

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5458520号  
(P5458520)

(45) 発行日 平成26年4月2日(2014.4.2)

(24) 登録日 平成26年1月24日(2014.1.24)

(51) Int. Cl. F I  
H O 1 L 21/02 (2006.01) H O 1 L 21/02 B

請求項の数 18 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-184892 (P2008-184892)	(73) 特許権者	000004112 株式会社ニコン 東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
(22) 出願日	平成20年7月16日(2008.7.16)	(74) 代理人	100104156 弁理士 龍華 明裕
(65) 公開番号	特開2010-27726 (P2010-27726A)	(74) 代理人	100118005 弁理士 飯山 和俊
(43) 公開日	平成22年2月4日(2010.2.4)	(74) 代理人	100143502 弁理士 明石 英也
審査請求日	平成23年7月11日(2011.7.11)	(74) 代理人	100112520 弁理士 林 茂則
		(72) 発明者	菅谷 功 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板接合装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一の基板を保持する上ステージと、  
前記第一の基板に接合される第二の基板を保持する下ステージと、  
前記第一の基板と前記第二の基板とを互いに接触させるべく前記上ステージと前記下ステージとを互いに近接する方向へ相対移動させる駆動部と、  
少なくとも前記第一の基板と前記第二の基板とが接触したときに、前記上ステージに前記下ステージから離れる方向に力を作用させる力発生部を有し、前記第一の基板と前記第二の基板とが接触したときの衝撃を緩和する衝撃緩和手段と、  
前記力発生部が発生する力により減じられた上ステージの見かけの重量を測定するロードセルと、

を備える基板接合装置。

【請求項2】

前記上ステージは、前記下ステージの上方に配置されており、前記力発生部は、重力に抗した力を前記上ステージに作用させる請求項1に記載の基板接合装置。

【請求項3】

前記力発生部の前記力は、前記第一の基板と前記第二の基板とが接触した状態で前記上ステージが上昇したとき、その上昇距離に対して漸次小さくなる請求項2に記載の基板接合装置。

【請求項4】

前記力発生部は、前記上ステージに磁力の反発力を作用させる請求項1から3のいずれか一項に記載の基板接合装置。

【請求項5】

前記上ステージを支持するステージ支持部を備え、

前記力発生部は、前記ステージ支持部および前記上ステージの一方に設けられた電磁石と、他方に設けられた永久磁石とを有する請求項4に記載の基板接合装置。

【請求項6】

前記上ステージが前記下ステージと対向する方向について、前記上ステージを弾性的に保持する弾性保持部をさらに備える請求項1から5のいずれか一項に記載の基板接合装置。

10

【請求項7】

前記弾性保持部は、前記上ステージの傾きを許容して保持する請求項6に記載の基板接合装置。

【請求項8】

前記弾性保持部は、前記上ステージの前記対向方向に直交する方向の移動を規制する請求項6または7に記載の基板接合装置。

【請求項9】

前記弾性保持部は、円板形状を有し、板面に沿った方向の剛性が、板厚方向の剛性および傾きの剛性よりも大きい板バネを含む請求項6から8のいずれか一項に記載の基板接合装置。

20

【請求項10】

前記弾性保持部は、一端が固定され、他端が前記上ステージと共に移動して、前記上ステージが移動した場合に伸縮する弾性部材を含む請求項6から9のいずれか一項に記載の基板接合装置。

【請求項11】

前記上ステージが前記駆動部の駆動により移動した場合に、前記上ステージに弾性的に当接して移動を規制する弾性体をさらに備える請求項1から10までのいずれか一項に記載の基板接合装置。

【請求項12】

前記第一の基板と前記第二の基板との接触時に前記上ステージに作用する荷重を検出する複数のロードセルを備え、

30

前記複数のロードセルは、前記上ステージに保持された前記第一の基板の周方向に沿って配置される請求項1から請求項11までのいずれか一項に記載の基板接合装置。

【請求項13】

前記衝撃緩和手段は、前記複数のロードセルにそれぞれ隣接した位置に配される請求項12に記載の基板接合装置。

【請求項14】

前記衝撃緩和手段は、前記複数のロードセルの各々を中心にして対称な位置に配される請求項12に記載の基板接合装置。

【請求項15】

40

前記衝撃緩和手段は、前記複数のロードセルの各々の中心と一致した位置に配される請求項12に記載の基板接合装置。

【請求項16】

前記力発生部による前記力が前記上ステージに作用していない状態で前記上ステージに係合する係合部を備える請求項1に記載の基板接合装置。

【請求項17】

前記駆動部は、前記下ステージを前記上ステージに向けて昇降させるピストンおよびシリンダを有する請求項1から16のいずれか一項に記載の基板接合装置。

【請求項18】

第一の基板を保持する上ステージと、

50

前記第一の基板に接合される第二の基板を保持する下ステージと、  
 前記第一の基板と前記第二の基板とを互いに接触させるべく前記上ステージと前記下ステージとを互いに近接する方向へ相対移動させる駆動部と、  
 少なくとも前記第一の基板と前記第二の基板とが接触したときに、前記上ステージの見かけの質量を減じる手段と、  
 前記上ステージの見かけの重量を測定するロードセルと、  
 を備える基板接合装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板接合装置に関する。より詳細には、ウエハ等の基板を相互に密着させて貼り合わせる基板接合装置に関する。

【背景技術】

【0002】

各々に素子および回路が形成された基板を積層した積層型の半導体装置がある（特許文献1参照）。積層型の半導体装置は、立体的な構造を採ることにより、実装面積を拡大することなく実効的な実装密度を向上させることができる。また、積層された基板相互の配線を短縮できるので、動作速度の向上にも寄与するといわれている。

【0003】

基板を貼り合わせる場合には、互いに平行に保持された一对の基板を圧接させる。このため、一对の基板を平行に保持して加圧する接合装置が用いられる（特許文献2参照）。

【特許文献1】特開平11-261000号公報

【特許文献2】特開2005-251972号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

基板を接合する場合、一方の基板を固定して、他方の基板をそれに向けて接近させる。接近した他方の基板は、やがて固定された基板に当接する。この当接した瞬間に発生する衝撃により、いずれかの基板にクラック等の損傷が生じる虞があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

そこで、上記課題を解決すべく、本発明により、複数の基板を接合する基板接合装置であって、複数の基板のうちの一の基板を保持する上ステージと、一の基板に対向して複数の基板のうち他の基板を保持する下ステージと、少なくとも一の基板と他の基板とが接触するときに、上ステージを浮かせる力を用いて上ステージを支持するステージ支持部とを備える基板接合装置が提供される。

【0006】

なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。これらの特徴群のサブコンビネーションもまた発明となり得る。

【0007】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決に必須であるとは限らない。

【実施例】

【0008】

図1は、基板接合装置100の構造を模式的に示す断面図である。基板接合装置100は、枠体110の内側に配置された、駆動部130、下ステージ140および上ステージ170を備える。

【0009】

枠体110は、互いに平行で水平な天板112および底板116と、天板112および

10

20

30

40

50

底板 1 1 6 を結合する複数の支柱 1 1 4 とを備える。天板 1 1 2、支柱 1 1 4 および底板 1 1 6 は、それぞれ高剛性な材料により形成され、基板 1 5 4、1 6 4 を加圧した場合の反力が作用しても変形しない。

【 0 0 1 0 】

底板 1 1 6 の上には、X ステージ 1 2 2、Y ステージ 1 2 4、駆動部 1 3 0 および下ステージ 1 4 0 が順次積層される。X ステージ 1 2 2 は、図 1 中での左右方向および底板 1 1 6 に平行な方向に移動する。Y ステージ 1 2 4 は、底板 1 1 6 に平行、且つ、図 1 中で前後方向に直交して移動する。これにより、Y ステージ 1 2 4 上に搭載された駆動部 1 3 0 および下ステージ 1 4 0 を、X - Y 平面内の任意の位置に位置決めできる。

【 0 0 1 1 】

駆動部 1 3 0 は、シリンダ 1 3 2 およびピストン 1 3 4 を含む。シリンダ 1 3 2 は、Y ステージ 1 2 4 の上面に固定される。ピストン 1 3 4 は、シリンダ 1 3 2 に対して昇降する。ピストン 1 3 4 の駆動は、シリンダ 1 3 2 に供給される作動流体、例えば空気の圧力による。これにより、ピストン 1 3 4 の上端に搭載された下ステージ 1 4 0 を、図中に矢印で示す Z 方向に昇降させることができる。

【 0 0 1 2 】

このように、基板接合装置 1 0 0 において、下ステージ 1 4 0 を上ステージ 1 7 0 に対して昇降させる駆動部 1 3 0 をさらに備えてもよい。これにより、外部から駆動部 1 3 0 に指示を与えることにより、下ステージ 1 4 0 を上昇させて基板 1 5 4、1 6 4 を接合させることができる。

【 0 0 1 3 】

下ステージ 1 4 0 は、下テーブル 1 4 2、ロードセル 1 4 4 および上テーブル 1 4 6 を含む。下テーブル 1 4 2 は、ピストン 1 3 4 の上端に結合され、ピストン 1 3 4 と共に昇降する。下テーブル 1 4 2 の上に、ロードセル 1 4 4 を介して搭載された上テーブル 1 4 6 は、基板 1 5 4 を保持した基板ホルダ 1 5 2 を保持する機能を有する。具体的には、負圧吸着、静電吸着等により、基板ホルダ 1 5 2 を吸着して保持する。

【 0 0 1 4 】

ロードセル 1 4 4 は、下テーブル 1 4 2 および上テーブル 1 4 6 の間に挟まれる。これにより、上テーブル 1 4 6 上に搭載された基板 1 5 4 が加圧された場合に、その圧力を正確に検出できる。また、ロードセル 1 4 4 は、下テーブル 1 4 2 上に等間隔で複数配される。これにより、基板 1 5 4 に印加された圧力に分布が生じた場合に、それを検出することもできる。

【 0 0 1 5 】

支柱 1 1 4 の上端近傍には、枠体 1 1 0 の内側に向かって突出した上ステージ支持台 1 1 1 が配される。上ステージ支持台 1 1 1 の上には、ロードセル 1 8 0 および電磁石 1 9 2 が載せられる。

【 0 0 1 6 】

後述する板状の被支持部 1 7 6 を安定に支持する目的で、3 以上の電磁石が配される。また、同じく被支持部 1 7 6 に加えられる力が均等であることを検出する目的で、ロードセル 1 8 0 も 3 以上が配される。更に、ロードセル 1 8 0 および電磁石 1 9 2 は、それぞれ、互いに等間隔に配置される。

【 0 0 1 7 】

上ステージ 1 7 0 は、順次積層されホルダ保持部 1 7 2、連結部 1 7 4 および被支持部 1 7 6 を有する。ホルダ保持部 1 7 2 は、基板 1 6 4 を保持した基板ホルダ 1 6 2 を下面に保持する。ホルダ保持部 1 7 2 の上面には連結部 1 7 4 が結合され、更に、連結部 1 7 4 の上端に被支持部 1 7 6 が連結される。

【 0 0 1 8 】

連結部 1 7 4 は、上ステージ支持台 1 1 1 の内側開口の内径よりも狭い間隔で配される。これにより、連結部 1 7 4 は、上ステージ支持台 1 1 1 よりも下方に位置するホルダ保持部 1 7 2 と、上ステージ支持台 1 1 1 上のロードセル 1 8 0 および電磁石 1 9 2 よりも

10

20

30

40

50

上方に位置する被支持部 176 を、上ステージ支持台 111 と干渉することなく連結する。

【0019】

被支持部 176 は、ロードセル 180 および電磁石 192 の上方に届くまで、側方に拡がっている。また、電磁石 192 に対応する位置には、永久磁石 194 が埋設される。これにより、永久磁石 194 と同じ磁極が対面するように電磁石 192 が磁化された場合に、上ステージ支持台 111 と被支持部 176 の間に、磁気的な斥力を生じる。従って、上ステージ 170 を浮かせる力を発生させることができる。このように、電磁石 192 および永久磁石 194 は、協働して付勢力発生部 190 を形成する。なお、「浮かせる力」とは、重力に抗して被支持部 176 に作用する付勢力を意味し、被支持部 176 を浮き上がらせることを意味するものではない。

10

【0020】

このように、基板接合装置 100 において、上ステージ支持台 111 は、上ステージ 170 を磁力の反発力により支持してもよい。これにより、摺動の伴う部品を用いることなく、浮かせる付勢力を上ステージ 170 に作用させることができる。

【0021】

ロードセル 180 は、電磁石 192 が稼動していない場合は、上ステージ 170、基板ホルダ 162 および基板 164 の重量の合計を検出する。また、電磁石 192 に駆動電流が供給された場合は、ロードセル 180 の出力の変化から、被支持部 176 に作用する磁気的な斥力の大きさを知ることができる。

20

【0022】

更に、ホルダ保持部 172 は、スタビライザ 200 により、支柱 114 に結合される。スタビライザ 200 の外周側端部は、把持部 113 を介して支柱 114 に結合される。スタビライザ 200 の内周側端部は、ホルダ保持部 172 の側端面に結合される。なお、図示の状態では、スタビライザ 200 は、自重による変形を除くと略水平になる。また、この状態は、スタビライザ 200 の自然状態に略等しい。

【0023】

また更に、天板 112 の下面には、弾性体シート 115 が一面に設けられる。弾性体シート 115 は、上ステージ 170 が上昇した場合に、その弾性により、被支持部 176 の上面に当接して弾性変形する。

30

【0024】

なお、基板接合装置 100 において、付勢力発生部 190 とロードセル 180 とを隣接させて配置してもよい。これにより、付勢力発生部 190 が上ステージ 170 に及ぼす付勢力を迅速且つ正確に検知できるので、上ステージ 170 を精密に位置決めできる。

【0025】

図 2 は、付勢力発生部 190 の作用を説明する模式図である。図示の状態は、X ステージ 122 および Y ステージ 124 により下ステージ 140 を移動させて、X 方向および Y 方向について基板 154、164 の位置を相互に一致させる位置決めが既に済んでいるものとする。

【0026】

上ステージ 170、基板ホルダ 162 および基板 164 には、それぞれの質量に見合った重力が作用する。重力は、下方に向かう力 M として上ステージ 170 に作用する。一方、電磁石 192 に適切な駆動電流が供給されると、永久磁石 194 および電磁石 192 の間に斥力 R が発生する。これにより、被支持部 176 には重力による力 M に逆らう付勢力 R が作用する。

40

【0027】

この結果、上ステージ 170 の重量としてロードセル 180 に検出される値 m は、下記の式 1 に示すように、上ステージ 170、基板ホルダ 162 および基板 164 の重量の合計よりも小さくなる。

$$m = M - R \cdots \text{式 1}$$

50

## 【0028】

図3は、基板接合装置100の動作を説明する断面図である。基板接合装置100自体の構造は図1と同じなので、同じ構成要素には共通の参照番号を付して重複する説明を省く。

## 【0029】

駆動部130に作動流体が供給されると、ピストン134が上昇し下ステージ140が上昇する。これにより、基板ホルダ152に保持された基板154も、他方の基板164に向かって上昇する。やがて、上昇した基板154は、他方の基板164に当接する。

## 【0030】

このとき、当接した基板154、164の間に生じる衝撃は、当接により運動量に変化するものの質量に比例する。ここで、前記したように、上ステージ170、基板ホルダ162および基板164の実効的な質量である重量Mは、付勢力Rにより減じられて見かけの重量mとなっている。従って、基板154、164が当接した瞬間に生じる衝撃を緩和することができる。

10

## 【0031】

これにより、接合される基板154、164が互いに接触した場合に、上ステージ170により保持された基板164の慣性質量を小さく見せかけて、基板154、164相互にかかる衝撃を低減できる。

## 【0032】

また、基板154、164が当接した後も駆動部130を動作させ続けると、上ステージ170、基板ホルダ152、162、基板154、164および下ステージ140は一体的に上昇する。このため、被支持部176に設けられた永久磁石194も、上ステージ170と共に上昇して、電磁石192から徐々に離れる。

20

## 【0033】

上ステージ170、基板ホルダ162および基板164に加えられる付勢力Rは、電磁石192および永久磁石194の斥力Rにより発生する。磁力は距離の自乗に反比例して小さくなるので、付勢力発生部190に生じる付勢力Rは、上ステージ170の上昇と共に徐々に減少する。これにより、基板154、164間に作用する圧力が増加しつつ加圧される。

## 【0034】

このように、基板接合装置100において、上ステージ170を浮かせる力は、上ステージ170が上昇するに連れて徐々に減少させてもよい。これにより、上ステージ170および下ステージ140に挟まれた基板154、164に十分な圧力をかけて良好な接合を効率よく実行できる。なお、上ステージ170の上昇と共に徐々に減少する付勢力Rの特性は、磁力だけではなく、弾性体により上ステージ170を懸架すること等によっても得られる。また、付勢力発生部190を動作させる期間は、基板154、164が当接する直前か直後まででもよいし、ある程度の期間にわたって連続的に動作させてもよい。

30

## 【0035】

更に、上昇した上ステージ170は、やがて、弾性体シート115に当接する。弾性体シート115は、軟質シリコンゴム等の柔軟な弾性体材料により形成される。ただし、上面は、硬質な天板112に沿って配されているので、過剰に変形することはない。これにより、下ステージ140により押し上げられた基板154に倣って上ステージ170が傾斜したような場合も、上ステージ170の傾斜を許容しつつ、基板154、164を加圧することができる。

40

## 【0036】

このように、基板接合装置100は、上ステージ170が上昇した場合に、上ステージ170に弾性的に当接して上ステージ170の移動を規制する弾性体シート115をさらに備えてもよい。これにより、上ステージ170の傾斜、延いては上ステージ170に保持された基板164の傾斜を許容しつつ基板154と接合させることができる。

## 【0037】

50

また更に、上ステージ170は、スタビライザ200により、枠体110の支柱114に結合されている。図1に示した状態では略水平だったスタビライザ200は、図2に示した状態では、図示のように、上ステージ170に引かれて円錐形に変形している。

【0038】

図4は、スタビライザ200の自然状態における形状を示す斜視図である。図示のように、スタビライザ200は、円形の弾性材料板220により形成される。

【0039】

弾性材料板220の中央に形成された大きな穴の周囲は、ホルダ保持部172の側面に対して結合される結合部210をなす。一方、弾性材料板220の外周縁部は、枠体110の支柱114に固定された把持部113に全周を把持される被把持部250となる。

10

【0040】

更に、弾性材料板220には、同心状に形成された複数の円弧状スリット230を有する。これにより、スタビライザ200の面と直交する方向については、弾性材料板220の剛性が低下する。従って、結合部210および被把持部250が、弾性材料板220に直交する方向について互いに変位することを容易にする。

【0041】

また、円弧状スリット230の多くはその両端に、円弧状スリット230の幅よりも大きな径を有する略円形の応力分散部240を有する。これにより、円弧状スリット230の両端における弾性材料板220への応力集中が避けられ、スタビライザ200の耐久性が向上される。

20

【0042】

図5は、負荷が作用したスタビライザ200の形状を示す斜視図である。即ち、図示の状態では、被把持部250に対して結合部210が上方に変位している。これに対して、円弧状スリット230の各々が拡がって、スタビライザ200の径が増すので、上ステージ170の上昇は妨げられない。

【0043】

更に、スタビライザ200は弾性材料板220により形成されている。従って、円弧状スリット230に挟まれた弾性材料板220の各々の領域において変形を復元しようとする力が、スタビライザ200の各径方向に作用する。これにより、上ステージ170は、被把持部250の中央に向かって付勢されるので、上ステージ170の位置が水平方向にぶれることが防止される。

30

【0044】

このように、基板接合装置100において、スタビライザ200は、上ステージ170の昇降方向に直交する方向の移動を規制してもよい。また、基板接合装置100において、スタビライザ200は、円板形状を有し、板面に沿った方向の剛性が、板厚方向の剛性よりも大きい弾性材料板220を含んでもよい。これにより、上ステージ170に保持された基板164の水平方向の位置決めが狂うことが防止するスタビライザ200が、簡潔な構造で形成される。

【0045】

図6は、他の負荷が作用したスタビライザ200の形状を示す斜視図である。図示の状態では、スタビライザ200の結合部210および被把持部250が、互いに異なる傾きを生じている。しかしながら、既に説明した通り、弾性材料板220の面と直交する方向についてはスタビライザ200の剛性が低いので、上ステージ170が傾斜することは妨げられない。これにより、下ステージ140により押し上げられた基板154に依って上ステージ170が傾斜したような場合も、上ステージ170の傾斜が許容される。

40

【0046】

このように、基板接合装置100において、スタビライザ200は、円板形状を有し、板面に沿った方向の剛性が、傾きの剛性よりも大きい弾性材料板220を含んでもよい。これにより、簡潔な構造で、上ステージ170の傾斜を許容しつつ、上ステージ170の水平方向の位置を保つスタビライザ200が形成される。

50

## 【 0 0 4 7 】

また、基板接合装置 1 0 0 において、スタビライザ 2 0 0 は、上ステージ 1 7 0 の傾きを許容して保持することにより、接合される基板 1 5 4、1 6 4 相互の密着性を向上させ、基板 1 5 4、1 6 4 を良好に接合させられる。

## 【 0 0 4 8 】

図 7 は、他の形態を有する基板接合装置 1 0 0 の構造を模式的に示す図である。なお、以下に説明する部分を除くと、基板接合装置 1 0 0 は、図 1 から図 3 に示した形態と共通の構造を有する。そこで、共通の構成要素には同じ参照番号を付して重複する説明を省く。

## 【 0 0 4 9 】

基板接合装置 1 0 0 は、スタビライザ 2 0 0 として、複数のコイルバネ 2 0 1 を備える点に固有の特徴がある。即ち、コイルバネ 2 0 1 は、把持部 1 1 3 とホルダ保持部 1 7 2 の側面との間に略水平に配される。また、コイルバネ 2 0 1 は、ホルダ保持部 1 7 2 の中心から放射状に配される。また、複数のコイルバネ 2 0 1 は、互いに同じ自然長およびバネ定数を有する。

## 【 0 0 5 0 】

ここで、コイルバネ 2 0 1 は、自然長よりも長くなるように伸長された状態で装着される。これにより、ホルダ保持部 1 7 2 は、複数のコイルバネ 2 0 1 から把持部 1 1 3 に向かって相互に引かれ、把持部 1 1 3 の内側中央に位置決めされる。また、コイルバネ 2 0 1 の各々は、自身の屈曲に対する剛性は低い。これにより、コイルバネ 2 0 1 は、ホルダ保持部 1 7 2 が垂直に変位することを妨げない。

## 【 0 0 5 1 】

従って、付勢力発生部 1 9 0 が動作した場合に、ホルダ保持部 1 7 2 は、コイルバネ 2 0 1 に妨げられることなく浮上する。また、浮上したホルダ保持部 1 7 2 は、コイルバネ 2 0 1 に引かれて、水平方向の変位が規制される。

## 【 0 0 5 2 】

図 8 は、また他の形態を有する基板接合装置 1 0 0 の構造を模式的に示す図である。この形態も、以下に説明する部分を除くと、図 1 から図 3 に示した形態および図 7 に示した形態と共通の構造を有するので、共通の構成要素には同じ参照番号を付して重複する説明を省く。

## 【 0 0 5 3 】

この基板接合装置 1 0 0 では、把持部 1 1 3 およびスタビライザ 2 0 0 が省かれる。また、スタビライザ 2 0 0 に換えて、係合部材 1 7 1 を備える。係合部材 1 7 1 は、ロードセル 1 8 0 に対向する位置において、被支持部 1 7 6 の下面縁部に配される。また、係合部材 1 7 1 は、ロードセル 1 8 0 の上端の形状と相補的な凹部を下面に有する。また、基板接合装置 1 0 0 において、付勢力発生部 1 9 0 は、電磁石のように、一時的に動作させることができる構造を有する。

## 【 0 0 5 4 】

付勢力発生部 1 9 0 が動作していない場合、上ステージ 1 7 0 の自重により係合部材 1 7 1 はロードセル 1 8 0 に対して係合して、上ステージ 1 7 0 を自律的に位置決めする。このような作用に鑑みて、ロードセル 1 8 0 の上端は、例えば円錐状の、上部ほど径が小さくなる形状を有することが好ましい。また、ロードセル 1 8 0 の先端および係合部材 1 7 1 は、相互に摩擦が小さい材料により形成されていることが好ましい。

## 【 0 0 5 5 】

また、基板 1 6 4、1 5 4 を接合させる場合は、まず下ステージ 1 4 0 を上昇させて、基板 1 6 4、1 5 4 が互いに当接すると同時に、あるいは、当接する直前に付勢力発生部 1 9 0 を動作させる。これにより、係合部材 1 7 1 がロードセル 1 8 0 から離れて単独で浮上している時間を短くして、上ステージ 1 7 0 が水平方向へ変位することを抑制できる。なお、被支持部 1 7 6 をロードセル 1 8 0 に係合させる構造は、係合部材 1 7 1 の使用に限られるわけではなく、被支持部 1 7 6 自体の下面に、凹部、溝等を形成してもよい。

10

20

30

40

50

## 【0056】

また、上ステージ170が降下している場合に係合する係合部材171は、スタビライザ200を備えた基板接合装置100に併設してもよい。これにより、付勢力発生部190の作用を停止させた場合に係合部材171が係合することにより、上ステージ170が支持されると共に、上ステージ170の位置が所与の位置に戻される。

## 【0057】

図9は、ロードセル180および付勢力発生部190の平面的なレイアウトを模式的に示す図である。図示のように、ロードセル180および付勢力発生部190は、それぞれ、基板164を中心として対象に配置される。また、基板164と同軸に配されて環状をなす上ステージ支持台111において、ロードセル180および付勢力発生部190は、それぞれ等間隔に配される。

10

## 【0058】

これにより、付勢力発生部190の発生した付勢力は、基板164全体に対して均等に作用して、基板164を傾けることなく上方に向かって付勢する。また、ロードセル180は、被支持部176からの荷重を均等に受けて、基板164にかかる負荷をあますことなく検出する。

## 【0059】

図10は、図9に示したレイアウトの変形例を示す図である。このレイアウトにおいても、ロードセル180および付勢力発生部190は、それぞれ環状の上ステージ支持台111に等間隔に配される。ただし、ロードセル180の各々は、いずれかの付勢力発生部190に隣接して配される。これにより、付勢力発生部190が発生した付勢力による生じる負荷の変動を高感度に検出できる。

20

## 【0060】

図11は、また他のレイアウトを示す図である。このレイアウトでは、環状をなす上ステージ支持台111に等間隔に配されたロードセル180の各々に対して、各ロードセル180を挟んだ各々一对の付勢力発生部190が配される。

## 【0061】

これにより、付勢力発生部190が発生した付勢力は、ロードセル180の各々に対して対称な位置で被支持部176に作用する。従って、ロードセル180は、被支持部176に対して垂直方向に作用する付勢力の大きさを正確に検出できる。

30

## 【0062】

図12は、更に他のレイアウトを示す図である。このレイアウトにおいても、ロードセル180は、環状の上ステージ支持台111の上に等間隔に配される。これに対して、付勢力発生部190の各々は、それ自体が環状の形状を有し、ロードセル180に対して同軸に配される。

## 【0063】

これにより、付勢力発生部190が発生して被支持部176に作用する付勢力の中心と、ロードセル180が検出する荷重の中心とが一致する。従って、ロードセル180は、被支持部176に対して垂直方向に作用する付勢力の大きさを正確に検出できる。

## 【0064】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。また、上記実施の形態に、多様な変更または改良を加え得ることが当業者に明らかである。更に、その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0065】

【図1】基板接合装置100の構造を模式的に示す断面図である。

【図2】付勢力発生部190の作用を説明する図である。

【図3】基板接合装置100の動作を説明する断面図である。

【図4】スタビライザ200の自然状態における形状を示す斜視図である。

50

- 【図5】 負荷が作用したスタビライザ 200 の形状を示す斜視図である。
- 【図6】 他の負荷が作用したスタビライザ 200 の形状を示す斜視図である。
- 【図7】 他の基板接合装置 100 の構造を模式的に示す断面図である。
- 【図8】 また他の係る基板接合装置 100 の構造を模式的に示す断面図である。
- 【図9】 ロードセル 180 および付勢力発生部 190 の平面的なレイアウトを模式的に示す図である。
- 【図10】 ロードセル 180 および付勢力発生部 190 の平面的なレイアウトを模式的に示す図である。
- 【図11】 ロードセル 180 および付勢力発生部 190 の平面的なレイアウトを模式的に示す図である。
- 【図12】 ロードセル 180 および付勢力発生部 190 の平面的なレイアウトを模式的に示す図である。

10

【符号の説明】

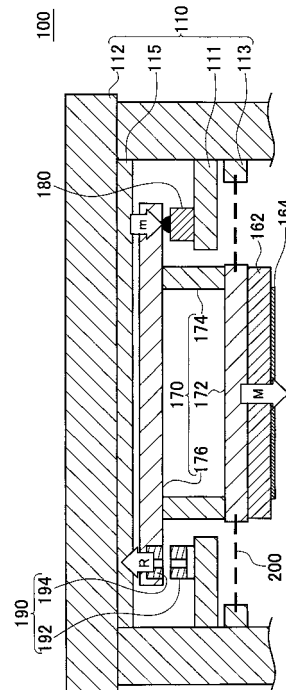
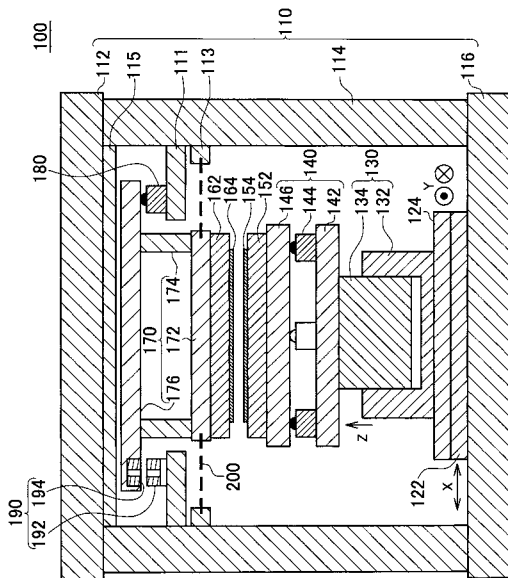
【0066】

- 100 基板接合装置、110 枠体、111 上ステージ支持台、112 天板、113 把持部、114 支柱、115 弾性体シート、116 底板、122 Xステージ、124 Yステージ、130 駆動部、132 シリンダ、134 ピストン、140 下ステージ、142 下テーブル、144、180 ロードセル、146 上テーブル、152、162 基板ホルダ、154、164 基板、170 上ステージ、171 係合部材、172 ホルダ保持部、174 連結部、176 被支持部、190 付勢力発生部、192 電磁石、194 永久磁石、200 スタビライザ、201 コイルバネ、210 結合部、220 弾性材料板、230 円弧状スリット、240 応力分散部、250 被把持部

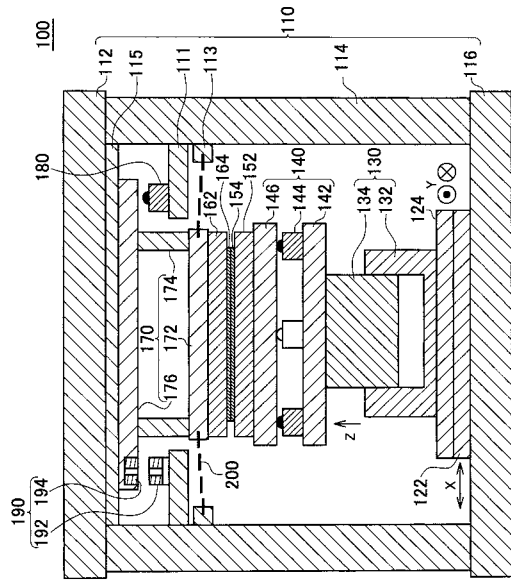
20

【図1】

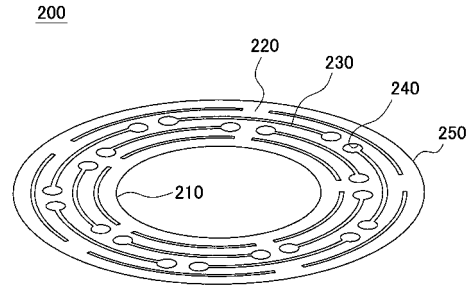
【図2】



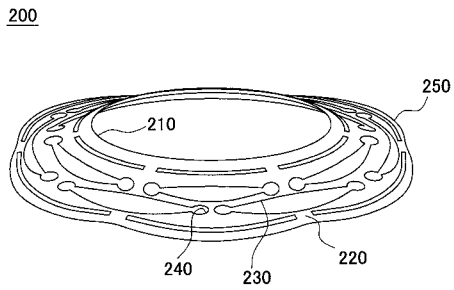
【 図 3 】



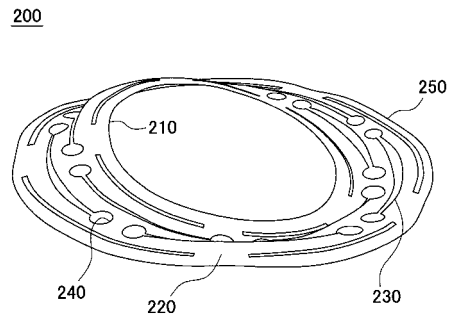
【 図 4 】



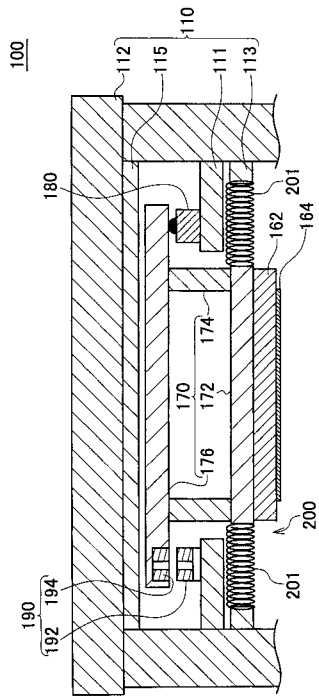
【 図 5 】



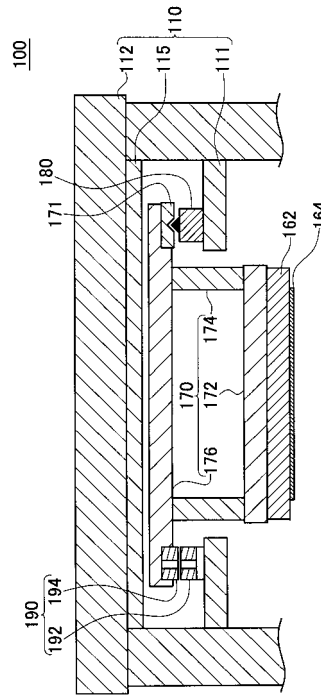
【 図 6 】



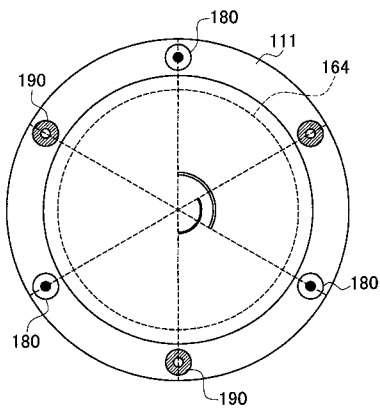
【 図 7 】



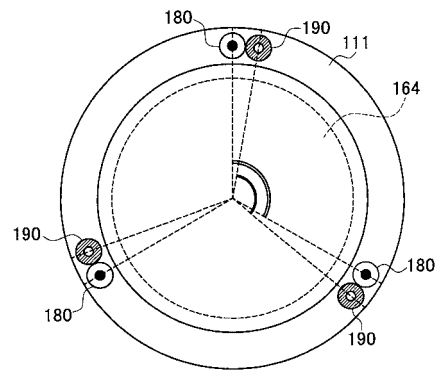
【 図 8 】



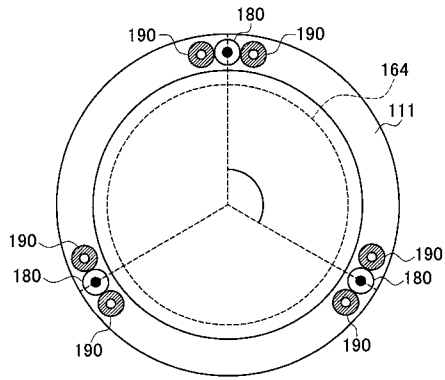
【 図 9 】



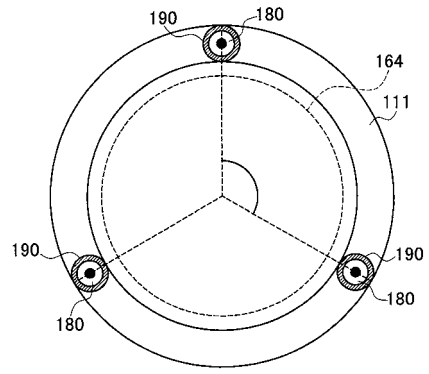
【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】



---

フロントページの続き

審査官 堀江 義隆

(56)参考文献 特開2008-010671(JP,A)  
特開平10-135250(JP,A)  
特開2004-268113(JP,A)  
特開2003-249425(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01L 21/02