

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-220023
(P2004-220023A)

(43) 公開日 平成16年8月5日(2004.8.5)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1341	GO2F 1/1341	2H088
GO2F 1/13	GO2F 1/13 101	2H089
GO2F 1/1339	GO2F 1/1339 505	5G435
GO9F 9/00	GO9F 9/00 338	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

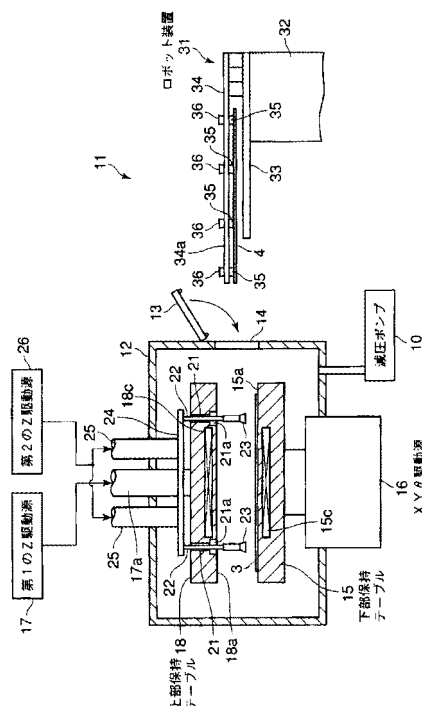
(21) 出願番号	特願2003-435974 (P2003-435974)	(71) 出願人	000002428
(22) 出願日	平成15年12月26日 (2003.12.26)		芝浦メカトロニクス株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2002-378179 (P2002-378179)		神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号
(32) 優先日	平成14年12月26日 (2002.12.26)	(72) 発明者	増田 浩一
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		神奈川県海老名市東柏ケ谷5丁目14番1号 芝浦メカトロニクス株式会社さがみ野事業所内
		Fターム(参考)	2H088 FA04 FA09 FA16 FA17 FA18 FA24 FA30 MA16 MA17 2H089 NA22 NA32 NA35 NA38 NA48 NA60 QA11 QA12 QA13 QA14 5G435 AA06 BB12 KK05 KK10

(54) 【発明の名称】 基板の貼り合わせ装置及び貼り合わせ方法

(57) 【要約】

【課題】 基板の内面を汚したり、傷付けることを防止しつつ、上部保持テーブルの保持面に基板を受け渡すことができるようにすること。

【解決手段】 一方の基板が内面を上にし外面を下にして保持される下部保持テーブル15と、下部保持テーブルの上方に対向して設けられ下面が他方の基板を保持する保持面18aにされる上部保持テーブル18と、他方の基板を外面を上にしこの外面を保持しこの外面が上部保持テーブルの保持面に対向する位置に供給するロボット装置31と、ロボット装置によって上部保持テーブルの保持面に対向する位置に供給された他方の基板を上部保持テーブルの保持面に外面が保持されるよう受け渡す真空パッド23と、上部保持テーブルと下部保持テーブルとを相対的に上下方向及び水平方向に駆動し各保持テーブルに保持された2枚の基板を位置合わせしてシール剤を介して貼り合わせる駆動源16、17とを具備する。



【選択図】 図2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2枚の基板のどちらかの内面にシール剤が棒状に塗布され、2枚の基板のどちらかの内面の上記シール剤の棒内に対応する部分に流体が滴下されていて、これら2枚の基板の内面を対向させて上記シール剤を介して貼り合わせる貼り合わせ装置であって、

一方の基板が内面を上にし外面を下にして保持される下部保持テーブルと、

この下部保持テーブルの上方に対向して設けられ下面が他方の基板を保持する保持面とされる上部保持テーブルと、

他方の基板を外面を上にして保持しこの外面が上記上部保持テーブルの保持面に対向する位置に供給するよう構成された供給装置と、

この供給装置によって上記上部保持テーブルの保持面に対向する位置に供給された他方の基板を上記上部保持テーブルの保持面にその外面が保持されるよう受け渡し構成の受け渡し装置と、

上記上部保持テーブルと上記下部保持テーブルとを相対的に上下方向に駆動し各保持テーブルに保持された上記2枚の基板を上記シール剤を介して貼り合わせるよう構成された駆動装置と

を具備したことを特徴とする基板の貼り合わせ装置。

【請求項 2】

上記供給装置は、上記他方の基板の外面を保持する保持部を有してなり、

上記受け渡し装置は、上記上部保持テーブルの上下方向に沿って移動可能に設けられた可動部材及びこの可動部材の下端に設けられ上記供給装置によって上記上部保持テーブルの保持面に対向する位置に供給された基板の外面を保持する保持部とを有することを特徴とする請求項1記載の基板の貼り合わせ装置。

【請求項 3】

上記下部保持テーブル、上記上部保持テーブルおよび上記受け渡し装置は、減圧可能なチャンバ内に配置されており、

上記受け渡し装置の保持部は、上記チャンバ内が減圧されて所定の圧力に到達するまでの間に上記基板を上記上部保持テーブルに受け渡すことを特徴とする請求項2記載の基板の貼り合わせ装置。

【請求項 4】

上記可動部材は、上記上部保持テーブルを貫通して設けられ、上記受け渡し装置の保持部は、上記可動部材の上動により上記上部保持テーブルの保持面より没する位置まで上昇することを特徴とする請求項2または3記載の基板の貼り合わせ装置。

【請求項 5】

上記供給装置は、水平方向に延設されたアームと、このアームに設けられ上記他方の基板の外面を保持する保持部を有してなり、

上記受け渡し装置は、上記アームが上記基板を上記上部保持テーブルの保持面に対向する位置に供給した後、その基板を上記保持面に保持させるために上昇したとき、上記アームが上記保持面に当たるのを阻止するために上記上部保持テーブルの保持面に開放して形成された逃げ部であることを特徴とする請求項1記載の基板の貼り合わせ装置。

【請求項 6】

上記逃げ部は、上記供給装置の保持部が上記上部保持テーブルの保持面より没する位置まで上記アームが進入可能な深さを有することを特徴とする請求項5記載の基板の貼り合わせ装置。

【請求項 7】

2枚の基板のどちらかの内面にシール剤が棒状に塗布され、2枚の基板のどちらかの内面の上記シール剤の棒内に対応する部分に流体が滴下されていて、これら2枚の基板の内面を対向させて上記シール剤を介して貼り合わせる貼り合わせ方法であって、

一方の基板を内面を上にし外面を下にして下部保持テーブルの上面に供給載置することと、

10

20

30

40

50

他方の基板を外面を上にしこの外面を保持して上部保持テーブルの下向きに形成された保持面に対向する位置へ供給することと、

上記上部保持テーブルの保持面に対向する位置に供給された上記他方の基板をその外面を保持して受け取ることと、

外面を保持して受け取った上記基板を上記上部保持テーブルの保持面にその外面が保持されるように受け渡すことと、

上記上部保持テーブルと上記下部保持テーブルとを相対的に上下方向に駆動し各保持テーブルに保持された上記2枚の基板を上記シール剤を介して貼り合わせることと、

を具備したことを特徴とする基板の貼り合わせ方法。

【請求項8】

上記上部保持テーブルの保持面に対向する位置に供給された上記他方の基板の外面を保持して受け取るときには真空吸着し、

上記各保持テーブルに保持された上記2枚の基板を貼り合わせるときには減圧された雰囲気下で行い、

上記雰囲気の圧力が所定の圧力に到達するまでの間に、上記上部保持テーブルの保持面に対向する位置に供給された上記他方の基板の外面を上記保持面に保持させて受け渡すことを特徴とする請求項7記載の基板の貼り合わせ方法。

【請求項9】

上記所定の圧力は、上記他方の基板の外面を真空吸着する真空圧に相当する圧力であることを特徴とする請求項8記載の基板の貼り合わせ方法。

【請求項10】

2枚の基板のどちらかの内面にシール剤が棒状に塗布され、2枚の基板のどちらかの内面の上記シール剤の棒内に対応する部分に流体が滴下されていて、これら2枚の基板の内面を対向させて上記シール剤を介して貼り合わせる貼り合わせ方法であって、

一方の基板を内面を上にし外面を下にして下部保持テーブルの上面に供給載置することと、

他方の基板を外面を上にしこの外面を供給装置にて保持して上部保持テーブルの下向きに形成された保持面に対向する位置へ供給することと、

上記供給装置を上昇させて上記保持面に形成された逃げ部に進入させ、上記他方の基板を上記上部保持テーブルの保持面にその外面が保持されるように受け渡すことと、

上記上部保持テーブルと上記下部保持テーブルとを相対的に上下方向に駆動し各保持テーブルに保持された上記2枚の基板を上記シール剤を介して貼り合わせることと、

を具備したことを特徴とする基板の貼り合わせ方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は2枚の基板を、これらの基板間に流体を介在させてシール剤を介して貼り合わせる貼り合わせ装置及び貼り合わせ方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイパネルに代表されるフラットディスプレイパネルなどの製造工程では、2枚の基板を所定の間隔で対向させ、これら基板間に流体としての液晶を封入してシール剤によって貼り合わせる、貼り合わせ作業が行なわれる。

【0003】

上記貼り合わせ作業は、2枚の基板のどちらかの内面（貼り合わされる側の面）に上記シール剤を棒状に塗布し、その基板或いは他方の基板の内面の上記シール剤の棒内に対応する部分に所定量の上記液晶を複数の粒状にして滴下供給する。

【0004】

つぎに、上記2枚の基板の一方を下部保持テーブルの上面に外面（貼り合わされる側とは反対の面）を下にして供給載置し、他方の基板を後述する手段によって外面を上にして

10

20

30

40

50

上部保持テーブルの下面に形成された保持面に吸着保持する。そして、下部保持テーブルと上部保持テーブルとを相対的に水平方向に駆動して2枚の基板を位置合わせした後、同じく相対的に上下方向に駆動して2枚の基板を上記シール剤によって貼り合わせるようにしている(例えば、特許文献1参照)。

【0005】

上記基板が貼り合わされたときに互いに対向する内面は、電極などの回路パターンが形成されたデバイス面となっている。そのため、基板を下部保持テーブルや上部保持テーブルに供給する際、作業者は、デバイス面が汚れたり、傷付くのを防止するため、デバイス面に触れないようにしている。

【0006】

しかしながら、近年の基板の大型化、薄型化にともない、作業者が手作業で基板を下部保持テーブルや上部保持テーブルに供給していたのでは生産性の向上を図ることが困難になってきているという問題があった。とくに、保持面が下向きの上部保持テーブルに基板をその内面に触れることなく供給するのは困難であり、改善が望まれていた。

【0007】

そこで、上部保持テーブルを回転可能に設け、保持面を上にした状態で、この保持面上に内面を上にした基板を供給し、その後、上部保持テーブルを180度回転させることで、基板の内面を、下部保持テーブルに保持された基板の内面に対向させ、これら基板を貼り合わせることが考えられている。

【0008】

【特許文献1】特開2000-66163号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上部保持テーブルを回転可能に設けると、保持テーブルを回転可能とするスペースが必要となるから、装置が大型化するということがあったり、回転可能に設けられた上部保持テーブルはその分、支持剛性が低下するため、貼り合わせ時に加わる荷重によって変位し、必要とする貼り合わせ精度が得られないということがあり、好ましくない。

【0010】

この発明は、基板の内面を汚したり、傷付けることを防止しつつ、上部保持テーブルの保持面に基板を受け渡すことができるようにした基板の貼り合わせ装置及び貼り合わせ方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この発明は、2枚の基板のどちらかの内面にシール剤が棒状に塗布され、2枚の基板のどちらかの内面の上記シール剤の棒内に対応する部分に流体が滴下されていて、これら2枚の基板の内面を対向させて上記シール剤を介して貼り合わせる貼り合わせ装置であって、一方の基板が内面を上にし外面を下にして保持される下部保持テーブルと、この下部保持テーブルの上方に対向して設けられ下面が他方の基板を保持する保持面とされる上部保持テーブルと、他方の基板を外面を上にして保持しこの外面が上記上部保持テーブルの保持面に対向する位置に供給するよう構成された供給装置と、この供給装置によって上記上部保持テーブルの保持面に対向する位置に供給された他方の基板を上記上部保持テーブルの保持面にその外面が保持されるよう受け渡す構成の受け渡し装置と、上記上部保持テーブルと上記下部保持テーブルとを相対的に上下方向に駆動し各保持テーブルに保持された上記2枚の基板を上記シール剤を介して貼り合わせるよう構成された駆動装置とを具備したことを特徴とする基板の貼り合わせ装置にある。

この発明は、2枚の基板のどちらかの内面にシール剤が棒状に塗布され、2枚の基板のどちらかの内面の上記シール剤の棒内に対応する部分に流体が滴下されていて、これら2枚の基板の内面を対向させて上記シール剤を介して貼り合わせる貼り合わせ方法であって、

10

20

30

40

50

一方の基板を内面を上にし外面を下にして下部保持テーブルの上面に供給載置することと、他方の基板を外面を上にしこの外面を保持して上部保持テーブルの下向きに形成された保持面に対向する位置へ供給することと、上記上部保持テーブルの保持面に対向する位置に供給された上記他方の基板をその外面を保持して受け取ることと、外面を保持して受け取った上記基板を上記上部保持テーブルの保持面にその外面が保持されるように受け渡すことと、上記上部保持テーブルと上記下部保持テーブルとを相対的に上下方向に駆動し各保持テーブルに保持された上記2枚の基板を上記シール剤を介して貼り合わせることと、を具備したことを特徴とする基板の貼り合わせ方法にある。

【0012】

この発明は、2枚の基板のどちらかの内面にシール剤が枠状に塗布され、2枚の基板のどちらかの内面の上記シール剤の枠内に対応する部分に流体が滴下されていて、これら2枚の基板の内面を対向させて上記シール剤を介して貼り合わせる貼り合わせ方法であって、一方の基板を内面を上にし外面を下にして下部保持テーブルの上面に供給載置することと、他方の基板を外面を上にしこの外面を供給装置にて保持して上部保持テーブルの下向きに形成された保持面に対向する位置へ供給することと、上記供給装置を上昇させて上記保持面に形成された逃げ部に進入させ、上記他方の基板を上記上部保持テーブルの保持面にその外面が保持されるように受け渡すことと、上記上部保持テーブルと上記下部保持テーブルとを相対的に上下方向に駆動し各保持テーブルに保持された上記2枚の基板を上記シール剤を介して貼り合わせることと、を具備したことを特徴とする基板の貼り合わせ方法にある。

10

20

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、基板を上部保持テーブルに受け渡すとき、その基板の内面を汚したり、損傷することを防止し、貼り合わせ基板としての品質向上を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、図面を参照しながらこの発明の一実施の形態を説明する。

【0015】

図1乃至図4は、この発明の第1の実施の形態を示す。図1は、液晶ディスプレイパネルの組立て装置1を示す概略図である。この組立て装置1は、シール剤の塗布装置2を有する。この塗布装置2には、液晶ディスプレイパネルを構成する第1、第2の基板3、4のうち的一方である、第1の基板3が供給される。

30

【0016】

塗布装置2は、第1の基板3が供給載置されるテーブル及びこのテーブルの上方に配置された塗布ノズル(ともに図示せず)を有し、この塗布ノズルが上記第1の基板3に対して相対的にX、Y及びZ方向に駆動されることで、この第1の基板3の内面(貼り合わされる側の面)には粘弾性材からなるシール剤(図示せず)が矩形枠状に塗布される。

【0017】

シール剤が塗布された第1の基板3は、滴下装置7に供給される。この滴下装置7は、第1の基板3が載置されるテーブル及びこのテーブルの上方に配置された滴下ノズル(ともに図示せず)を有し、この滴下ノズルが第1の基板3に対して相対的にX、Y及びZ方向に駆動される。それによって、この第1の基板3の内面のシール剤によって囲まれた領域内には、流体としての複数の液滴状の液晶が所定の配置パターン、たとえば行列状に滴下供給される。

40

【0018】

液晶が滴下された第1の基板3は、貼り合わせ装置11に供給される。この貼り合わせ装置11には、第1の基板3とともに第2の基板4が供給される。そして、第1の基板3と第2の基板4とが後述するごとく位置決めされて貼り合わされる。それによって、一对の基板3、4がシール剤によって貼り合わされ、これら基板3、4間に液晶が密封されることになる。

50

【0019】

貼り合わせ装置11は、図2に示すようにチャンバ12を有する。このチャンバ12内は、減圧ポンプ10によって所定の圧力、たとえば1Pa程度に減圧されるようになっている。チャンバ12の側には、シャッタ13によって開閉される出し入れ口14が形成され、この出し入れ口14から第1の基板3と第2の基板4とが後述する供給手段としてのロボット装置31によって出し入れされるようになっている。

【0020】

チャンバ12内には、下部保持テーブル15が設けられている。この下部保持テーブル15は、XY駆動源16によってX、Y及びZ方向に駆動されるようになっている。この下部保持テーブル15の保持面15a(上面)には、塗布装置2によってシール剤が塗布された後、滴下装置7によって液晶が滴下された第1の基板3が、ロボット装置31によって後述するごとく液晶が滴下された内面を上に向けて供給される。保持面15aに供給された基板3は、外面(貼り合わされる側とは反対の面)がたとえば静電気力によってこの保持面15aに所定の保持力で保持される。

10

【0021】

なお、下部保持テーブル15には、この保持面15aにロボット装置31のアーム34によって供給される第1の基板3を、そのアーム34から受け取るための図示しない受け渡しピンが保持面15aから突没可能に設けられている。

【0022】

下部保持テーブル15の上方には、第1の駆動軸17aを介して第1のZ駆動源17によって上下方向(Z方向)に駆動される上部保持テーブル18が配設されている。つまり、上部保持テーブル18は下部保持テーブル15に対して接離する方向に駆動される。この上部保持テーブル18の下面は保持面18aに形成され、この保持面18aには、後述するごとく第2の基板4が外面を静電気力によって保持される。

20

【0023】

各保持テーブル15、18には、それぞれ静電チャックを構成する電極15c、18cが埋設されている。これら電極15c、18cに図示しない電源によって給電すると、各保持テーブル15、18に基板3、4を保持する静電気力を発生させることができるようになっている。

【0024】

なお、下部保持テーブル15には静電チャックを設けず、その保持面15aに所定の摩擦抵抗を有する弾性シートを設け、この弾性シート上に第1の基板3を供給載置するようにしてもよい。

30

【0025】

上部保持テーブル18には、厚さ方向に貫通した複数、例えば4つの貫通孔21(2つのみ図示)が形成されている。各貫通孔21には、ロッド状の可動部材22が上下方向に移動可能に挿通されている。各可動部材22は、上端が矩形状の連結部材24によって連結され、下端には図示しない吸引ポンプに連通した真空パッド23が図示しないばねを介して上下方向に弾性変位可能に設けられている。なお、貫通孔21の下端部は真空パッド23が入り込む大径部21aに形成されている。

40

【0026】

連結部材24の上面には、一对の第2の駆動軸25の下端が連結されている。これら第2の駆動軸25を介して、真空パッド23は第2のZ駆動源26によってZ方向に駆動されるようになっている。なお、可動部材22、真空パッド23、連結部材24、第2の駆動軸25及び第2のZ駆動源26はこの発明の受け渡し装置を構成している。また、この実施の形態の場合、第2のZ駆動源26は、第1のZ駆動源17によって上部保持テーブル18と一体的に上下動させられる図示しない昇降部材に支持される。

【0027】

第1、第2の駆動軸17a、25は、チャンバ12の上部壁を貫通しており、その貫通部分は図示しないベローズなどによって上部壁に対して気密な状態で上下動可能となつて

50

いる。

【0028】

図2に示すようにロボット装置31は、X、Y及びZ方向に駆動可能な基部32を備えている。この基部32には、ガイド板33が設けられている。このガイド板33には、アーム34が図示しないシリンダなどの駆動源によってガイド板33に沿って進退駆動可能に設けられている。

【0029】

アーム34は、図3に示すように一对の腕部34aを有して平面形状がほぼコ字状に形成されている。図2に示すように、アーム34の一对の腕部34aの下面には複数の下部吸着パッド35が設けられ、上面には複数の上部吸着パッド36が設けられている。下部吸着パッド35と上部吸着パッド36とは、別々の吸引経路を介して真空ポンプに連通している。それによって、アーム34は、その上面及び下面に基板を吸着保持することができるようになっている。

10

【0030】

図2に示すように、ロボット装置31は、チャンバ12の一側に形成された出し入れ口14に対向して配設されている。それによって、アーム34はこの出し入れ口14からチャンバ12内に進入可能となっている。

【0031】

次に、上記構成の貼り合わせ装置11を用いて、第1の基板3と第2の基板4とを貼り合わせる手順について、図4(a)~(d)を参照しながら説明する。

20

【0032】

まず、ロボット装置31のアーム34の下面に第2の基板4が図示しない他のロボット装置などによって内面を下向き状態で供給される。それによって、図4(a)或いは図2に示すように、アーム34の下面には、第2の基板4が上を向けた外面を下部吸着パッド35によって吸着保持される。

【0033】

第2の基板4を吸着保持したアーム34は、出し入れ口14からチャンバ12内に進入し、第2の基板4の上面が上部保持テーブル18の保持面18aに対向するよう位置決めされる。

【0034】

第2の基板4が上部保持テーブル18の保持面18aに対向する位置に位置決めされると、図4(b)に示すようにロボット装置31のアーム34が上昇方向に駆動される。それによって、可動部材22の下端に設けられた真空パッド23に第2の基板4の上を向いた外面が当接するから、この真空パッド23に発生する吸引力によって第2の基板4は外面が吸着保持される。なお、このとき、真空パッド23は、第2の基板4の外面のアーム34の腕部34aから外れた部分を吸着するため、真空パッド23がアーム34に干渉することがない。

30

【0035】

真空パッド23が第2の基板4の外面を吸着保持したならば、アーム34の下部吸着パッド35の吸引力が遮断され、このアーム34が図4(c)に示すように上昇したのち、後退してチャンバ12内から退出する。

40

【0036】

ついで、第2のZ駆動源26によって、可動部材22が上昇方向に駆動される。それによって、図4(d)に示すように真空パッド23が大径部21a内に入り込み、第2の基板4の外面が上部保持テーブル18の保持面18aに接触するから、第2の基板4はこの保持面18aに発生する静電気力によって吸着保持されることになる。

【0037】

第2の基板4が静電気力によって保持面18aに吸着保持されると、真空パッド23の吸引力が解除される。なお、真空パッド23の吸着力の解除は、第2の基板4を上部保持テーブル18の保持面18aから離脱させるまでに行なえばよい。

50

【0038】

すなわち、第2の基板4は、デバイス面である内面にロボット装置31のアーム34を接触させずに、上部保持テーブル18の保持面18aに吸着保持させることができる。

【0039】

次に、ロボット装置31のアーム34には、その上部吸着パッド36が設けられた上面に滴下装置7から搬出された第1の基板3が内面を上にして供給される。アーム34の上面に供給された第1の基板3は、上部吸着パッド36によって吸着保持される。その状態でチャンバ12の出し入れ口14が開放され、アーム34がチャンバ12内の下部保持テーブル15の保持面15a上に進入し、所定の位置まで下降する。その時点で、第1の基板3に作用した下部吸着パッド35の吸引力が除去される。

10

【0040】

次に、下部保持テーブル15に設けられた図示しない受け渡しピンが上昇して、アーム34から第1の基板3を持ち上げて受け取る。その状態で、アーム34はチャンバ12内から後退する。アーム34が後退すると受け渡しピンが下降し、第1の基板3が下部保持テーブル15の保持面15aに内面を上にし、外面を下にして静電気力で吸着されて保持される。

【0041】

このように、第2の基板4を上部保持テーブル18に供給してから、第1の基板3を下部保持テーブル15に供給するようにしたことで、以下のような利点を有する。すなわち、第1の基板3が下部保持テーブル15に供給される際には、第2の基板4は既に上部保持テーブル18に吸着保持されている。

20

【0042】

そのため、第1の基板3が下部保持テーブル15に吸着保持された後で、この第1の基板3の上方で第2の基板4の受け渡しが行なわれないから、受け渡し時に生じる塵埃が、下部保持テーブル15に保持された第1の基板3の内面に付着することがない。

【0043】

第1の基板3の内面に塵埃が付着すると、製造される液晶ディスプレイパネルの表示品質を低下させる原因となる。しかしながら、上述した作業手順によって第1の基板3の内面に塵埃が付着するのを防止できるため、液晶ディスプレイパネルの表示品質の向上が図れる。

30

【0044】

このようにして第1の基板3と第2の基板4とを各保持テーブル15、18の保持面15a、18aに吸着保持したならば、出し入れ口14をシャッタ13によって閉じた後、減圧ポンプ10を作動させてチャンバ12内を所定の圧力に減圧する。

【0045】

ついで、下部保持テーブル15をXY駆動源16によって水平方向に駆動し、第1の基板3と第2の基板4とを位置合わせしたならば、第1のZ駆動源17によって上部保持テーブル18を下降方向に駆動する。それによって、位置合わせされた第1の基板3と第2の基板4とがシール剤によって貼り合わされることになる。

【0046】

第1の基板3と第2の基板4とを貼り合わせたら、チャンバ12内に気体を供給し、この内部の圧力を徐々に大気圧に戻す。それによって、一对の基板3、4は、チャンバ12内の圧力と、貼り合わされた一对の基板3、4間の圧力差によって加圧されるから、シール剤によって確実に貼り合わされることになる。

40

【0047】

次に、上部保持テーブル18の静電吸着力が除去されてこのテーブル18が上昇するとともに、下部保持テーブル15の静電吸着力が除去されて受け渡しピンが上昇し、貼り合わされた基板3、4が下部保持テーブル15上で上昇する。その後、第1の基板3の下面側にロボット装置31のアーム34が進入し、受け渡しピンが下降することで、基板3、4がアーム34に受け渡される。アーム34に受け渡された基板3、4は、アーム3、4

50

の上部吸着パッド 3 6 に吸着保持された状態で、アーム 3 4 が後退し、基板 3、4 がチャンバ 1 2 から搬出される。

【0048】

このように、上部保持テーブル 1 8 の保持面 1 8 a に第 2 の基板 4 を供給して吸着保持する際、この第 2 の基板 4 の内面にロボット装置 3 1 のアーム 3 4 を接触させずにすむ。そのため、第 1 の基板 3 と第 2 の基板 4 との貼り合わせに際し、第 2 の基板 4 の内面を汚したり、傷付けるのを防止することができる。これにより、第 1、第 2 の基板 3、4 を貼り合わせて製造される液晶ディスプレイパネルの品質を向上させることができ、歩留まりの向上を図ることができる。

【0049】

第 2 の基板 4 の外面を上にして保持するロボット装置 3 1 と、このロボット装置 3 1 に保持された第 2 の基板 4 の外面を吸着保持して上部保持テーブル 1 8 の保持面 1 8 a に受け渡す真空パッド 2 3 を設けたので、第 2 の基板 4 を内面が下を向くよう反転させた状態で供給することができる。

【0050】

そのため、上部保持テーブル 1 8 を上下駆動可能に設けるだけでよく、従来技術に記載したような回転機構を設けずにすむため、その分、この上部保持テーブル 1 8 の支持剛性が低下するのが防止できる。それによって、第 1、第 2 の基板 3、4 を加圧して貼り合わせる際、上部保持テーブル 1 8 が変位するのを防止できるから、貼り合わせ精度を向上させることができる。

【0051】

図 5 は、第 1 の実施の形態において、第 2 の基板 4 を上部保持テーブル 1 8 の保持面 1 8 a に吸着保持させる際の変形例を示す第 2 の実施の形態である。すなわち、図 4 (c) に示したように、アーム 3 4 の下部吸着パッド 3 5 に吸着された第 2 の基板 4 を、大気圧下で真空パッド 2 3 に吸着させた後、アーム 3 4 をチャンバ 1 2 から退出させたならば、図 5 に示すように、第 2 の基板 4 を上昇させてその外面が上部保持テーブル 1 8 の保持面 1 8 a に接触する前に停止させる。つまり、第 2 の基板 4 を、この第 2 の基板 4 の外面と保持面 1 8 a との間に所定の間隔を保持した状態で待機させる。

【0052】

その状態で、出し入れ口 1 4 をシャッタ 1 3 によって閉じてチャンバ 1 2 内を減圧し、このチャンバ 1 2 内の圧力が 2 枚の基板 3、4 を貼り合わせるときよりも高い所定の圧力 P まで減圧された時点で、図 4 (d) に示したように、第 2 の基板 4 を上部保持テーブル 1 8 の保持面 1 8 a に受け渡すようにする。つまり、2 枚の基板 3、4 を貼り合わせるときのチャンバ 1 2 内の圧力は、たとえば $1 P a$ 程度であり、その圧力を $P b$ とすると、 $P b$ と P とは、 $P b < P$ となる。

【0053】

このように、図 4 (c) と図 4 (d) との工程の間に、図 5 に示す工程を設けることで、チャンバ 1 2 内を急速に減圧した場合でも、第 2 の基板 4 が上部保持テーブル 1 8 の保持面 1 8 a から落下するのを以下に述べる理由によって確実に防止することが可能となる。

【0054】

すなわち、大気圧下で第 2 の基板 4 を上部保持テーブル 1 8 の保持面 1 8 a に保持すると、たとえば第 2 の基板 4 にうねりがある場合などには、基板 4 と保持面 1 8 a との間に微小な隙間が生じ、その隙間に空気が閉じ込められ、空気層が形成されることがある。

【0055】

このような状態でチャンバ 1 2 内の減圧を開始すると、その減圧が進むにつれて上記した空気層とチャンバ 1 2 内の雰囲気との間に圧力差が生じることになる。つまり、第 2 の基板 4 は、保持面 1 8 a に保持された外面側の圧力が保持されていない内面側の圧力よりも高くなる。そのため、第 2 の基板 4 には保持面 1 8 a から離れる方向の力が作用する。

【0056】

10

20

30

40

50

チャンバ 1 2 内の減圧を、十分に時間をかけて行なえば、第 2 の基板 4 の外面側と保持面 1 8 a との間の空気は、その減圧の過程で徐々に除去されるから、基板 4 の外面側と内面側との圧力差が大きくなるのが防止され、保持面 1 8 a に基板 4 を比較的良好に保持することが可能となる。

【 0 0 5 7 】

しかしながら、サイクルタイムを短縮するためなどの生産上の都合により、チャンバ 1 2 内を貼り合わせ圧力 P_b まで短時間で減圧する必要がある場合、第 2 の基板 4 と保持面 1 8 a との間の空気が十分に抜け出る前にチャンバ 1 2 内の減圧が進行し、上述したように第 2 の基板 4 の外面側と内面側との圧力差が大きくなって第 2 の基板 4 を保持面 1 8 a から引き離す力が増大する。そして、この力が第 2 の基板 4 を保持面 1 8 a に保持する静電気力よりも大きくなれば、基板 4 が保持面 1 8 a から落下することがある。

10

【 0 0 5 8 】

図 5 に示す工程を、図 4 (c) と図 4 (d) に示す工程の間に設け、チャンバ 1 2 内の圧力が上述した圧力 P に減圧されるまで、第 2 の基板 4 を保持面 1 8 a に接触させず、所定の間隔で保持しておくようにしたことで、チャンバ 1 2 内を所定の圧力 P_b まで短時間で減圧する場合であっても、第 2 の基板 4 と保持面 1 8 a との間の空気が排出され易くなる。したがって、図 5 に示す工程の後で、第 2 の基板 4 を保持面 1 8 a に吸着保持すれば、基板 4 を保持面 1 8 a から引き離す力を抑制することができるから、基板 4 の落下を防止することができる。

【 0 0 5 9 】

すなわち、チャンバ 1 2 内の排気を行なう減圧ポンプ 1 0 の駆動モータの回転速度が一定であるならば、チャンバ 1 2 内の単位時間当たりの圧力減少度合はチャンバ 1 2 内の圧力が下がるにつれて二次曲線的に小さくなる。つまり、チャンバ 1 2 内が大気圧に近いときには、単位時間当たりの圧力減少度合が大きい、減圧が進むにつれて、単位時間当たりの圧力減少度合が小さくなる。

20

【 0 0 6 0 】

したがって、第 2 の基板 4 と保持面 1 8 a との間にたとえ空気が残留したとしても、大気圧下で第 2 の基板 4 を保持面 1 8 a に保持させるよりも、チャンバ 1 2 内が圧力 P に減圧された後で基板 4 を保持面 1 8 a に保持させた方が、上記の空気層によって生じる基板 4 の外面側と内面側との圧力差を十分に小さくすることができる。それによって、チャンバ 1 2 内の減圧を短時間で行なう場合であっても、基板 4 の落下をより一層、確実に防止できることになる。

30

【 0 0 6 1 】

次に、第 2 の基板 4 を上部保持テーブル 1 8 の保持面 1 8 a に受け渡すときのチャンバ 1 2 内の圧力 P について説明する。真空パッド 2 3 は、第 2 の基板 4 を真空吸着している、真空パッド 2 3 が基板 4 を真空吸着するための真空圧、すなわち吸引ポンプの真空吸引の圧力にチャンバ 1 2 内の圧力が到達すると、これらの間に圧力差がなくなり、基板 4 に対する真空パッド 2 3 の真空吸着力が生じなくなる。その結果、第 2 の基板 4 は真空パッド 2 3 から落下してしまうことになる。

【 0 0 6 2 】

したがって、真空パッド 2 3 が基板 4 を落下させることなく保持でき、しかも好ましくはチャンバ 1 2 内が十分に減圧された時点で基板 4 を保持面 1 8 a に受け渡す必要がある。このときのチャンバ 1 2 内の圧力が上記した圧力 P となる。この圧力 P は実験を行なうことにより、最適値を求めることができる。

40

【 0 0 6 3 】

チャンバ 1 2 内が圧力 P に到達したか否かは、チャンバ 1 2 内に圧力センサを設け、その検出値によって知ることができる。したがって、圧力センサの検出値が圧力 P になった時点で第 2 の基板 4 を保持面 1 8 a に受け渡せばよい。この受け渡しのタイミングに合わせて電極 1 8 c に電圧を印加し、上部保持テーブル 1 8 に静電気力を生じさせればよい。

【 0 0 6 4 】

50

もっとも、上述したように、第2の基板4を保持面18aに大気圧下で保持させたときより、チャンバ12内を減圧した後に保持させた方が、基板4が保持面18aから落ち難い。そのため、チャンバ12内の減圧が開始されてから圧力Pに到達するまでの間であれば、基板4を保持面18aに受け渡して保持しても、大気圧下で保持した場合に比べて落下し難い状態で保持することができる。

【0065】

図5に示すように、上部保持テーブル18に複数の貫通孔51を設けてもよい。この貫通孔51は、一端を保持面18aに開口させ、他端をチャンバ12内に開放させている。この実施の形態では貫通孔51の他端は上部保持テーブル18の上面に開口している。

【0066】

このように、上部保持テーブル18に複数の貫通孔51を設ければ、チャンバ12内を減圧する際、貫通孔51を通じて基板4と保持面18aとの間の隙間の空気が排出され易くなるから、保持面18aに保持された基板4の落下をより一層、確実に防止することが可能となる。

【0067】

大気圧下で第2の基板4を保持面18aに保持させる場合であっても、チャンバ12内を減圧するにつれて、保持面18aと、この保持面18aに保持された基板4との間に残留する空気が貫通孔51から排出される。そのため、基板4が保持面18aから落下するのを防止する効果を有する。

【0068】

つまり、上部保持テーブル18に貫通孔51を設けた方が設けない場合よりも、大気圧下で第2の基板4を保持面18aに保持したり、チャンバ12内の減圧を短時間で行なう場合に、基板4が保持面18aから落下し難くなる。

【0069】

図5では真空パッド23を上昇の途中で停止させる場合について説明したが、たとえば図4(c)に示す状態のままでチャンバ12内が圧力Pに減圧されるまで、第2の基板4を待機させるようにしてもよい。

【0070】

なお、図5に示すように真空パッド23をその上昇の途中で止めるようにすれば、チャンバ12内が圧力Pに減圧されてからの吸着パッド23の上昇距離を少なくできるから、基板4を保持面18aに受け渡すまでの時間を短縮することができたり、下部保持テーブル15に第1の基板3を供給する際に、真空パッド23に保持された第2の基板4が邪魔にならないなどの利点を有する。

【0071】

図6は、この発明の第3の実施の形態を示す。なお、上記した第1の実施の形態と同一部分には同一記号を付して説明を省略する。すなわち、この実施の形態は、ロボット装置31のアーム34の下面に外面が吸着されて保持された第2の基板4を上部保持テーブル18の保持面18aに受け渡し、受け渡し装置の変形例である。この実施の形態の受け渡し装置は、上部保持テーブル18の保持面18aに開放して形成された一对の逃げ部41を有する。一对の逃げ部41は、アーム34の吸着パッド35、36が設けられた腕部34aが入り込み、しかも吸着パッド35が第2の基板4から離れることが可能な深さ寸法に形成されている。

【0072】

それによって、下部吸着パッド35に第2の基板4の外面を吸着したアーム34が保持面18aに対向する位置に位置決めされた後、保持面18aに第2の基板4の外面を吸着させるために上昇方向に駆動されると、アーム34の吸着パッド35、36が設けられた腕部34aが逃げ部41内に入り込む。

【0073】

したがって、下部吸着パッド35に外面が吸着保持された第2の基板4は、その外面を上記保持面18aに接触させることができるから、静電気力によって上記保持面18aに

10

20

30

40

50

吸着保持される。その後、アーム 3 4 は後退し、逃げ部 4 1 から離脱するとともに、チャンバ 1 2 から退出することになる。

【0074】

つまり、上部保持テーブル 1 8 にアーム 3 4 が入り込むことができる逃げ部 4 1 を形成することで、アーム 3 4 に外面が吸着保持された第 2 の基板 4 を、上部保持テーブル 1 8 の保持面 1 8 a に受け渡すことが可能となる。

【0075】

この発明は上記した各実施の形態に限定されず、種々変形可能である。たとえば、下部保持テーブルを X、Y、 方向に駆動し、上部保持テーブルを Z 方向に駆動したが、上部保持テーブルを X、Y、 方向に駆動し、下部保持テーブルを Z 方向に駆動してもよい。

10

【0076】

また、第 1 の基板にシール剤と液晶を供給したが、第 2 の基板に供給するようにしたり、一方の基板に液晶、他方の基板にシール剤を供給するなどしてもよく、その点はなんら限定されるものでない。

【0077】

第 2 の基板をロボット装置のアームから上部保持テーブルの保持面に受け渡すために駆動部材に真空パッドを設けたが、真空パッドに代わり、静電気力を利用して基板を吸着する静電気パッドや粘着力で基板を保持する粘着パッドであってもよい。

【0078】

このように静電パッドや真空パッドを用いた場合、貼り合わせ圧力 P_b 下においても、基板を保持することができるので、第 2 の実施の形態における第 2 の基板を上部保持テーブルの保持面に受け渡す工程を、所定の圧力 P から貼り合わせ圧力 P_b の間においても行なうことができ、保持面に保持された基板の落下をより良好に防止できるという利点がある。

20

【0079】

また、チャンバ内への基板の供給は、第 1 の基板を供給した後、上部保持テーブルに第 2 の基板を供給するようにしてもよく、その順序は限定されるものでない。さらに、ロボット装置は滴下装置や第 2 の基板の収納マガジンなどの第 1、第 2 の基板を供給する位置とチャンバの出し入れ口との間で移動可能な構造としてもよい。

【0080】

また、第 2 の基板を上部保持テーブルに供給する際、ロボット装置のアームに設けられた下部吸着パッドによって基板の外面を吸着保持するようにしたが、アームの上面に支持ピンを設け、この支持ピンによって第 2 の基板の内面を支持して上部保持テーブルに供給するようにしてもよい。この場合、支持ピンは第 2 の基板の内面の非デバイスエリアを支持することがデバイス面の汚損や損傷を防止するという点から好ましい。なお、支持ピンによって第 1 の基板の外面を支持して下部保持テーブルに供給することもできる。

30

【0081】

また、第 1 の実施の形態において、真空パッドは、上部保持テーブルに形成された大径部 2 1 a に入り込むように構成したが、真空パッドは、第 2 の基板を吸着する面が上部保持テーブルの保持面と一致する位置或いは保持面より没する位置まで入り込むようにすればよい。

40

【0082】

ここで、真空パッドを第 2 の基板を吸着する面が上部保持テーブルの保持面より没する位置まで入り込むように構成した場合には、真空パッドが第 2 の基板を吸着して上昇し、第 2 の基板を上部保持テーブルの保持面に受け渡した後、真空パッドが貫通孔内に入り込むことにより、第 2 の基板を真空パッドから確実に引き離すことができる。このような構成は、真空パッドに換えて粘着パッドを用いた場合に特に有効である。

【0083】

また、真空パッドと吸引ポンプとの間に開閉弁を設け、チャンバ内の減圧が開始されてチャンバ内の雰囲気圧力が吸引ポンプによる真空吸引の圧力よりも小さくなる前に、開

50

閉弁を閉じて真空パッドによる真空吸引を解除するとよい。

【0084】

すなわち、チャンバ内が所定の圧力に減圧されるまで真空パッドに真空吸引力を作用させていると、吸引ポンプによる真空吸引の圧力よりもチャンバ内の雰囲気圧力が低くなったときに、真空パッドと吸引ポンプとを連通する配管内の気体が上部保持テーブルの保持面とこの保持面に静電吸着されている第2の基板との間に流出する。この気体の流出によって保持面に静電吸着されている基板が保持面から押し離されて上部保持テーブル上でずれたり、落下したりする不具合が生じる虞がある。

【0085】

しかしながら、上述のように、開閉弁をチャンバ内の雰囲気圧力が吸引ポンプの真空吸引の圧力よりも小さくなる前に閉じるようにすれば、上述した不具合を抑制することができる。この効果は、開閉弁を真空パッドにできるだけ近い位置に配置し、開閉弁と真空パッドとの間の配管長を短くすればするほど大きくなる。

【0086】

また、シール剤は、シール性と接着性を併せ持つものに限られず、シール性のみを有するシール剤を用いてもよく、このシール剤とは別に接着剤を用いて2枚の基板を接着してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図1】この発明の第1の実施の形態に係る液晶ディスプレイパネルの組立て装置を示す概略図。

【図2】貼り合わせ装置の概略的構成を示す断面図。

【図3】ロボット装置のアームの平面図。

【図4】第2の基板を上部保持テーブルの保持面に受け渡す手順の説明図。

【図5】この発明の第2の実施の形態を示す第2の基板を上部保持テーブルの保持面に受け渡す前の工程の説明図。

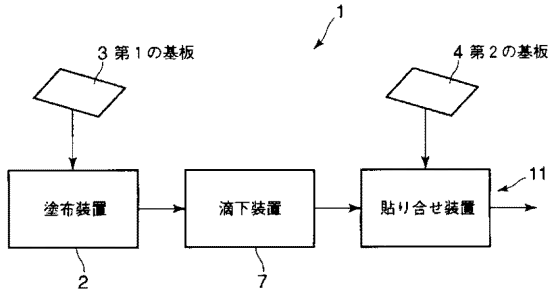
【図6】この発明の第3の実施の形態の貼り合わせ装置の概略的構成を示す断面図。

【符号の説明】

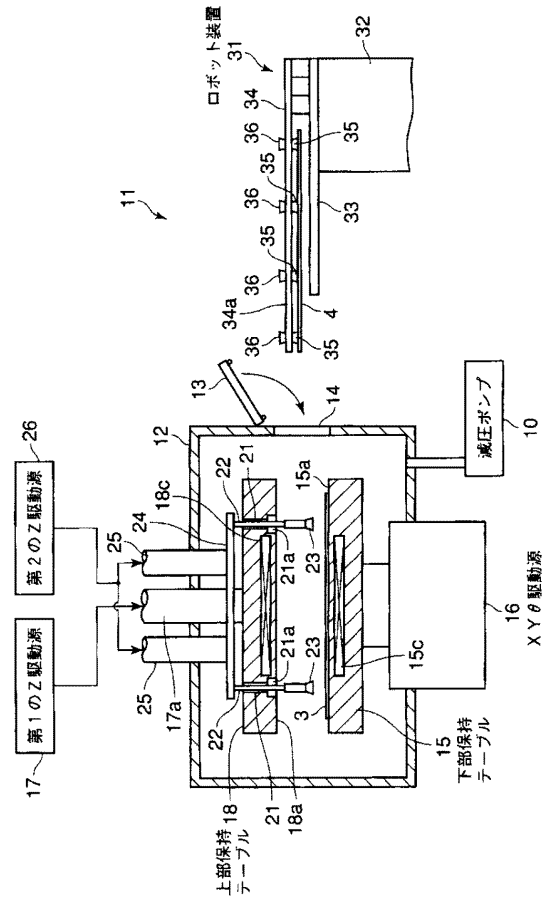
【0088】

- 3 第1の基板
- 4 第2の基板
- 15 下部保持テーブル
- 15 a 保持面
- 18 上部保持テーブル
- 18 a 保持面
- 22 可動部材（受け渡し装置）
- 23 真空パッド（受け渡し装置）
- 31 ロボット装置（供給手段）
- 34 アーム（供給手段）

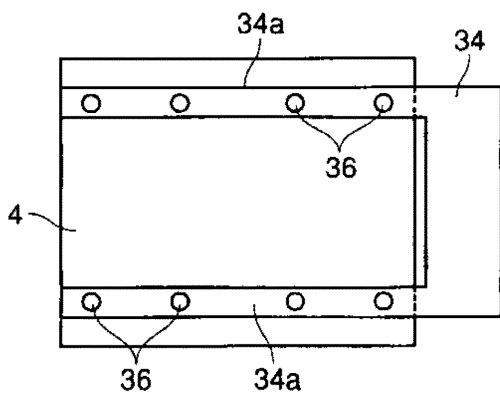
【図1】



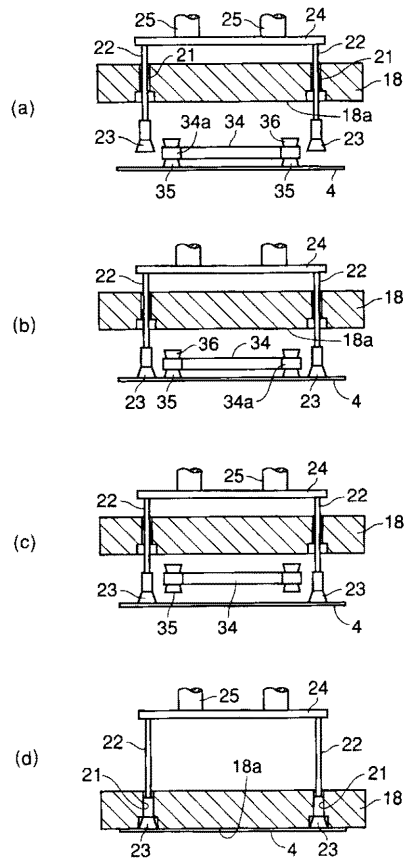
【図2】



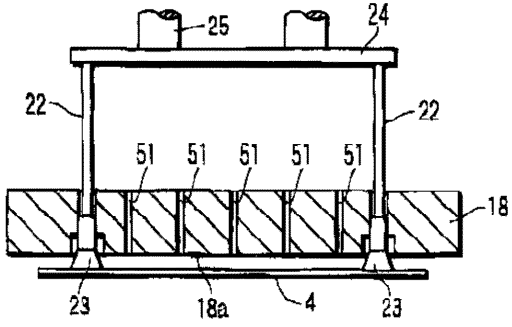
【図3】



【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】

