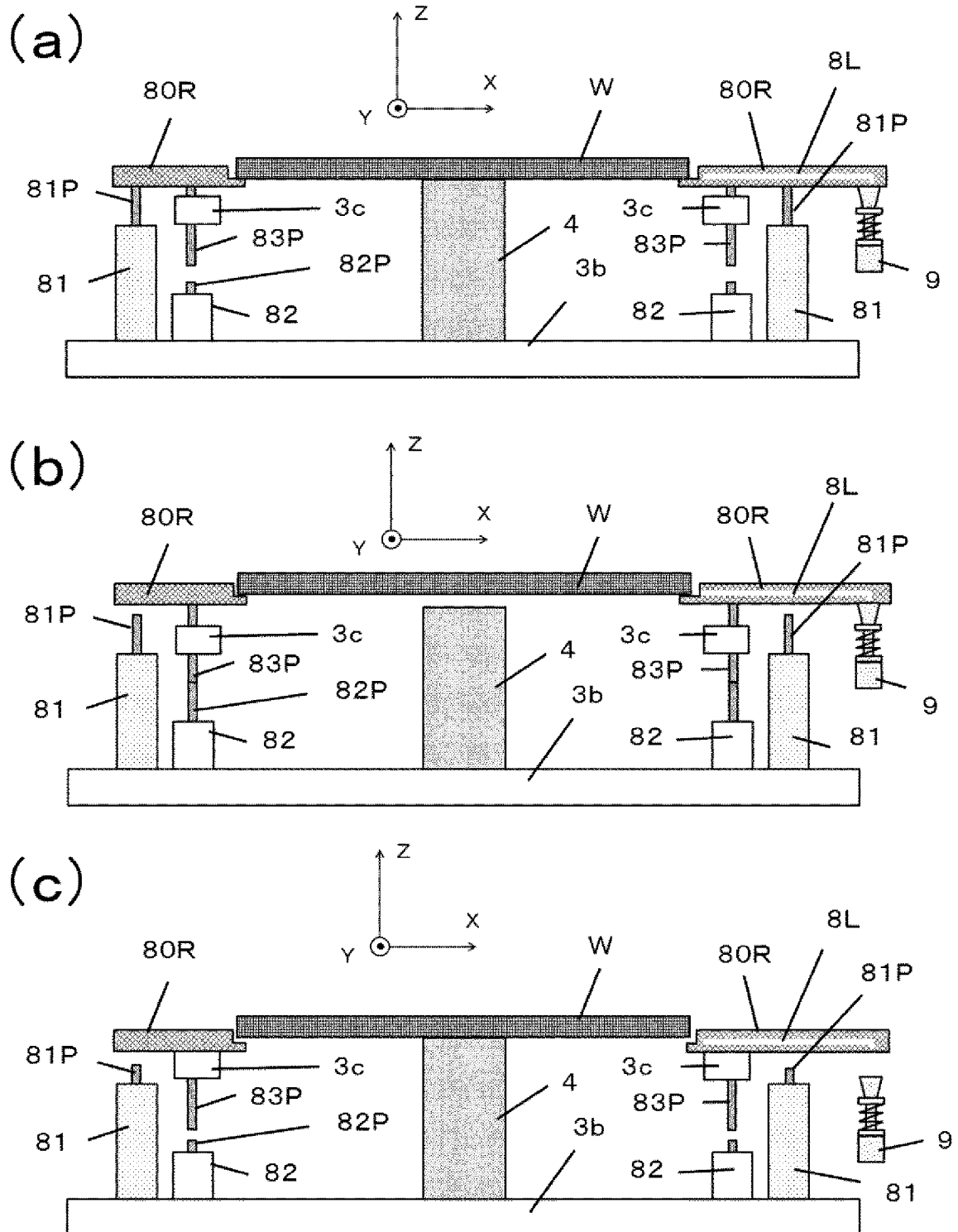
[図5]



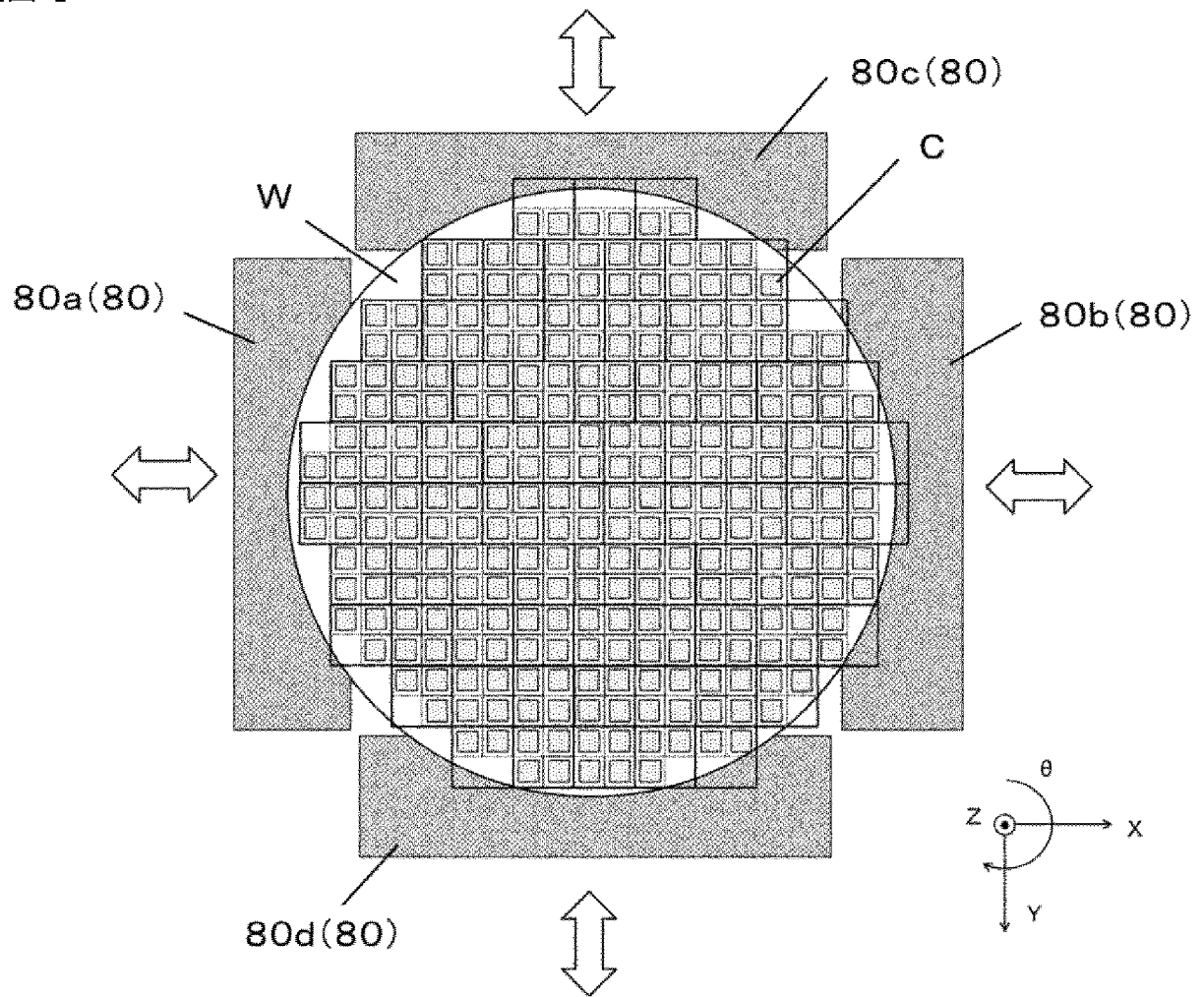
[図6]



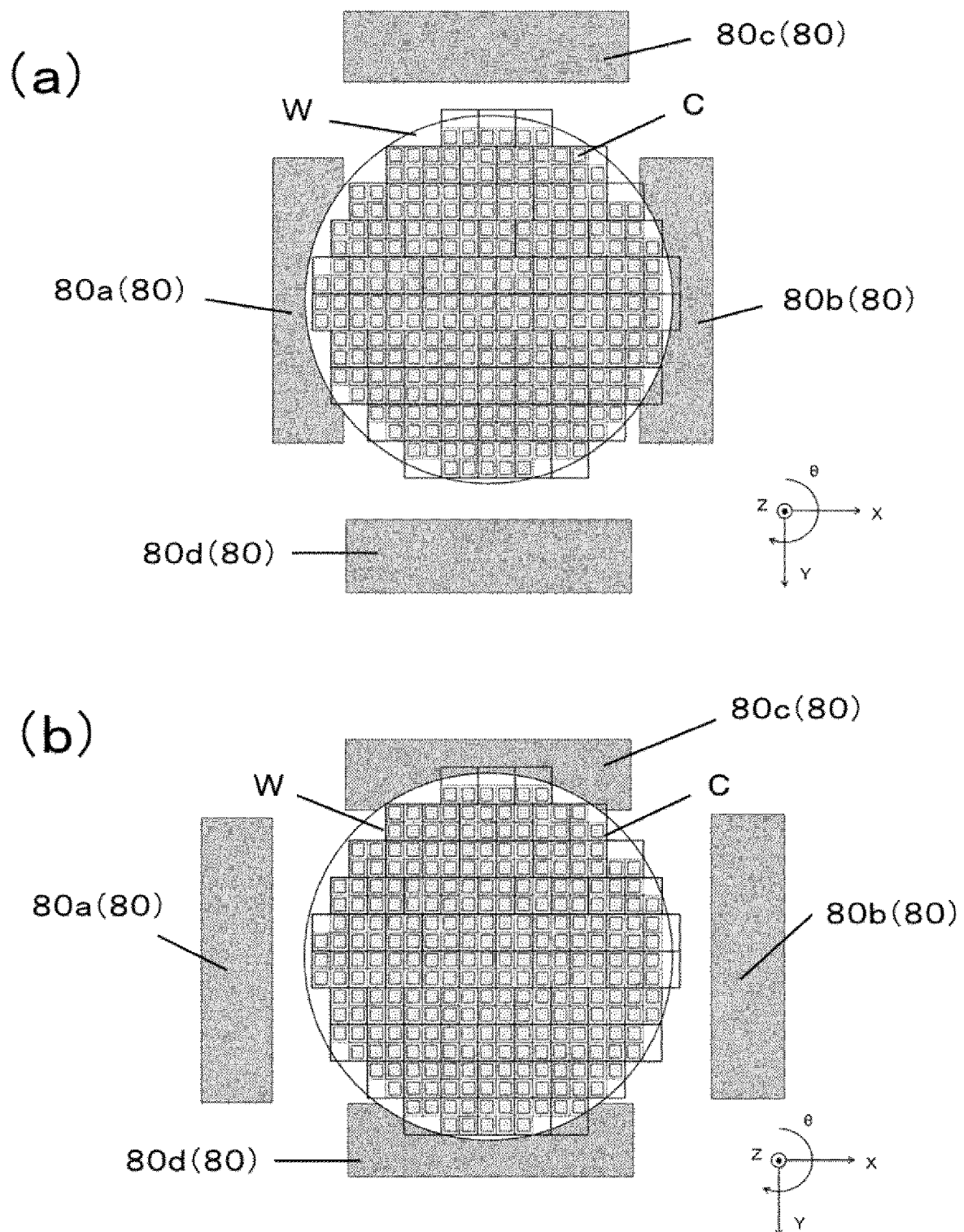
[図7]



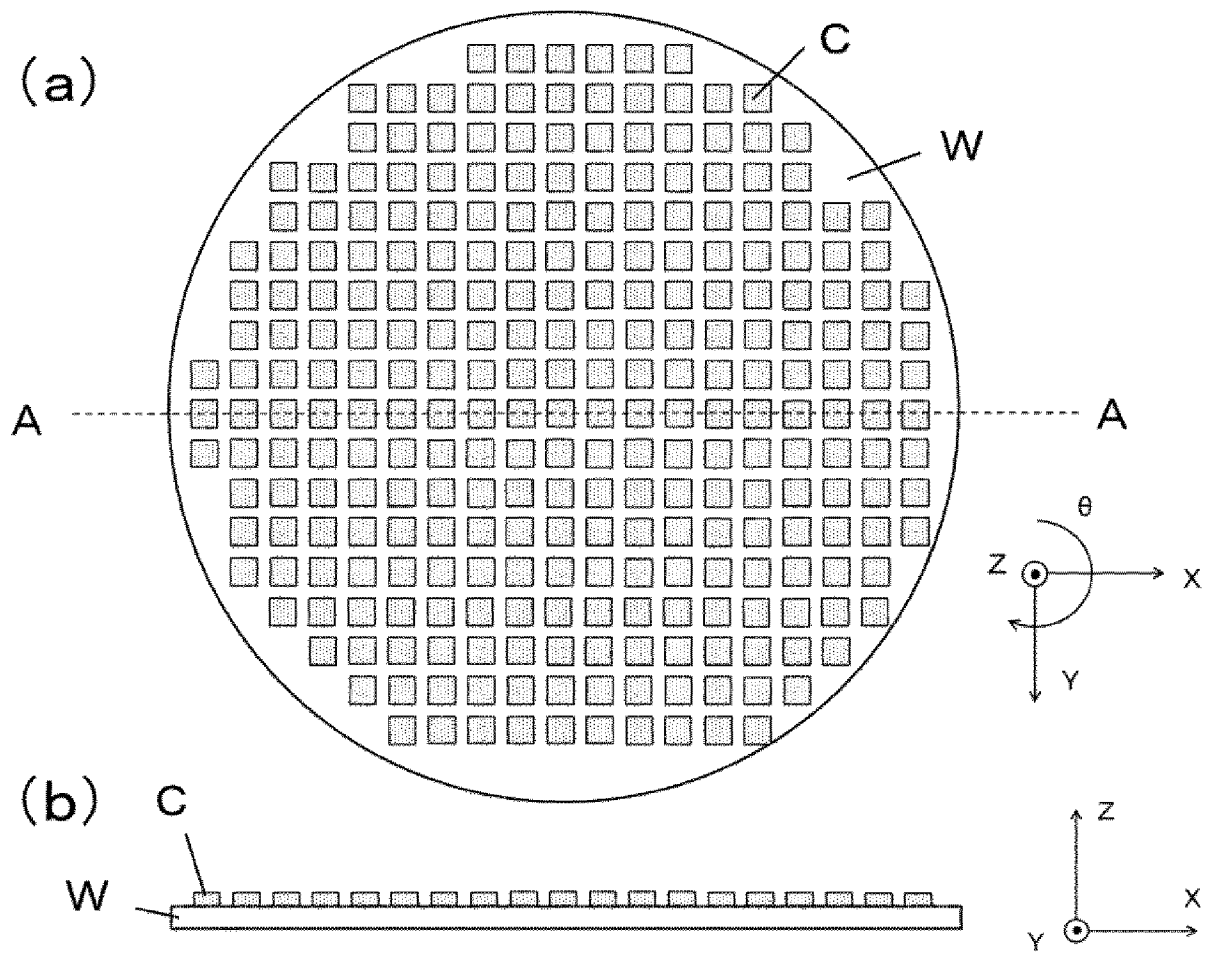
[図8]



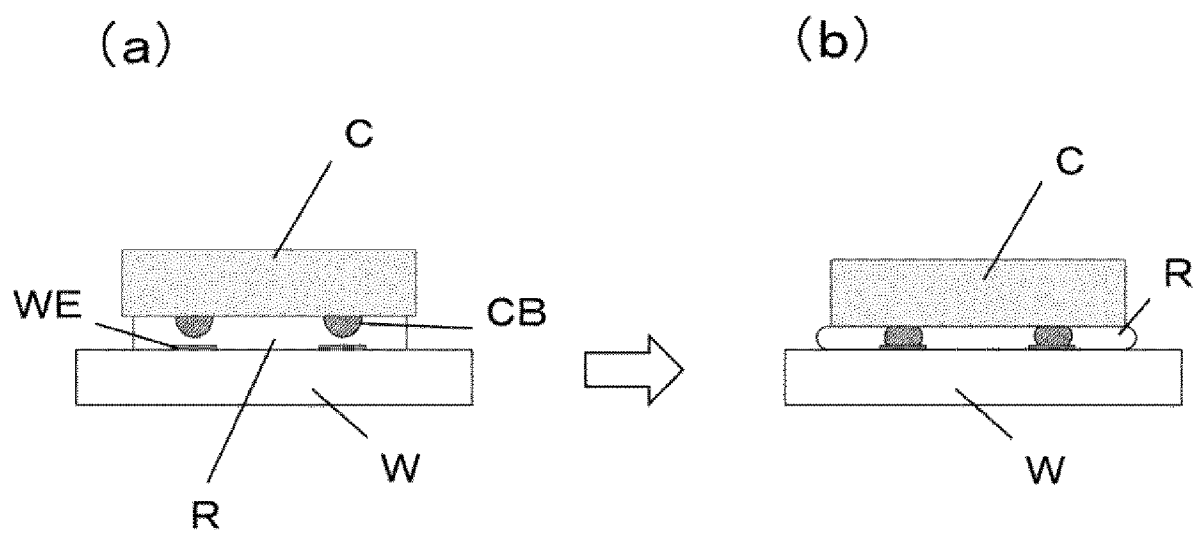
[図9]



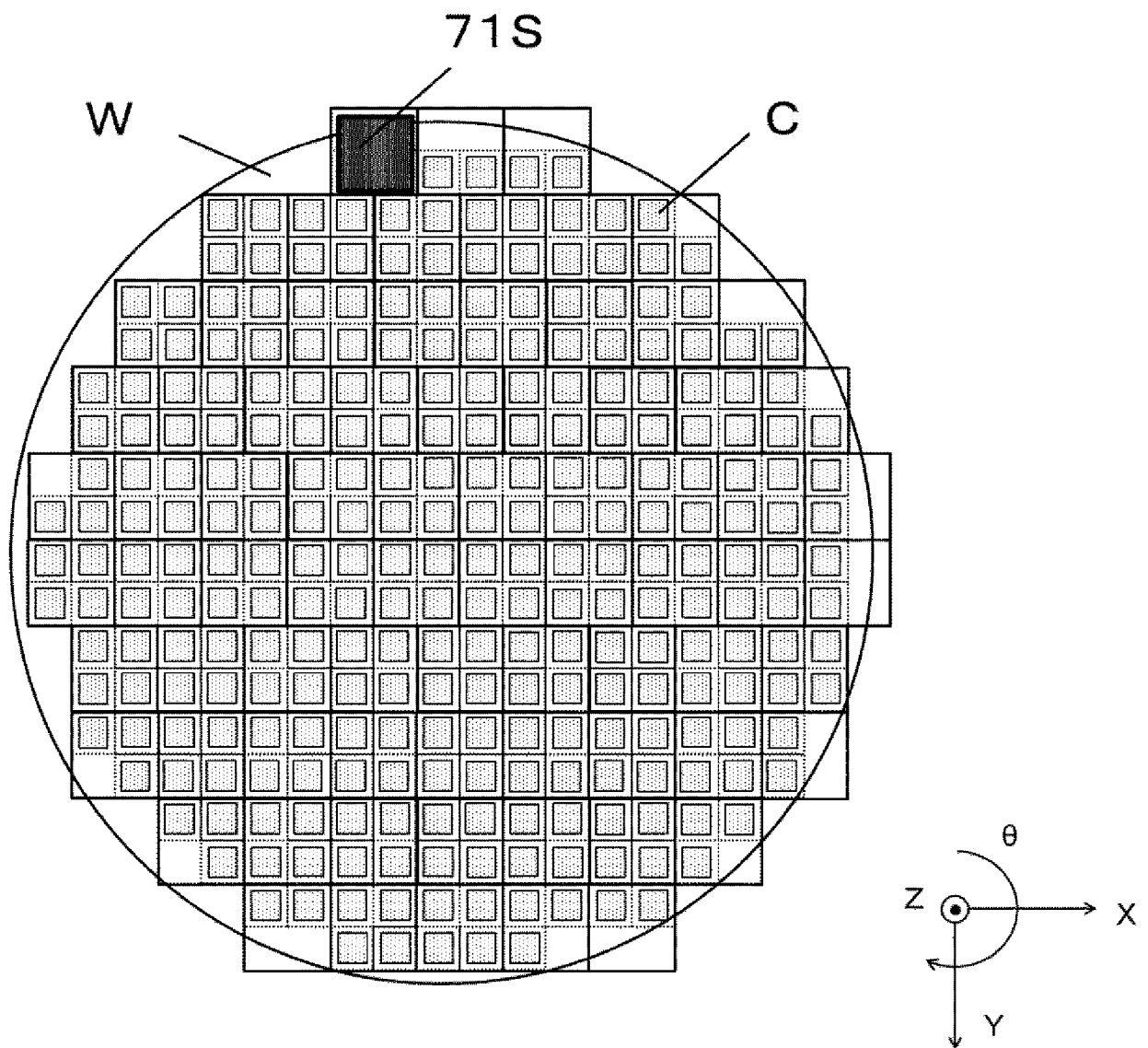
[図10]



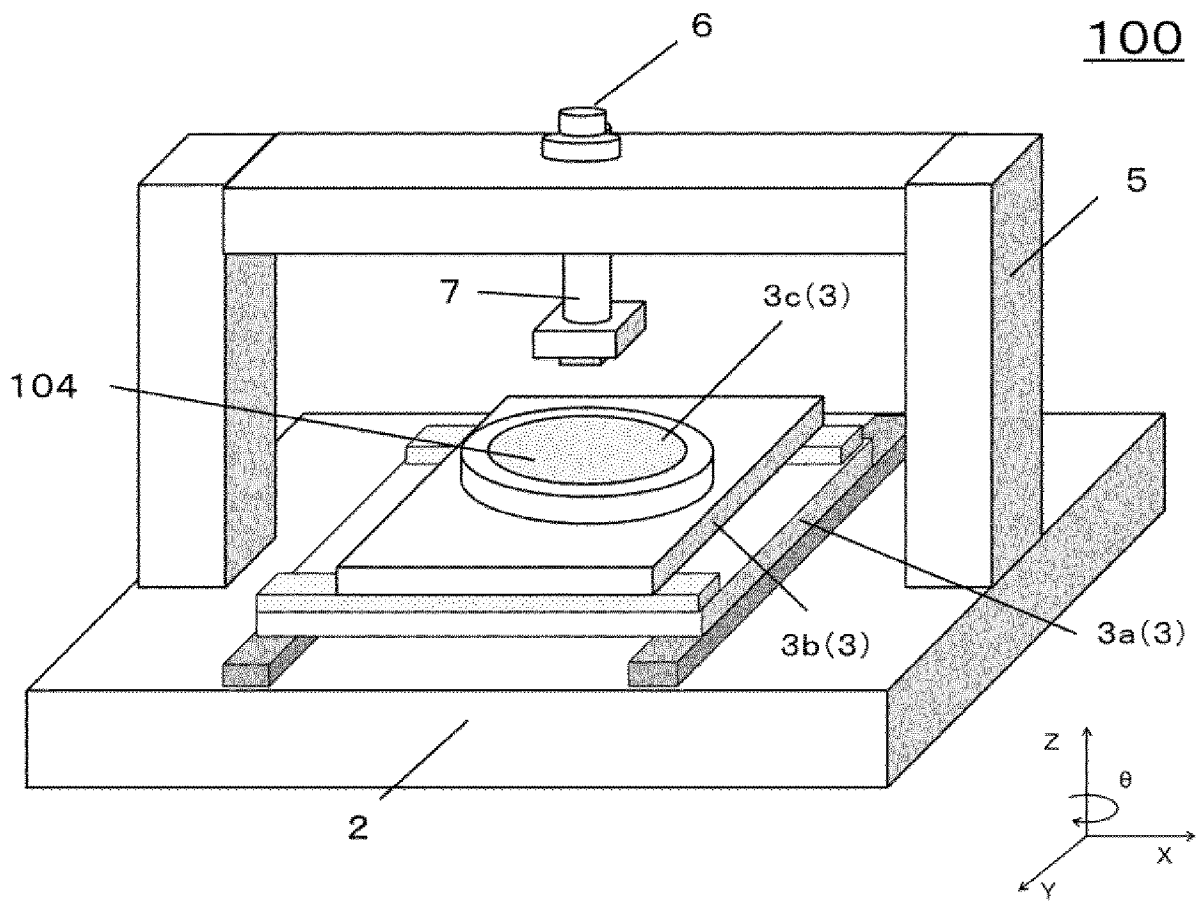
[図11]



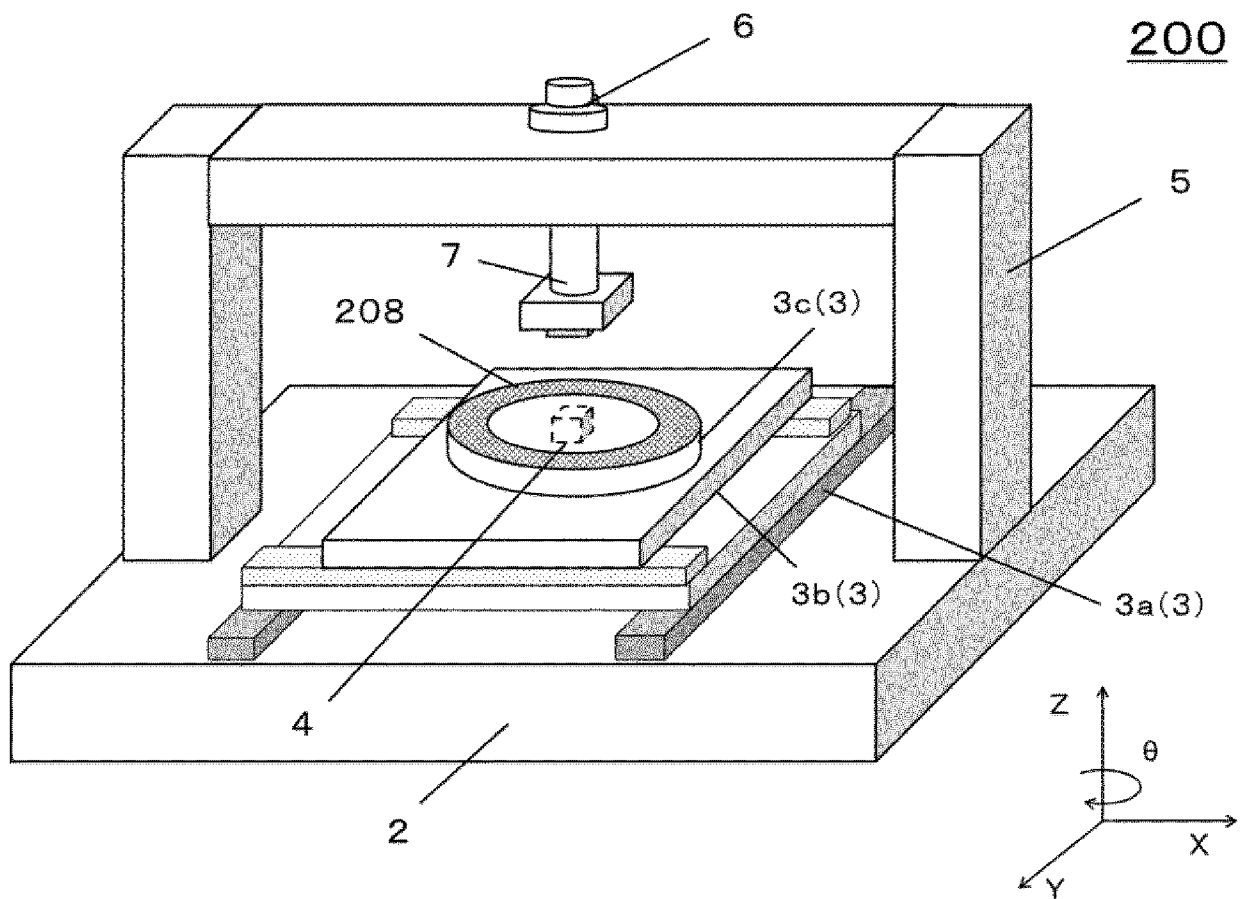
[図12]



[図13]

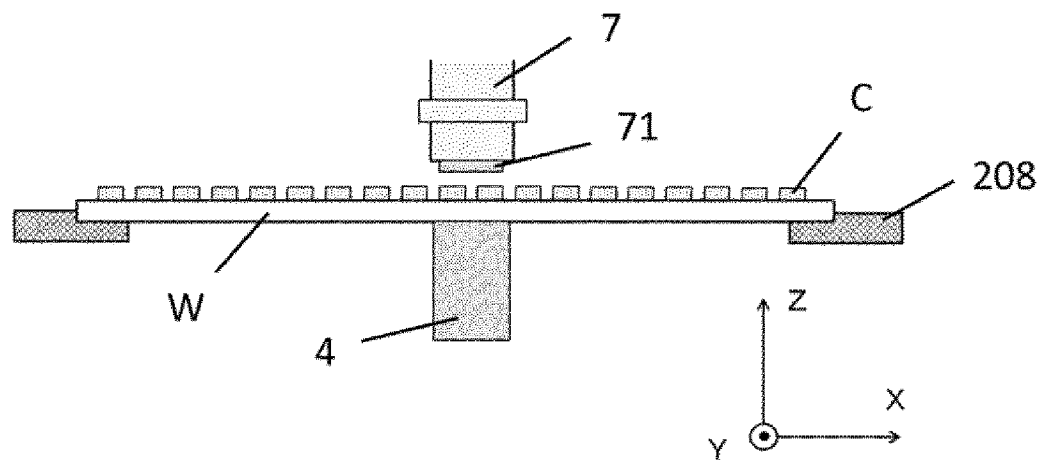


[図14]

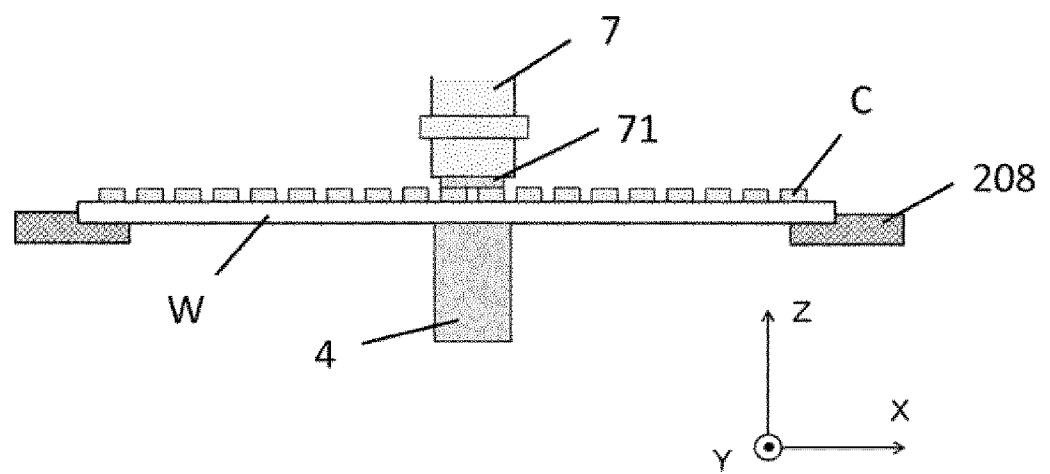


[図15]

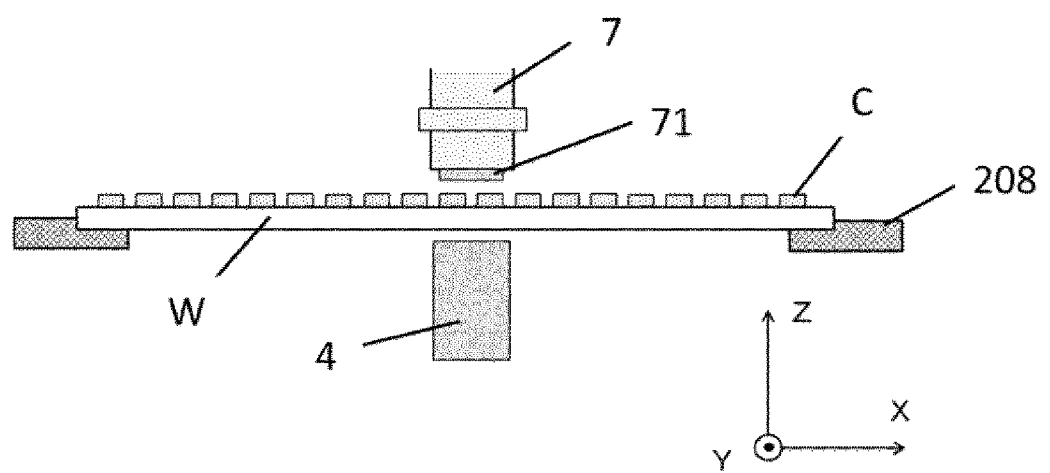
(a)



(b)

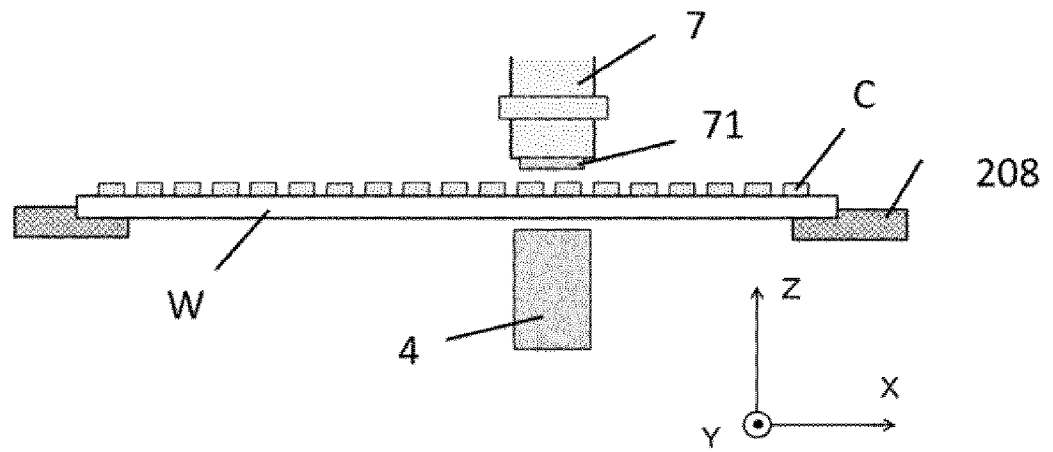


(c)

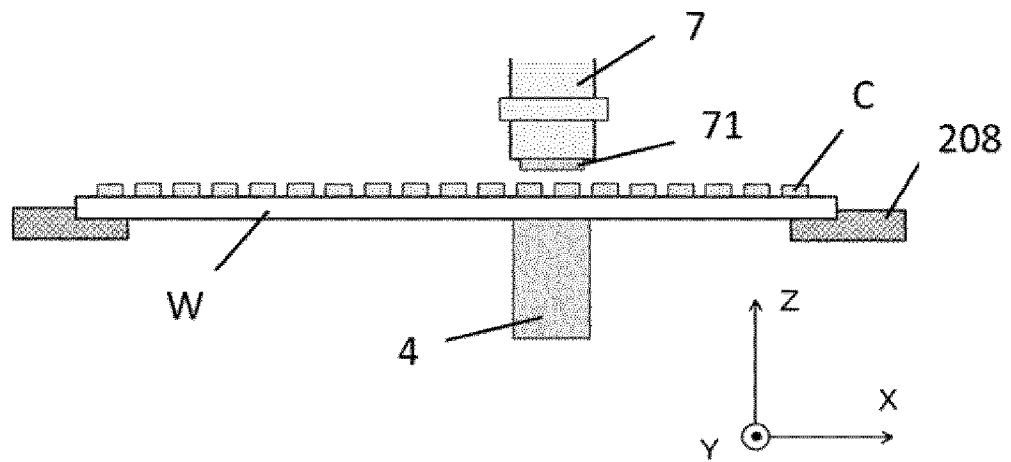


[図16]

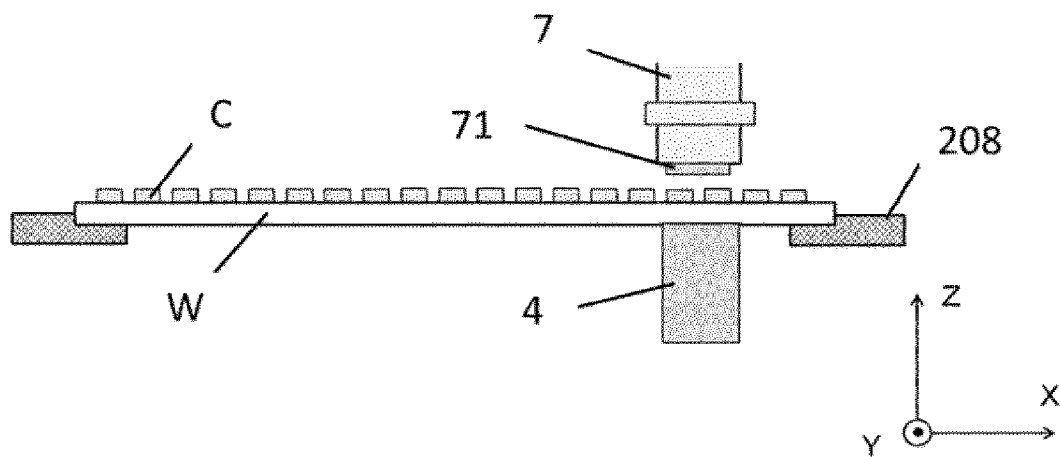
(d)



(e)



(f)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/022117

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2009-267413 A (STS Semiconductor & Telecommunications Co., Ltd.), 12 November 2009 (12.11.2009), entire text; all drawings & US 2009/0269887 A1 entire text; all drawings & CN 101567308 A & KR 10-2009-0113101 A	1-4

☐ 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
05 September 2017 (05.09.17)

Date of mailing of the international search report
19 September 2017 (19.09.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

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（IPC））

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2009-267413 A（エスティーエス半導体通信株式会社） 2009.11.12, 全文全図 & US 2009/0269887 A1, 全文全図 & CN 101567308 A & KR 10-2009-0113101 A	1-4

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

05.09.2017

国際調査報告の発送日

19.09.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

工藤 一光

50

9274

電話番号 03-3581-1101 内線 3559