

(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2011-175016

(P2011-175016A)

(43) 公開日 平成23年9月8日(2011.9.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1339 (2006.01)	G02F 1/1339 505	2H088
H01L 21/677 (2006.01)	H01L 21/68 A	2H189
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 338	5F031
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 101	5G435

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2010-37597 (P2010-37597)
 (22) 出願日 平成22年2月23日 (2010.2.23)

(71) 出願人 000005452
 株式会社日立プラントテクノロジー
 東京都豊島区東池袋四丁目5番2号
 (74) 代理人 110000442
 特許業務法人 武和国際特許事務所
 (72) 発明者 市村 久
 東京都豊島区東池袋四丁目5番2号 株式
 会社日立プラントテクノロジー内
 (72) 発明者 海津 拓哉
 東京都豊島区東池袋四丁目5番2号 株式
 会社日立プラントテクノロジー内
 (72) 発明者 中山 幸徳
 東京都豊島区東池袋四丁目5番2号 株式
 会社日立プラントテクノロジー内

最終頁に続く

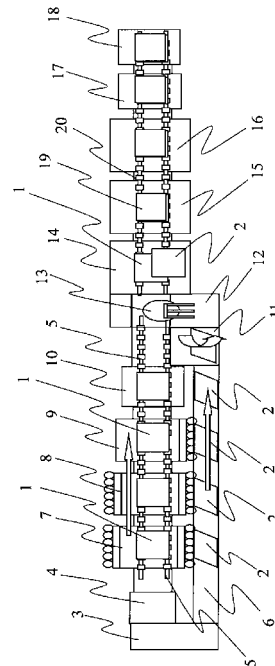
(54) 【発明の名称】 液晶基板貼合システム

(57) 【要約】

【課題】レイアウト構成の簡単な貼り合せシステムとし、液晶パネルの製造時間の短縮が図れるシステムを提供することである。

【解決手段】下基板を搬送するローラコンベアからなる第1の搬送ライン5と、この第1の搬送ライン5上にシール剤を塗布するペースト塗布機7と、このペースト塗布機7の下流側に配置された短絡用電極形成用塗布機8と、液晶材を滴下する液晶滴下装置9と、下基板1の状態を検査する第1の検査室10とが直列に配置し、第1の搬送ライン5に並列に上基板2を搬送するローラコンベアからなる第2の搬送ライン6が形成され、この第1の搬送ライン5と第2の搬送ライン6の合流点で、第1の搬送ライン5に接続されたローラコンベアからなる第3の搬送ライン20を設け、この第3の搬送ライン20上に移載室12と、基板貼合室15と、紫外線照射室17と、パネル検査室18とを直列に配置する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

下基板を搬送するローラコンベアからなる第 1 の搬送ラインと、該第 1 の搬送ライン上にシール剤を塗布するペースト塗布機と、該ペースト塗布機の下流側に配置された短絡用電極形成用塗布機と、液晶材を滴下する液晶滴下装置と、下基板の状態を検査する第 1 の検査室と移載室とが直列に配置され、

第 1 の搬送ラインに並列に上基板を搬送するローラコンベアからなる第 2 の搬送ラインが形成され、該第 2 の搬送ラインの終端側に基板反転装置が設けられており、反転装置の下流側に、合流点として、該移載室が設けられ、

該第 1 の搬送ラインと第 2 の搬送ラインの合流点で、第 1 の搬送ラインに接続されたローラコンベアからなる第 3 の搬送ラインが設けられ、該第 3 の搬送ライン上に移載室、前処理室、基板貼合室、後処理室、紫外線照射室及びパネル検査室が直列に配置されたことを特徴とする液晶基板貼合システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の液晶基板貼合システムにおいて、

前記前処理室には、ローラコンベアからなる前記第 3 の搬送ラインとロボットハンドが設けられており、

前記基板貼合室に前記上基板をロボットハンドに設けた真空吸着パッドで保持・搬送し、前記基板貼合室の上テーブルに設けた複数の吸着パッドで受け取り、該上テーブルの保持面に設けた複数の粘着パッドで粘着保持し、

20

前記第 3 の搬送ラインで前記下基板を搬送し、前記基板貼合室の下テーブルに前記下基板を受け渡し、前記ロボットハンドと前記第 3 の搬送ラインで前記上基板と前記下基板を基板貼合室に略同時に搬入する

ことを特徴とする液晶基板貼合システム。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の液晶基板貼合システムにおいて、

前記第 1 の搬送ライン上に設けられた前記ペースト塗布機と前記短絡用電極形成用塗布機と前記液晶滴下装置と前記第 1 の検査室との夫々の装置の手前のローラコンベア、及び前記第 2 の搬送ラインの基板反転装置の手前のローラコンベアに、基板搬送方向に対して直角方向の左右に基板の左右辺部の先端部を検出する第 1、第 2 の検出センサを配置し、

30

該第 1、第 2 の検出センサのうちのいずれか一方の検出センサが基板の通過を検出すると、基板の通過を検出した該検出センサ側の前記ローラコンベアを停止させて、基板の通過を検出しない他方の検出センサが該基板の通過を検出するまで、該他方の検出側のローラコンベアの駆動を続ける

ことを特徴とする液晶基板貼合システム。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の液晶基板貼合システムにおいて、

前記第 1 の搬送ライン上に設けられた前記ペースト塗布機と前記短絡用電極形成用塗布機と前記液晶滴下装置と前記第 1 の検査室とに設けられているテーブル部には、基板の停止位置を規定するためのテーブル側に搬送方向に直角方向であって基板の両端部側の先端部を停止させる上下動可能な位置決め機構を設けた

40

ことを特徴とする液晶基板貼合システム。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の液晶基板貼合システムにおいて、

前記基板貼合室に設けられている前記上テーブルは、ベース板の前記上基板が接する側に弾性体が設けられ、

該ベース板から該弾性体の表面に負圧を供給する負圧供給口を複数設けるとともに、該ベース板と該弾性体とを貫通して複数の粘着パッドを上下できるように設けた構成としたことを特徴とする液晶基板貼合システム。

50

【請求項 6】

請求項 3 に記載の液晶基板貼合システムにおいて、

前記基板貼合室に設けられている前記上テーブルは、ベース板の前記上基板が接する側に粘着部材が設けられ、

該ベース板から該粘着部材の表面に負圧を供給する負圧供給口を複数設けるとともに、前記上基板の面から該粘着部材を剥がすために、該ベース板と該粘着部材を貫通して複数の押付ピンを上下できるように設けた構成とした

ことを特徴とする液晶基板貼合システム。

【請求項 7】

下基板を搬送するローラコンベアからなる第 1 の搬送ラインと、該第 1 の搬送ライン上にシール剤を塗布するペースト塗布機と、該ペースト塗布機の下流側に配置された短絡用電極形成用塗布機と、液晶材を滴下する液晶滴下装置と、下基板の状態を検査する第 1 の検査室とが直列に配置され、

該第 1 の搬送ラインに並列に上基板を搬送するローラコンベアからなる第 2 の搬送ラインが形成され、

該第 1 の搬送ラインと該第 2 の搬送ラインの合流点で、該第 1 の搬送ラインに接続されたローラコンベアからなる第 3 の搬送ラインが設けられ、該第 3 の搬送ライン上に移載室、基板貼合装置、紫外線照射室及びパネル検査室が直列に配置された

ことを特徴とする液晶基板貼合システム。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の液晶基板貼合システムにおいて、

前記基板貼合装置は、上テーブルが内側に設けられた上チャンバと、下テーブルが内側に設けられた下チャンバとの 2 つに分割された真空チャンバを備え、

該真空チャンバが該上チャンバと該下チャンバとに分割された状態で、前記上基板を前記上テーブルに、前記下基板を前記下テーブルに略同時に受け渡し、夫々の基板を保持した後に、該上チャンバを降下させて該下チャンバに合体して該真空チャンバを形成し、該真空チャンバ内を真空状態として前記上下基板の貼り合せを行なう

ことを特徴とする液晶基板貼合システム。

【請求項 9】

請求項 7 に記載の液晶基板貼合システムにおいて、

前記第 1 の搬送ライン上に設けられた前記ペースト塗布機と、前記短絡用電極形成用塗布機と、前記液晶滴下装置と、前記第 1 の検査室との夫々の装置の手前のローラコンベア部に、基板搬送方向に対して直角方向の左右に基板の左右両辺部の先端部を検出する第 1 、第 2 の検出センサを配置し、

該第 1 、第 2 の検出センサのうちのいずれか一方の検出センサが基板の通過を検出すると、基板の通過を検出した該検出センサ側の前記ローラコンベアを停止させて、基板の通過を検出しない他方の検出センサが該基板の通過を検出するまで、該他方の検出側のローラコンベアの駆動を続ける

ことを特徴とする液晶基板貼合システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶基板の基板貼合システムに係り、特に、貼り合せ完了までの時間短縮を図ると共に、システム中でのロボットによる基板の受け渡し作業を極力少なくした基板貼合システムに関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示パネルの製造には、透明電極や薄膜トランジスタアレイを設けた 2 枚のガラス基板を、数 μm 程度の極めて接近した間隔をもって、基板の周縁部に設けた接着剤（以下、シール剤ともいう）で貼り合わせ（以下、貼合後の基板を液晶表示パネルという）、それによって形成された基板間の空間に液晶を封止する工程がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

この液晶の封止には、注入口を設けないようにシール剤をクローズしたパターンに描画した一方の基板上に液晶を滴下しておいて、真空チャンバ内において他方の基板をこの一方の基板上に配置し、これら上下の基板を接近させて貼り合わせる方法などがある。

【 0 0 0 4 】

かかる液晶基板の貼合方法の一従来方法として、真空チャンバ内に基板を搬入・搬出するために予備室を設け、真空チャンバ内を予備室と同じ雰囲気にして基板の出し入れを行なう方法が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 5 】

この特許文献 1 には、上基板と下基板とは、搬送治具に載せて、予備室から貼合室にローラコンベア上を搬送されて上テーブルと下テーブルとに夫々受け渡される構成が示されている。この方式では、搬送治具に上下基板を搭載するときには、ロボットハンドで搬送治具にセットすることになる。また、テーブルへの基板の受け渡しも、上基板を上テーブルに保持した後、下基板を搬送治具より持ち上げ、搬送治具を予備室に退避させた後に下テーブル上にセットする構成となっている。

10

【 0 0 0 6 】

また、他の従来例として、下基板を第 1 ロード室からスペーサ散布装置、封止材塗布装置、液晶注入装置及び第 1 予備整列装置を経てアセンブリー装置に搬送し、上基板を第 2 ロード室から第 2 予備整列室及び予備室を経て同じアセンブリー装置に搬送し、アセンブリー装置でこれら 2 枚の基板を貼り合わせた後、封止材硬化装置、熱処理装置及び基板切断装置を経て基板をアンロード装置に送るシステムが知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 1 - 3 0 5 5 6 3 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 3 - 1 5 1 0 1 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

上記特許文献 1 に記載の技術では、液晶基板組立システムにおいて、基板を貼り合わせるための貼合室（真空チャンバ）に基板の出し入れをする際に、貼合室内を予備室と同じ雰囲気にするために、この貼合室の一方側に設けられている一方の予備室内に貼り合わせる 2 枚の基板を搬入し、貼合室でこれら 2 枚の基板の貼り合わせが終了すると、この貼合室の他方側に設けられている他方の予備室から排出する構成となっているために、装置が長い構造となり、それに大きな設置面積を必要としている。また、夫々の予備室及び貼合室を真空状態する必要があるために、そのための装置を配置する必要があり、しかも、真空状態するまでに時間がかかってタクトタイムを短くするには限界がある。また、上記特許文献 1 には、その前工程との関係は何等記載していない。さらに、予備室から貼合室への上下基板の搬送に搬送治具を用いるために、搬送治具への基板の受け渡しなどに時間がかかるという課題もある。

30

40

【 0 0 0 9 】

また、特許文献 2 では、各装置間を移動手段で基板を移動させると記載しているのみであって、どのような搬送手段を用いて基板を搬送し、各装置に受け渡すかの記載は何等開示されていない。

【 0 0 1 0 】

本発明の目的は、システム全体の小型を図るために、ロボットハンドによる基板受渡し箇所を極力少なくして、ローラコンベアによる搬送及び搬送された基板の夫々装置に設けられたテーブル上への載置を精度良く行なうことができるようにして、位置合わせ時間や上下基板の貼合室への搬入にかかる時間の短縮を実現可能とした液晶基板貼合システムを

50

提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するために、本発明は、下基板を搬送するローラコンベアからなる第1の搬送ラインと、第1の搬送ライン上にシール剤を塗布するペースト塗布機と、ペースト塗布機の下流側に配置された短絡用電極形成用塗布機と、液晶材を滴下する液晶滴下装置と、下基板の状態を検査する第1の検査室と移載室とが直列に配置され、第1の搬送ラインに並列に上基板を搬送するローラコンベアからなる第2の搬送ラインが形成され、第2の搬送ラインの終端側に基板反転装置が設けられており、反転装置の下流側に、合流点として、移載室が設けられ、第1の搬送ラインと第2の搬送ラインの合流点で、第1の搬送ラインに接続されたローラコンベアからなる第3の搬送ラインが設けられ、第3の搬送ライン上に移載室、前処理室、基板貼合室、後処理室、紫外線照射室及びパネル検査室が直列に配置されたことを特徴とするものである。

10

【0012】

また、本発明は、前処理室には、ローラコンベアからなる第3の搬送ラインとロボットハンドが設けられており、基板貼合室に上基板をロボットハンドに設けた真空吸着パッドで保持・搬送し、基板貼合室の上テーブルに設けた複数の吸着パッドで受け取り、上テーブルの保持面に設けた複数の粘着パッドで粘着保持し、第3の搬送ラインで下基板を搬送し、基板貼合室の下テーブルに下基板を受け渡し、ロボットハンドと第3の搬送ラインで上基板と下基板を基板貼合室に略同時に搬入することを特徴とするものである。

20

【0013】

また、本発明は、第1の搬送ライン上に設けられたペースト塗布機と短絡用電極形成用塗布機と液晶滴下装置と第1の検査室との夫々の装置の手前のローラコンベア、及び第2の搬送ラインの基板反転装置の手前のローラコンベアに、基板搬送方向に対して直角方向の左右に基板の左右辺部の先端部を検出する第1、第2の検出センサを配置し、第1、第2の検出センサのうちのいずれか一方の検出センサが基板の通過を検出すると、基板の通過を検出した検出センサ側のローラコンベアを停止させて、基板の通過を検出しない他方の検出センサが基板の通過を検出するまで、他方の検出側のローラコンベアの駆動を続けることを特徴とするものである。

【0014】

また、本発明は、第1の搬送ライン上に設けられたペースト塗布機と短絡用電極形成用塗布機と液晶滴下装置と第1の検査室とに設けられているテーブル部には、基板の停止位置を規定するためのテーブル側に搬送方向に直角方向であって基板の両端部側の先端部を停止させる上下動可能な位置決め機構を設けたことを特徴とするものである。

30

【0015】

また、本発明は、基板貼合室に設けられている上テーブルが、ベース板の上基板が接する側に弾性体が設けられ、ベース板から弾性体の表面に負圧を供給する負圧供給口を複数設けるとともに、ベース板と弾性体とを貫通して複数の粘着パッドを上下できるように設けた構成としたことを特徴とするものである。

【0016】

基板貼合室に設けられている前記上テーブルは、ベース板の前記上基板が接する側に粘着部材が設けられ、

40

また、本発明は、ベース板から粘着部材の表面に負圧を供給する負圧供給口を複数設けるとともに、上基板の面から粘着部材を剥がすために、ベース板と粘着部材を貫通して複数の押付ピンを上下できるように設けた構成としたことを特徴とするものである。

【0017】

上記目的を達成するために、本発明は、下基板を搬送するローラコンベアからなる第1の搬送ラインと、第1の搬送ライン上にシール剤を塗布するペースト塗布機と、ペースト塗布機の下流側に配置された短絡用電極形成用塗布機と、液晶材を滴下する液晶滴下装置と、下基板の状態を検査する第1の検査室とが直列に配置され、第1の搬送ラインに並列

50

に上基板を搬送するローラコンベアからなる第2の搬送ラインが形成され、第1の搬送ラインと第2の搬送ラインの合流点で、第1の搬送ラインに接続されたローラコンベアからなる第3の搬送ラインが設けられ、第3の搬送ライン上に移載室、基板貼合装置、紫外線照射室及びパネル検査室が直列に配置されたことを特徴とするものである。

【0018】

また、本発明は、基板貼合装置は、上テーブルが内側に設けられた上チャンバと、下テーブルが内側に設けられた下チャンバとの2つに分割された真空チャンバを備え、真空チャンバが上チャンバと下チャンバとに分割された状態で、上基板を上テーブルに、下基板を下テーブルに略同時に受け渡し、夫々の基板を保持した後に、上チャンバを降下させて下チャンバに合体して真空チャンバを形成し、真空チャンバ内を真空状態として上下基板の貼り合せを行なうことを特徴とするものである。

10

【0019】

また、本発明は、第1の搬送ライン上に設けられたペースト塗布機と、短絡用電極形成用塗布機と、液晶滴下装置と、第1の検査室との夫々の装置の手前のローラコンベア部に、基板搬送方向に対して直角方向の左右に基板の左右両辺部の先端部を検出する第1、第2の検出センサを配置し、第1、第2の検出センサのうちのいずれか一方の検出センサが基板の通過を検出すると、基板の通過を検出した検出センサ側のローラコンベアを停止させて、基板の通過を検出しない他方の検出センサが基板の通過を検出するまで、他方の検出側のローラコンベアの駆動を続けることを特徴とするものである。

【発明の効果】

20

【0020】

本発明によると、基板貼合のためのシール剤を塗布する塗布装置から貼合装置やシール剤硬化装置（紫外線照射装置）などをほぼ直列に配置するとともに、下基板や貼りあわせが完了した液晶パネルの搬送に左右別駆動方式のローラコンベアを用いて搬送し、各装置の手前で基板の傾きを補正することができ、かつ貼合装置や貼合室に上下基板を同時に搬入できるようにしたために、液晶パネルの製作時間を大幅に短縮でき、かつ装置手前で基板の傾き補正を行なうために、塗布や貼合精度が大幅に向上する。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明による液晶基板貼合システムの第1の実施形態の全体配置を示す平面である。

30

【図2】図1における基板貼合室内での上テーブルの具体例の概略構成を示す図である。

【図3】図1の第1の搬送ラインでの検出センサの配置とその動作の一具体例を示す概略構成図である。

【図4】図1における基板貼合室での前処理室からの基板搬入及び後処理室への基板搬出動作を示す縦断面図である。

【図5】本発明による液晶基板貼合システムの第2の実施形態での基板貼合室の部分を示す概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

40

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0023】

図1は本発明による液晶基板貼合システムの第1の実施形態の全体配置を示す平面図であって、1は下基板、2は上基板、3は基板搬入口ポット、4は整列機構、5は第1の搬送ライン(インライン)、6は第2の搬送ライン(サイドライン)、7はペースト塗布機(シールディスペンサ)、8は短絡用電極形成用塗布機、9は液晶滴下装置、10は第1の検査室、11は基板反転装置、12は移載室、13はロボットハンド、14は前処理室、15は基板貼合室(真空チャンバ)、16は後処理室、17は紫外線照射室、18は第2の検査室(パネル検査室)、19は貼合基板(液晶パネル)、20は第3の搬送ラインである。

50

【0024】

同図において、下基板1が搬送される第1の搬送ライン(インライン)5と、TFT(Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ)などが形成された上基板2が搬送される第2の搬送ライン(サイドライン)6とが設けられている。洗浄された上基板2及び下基板1を搬送する第1の搬送ライン5及び第2の搬送ライン6は、ローラコンベアまたはベルトコンベアで構成されている。ローラコンベアまたはベルトコンベアは、基板の移動方向に対して左右方向に分割されて配置されており、夫々が別々の駆動機構で別々に駆動制御できるように構成されている。以下は、ローラコンベアで構成されたことで説明する。上下基板1, 2は、ローラコンベア上を夫々搬送される。

【0025】

第1の搬送ライン5の手前には、洗浄された下基板1をこのシステムに搬入する基板搬入口ポット3と、基板搬入口ポット3から下基板1を整列させるための整列機構4とが設けている。整列機構4から第1の搬送ライン5に下基板1が受け渡され、第1の搬送ライン5上を下基板1が貼合面を上にして矢印方向に移動する。この第1の搬送ライン5の途中には、下基板1上にシール剤(接着剤)を閉じたループ状に塗布するペースト塗布機(シールディスペンサ)7が設けている。このペースト塗布機7と直列に、導電性ペーストをスポット的に塗布する短絡用電極形成用塗布機8が配置されている。

【0026】

さらに、この短絡用電極形成用塗布機8の下流側には、上記のように塗布されたシール剤のループ内に液晶を所望量滴下する液晶滴下装置9が配置されている。この液晶滴下装置9の下流側には、塗布されたシール剤や滴下された液晶材などの状態を検査する第1の検査室10が配置されている。この第1の検査室10で検査された下基板1は、移載室12に設けられた口ポットハンド13により、前処理室14と第2の検査室18との間に設けられた第3の搬送ライン20に受け渡される。この第3の搬送ライン20も、ローラコンベアで形成されている。この第3の搬送ライン20により、まず、下基板1が基板搬入側の前処理室14内に搬入される。さらに、第2搬送ライン6で搬送されて来た上基板2が、基板反転装置11で表裏反転された後、移載室12に設けられた口ポットハンド13により、前処理室14内に搬入される。

【0027】

なお、前処理室14にも、上基板2を保持して基板貼合室(真空チャンバ)15に搬入する口ポットハンド(図示せず)と、下基板1を搬送するローラコンベア(図示せず)とが設けている。また、この前処理室14には、ローラコンベアを伸縮させるコンベア伸縮機構(図示せず)が設けられており、前処理室14と基板貼合室15との間に設けられているゲートバルブ(図示せず)が開くと、このコンベア伸縮機構により、ローラコンベアがゲートバルブを越えて基板貼合室15のローラコンベアに接続できるように構成している。

【0028】

上下両基板1, 2が前処理室14に搬入されると、前処理室14の基板搬入側の入り口に設けられたゲートバルブ(図示せず)が閉じられ、前処理室14内は、図示していない真空ポンプにより、所定の真空度(150 Torr程度: 以下、半真空という)になるまで排気される。前処理室14内が半真空の状態になると、基板貼合室15との間のゲートバルブが開かれ、ローラコンベアがコンベア伸縮機構により基板貼合室15側に伸ばされて基板貼合室15のローラコンベアに接続される。このローラコンベア上を下基板1が基板貼合室15内に搬入され、また、口ポットハンドにより、上基板2が基板貼合室15内に搬入される。このとき、基板貼合室15内は半真空状態となっている。この前処理室14には、下基板1を受け取って基板貼合室15の下テーブルに搬送する第3の搬送ライン20となるローラコンベアと、上基板2を受け取って基板貼合室15の上テーブル(加圧板)46(図4)に受け渡すための口ポットハンド37(図4)とが設けている。なお、基板貼合室15における基板1, 2の受け取りの詳細は後述する。

【0029】

基板貼合室 15 での両基板 1, 2 の受け渡しが終了し、その上下両テーブル 46, 47 (図 4) にこれら上下基板 1, 2 が夫々保持されると、前処理室 14 から伸ばされていたローラコンベアは前処理室 14 内に縮められ、上記のゲートバルブが閉じられる。その後、基板貼合室 15 内は高真空 (約 5×10^{-3} Torr) になるまで排気される。その後、上下両基板 1, 2 の位置合わせを行ないながら、上テーブルを降下させて上基板 2 の下基板 1 への貼り合わせを実行する。この貼り合わせが終了すると、基板貼合室 15 内が半真空に戻され、基板貼合室 15 と後処理室 16 の間のゲートバルブ (図示せず) が開放される。このとき、後処理室 16 は半真空の状態となっている。

【0030】

後処理室 16 にも、コンベア伸縮機構 (図示せず) が設けられており、基板貼合室 15 との間のゲートバルブが開くと、後処理室 16 に設けられたこのコンベア伸縮機構が動作し、後処理室 16 からローラコンベアが伸ばされて基板貼合室 15 のローラコンベアに接続される。後処理室 16 に上下基板 1, 2 が貼り合わされてなる貼合基板 (即ち、液晶パネル) 19 が搬入されると、ローラコンベアは後処理室 16 内に縮められ、後処理室 16 と基板貼合室 15 との間のゲートバルブが閉じられて、後処理室 16 内を大気状態とする。後処理室 16 内が大気状態となると、後処理室 16 と紫外線照射室 17 との間のゲートバルブ (図示せず) が開かれ、後処理室 16 に設けられているコンベア伸縮機構 (図示せず) により、紫外線照射室 17 のローラコンベアに接続される。その後、かかるローラコンベア上を紫外線照射室 17 内に液晶パネル 19 が搬入され、そこでシール剤に紫外線が照射されてシール剤を硬化させる。シール剤の硬化が完了すると、ローラコンベア上を液晶パネル 19 が搬送され、第 2 の検査室 (パネル検査室) 18 に運ばれてその検査が行なわれる。

【0031】

このように、各処理室 14 ~ 18 をほぼ直線状に並べて、一部にロボットハンドを用いているが、ほぼ全体に基板の搬送にローラコンベアを用いる構成としたために、装置の設置面積を最小限に抑制することができる。

【0032】

図 2 は図 1 における基板貼合室 15 内での上テーブルの具体例の概略構成を示す図であって、同図 (a) は粘着ピン (粘着パッド) 方式を、同図 (b) は上テーブル面に粘着シートを取付けた方式を夫々示し、21 は上テーブル、22 は粘着パッド取付板、23 は粘着ピン (粘着パッド)、24 は粘着部材、25 はベース板、26 は弾性体、27 は押付ピン取付部材、28 は押付ピン、29 は弾性部材、30 は粘着シートである、なお、図 1 に対応する部分には同一符号をつけて重複する説明を省略する。また、ここでは、主に粘着ピン方式を採用したものとして説明する。

【0033】

図 2 (a) に示す粘着ピン (粘着パッド) 方式による上テーブル 21 は、ベース板 25 と弾性体 26 との積層体に、粘着パッド取付板 22 に取り付けられた複数の粘着ピン 23 が設けられた構成をなしており、これら粘着ピン 23 の先端部に粘着部材 24 が設けている。即ち、粘着パッド取付板 22 を図示していない駆動機構を用いて上下に移動させることで、各粘着ピン 23 の先端部が上テーブル 21 の下面 (即ち、弾性体 26 の下面) より突出して、上基板 2 を粘着保持するように構成している。さらに、この粘着ピン (以下では、粘着パッドという) 23 は、その先端部に粘着部材 24 が設けられ、その中央部に真空吸着用の真空吸着口 (図示せず) を設けた構成となっている。この粘着パッド 23 を用いて上記のロボットハンドから上基板 2 を受け取り、上テーブル 21 の下面まで引き揚げてそのまま粘着パッド 23 で上基板 2 を保持する。

【0034】

また、上テーブル 21 は、図示していないテーブル駆動機構により、上下に移動できるように構成されている。なお、貼り合わせが終了してこれら粘着パッド 23 から貼合基板 (液晶パネル) 19 (図 1) を剥がす際には、上テーブル 21 をテーブル駆動機構でこの貼合基板 19 に押し付けた状態で、粘着パッド 23 の中央部の真空吸着口から気体をこの

10

20

30

40

50

貼合基板 19 の面に噴き付けながら粘着パッド 23 を上テーブル 21 の下面より引き上げることにより、貼合基板 19 から粘着部材 24 を剥がすことができる。

【0035】

図 2 (b) に示す粘着シートを取付けた方式による上テーブル 21 は、上テーブル 21 のベース板 25 のほぼ全面に粘着シート 30 を設け、さらに、上テーブル 21 から粘着シート 30 の貼り付け面 (吸着面) まで貫通して複数の真空吸着口 (図示せず) が設けられており、上テーブル 21 を先のロボットハンドで保持している上基板 2 の面近傍まで降ろすことにより、この真空吸着口による真空吸着でこの上基板 2 を粘着シート 30 の粘着面に吸い上げて粘着保持する構成とするものである。一般に、真空チャンバ内を真空状態として真空吸着機構を設けても、真空吸着力が小さくなり、役に立たないが、この具体例では、上基板 2 を受け取り、この上基板 2 を保持するまでは真空チャンバ (基板貼合室 (図 1)) 15 内は半真空の状態であるため、真空吸着力を作用させることができるものである。

10

【0036】

なお、粘着シート 30 の粘着面は、図示に示すように、メッシュ状の凹凸が設けている。さらに、この構成で上テーブル 21 から粘着シート 30 を通過して複数の上下動できる真空吸着パッドを用い、これにより、上基板 2 を粘着シート 30 の粘着面まで持ち上げるようにしてもよい。

【0037】

この粘着シート方式の場合、上下基板 1, 2 の貼り合わせの完了後、粘着シート 30 から上基板 2 を剥がすために、上下に駆動する駆動機構を備えた押付ピン取付部材 27 が設けている。この押付ピン取付部材 27 には、複数の押付ピン 28 が設けられている。なお、押付ピン 28 の先端部には、弾性部材 29 が設けられており、押付ピン 28 を上基板 2 の面に押し付けても、この上基板 2 の面には傷が付かないようにしている。この押付ピン 28 を上基板 2 に押し付けながら上テーブル 21 を上昇させることにより、上基板 2 を粘着シート 30 から剥がすことができる。

20

【0038】

なお、押付ピン 28 及び弾性部材 29 の中央部に気体吹き付け用の気体流路や孔を設けておき、上基板 2 の面に押付ピン 28 を押し付けたときに、この面に気体を吹き付けることにより、上基板 2 を上テーブル 21 から剥がれ易くすることもできる。

30

【0039】

図 1 に戻って、基板貼合室 15 において、上下基板 1, 2 が貼り合けて形成された液晶パネル 19 は、上記のように、上テーブル 21 (図 2) から剥がされて下テーブル (図示せず) 上に載置された状態となり、この下テーブルからこの液晶パネル 19 がローラコンベア上に受け渡されて後処理室 16 に搬送される。後処理室 16 に液晶パネルが搬入されると、基板貼合室 15 と後処理室 16 との間のゲートバルブ (図示せず) が閉じられ、後処理室 16 内が大気状態に戻される。

【0040】

後処理室 16 内が大気状態となると、液晶パネル 19 は紫外線照射室 17 に搬送され、そこでシール剤に UV 光 (紫外線) が照射されてシール剤を硬化する。シール剤が硬化された液晶パネル 19 は、第 2 の検査室 (即ち、パネル検査室) 18 に搬送され、そこで検査がなされる。

40

【0041】

以上のシステム構成で液晶パネル 19 が製造されるが、この実施形態の液晶基板貼合システムでは、基板 1, 2 の搬送は、大部分がローラコンベアによって行なわれるために、従来のロボットハンドによる搬送に比べて上下基板 1, 2 の位置合わせの精度が低下する恐れがある。そのため、搬送路上で停止する場合に発生する基板の位置ずれを防止して、各処理装置に上下基板 1, 2 を受け渡すときに位置ズレのない状態にする必要がある。そのため、この実施形態では、各処理装置へ上下基板 1, 2 を受け渡す手前で位置合わせを行なうための検出センサが配置されている。

50

【 0 0 4 2 】

図 3 は図 1 の第 1 の搬送ライン 5 での検出センサの配置とその動作の一具体例を示す概略構成図であって、同図 (a) は基板 (ここでは、下基板 1 を例に示す) が正常な姿勢で搬送されている状態を、同図 (b) は基板が回転した状態で搬送されている状態を夫々示しており、3 1 a , 3 1 b はローラ、3 2 a , 3 2 b は動力伝達軸、3 3 a , 3 3 b は駆動モータ、3 4 a , 3 4 b は基板検出センサであり、前出図面に対応する部分には同一符号を付けて重複する説明を省略する。

【 0 0 4 3 】

同図において、夫々のローラコンペアは、その左右に夫々ローラ 3 1 a , 3 1 b が配置され、夫々左右のローラ 3 1 a , 3 1 b を駆動するための駆動モータ 3 3 a , 3 3 b に動力伝達源 3 2 a , 3 2 b を介して接続されている。駆動モータ 3 3 a , 3 3 b の駆動力が動力伝達源 3 2 a , 3 2 b を介してローラ 3 1 a , 3 1 b に伝達され、これにより、ローラ 3 1 a , 3 1 b が回転駆動される。これらローラ 3 1 a , 3 1 b 上に下基板 1 が載置された状態でこれらローラ 3 1 a , 3 1 b を回転駆動することにより、下基板 1 が矢印方向に搬送される。

10

【 0 0 4 4 】

かかる搬送ライン 5 には、搬送方向に対して直角方向 (左右方向) に、下基板 1 の左右両辺部の通過を検出する基板検出センサ 3 4 a , 3 4 b が配置されている。下基板 1 がペースト塗布機 7 (図 1) のテーブル (図示せず) の手前に搬送されてくると、この第 1 の搬送ライン 5 に設置されている基板検出センサ 3 4 a , 3 4 b によってこの下基板 1 の左右両辺部が検出される。左右夫々の側の基板検出センサ 3 4 a , 3 4 b のうちのいずれか一方が下基板 1 の辺部を検出すると、検出した側の駆動モータ 3 3 a または 3 3 b を停止させるように、図示しない制御手段が制御する。基板検出センサ 3 4 a , 3 4 b が同時に下基板 1 の夫々の辺部の先端を検出したときには、制御手段は下基板 1 が正しい状態で搬送されてきたものと判定し、駆動モータ 3 3 a , 3 3 b をそのまま回転駆動して下基板 1 を搬送させる。

20

【 0 0 4 5 】

そこで、図 3 (b) に示すように、下基板 1 が進行方向からみて (以下、同様) 反時計回転方向に回転して (傾いて) 搬送されている (即ち、下基板 1 の左辺部側が右辺部側よりも遅れて搬送されている) とすると、(進行方向にみて) 左右側に配置されている基板検出センサ 3 4 a , 3 4 b が同時に下基板 1 を検出せずに、その検出に時間差が生ずる。下基板 1 が図 3 (b) で図示するように傾いている場合、右側の基板検出センサ 3 4 b が最初に下基板 1 を検出し、基板検出センサ 3 4 b 側のローラコンペアを駆動している駆動モータ 3 3 b が停止される。このとき、下基板 1 の左辺部側を検出していない基板検出センサ 3 4 a 側の駆動モータ 3 3 a は動作を継続し、ローラ 3 1 a は回転し続ける。このため、下基板 1 の左辺側が移動状態を保持していることになる。このように搬送方向に対して傾いた状態にある下基板 1 に対しては、基板検出センサ 3 4 b が下基板 1 を検出すると、駆動モータ 3 3 b が停止する。このとき、他方の駆動モータ 3 3 a は回転駆動されており、下基板 1 の左辺部側が搬送される。この動作によって下基板 1 の左辺部側を進めるように下基板 1 が回転する。この回転動作によって下基板 1 の左辺部側が基板検出センサ 3 4 a で検出される状態となり、下基板 1 の左辺部の先端が右辺部の先端と同じ位置となって下基板 1 の傾きが補正される。このように、下基板 1 の傾きが補正されて基板検出センサ 3 4 a , 3 4 b がともに下基板 1 の左右辺部の先端を検出した状態となると、右側の駆動モータ 3 3 b も再起動され、傾きが補正された状態で下基板 1 が再び搬送される。

30

40

【 0 0 4 6 】

なお、この点についてより詳細に説明すると、図示していない制御手段は、左右の基板検出センサ 3 4 a , 3 4 b の検出のタイム差を見て基板の回転 (傾き) 状態を検出するとともに、駆動モータ 3 3 a , 3 3 b を逆転させて再度下基板 1 を検出前の所定位置に戻す。その後、再度両駆動モータ 3 3 a , 3 3 b を順方向に回転駆動してローラ 3 1 a , 3 1 b を搬送方向に回転させ、下基板 1 を矢印の搬送方向に移動させる。これにより、下基板

50

1の左右両辺部の先端を基板検出センサ34a, 34bによって検出して傾きがなくなったことを確認できる。下基板1の傾きが十分に補正されていない場合には、かかる動作を繰り返して補正するとともに、駆動モータ33a, 33bの停止処理を行なって検出時間差を求める。検出時間差が所定の範囲内にあることを制御手段が判断した場合には、下基板1が正常な状態で搬送されていると認識し、ペースト塗布機7の塗布テーブルの下まで下基板1を搬送し、そこで停止させる。

【0047】

ペースト塗布機7の塗布テーブルは上下移動可能に構成されており、この塗布テーブルを上昇させることにより、下基板1をローラコンベア上からこの塗布テーブル上に受け取る構成となっている。このように、搬送ライン5の途中の左右方向に基板検出センサ34a, 34bを配置し、これら基板検出センサ34a, 34bの検出結果に応じて下基板1の辺部の先端を検出した側の駆動モータを停止させるとともに、これら基板検出センサ34a, 34bの検出時間差を求めることにより、下基板1の傾き状態を検出できる。また、基板検出センサ34a, 34bの検出時間差が所定範囲内になるまで下基板1の左右両辺部の先端の検出を繰り返すことにより、下基板1の傾きの補正を行なうようにする。これにより、下基板1の傾き補正のためのテーブルを別設する必要がなく、さらに、ロボットハンドも設ける必要がなく、システムの大型化を抑制できる。なお、かかる傾きの補正を下基板1を例にして説明したが、第2の搬送ライン6(図1)を搬送される上基板2に関しても、同様の補正を行なう。

【0048】

第1の搬送ライン5のローラコンベアは、整列機構4, ペースト塗布機7, 短絡用電極形成用塗布機8, 液晶滴下装置9, 第1の検査室10及び移載装置12の各装置間で区分されており、夫々の区間内で上記と同様の位置合わせ制御が実行される。なお、上記の制御方法では、ローラコンベアを逆転駆動して所定位置まで戻して下基板1の左右両辺部の先端部の検出を繰り返すことにより、下基板1の傾きの補正を行なうようにしたが、検出時間の差と補正量との関係を予め求めておき、その関係を記憶しておいて、検出時間差に応じて、一方側の駆動モータを駆動制御して補正するようにすることも可能である。このように、搬送ライン上で下基板1の位置補正を行なうために、テーブル上に載置した下基板1の位置合わせを行なう必要がなくなり、テーブル上に載置した際の位置合わせ時間を短縮できるとともに、夫々のテーブル上での作業精度が向上する。

【0049】

なお、上記の各装置には、夫々の処理を行なうためのテーブルが設けられており、各テーブルには、下基板1の停止位置を規定するために、基板位置決め機構を備えている。この位置決め機構は、基板搬送方向に対して、直角方向に下基板1の左右両辺部側の進行を規定する上下動する2本の規制ピンで構成されている。下基板1がローラコンベア上を装置内に搬送されてくると、この規制ピンが下基板1の移動を停止させるようにローラコンベアよりも上まで突出させ、この下基板1の進行を止めるものである。

【0050】

また、上記装置の各テーブルは、図示しない駆動機構によって上下に移動できるように構成しており、ローラコンベアによってこのテーブル上まで下基板1が搬送されてきてローラコンベアが停止すると、このテーブルを上昇させることにより、ローラコンベアからテーブル面上に下基板1を受け取ることができるようになっている。なお、テーブル部に設けられたローラコンベアに上下移動機構を設けて、ローラコンベアをテーブル面より下まで移動させて基板を受け渡すようにすることも可能である。

【0051】

図4は図1における基板貼合室15での前処理室14からの基板搬入及び後処理室16への基板搬出動作を示す縦断面図であって、35はコンベア伸縮機構、36はローラコンベア、37はロボットハンド、38は指部、39は吸着パッド、40はゲートバルブ、41は下テーブル、42は基板受渡し用のローラコンベア、43はゲートバルブ、44はコンベア伸縮機構、45はローラコンベアであり、図1, 図2に対応する部分には同一符号

を付けて重複する説明を省略する。

【0052】

同図において、前処理室14(図1)には、その下側に、伸縮するコンベア伸縮機構35を備えたローラコンベア36が設けられ、その天井側に、ロボットハンド37が設けている。基板貼合室15と前処理室14との間にゲートバルブ38が設けられており、基板貼合室15内は、通常、所定の真空度に保持されている。なお、基板貼合室15と後処理室16(図1)との間にも、ゲートバルブ43が設けている。基板貼合室15は、図示するように、真空チャンバとなっており、その中に下基板1を保持する下テーブル41と上基板2を保持する上テーブル21とが設けている。

【0053】

前処理室14のローラコンベア36には、コンベア伸縮機構35が設けられており、基板貼合室15と前処理室14との間のゲートバルブ38が開くと、コンベア伸縮機構35により、基板貼合室15のローラコンベアまで前処理室14のローラコンベア36が伸びて接続され、下基板1が下テーブル41上に搬入できるように構成している。基板の貼合時には、図示しない駆動機構により、上テーブル21を下テーブル41側に移動させて下基板1と上基板2との貼り合わせが行なわれる。

【0054】

前処理室14に設けられているロボットハンド37の指部38には、複数の吸着パッド39が設けている。また、先に説明したように、前処理室14の上テーブル21側にも、図2(a)で示したように、伸縮自在な粘着パッド(吸着ピン)23が複数設けられており、ロボットハンド37の指部38の間を上テーブル21側の粘着パッド23が降下して上基板2を吸着保持できるようにしている。これらの吸着パッド39,23には、その中心部に負圧を供給する供給口(図示せず)が設けられており、この供給口に負圧を供給することにより、上基板2を吸着するようにしている。なお、負圧源や供給配管に関しては、図示を省略している。

【0055】

前述のように、上基板2の受け渡しに際しては、負圧で吸着できるように、前処理室14及び基板貼合室15内は半真空状態にして、各粘着パッド39,23に供給する負圧はそれよりも真空度を高くしている。

【0056】

上基板2の前処理室14から基板貼合室15への受渡し時には、ロボットハンド37側の粘着パッド39と上テーブル21側の粘着パッド23との両方で上基板2を保持した後に、ロボットハンド37側の粘着パッド39の負圧供給を停止して、ロボットハンド37及び伸ばされていたローラコンベア36を前処理室14に退避させる。その後、上基板2は粘着パッド23で上テーブル21の面まで持ち上げられ、かつこれら複数の粘着パッド23で保持するように構成している。従って、真空度を上げて、粘着力で上基板2が保持され、落下することはない。

【0057】

下基板1と上基板2との貼り合わせが終了すると、上テーブル21を上基板2に押し付けた状態で粘着パッド23をこの上テーブル21の面よりも上側に持ち上げることにより、上基板2の面から粘着パッド23を剥がすことができる。なお、このとき、粘着パッド23の中央部に設けた負圧供給口から正圧の気体を吹付けることにより、粘着パッド23を容易に剥がすことができる。

【0058】

なお、下テーブル41には、図示しない粘着シート(粘着部材)と複数の負圧供給口とが設けて、下基板1が移動しないように保持するようにしている。下基板1からこの粘着部材を引き剥がす場合には、下テーブル41は移動させずに、粘着シートの中央部に設けた負圧供給口から圧縮気体を供給して引き剥がすようにする。または、負圧供給口の中央部に上下ピンを設けておき、下基板1をこの上下ピンで押し上げることにより、下基板1から粘着部材を引き剥がすことが可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

前処理室 1 4 に設けられているローラコンベア 3 6 は、伸縮機構 3 5 により、基板貼合室 1 5 側に伸縮できる構造となっており、前処理室 1 4 と基板貼合室 1 5 との間のゲートバルブ 4 0 が閉じているときには、前処理室 1 4 側に縮められており、ゲートバルブ 4 0 が開いて下基板 1 を基板貼合室 1 5 内に搬送するときには、基板貼合室 1 5 側に伸びて、基板貼合室 1 5 に設けている基板受渡し用のローラコンベア 4 2 にドッキングし、下基板 1 がスムーズに基板貼合室 1 5 の下テーブル 4 1 に受け渡せるように構成されている。下テーブル 4 1 は受取りコンベアとしての左右のローラコンベア 4 2 の間に設けており、上下移動可能なように駆動機構が設けている。

【 0 0 6 0 】

また、後処理室 1 6 には、そこに設けられているコンベア伸縮機構 4 4 により、基板貼合室 1 5 側に伸縮できるローラコンベア 4 5 が設けられており、下基板 1 と上基板 2 との貼り合わせが完了して後処理室 1 6 と基板貼合室 1 5 との間のゲートバルブ 4 3 が開くと、ローラコンベア 4 5 が基板貼合室 1 5 側に伸びて基板受渡し用のローラコンベア 4 2 に接続し、このローラコンベア 4 2 からローラコンベア 4 5 を介して、基板貼り合わせによって形成させた液晶パネル 1 9 が基板貼合室 1 5 から搬出され、後処理室 1 6 に搬送される。

【 0 0 6 1 】

なお、ここでは、基板貼合室 1 5 への上下基板 1 , 2 の搬入と上下テーブル 4 1 , 2 1 への載置保持とをほぼ同時に行なうことができ、これにより、液晶パネルの組立時間を大幅に短縮できる。

【 0 0 6 2 】

上記のように、前処理室 1 4 から上下基板 1 , 2 が夫々基板貼合室 1 5 の上テーブル 2 1 , 下テーブル 4 1 に保持されると、ゲートバルブ 4 0 が閉じられる。なお、基板貼合室 1 5 と後処理室 1 6 との間のゲートバルブ 4 3 は予め閉じられている。ゲートバルブ 4 0 が閉じると、基板貼合室 1 5 内を半真空状態から高真空状態として上下基板 1 , 2 の貼り合わせが行なわれる。図示していないが、基板貼合室 1 5 の室外には、上テーブル 2 1 を上下動させる駆動機構や粘着パッド 2 3 を上下動する駆動機構が設けられ、これら駆動機構に設けられた動力伝達軸が上テーブル 2 1 や粘着パッド 2 3 に連結されており、かかる駆動機構を動作させて粘着パッド 2 3 や上テーブル 2 1 を上下に移動させることにより、上下基板 1 , 2 の貼り合わせが行なわれる。この貼り合わせ時には、上テーブル 2 1 を下テーブル 4 1 側に移動させる。

【 0 0 6 3 】

上下基板 1 , 2 の貼り合わせが終了すると、先に述べたように、基板貼合室 1 5 内を半真空状態とし、予め半真空状態としている後処理室 1 6 を高真空状態にする。基板貼合室 1 5 内が半真空状態となると、ゲートバルブ 4 3 が開かれ、後処理室 1 6 からローラコンベア 4 5 が基板貼合室 1 5 内に伸びて基板受け渡し用のローラコンベア 4 2 上の上下基板 1 , 2 が貼り合わされ、液晶パネル 1 9 となった作成物が後処理室 1 6 に搬出される。後処理室 1 6 に液晶パネル 1 9 が搬入されると、ゲートバルブ 4 3 が閉じ、後処理室 1 6 内が大気状態に戻される。後処理室 1 6 内が大気に戻されることにより、液晶パネル 1 9 全体が大気圧が均一に加わり、上下基板 1 , 2 間の間隔が正規の間隔になる。しかる後、図 1 において、第 3 の搬送ライン 2 0 を構成するローラコンベアにより、液晶パネル 1 9 が紫外線照射室 1 7 に搬送される。そこで、シール剤が、紫外線が照射されることにより、硬化される。シール剤の硬化が終了すると、同じくローラコンベアにより、液晶パネル 1 9 がパネル検査室 1 8 に送られ、その状態が検査されて図示しない次の工程に送られる。

【 0 0 6 4 】

次に、本発明による液晶基板貼合システムの第 2 の実施形態について説明する。

【 0 0 6 5 】

先の第 1 の実施形態は、基板貼合室 1 5 内の状態を半真空の状態と高真空の状態とを繰

10

20

30

40

50

り返すようにするために、その前後に前処理室 14 と後処理室 16 とを設け、それら側に夫々ゲートバルブ 40, 43 を設けて開閉することにより、上下基板 1, 2 の受け入れ及びその貼り合わせ後の液晶パネル 19 の送り出しを行なう構成とした。このように、半真空状態と高真空状態を繰り返すことにより、基板貼合室 15 内を真空状態にする時間の短縮を図るとともに、基板貼合室 15 内での清浄度の低下を防止するようにしたものである。

【0066】

次に説明する第 2 の実施形態では、図 1 に示す構成と同様の構成をなすものであるが、前処理室 14 と後処理室 16 とを省き、移載室 12 から直接基板貼合室 15 に上下基板 1, 2 を搬入し、また、基板貼合室 15 で形成された液晶パネル 19 を直接紫外線照射室 17 に搬出する構成としたものである。

10

【0067】

図 5 はかかる第 2 の実施形態での基板貼合室 15 の部分を示す概略構成図であって、15' は基板貼合装置、46 は上チャンバ、47 は下チャンバ、48 は上テーブル、48a はベース板、48b は粘着部材、49 は下テーブル、49a はベース板、49b は弾性体、50 は横押し機構、51 は駆動モータ、52 はボールネジ、53 はリニアガイド、54 は支持柱、55 はシールリング、56 は柱状部材、57 はシール部材、58 は下テーブル支持柱、59 はシール部材、60a, 60b は真空排気管、61 は上フレーム、62 は上下駆動部、63 は架台、64 はジョイント機構であり、前出図面に対応する部分には同一符号を付けて重複する説明を省略する。

20

【0068】

同図において、この第 2 の実施形態では、図 1 での基板貼合室 18 に相当する基板貼合装置 18' が、それを形成する真空チャンバが上チャンバ 46 と下チャンバ 47 に分割された 2 分割構造をなし、移載室 12 (図 1) から上基板 2 が上チャンバ 46 に、下基板 1 が下チャンバ 47 に夫々搬入され、また、これら上下基板 1, 2 が貼り合わされてなる液晶パネル 19 (図 1) が紫外線照射室 17 (図 1) に搬出される。なお、この第 2 の実施形態においても、図示していないが、移載室 12 及び紫外線照射室 17 に上下基板 1, 2 や液晶パネル 19 を搬送するためのローラコンベアを伸縮する伸縮機構が設けている。

【0069】

下チャンバ 47 は架台 63 側の支持柱 54a, 54b にほぼ固定された状態にして、下チャンバ 47 内に基板受渡し用のローラコンベア (図示せず) が設けられおり、このローラコンベア間に上下動できる下テーブル 49 が設けている。この下テーブル 49 の上下移動の範囲は上記のローラコンベア上の下基板 1 を受け取り、ローラコンベアに接触しない位置まで移動できればよい。下テーブル 49 はベース板 49a に弾性体 49b が設けられた構成をなし、この弾性体 49b の部分が搬入された下基板 1 に接するようにしている。

30

【0070】

下テーブル 49 は下チャンバ 47 内に設けられ、架台 63 上に設けられた上下駆動部 62 の複数の下テーブル支持柱 58 によって支持されている。下テーブル支持柱 58 と下チャンバ 47 との間には、シール部材 59 が設けられており、上チャンバ 46 と下チャンバ 47 とによって形成された真空チャンバ内を真空にしたときに、空気が入り込まないようにしている。

40

【0071】

また、この第 2 の実施形態では、下テーブル 49 を水平方向に移動して上基板 2 と下基板 1 との位置合わせを行なうための横押し機構 50 が設けている。

【0072】

上テーブル 48 は、ベース板 48a に粘着部材 48b が設けられた構成をなして、先に説明した第 1 の実施形態と同様、複数の上下動できる真空吸着パッド (図示せず) を備えており、移載室 12 (図 1) のロボットハンド 13 (図 1) にその真空吸着パッドで保持された上基板 2 を上テーブル 48 に設けられた真空吸着パッドで受け取り、上テーブル 48 の基板保持面まで持ち上げる。上テーブル 48 の面には、複数の真空吸着口 (図示せず

50

)と粘着部材48bとが配置されており、これらで上テーブル48側の真空吸着パッドによって持ち上げられた上基板2を真空吸着するとともに、最終的には、粘着保持するようになっている。

【0073】

上テーブル48のこの真空着パッドは、基板1,2の貼り合わせ後、上テーブル48の面に粘着保持されている液晶パネル19の上基板2を剥がすためにも用いられる。即ち、基板1,2の貼り合わせが終了すると、上テーブル48を貼合基板(液晶パネル)19の面から剥がす際に、真空吸着パッドで貼合基板19の面を押し付けている状態で上テーブル48を上昇させることにより、上テーブル48の面から液晶パネル19の上基板2を剥がすことができる。このとき、上テーブル48の面に設けられた真空吸着口から液晶パネル19の面に気体を吹き付けることにより、この液晶パネル19の上基板2を容易に剥がすことができる。

10

【0074】

上チャンバ46は、上フレーム61にジョイント機構(図示せず)を介して接続されており、上テーブル48は上フレーム61に複数の柱状部材56で接続されている。柱状部材56と上チャンバ46との間には、シール部材57が設けられており、上チャンバ46と下チャンバ47とのよる真空チャンバ内を真空状態にしたときに、空気がこの真空チャンバ内に入り込まないようにしている。

【0075】

上チャンバ46と上テーブル48とは、上フレーム61を上下駆動するために装置の4隅に設けられた駆動モータ51とボールネジ52とリニアガイド53とからなる上フレーム上下駆動機構により、上下に移動される。上チャンバ46と下チャンバ47の接続部には、ゴムなどで形成されたシールリング55が設けている。上チャンバ46と下チャンバ47が合体して真空チャンバが形成されると、このシールリング55により、この真空チャンバ内の機密性が保たれる。

20

【0076】

なお、下基板1の傾きの補正は、先の第1の実施形態と同様、図3で説明したように、ローラコンベアの所定位置に配置した基板通過を検出するセンサの検出値を用いて行なわれる。基板貼合装置15'では、上基板2と下基板1とが略同時に搬入され、略同時に上テーブル48と下テーブル49に受け渡される。このとき、上チャンバ46と下チャンバ47とは離間されており、大気状態となっている。

30

【0077】

先に説明したように、上基板2は、図4で説明したようにして、上チャンバ46側に設けられている上テーブル48の真空吸着パッドを用いて、移載室12(図1)のロボットハンド13(図1)から受け取られ、上テーブル48に真空吸着と粘着保持機構を用いて保持する。下基板1は、下チャンバ47側に設けられている図4に示すような受け取り用のローラコンベア42にて下テーブル上に受け取り、下テーブル49を上昇させて下基板1を下テーブル49上に載置する。下テーブル49上に載置された下基板1は、下テーブル49に設けられている複数の真空吸着口を用いて真空吸着されるとともに、複数配置された粘着部材によって粘着保持される。なお、下テーブル49には、上基板2と下基板1との位置合わせのために、水平方向に移動可能にするテーブル駆動機構が設けている。この移動量は、上記のように、予め搬送ラインのローラコンベア上で基板1,2の傾きなどが補正されているので、微小とすることができ、かかる微小移動で基板1,2間の位置合わせが可能である。

40

【0078】

上下基板1,2が上テーブル48と下テーブル49とに保持されると、上チャンバ46を下チャンバ47側に降下させてこれら上チャンバ46と下チャンバ47を合体させ、真空チャンバを形成する。真空チャンバが形成されると、上フレーム61と上チャンバ46とを接続しているジョイント機構64が外れ、上フレーム上下駆動機構により上テーブル48のみを上下に移動させるようになる。

50

【0079】

このようにして、真空チャンバが形成されると、上チャンバ46側と下チャンバ47側とに夫々設けられている真空排気管60a, 60bから真空チャンバ内の気体を排気して高真空状態(約 5×10^{-3} Torr)とする。その状態で、上基板2と下基板1とに設けた位置合わせマークをカメラ(図示せず)によって観測してこれら上下基板1, 2間の位置ずれ量を求めて、下テーブル49を水平方向に駆動して位置合わせを行なう。位置合わせが終了すると、上フレーム上下駆動機構により、上テーブル48を下テーブル49側に移動して上下基板1, 2の貼り合わせが行なわれる。これにより、液晶パネル19(図1)が形成される。このときの貼り合わせる押付力は、上テーブル48を駆動する駆動軸に設けた圧力センサにより計測して予め設定した圧力まで押し付ける。

10

【0080】

上下基板1, 2の貼り合わせが終了すると、上テーブル48を上昇させて粘着保持している液晶パネル19を剥がす。この粘着保持された液晶パネル19を剥がす場合には、先に説明したように、基板受取り用の真空吸着パッドで液晶パネル19の基板面を押えながら上テーブル48を上昇させることにより、この粘着されている液晶パネル19を剥がすことができる。真空吸着パッドが液晶パネル19の基板面に貼り付いた場合には、負圧を供給する代わりに正圧の気体を供給することにより、簡単に剥がすことが可能である。なお、上テーブル48から粘着保持されている液晶パネル19を剥がす際には、上テーブル48の面に設けられている真空吸着口から正圧の気体を供給することにより、この粘着部材、即ち、液晶パネル19の上基板2を剥がす時間を短縮できる。

20

【0081】

上下基板1, 2の貼り合わせ後に上テーブル48を液晶パネル19の上基板2から剥がし終わると、下基板1側の粘着部材、即ち、液晶パネル19の下基板1を下テーブル49から剥がす。この場合には、下テーブル49側に設けられている複数の基板支持ピンを下テーブル49の面まで上昇させて下テーブル49をローラコンベアより下方に移動させることにより、液晶パネル19の下基板1側をこれを保持していた下テーブル49の面から剥がすことができる。下テーブル49から液晶パネル19を剥がし終わると、基板支持ピンを下テーブル49の面より下方に降下させることにより、この液晶パネル19が図4に示されるような基板受渡し用のローラコンベア42上に受け渡される。このローラコンベア42上に液晶パネルが受け渡されると、真空チャンバ内に大気導入される。真空チャンバ内が大気圧と同じ状態になると、上チャンバ46がチャンバ上下駆動機構によって上昇されて、上チャンバ46が下チャンバ47から分離され、紫外線照射室17(図1)からローラコンベアが伸ばされて基板貼合室15'内の基板受渡し用のローラコンベア42と接続される。次に、液晶パネル19が紫外線照射室17に送られ、そこでシール剤に紫外線を照射してシール剤を硬化させる。シール剤の硬化が終了すると、ローラコンベアにより、第2の検査装置であるパネル検査室18に送られて検査が行なわれる。

30

【0082】

以上のように、この第2の実施形態では、基板貼合装置15'に上下基板1, 2をほぼ同時に搬入して上テーブル48と下テーブル49とに保持するようしたため、従来、これら上下基板1, 2が別々に搬入していた場合に比べて、基板の貼り合わせに要する時間を短縮できる。

40

【0083】

また、基板の貼り合せを行なう前の工程の各処理室の配置を略直線状にし、上下基板1, 2の搬送にローラコンベアを用いた構成としたために、各処理装置でのテーブルの構成を略同じとすることができ、装置の設置面積を縮小することが可能となり、かつタクトタイムを短縮することができた。

【符号の説明】

【0084】

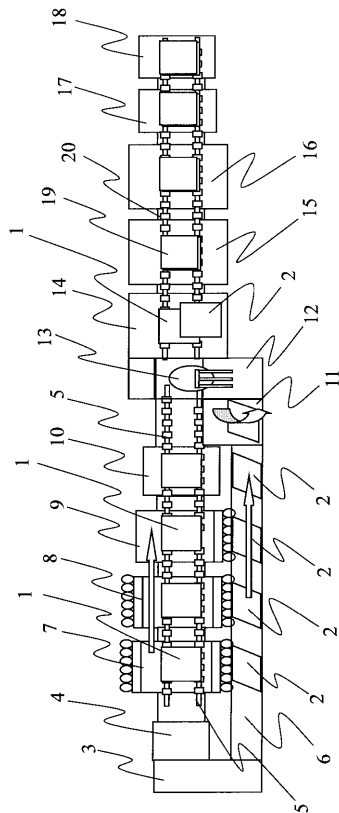
- 1 下基板
- 2 上基板

50

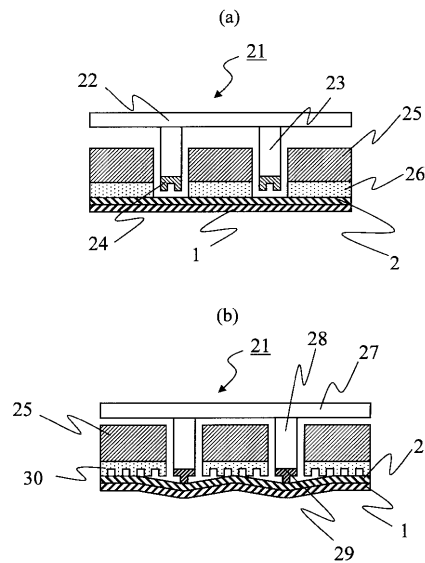
3	基板搬入口ロボット	
4	整列機構	
5	第1の搬送ライン(インライン)	
6	第2の搬送ライン(サイドライン)	
7	ペースト塗布機(シールディスペンサ)	
8	短絡用電極形成用塗布機	
9	液晶滴下装置	
10	第1の検査室	
11	基板反転装置	
12	移載室	10
13	ロボットハンド	
14	前処理室	
15	基板貼合室(真空チャンバ)	
15'	基板貼合装置	
16	後処理室	
17	紫外線照射室	
18	第2の検査室(パネル検査室)	
19	貼合基板(液晶パネル)	
20	第3の搬送ライン	
21	上テーブル	20
22	粘着パッド取付板	
23	粘着ピン(粘着パッド)	
24	粘着部材	
25	ベース板	
26	弾性体	
27	押付ピン取付部材	
28	押付ピン	
29	弾性部材	
30	粘着シート	
31 a, 31 b	ローラ	30
32 a, 32 b	動力伝達軸	
33 a, 33 b	駆動モータ	
34 a, 34 b	基板検出センサ	
35	コンベア伸縮機構	
36	ローラコンベア	
37	ロボットハンド	
38	指部	
39	吸着パッド	
40	ゲートバルブ	
41	下テーブル	40
42	基板受渡し用のローラコンベア	
43	ゲートバルブ	
44	コンベア伸縮機構	
45	ローラコンベア	
46	上チャンバ	
47	下チャンバ	
48	上テーブル	
48 a	ベース板	
48 b	粘着部材	
49	下テーブル	50

- 49 a ベース板
- 49 b 弾性体
- 50 横押し機構
- 51 駆動モータ
- 52 ボールネジ
- 53 リニアガイド
- 54 支持柱
- 55 シールリング
- 56 柱状部材
- 57 シール部材
- 58 下テーブル支持柱
- 59 シール部材
- 60 a , 60 b 真空排気管
- 61 上フレーム
- 62 上下駆動部
- 63 架台
- 64 ジョイント機構

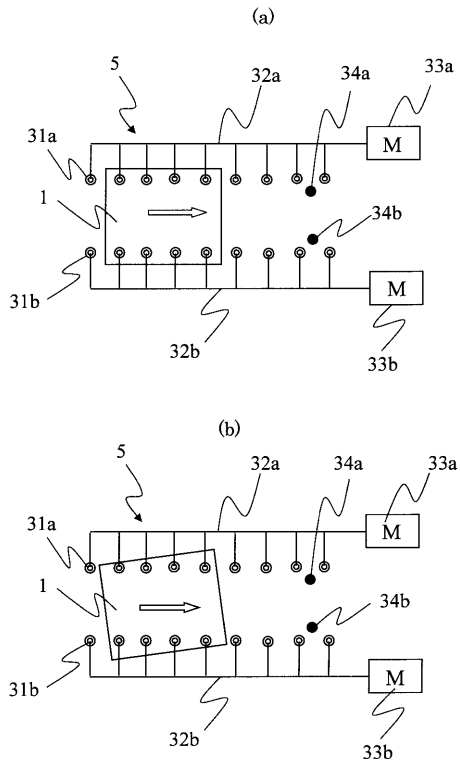
【 図 1 】



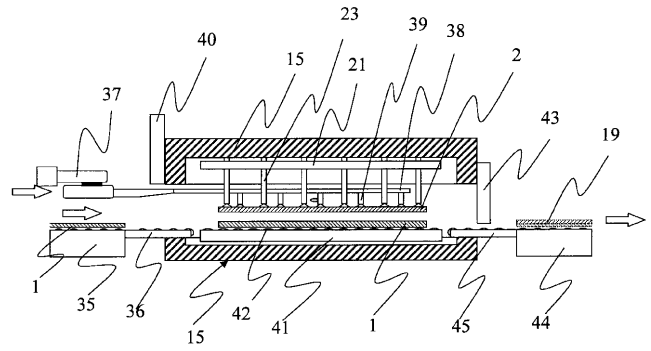
【 図 2 】



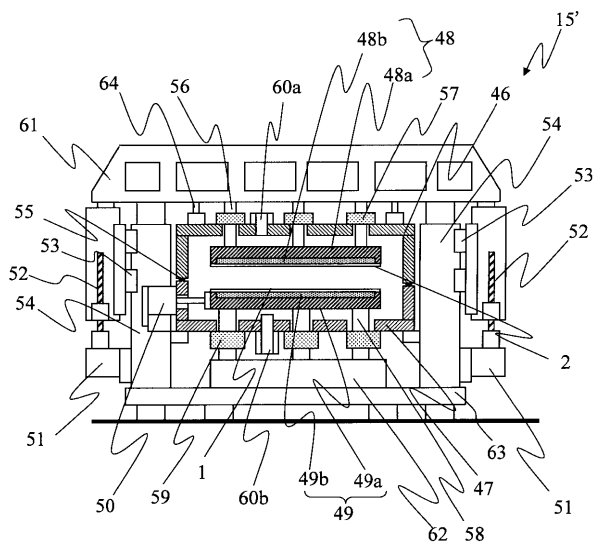
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 石田 剛

東京都豊島区東池袋四丁目5番2号 株式会社日立プラントテクノロジー内

Fターム(参考) 2H088 FA03 FA04 FA09 FA12 FA13 FA16 FA17 FA30 HA01 HA08
MA20
2H189 DA04 EA04Y FA09 FA23 FA47 FA49 FA52 FA62 FA65 FA85
FA87 FA90 FA91 FA92 HA12
5F031 CA05 FA02 FA07 FA30 GA24 GA53 HA33 HA80 JA14 JA22
NA05
5G435 AA17 BB12 KK10