

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6001934号
(P6001934)

(45) 発行日 平成28年10月5日(2016.10.5)

(24) 登録日 平成28年9月9日(2016.9.9)

(51) Int.Cl.

F 1

H01L 21/02 (2006.01)

H01L 21/02

C

H01L 21/68 (2006.01)

H01L 21/68

F

H01L 21/304 (2006.01)

H01L 21/304 622 J

H01L 21/304 631

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2012-142389 (P2012-142389)

(22) 出願日

平成24年6月25日(2012.6.25)

(65) 公開番号

特開2014-7299 (P2014-7299A)

(43) 公開日

平成26年1月16日(2014.1.16)

審査請求日

平成27年3月23日(2015.3.23)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000220239

東京応化工業株式会社

神奈川県川崎市中原区中丸子150番地

(74) 代理人 110000338

特許業務法人HARAKENZO WORKS PATENT & TRADEMA

(72) 発明者 桂川 純一

神奈川県川崎市中原区中丸子150番地

東京応化工業株式会社内

(72) 発明者 小針 優

神奈川県川崎市中原区中丸子150番地

東京応化工業株式会社内

審査官 ▲高▼須 甲斐

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】重ね合わせ装置および重ね合わせ方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と当該基板を支持する支持体とを重ね合わせる重ね合わせ部と、
 重ね合わされる前の上記基板および上記支持体の端面を撮像する複数の撮像手段と、
 上記撮像手段によって撮像される上記基板および上記支持体を保持する保持部と、
 上記撮像手段が撮像した複数の画像から、上記基板および上記支持体のそれぞれの中心
 位置を検出するようになっている中心位置検出部と、

中心位置を検出した後の上記基板および上記支持体を上記保持部から上記重ね合わせ部
 へ搬送する搬送手段と、を備えており、

上記重ね合わせ部では、上記中心位置検出部が検出した上記基板および上記支持体の互
 いの中心位置が重なるように、上記基板および上記支持体を重ね合わせるようになってお
 り、

上記重ね合わせ部は、上記中心位置検出部が検出した上記基板および上記支持体の互
 いの中心位置が重なるように、上記重ね合わせ部に搬送された上記基板および上記支持体の
 少なくとも一方の面内方向の位置を調整する位置調整手段を備えていることを特徴とする
 重ね合わせ装置。

【請求項 2】

上記撮像手段は、上記基板および上記支持体における第一の端面を撮像する第一の撮像
 手段と、上記基板および上記支持体における第一の端面とは異なる位置の第二の端面を撮
 像する第二の撮像手段とを備えていることを特徴とする請求項1に記載の重ね合わせ装置

10

20

。

【請求項 3】

上記基板および上記支持体の少なくとも何れかには、接着層が積層されており、
上記重ね合わせ部は、上記基板と上記支持体とを、上記接着層を介して重ね合わせるよ
うになっていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の重ね合わせ装置。

【請求項 4】

上記重ね合わせ部は、中心位置を検出した後の上記基板および上記支持体のうちの一方
を支持する支持手段と、中心位置を検出した後の上記基板および上記支持体のうちの他方
を掛止する掛止部材とを備えており、上記支持体に支持された上記基板および上記支持体
のうちの一方に、掛止部材に掛止された上記基板および上記支持体のうちの他方を、上記
基板および上記支持体の互いの中心位置が重なるように重ね合わせるようになっていること
を特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の重ね合わせ装置。 10

【請求項 5】

基板と当該基板を支持する支持体とを重ね合わせる重ね合わせ方法であって、
複数の撮像手段によって、保持部に保持された重ね合わせる前の基板および支持体の端
面を撮像する撮像工程と、

上記撮像工程において撮像した複数の画像から、上記基板および上記支持体のそれぞれ
の中心位置を検出する中心位置検出工程と、

中心位置を検出した上記基板および上記支持体を上記保持部から重ね合わせ部へ搬送す
る搬送工程と、 20

上記重ね合わせ部において、上記中心位置検出工程において検出した上記基板および上
記支持体の互いの中心位置が重なるように、上記基板および上記支持体を重ね合わせる重
ね合わせ工程と、を包含しており、

上記重ね合わせ工程では、上記中心位置検出工程において検出した上記基板および上記
支持体の互いの中心位置が重なるように、上記重ね合わせ部に搬送された上記基板および
上記支持体の少なくとも一方の面内方向の位置を調整することを特徴とする重ね合わせ方
法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、基板と支持体とを重ね合わせる重ね合わせ装置および重ね合わせ方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

携帯電話、デジタル A V 機器および I C カード等の高機能化に伴い、搭載される半導体
シリコンチップ（以下、チップ）を小型化および薄板化することによって、パッケージ内
にチップを高集積化する要求が高まっている。パッケージ内のチップの高集積化を実現す
るためにには、チップの厚さを 25 ~ 150 μm の範囲にまで薄くする必要がある。

【0003】

40

しかしながら、チップのベースとなる半導体ウエハ（以下、ウエハ）は、研削すること
により薄化され、その強度は弱くなり、ウエハにクラックまたは反りが生じやすくなる。
また、薄板化することによって強度が弱くなったウエハを自動搬送することは困難である
ため、人手によって搬送しなければならず、その取り扱いが煩雑であった。

【0004】

そのため、研削するウエハにサポートプレートと呼ばれる、ガラスまたは硬質プラスチ
ック等からなるプレートを貼り合わせることによって、ウエハの強度を保持し、クラック
の発生およびウエハの反りを防止するウエハサポートシステムが開発されている。ウエハ
サポートシステムによりウエハの強度を維持することができるため、薄板化した半導体ウ
エハの搬送を自動化することができる。 50

【0005】

ウエハとサポートプレートとは、粘着テープ、熱可塑性樹脂および接着剤等を用いて貼り合わせられている。サポートプレートが貼り付けられたウエハを薄板化した後、ウエハをダイシングする前にサポートプレートを基板から剥離する。

【0006】

ここで、ウエハにサポートプレートを貼り合わせるとき、まず、重ね合わせ装置を用いてウエハとサポートプレートとを位置合わせを行った状態で重ね合わせてから、重ね合わせたウエハおよびサポートプレートを貼付装置に搬送して貼り合わせる技術が特許文献1, 2に記載されている。

【先行技術文献】

10

【特許文献】**【0007】**

【特許文献1】特開2008-182127号公報(2008年8月7日公開)

【特許文献2】特開2012-059758号公報(2012年9月17日公開)

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

しかし、従来技術では、重ね合わせ装置は、ウエハとサポートプレートとの外径を合わせようになっている。一般に、サポートプレートは寸法にバラツキがある場合が多く、ウエハとサポートプレートとの外径を合わせた場合、このバラツキに起因してウエハとサポートプレートとの相対位置にもバラツキが生じる可能性がある。ウエハとサポートプレートとの相対位置にバラツキが生じると、その後のウエハの処理に悪影響を及ぼす。

20

【0009】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、重ね合わせ装置におけるウエハとサポートプレートとの位置合わせの精度を向上させる技術を提供することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0010】**

上記の課題を解決するために、本発明に係る重ね合わせ装置は、基板と当該基板を支持する支持体とを重ね合わせる重ね合わせ部と、重ね合わされる前の上記基板および上記支持体の端面を撮像する複数の撮像手段と、上記撮像手段によって撮像される上記基板および上記支持体を保持する保持部と、上記撮像手段が撮像した複数の画像から、上記基板および上記支持体のそれぞれの中心位置を検出するようになっている中心位置検出部と、中心位置を検出した後の上記基板および上記支持体を上記保持部から上記重ね合わせ部へ搬送する搬送手段と、を備えており、上記重ね合わせ部では、上記中心位置検出部が検出した上記基板および上記支持体の互いの中心位置が重なるように、上記基板および上記支持体を重ね合わせるようになっていることを特徴としている。

30

【0011】

また、本発明に係る重ね合わせ方法は、複数の撮像手段によって、保持部に保持された基板および支持体の端面を撮像する撮像工程と、上記撮像工程において撮像した複数の画像から、上記基板および上記支持体のそれぞれの中心位置を検出する中心位置検出工程と、中心位置を検出した上記基板および上記支持体を上記保持部から重ね合わせ部へ搬送する搬送工程と、上記重ね合わせ部において、検出した上記基板および上記支持体の互いの中心位置が重なるように、上記基板および上記支持体を重ね合わせる重ね合わせ工程と、を包含することを特徴としている。

40

【発明の効果】**【0012】**

本発明によれば、保持部に保持された基板および支持体の中心位置を検出し、基板および支持体を保持部から重ね合わせ部に搬送してから、重ね合わせ部において、検出した基板および支持体の中心位置が重なるように基板および支持体を重ね合わせる。これにより

50

、ウエハとサポートプレートとの位置合わせの精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】一実施形態における貼り合わせシステムの全体の構成を模式的に示す上面図である。

【図2】一実施形態における保持部の構成を模式的に示す上面図である。

【図3】(a)は、一実施形態における重ね合わせ部の構成を模式的に示す正面図であり、(b)は(a)を簡略化した図である。

【図4】一実施形態における位置調整手段の構成を模式的に示す上面図である。

【図5】一実施形態における掛止部材の構成を模式的に示す上面図である。

10

【図6】一実施形態における貼り合わせユニットの構成を示す図である。

【図7】一実施形態における重ね合わせ装置の動作を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明に係る重ね合わせ装置は、基板と当該基板を支持する支持体とを重ね合わせる重ね合わせ部と、重ね合わされる前の上記基板および上記支持体の端面を撮像する複数の撮像手段と、上記撮像手段によって撮像される上記基板および上記支持体を保持する保持部と、上記撮像手段が撮像した複数の画像から、上記基板および上記支持体のそれぞれの中心位置を検出するようになっている中心位置検出部と、中心位置を検出した後の上記基板および上記支持体を上記保持部から上記重ね合わせ部へ搬送する搬送手段と、を備えており、上記重ね合わせ部では、上記中心位置検出部が検出した上記基板および上記支持体の互いの中心位置が重なるように、上記基板および上記支持体を重ね合わせる構成である。

20

【0015】

そして、本発明に係る重ね合わせ方法は、複数の撮像手段によって、保持部に保持された基板および支持体の端面を撮像する撮像工程と、上記撮像工程において撮像した複数の画像から、上記基板および上記支持体のそれぞれの中心位置を検出する中心位置検出工程と、中心位置を検出した上記基板および上記支持体を上記保持部から重ね合わせ部へ搬送する搬送工程と、上記重ね合わせ部において、検出した上記基板および上記支持体の互いの中心位置が重なるように、上記基板および上記支持体を重ね合わせる重ね合わせ工程と、を包含する。

30

【0016】

〔積層体〕

上記重ね合わせ装置は、基板と、上記基板を支持する支持体とを、上記基板および上記支持体の少なくとも何れかに積層された接着層を介して重ね合わせることによって積層体を形成する。すなわち、積層体は、基板と、例えば熱可塑性樹脂を含む接着層と、上記基板を支持するサポートプレート(支持体)とがこの順に積層されて形成されている。接着層は、基板およびサポートプレートの何れか一方に接着剤が塗布されることによって、または、接着剤が塗布されてなる接着テープを貼着することによって形成され得る。そして、形成した積層体を、例えば、ロボットアーム等の搬送装置によって、貼付装置の所定位置に載置(セット)し、押圧力を掛けることにより、基板とサポートプレートとを貼り合わせることができる。

40

【0017】

なお、積層体を形成する形成方法および形成装置、つまり、接着層の形成方法や接着層形成装置等は、特に限定されるものではなく、種々の方法や装置を採用することができる。

【0018】

また、上記基板は、サポートプレートに支持された(貼り付けられた)状態で、薄化、搬送、実装等のプロセスに供される。基板は、ウエハ基板に限定されず、例えば、サポートプレートによる支持が必要なセラミックス基板、薄いフィルム基板、フレキシブル基板等の任意の基板であってもよい。

50

【0019】

上記サポートプレートは、基板を支持する支持体であり、接着層を介して基板に貼り付けられる。そのため、サポートプレートは、基板の薄化、搬送、実装等のプロセス時に、基板の破損または変形を防ぐために必要な強度を有していればよく、より軽量であることが望ましい。以上の観点から、サポートプレートは、ガラス、シリコン、アクリル系樹脂等で構成されていることがより好ましい。

【0020】

上記接着層を構成する接着剤は、例えば、加熱することによって熱流動性が向上する熱可塑性樹脂を接着材料として含んでいればよい。熱可塑性樹脂としては、例えば、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、マレイミド系樹脂、炭化水素系樹脂等が挙げられる。

10

【0021】

接着層の形成方法、即ち、基板またはサポートプレートに接着剤を塗布する塗布方法、或いは、基材に接着剤を塗布して接着テープを形成する形成方法は、特に限定されるものではないが、接着剤の塗布方法としては、例えば、スピンドル法、ディッピング法、ローラーブレード法、スプレー法、スリットノズル法等が挙げられる。

【0022】

接着層の厚さは、貼り付けの対象となる基板およびサポートプレートの種類、貼り付け後の基板に施される処理等に応じて適宜設定すればよいが、10～150 μmの範囲内であることが好ましく、15～100 μmの範囲内であることがより好ましい。

【0023】

なお、基板からサポートプレートを剥離するときには、接着層に溶剤を供給して接着層を溶解すればよい。これにより、基板とサポートプレートとを分離することができる。このとき、サポートプレートに、その厚さ方向に貫通する貫通孔が形成されていれば、この貫通孔を介して接着層に溶剤を容易に供給することができるので、より好ましい。

20

【0024】

また、基板とサポートプレートとの間には、両者の貼り付けを妨げない限り、接着層以外の他の層がさらに形成されていてもよい。例えば、サポートプレートと接着層との間に、光を照射することによって変質する分離層が形成されていてもよい。分離層が形成されていることにより、基板の薄化、搬送、実装等のプロセス後に光を照射することで、基板とサポートプレートとを容易に分離することができる。

30

【0025】

〔貼り合わせシステム〕

本発明に係る重ね合わせ装置は、一実施形態において、基板42とサポートプレート41とを貼り合わせる貼り合わせシステムに組み込むことができる。

【0026】

図1は、本実施の形態における貼り合わせシステム1を示す構成図であり、貼り合わせシステム1を真上から見た概略の構成を示している。図1に示されるように、貼り合わせシステム1は、貼り合わせユニット2、保持部3、第1外部搬送手段4および第1外部搬送手段走行路5を備えている構成である。貼り合わせユニット2は、減圧可能な重ね合わせ部6および減圧可能な貼付部7を含んで構成されている。このうち、保持部3および重ね合わせ部6によって、本実施形態に係る重ね合わせ装置が、貼付部7によって本実施形態に係る貼付装置が夫々構成される。

40

【0027】

図1には、さらに、貼り合わせシステム1が備えているFOUPオープナー50、基板42に接着層を塗布するスピンドル52、塗布された接着層を硬化させるベークプレート51、第2外部搬送手段54、および、基板42を第1外部搬送手段4に引き渡すためのパスライン53、が図示されている。

【0028】

外部搬送手段4は、サポートプレート41、基板42および積層体40を持ち運びできる構成を有しており、貼り合わせユニット2との間で、サポートプレート41、基板42

50

および積層体40の受け渡しが可能な構成となっている。外部搬送手段4は外部搬送手段走行路5上を移動する。このような機能を担う外部搬送手段4および外部搬送手段走行路5は従来公知の技術によって準備することができる。

【0029】

(保持部)

図2は、保持部3の概略の構成を示す図である。図2に示すように、保持部3は、撮像部(第一の撮像手段、第二の撮像手段)17a、17bおよび中心位置検出部19を備えしており、重ね合わされる前の基板42またはサポートプレート41を保持するようになっている(なお、図2ではサポートプレート41を保持している場合について示す。)。

【0030】

撮像部17a、17bは、保持部3に保持された基板42またはサポートプレート41の互いに異なる端面(第一の端面、第二の端面)を含む領域18a、18bをそれぞれ撮像するようになっている。領域18a、18bは、例えば、保持部3に保持された基板42またはサポートプレート41の凡そ対角線上に設定されていることが好ましい。撮像部17a、17bは、例えば、CCDカメラであり得る。

【0031】

中心位置検出部19は、撮像部17a、17bが撮像した複数の画像に基づいて、保持部3に保持された基板42またはサポートプレート41の中心位置を検出する。中心位置検出部19は、円板の端面の画像に基づいて、仮想円を算出し、中心位置を検出するようになつていればよい。端面の画像に基づく中心位置の検出技術は、公知の画像処理を用いればよく、特に限定されない。

【0032】

(重ね合わせ部)

図3(a)は、重ね合わせ部6の概略の構成を示す図であり、図3(b)は、図3(a)を簡略化した図である。図3(a)に示すように、重ね合わせ部6は、昇降ステージ(支持手段)21、位置調整部(位置調整手段)22、掛止部材23、仮止め部(仮止め手段)24、ヒータ25および押圧部26を備えている。図3(b)に示すように、位置調整部22および掛止部材23は、水平方向に移動するようになっており、昇降ステージ21および仮止め部24は、鉛直方向に移動するようになっている。重ね合わせ部6には、サポートプレート41および基板42が別々に搬入される。

【0033】

昇降ステージ21は、サポートプレート41もしくは基板42、またはこれらを重ね合わせた積層体40をその底面から保持する部材であり、例えば、サポートプレート41もしくは基板42、またはこれらを重ね合わせた積層体40を吸着保持するチャックであり得る。昇降ステージ21は、鉛直方向上下に移動可能であり、これにより、保持するサポートプレート41、基板42および積層体40を鉛直方向上下に移動させることができる。

【0034】

昇降ステージ21におけるサポートプレート41等の載置面21aは、載置物に疵を付けないよう、例えばポリテトラフルオロエチレン、PEEK等の樹脂によって形成することが好ましい。また、載置面21aには溝を形成することが好ましい。載置面21aに溝を形成することにより、重ね合わせ部6の内部を減圧するときに、サポートプレート41、基板42および積層体40と、載置面21aとの間に気体が残留することを防止することができる。

【0035】

位置調整部22は、位置合わせのために、位置合わせの対象となるサポートプレート41および基板42の水平方向における位置を調節する部材である。位置調整部22は、中心位置検出部19が検出したサポートプレート41および基板42の中心位置に基づき、サポートプレート41および基板42の互いの中心位置が重なるように、サポートプレート41および基板42の少なくとも一方の面内方向の位置を調整するようになっている。

10

20

30

40

50

例えば、図4に示すように、サポートプレート41および基板42の中心位置を予め定められた中心軸Oに重なるように調整するものであり得る。

【0036】

このように、位置調整部42は、中心位置検出部19が検出した基板42およびサポートプレート41の互いの中心位置が重なるように、基板42およびサポートプレート41の少なくとも一方の面内方向の位置を調整する。これにより、重ね合わせ部6において、中心位置検出部19が検出した基板および支持体の中心位置を重ねることができる。

【0037】

なお、サポートプレート41および基板42の水平方向における位置を適切に調節できる限り、すなわち、サポートプレート41および基板42を所望の水平位置に移動させることができること、位置調整部22の具体的な機構は特に制限されない。本実施の形態において位置調整部22は、図4に示すように、押圧部26a～26dによって押圧され、サポートプレート41または基板42に当接することによって、サポートプレート41および基板42の水平方向における位置を調整するようになっている。押圧部26a～26dは、例えば、ステッピングモータ、エアシリンダ等によって構成することができる。

【0038】

また、図3(a)中A、Bに示すように、位置調整部22がサポートプレート41または基板42に当接する位置は、一例において、2段階になっている。これによって、例えば、2種類のサイズを有する基板42等を処理することができるようになっている。

【0039】

掛止部材23は、位置合わせを行ったサポートプレート41(基板42の位置合わせを先に行う場合には、基板42)を、その水平位置を変化させずに重ね合わせを行うまで保持しておく部材である。図5は、掛止部材23を上面側から見た図である。掛止部材23は、サポートプレート41の周縁部の一部をその下側から支持することによって、サポートプレート41を安定に保持する。掛止部材23は、水平方向に移動可能である。サポートプレート41が昇降ステージ21に載って掛止部材23の上部まで運ばれるときには、掛止部材23をサポートプレート41と一切重ならない位置に移動させておく。本明細書では、この状態のとき、掛止部材23が「抜き位置」にあると呼ぶ。サポートプレート41がスペーサ挿入位置に運び込まれた後、掛止部材23によってサポートプレート41を支持できるように、掛止部材23をサポートプレート41と重なる位置に戻す。本明細書では、この状態のとき、掛止部材23が「挿入位置」にあると呼ぶ。図5は、掛止部材23が「挿入位置」にある状態を示している。掛止部材23が挿入位置にあるときの、掛止部材23のサポートプレート41を支持する各部材とサポートプレート41との重なりの幅d₃は、非限定的に、サポートプレート41の周縁から内側にかけて1～5mm程度であり得る。好適には5mmである。また、掛止部材23の大きさは、例えば、横幅d₄が5mmであり得るが、これに限定されるものではない。

【0040】

掛止部材23の材質は特に限定されるものではなく、例えば、ステンレス鋼(SUS)を面取りし、ポリテトラフルオロエチレン等で樹脂コートしたものを使用することができる。

【0041】

仮止め部24は、サポートプレート41と基板42とを重ね合わせる際に、基板42に重ね合わせたサポートプレート41の一部の領域を基板42に向かって押圧するとともに加熱することによって、基板42にサポートプレート41を仮止めする部材である。すなわち、一部の領域に対して押圧および加熱を行うことによって、サポートプレート41と基板42とが挟む接着層の一部を軟化させる。その後、再冷却することにより、サポートプレート41と基板42とを仮止めすることができる。

【0042】

このように、本実施形態によれば、サポートプレート41と基板42とを仮止めすることができるため、重ね合わせた積層体40を、貼付部7に搬送する際に、基板42とサポ

10

20

30

40

50

ートプレート41との相対位置にズレが生じることを首尾よく防止することができる。

【0043】

仮止め部24は、昇降ステージ21と対になってサポートプレート41と基板42と挟むようになっており、仮止め部24のサポートプレート41に対する接触面24aの面積は、特に限定されず、サポートプレート41と基板42との仮止めの強度や、サポートプレート41と基板42との間におけるボイド等の発生等を鑑みて適宜設定すればよい。

【0044】

なお、接触面24aが接触するサポートプレート41上の領域は、サポートプレート41の中央部であることが好ましい。これにより、バランスよくサポートプレート41と基板42とを仮止めすることができる。

10

【0045】

また、仮止め部24は、接触面24aを加熱するためのヒータ(加熱手段)25を備えている。また、仮止め部24の素材は、特に限定されないが、熱伝導性のよいアルミ等によって構成することができる。また、仮止め部24は、例えば、ステッピングモータによって駆動され、ステッピングモータに掛かるトルクによってサポートプレート41への押圧力が制御され得る。

【0046】

また、仮止め部24は、掛止部材23よりも鉛直上方に設けられており、上下への移動が可能な構成となっている。仮止め部24が下方に移動しておらず、そのため掛止部材23に保持されているサポートプレート41とは接触しない位置にあることを、本明細書では、仮止め部24が「待機位置」にあるという。これに対し、仮止め部24が下方に移動し、その結果、掛止部材23に保持されているサポートプレート41表面を押圧している位置にあることを、本明細書では、仮止め部24が「接合位置」にあるという。仮止め部24は、仮止め部24が接合位置にあるときにサポートプレート41表面の中心部分と接触するように設けられている。

20

【0047】

(貼付部)

貼付部7は、位置合わせを行って重ね合わされた基板42とサポートプレート41とを貼り合わせる貼り合わせ手段を有している。貼り合わせ手段としては、基板42とサポートプレート41とを接着剤層を介して熱圧着により貼り合わせる構成が可能である。例えば、貼付部7内部の上下にプレスプレートを設け、この上下のプレスプレート間に、接合前の積層体40を挟み込めるようにする構成が可能である。

30

【0048】

(内部搬送手段)

重ね合わせ部6および貼付部7は、一つの処理室の内部を二つの処理室に仕切る壁を設けた構造とすることができます。このほかにも重ね合わせ部6および貼付部7は、重ね合わせ部6と貼付部7とがそれぞれの側面において隙間なく互いに接している構造であってもよい。重ね合わせ部6および貼付部7の境界には、重ね合わせ部6および貼付部7間で積層体40の受け渡しを行うためのゲート8が設けられている。ゲート8はシャッターによって開閉が制御されている。また、重ね合わせ部6には、貼り合わせユニット2と外部搬送手段4との間でサポートプレート41、基板42および積層体40の受け渡しを行うための開閉可能な受け渡し窓9が設けられている。重ね合わせ部6および貼付部7にはそれぞれ、公知の減圧手段が設けられており(図示せず)、各室の内部圧の状態を独立に制御することができる。

40

【0049】

貼付部7が減圧可能な構成であるため、減圧雰囲気下において基板42とサポートプレート41とを接着剤層を介して貼り合わせることができる。減圧雰囲気下において接着剤層に基板42を圧着させることによって、基板42表面の凹凸パターンの窪みに空気が存在しない状態において、接着剤層を当該窪みに入り込ませることができるために、接着剤層と基板42との間の気泡の発生をより確実に防止することができる。

50

【0050】

ゲート8は、シャッターが開いた状態で、位置合わせがなされた積層体40を重ね合わせ部6から貼付部7に移動させることができるように、また、接合後の積層体40を貼付部7から重ね合わせ部6に移動させることができるように形成されている。重ね合わせ部6および貼付部7の何れも減圧させた状態でシャッターを開けることにより、接合前の積層体40を重ね合わせ部6から貼付部7に減圧下で移動させることができる構造となっている。

【0051】

貼り合わせユニット2にはさらにゲート8を介して重ね合わせ部6および貼付部7間で積層体40の受け渡しを行う内部搬送手段(図6中の10)が設けられている。

10

【0052】

図6は、内部搬送手段10を含めた貼り合わせユニット2の内部構成を上方から見た構成図である。内部搬送手段10は、積層体40を重ね合わせ部6と貼付部7との間で移動させることができる構成である限り、具体的な機構に特に制限はない。本実施の形態では、図6に示すように、内部搬送手段10は、内部搬送アーム11およびアーム旋回軸12によって構成されている。内部搬送手段10は、積層体40をその下面から支持できる内部搬送アーム11のアーム旋回軸12を回転中心とした回動によって、積層体40を移動させる機構となっている。詳しくは後述するが、本実施の形態では、回動の旋回軸が共通する2つの内部搬送手段10が設けられている。アーム旋回軸12は重ね合わせ部6側に設けられているが、貼付部7側に設けられた構成であってもよい。重ね合わせ部6と外部搬送手段4との間での受け渡しのストロークを短くすることができるという観点から、アーム旋回軸12は、受け渡し窓9が形成されている側面に近い側に形成されていることが好ましい。図6中、「B」で示す二点鎖線は、内部搬送アーム11の待機位置を表しており、「C」で示す二点鎖線は、内部搬送アーム11の貼付部7での位置(貼付部受け渡し位置)を表している。

20

【0053】

内部搬送アーム11の回動速度は状況に応じた速度を設定することができる。そのため、内部搬送アーム11が積層体40を保持しているときには、内部搬送アーム11を低速で回動させることができ、積層体40を保持していないときには、内部搬送アーム11を高速で回動させることができる。また、内部搬送アーム11の回動の立ち上がりと停止とがスムーズになるように加減速を制御することができる。

30

【0054】

図6に示すように、ゲート8は、シャッターが開いた状態において、回動する内部搬送アーム11がゲート8を通過して積層体40を貼付部受け渡し位置Cにまで運べるような幅の開口となっている。ゲート8の開閉には従来公知の手段を用いることができ、例えばゲートバルブ構造を適用できる。

【0055】

〔重ね合わせ装置の動作〕

続いて、本実施形態に係る重ね合わせ装置(保持部3および重ね合わせ部6)の概略動作(本実施形態に係る重ね合わせ方法)について説明する。

40

【0056】

図7は、本実施形態における重ね合わせ装置の動作について、重ね合わせ部6の内部の状態により説明する図である。なお説明の便宜上、図3(b)と同様に、位置調整部22、掛止部材23および仮止め部24を保持または制御するためのそれぞれの部材については、その図示を省略している。

【0057】

(1. 保持部3へのサポートプレート41の搬入)

外部搬送手段4を用いて、サポートプレート41を保持部3に搬入する。そして、中心位置検出部19が、サポートプレート41の中心位置を検出する。詳細には、まず、撮像部17aおよび17bが、保持部3に保持されたサポートプレート41の端面を撮像する

50

(撮像工程)。そして、中心位置検出部19が、撮像部17aおよび17bが撮像した複数の画像に基づいて、保持部3に保持されたサポートプレート41の中心位置を検出する(中心位置検出工程)。

【0058】

(2. 重ね合わせ部6へのサポートプレート41の搬入)

外部搬送手段4を用いて、サポートプレート41を、受け渡し窓9を介して重ね合わせ部6内部に搬入し、昇降ステージ21上に載置する(搬送工程、図7(a)参照)。なお、この時点において、掛止部材23は抜き位置にしておき、仮止め部24は待機位置にしておくことが好ましい。

【0059】

(3. サポートプレート41位置合わせ)

次に、サポートプレート41を載せた昇降ステージ21を、位置調整部22が存在する位置まで移動させる。そして、位置調整部22によって、(1)において検出したサポートプレート41の中心位置が、予め定められた中心軸に重なるように、サポートプレート41の水平方向における位置を調整する(重ね合わせ工程、図7(b)参照)。

【0060】

(4. 掛止部材23挿入 - サポートプレート41受け渡し)

サポートプレート41の位置合わせが終了した後、サポートプレート41を載せた昇降ステージ21を、掛止部材23を挿入する位置まで上昇させる。そして、掛止部材23を挿入位置に移動させる(図7(c)参照)。これにより、位置合わせを終えたサポートプレート41の水平方向の位置を変えずに掛止部材23によって保持させて、昇降ステージ21を再び下降させることができるようになる。

【0061】

(5. 保持部3へのサポートプレート41の搬入)

外部搬送手段4を用いて、基板42を保持部3に搬入する。そして、中心位置検出部19が、基板42の中心位置を検出する。詳細には、まず、撮像部17aおよび17bが、保持部3に保持された基板42の端面を撮像する(撮像工程)。そして、中心位置検出部19が、撮像部17aおよび17bが撮像した複数の画像に基づいて、保持部3に保持された基板42の中心位置を検出する(中心位置検出工程)。

【0062】

(6. 基板42搬入)

外部搬送手段4を用いて、基板42を、受け渡し窓9を介して重ね合わせ部6内部に搬入し、昇降ステージ21上に配置させる(搬送工程、図7(d)参照)。基板42を重ね合わせ部6内に搬入し終えて、受け渡し窓9を閉じた後に、重ね合わせ部6の減圧を開始する。重ね合わせ部6の減圧は、仮止めが終了した時点における重ね合わせ部6の減圧状態および貼付部7の減圧状態が、互いにほぼ同じ状態になるように行えばよい。好適には、10Pa以下である。

【0063】

(7. 基板42位置合わせ)

次に、基板42を載せた昇降ステージ21を、位置調整部22が存在する位置まで移動させる。そして、位置調整部22によって、(5)において検出した基板42の中心位置が、予め定められた中心軸に重なるように、基板42の水平方向における位置を調整する(重ね合わせ工程、図7(e)参照)。

【0064】

(8. 仮止めおよび掛止部材抜き)

位置合わせを終えた基板42を載せた昇降ステージ21を、サポートプレート41と重ねる位置まで上昇させる。昇降ステージ21が当該位置に到達した後、仮止め部24をサポートプレート41上に移動させる。これにより、仮止め部24の接触面24aがサポートプレート41の表面に接して、サポートプレート41の表面を押圧した状態になる(重ね合わせ工程、図7(f)参照)。同時に、ヒータ25によって、接触面24aを加熱し

10

20

30

40

50

ておく。これによって、基板42とサポートプレート41との間の接着層を熱流動させ、仮止めする。

【0065】

なお、接触面24aの温度は、例えば、接着層の接着材料である熱可塑性樹脂のガラス転移点(T_g)以上の温度になるまで加熱されることが好ましく、ガラス転移点(T_g)以上の温度になるまで加熱されることがより好ましい。接着層を熱可塑性樹脂のガラス転移点以上の温度まで加熱することによって、接着層の熱流動性が向上し、容易に変形するようになる。接着層、即ち、接着材料である熱可塑性樹脂の材質にもよるが、接触面24aの温度は23~300であることが好ましく、加熱時間、つまり押圧時間は3~300秒間であることが好ましく、5~180秒間であることがより好ましい。

10

【0066】

また、仮止め部24によってサポートプレート41が基板42に押し当てられた状態となつた後に、掛け部材23を抜き位置に戻す。これにより、サポートプレート41と基板42とが重なる部分の全体において、両者が重ね合わされた状態となる(重ね合わせ工程、図7(g)参照)。

【0067】

(9. 重ね合わせ終了)

サポートプレート41を基板42とを重ね合わせた後、仮止め部24を待機位置に戻す。次いで、サポートプレート41と基板42とを重ね合わせた積層体40を載せた昇降ステージ21を下降させる。以上により、重ね合わせが終了する(図7(h)参照)。

20

【0068】

(10. 積層体40搬送)

ゲート8のシャッターを開いて、内部搬送手段10を、重ね合わせ部6に移動させ、積層体40を保持させる(図8(b)参照)。そして、内部搬送手段10が、積層体40を貼付部7に搬送する(図8(b)参照)。

【0069】

以上のように、本実施形態に係る重ね合わせ装置では、中心位置検出部19が検出した基板42およびサポートプレート41の互いの中心位置が重なるように、基板42およびサポートプレート41を重ね合わせることができる。これによって、サポートプレート41の寸法にバラツキがある場合であっても、基板42とサポートプレート41との外径を合わせた場合とは異なり、基板42とサポートプレート41との相対位置にバラツキが生じることを防止することができる。具体的には、従来の方法では、100 μm 程度のズレが生じていたところを、本実施形態を用いた場合には、50 μm 程度に抑えることができた。

30

【0070】

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0071】

本発明は、真空における基板および支持板の貼り合わせの精度を向上させることができるために、工業製品の製造分野に幅広く利用することができる。

40

【符号の説明】

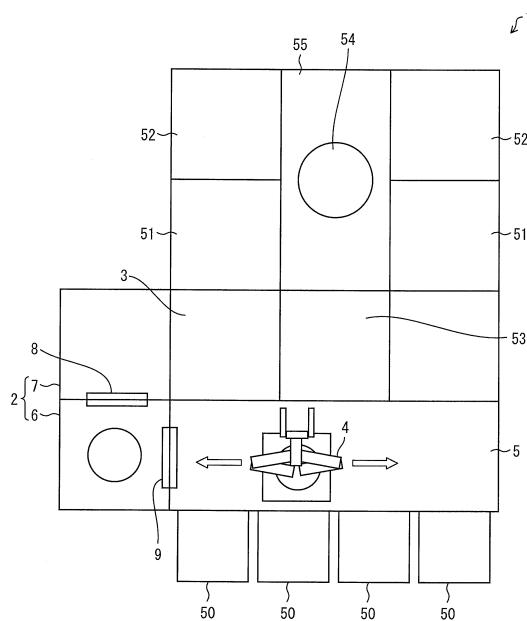
【0072】

- 1 貼り合わせシステム
- 2 貼り合わせユニット
- 3 保持部
- 4 外部搬送手段(搬送手段)
- 5 外部搬送手段走行路
- 6 重ね合わせ部(第1の処理室)

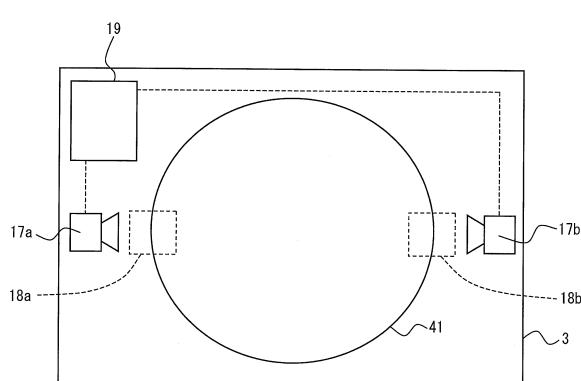
50

7	貼付部(第2の処理室)	
8	ゲート	
9	受け渡し窓	
10	内部搬送手段	
11	内部搬送アーム	
12	アーム旋回軸	
17a、17b	撮像部(第一の撮像手段、第二の撮像手段)	10
18a、18b	撮像領域	
19	中心位置検出部	
21	昇降ステージ(支持手段)	
22	位置調整部(位置調節手段)	
23	掛止部材	
24	仮止め部(仮止め手段)	
25	ヒータ(加熱手段)	
26	押圧部	
40	積層体	
41	サポートプレート(支持体)	
42	基板	
50	F O U P オープナー	20
51	ベークプレート	
52	スピナーナー	
53	パスライン	
54	第2外部搬送手段	

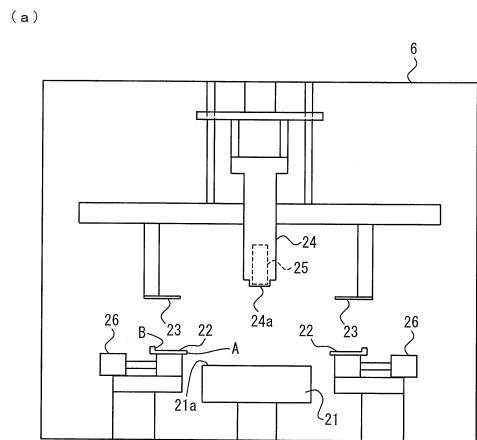
【図1】



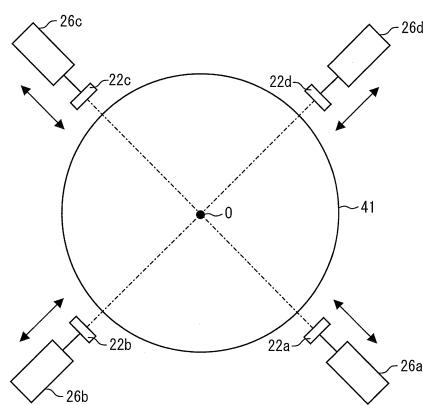
【図2】



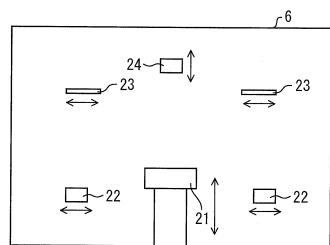
【図3】



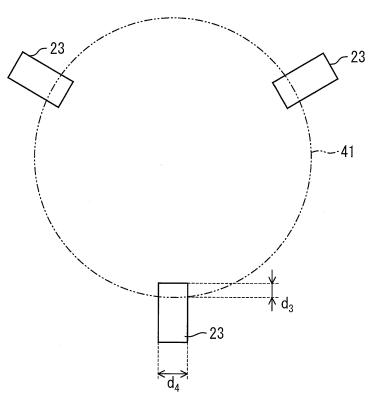
【図4】



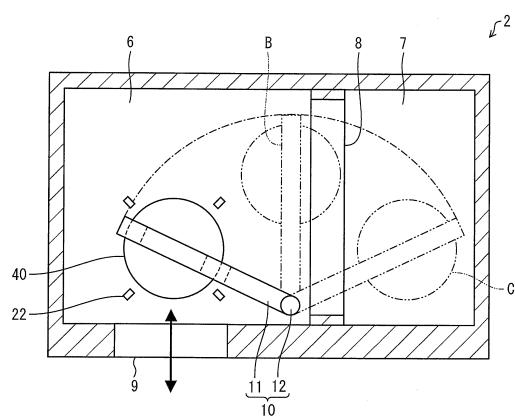
(b)



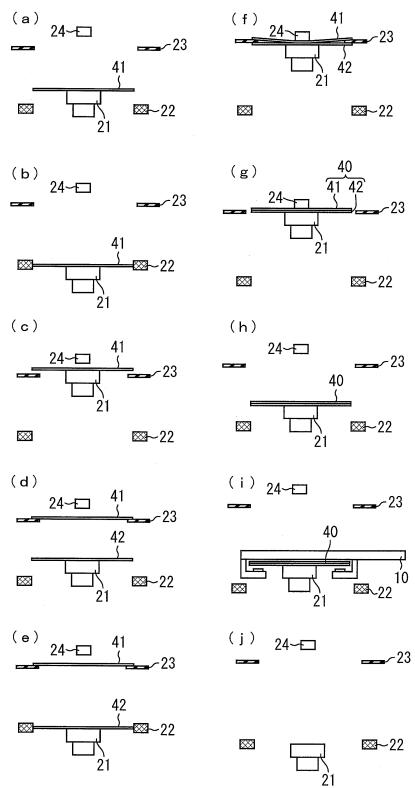
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-059758(JP,A)
特開2011-181755(JP,A)
特開2007-158122(JP,A)
特開2006-245279(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/02
H01L 21/68
H01L 21/304