

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5824886号  
(P5824886)

(45) 発行日 平成27年12月2日(2015.12.2)

(24) 登録日 平成27年10月23日(2015.10.23)

(51) Int.Cl. F I  
 GO 1 K 7/00 (2006.01) GO 1 K 7/00 3 8 1 L  
 GO 1 K 1/14 (2006.01) GO 1 K 1/14 L

請求項の数 12 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2011-126954 (P2011-126954)	(73) 特許権者	000004112 株式会社ニコン 東京都港区港南二丁目15番3号
(22) 出願日	平成23年6月7日(2011.6.7)	(74) 代理人	110000877 龍華国際特許業務法人
(65) 公開番号	特開2012-251964 (P2012-251964A)	(72) 発明者	菅谷 功 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 株式会社ニコン内
(43) 公開日	平成24年12月20日(2012.12.20)	(72) 発明者	倉田 尚彦 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 株式会社ニコン内
審査請求日	平成26年6月4日(2014.6.4)	審査官	深田 高義

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板貼り合わせ方法および温度検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一対の加熱部を有する加熱装置において前記一対の加熱部の間に断熱部材を設置する設置段階と、

前記一対の加熱部が放熱している状態で、前記断熱部材に対して前記一対の加熱部の少なくとも一方の側において前記断熱部材に積層された温度検出基板に保持された温度センサで温度を検出する検出段階と、

前記検出段階において温度を検出した前記加熱装置において、前記一対の加熱部によって重ね合わせた一対の基板を加熱して貼り合わせる段階とを含む基板貼り合わせ方法。

【請求項2】

前記検出段階は、前記一対の加熱部が放熱している状態で、前記断熱部材の他方の側において前記断熱部材に積層された他の温度検出基板に保持された温度センサで温度を検出する請求項1に記載の基板貼り合わせ方法。

【請求項3】

前記検出段階の後、前記断熱部材の少なくとも前記一方の側に配置された温度検出基板の位置を変更する変更段階と、

前記変更段階の後、前記一対の加熱部が放熱している状態で、前記温度検出基板に保持された前記温度センサにより温度を再度検出する段階とを備える請求項1または2に記載の基板貼り合わせ方法。

## 【請求項 4】

前記温度検出基板は、第 1 の温度センサ及び第 2 の温度センサを有し、  
前記変更段階の後の前記第 1 の温度センサの位置が、前記変更段階の前の前記第 2 の温度センサの位置と同じになる  
請求項 3 に記載の基板貼り合わせ方法。

## 【請求項 5】

前記一对の加熱部の一方を含む複数の加熱部を有する加熱モジュールと前記断熱部材との間に配置された温度検出基板は、少なくとも前記複数の加熱部の数と同数の複数の温度センサを有し、

前記複数の加熱部のそれぞれに対応して、前記複数の温度センサのいずれかが一対で配置される

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の基板貼り合わせ方法。

## 【請求項 6】

前記断熱部材に対して前記一对の加熱部の少なくとも一方の側に配置された温度検出基板と、前記断熱部材との位置関係を反転させる段階を  
更に含む請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の基板貼り合わせ方法。

## 【請求項 7】

前記検出段階は、前記断熱部材に対して前記一对の加熱部の少なくとも一方の側に配置された温度検出基板が真空状態で温度を検出する請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の基板貼り合わせ方法。

## 【請求項 8】

前記検出段階によって検出された温度に基づいて、前記一对の加熱部の温度を制御する請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の基板貼り合わせ方法。

## 【請求項 9】

前記一对の基板を貼り合わせた後、前記検出段階により検出された温度に基づいて制御された冷却部によって前記一对の基板を冷却する段階を更に含む請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の基板貼り合わせ方法。

## 【請求項 10】

前記断熱部材および前記温度検出基板を、前記一对の基板を前記一对の加熱部の間に搬送する搬送部により、前記一对の加熱部の間に搬送する段階を更に有する請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の基板貼り合わせ方法。

## 【請求項 11】

少なくとも一方の側と他方の側とから加熱された状態で温度を検出する温度検出装置であって、

断熱部材と、

位置検出用のマークを有し、前記断熱部材の少なくとも一方の側において前記断熱部材に積層され、温度センサを保持する温度検出基板と  
を備える温度検出装置。

## 【請求項 12】

前記断熱部材の他方の側において前記断熱部材に積層され、温度センサを保持する他の温度検出基板を更に備える請求項 11に記載の温度検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、温度検出方法、基板貼り合わせ方法、重ね合わせ基板、及び、温度検出装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

半導体製造工程において、温度検出部等によって基板の温度を検出する技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

10

20

30

40

50

特許文献 1 特開平 0 2 - 1 1 2 2 5 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、複数の加熱部により両面から基板を加熱する場合、温度検出部は、両方の加熱部の熱が重複した温度を検出する。これにより、温度検出部が温度のばらつき等の温度異常を検出した場合、どちらの加熱部に起因する温度異常かを判断できないといった課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の第1の態様においては、一对の加熱部によって、基板を両面から加熱する加熱装置の温度検出方法であって、前記一对の加熱部の間であって、前記基板が配置される位置に断熱部材を設置する設置段階と、前記一对の加熱部が放熱している状態で、前記断熱部材の少なくとも一方の加熱部側の温度を検出する検出段階とを備える温度検出方法を提供する。

10

【0005】

本発明の第2の態様においては、上記温度検出方法によって温度を検出する段階と、前記加熱装置において、前記一对の加熱部によって加熱しつつ、加圧部によって加圧して一对の基板を貼り合わせる段階とを備える基板貼り合わせ方法を提供する。

【0006】

本発明の第3の態様においては、上記基板貼り合わせ方法によって前記一对の基板が貼り合わされた重ね合わせ基板を提供する。

20

【0007】

本発明の第4の態様においては、両側から加熱される状態での温度を検出するための温度検出装置であって、断熱部材と、温度センサを有し、前記断熱部材の一方の面に設けられた第1温度検出部とを備える温度検出装置を提供する。

【0008】

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。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

【図面の簡単な説明】

30

【0009】

【図1】温度検出装置の全体斜視図である。

【図2】温度検出装置の平面図である。

【図3】図2のIII-III線に沿った縦断面図である。

【図4】温度検出装置を保持する一对の基板ホルダを説明する分解斜視図である。

【図5】基板貼り合わせ装置の全体構成図である。

【図6】加熱加圧装置の全体構造を示す正面図である。

【図7】基板貼り合わせ装置の動作を説明するフローチャートである。

【図8】温度検出処理を説明するフローチャートである。

【図9】温度検出装置が加熱加圧装置に設置された状態の断面図である。

40

【図10】温度センサの位置変更を説明する平面図である。

【図11】温度センサの位置変更を説明する平面図である。

【図12】温度センサの位置変更を説明する平面図である。

【図13】重ね合わせ基板の貼り合わせ工程を説明するフローチャートである。

【図14】基板貼り合わせ装置による重ね合わせ基板の貼り合せ工程を説明する図である。

。

【図15】基板貼り合わせ装置による重ね合わせ基板の貼り合せ工程を説明する図である。

。

【図16】基板貼り合わせ装置による重ね合わせ基板の貼り合せ工程を説明する図である。

。

50

**【発明を実施するための形態】****【0010】**

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手段に必須であるとは限らない。

**【0011】**

図1は、温度検出装置の全体斜視図である。図2は、温度検出装置の平面図である。図3は、図2のIII-III線に沿った縦断面図である。

**【0012】**

温度検出装置100は、複数の基板を貼り合わせて重ね合わせ基板を製造する基板貼り合わせ装置の温度を検出する。特に、温度検出装置100は、基板貼り合わせ装置の加熱加圧装置において、一对の基板を加熱している状態の温度を検出することを主な目的とする。

10

**【0013】**

図1から図3に示すように、温度検出装置100は、一对の温度検出部102、102と、断熱部材104とを有する。温度検出装置100は、例えば一对の基板を重ね合わせた重ね合わせ基板と略同じ厚みを有する。

**【0014】**

一方の温度検出部102は、断熱部材104を挟み、他方の温度検出部102の反対側に配置されている。温度検出部102、102と断熱部材104は、一体的に形成されている。尚、温度検出部102、102と断熱部材104とを分解可能に構成してもよい。温度検出部102は、温度検出基板110と、5個の温度センサ112と、配線114と、検出制御部116とを有する。

20

**【0015】**

温度検出基板110は、シリコン、ゲルマニウム等の半導体、GaAs及びGaN等の化合物半導体、または、絶縁体からなる。尚、温度検出基板110は、貼り合わされる基板と同じ材料、または、熱伝導率等の特性が類似している材料により構成することが好ましい。温度検出基板110は、略円形状に形成されている。温度検出基板110の一面には、温度センサ112を保持する複数の保持凹部118が形成されている。温度検出基板110の外周部には、位置検出用のマークの一例であるノッチ120が形成されている。ノッチ120によって、温度検出装置100の中心周りにおける温度検出部102の回転位置が検出される。

30

**【0016】**

温度センサ112の一例は、シース型熱電対である。熱電対は、異種金属間に発生する熱起電力の現象であるゼーベック効果を利用している。シース型熱電対は、ステンレスシース管の内部に一对の熱電対素線を配置して、シース管中に無機絶縁物を高圧で充填している。熱電対先端の感温部がステンレスで覆われているので機械的強度に優れており、加圧される温度検出装置100にとって好ましい。尚、温度センサ112として、金属の抵抗値と温度との関係を利用した測温抵抗型を適用してもよい。

**【0017】**

温度センサ112は、温度検出基板110の保持凹部118に設けられている。温度センサ112の一面は、断熱部材104と反対側の温度検出基板110の面と同じ高さまたは少し高い。尚、温度センサ112の一面を、温度検出基板110の当該面よりも高くする場合、温度検出基板110から突出する温度センサ112の領域に弾性を持たせることが好ましい。4個の温度センサ112は、温度検出基板110の中心の周りに90°間隔で配置されている。即ち、4個の温度センサ112は、温度検出基板110の中心の周りに等間隔で配置されている。残りの温度センサ112は、温度検出基板110の中心に配置されている。尚、温度センサ112の個数及び配置は、適宜変更してよい。各温度センサ112は、配線114によって、検出制御部116に接続されている。これにより、各温度センサ112は、配置されている領域の温度に対応した電気信号を検出制御部116

40

50

へと出力する。

【0018】

配線114は、リフトオフ法、フォトリソグラフィ、エッチング等の半導体製造技術によって、温度検出基板110の上面に形成されている。配線114は、耐熱性に優れたシリコン被膜加工がされている。

【0019】

検出制御部116は、各温度センサ112から温度情報を取得する。検出制御部116は、取得した温度情報と、各温度センサ112を特定するセンサIDとを関連付けて、無線通信により外部機器へと出力する。

【0020】

断熱部材104は、温度検出基板110よりも熱伝導率の低い材料からなる。例えば、断熱部材104は、マコール（登録商標）からなる。尚、断熱部材104は、熱伝導率の低い酸化シリコン等の他の断熱材料によって構成してもよい。断熱部材104は、温度検出部102と温度検出部102との間に配置されている。これにより、上方から加熱された場合、断熱部材104は、その熱が下方の温度検出部102に伝達されることを抑制する。逆に、下方から加熱された場合も同様である。

【0021】

図4は、温度検出装置を保持する一对の基板ホルダを説明する分解斜視図である。図4に示すように、温度検出装置100は、下基板ホルダ202及び上基板ホルダ204によって挟持される。

【0022】

下基板ホルダ202は、温度検出装置100の下方に配置される。下基板ホルダ202は、下ホルダ本体210と、6個の吸着子212とを有する。

【0023】

下ホルダ本体210は、セラミックス、金属等の高剛性材料により形成されている。下ホルダ本体210は、温度検出装置100よりも直径が大きい円板状に形成されている。下ホルダ本体210の中心部には、温度検出装置100と直径が略等しい円形状の凸部が形成されている。凸部の上面が、温度検出装置100を保持する保持面214として機能する。上述したように温度検出装置100の温度センサ112の一面は、温度検出基板110の一面と略同じ高さである。従って、温度センサ112の一面は、保持面214と接触するので、温度センサ112は、下基板ホルダ202を介して伝達される熱を効率よく受けることができる。

【0024】

下ホルダ本体210の保持面214には、複数の挿通孔218が形成されている。挿通孔218は、保持面214を上下方向に貫通する。挿通孔218には、基板貼り合わせ装置等に設けられたプッシュアップピンが挿通される。これにより、下基板ホルダ202から温度検出装置100が取り外される。また、保持面214の下部には、電極プレートが埋設されている。電極プレートは、温度検出装置100を静電吸着により保持する。電極プレートには、保持面214の下面側に埋設された電力供給端子を介して電力が供給される。

【0025】

吸着子212は、永久磁石により形成されている。吸着子212は、温度検出装置100を保持する保持面において、保持した温度検出装置100よりも外周領域に配される。6個の吸着子212は、2個を一組として、下ホルダ本体210の中心の周りに120度間隔で配置されている。尚、吸着子212の個数は、6個に限定されない。

【0026】

上基板ホルダ204は、温度検出装置100の上方に配置される。上基板ホルダ204は、上ホルダ本体220と、6個の被吸着子222とを有する。

【0027】

上ホルダ本体220は、下ホルダ本体210と略同形状であって、同じ材料によって形

10

20

30

40

50

成されている。上ホルダ本体 2 2 0 には、下ホルダ本体 2 1 0 の保持面 2 1 4 及び挿通孔 2 1 8 と同様の機能を有する保持面 2 2 4 及び挿通孔 2 2 8 が形成されている。

【 0 0 2 8 】

被吸着子 2 2 2 は、鉄等の強磁性体により形成されている。6 個の被吸着子 2 2 2 は、上ホルダ本体 2 2 0 の外周部であって、下基板ホルダ 2 0 2 の吸着子 2 1 2 と対向する位置に配置されている。被吸着子 2 2 2 が吸着子 2 1 2 によって吸着されることにより、温度検出装置 1 0 0 が下基板ホルダ 2 0 2 及び上基板ホルダ 2 0 4 によって挟持される。

【 0 0 2 9 】

図 5 は、基板貼り合わせ装置の全体構成図である。基板貼り合わせ装置 1 0 は、2 枚の基板 9 0、9 0 を貼り合わせて、重ね合わせ基板 9 2 を製造する。尚、基板貼り合わせ装置 1 0 は、3 枚以上の基板 9 0 を貼り合わせて、重ね合わせ基板 9 2 を製造してもよい。

【 0 0 3 0 】

図 5 に示すように、基板貼り合わせ装置 1 0 は、筐体 1 2 と、常温部 1 4 と、高温部 1 6 と、制御部 1 8 とを備える。筐体 1 2 は、常温部 1 4 及び高温部 1 6 を囲むように形成されている。

【 0 0 3 1 】

常温部 1 4 は、複数の基板カセット 2 0、2 0、2 0 と、基板ホルダラック 2 2 と、ロボットアーム 2 4 と、プリアライナ 2 6 と、アライナ 2 8 と、ロボットアーム 3 0 とを有する。ロボットアーム 2 4、3 0 は、搬送部の一例である。

【 0 0 3 2 】

基板カセット 2 0 は、温度検出装置 1 0 0、及び、基板貼り合わせ装置 1 0 において結合されて貼り合わされる基板 9 0 を収容する。また、基板カセット 2 0 は、基板貼り合わせ装置 1 0 において結合されて貼り合わされた重ね合わせ基板 9 2 を収容する。基板カセット 2 0 は、筐体 1 2 の外面に脱着可能に装着されている。これにより、複数の基板 9 0 を基板貼り合わせ装置 1 0 に一括して装填できる。また、複数組の重ね合わせ基板 9 2 を一括して回収できる。基板貼り合わせ装置 1 0 によって貼り合わされる基板 9 0 は、単体のシリコンウエハ、化合物半導体ウエハ、ガラス基板等の他、それらに素子、回路、端子等が形成されていてもよい。また、装填された基板 9 0 が、既に複数のウエハが積層された重ね合わせ基板 9 2 であってもよい。

【 0 0 3 3 】

基板ホルダラック 2 2 は、一对の基板 9 0 が重ね合わされた重ね合わせ基板 9 2 を上下方向から保持する下基板ホルダ 2 0 2 及び上基板ホルダ 2 0 4 を収容する。尚、重ね合わせ基板 9 2 を保持する下基板ホルダ 2 0 2 及び上基板ホルダ 2 0 4 は、温度検出装置 1 0 0 を保持する下基板ホルダ 2 0 2 及び上基板ホルダ 2 0 4 と同じものとして説明する。

【 0 0 3 4 】

ロボットアーム 2 4 は、筐体 1 2 の内部であって、基板カセット 2 0 の近傍に配置されている。ロボットアーム 2 4 は、基板カセット 2 0 に装填されている温度検出装置 1 0 0 及び基板 9 0 をプリアライナ 2 6 に搬送する。ロボットアーム 2 4 は、プリアライナ 2 6 に搬送した温度検出装置 1 0 0 及び基板 9 0 を、後述するアライナ 2 8 の移動ステージ 3 8 に載置された下基板ホルダ 2 0 2 及び上基板ホルダ 2 0 4 へと搬送する。ロボットアーム 2 4 は、温度検出後の温度検出装置 1 0 0、及び、結合されて移動ステージ 3 8 まで搬送された重ね合わせ基板 9 2 を基板カセット 2 0 の何れかに搬送する。

【 0 0 3 5 】

プリアライナ 2 6 は、筐体 1 2 の内部であって、ロボットアーム 2 4 の近傍に配置されている。プリアライナ 2 6 は、アライナ 2 8 に温度検出装置 1 0 0 または基板 9 0 を装填する場合に、高精度であるがゆえに、狭いアライナ 2 8 の調整範囲に温度検出装置 1 0 0 または基板 9 0 が装填されるように、温度検出装置 1 0 0 または基板 9 0 の位置を仮合わせする。これにより、アライナ 2 8 における温度検出装置 1 0 0 及び基板 9 0 の位置決めが、迅速且つ正確にできる。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

アライナ 28 は、ロボットアーム 24 とロボットアーム 30 との間に配置されている。アライナ 28 は、枠体 34 と、固定ステージ 36 と、移動ステージ 38 と、一对のシャッタ 40 及びシャッタ 42 と、位置検出部 43 とを有する。

【0037】

枠体 34 は、固定ステージ 36 及び移動ステージ 38 を囲むように形成されている。枠体 34 の基板カセット 20 側の面と、高温部 16 側の面は、温度検出装置 100 及び基板 90 等を搬入及び搬出可能に、開口されている。

【0038】

固定ステージ 36 は、枠体 34 の内側であって、基板カセット 20 の近傍に固定されている。固定ステージ 36 の下面は、基板 90 を保持した状態で、ロボットアーム 30 により移動ステージ 38 から搬送される上基板ホルダ 204 を真空吸着する。

10

【0039】

移動ステージ 38 は、枠体 34 の内側であって、高温部 16 側に配置されている。移動ステージ 38 の上面は、下基板ホルダ 202 及び上基板ホルダ 204 を真空吸着する。移動ステージ 38 は、枠体 34 の内部を水平方向及び鉛直方向に移動する。これにより、移動ステージ 38 が移動することによって、上基板ホルダ 204 を介して固定ステージ 36 に保持された基板 90 と、下基板ホルダ 202 を介して移動ステージ 38 に保持された基板 90 とが位置合わせされ、重ね合わされる。尚、基板 90 と基板 90 は、接着剤、または、プラズマ等によって仮接合してもよい。また、移動ステージ 38 が移動することによって、上基板ホルダ 204 と、下基板ホルダ 202 を介して移動ステージ 38 に保持された温度検出装置 100 とが位置合わせされ、重ね合わされる。

20

【0040】

シャッタ 40 は、枠体 34 の基板カセット 20 側の開口を開閉する。シャッタ 42 は、枠体 34 の高温部 16 側の開口を開閉する。枠体 34 及びシャッタ 40、42 に囲まれた領域は、空気調整機等に連通されて、温度管理される。これにより、基板 90 と基板 90 との位置合わせ、及び、温度検出装置 100 と上基板ホルダ 204 との位置合わせの精度が向上する。位置検出部 43 は、温度検出装置 100 の位置を検出するためのノッチ 120 の画像を撮像する。

【0041】

ロボットアーム 30 は、筐体 12 の内部であって、高温部 16 とアライナ 28 との間に配置されている。ロボットアーム 30 は、基板ホルダラック 22 に収容されている下基板ホルダ 202 及び上基板ホルダ 204 を移動ステージ 38 へと搬送する。移動ステージ 38 に載置された下基板ホルダ 202 及び上基板ホルダ 204 は、ロボットアーム 24 によってプリアライナ 26 から搬送された温度検出装置 100 または基板 90 を静電吸着により保持する。ロボットアーム 30 は、移動ステージ 38 上に載置され、基板 90 を保持する上基板ホルダ 204 を、裏返して固定ステージ 36 へと搬送する。固定ステージ 36 の下面は、ロボットアーム 30 によって搬送された上基板ホルダ 204 を真空吸着する。

30

【0042】

ロボットアーム 30 は、移動ステージ 38 によって位置合わせされた温度検出装置 100 または一对の基板 90 を保持する下基板ホルダ 202 及び上基板ホルダ 204 を真空吸着して、高温部 16 へと搬送する。ロボットアーム 30 は、高温部 16 において、結合されて貼り合わされた重ね合わせ基板 92 または温度検出装置 100 を高温部 16 から移動ステージ 38 へと搬送する。

40

【0043】

高温部 16 は、基板貼り合わせ装置 10 の貼り合わせ工程において、高温且つ真空状態に設定される。高温部 16 は、断熱壁 46 と、エアロック室 48 と、一对のシャッタ 50 及びシャッタ 52 と、ロボットアーム 54 と、5 個の收容室 55 と、5 個の加熱加圧装置 56 とを備える。ロボットアーム 54 は、搬送部の一例である。尚、加熱加圧装置 56 の個数は、5 個に限定されるものではなく、適宜変更してもよい。

【0044】

50

断熱壁 46 は、高温部 16 を包囲する。これにより、断熱壁 46 は、高温部 16 の高い内部温度を維持するとともに、高温部 16 から外部への熱輻射を遮断する。この結果、断熱壁 46 は、高温部 16 の熱が常温部 14 に及ぼす影響を低減する。また、断熱壁 46 は、高温部 16 と外部との気体の流れを遮断する。これにより、断熱壁 46 は、高温部 16 の真空状態を維持する。

【 0045 】

エアロック室 48 は、常温部 14 と高温部 16 とを連結する。エアロック室 48 の常温部 14 側及び高温部 16 側は、下基板ホルダ 202 及び上基板ホルダ 204 に保持された温度検出装置 100 または一对の基板 90 を含む重ね合わせ基板 92 を搬送可能に開口されている。

10

【 0046 】

シャッタ 50 は、エアロック室 48 の常温部 14 側の開口を開閉する。シャッタ 50 が開状態になると、エアロック室 48 が常温部 14 と連通される。これにより、エアロック室 48 は、常温部 14 と略同じ気圧となる。この状態で、ロボットアーム 30 は、エアロック室 48 とアライナ 28 との間で、温度検出装置 100 または重ね合わせ基板 92 を搬送する。

【 0047 】

シャッタ 52 は、エアロック室 48 の高温部 16 側の開口を開閉する。シャッタ 52 が開状態になると、エアロック室 48 は、高温部 16 と連通される。これにより、エアロック室 48 は、高温部 16 と略同じ気圧となる。尚、貼り合わせ工程において、シャッタ 50 及びシャッタ 52 の両方が開状態になることはない。

20

【 0048 】

ロボットアーム 54 は、シャッタ 52 が開状態において、ロボットアーム 30 によりエアロック室 48 に搬入された温度検出装置 100 または重ね合わせ基板 92 を、下基板ホルダ 202 及び上基板ホルダ 204 とともに、何れかの加熱加圧装置 56 へと搬入する。

【 0049 】

収容室 55 は、中空状に形成されている。収容室 55 は、加熱加圧装置 56 の主要部を収容して包囲する。収容室 55 は、重ね合わせ基板 92 を搬入及び搬出するために、開閉可能な開口部を有する。収容室 55 は、重ね合わせ基板 92 が搬入された後、真空状態にするために密閉される。

30

【 0050 】

加熱加圧装置 56 は、加熱装置の一例である。加熱加圧装置 56 は、断熱壁 46 の内部に配置されている。3 個の加熱加圧装置 56 は、断熱壁 46 の中心の周りに略等角度間隔で配置されている。加熱加圧装置 56 は、ロボットアーム 54 によってエアロック室 48 から搬入された重ね合わせ基板 92 を保持する。加熱加圧装置 56 は、結合温度状態の重ね合わせ基板 92 を加圧する。そして、加熱加圧装置 56 は、重ね合わせ基板 92 の基板 90 が結合可能な結合温度まで、搬入された重ね合わせ基板 92 を昇温させる。これにより、加熱加圧装置 56 は、重ね合わせ基板 92 を結合して貼り合わせる。

【 0051 】

ロボットアーム 54 は、結合されて貼り合わされた重ね合わせ基板 92 及び温度検出装置 100 を加熱加圧装置 56 からエアロック室 48 へと搬送する。

40

【 0052 】

制御部 18 は、基板貼り合わせ装置 10 の全体の動作を制御する。制御部 18 は、基板貼り合わせ装置 10 の電源投入、各種設定等をする場合に、ユーザが外部から操作する操作部を有する。また、制御部 18 は、温度検出装置 100 から入力された温度に関する温度情報を解析する。制御部 18 は、その温度情報に基づいて、加熱加圧装置 56 の加熱温度、加圧力、冷却温度を制御する。

【 0053 】

図 6 は、加熱加圧装置の全体構造を示す正面図である。図 6 に示すように、加熱加圧装置 56 は、床面側に配置される下部モジュール 60 と、天井側に配置される上部モジュール

50

ル 6 2 とを有する。

【 0 0 5 4 】

下部モジュール 6 0 は、昇降部 6 6 と、下部圧力制御モジュール 6 8 と、下部加熱モジュール 7 0 と、下部トッププレート 7 2 とを有する。

【 0 0 5 5 】

昇降部 6 6 は、温度検出装置 1 0 0 または重ね合わせ基板 9 2 とともに、下部圧力制御モジュール 6 8、下部加熱モジュール 7 0 及び下部トッププレート 7 2 を昇降させる。また、昇降部 6 6 は、上部モジュール 6 2 の下面に上基板ホルダ 2 0 4 が接触した後、温度検出装置 1 0 0 または重ね合わせ基板 9 2 を加圧する。尚、図 6 において、重ね合わせ基板 9 2 は、温度検出装置 1 0 0 と同じ位置に配置される。

10

【 0 0 5 6 】

下部圧力制御モジュール 6 8 は、昇降部 6 6 の上面に配置されている。下部圧力制御モジュール 6 8 は、昇降部 6 6 が温度検出装置 1 0 0 または重ね合わせ基板 9 2 に作用させる圧力を水平面内で制御する。例えば、下部圧力制御モジュール 6 8 は、上面を平面にしたり、上面の中央部を凸状に変形させたり、上面の周縁部を凸状に変形させることにより、水平面内での圧力を制御する。昇降部 6 6 及び下部圧力制御モジュール 6 8 が加圧部の一例である。

【 0 0 5 7 】

下部加熱モジュール 7 0 は、下部圧力制御モジュール 6 8 の上部に配置されている。下部加熱モジュール 7 0 は、複数の加熱部 7 4、及び、冷却部の一例である冷却管 7 6 を有する。各加熱部 7 4 は、電熱ヒータを有する。加熱部 7 4 は、それぞれ独立して温度を制御可能に構成されている。複数の加熱部 7 4 は、水平面内において、間隔を開けて配置されている。冷却管 7 6 には、水等の冷却用の流体が流される。

20

【 0 0 5 8 】

下部トッププレート 7 2 は、下部加熱モジュール 7 0 の上面に配置されている。下部トッププレート 7 2 は、下基板ホルダ 2 0 2 及び上基板ホルダ 2 0 4 よりも直径の大きい円板状に形成されている。下部トッププレート 7 2 の上面には、下基板ホルダ 2 0 2 及び上基板ホルダ 2 0 4 に保持された重ね合わせ基板 9 2 または温度検出装置 1 0 0 が載置される。

【 0 0 5 9 】

上部モジュール 6 2 は、複数の加熱部 8 4、及び、冷却部の一例である冷却管 8 6 を含む上部加熱モジュール 8 0 と、上部トッププレート 8 2 とを有する。上部加熱モジュール 8 0 は下部加熱モジュール 7 0 と上下が逆である以外、略同様の構成であり、上部トッププレート 8 2 は下部トッププレート 7 2 と略同様の構成である。

30

【 0 0 6 0 】

図 7 は、基板貼り合わせ装置の動作を説明するフローチャートである。図 7 に示すように、基板貼り合わせ装置 1 0 では、温度検出装置 1 0 0 が加熱加圧装置 5 6 の温度を検出する温度検出処理が実行される ( S 1 0 )。その後、温度検出装置 1 0 0 によって検出された温度に基づいて、複数対の加熱部 7 4、8 4 により重ね合わせ基板 9 2 を両面から加熱しつつ、昇降部 6 6 によって加圧することにより、重ね合わせ基板 9 2 の貼り合わせ処理が実行される ( S 2 0 )。尚、温度検出処理は、複数回の貼り合わせ処理に対して定期的に行ってもよく、貼り合わされた重ね合わせ基板 9 2 に異常が検出された場合に実行してもよい。更に、最初の基板貼り合わせ装置 1 0 を起動するときに行ってもよい。

40

【 0 0 6 1 】

図 8 は、温度検出処理を説明するフローチャートである。図 8 に示すように、温度検出処理 S 1 0 では、温度検出装置 1 0 0 を加熱加圧装置 5 6 に設置する ( S 1 0 0 )。温度検出装置 1 0 0 の設置方法の一例として、まず、ロボットアーム 2 4 が、基板カセット 2 0 から温度検出装置 1 0 0 をプリアライナ 2 6 へと搬送する。ロボットアーム 3 0 が、基板ホルダラック 2 2 から下基板ホルダ 2 0 2 を移動ステージ 3 8 へと搬送する。移動ステージ 3 8 は、下基板ホルダ 2 0 2 を真空吸着する。

50

## 【 0 0 6 2 】

次に、ロボットアーム 2 4 が、プリアライナ 2 6 から温度検出装置 1 0 0 を搬送して、下基板ホルダ 2 0 2 の上面に載置する。下基板ホルダ 2 0 2 は、温度検出装置 1 0 0 を静電吸着する。ロボットアーム 3 0 が、基板ホルダラック 2 2 から上基板ホルダ 2 0 4 を固定ステージ 3 6 へと搬送する。固定ステージ 3 6 は、搬送された上基板ホルダ 2 0 4 を真空吸着する。シャッタ 4 0、4 2 が閉状態となった後、移動ステージ 3 8 が移動することにより、下基板ホルダ 2 0 2 及び温度検出装置 1 0 0 が固定ステージ 3 6 に保持された上基板ホルダ 2 0 4 と位置合わせされる。ここでの、位置合わせは、位置検出部 4 3 によりノッチ 1 2 0 を撮像及び検出することにより実行される。

## 【 0 0 6 3 】

次に、移動ステージ 3 8 は、下基板ホルダ 2 0 2 及び温度検出装置 1 0 0 とともに上昇する。これにより、下基板ホルダ 2 0 2 の吸着子 2 1 2 が、上基板ホルダ 2 0 4 の被吸着子 2 2 2 に吸着して、温度検出装置 1 0 0 が下基板ホルダ 2 0 2 及び上基板ホルダ 2 0 4 によって挟持される。固定ステージ 3 6 が上基板ホルダ 2 0 4 の真空吸着を解除した後、移動ステージ 3 8 が、下基板ホルダ 2 0 2、温度検出装置 1 0 0 及び上基板ホルダ 2 0 4 を、ロボットアーム 3 0 が把持可能な位置まで移動させる。ロボットアーム 3 0 は、下基板ホルダ 2 0 2、温度検出装置 1 0 0 及び上基板ホルダ 2 0 4 をエアロック室 4 8 へと搬送する。この後、図 6 に示すように、ロボットアーム 5 4 が、下基板ホルダ 2 0 2、温度検出装置 1 0 0 及び上基板ホルダ 2 0 4 を加熱加圧装置 5 6 の下部トッププレート 7 2 の上面へと載置する。

## 【 0 0 6 4 】

図 9 は、温度検出装置が加熱加圧装置に設置された状態の断面図である。次に、加熱加圧装置 5 6 の周囲を真空状態にした後、昇降部 6 6 が、温度検出装置 1 0 0 とともに下基板ホルダ 2 0 2 及び上基板ホルダ 2 0 4 を上昇させる。この後、図 9 に示すように、上基板ホルダ 2 0 4 の上面が上部トッププレート 8 2 の下面と接する。これにより、加熱部 7 4 と加熱部 8 4 との間であって、重ね合わせ基板 9 2 が配置される位置に断熱部材 1 0 4 を含む温度検出処理が設置されるとともに、温度検出部 1 0 2、1 0 2 が、断熱部材 1 0 4 と加熱部 7 4 または加熱部 8 4 との間に配置される。この結果、温度検出装置 1 0 0 の設置が終了する。

## 【 0 0 6 5 】

この後、制御部 1 8 が、電力供給部を制御して各加熱部 7 4、8 4 に電力を供給する。これにより、複数対の加熱部 7 4、8 4 が放熱して、両側から断熱部材 1 0 4 を含む温度検出装置 1 0 0 の加熱を開始する。この後、昇降部 6 6 は、温度検出装置 1 0 0 の加圧を開始する尚、温度検出処理では、貼り合わせ処理において加熱する温度及び加圧する圧力と同じ温度及び同じ圧力に設定することが好ましい。設定される温度の一例は、2 0 0 ~ 3 0 0 まで昇温させた後、維持する。( S 1 0 2 )。

## 【 0 0 6 6 】

温度検出部 1 0 2、1 0 2 及び断熱部材 1 0 4 が、真空中で、複数対の加熱部 7 4、8 4 によって放熱された状態で、温度検出部 1 0 2 の温度センサ 1 1 2 は、温度を検出して、検出制御部 1 1 6 へと出力する( S 1 0 4 )。検出制御部 1 1 6 は、検出周期毎に、無線通信によって、各温度センサ 1 1 2 のセンサ ID と関連付けて、検出した温度を制御部 1 8 へと出力する。検出周期の一例は、数秒または数分である。ステップ S 1 0 4 が検出段階の一例である。制御部 1 8 では、予め記憶部に記憶されている温度検出部 1 0 2 内の各温度センサ 1 1 2 の位置、アライナ 2 8 で検出されたノッチ 1 2 0 の位置に基づいて、温度を検出している状態での加熱部 7 4、8 4 に対する温度センサ 1 1 2 の相対位置を算出する。そして、制御部 1 8 は、検出された温度と加熱加圧装置 5 6 内の検出位置とを関連付けて記憶する。

## 【 0 0 6 7 】

制御部 1 8 は、検出用の加熱時間が経過すると、加熱部 7 4、8 4 への電力供給を停止するとともに、昇降部 6 6 が温度検出装置 1 0 0 を下降させる。これにより、温度検出装

10

20

30

40

50

置 100 の加熱加圧が終了する (S106)。検出用の加熱時間は、検出用に別途設定してもよく、重ね合わせ基板 92 の貼り合わせに必要な時間と同じ時間にしてもよい。検出用に加熱時間を別途設定する場合、温度を一定に維持する時間を貼り合わせ時間より短縮してもよい。

【0068】

次に、温度検出装置 100 が、予め定められた検出位置で温度を検出していない場合、制御部 18 は温度の検出が終了していないと判断して (S108: No)、複数対の加熱部 74、84 に対する温度センサ 112 の相対位置を変更する (S110)。例えば、温度センサ 112 の位置は、温度検出装置 100 を移動ステージ 38 へと搬送して、移動ステージ 38 を温度検出装置 100 とともに回転させた後、温度検出装置 100 を加熱加圧装置 56 へと搬送することにより変更する。また、下部トッププレート 72 を回転可能に構成して、下部トッププレート 72 によって温度検出装置 100 を回転させて、温度センサ 112 の位置を変更してもよい。この後、再度、ステップ S104 から S106 が実行される。

10

【0069】

この後、温度検出装置 100 が、予め定められた検出位置で温度を検出した場合、制御部 18 は温度の検出が終了したと判断して (S108: Yes)、温度検出装置 100 は、ロボットアーム 54、30、24 によって加熱加圧装置 56 から基板貼り合わせ装置 10 の外部へと搬出される (S112)。尚、温度検出装置 100 は、移動ステージ 38 上で、下基板ホルダ 202 及び上基板ホルダ 204 から取り外される。これにより、温度検出処理が終了する。

20

【0070】

上述したステップ S110 の温度センサの位置変更について説明する。図 10 ~ 図 12 は、温度センサの位置変更を説明する平面図である。図 10 ~ 図 12 に示す、温度センサ 112 及び加熱部 74 の位置及び個数は一例であり適宜変更してよい。下部モジュール 60 の加熱部 74 に対する下側の温度検出部 102 の温度センサ 112 の相対位置の変更について説明するが、上部モジュール 62 の加熱部 84 に対する上側の温度検出部 102 の温度センサ 112 の相対位置の変更についても同様である。尚、説明の都合上、温度センサの一部に「112a、112b」を付与する。

【0071】

最初、図 10 に示すように、温度センサ 112 が、加熱部 74 の上部に配置されて、温度を検出する。次に、温度検出装置 100 が移動ステージ 38 によって自身の中心の周りに回転された後、再度、加熱加圧装置 56 へと搬送される。ここで、温度検出装置 100 の回転角度は特に限定されるものではない。一例として、図 11 に示すように、加熱部 74 が、下部トッププレート 72 の中心の周りに 90 度間隔で配置されている場合、例えば、温度検出装置 100 の回転角度は 90 度よりも小さい 30 度である。これにより、温度検出装置 100 の回転量を小さくしつつ、加熱部 74 が配置されていない領域を含む細かい領域の温度を検出できる。この後、温度検出装置 100 は温度を検出して、出力する。

30

【0072】

更に、温度検出装置 100 は、検出回数、回転されて、その都度、温度を検出して出力する。検出回数は、少なくとも温度センサ 112 が温度検出装置 100 の中心の周りに配置されている角度間隔以上、各温度センサ 112 が回転するように設定することが好ましい。例えば、温度センサ 112 が、中心の周りに 90 度間隔で配置され、且つ、一度の回転角度が 30 度の場合、検出回数は 3 回以上が好ましい。ここで、複数回数、回転されると、温度センサ 112 は、1 回前または複数回前の他の温度センサ 112 と同じ位置に配置される。例えば、1 回の回転角度が 30 度であって、温度センサ 112 が温度検出装置 100 の中心の周りに 90 度間隔で配置されている場合、図 12 に示す 3 回の位置変更後、加熱部 74 に対する温度センサ 112 a の相対位置は、図 10 に示す他の温度センサ 112 b の 3 回の位置変更前の相対位置となる。これにより、位置変更後の温度センサ 112 a が、位置変更前の他の温度センサ 112 b が検出した位置と同じ位置になった状態で

40

50

温度を検出することになる。このため、それぞれの温度センサ 112 a、112 b が、検出した温度を比較することにより、各温度センサ 112 a、112 b の検出能力の違い、配線 114 等により生じるノイズ等に起因する誤差を制御部 18 が検出できる。この誤差を修正して、検出される温度の精度を向上させることができる。

【0073】

図 13 は、重ね合わせ基板の貼り合わせ工程を説明するフローチャートである。図 14 ~ 図 16 は、基板貼り合わせ装置による重ね合わせ基板の貼り合せ工程を説明する図である。

【0074】

貼り合わせ工程では、まず、一对の基板 90、90 が位置合わせされる (S200)。詳細には、ロボットアーム 30 が、上基板ホルダ 204 を基板ホルダラック 22 から移動ステージ 38 に搬送した後、ロボットアーム 24 がプリアライナ 26 を経由して基板 90 を上基板ホルダ 204 へと搬送する。この後、ロボットアーム 30 が、基板 90 を静電吸着する上基板ホルダ 204 の上下を反転させた後、固定ステージ 36 へと搬送する。

【0075】

同様に、ロボットアーム 30 が下基板ホルダ 202 を移動ステージ 38 へと搬送した後、ロボットアーム 24 が基板 90 を下基板ホルダ 202 へと搬送する。この後、図 14 に示すように、移動ステージ 38 によって、一对の基板 90、90 が位置合わせされた後、下基板ホルダ 202 が、上基板ホルダ 204 を静電吸着する。次に、下基板ホルダ 202、基板 90、90 及び上基板ホルダ 204 が、ロボットアーム 30、54 によって加熱加圧装置 56 へと搬送される (S202)。

【0076】

この後、加熱加圧装置 56 の周囲を真空状態にした後、昇降部 66 が上昇して、図 15 に示すように、一对の基板 90、90 を含む重ね合わせ基板 92 が、下部トッププレート 72 及び上部トッププレート 82 の間で加圧される。この後、制御部 18 が加熱部 74、84 に電力を供給することにより、重ね合わせ基板 92 が加熱部 74、84 によって加熱される。これにより、重ね合わせ基板 92 が貼り合わされる (S204)。ここで、加熱加圧装置 56 では、制御部 18 が、温度検出処理によって検出された温度に基づいて、各加熱部 74、84 の加熱温度を制御する。例えば、特定の領域の温度が高くなる傾向が検出された場合、その領域の近傍の加熱部 74、84 には、他の加熱部 74、84 に比べて電力供給を低減する。このようにして、温度検出処理によって検出された温度に基づいて、加熱部 74、84 を制御する。これにより、重ね合わせ基板 92 が、上下及び面内の温度のばらつきが低減された状態で、加熱加圧される。尚、重ね合わせ基板 92 が、貼り合わされて加熱を終了した後、冷却管 76、86 に流体を供給して冷却してもよい。冷却管 76、86 への流体の供給は、温度検出処理により検出された温度に基づいて供給してもよい。例えば、冷却の進行が遅い領域には、冷却管 76、86 に供給する流体の量を増加させるか、または、低温の流体を供給する。

【0077】

この後、重ね合わせ基板 92 が、ロボットアーム 54、30、24 によって搬送されて、基板貼り合わせ装置 10 の外部へと搬出される (S206)。図 16 に示すように、搬送の途中で、重ね合わせ基板 92 は、下基板ホルダ 202 及び上基板ホルダ 204 から取り外される。これにより、基板 90、90 の貼り合わせ処理が終了する。

【0078】

上述したように、温度検出装置 100 では、一对の温度検出部 102、102 が、断熱部材 104 と加熱部 74 との間、及び、断熱部材 104 と加熱部 84 との間に配置されている。これにより、上側の加熱部 84 の熱が、加熱部 74 と断熱部材 104 との間に配置された下側の温度検出部 102 に伝達されることを断熱部材 104 が抑制する。このため、上側の加熱部 84 の熱の影響が小さい状態で、下側の温度検出部 102 が、下側の加熱部 74 によって加熱された温度分布を検出することができる。同様に、下側の加熱部 74 の影響が小さい状態で、上側の温度検出部 102 が、上側の加熱部 84 による温度を検出

10

20

30

40

50

することができる。この結果、温度分布の偏り等の温度異常が、いずれの加熱部 7 4、8 4 に起因するかを容易に特定できる。

【 0 0 7 9 】

温度検出装置 1 0 0 は、移動ステージ 3 8 によって自身の中心の周りに回転されつつ、複数回、加熱加圧装置 5 6 の温度を検出する。これにより、温度検出装置 1 0 0 は、温度センサ 1 1 2 の個数が少ない場合でも、より細かい領域の温度を検出することができる。この結果、温度検出装置 1 0 0 は、温度分布の検出精度を向上させることができる。

【 0 0 8 0 】

温度検出装置 1 0 0 は、一の温度センサ 1 1 2 a が、他の温度センサ 1 1 2 b が既に検出した領域の温度を検出する。これにより、温度検出装置 1 0 0 は、各温度センサ 1 1 2 の検出能力等による誤差に起因する検出される温度のばらつきを抑制できる。

10

【 0 0 8 1 】

基板貼り合わせ装置 1 0 では、重ね合わせ基板 9 2 を搬送するロボットアーム 2 4、3 0、5 4 によって、温度検出装置 1 0 0 を搬送できる。これにより、基板貼り合わせ装置 1 0 の構成を複雑化することなく、上述の効果を奏することができる。更に、温度検出装置 1 0 0 をロボットアーム 2 4、3 0、5 4 によって搬送及び設置するので、ユーザが設置する場合と異なり、加熱加圧装置 5 6 を大気圧にする必要がない。これにより、加熱加圧装置 5 6 の汚染を抑制できるとともに、加熱加圧装置 5 6 を真空状態にする作業を低減できる。

【 0 0 8 2 】

20

上述の実施形態では、温度検出装置 1 0 0 が検出した温度を無線通信により出力する例を示したが、温度検出装置 1 0 0 が、記憶部を備え、検出した温度を記憶部に記憶するように構成してもよい。この場合、温度検出装置 1 0 0 が、基板貼り合わせ装置 1 0 から取り出された後、温度の情報が外部のコンピュータ等によって取得される。また、例えば、加熱加圧装置 5 6 に温度検出装置 1 0 0 と信号を入出力可能な接続部を設けて、温度検出装置 1 0 0 が、接続部を介して、有線通信により検出した温度を出力してもよい。当該接続部は、ロボットアーム 5 4 によって搬送した場合でも、容易に接続できるように弾性変形可能な構成が好ましい。

【 0 0 8 3 】

上述の実施形態では、温度検出装置 1 0 0 により検出された温度に基づいて、加熱部 7 4、8 4 を制御する例を示したが、検出温度に基づいて、昇降部 6 6 及び下部圧力制御モジュール 6 8 による加圧状態での圧力を制御してもよい。例えば、下部圧力制御モジュール 6 8 により、中心または外周等の特定の領域の圧力を大きくまたは小さくしてもよい。これにより、加熱部 7 4、8 4 から重ね合わせ基板 9 2 に伝達される温度を領域毎に変化させて、制御することができる。また、検出温度に基づいて、冷却管 7 6、8 6 に供給される流体を、加熱時にも領域毎に制御してもよい。これによっても、重ね合わせ基板 9 2 の加熱温度を制御することができる。

30

【 0 0 8 4 】

上述の実施形態では、下側の温度検出部 1 0 2 の温度センサ 1 1 2 の個数は、加熱部 7 4 の個数より少なくしたが、下側の温度センサ 1 1 2 の個数を加熱部 7 4 の数と少なくとも同数にしてもよい。更に、温度センサ 1 1 2 が、加熱部 7 4 と対応する位置に設けることによって、複数の加熱部 7 4 のそれぞれに対応して、複数の温度センサ 1 1 2 を一対一に配置してもよい。これにより、各加熱部 7 4 の温度を一度に検出することができる。また、上側の温度センサ 1 1 2 と加熱部 8 4 とを同様に一対一になるように構成してもよい。このように構成した場合であっても、温度センサ 1 1 2 と加熱部 7 4 との相対位置を変更して温度を複数回検出してもよい。これにより、温度センサ 1 1 2 の検出能力等に起因する誤差を低減できる。

40

【 0 0 8 5 】

上述の実施形態では、一對の温度検出部 1 0 2、1 0 2 を断熱部材 1 0 4 の両側に設けたが、断熱部材 1 0 4 の一方にのみ温度検出部 1 0 2 を設けてもよい。この場合、温度を

50

検出した後、ロボットアーム 54 によって、断熱部材 104 と温度検出部 102 との位置関係を反転させて、温度を再度検出してもよい。例えば、先に、断熱部材 104 を温度検出部 102 の上側に配置した状態で、温度検出部 102 に温度を検出させる。この温度は、加熱部 74 の加熱によるものとなる。その後、ロボットアーム 54 によって断熱部材 104 及び温度検出部 102 の上下位置を反転させる。これにより、温度検出部 102 は、断熱部材 104 の上側に配置された状態で温度を検出する。この状態で検出された温度は、加熱部 84 の加熱によるものとなる。

**【0086】**

上述の実施形態では、上下の温度検出部 102 の温度センサ 112 の位置を同じ場所に配置したが、上下の温度センサ 112 の位置を異なる場所に設定してもよい。この場合、温度を検出した後、ロボットアーム 54 によって、上側の温度検出部 102 と下側の温度検出部 102 とを断熱部材 104 とともに反転させて、温度を再度検出してもよい。これにより、温度検出装置 100 をアライナ 28 まで移動させることなく、異なる領域の温度を検出することができる。

10

**【0087】**

上述の実施形態では、温度検出装置 100 が加熱加圧装置 56 の温度を検出する例を示したが、温度検出装置 100 が搬送中の温度を検出して、出力するようにしてもよい。ここでいう搬送中の温度とは、搬送中の周囲の雰囲気温度、アライナ 28 の温度、ロボットアーム 24、30、54 の温度等である。これにより、加熱加圧装置 56 以外の温度に起因する異常を検出することができる。尚、検出した温度は、無線通信及び有線通信によって出力してもよく、記憶部に記憶させた後、出力してもよい。

20

**【0088】**

上述の実施形態では、温度検出装置 100 を回転させることにより、加熱部 74、84 に対する温度センサ 112 の相対位置を変更したが、温度検出装置 100 の径方向等、直線的に温度検出装置 100 を移動させて温度センサ 112 の当該相対位置を変更してもよい。

**【0089】**

上述した実施形態では、温度検出装置 100 と重ね合わせ基板 92 とを同じ下基板ホルダ 202 及び上基板ホルダ 204 によって保持したが、温度検出装置 100 と重ね合わせ基板 92 を保持する基板ホルダを異なる構成としてもよい。また、下基板ホルダ 202 及び上基板ホルダ 204 を省略して、温度検出装置 100 及び重ね合わせ基板 92 をそれぞれ単独で搬送してもよい。

30

**【0090】**

断熱部材 104 は中空状に形成してもよい。尚、中空部は、真空状態が好ましい。また、温度検出基板 110 の温度センサ 112 が設けられていない面に形成された酸化膜等の断熱性を有する薄膜によって断熱部材 104 を構成してもよい。

**【0091】**

上述した実施形態では、温度センサ 112 を温度検出基板 110 に設けたが、温度センサ 112 を断熱部材 104 と加熱部 74、84 との間であって、他の領域に設けてもよい。例えば、温度センサ 112 を下部トッププレート 72 及び上部トッププレート 82 に設けてもよい。この場合、下基板ホルダ 202 及び上基板ホルダ 204 は、断熱部材 104 のみを保持して搬送する。また、温度検出基板 110 は、省略してよい。

40

**【0092】**

上述の実施形態では、温度検出処理では、貼り合わせ処理での温度と同じ温度まで加熱したが、温度検出処理での加熱温度は適宜変更してよい。例えば、下側または上側の一方の温度は、貼り合わせ処理と同じ加熱温度として、他方はその加熱温度よりも低温にしてもよい。これにより、貼り合わせ処理と同じ加熱温度側の温度検出部は、他方の加熱部の温度の影響がより低減された状態で、温度を検出することができる。これにより、温度検出装置 100 は、温度の偏りをより顕著に検出することができる。尚、他方の低温の程度は、熱膨張の違いにより温度検出装置 100 が破損しない程度である。また、重ね合わせ

50

基板 92 が、異なる種類の基板 90、90 の場合、上下で異なる温度によって加熱して基板 90、90 を貼り合わせる。この場合でも、上述の上側と下側の温度を異ならせた状態で実行する温度検出処理が有効である。

【0093】

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。上記実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。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。

【0094】

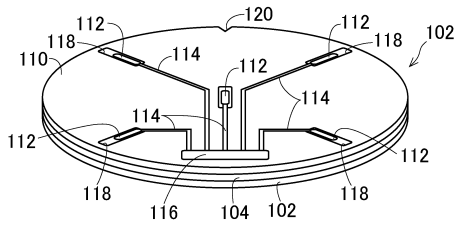
特許請求の範囲、明細書、および図面中において示した装置、システム、プログラム、および方法における動作、手順、ステップ、および段階等の各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」等と明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しうることに留意すべきである。特許請求の範囲、明細書、および図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」等を用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

【符号の説明】

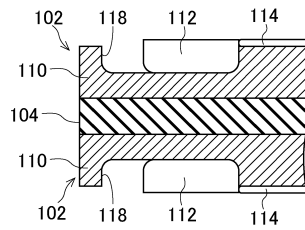
【0095】

10 基板貼り合わせ装置、 12 筐体、 14 常温部、  
 16 高温部、 18 制御部、 20 基板カセット、 2  
 2 基板ホルダラック、 24 ロボットアーム、 26 プリアライナ 20  
 、 28 アライナ、 30 ロボットアーム、 34 枠体、  
 36 固定ステージ、 38 移動ステージ、 40 シャッタ  
 、 42 シャッタ、 43 位置検出部、 46 断熱壁、  
 48 エアロック室、 50 シャッタ、 52 シャッタ、  
 54 ロボットアーム、 55 収容室、 56 加熱加圧装置  
 、 60 下部モジュール、 62 上部モジュール、 66 昇  
 降部、 68 下部圧力制御モジュール、 70 下部加熱モジュール  
 、 72 下部トッププレート、 74 加熱部、 76 冷却管  
 、 80 上部加熱モジュール、 82 上部トッププレート、  
 84 加熱部、 86 冷却管、 90 基板、 92 重ね 30  
 合わせ基板、 100 温度検出装置、 102 温度検出部、  
 104 断熱部材、 110 温度検出基板、 112 温度センサ  
 、 114 配線、 116 検出制御部、 118 保持凹部  
 、 120 ノッチ、 202 下基板ホルダ、 204 上基板  
 ホルダ、 210 下ホルダ本体、 212 吸着子、 214  
 保持面、 218 挿通孔、 220 上ホルダ本体、 22  
 2 被吸着子、 224 保持面、 228 挿通孔

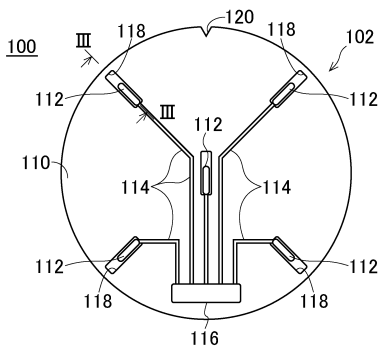
【 図 1 】



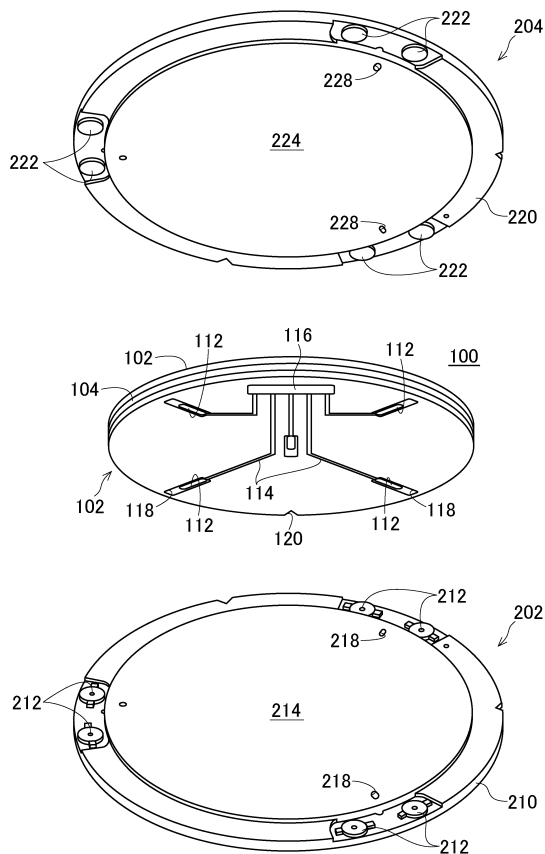
【 図 3 】



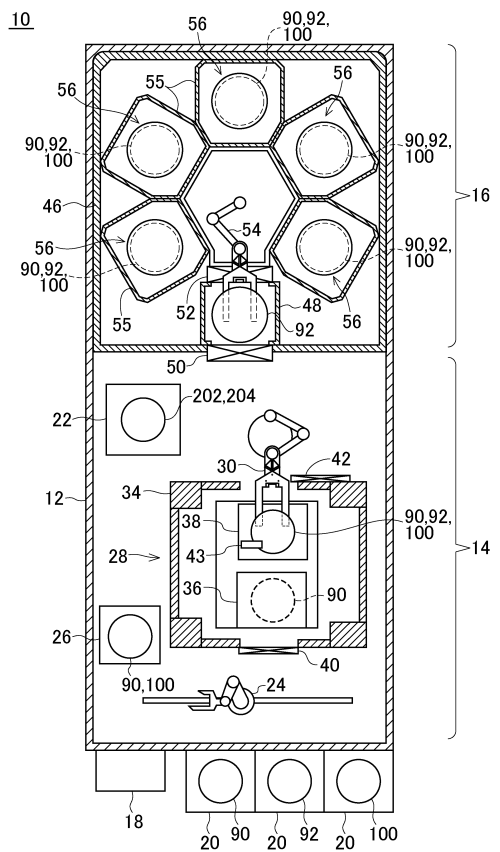
【 図 2 】



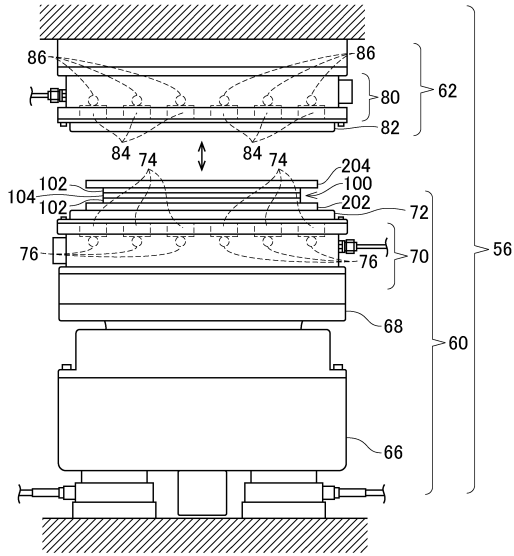
【 図 4 】



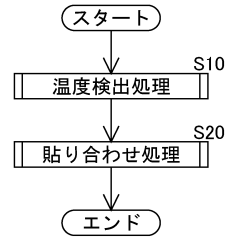
【 図 5 】



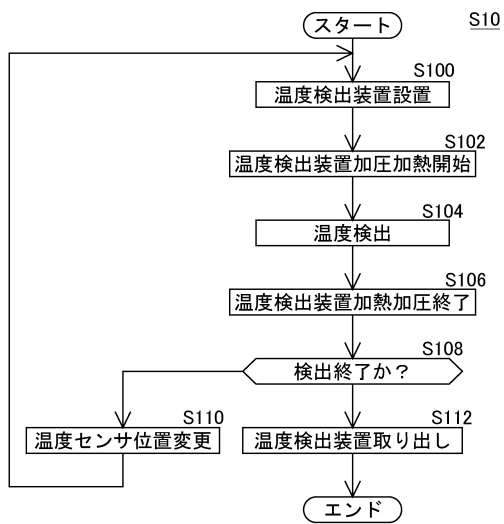
【図6】



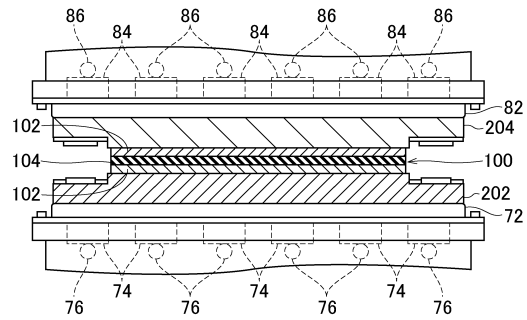
【図7】



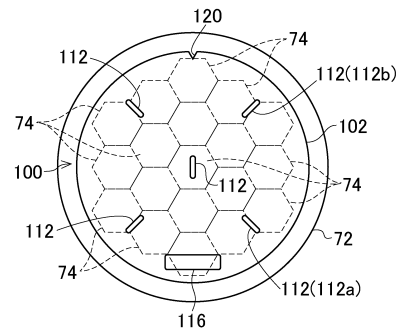
【図8】



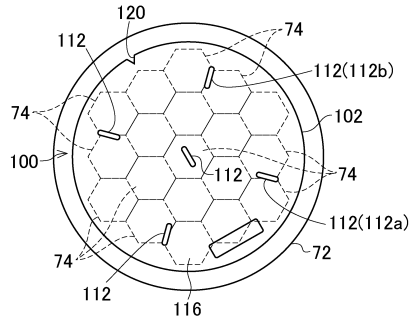
【図9】



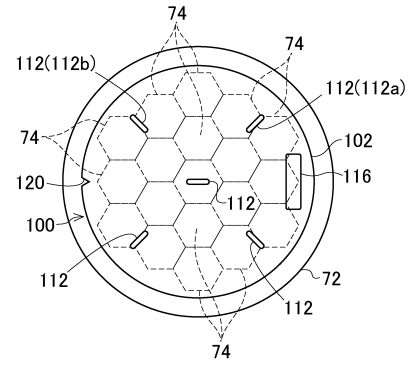
【図10】



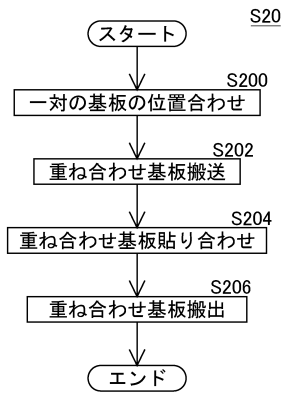
【図 1 1】



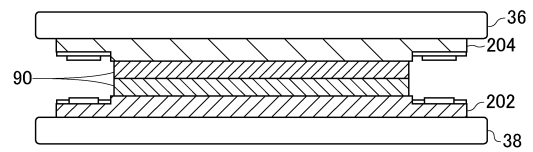
【図 1 2】



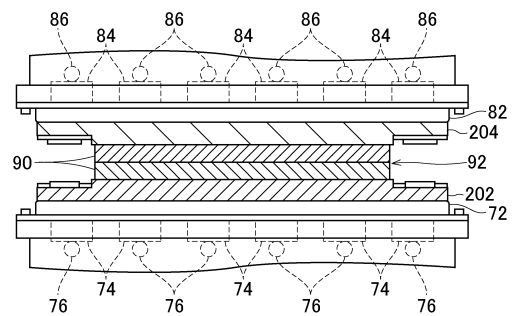
【図 1 3】



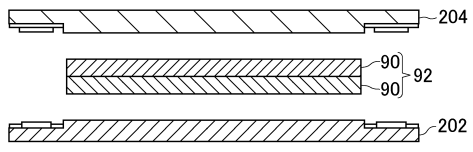
【図 1 4】



【図 1 5】



【図16】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10 - 270373 (JP, A)  
特開2008 - 076144 (JP, A)  
特開2011 - 109040 (JP, A)  
特開平09 - 189613 (JP, A)  
特開2009 - 244174 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01K 7/00

G01K 1/14