

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6255546号
(P6255546)

(45) 発行日 平成29年12月27日 (2017.12.27)

(24) 登録日 平成29年12月8日 (2017.12.8)

(51) Int. Cl. F I
B 3 2 B 37/10 (2006.01) B 3 2 B 37/10

請求項の数 4 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-554101 (P2017-554101)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成29年7月4日 (2017.7.4)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2017/024492</p> <p>審査請求日 平成29年10月19日 (2017.10.19)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2016-203616 (P2016-203616)</p> <p>(32) 優先日 平成28年10月17日 (2016.10.17)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国 (JP)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 000190105 信越エンジニアリング株式会社 東京都千代田区神田錦町2丁目9番地</p> <p>(74) 代理人 110000626 特許業務法人 英知国際特許事務所</p> <p>(72) 発明者 佐藤 謙司 群馬県安中市磯部2丁目2番地45号 信 越エンジニアリング株式会社内</p> <p>(72) 発明者 大谷 義和 群馬県安中市磯部2丁目2番地45号 信 越エンジニアリング株式会社内</p> <p>審査官 増田 亮子</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 貼合デバイスの真空貼り合わせ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一ワークの第一ワーク保持面を有する第一保持部材と、
 前記第一ワーク保持面と貼り合わせ空間を挟んで対向し且つ第二ワークの第二ワーク保持面を有する第二保持部材と、
 前記第一保持部材又は前記第二保持部材のいずれか一方か若しくは両方を相対的に接近移動させる接離用駆動部と、
 前記貼り合わせ空間から気体を外部空間に排出して前記貼り合わせ空間を大気雰囲気から減圧雰囲気まで調整する室圧調整部と、
 前記接離用駆動部及び前記室圧調整部を作動制御する制御部と、を備え、
 前記第一ワーク保持面又は前記第二ワーク保持面のいずれか一方か若しくは両方は、前記第一ワーク又は前記第二ワークのうち一方或いは両方の非貼合面と対向して着脱自在に接触するように形成される複数の凸状部と、前記複数の凸状部の隣に前記非貼合面と対向するように形成される複数の凹溝部と、を有し、
 前記複数の凸状部及び前記複数の凹溝部は、前記第一ワーク保持面又は前記第二ワーク保持面のいずれか一方か若しくは両方の全体に亘って、前記複数の凸状部及び前記複数の凹溝部が前記非貼合面の交差する方向へ等方性を有する配置に並べられ、
 前記複数の凸状部に対する前記非貼合面の接触状態で、前記複数の凹溝部が前記貼り合わせ空間と前記外部空間をそれぞれ連通する通路であり、
 前記制御部は、前記室圧調整部による前記貼り合わせ空間の減圧時及び大気解放時にお

10

20

いて、前記通気路により前記気体を前記非貼合面の交差する方向へそれぞれ同様に流動させるように制御することを特徴とする貼合デバイスの真空貼り合わせ装置。

【請求項 2】

前記複数の凹溝部がそれぞれ直線的に連続する格子状に形成されることを特徴とする請求項 1 記載の貼合デバイスの真空貼り合わせ装置。

【請求項 3】

前記第一保持部材と前記第二保持部材が上下方向へ対向するように配置され、下方の前記第二保持部材の前記第二ワーク保持面は、下側の前記第二ワークの位置決め部を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の貼合デバイスの真空貼り合わせ装置。

【請求項 4】

前記位置決め部が、前記第二ワーク保持面において前記複数の凸状部のうち少なくとも一箇所以上に設けられる吸着手段又は粘着手段であることを特徴とする請求項 3 記載の貼合デバイスの真空貼り合わせ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば液晶ディスプレイ（LCD）、有機ELディスプレイ（OLED）、プラズマディスプレイ（PDP）、フレキシブルディスプレイなどのフラットパネルディスプレイ（FPD）やセンサーデバイスか、又は例えばタッチパネル式FPDや3D（3次元）ディスプレイや電子書籍などのような、液晶モジュール（LCM）やフレキシブルプリント配線板（FPC）などの板状ワークに対して、タッチパネルやカバーガラスやカバーフィルムやFPDなどのもう一枚の板状ワークを貼り合わせる貼合デバイスの真空貼り合わせ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の貼合デバイスの真空貼り合わせ装置として、真空チャンバ内に第1の基板を吸着して保持する下平板（テーブル）と、第2の基板を吸着して保持する上平板（加圧板）が設けられ、加圧板やテーブルの吸着面に複数の吸着溝を形成した貼合せ基板製造装置がある（例えば、特許文献1参照）。

複数の吸着溝は、所定の方向に沿って加圧板やテーブルの端面まで延びるように辺を切り欠いて形成され、真空チャンバ内の空間と連通している。複数の吸着溝の間に形成される凸状部には、複数の吸着溝と非連通な吸着管路が形成され、吸着管路により基板を真空吸着している。

制御装置によって制御されたプレス装置は、真空チャンバ内を真空排気して減圧し、基板の位置合せが行われた後に、基板をプレスして貼り合わせ、その後に真空チャンバ内を大気開放している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-178476号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、真空チャンバ内は、減圧や大気解放時の圧力変化により、複数の吸着溝内の気体が断熱膨張や断熱圧縮して温度変化する。

詳しく説明すると、加圧板やテーブルに基板が密着保持された状態で、真空チャンバ内の真空排気により減圧されると、真空チャンバ内の空間と連通する複数の吸着溝内の気体が断熱膨張して温度低下する。

これと逆に大気解放時には、真空チャンバ内の空間と連通する複数の吸着溝内の気体が断熱圧縮して温度上昇する。

10

20

30

40

50

このような真空チャンバ内の空間や加圧板やテーブルの温度変化は、密着保持された基板にも伝わり、温度変化の生じた方向へ基板が伸び縮みする。

しかし乍ら、特許文献1では、複数の吸着溝として主に平行な直線溝が一方向へ延びる縞状の異方性を有する配置に並べられるため、真空チャンバ内の減圧時や大気解放時による温度変化が主に各吸着溝の直線延び方向へ発生する。これに伴って基板も主に各吸着溝の直線延び方向へ伸び縮みして、基板の全体形状が変わってしまう。

また、設計上の理由により加圧板又はテーブルのいずれか一方のみに複数の吸着溝（直線溝）が設けられる場合や、加圧板とテーブルに設けられる各吸着溝の直線延び方向が異なる場合が考えられる。このような場合には、対向する基板同士に位置ズレが発生し、減圧状態で基板同士を精密な位置合せしても、次の大気解放によって局部的な歪みや位置ズレが発生してしまう。

10

この伸び縮みは、1辺が1メートルを超える大きな基板に対して、サブミクロンオーダーの合わせを必要とする液晶パネルや有機ELパネルの表示体に対する貼り合わせの場合には、僅かな変化でも影響が出てしまうという問題があった。

また、貼合デバイスに用いられる液晶（LC）やUV硬化性の光学透明樹脂（OCR）の液剤及び配向膜は、特に温度変化に弱く、基板全体に顕著な温度ムラが生じると、液晶（LC）やUV硬化性の光学透明樹脂（OCR）の液剤及び配向膜の物性に悪影響を与え、歩留まりが低下するという問題もあった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

20

このような課題を解決するために本発明に係る貼合デバイスの真空貼り合わせ装置は、第一ワークの第一ワーク保持面を有する第一保持部材と、前記第一ワーク保持面と貼り合わせ空間を挟んで対向し且つ第二ワークの第二ワーク保持面を有する第二保持部材と、前記第一保持部材又は前記第二保持部材のいずれか一方が若しくは両方を相対的に接近移動させる接離用駆動部と、前記貼り合わせ空間から気体を外部空間に排出して前記貼り合わせ空間を大気雰囲気から減圧雰囲気まで調整する室圧調整部と、前記接離用駆動部及び前記室圧調整部を作動制御する制御部と、を備え、前記第一ワーク保持面又は前記第二ワーク保持面のいずれか一方が若しくは両方は、前記第一ワーク又は前記第二ワークのうち一方或いは両方の非貼合面と対向して着脱自在に接触するように形成される複数の凸状部と、前記複数の凸状部の隣に前記非貼合面と対向するように形成される複数の凹溝部と、を有し、前記複数の凸状部及び前記複数の凹溝部は、前記第一ワーク保持面又は前記第二ワーク保持面のいずれか一方が若しくは両方の全体に亘って、前記複数の凸状部及び前記複数の凹溝部が前記非貼合面の交差する方向へ等方性を有する配置に並べられ、前記複数の凸状部に対する前記非貼合面の接触状態で、前記複数の凹溝部が前記貼り合わせ空間と前記外部空間をそれぞれ連通する通気路であり、前記制御部は、前記室圧調整部による前記貼り合わせ空間の減圧時及び大気解放時において、前記通気路により前記気体を前記非貼合面の交差する方向へそれぞれ同様に流動させるように制御することを特徴とする。

30

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】本発明の実施形態に係る貼合デバイスの真空貼り合わせ装置の全体構成を示す説明図であり、(a)が貼り合わせ前の縦断正面図、(b)が貼り合わせ後の縦断正面図である。

40

【図2】図1の(2)-(2)線に沿える横断平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

本発明の実施形態に係る貼合デバイスWの真空貼り合わせ装置Aは、図1及び図2に示すように、板状に形成された一对のワークW1、W2を、第一保持部材1と第二保持部材2にそれぞれ保持し、第一保持部材1と第二保持部材2の相対的な接近移動により一对のワークW1、W2を位置合わせして貼り合わせる貼合デバイス製造装置である。貼り合わ

50

せが完了した一対のワークW1, W2は、第一保持部材1及び第二保持部材2から剥離される。

この貼合デバイス製造装置の具体例としては、貼り合わせ空間Sに第一保持部材1と第二保持部材2が対向して配置され、大気中で貼り合わせ空間Sに搬送された第一ワークW1と第二ワークW2を第一保持部材1と第二保持部材2にそれぞれ受け取る。その後、減圧された貼り合わせ空間Sで第一保持部材1又は第二保持部材2のいずれか一方が若しくは両方を、前記対向方向へ相対的に接近移動させる。必要に応じて前記対向方向と交差する方向へ相対的に位置合わせしてから、第一ワークW1と第二ワークW2を貼り合わせる(合着する)。これにより、内部に封止空間を有する貼合デバイスWが作成される。これに続いて、貼合デバイスWの第一ワークW1を第一保持部材1から剥離した後に、貼り合わせ空間Sを大気圧に戻すことで、貼合デバイスWの封止空間の内圧と圧力差が生じ、この圧力差により貼合デバイスWを所定ギャップまで均等に加圧される。その後、完成した貼合デバイスWは、第二保持部材2から剥離して貼り合わせ空間Sの外へ搬送される。

10

なお、第一ワークW1及び第二ワークW2は、図1(a)(b)に示されるように、通常、上下方向へ対向するように配置され、上側の第一ワークW1と下側の第二ワークW2が貼り合わされる方向を以下「Z方向」という。Z方向と交差する第一ワークW1及び第二ワークW2に沿った方向を以下「XY方向」という。

【0008】

詳しく説明すると、本発明の実施形態に係る貼合デバイスWの真空貼り合わせ装置Aは、Z方向に対向して設けられる第一保持部材1及び第二保持部材2と、第一保持部材1又は第二保持部材2のいずれか一方が若しくは両方をZ方向へ相対的に接近移動させる接離用駆動部3と、貼り合わせ空間Sから気体を外部空間(図示しない)に排出して貼り合わせ空間Sを大気雰囲気APから減圧雰囲気DPまで調整する室圧調整部(図示しない)と、第一保持部材1, 第二保持部材2, 接離用駆動部3や室圧調整部などを作動制御するための制御部4と、を主要な構成要素として備えている。

20

さらに、第二保持部材2には、第一保持部材1又は第二保持部材2のいずれか一方が若しくは両方をXY方向やXY方向へ相対的に調整移動させるアライメント用駆動部(図示しない)と、貼り合わせが完了した貼合デバイスWを第二保持部材2から剥がすリフトピンなどからなる剥離部材(図示しない)と、を備えることが好ましい。

【0009】

30

貼合デバイスWは、例えばLCDなどのFPDや3D(3次元)ディスプレイや電子書籍か又は有機ELディスプレイなどのような、構成部品が一体的に組み付けられたモジュールなどを含む薄板状の構造体である。

第一ワークW1は、例えばガラス製のタッチパネルやカバーガラスなどからなり、LCMやフレキシブルプリント配線板(FPC)などからなる第二ワークW2を覆うように接着されることで、FPDやOLEDなどを構成するものである。

さらに、第一ワークW1及び第二ワークW2の対向面のいずれか一方又は両方には、シール材W3がディスペンサなどの定量吐出ノズルを用いて額縁状に塗布され、シール材W3で囲まれた封止空間には液晶(LC)などが充填される。

シール材W3としては、紫外線などの光エネルギーを吸収して重合が進行することにより硬化して接着性を発現する、UV硬化性の光学透明樹脂(OCR)などの光硬化型接着剤を用いている。

40

また、その他の例として、シール材W3で囲まれた封止空間に液晶(LC)以外のものを充填したり、シール材W3が熱エネルギーの吸収により重合が進行して硬化する熱硬化型接着剤、二液混合硬化型接着剤などを用いたり変更することも可能である。

【0010】

第一保持部材1は、金属などの剛体で歪み(撓み)変形しない厚さの平板状に形成された定盤などからなり、その表面には、搬入された第一ワークW1とZ方向へ対向して接触する第一ワーク保持面1aを有している。

第一ワーク保持面1aの具体例として図1に示される例の場合には、第一保持部材1の

50

略平滑な表面において第一ワークW1と接触する部位又は全体に、第一ワーク保持面1aを形成している。

第二保持部材2は、金属などの剛体で歪み（撓み）変形しない厚さの平板状に形成された定盤などからなり、その表面には、搬入された第二ワークW2とZ方向へ対向して接触する第二ワーク保持面2aを有している。

第二ワーク保持面2aの具体例として図1及び図2に示される例の場合には、第二保持部材2の略平滑な表面において第二ワークW2と接触する部位又は全体に、第二ワーク保持面2aを形成している。

また、その他の例として図示しないが、第一保持部材1の表面全体を第一ワーク保持面1aとしたり、第二保持部材2の表面全体を第二ワーク保持面2aとしたり変更することも可能である。

【0011】

第一ワーク保持面1a又は第二ワーク保持面2aのいずれか一方か若しくは第一ワーク保持面1a及び第二ワーク保持面2aの両方は、第一ワークW1や第二ワークW2のうち一方或いは両方と対向して着脱自在に面接触するように形成される複数の凸状部11, 21と、凸状部11, 21と隣接して形成される複数の凹溝部12, 22と、を有している。

複数の凸状部11, 21及び複数の凹溝部12, 22は、第一ワーク保持面1aや第二ワーク保持面2aに対して切削加工やサンドブラストなどのブラスト処理やエッチング処理やラッピング処理などの凹凸加工を施すか又は型成形により形成される。

複数の凸状部11, 21は、第一ワーク保持面1aや第二ワーク保持面2aに沿ってそれぞれ所定間隔毎に突出し、それぞれ独立した島状に分離するように形成され、複数の平滑面11a, 21aを有している。

複数の平滑面11a, 21aは、複数の凹溝部12, 22から突出する複数の凸状部11, 21の頂面に、それぞれが第一ワークW1の非貼合面W11や第二ワークW2の非貼合面W21と平行に形成されて、非貼合面W11, W21と面接触する。

複数の凹溝部12, 22は、複数の凸状部11, 21の間に第一ワーク保持面1aや第二ワーク保持面2aに沿ってそれぞれが所定間隔毎に窪み、第一ワーク保持面1aや第二ワーク保持面2aの全長に亘って繋がる凹状に形成される。各凹溝部12, 22の形状は、直線的に連続させることが好ましい。

複数の凸状部11, 21及び複数の凹溝部12, 22は、第一ワーク保持面1aや第二ワーク保持面2aの全体に亘って、複数の凸状部11, 21及び複数の凹溝部12, 22が非貼合面W11, W21に沿った交差する方向へ等方性を有する配置に並べられている。第一ワーク保持面1aや第二ワーク保持面2aに対して第一ワークW1の非貼合面W11や第二ワークW2の非貼合面W11, W21が接触した状態では、複数の凹溝部12, 22が貼り合わせ空間Sと外部空間をそれぞれ連通する通気路を構成している。

【0012】

各凸状部11, 21の形状は、角柱、角錐台、円柱、円錐台などが挙げられる。

各平滑面11a, 21aは、研削加工や研磨加工などで平面度が約10μm以下の均一な面出しすることが好ましい。

これにより、面内が均一な状態で第一ワークW1と第二ワークW2がZ方向へ貼り合わされるため、サブミクロン精度を要求される高精度な貼り合せが可能になる。

各平滑面11a, 21aの大きさは、第一ワークW1や第二ワークW2との接触面積を小さく（狭く）して多数配置することが好ましい。特に、全ての平滑面11a, 21aを合計した総接触面積が、第一ワークW1や第二ワークW2の表面積の約50%以下となるように設定することが好ましい。

これにより、複数の平滑面11a, 21aと第一ワークW1の非貼合面W11や第二ワークW2の非貼合面W21の界面に生ずる静電気を抑制する。このため、剥離帯電や摩擦帯電による静電気に弱い液晶（LC）やUV硬化性の光学透明樹脂（OCR）の液剤及び配向膜の物性に与える影響を低減することができる。

10

20

30

40

50

なお、各凸状部 1 1 , 2 1 のサイズとしては、その一辺が 2 0 m m 以上になると、平滑面 1 1 a と第一ワーク W 1 の隙間や、平滑面 2 1 a と第二ワーク W 2 と隙間に入った空気が貼り合わせ空間 S の減圧に伴って膨張して急激に大きくなり、第一ワーク W 1 や第二ワーク W 2 の板ズレを発生させるおそれがあるため、その一辺を約 2 0 m m 以下に設定することが好ましい。

各凹溝部 1 2 , 2 2 の幅は、第一ワーク W 1 や第二ワーク W 2 の厚みが 1 0 倍以上になると、貼り合わせ空間 S の減圧時や大気解放時における温度変化が部分的に大きくなり、液晶などの表示体に対してムラを発生おそれがあるため、約 1 0 倍 (約 1 m m) 以内に設定することが好ましい。

【 0 0 1 3 】

ところで、第一保持部材 1 や第二保持部材 2 の材質としては、精密加工が容易 (加工性に優れ) でありながら軽量 (作業性に優れ) で且つ安価であるため、アルミニウム系などの金属材料が一般的に用いられている。

これに対し、LCD や OLED などの基板を構成する第一ワーク W 1 や第二ワーク W 2 の材質としては、アルミニウム系などの金属材料よりも硬いガラスやシリコンなどが一般的に用いられている。

そのため、第一保持部材 1 の第一ワーク保持面 1 a や第二保持部材 2 の第二ワーク保持面 2 a に対して、第一ワーク W 1 や第二ワーク W 2 を接触させて着脱を繰り返し行くと、接触する度に生じる摩擦により、軟質な第一ワーク保持面 1 a や第二ワーク保持面 2 a が徐々に摩耗してしまう。

そこで、このような摩耗防止に加えて、第一ワーク W 1 及び第二ワーク W 2 に対する剝離性の向上や静電気対策などの課題を同時に達成するため、複数の平滑面 1 1 a , 2 1 a に、非粘着コーティング処理や粗面化処理を施すことが好ましい。

これにより、第一ワーク W 1 や第二ワーク W 2 が第一ワーク保持面 1 a や第二ワーク保持面 2 a に繰り返し接触して磨耗などの経時的な変化が発生し難く、且つ第一ワーク W 1 や第二ワーク W 2 と接触する各平滑面 1 1 a , 2 1 a の面積が小さいため、その影響は小さい。このため、高精度な貼り合せを半永久的に安定して行うことができる。

【 0 0 1 4 】

複数の凸状部 1 1 , 2 1 の配置例として図 1 及び図 2 に示される例の場合には、第一ワーク保持面 1 a 及び第二ワーク保持面 2 a の両方において、切削加工などの凹凸加工や型成形で、略正方形の角柱状に突出形成された複数の凸状部 1 1 , 2 1 を X 方向及び Y 方向へ等間隔毎に並べている。

複数の凹溝部 1 2 , 2 2 の配置例として図 1 及び図 2 に示される例の場合には、複数の凸状部 1 1 , 2 1 の間に複数の凹溝部 1 2 , 2 2 を、それぞれの交差角度が略 9 0 度となる格子状 (格子模様) に形成している。第一ワーク W 1 及び第二ワーク W 2 が複数の平滑面 1 1 a , 2 1 a に面接触した状態では、格子状に配置された各凹溝部 1 2 , 2 2 の両端部位 (X 方向の両端部位及び Y 方向の両端部位) が貼り合わせ空間 S とそれぞれ連通するように構成されている。

また、その他の配置例として図示しないが、複数の凸状部 1 1 , 2 1 の形状を略正方形に代えて、略円形や略正多角形又はこれらと類似する形状などに変更することや、複数の凹溝部 1 2 , 2 2 の交差角度を略 9 0 度の直交に代えて、9 0 度以外の交差や、3 本以上の凹溝部 1 2 , 2 2 が一点で交差する放射状などに変更することも可能である。さらに各凸状部 1 1 , 2 1 の並び方向及び各凹溝部 1 2 , 2 2 の延び方向を X 方向又は Y 方向に対して傾斜する方向へ変更することや、複数の凸状部 1 1 , 2 1 及び複数の凹溝部 1 2 , 2 2 の配置例を格子状に代えて、ハニカム状 (ハニカム模様) 又はこれらと類似する形状などに変更することも可能である。また各凸状部 1 1 , 2 1 の形状をサンドブラストなどのブラスト処理で角錐台に変更したり、型成形で円柱や円錐台などに変更したりすることも可能である。

【 0 0 1 5 】

貼り合わせ空間 S は、真空チャンバーなどからなる真空装置 (図示しない) の内部に形

10

20

30

40

50

成され、真空ポンプ（図示しない）の作動で貼り合わせ空間 S から気体を排出（真空排気、真空引き）する。これにより、貼り合わせ空間 S は、大気雰囲気 A P から所定真空度の減圧雰囲気 D P まで変圧調整可能に構成される。

真空装置は、貼り合わせ空間 S に第一ワーク W 1 及び第二ワーク W 2 を出し入れするためにその全体又は一部が開閉自在に構成される。真空装置内の貼り合わせ空間 S と真空装置の外部空間に亘って、例えば搬送ロボットなどからなる第一ワーク W 1 及び第二ワーク W 2 の搬送手段（図示しない）を設けている。

詳しく説明すると、貼り合わせ空間 S が大気雰囲気 A P である時に、第一ワーク W 1 と第二ワーク W 2 を搬送手段で貼り合わせ空間 S へそれぞれ搬入する。貼り合わせ空間 S が所定真空度の減圧雰囲気 D P になってから、第一ワーク W 1 及び第二ワーク W 2 の貼り合

10

【0016】

そして、上方に配置される第一保持部材 1 は、上側の第一ワーク W 1 を着脱自在に吊持するための保持チャック 1 3 を有している。

保持チャック 1 3 の具体例として図 1 及び図 2 に示される例の場合には、第一ワーク W 1 に粘着する粘着チャックを用いることで、貼り合わせ空間 S が所定真空度の減圧雰囲気 D P になっても第一ワーク W 1 を落下不能にしている。

保持チャック 1 3 となる粘着チャックは、第一保持部材 1 に開穿された貫通孔 1 b を通って Z 方向へ往復動自在に設けられる昇降部 1 3 a と、昇降部 1 3 a の先端に第一ワーク W 1 と Z 方向へ対向するように設けられる粘着部 1 3 b と、昇降部 1 3 a の基端に設けられる粘着用従動部 1 3 c と、粘着用従動部 1 3 c と連係する粘着用駆動部 1 3 d と、を有している。

20

昇降部 1 3 a 及び粘着部 1 3 b は、X Y 方向へ分散するように複数組配置され、昇降部 1 3 a 及び粘着部 1 3 b の数及び間隔は、第一ワーク W 1 のサイズや厚みや材質や重量などに対応して決められる。

粘着用駆動部 1 3 d は、Z 方向へ往復動可能なアクチュエーターなどで構成され、後述する制御部 4 により、図 1 の実線に示されるように、貼り合わせ空間 S に搬入された第一ワーク W 1 の非貼合面 W 1 1 に、粘着部 1 3 b を接触させて粘着保持するように作動制御されている。第一ワーク W 1 及び第二ワーク W 2 の貼り合わせ後には、図 2 の実線に示さ

30

れるように、第一保持部材 1 の第一ワーク保持面 1 a が第一ワーク W 1 の非貼合面 W 1 1 に接触した状態で、粘着部 1 3 b を第一ワーク W 1 の非貼合面 W 1 1 から Z 方向へ離隔させるように作動制御している。

【0017】

下方に配置される第二保持部材 2 の第二ワーク保持面 2 a は、下側の第二ワーク W 2 の位置決め部 2 3 を有することが好ましい。

第二ワーク W 2 の位置決め部 2 3 は、第二ワーク W 2 の全体に配置する必要はなく、第二ワーク W 2 の外縁部など対向する箇所に、吸着手段や粘着手段などを部分的に配置するだけで、第二ワーク保持面 2 a に対し着脱自在で且つ移動不能に仮止め可能となる。

40

第二ワーク W 2 の位置決め部 2 3 の具体例として図 1 及び図 2 に示される例の場合には、第二ワーク保持面 2 a の四隅に配置される各凸状部 2 1 の平滑面 2 1 a に、吸着手段として直径 1 mm 以下の単数又は複数の吸着孔 2 3 a を開設している。吸着孔 2 3 a は真空ポンプなどからなる吸気源（図示しない）に連通している。この吸気源は、後述する制御部 4 によって貼り合わせ空間 S に搬入された第二ワーク W 2 の受け取り時から貼り合わせ時まで吸着孔 2 3 a から吸引するように作動制御されている。

また、その他の例として図示しないが、吸着孔 2 3 a の配置や数を図示例以外に変更することも変更可能である。さらに吸着手段（吸着孔 2 3 a）に代え、粘着手段として所定

50

の平滑面 2 1 a だけに粘着面を、その他の平滑面 2 1 a よりも第二ワーク W 2 に向け僅かに突出させて設けることも可能である。それ以外には、第二ワーク W 2 の四隅部と凹凸嵌合するストッパーで第二ワーク W 2 を仮止めしたり、第二ワーク保持面 2 a に形成される複数の平滑面 2 1 a のいずれかに形成される粗面で第二ワーク W 2 を仮止めしたり変更することも可能である。

【 0 0 1 8 】

接離用駆動部 3 は、第一保持部材 1 又は第二保持部材 2 のいずれか一方か若しくは両方を Z 方向へ往復動させるアクチュエーターなどで構成され、後述する制御部 4 により作動制御している。

制御部 4 による接離用駆動部 3 の制御例としては、図 1 (a) の実線に示されるように、貼り合わせ空間 S に搬入された第一ワーク W 1 及び第二ワーク W 2 の受け渡し時において、接離用駆動部 3 が第一保持部材 1 又は第二保持部材 2 のいずれか一方を他方から Z 方向へ相対的に離隔移動させるか、若しくは第一保持部材 1 及び第二保持部材 2 の両方を互いに Z 方向へ相対的に離隔移動させている。その後は、図 1 (a) の二点鎖線及び図 1 (b) の実線に示されるように、接離用駆動部 3 が第一保持部材 1 側又は第二保持部材 2 側のいずれか一方を他方に向けて Z 方向へ接近移動させるか、若しくは第一保持部材 1 側及び第二保持部材 2 側の両方を互いに Z 方向へ接近移動させる。これにより、第一ワーク W 1 と第二ワーク W 2 がシール材 W 3 を挟んで Z 方向へ重ね合わされ、必要がある場合には更に加圧して貼り合わせる。

接離用駆動部 3 の具体例として、図 1 に示される例の場合には、第一保持部材 1 のみを接離用駆動部 3 と連係させて、第一保持部材 1 側を第二保持部材 2 側に向けて Z 方向へ相対的に接近移動させている。

また、その他の例として図示しないが、第二保持部材 2 のみを接離用駆動部 3 と連係させて、第二保持部材 2 側を第一保持部材 1 側に向け Z 方向へ相対的に接近移動したり、第一保持部材 1 及び第二保持部材 2 をそれぞれ接離用駆動部 3 と連係させて、第一保持部材 1 側と第二保持部材 2 側を同時に Z 方向へ相対的に接近移動したり変更することも可能である。

【 0 0 1 9 】

制御部 4 は、保持チャック 1 3 の粘着用駆動部 1 3 d , 吸着孔 2 3 a の吸気源 , 接離用駆動部 3 , 室圧調整部及びアライメント用駆動部及び剥離部材の駆動部とそれぞれ電氣的に接続するコントローラーである。

このコントローラーは、それ以外にも第一ワーク W 1 及び第二ワーク W 2 の搬送手段や、真空装置の全体又は一部を開閉する開閉用駆動部 (図示しない) などとも電氣的に接続している。

制御部 4 となるコントローラーは、その制御回路 (図示しない) に予め設定されたプログラムに従って、予め設定されたタイミングで順次それぞれ作動制御している。

【 0 0 2 0 】

詳しく説明すると、制御部 4 は、図 1 (a) の実線に示されるように、大気雰囲気 A P の貼り合わせ空間 S に搬送手段で搬入された第一ワーク W 1 を、保持チャック 1 3 の粘着部 1 3 b で第一保持部材 1 の第一ワーク保持面 1 a に受け取るように作動制御している。貼り合わせ空間 S に搬送手段で搬入された第二ワーク W 2 は、第二保持部材 2 の第二ワーク保持面 2 a に載置し、必要に応じて位置決め部 2 3 の吸着孔 2 3 a で移動不能に仮止めされるように作動制御している。

これに続いて、貼り合わせ空間 S が室圧調整部で減圧されると、複数の凹溝部 1 2 , 2 2 からなる通気路により、この通気路内の気体を非貼合面 W 1 1 , W 2 1 において交差する X Y 方向や X Y 方向へそれぞれ同様に流動させるように制御している。

その後に、貼り合わせ空間 S が室圧調整部で減圧雰囲気 D P に切り替わった後は、図 1 (a) の二点鎖線及び図 1 (b) の実線に示されるように、保持チャック 1 3 の粘着用駆動部 1 3 d 及び接離用駆動部 3 により、第一保持部材 1 及び粘着部 1 3 b を第二保持部材 2 に対し相対的に Z 方向へ接近移動させるように作動制御している。これにより、第一ワ

10

20

30

40

50

ークW 1と第二ワークW 2がシール材W 3を挟んでZ方向へ重ね合わされる。

この重ね合わせと略同時に、アライメント用駆動部により第一保持部材1又は第二保持部材2のいずれか一方を他方に対しXY方向やXY 方向へ調整移動して、第一ワークW 1と第二ワークW 2の相対的な位置合わせ(アライメント)が行われる。この位置合わせ完了後に、接離用駆動部3により第一ワークW 1と第二ワークW 2を貼り合わせるように作動制御している。

さらに、第一ワークW 1及び第二ワークW 2の貼り合わせ後は、図1(b)の実線に示されるように、接離用駆動部3により第一保持部材1の第一ワーク保持面1aが第一ワークW 1の非貼合面W 11に対し接触する状態を保持する。これに続いて、図1(b)の一点鎖線に示されるように、保持チャック13の粘着用駆動部13dにより粘着部13bを第一ワークW 1から離隔する方向へ移動させて引き剥がすように作動制御している。

10

その後は、図1(b)の二点鎖線に示されるように、接離用駆動部3により、第一保持部材1及び粘着部13bを第二保持部材2に対し相対的にZ方向へ離隔移動させて初期状態に戻すように作動制御する。

この頃には、貼り合わせ空間Sが室圧調整部で大気開放される。この大気開放時においても減圧時と同じく、複数の凹溝部12, 22からなる通気路により、この通気路内の気体が非貼合面W 11, W 21において交差するXY方向やXY 方向へそれぞれ同様に流動するように制御される。

この大気開放によって、貼り合わせた貼合デバイスWの封止空間の内圧と圧力差が生じ、この圧力差により貼合デバイスWを所定ギャップまで均等に加圧される。これに続いて、貼合デバイスWを剥離部材により第二保持部材2から剥がし、搬送手段で貼り合わせ空間Sから搬出するように作動制御している。

20

【0021】

このような本発明の実施形態に係る貼合デバイスWの真空貼り合わせ装置Aによると、大気雰囲気APで第一保持部材1の第一ワーク保持面1aの全体や第二保持部材2の第二ワーク保持面2aの全体に形成される複数の凸状部11, 21に、第一ワークW 1や第二ワークW 2をそれぞれ接触させて着脱自在に保持する。

この接触状態では、複数の凹溝部12, 22が貼り合わせ空間S及び外部空間を連通する通気路となって、各凹溝部12, 22内の気体が流動可能になる。

これにより、室圧調整部による貼り合わせ空間Sの減圧時及び大気解放時には、複数の凹溝部12, 22からなる通気路を通る気体の流動状態が、非貼合面W 11, W 21の交差する方向へ略同じになる。

30

このため、貼り合わせ空間Sの減圧に伴い各凹溝部12, 22内の気体が断熱膨張して温度低下することや、大気解放に伴い各凹溝部12, 22内の気体が断熱圧縮して温度上昇することが繰り返行われても、第一ワークW 1や第二ワークW 2における伸縮変化が非貼合面W 11, W 21の交差方向へ略同じになる。

したがって、第一ワーク保持面1a又は第二ワーク保持面2aのいずれか一方のみに複数の凸状部11, 21と複数の凹溝部12, 22が配置される場合や、第一ワーク保持面1a及び第二ワーク保持面2aの両方に複数の凸状部11, 21と複数の凹溝部12, 22が異なる配置で並べられる場合であっても、貼り合わせ空間Sの気圧変化及び温度変化による第一ワークW 1と第二ワークW 2の位置ズレを防止することができる。

40

その結果、複数の吸着溝として主に平行な直線溝が一方方向へ延びる縞状の異方性を有する配置に並べられる従来のものに比べ、貼り合わせ空間Sの減圧時や大気解放時における第一ワークW 1や第二ワークW 2の伸縮変化で第一ワークW 1や第二ワークW 2の全体形状が変わらず、第一ワークW 1と第二ワークW 2を精密に位置合わせして貼り合わせることができる。

さらに、各凹溝部12, 22の幅を第一ワークW 1や第二ワークW 2の厚みの約10倍以内に設定することで、温度変化に弱い液晶(LC)やUV硬化性の光学透明樹脂(OCR)の液剤及び配向膜の物性に与える影響を低減することもできる。

このため、サブミクロン精度が要求される高精度な貼合デバイスWを歩留まり低下させ

50

ずに製造できる。

【 0 0 2 2 】

特に、複数の凹溝部 1 2 , 2 2 をそれぞれ直線的に連続する格子状に形成することが好ましい。

この場合には、第一ワーク保持面 1 a 又は第二ワーク保持面 2 a の一方若しくは両方に対して切削加工やブラスト処理などの凹凸加工を施すことにより、複数の凹溝部 1 2 , 2 2 がスムーズで且つ正確に形成される。

したがって、簡単な構造で高精度な凹溝部 1 2 , 2 2 を作成することができる。

その結果、凹溝部 1 2 , 2 2 の加工性に優れてコストの低減化が図れ、更に高精度な貼合デバイス W を製造できる。

10

【 0 0 2 3 】

さらに、第一保持部材 1 と第二保持部材 2 が上下方向へ対向するように配置され、下方の第二保持部材 2 の第二ワーク保持面 2 a は、下側の第二ワーク W 2 の位置決め部 2 3 を有することが好ましい。

この場合には、貼り合わせ空間 S において第一ワーク W 1 との貼り合わせ前に不意な気体の流れが発生しても、位置決め部 2 3 により第二ワーク保持面 2 a に対して第二ワーク W 2 が位置ズレしない。

したがって、不意な第二ワーク W 2 の位置ズレを防止して第一ワーク W 1 と高精度に貼り合わせることができる。

その結果、テーブルの吸着管路により基板を強力に真空吸着して移動不能に保持する従来のものに比べ、強力な真空吸着が必要ないため、貼合デバイス W に無理な負荷がかからず品質を改善できるばかりでなく、その分だけ全体構造を簡素化できて、更なるコストの低減化が図れる。

20

【 0 0 2 4 】

また、制御部 4 は、室圧調整部による貼り合わせ空間 S の減圧時に、複数の凹溝部 1 2 , 2 2 と対向する第一ワーク W 1 や第二ワーク W 2 の非貼合面 W 1 1 , W 2 1 と、その反対側の貼合面 W 1 2 , W 2 2 において気体を略同じ流速で流動させるように制御することが好ましい。

この場合には、貼り合わせ空間 S を真空排気で減圧しても、非貼合面 W 1 1 , W 2 1 と、貼合面 W 1 2 , W 2 2 において真空排気が略同じ流速で行われ、これら両者間に顕著な圧力差が発生しない。

30

これにより、第一ワーク W 1 や第二ワーク W 2 の非貼合面 W 1 1 , W 2 1 を強力に真空吸着して第一ワーク W 1 や第二ワーク W 2 の全体を移動不能に保持する必要がないから、第一ワーク W 1 や第二ワーク W 2 には、差圧により凹凸や歪みが発生することがない。

これと同時に貼り合わせ空間 S の減圧に伴い、第一ワーク W 1 や第二ワーク W 2 において凹溝部 1 2 , 2 2 と対向する熱容量の小さい部分が断熱膨張で温度低下し易い。しかし、この熱容量の小さい部分は、平滑面 1 1 a , 2 1 a と面接触して熱容量の大きい部分と隣接しているので、第一ワーク W 1 や第二ワーク W 2 の非貼合面 W 1 1 , W 2 1 と貼合面 W 1 2 , W 2 2 の温度が平衡に変化して、これら両者間に顕著な温度差が発生しない。

したがって、簡単な構造で第一ワーク保持面 1 a や第二ワーク保持面 2 a に対する第一ワーク W 1 や第二ワーク W 2 の位置ズレの発生を防止し、且つ第一ワーク W 1 や第二ワーク W 2 における温度ムラの発生を防止することができる。

40

【 0 0 2 5 】

なお、前示の実施形態では、上側の第一ワーク W 1 を着脱自在に吊持する保持チャック 1 3 として、第一ワーク W 1 に粘着する粘着チャックを用いたが、これに限定されず、粘着チャックに代えて静電チャックを用いるか、又は粘着チャックと静電チャックの組み合わせを用いてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 6 】

A 貼合デバイスの真空貼り合わせ装置 1 第一保持部材

50

1 a	第一ワーク保持面	1 1	凸状部
1 2	凹溝部	2	第二保持部材
2 a	第二ワーク保持面	2 1	凸状部
2 2	凹溝部	2 3	位置決め部
2 3 a	吸着手段（吸着孔）	3	接離用駆動部
4	制御部	A P	大気雰囲気
D P	減圧雰囲気	S	貼り合わせ空間
W	貼合デバイス	W 1	第一ワーク
W 1 1	非貼合面	W 2	第二ワーク
W 2 1	非貼合面		

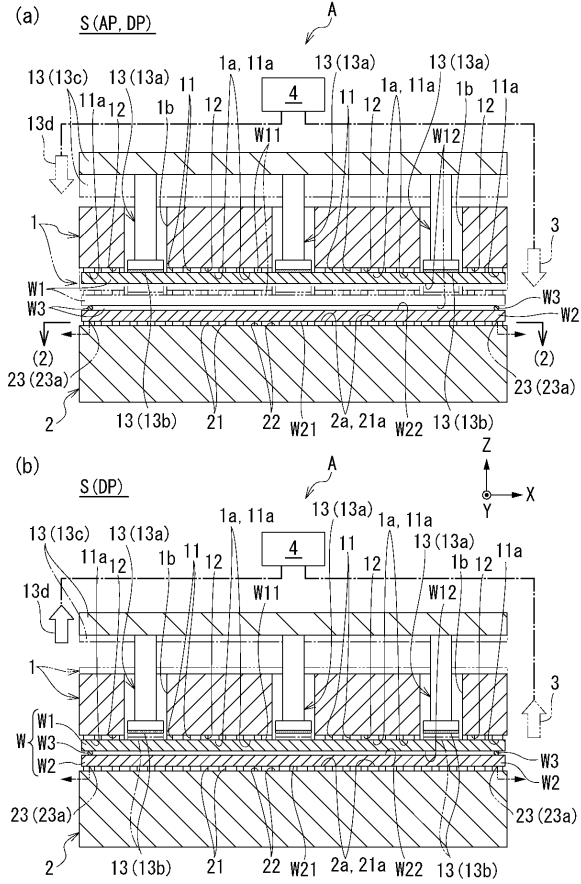
10

【要約】

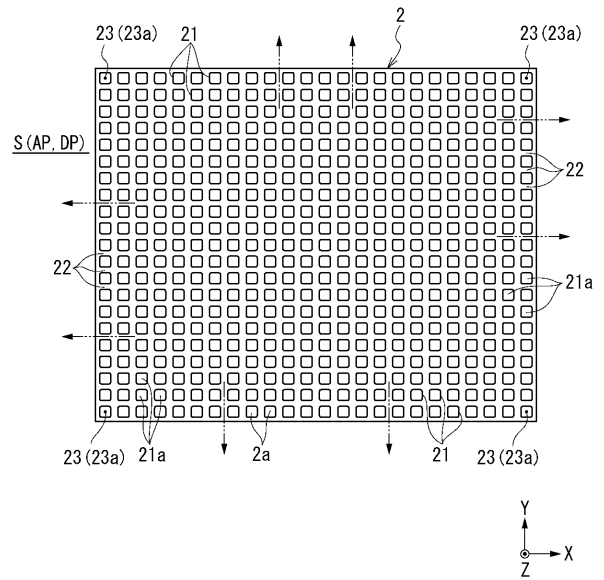
貼り合わせ空間の気圧変化及び温度変化による第一ワークと第二ワークの位置ズレを防止する。第一ワークの第一ワーク保持面を有する第一保持部材と、第一ワーク保持面と貼り合わせ空間を挟んで対向し且つ第二ワークの第二ワーク保持面を有する第二保持部材と、第一保持部材又は第二保持部材のいずれか一方か若しくは両方を相対的に接近移動させる接離用駆動部と、貼り合わせ空間から気体を外部空間に排出して貼り合わせ空間を大気雰囲気から減圧雰囲気まで調整する室圧調整部と、接離用駆動部及び室圧調整部を作動制御する制御部と、を備え、第一ワーク保持面又は第二ワーク保持面のいずれか一方か若しくは両方は、第一ワーク又は第二ワークのうち一方或いは両方の非貼合面と対向して着脱自在に接触するように形成される複数の凸状部と、複数の凸状部の隣に非貼合面と対向するように形成される複数の凹溝部と、を有し、複数の凸状部及び複数の凹溝部は、第一ワーク保持面又は第二ワーク保持面のいずれか一方か若しくは両方の全体に亘って、複数の凸状部及び複数の凹溝部が非貼合面の交差する方向へ等方性を有する配置に並べられ、複数の凸状部に対する非貼合面の接触状態で、複数の凹溝部が貼り合わせ空間と外部空間をそれぞれ連通する通気路であり、制御部は、室圧調整部による貼り合わせ空間の減圧時及び大気解放時において、通気路により気体を非貼合面の交差する方向へそれぞれ同様に流動させるように制御する。

20

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2007-511781(JP,A)
特開平9-243982(JP,A)
特開2004-199036(JP,A)
国際公開第2016/163137(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B32B	1/00 - 43/00
G02F	1/13
G09F	9/00
H01L	21/68