

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5612418号
(P5612418)

(45) 発行日 平成26年10月22日 (2014. 10. 22)

(24) 登録日 平成26年9月12日 (2014. 9. 12)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 2 F 1/1339 (2006. 01)

G 0 2 F 1/1339 5 0 5

G 0 2 F 1/13 (2006. 01)

G 0 2 F 1/13 1 0 1

請求項の数 12 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-216240 (P2010-216240)
 (22) 出願日 平成22年9月27日 (2010. 9. 27)
 (65) 公開番号 特開2012-73300 (P2012-73300A)
 (43) 公開日 平成24年4月12日 (2012. 4. 12)
 審査請求日 平成25年9月19日 (2013. 9. 19)

(73) 特許権者 000002428
 芝浦メカトロニクス株式会社
 神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号
 (74) 代理人 100081961
 弁理士 木内 光春
 (72) 発明者 横田 典之
 神奈川県海老名市東柏ヶ谷5丁目14番1
 号 芝浦メカトロニクス株式会社 さがみ
 野事業所内

審査官 森江 健蔵

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板貼合装置及び基板貼合方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

真空室内において、少なくとも一対の基板を、双方若しくは一方の基板に付着された接着剤を介して貼り合わせる基板貼合装置において、

前記真空室内に、

一方の基板を支持する支持部と、

前記支持部に支持された基板に対向する位置に、他方の基板を保持する保持部と、

前記支持部及び前記保持部の少なくとも一方を駆動することにより、一対の基板を貼り合わせる駆動部と、

を備え、

前記真空室内の圧力を検出する圧力検出部と、

前記真空室内の減圧時に、前記圧力検出部によって検出される圧力の変化に基づいて、前記他方の基板の前記保持部からの離脱による異常の有無を判定する判定部と、

正常時又は異常時に、時間の経過に従って継続的に示す圧力の集合に基づくデータを含み、前記圧力の変化が正常か異常かの判定の基準となる基準情報を記憶する基準情報記憶部と、

前記圧力検出部によって検出される圧力の変化と、前記基準情報とを比較する比較部と、
 、
 を有し、

前記判定部は、前記比較部の比較結果に基づいて、異常の有無を判定するように設定さ

10

20

れていることを特徴とする基板貼合装置。

【請求項 2】

前記基準情報は、所定の圧力低下速度を含むことを特徴とする請求項 1 記載の基板貼合装置。

【請求項 3】

前記基準情報は、所定の圧力変化の波形を含むことを特徴とする請求項 1 記載の基板貼合装置。

【請求項 4】

前記基準情報は、所定の圧力変化曲線及びその傾きを含むことを特徴とする請求項 1 記載の基板貼合装置。

【請求項 5】

前記基準情報は、所定の最終的な到達圧力を含むことを特徴とする請求項 1 記載の基板貼合装置。

【請求項 6】

前記保持部は、真空吸着部を有し、

前記基準情報は、所定の圧力上昇を含むことを特徴とする請求項 1 記載の基板貼合装置。

【請求項 7】

真空室内において、少なくとも一対の基板を、双方若しくは一方の基板に付着された接着剤を介して貼り合わせる基板貼合方法において、

真空室内において、

支持部が、一方の基板を支持し、

保持部が、他方の基板を保持し、

真空室内の減圧時における圧力の変化と、正常時又は異常時に時間の経過に従って継続的に示す圧力の集合に基づくデータを含み、前記圧力の変化が正常か異常かの判定の基準となる情報である基準情報と、を比較し、

前記比較結果に基づいて、保持部からの基板の離脱による異常の有無を判定することを特徴とする基板貼合方法。

【請求項 8】

真空室内の圧力低下速度が、正常な場合よりも速い場合に、異常と判定することを特徴とする請求項 7 記載の基板貼合方法。

【請求項 9】

真空室内の圧力変化の波形に、不規則な乱れがある場合に、異常と判定することを特徴とする請求項 7 記載の基板貼合方法。

【請求項 10】

真空室内の圧力変化曲線と傾きに、正常時の変化がない場合に、異常と判定することを特徴とする請求項 7 記載の基板貼合方法。

【請求項 11】

真空室内の最終的な到達圧力が、正常な場合より低い場合に、異常と判断することを特徴とする請求項 7 記載の基板貼合方法。

【請求項 12】

保持部が、真空吸着部を有し、

真空室内の急激な圧力上昇がある場合に、異常と判定することを特徴とする請求項 7 記載の基板貼合方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、たとえば、真空室内において、接着剤を介して基板の貼り合せを行う基板貼合装置及び基板貼合方法に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

光ディスク等の記録媒体を構成する基板、液晶ディスプレイを構成する液晶モジュール、タッチパネル、バックライト、保護パネル等の基板は、互いに接着剤で貼り合わされている。また、液晶モジュールや有機ELモジュール等も、たとえば、ガラス基板を貼り合わせることによって製造されている。このような貼り合せを行うための貼合装置には、基板を保持する工程が不可欠である。一般的に、基板を保持する方法としては、真空吸着による方法、メカチャックによる方法、静電チャックによる方法等がある。

【 0 0 0 3 】

そして、上記のような基板の製造プロセスにおいては、気泡の排除等のために、真空中で基板を貼り合わせる場合がある。このため、保持装置は、真空室内で基板を上方から保持することになる。たとえば、真空中では真空吸着が効かなくなことを考慮して、保持装置が、大気圧下では真空吸着による吸着を行い、減圧下では静電吸着による吸着に切り替える技術が、特許文献1に記載されている。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 2 - 2 2 9 0 4 4 号 公 報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

20

ところで、真空室内において、正常な貼り合わせを行う前に、保持装置から基板が落下してしまう場合がある。この場合、速やかに落下を検出して、ラインを停止させる等の操作を行う必要がある。

【 0 0 0 6 】

このように、真空室内の落下の有無を判断するには、真空室にあらかじめ窓を付けておき、外から確認できるようにする必要がある。または、タッチセンサや光学センサで、上側の基板の位置を検出する必要がある。

【 0 0 0 7 】

しかし、真空室に窓を付けておいても、曇り等により、必ずしも室内が視認できるとは限らない。また、作業者が、常時窓から監視することは、現実的ではない。さらに、既存の真空室に窓を設けるのはコストがかかる。一方、タッチセンサや光学センサによる場合にも、既存の設備に新たな検出装置を付加する必要があり、コストがかかる。

30

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記のような従来技術の問題点を解決するために提案されたものであり、その目的は、簡易且つ安価な構造で、基板の落下を確実に検出することができる基板貼合装置及び基板貼合方法を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

上記の目的を達成するため、本発明は、真空室内において、少なくとも一対の基板を、双方若しくは一方の基板に付着された接着剤を介して貼り合わせる基板貼合装置において、前記真空室内に、一方の基板を支持する支持部と、前記支持部に支持された基板に対向する位置に、他方の基板を保持する保持部と、前記支持部及び前記保持部の少なくとも一方を駆動することにより、一対の基板を貼り合わせる駆動部と、を備え、前記真空室内の圧力を検出する圧力検出部と、前記真空室内の減圧時に、前記圧力検出部によって検出される圧力の変化に基づいて、前記他方の基板の前記保持部からの離脱による異常の有無を判定する判定部と、正常時又は異常時に、時間の経過に従って継続的に示す圧力の集合に基づくデータを含み、前記圧力の変化が正常か異常かの判定の基準となる基準情報を記憶する基準情報記憶部と、前記圧力検出部によって検出される圧力の変化と、前記基準情報とを比較する比較部と、を有し、前記判定部は、前記比較部の比較結果に基づいて、異常の有無を判定するように設定されていることを特徴とする。

40

50

【 0 0 1 1 】

以上のような発明では、真空室内の圧力の変化に基づいて、保持部からの基板の離脱を検出するので、真空室に窓を設けたり、作業者が、常時窓から監視する必要もない。貼合装置の真空室に設けられた圧力検出部を利用すれば、新たな検出器の追加も不要となる。

【 0 0 1 2 】

他の態様は、前記基準情報は、所定の圧力低下速度を含むことを特徴とする。

以上の態様では、真空室内の圧力低下速度が、正常な場合よりも速い場合若しくは異常の場合の速度と近似している場合に、異常と判定することができる。

【 0 0 1 3 】

他の態様は、前記基準情報は、所定の圧力変化の波形を含むことを特徴とする。

以上の態様では、真空室内の圧力変化の波形に、不規則な乱れがある場合若しくは異常の場合の波形に近似している場合に、異常と判定することができる。

【 0 0 1 4 】

他の態様は、前記基準情報は、所定の圧力変化曲線及びその傾きを含むことを特徴とする。

以上の態様では、真空室内の圧力変化曲線と傾きに、正常時の変化がない場合若しくは異常時の変化と近似する変化がある場合、異常と判定することができる。

【 0 0 1 5 】

他の態様は、前記基準情報は、所定の最終的な到達圧力を含むことを特徴とする。

以上の態様では、正常時の最終的な到達圧力と異なる場合、若しくは異常時の最終的な到達圧力と近似する場合、異常と判定することができる。

【 0 0 1 6 】

他の態様は、前記保持部は、真空吸着部を有し、前記基準情報は、所定の圧力上昇を含むことを特徴とする。

以上の態様では、保持部からの基板の離脱により、真空吸着部が開放されることにより、真空室内の急激な圧力上昇がある場合に、異常と判定することができる。

【 0 0 1 7 】

なお、上記の各態様は、基板貼合方法の発明としても捉えることができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

以上、説明したように、本発明によれば、簡易且つ安価な構造で、基板の落下を確実に検出することができる基板貼合装置及び基板貼合方法を提供することにある。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明の貼合装置の一実施形態における基板の搬入時（A）、真空引き時（B）、基板落下時（C）を示す縦断面図である。

【図 2】図 1 の実施形態における制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 3】図 1 の実施形態における貼り合せの流れを示すフローチャートである。

【図 4】基板が落下した場合と正常な場合との圧力変化の一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

次に、本発明の実施の形態（以下、実施形態と呼ぶ）について、図面を参照して具体的に説明する。

〔 A ．実施形態の構成 〕

まず、本実施形態の基板貼合装置（以下、本装置と呼ぶ）の構成を、図 1 及び図 2 を参照して説明する。本装置は、たとえば、一对の基板 P 1、P 2 を接着剤 R を介して貼り合わせる装置である。接着剤 R としては、たとえば、紫外線硬化型の樹脂を用いる。

【 0 0 2 1 】

すなわち、本装置は、図 1 及び図 2 に示すように、真空チャンバ 1、保持部 2、支持部 3、制御装置 100、圧力検出部 4、入力部 5、出力部 6、駆動部 7 等を備えている。真

10

20

30

40

50

空チャンバ 1 は、上部容器 1 1 と下部容器 1 2 によって構成され、図示しない昇降機構によって上下する上部容器 1 1 が、下部容器 1 2 と接することにより、内部に真空室が形成される。この真空室は、図示しない真空源に接続されることにより、減圧可能に構成されている。

【 0 0 2 2 】

保持部 2 は、基板 P 1 を保持する構成部である。この保持部 2 としては、たとえば、静電チャック、メカチャック、真空チャック、粘着チャック等、現在又は将来において利用可能なあらゆる保持装置が適用可能である。複数のチャックを併用することも可能である。また、保持部 2 は、真空室内において、基板 P 1 を基板 P 2 に押し付けるために、図示しない昇降機構によって、上部容器 1 1 とは独立して昇降可能に設けられている。

10

【 0 0 2 3 】

支持部 3 は、基板 P 1 に貼り合わされる基板 P 2 を支持する構成部である。なお、基板 P 2 の上面には、前工程において、接着剤 R が塗布されているものとする。また、圧力検出部 4 は、真空室内の圧力を検出するセンサである。圧力検出部 4 は、減圧時の真空室内の圧力を検出できれば、どこに設置してもよい。その数も限定されない。

【 0 0 2 4 】

制御装置 1 0 0 は、本装置の全体の作動を制御する装置である。この制御装置 1 0 0 には、図 2 に示すように、上記の圧力検出部 4 の他、入力部 5、出力部 6 及び駆動部 7 等が接続されている。

【 0 0 2 5 】

20

入力部 5 は、本装置において必要となるデータ、設定、動作指示等の各種の情報を入力する構成部である。入力部 5 としては、操作ボタン、タッチパネル、キーボード、マウス等、現在又は将来において利用可能なあらゆる入力装置が含まれる。

【 0 0 2 6 】

出力部 6 は、本装置の動作状態、判定結果等を出力する構成部である。出力部 6 としては、ディスプレイ、プリンタ等、現在又は将来において利用可能なあらゆる出力装置が含まれる。

【 0 0 2 7 】

駆動部 7 は、昇降機構等、本装置の各部を駆動するための駆動機構を広く含む。なお、真空源を作動させる機構等についても、制御装置 1 0 0 により制御される駆動部 7 に含まれるものとする。

30

【 0 0 2 8 】

さらに、制御装置 1 0 0 は、圧力検出部 4 から検出される圧力の変化に基づいて、異常を判定するために、次のような構成を備えている。なお、制御装置 1 0 0 における通常の貼合装置としての動作を制御する部分は、説明を簡略化する。すなわち、制御装置 1 0 0 は、記憶部 1 1 0、算出部 1 2 0、抽出部 1 3 0、比較部 1 4 0、判定部 1 5 0、指示部 1 6 0 等を有している。

【 0 0 2 9 】

記憶部 1 1 0 は、本装置に必要な情報を記憶する処理部である。この記憶部 1 1 0 に記憶される情報としては、たとえば、検出圧力変化情報、基準情報、設定情報等が含まれる。

40

【 0 0 3 0 】

検出圧力変化情報は、圧力検出部 4 によって検出される圧力及びその変化を示す情報である。検出圧力変化情報は、たとえば、時間の経過に従って継続的に検出した圧力の集合及びこれに基づいて生成される各種データを含む。このようなデータには、少なくとも、圧力変化態様、圧力変化速度、圧力波形、圧力変化曲線及びその傾き、到達圧力等が含まれる。

【 0 0 3 1 】

基準情報は、保持部 2 からの基板 P 1 の離脱による異常を判定するための基準となる情報である。この基準情報には、たとえば、正常時圧力変化情報、異常時圧力変化情報が含

50

まれる。正常時圧力変化情報は、正常時に示す圧力変化を示す情報である。この情報と、検出圧力変化情報とが近似している場合、正常であり、相違する場合、異常といえる。

【 0 0 3 2 】

この正常時圧力変化情報は、たとえば、正常時に時間の経過に従って継続的に示す圧力の集合及びこれに基づく各種データを含む。このようなデータには、少なくとも、正常時の圧力変化態様、圧力変化速度、圧力波形、圧力変化曲線及びその傾き、到達圧力等が含まれる。

【 0 0 3 3 】

この正常時圧力変化情報は、あらかじめ入力部 5 等から入力されたものであってもよいし、後述するように、過去の正常時に圧力検出部 4 によって検出された圧力に基づいて作成されたものであってもよい。

10

【 0 0 3 4 】

異常時圧力変化情報は、たとえば、異常時に時間の経過に従って継続的に示す圧力の集合及びこれに基づく各種データを含む。このようなデータには、少なくとも、異常時の圧力変化態様、圧力変化速度、圧力波形、圧力変化曲線及びその傾き、到達圧力等が含まれる。

【 0 0 3 5 】

この異常時圧力変化情報は、あらかじめ入力部 5 等から入力されたものであってもよいし、後述するように、過去の異常時に圧力検出部 4 によって検出された圧力に基づいて作成されたものであってもよい。

20

【 0 0 3 6 】

さらに、設定情報は、本装置に必要な各種設定に関する情報である。たとえば、駆動部 7 による各部の作動タイミング、圧力検出部 4 による圧力検出をする時間やタイミング、算出部 1 2 0 によって生成する情報及び生成タイミング、抽出部 1 3 0 による抽出対象、比較部 1 4 0 による比較対象、判定部 1 5 0 による判定基準（しきい値等）、指示部 1 6 0 による動作指示内容等が考えられる。

【 0 0 3 7 】

算出部 1 2 0 は、圧力検出部 4 によって検出された圧力、記憶部 1 1 0 に記憶された情報等に基づいて、各種データを算出することにより、異常の判定に必要な情報を生成する処理部である。つまり、算出部 1 2 0 は、圧力検出部 4 によって検出された圧力に基づいて、検出圧力変化情報、正常時圧力変化情報、異常時圧力変化情報のいずれの情報も生成することができる。

30

【 0 0 3 8 】

たとえば、圧力検出部 4 によって検出された圧力に基づいて、圧力変化態様、圧力変化速度、圧力波形、圧力変化曲線及びその傾き、到達圧力等を求めることができる。また、過去の正常時若しくは異常時に圧力検出部 4 によって検出された圧力に基づいて、正常時若しくは異常時の圧力変化態様、圧力変化速度、圧力波形、圧力変化曲線及びその傾き、到達圧力等を求めることができる。過去の複数回の検出値の平均値等を利用してもよい。

【 0 0 3 9 】

抽出部 1 3 0 は、設定情報に基づいて、記憶部 1 1 0 から、異常判断に必要な情報を抽出する処理部である。比較部 1 4 0 は、設定情報に基づいて、検出圧力変化情報と正常時圧力変化情報若しくは異常時圧力変化情報とを比較する処理部である。判定部 1 5 0 は、比較部 1 4 0 による比較結果に基づいて、異常を判定する処理部である。指示部 1 6 0 は、設定情報に基づいて、駆動部 7 に指示信号を出力する処理部である。

40

【 0 0 4 0 】

このような制御装置 1 0 0 は、たとえば、専用の電子回路若しくは所定のプログラムで動作するコンピュータ等によって実現できる。従って、以下に説明する手順で本装置の動作を制御するためのコンピュータプログラム及びこれを記録した記録媒体も、本発明の一態様である。

【 0 0 4 1 】

50

[B . 実施形態の作用]

[1 . 貼り合わせ手順]

以上のような本実施形態による基板の貼り合わせ手順を、図 1 及び図 2 とともに、図 3 のフローチャートを参照して説明する。まず、図 1 (A) に示すように、真空チャンバ 1 の上部容器 1 1 が上昇して下部容器 1 2 から分かれ、大気開放された状態となっている。

【 0 0 4 2 】

そして、図示しない搬送装置によって、基板 P 1 は、大気開放されている真空チャンバ 1 内に搬送され、その上面が、保持部 2 によって保持される。一方、下部容器 1 2 の支持部 3 には、ディスペンサにてあらかじめ接着剤が塗布された基板 P 2 が載置されている。

【 0 0 4 3 】

次に、図 1 (B) に示すように、駆動部 7 が、上部容器 1 1 を下降させて下部容器 1 2 に密着させ、真空チャンバ 1 内を封止する (ステップ 3 0 1) 。その後、真空源によって内部の真空引き (減圧) を開始する (ステップ 3 0 2) 。このような真空引きの開始とともに、圧力検出部 4 による圧力検出が行われる (ステップ 3 0 3) 。

【 0 0 4 4 】

系時的に検出された圧力は、検出圧力変化情報として記憶部 1 1 0 に記憶される (ステップ 3 0 4) 。これとともに、検出された圧力に基づいて、算出部 1 2 0 によって、基準情報との比較対象となる情報が生成され、これも検出圧力変化情報として記憶部 1 1 0 に記憶される。

【 0 0 4 5 】

比較部 1 4 0 は、記憶部 1 1 0 に記憶された検出圧力変化情報と、基準情報とを比較する (ステップ 3 0 5) 。この比較結果に基づいて、判定部 1 5 0 が、異常か否かを判定する (ステップ 3 0 6) 。

【 0 0 4 6 】

異常と判定された場合 (ステップ 3 0 6 の Y E S) 、基板 P 1 の落下があったとして、出力部 6 が異常を出力することにより、作業者に異常を報知する (ステップ 3 1 5) 。また、駆動部 7 が、真空引きを停止させて大気を導入し (ステップ 3 1 6) 、上部容器 1 1 を上昇させる (ステップ 3 1 4) 。

【 0 0 4 7 】

正常と判定された場合 (ステップ 3 0 6 の N O) 、駆動部 7 は、あらかじめ設定された貼り合わせタイミングに (ステップ 3 0 7 の Y E S) 、保持部 2 を下降させることにより、基板 P 1 を基板 P 2 に貼り合わせる (ステップ 3 0 8) 。そして、駆動部 7 が、真空引きを停止させて大気を導入する (ステップ 3 0 9) 。

【 0 0 4 8 】

さらに、ここまでの検出圧力変化情報と基準情報とを比較して (ステップ 3 1 0) 、異常か否かの判定を行う (ステップ 3 1 1) 。異常と判定された場合 (ステップ 3 1 1 の Y E S) 、出力部 6 が異常を出力することにより、作業者に異常を報知する (ステップ 3 1 2) 。そして、駆動部 7 が、保持部 2 及び上部容器 1 1 を上昇させる (ステップ 3 1 3 、 3 1 4) 。

【 0 0 4 9 】

正常と判定された場合 (ステップ 3 1 1 の N O) 、正常に貼り合わせが完了したものととして、駆動部 7 は、保持部 2 及び上部容器 1 1 を上昇させる (ステップ 3 1 3 、 3 1 4) 。なお、異常が報知された作業者は、装置若しくはラインを停止して、基板 P 1 、 P 2 を取り出す等の対処が可能となる。異常が判定された時点で、駆動部 7 が装置若しくはラインを停止させるように設定することも可能である。

【 0 0 5 0 】

[2 . 異常判定処理]

上記の異常判定処理の具体例を、以下に説明する。なお、図 4 は、真空チャンバ内の減圧開始から停止までの圧力を実際に検出したグラフである。実線は、基板 P 1 の落下が起きたチャンバ C 1 の圧力変化、点線は、正常時のチャンバ C 2 の圧力変化を示す。特に、

10

20

30

40

50

比較部 140 による比較対象とすべきは、一点鎖線で囲まれた部分の圧力変化である。なお、二重線は、保持部 2 の下降開始時を示す。

【0051】

[2-1. 圧力低下速度]

比較部 140 による比較対象として、圧力低下速度を用いた一例を、説明する。たとえば、正常な貼り合わせが行われる場合には、十分な真空（減圧状態）に到達した後に、基板 P1 を基板 P2 に押し当てることができる。

【0052】

ただし、基板 P2 の上面に樹脂（レジン）の接着剤 R が塗布されている場合、図 1（B）に示すように、接着剤 R から発生するアウトガス G によって、真空室内の減圧が阻害され、圧力低下速度が遅くなる。

10

【0053】

ところが、貼り合わせ前に、基板 P1 が保持部 2 から離脱して落下してしまうと、図 1（C）に示すように、接着剤 R の表面が基板 P1 によって覆われてしまう。すると、正常な貼り合わせよりも早い段階で、真空に曝される接着剤 R の表面積が小さくなるため、アウトガス G の量が減少する。

【0054】

したがって、基板 P1 の落下があると、正常な場合よりも、真空室内の圧力低下速度が速くなる。たとえば、図 4 では、チャンバ C2 の緩やかな圧力低下速度と比較して、チャンバ C1 の圧力低下速度には、非常に速い部分がある。

20

【0055】

そこで、比較部 140 による比較対象を、検出圧力の低下（変化）速度、正常時の圧力低下（変化）速度として設定する。そして、判定部 150 が、比較部 140 により比較された検出圧力の低下速度と正常時の圧力低下速度との差が、所定のしきい値よりも大きい場合、基板 P1 が落下したと判定できる。

【0056】

[2-2. 圧力波形]

基板 P1 が落下してしまった後も、真空室内の排気を継続すると、図 1（C）に示すように、上下の基板 P1、P2 に挟まれた接着剤 R の側面から、内側に閉じ込められたアウトガス G が不規則に吐き出される。このため、真空室内の圧力変化を検出した波形に、不規則な乱れが生じる。たとえば、図 4 では、チャンバ C2 の圧力波形と比較して、チャンバ C1 の圧力波形には、不規則に乱れた部分がある。

30

【0057】

そこで、比較部 140 による比較対象を、検出圧力の波形、正常時の圧力波形として設定する。そして、判定部 150 が、比較部 140 により比較された検出圧力の波形と正常時の圧力波形との相違が、所定のしきい値よりも大きい場合、基板 P1 が落下したと判定できる。

【0058】

[2-3. 圧力変化態様]

保持部 2 が基板 P1 を保持する保持装置としては、貼り合わせ時の真空室内圧力が低い場合には、真空吸着（チャック）装置では、保持できない。しかし、基板 P1 の供給、搬出時の保持のため、真空吸着機能と他の保持装置の機能とを併用した装置を用いることも多い。

40

【0059】

この場合、基板 P1 の供給時に真空吸着し、吸着面を基板 P1 に押し当てたままで、真空室内を排気すると、吸着ライン内部よりも、真空室内の圧力が低くなる場合がある。この状態で、基板 P1 が落下すると、真空吸着面から基板 P1 が離れることで、吸着ラインの口が真空室内に剥き出しとなり、真空室内の圧力が一瞬上昇する。

【0060】

そこで、比較部 140 による比較対象を、検出圧力の変化態様と、正常時の圧力変化態

50

様として設定する。そして、判定部 150 が、比較部 140 により比較された検出圧力変化態様に、正常時の圧力変化態様にはない圧力上昇が存在する場合、基板 P1 が落下したと判定できる。

【0061】

[2-4. 圧力変化曲線と傾き]

上述のように、正常な貼り合わせが行われた場合、基板 P1 と基板 P2 に押し当てたときに、初めて接着剤の表面が基板 P1 で覆われる。このため、そのタイミングで、接着剤表面からのアウトガス G が急激に減少し、その時点までの圧力変化曲線と傾きが変わる。

【0062】

そこで、比較部 140 による比較対象を、検出圧力の変化曲線と傾きと、正常時の圧力変化曲線と傾きとして設定する。そして、判定部 150 が、比較部 140 により比較された圧力変化曲線と傾きに、正常時に相当するものがない場合に、基板 P1 が落下したと判定できる。

【0063】

[2-5. 到達圧力]

図 4 に示すように、基板 P1 の落下があった場合、最終的な到達圧力は、正常時よりも低くなる。このため、比較部 140 による比較対象を、検出圧力の最終的な到達圧力、正常時の最終的な到達圧力として設定する。そして、判定部 150 が、比較部 140 により比較された検出圧力の最終的な到達値を、正常時と比較した値が所定のしきい値よりも低い場合に、基板 P1 が落下したと判定できる。なお、この到達圧力による判定は、上述の各種判定との組み合わせにより、判定精度を高めることができる。

【0064】

[C. 実施形態の効果]

以上のような本実施形態によれば、真空室内の圧力の変化に基づいて、保持部 2 からの基板 P1 の落下を検出することができるので、真空室に窓を設けたり、作業者が、常時窓から監視する必要がない。また、一般的な貼合装置の真空室に設けられている圧力センサを利用すれば、新たに特別な検出器を追加する必要がない。このように、簡易且つ安価な構造で、基板 P1 の落下を確実に検出できる。

【0065】

[D. 他の実施形態]

本発明は、上記の実施形態に限定されるものではない。たとえば、上記の実施形態では、検出圧力変化情報と正常時の圧力変化情報との相違によって、異常を判定する例を挙げた。しかし、検出圧力変化情報と異常時の圧力変化情報との近似（しきい値内にあるか否か等）によって、異常を判定してもよい。

【0066】

また、上記の実施形態では、検出圧力との比較対象となる圧力変化情報を、正常時と異常時という表現で区別した。しかし、実際には、必ずしもそのような意味付けに関する情報が付加されている必要はない。たとえば、単に基準情報として、所定の情報が記憶部に記憶されており、その圧力変化情報と検出圧力の変化とが、相違するか近似するか等によって判定されればよい。

【0067】

また、上記の判定手法のいずれかを組み合わせて用いることにより、判定の精度を高めることも可能である。

【0068】

また、上記の検出圧力変化情報、基準情報、判定のためのしきい値、その他の設定値等、本発明に用いられる情報の具体的な内容、値は自由であり、特定の内容、数値には限定されない。

【0069】

また、しきい値に対する大小判断、一致不一致の判断等において、以上、以下として値を含めるように判断するか、より大きい、より小さいとして値を含めないように判断する

10

20

30

40

50

かも自由である。

【 0 0 7 0 】

また、記憶部としては、現在又は将来において利用可能なあらゆるレジスタ、メモリ、ディスク等の記憶媒体が適用可能であり、内蔵されたものか、着脱自在のものかは問わない。そして、記憶部に記憶される各種の情報は、通信ネットワークを介して外部から入力されたものでもよい。制御装置の全部若しくは一部が、遠隔にある通信ネットワークを介して接続されたものであってもよい。

【 0 0 7 1 】

また、基板を貼り合わせるための構造も、上記のものには限定されない。貼り合わせのために、基板のいずれか一方を移動させても、双方を移動させてもよい。たとえば、上記の支持部が昇降機構により基板を上昇させて、保持部に保持された基板に貼り合わせる構造であっても、保持部及び支持部の双方が、昇降機構により基板を移動させて貼り合わせる構造であってもよい。

【 0 0 7 2 】

また、基板への接着剤の供給、基板の搬送についても、現在又は将来において利用可能なあらゆる方法、装置が適用可能である。接着剤が塗布される基板は、上記の実施形態では、下側であったが、上側であっても、双方であってもよい。一対に限らず、複数の基板を貼り合わせる装置にも適用可能である。真空室も、真空とすることが可能な空間を構成するものであればよい。下側の部材が昇降して密閉、開放を行う構造でも、基板の通路のみが開閉する構造でもよい。

【 0 0 7 3 】

また、上記の作業の一部を手動により行う方法も考えられる。たとえば、基板への接着剤の供給等を、作業者が、塗布、滴下等のための用具を用いて行うこともできる。基板の搬入、搬出についても、作業者が行うこともできる。

【 0 0 7 4 】

また、使用する接着剤の種類は、紫外線硬化の樹脂には限定されない。他の電磁波により硬化する樹脂や熱硬化型樹脂等、あらゆる種類の接着剤が適用できる。

【 0 0 7 5 】

また、本発明の適用対象となる基板は、貼り合わせ対象となり得るものであれば、その大きさ、形状、材質等は問わない。接続端子、導電膜、記録膜、フレキシブル基板の有無等、構造上の相違も問わない。たとえば、表示装置を構成する、モジュール、操作のタッチパネル、保護パネル等の貼り合わせにも適用可能である。また、半導体ウェーハ、光ディスクを構成する各種基板にも適用可能である。貼り合わされる基板は、必ずしも同じ大きさでなくてもよい。

【 0 0 7 6 】

つまり、本発明は、貼合工程において、保持部からの離脱による異常の検出が必要なあらゆる基板に適用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 7 】

- 1 ... 真空チャンバ
- 2 ... 保持部
- 3 ... 支持部
- 4 ... 圧力検出部
- 5 ... 入力部
- 6 ... 出力部
- 7 ... 駆動部
- 1 1 ... 上部容器
- 1 2 ... 下部容器
- 1 0 0 ... 制御装置
- 1 1 0 ... 記憶部

10

20

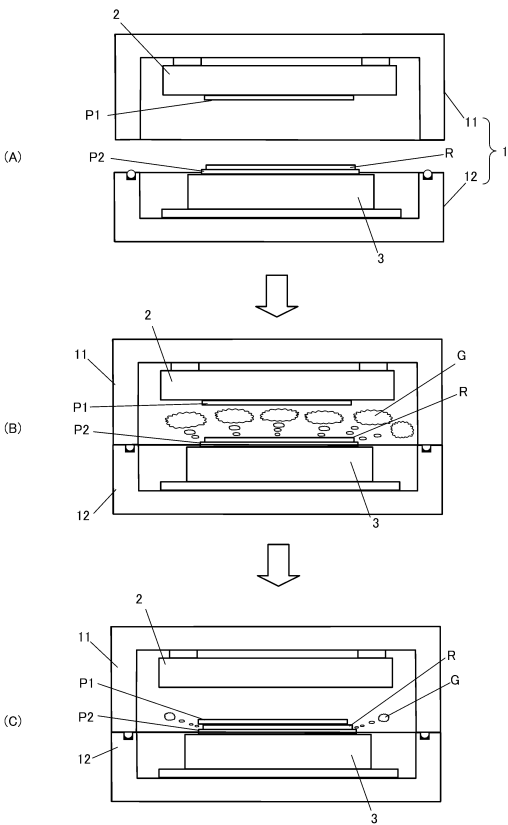
30

40

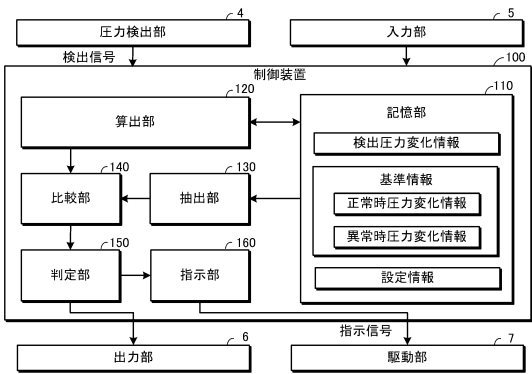
50

- 1 2 0 ... 算出部
- 1 3 0 ... 抽出部
- 1 4 0 ... 比較部
- 1 5 0 ... 判定部
- 1 6 0 ... 指示部

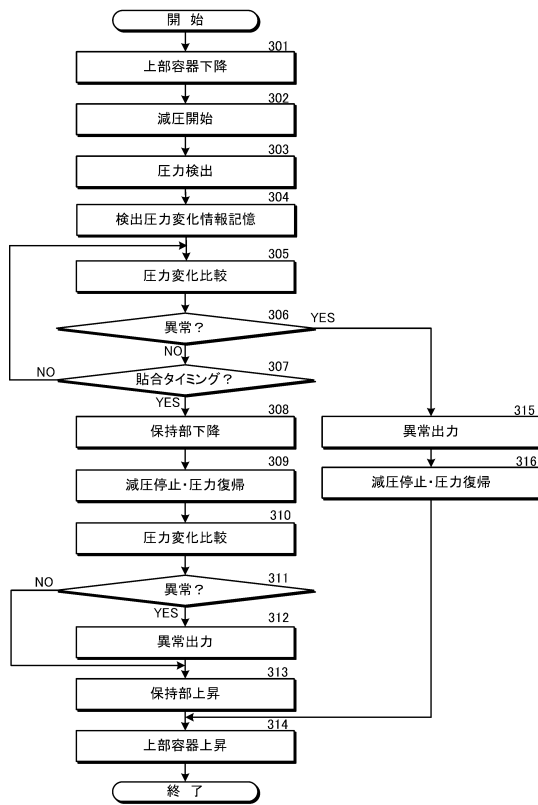
【図 1】



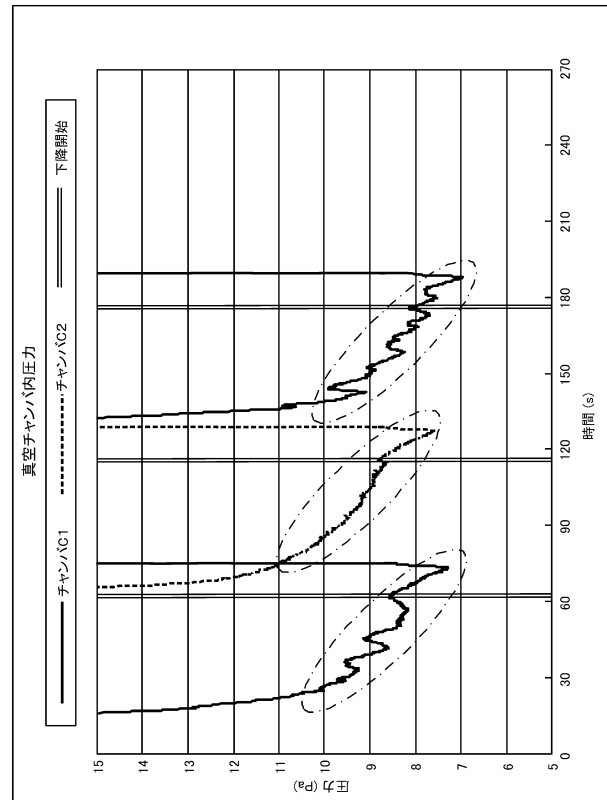
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-235603(JP,A)
特開2000-199053(JP,A)
特開2005-189504(JP,A)
特開2006-091127(JP,A)
特開2003-131241(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13

G02F 1/1339