

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4038133号
(P4038133)

(45) 発行日 平成20年1月23日(2008.1.23)

(24) 登録日 平成19年11月9日(2007.11.9)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/13 (2006.01)

G O 2 F 1/13 1 O 1

G O 2 F 1/1339 (2006.01)

G O 2 F 1/1339 5 O 5

G O 2 F 1/1333 (2006.01)

G O 2 F 1/1333 5 O O

請求項の数 12 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-25222 (P2003-25222)
 (22) 出願日 平成15年1月31日(2003.1.31)
 (65) 公開番号 特開2003-322834 (P2003-322834A)
 (43) 公開日 平成15年11月14日(2003.11.14)
 審査請求日 平成16年12月27日(2004.12.27)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-55064 (P2002-55064)
 (32) 優先日 平成14年2月28日(2002.2.28)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(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 100081385
 弁理士 塩川 修治
 (72) 発明者 荻本 真一
 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
 (72) 発明者 増田 浩一
 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 右田 昌士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板貼り合わせ装置及び方法並びに基板検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上基板を保持する上ステージと、下基板を保持する下ステージとを有し、上基板と下基板とを位置合わせした状態で貼り合わせる基板貼り合わせ装置であって、

上下の基板の位置検出用マークをその位置検出用マークが付された面に関して対向する方向から同時に撮像する撮像装置と、

撮像装置と前記上下の基板との前記対向する方向における相対間隔を変化させる移動装置と、

前記基板と前記撮像装置との前記対向する方向における相対間隔に係るデータを求める手段と、

相対間隔に係るデータに基づいて前記撮像装置の焦点深度内に前記上下の基板の位置検出用マークを入れるように前記移動装置を制御する制御装置とを有する基板貼り合わせ装置。

【請求項2】

上基板を保持する上ステージと、下基板を保持する下ステージとを有し、上基板と下基板とを位置合わせした状態で貼り合わせる基板貼り合わせ装置であって、

上下の基板の位置検出用マークをその位置検出用マークが付された面に関して対向する方向から同時に撮像する撮像装置と、

撮像装置と前記上下の基板との前記対向する方向における相対間隔を変化させる移動装置と、

撮像装置により得たマークパターンと設定された基準マークパターンとの一致度を算出する画像処理装置と、

算出した一致度に基づいて前記撮像装置の焦点深度内に前記上下の基板の位置検出用マークを入れるように前記移動装置を制御する制御装置とを有する基板貼り合わせ装置。

【請求項 3】

一致度に関する許容値を設定する設定部と、

算出した一致度と設定部に設定された許容値とを比較する比較部とを有し、

制御装置は、算出した一致度が設定された許容値から外れていたことを条件に移動装置を制御し、基板と撮像装置との前記対向する方向における相対間隔を予め定めた設定量だけ変化させる請求項 2 に記載の基板貼り合わせ装置。

10

【請求項 4】

撮像装置と前記撮像装置で撮像される基板との前記対向する方向における相対間隔又は相対間隔調整量とそれに対応する一致度との関係をあらわすデータを記憶する記憶部を有し、

制御装置は、記憶部に記憶されたデータに基づいて移動装置による基板と撮像装置との相対間隔変化量を設定する請求項 2 又は 3 に記載の基板貼り合わせ装置。

【請求項 5】

上ステージに保持された上基板と下ステージに保持された下基板とを位置合わせした状態で貼り合わせる基板貼り合わせ方法であって、

上下の基板の位置検出用マークをその位置検出用マークが付された面に関して対向する方向から同時に撮像する工程と、

20

撮像したマークパターンと設定された基準マークパターンとの一致度を算出する工程と、

算出した一致度に基づいて、前記撮像装置の焦点深度内に前記上下の基板の位置検出用マークが入るように前記撮像装置と前記上下の基板との前記対向する方向における相対間隔を変化させる工程とを有する基板貼り合わせ方法。

【請求項 6】

一致度に関する許容値を設定し、算出した一致度と設定された許容値とを比較し、比較の結果、算出した一致度が設定された許容値から外れていたときには撮像装置と基板との前記対向する方向における相対間隔を予め定めた設定量だけ変化させ、

30

基板の位置検出用マークを再度撮像し、撮像したマークパターンと基準マークパターンとの一致度を再度算出する請求項 5 に記載の基板貼り合わせ方法。

【請求項 7】

上基板を保持する上ステージと、下基板を保持する下ステージとを有し、上基板と下基板とを位置合わせした状態で貼り合わせる基板貼り合わせ装置であって、

上下の基板の少なくとも一方の基板の位置検出用マークを撮像する撮像装置と、

撮像装置と該少なくとも一方の基板との前記位置検出用マークが付された面に対向する方向における相対間隔を変化させる移動装置と、

該少なくとも一方の基板の厚みを測定する厚み測定装置と、

厚み測定装置の測定結果に基づいて移動装置を制御する制御装置とを有する基板貼り合わせ装置。

40

【請求項 8】

前記厚み測定装置は、上下の基板それぞれの厚みを測定し、前記制御装置は、厚み測定装置の測定結果に基づいて、両基板の間隔が予め定めた値となるようにかつ、両基板と前記撮像装置との前記対向する方向における間隔が目標とする相対間隔となるように移動装置を制御する請求項 7 に記載の基板貼り合わせ装置。

【請求項 9】

上ステージに保持された上基板と下ステージに保持された下基板とを位置合わせした状態で貼り合わせる基板貼り合わせ方法であって、

保持される基板の厚みを測定する工程と、

50

測定された基板の厚みに基づいて撮像装置と該少なくとも一方の基板との相対間隔を前記基板における位置検出用マークが付された面に対向する方向において調整する工程と、
該少なくとも一方の基板の位置検出用マークを撮像する工程とを有する基板貼り合わせ方法。

【請求項 10】

上ステージに保持された上基板と下ステージに保持された下基板とを位置合わせした状態で貼り合わせる基板貼り合わせ方法であって、

前記上基板と前記下基板の厚みを測定する工程と、

測定された基板の厚みに基づいて、両基板の間隔が予め設定された値となるように、かつ前記両基板と前記撮像装置との間隔が前記基板における位置検出用マークが付された面に対向する方向において目標とする相対間隔となるように前記撮像装置と基板との前記対向する方向における相対間隔を調整する工程とを有する基板貼り合わせ方法。

10

【請求項 11】

上下に配置された2枚の基板の位置を検出する基板検出装置であって、

上下の基板の位置検出用マークを前記上下の基板上において位置検出用マークが付された面に関して対向する方向から同時に撮像する撮像装置と、

撮像装置と上下の基板との前記対向する方向における相対間隔を変化させる移動装置と

、
前記基板と前記撮像装置との前記対向する方向における相対間隔に係るデータを求める手段と、

20

相対間隔に係るデータに基づいて前記撮像装置の焦点深度内に前記上下の基板の位置検出用マークを入れるように前記移動装置を制御する制御装置とを有する基板検出装置。

【請求項 12】

上基板を保持する上ステージと、下基板を保持する下ステージと、上下の基板に付された位置検出用マークをこの位置検出用マークが付された面に関して対向する方向から撮像する撮像装置とを有し、前記撮像装置による位置検出用マークの撮像画像に基づいて上基板と下基板とを位置合わせした状態で貼り合わせる基板貼り合わせ装置であって、

撮像装置と前記上基板との前記対向する方向における相対間隔を変化させる移動装置と

、
撮像装置により得た前記上基板におけるマークパターンと設定された基準マークパターンとの一致度を算出する画像処理装置と、

30

算出した一致度に基づいて前記移動装置を制御する制御装置とを備え、

前記下ステージと前記撮像装置とは、前記下ステージに保持された前記下基板の位置検出用マークが前記撮像装置の焦点深度内に入れるように前記対向する方向における相対間隔が設定されており、

前記制御装置は、前記一致度に基づいて、前記撮像装置の焦点深度内に前記上基板の位置検出用マークを入れるように前記移動装置を制御することを特徴とする基板貼り合わせ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

40

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示パネルの製造等に用いて好適な基板貼り合わせ装置及び方法並びに基板検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

基板貼り合わせ装置は、特開2000-66163号公報に記載の如く、上ガラス基板を保持する上ステージと、下ガラス基板を保持する下ステージとを有し、上ガラス基板と下ガラス基板とを位置合わせした状態で貼り合わせることとしている。

【0003】

従来技術では、上ガラス基板と下ガラス基板の位置合わせのために、上ガラス基板と下ガ

50

ラス基板の位置検出用マークを撮像装置で撮像し、撮像画像に基づいて上ガラス基板と下ガラス基板の相対位置ずれ状態を検出し、検出結果に基づいて上ガラス基板と下ガラス基板の相対位置ずれを修正するように上ステージと下ステージを基板の面方向で相対移動させる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来技術において、撮像装置により上ガラス基板と下ガラス基板の位置検出用マークを撮像するとき、上ガラス基板や下ガラス基板の板厚に誤差があるため、上ステージと下ステージに対して定位置に配置した撮像装置の焦点深度内にそれらの位置検出用マークを入れることができず、撮像装置が撮像した画像データに基づく上ガラス基板と下ガラス基板の相対位置ずれ状態の検出が不能になることがある。この結果、基板の貼り合わせを行なうことができず、基板貼り合わせ装置の稼働率が低下する。

10

【0005】

本発明の課題は、基板の位置検出用マークを撮像装置により確実に撮像することにある。またこれにより、基板貼り合わせの稼働率低下を防止することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、上基板を保持する上ステージと、下基板を保持する下ステージとを有し、上基板と下基板とを位置合わせした状態で貼り合わせる基板貼り合わせ装置であって、上下の基板の位置検出用マークをその位置検出用マークが付された面に関して対向する方向から同時に撮像する撮像装置と、撮像装置と前記上下の基板との前記対向する方向における相対間隔を変化させる移動装置と、前記基板と前記撮像装置との前記対向する方向における相対間隔に係るデータを求める手段と、相対間隔に係るデータに基づいて前記撮像装置の焦点深度内に前記上下の基板の位置検出用マークを入れるように前記移動装置を制御するようにしたものである。

20

【0007】

請求項2の発明は、上基板を保持する上ステージと、下基板を保持する下ステージとを有し、上基板と下基板とを位置合わせした状態で貼り合わせる基板貼り合わせ装置であって、上下の基板の位置検出用マークをその位置検出用マークが付された面に関して対向する方向から同時に撮像する撮像装置と、撮像装置と前記上下の基板との前記対向する方向における相対間隔を変化させる移動装置と、撮像装置により得たマークパターンと設定された基準マークパターンとの一致度を算出する画像処理装置と、算出した一致度に基づいて前記撮像装置の焦点深度内に前記上下の基板の位置検出用マークを入れるように前記移動装置を制御する制御装置とを有するようにしたものである。

30

【0008】

請求項3の発明は、請求項2の発明において更に、一致度に関する許容値を設定する設定部と、算出した一致度と設定部に設定された許容値とを比較する比較部とを有し、制御装置は、算出した一致度が設定された許容値から外れていたことを条件に移動装置を制御し、基板と撮像装置との前記対向する方向における相対間隔を予め定めた設定量だけ変化させるようにしたものである。

40

【0009】

請求項4の発明は、請求項2又は3の発明において更に、撮像装置と前記撮像装置で撮像される基板との前記対向する方向における相対間隔又は相対間隔調整量とそれに対応する一致度との関係をあらわすデータを記憶する記憶部を有し、制御装置は、記憶部に記憶されたデータに基づいて移動装置による基板と撮像装置との相対間隔変化量を設定するようにしたものである。

【0010】

請求項5の発明は、上ステージに保持された上基板と下ステージに保持された下基板とを位置合わせした状態で貼り合わせる基板貼り合わせ方法であって、上下の基板の位置検出用マークをその位置検出用マークが付された面に関して対向する方向から同時に撮像す

50

る工程と、撮像したマークパターンと設定された基準マークパターンとの一致度を算出する工程と、算出した一致度に基づいて、前記撮像装置の焦点深度内に前記上下の基板の位置検出用マークが入るように前記撮像装置と前記上下の基板との前記対向する方向における相対間隔を変化させる工程とを有するようにしたものである。

【0011】

請求項6の発明は、請求項5の発明において更に、一致度に関する許容値を設定し、算出した一致度と設定された許容値とを比較し、比較の結果、算出した一致度が設定された許容値から外れていたときには撮像装置と基板との前記対向する方向における相対間隔を予め定めた設定量だけ変化させ、基板の位置検出用マークを再度撮像し、撮像したマークパターンと基準マークパターンとの一致度を再度算出するようにしたものである。

10

【0012】

請求項7の発明は、上基板を保持する上ステージと、下基板を保持する下ステージとを有し、上基板と下基板とを位置合わせした状態で貼り合わせる基板貼り合わせ装置であって、上下の基板の少なくとも一方の基板の位置検出用マークを撮像する撮像装置と、撮像装置と該少なくとも一方の基板との前記位置検出用マークが付された面に対向する方向における相対間隔を変化させる移動装置と、該少なくとも一方の基板の厚みを測定する厚み測定装置と、厚み測定装置の測定結果に基づいて移動装置を制御する制御装置とを有するようにしたものである。

【0013】

請求項8の発明は、請求項7の発明において更に、前記厚み測定装置は、上下の基板それぞれの厚みを測定し、前記制御装置は、厚み測定装置の測定結果に基づいて、両基板の間隔が予め定めた値となるようにかつ、両基板と前記撮像装置との前記対向する方向における間隔が目標とする相対間隔となるように移動装置を制御するようにしたものである。

20

【0014】

請求項9の発明は、上ステージに保持された上基板と下ステージに保持された下基板とを位置合わせした状態で貼り合わせる基板貼り合わせ方法であって、保持される基板の厚みを測定する工程と、測定された基板の厚みに基づいて撮像装置と該少なくとも一方の基板との相対間隔を前記基板における位置検出用マークが付された面に対向する方向において調整する工程と、該少なくとも一方の基板の位置検出用マークを撮像する工程とを有するようにしたものである。

30

【0015】

請求項10の発明は、上ステージに保持された上基板と下ステージに保持された下基板とを位置合わせした状態で貼り合わせる基板貼り合わせ方法であって、前記上基板と前記下基板の厚みを測定する工程と、測定された基板の厚みに基づいて、両基板の間隔が予め設定された値となるように、かつ前記両基板と前記撮像装置との間隔が前記基板における位置検出用マークが付された面に対向する方向において目標とする相対間隔となるように前記撮像装置と基板との前記対向する方向における相対間隔を調整する工程とを有するようにしたものである。

【0016】

請求項11の発明は、上下に配置された2枚の基板の位置を検出する基板検出装置であって、上下の基板の位置検出用マークを前記上下の基板上において位置検出用マークが付された面に関して対向する方向から同時に撮像する撮像装置と、撮像装置と上下の基板との前記対向する方向における相対間隔を変化させる移動装置と、前記基板と前記撮像装置との前記対向する方向における相対間隔に係るデータを求める手段と、相対間隔に係るデータに基づいて前記撮像装置の焦点深度内に前記上下の基板の位置検出用マークを入れるように前記移動装置を制御する制御装置とを有するようにしたものである。

40

請求項12の発明は、上基板を保持する上ステージと、下基板を保持する下ステージと、上下の基板に付された位置検出用マークをこの位置検出用マークが付された面に関して対向する方向から撮像する撮像装置とを有し、前記撮像装置による位置検出用マークの撮像画像に基づいて上基板と下基板とを位置合わせした状態で貼り合わせる基板貼り合わせ

50

装置であって、撮像装置と前記上基板との前記対向する方向における相対間隔を変化させる移動装置と、撮像装置により得た前記上基板におけるマークパターンと設定された基準マークパターンとの一致度を算出する画像処理装置と、算出した一致度に基づいて前記移動装置を制御する制御装置とを備え、前記下ステージと前記撮像装置とは、前記下ステージに保持された前記下基板の位置検出用マークが前記撮像装置の焦点深度内に入れるように前記対向する方向における相対間隔が設定されており、前記制御装置は、前記一致度に基づいて、前記撮像装置の焦点深度内に前記上基板の位置検出用マークを入れるように前記移動装置を制御するようにしたものである。

【0017】

【作用】

請求項1、11の発明によれば下記(a)の作用効果がある。

(a)基板と撮像装置との相対間隔に係るデータを求め、この相対間隔に係るデータに基づいて、撮像装置と基板との相対間隔を変化させるものであり、上下の基板の位置検出用マークを撮像装置の焦点深度内に確実に入れることができる。上下の基板の位置検出用マークを撮像装置により確実に撮像することができる。

【0018】

請求項2、5の発明によれば下記(b)の作用効果がある。

(b)基板の位置検出用マークを撮像し、撮像したマークパターンと設定された基準マークパターンとの一致度を算出し、この算出した一致度に基づいて撮像装置と基板との相対間隔を変化させるものであり、上下の基板の位置検出用マークを撮像装置の焦点深度内に確実に入れることができる。

【0019】

請求項3、6の発明によれば下記(c)の作用効果がある。

(c)上述(b)において、一致度に関する許容値を設定しており、算出した一致度が設定された許容値から外れていたときに、基板と撮像装置との相対間隔を予め定めた設定量だけ変化させるものであり、上下の基板の位置検出用マークを撮像装置の焦点深度内により確実に入れることができる。

【0020】

請求項4の発明によれば下記(d)の作用効果がある。

(d)基板と撮像装置との各相対間隔又は相対間隔調整量とそれに対応する一致度との関係を表すデータを記憶しており、算出した一致度より、基板と撮像装置の相対間隔変化量を直ちに把握でき、上下の基板の位置検出用マークを撮像装置の焦点深度内に確実にかつ効率的に入れることができる。

【0021】

請求項7、9の発明によれば下記(e)の作用効果がある。

(e)基板の測定厚みに基づいて、撮像装置と基板との相対間隔を調整するものであり、基板の位置検出用マークを撮像装置の焦点深度内に確実に入れることができる。

【0022】

請求項8、10の発明によれば下記(f)の作用効果がある。

(f)上述(e)において、測定された基板の厚みに基づいて、両基板の間隔が予め定めた値となるように、撮像装置と基板との相対間隔を調整するものであり、両基板の位置検出用マークを撮像装置の焦点深度内に確実に入れることができる。

請求項12の発明によれば下記(g)の作用効果がある。

(g)下基板の位置検出用マークが撮像装置の焦点深度内にあるものとするとき、上基板の位置検出用マークを撮像し、撮像したマークパターンと設定された基準マークパターンとの一致度を算出し、この算出した一致度に基づいて撮像装置と上基板との相対間隔を変化させるものであり、上基板の位置検出用マークを撮像装置の焦点深度内に確実に入れることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】

10

20

30

40

50

図 1 は第 1、第 2 実施形態の基板貼り合わせ装置を示す模式図、図 2 は第 1、第 2 実施形態の制御ブロック図、図 3 は第 3 実施形態の基板貼り合わせ装置を示す模式図、図 4 は第 3 実施形態の制御ブロック図である。

【 0 0 2 4 】

(第 1 実施形態) (図 1、図 2)

基板貼り合わせ装置 10 は、上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 の間で、接着剤 (シール剤) に囲まれる領域に液晶を充填したものを前工程から受入れ、この上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 を位置合わせした状態で貼り合わせ、セル (液晶表示パネル) を製造する。

【 0 0 2 5 】

基板貼り合わせ装置 10 は、図 1 に示す如く、密閉容器 11 と、上ステージ 21 と、下ステージ 22 と、圧力調整装置 30 と、撮像装置 40 とを有する。 10

【 0 0 2 6 】

密閉容器 11 は上ステージ 21 と下ステージ 22 を包囲し、前工程から搬送されてくる上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 をシャッター 12 から導入する。

【 0 0 2 7 】

上ステージ 21 は上ガラス基板 1 を保持可能とし、上ステージ移動手段 21A により昇降動する。

【 0 0 2 8 】

下ステージ 22 は下ガラス基板 2 を保持可能とし、下ステージ移動手段 22A により水平動、旋回動、昇降動する。 20

【 0 0 2 9 】

圧力調整装置 30 は、密閉容器 11 の内部の圧力を調整するもので、例えば、真空源と気体供給源を有してなり、真空源を用いて密閉容器 11 内雰囲気真空状態に減圧し、気体供給源を用いて真空状態とされた密閉容器 11 内雰囲気を大気圧に昇圧させる。

【 0 0 3 0 】

撮像装置 40 は上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 の四隅のそれぞれに付してある位置検出用マークを撮像するもので、密閉容器 11 の下方に、上ステージ 21 に保持される上ガラス基板 1 及び下ステージ 22 に保持される下ガラス基板 2 の四隅に対応して 1 つずつ配置される。また、撮像装置 40 に対応して、密閉容器 11 にはのぞき窓 11A が、下ステージ 22 には貫通孔 22B がそれぞれ設けられ、撮像装置 40 は、これらののぞき窓 11A 及び貫通孔 22B を通して上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 の位置検出用マークを撮像する。尚、位置検出用マークは上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 の互いに向き合う互いの貼り合わせ面上に付される。撮像装置 40 はカメラ移動手段 40A により昇降動する。 30

【 0 0 3 1 】

従って、基板貼り合わせ装置 10 による上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 の貼り合わせ動作は例えば以下の通りになる。まず、上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 をそれぞれ上ステージ 21 と下ステージ 22 に保持した状態で、圧力調整装置 30 により密閉容器 11 の内部を真空状態に減圧する。そして、撮像装置 40 により上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 の位置合わせマークを読取り、結果として上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 の両方向での相対位置ずれ状態を検出し、この相対位置ずれを修正するように下ステージ移動手段 22A (位置合わせ装置) を制御し、上ステージ 21 と下ステージ 22 を基板 1、2 の面方向で相対移動させ、上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 を位置合わせする。上ステージ移動手段 21A により上ステージ 21 を下降させ、圧力調整装置 30 による減圧下で上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 を接着剤を介して貼り合わせする。減圧下での貼り合わせにより、予め下ガラス基板 2 上に供給されている液晶中への空気の混入を回避できる。 40

【 0 0 3 2 】

圧力調整装置 30 により密閉容器 11 の内部を大気圧に昇圧させるとともに、必要により撮像装置 40 と下ステージ移動手段 22A を用いて上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 を再位置合わせした後、上ステージ 21 と下ステージ 22 による上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 の保持を解除し、貼り合わせた上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 (セル) を密閉容器 50

11から取出す。

【0033】

しかるに、基板貼り合わせ装置10は、図2に示す如く、上ガラス基板1と下ガラス基板2の上述した位置合わせを行なうに際し、上ガラス基板1と下ガラス基板2の位置検出用マークを撮像装置40により確実に撮像可能にするため、制御装置50、画像処理装置51、移動装置52、設定部53、比較部54、記憶部55を有する。

【0034】

画像処理装置51は、撮像装置40により撮像した上ガラス基板1と下ガラス基板2の位置検出用マークについて、撮像したマークパターンと設定された基準マークパターンとの一致度(以下、単に「一致度」ということがある。)を算出する。

10

【0035】

移動装置52は、上ステージ21の上ステージ移動手段21A、撮像装置40のカメラ移動手段40A等からなり、撮像装置40と上ステージ21又は下ステージ22との相対位置を調整し、結果として撮像装置40と上ガラス基板1又は下ガラス基板2との相対間隔を変化させる。

【0036】

設定部53は、撮像装置40と上ガラス基板1、下ガラス基板2の相対間隔の良否(撮像装置40の焦点深度内に基板1、2の位置検出用マークが入る状態か否か)を判定するための一致度に関する許容値を設定する。

【0037】

比較部54は、画像処理装置51が算出した一致度と、設定部53に設定された許容値とを比較する。

20

【0038】

記憶部55は、撮像装置40と上ガラス基板1、下ガラス基板2の相対間隔を変化させるときの相対間隔変化量とその相対間隔変化方向等の条件を設定してある。具体的には例えば、上ガラス基板1に関して、移動量d、駆動させる移動装置(本実施形態では上ステージ移動手段21A)及び初回修正時の移動方向(上、下の別で本実施形態では「下」)が設定されており、上ガラス基板1に関して、撮像したマークパターンの一致度が許容値を外れていた場合には、上ステージ21を下方向に設定された移動量dで移動させる、という具合である。尚、2回目以降の移動方向は、最初に算出された一致度と、相対間隔修正後に算出された一致度との比較に基づいて決定するものとし、一致度が増加していれば前回修正時と同方向へ、減少していれば、逆方向へ移動させる。尚、下ガラス基板2に関しても同じ要領で条件が設定されている。また、記憶部55は、撮像装置40と基板1、2の良好な相対間隔を求めるために、撮像装置40に許容される繰り返し撮像回数(以下、「許容回数」という。)を設定してある。

30

【0039】

制御装置50は、比較部54の比較結果を得て、画像処理装置51が算出した一致度が設定された許容値から外れていたことを条件に移動装置52を制御し、撮像装置40と上ガラス基板1、下ガラス基板2の相対間隔を予め記憶部55に定めた設定量だけ変化させる。そして、制御装置50は、上ガラス基板1、下ガラス基板2の位置検出用マークを撮像装置40により再度撮像し、撮像したマークパターンと基準マークパターンとの一致度を画像処理装置51により再度算出する。

40

【0040】

従って、制御装置50による上ガラス基板1と下ガラス基板2の位置合わせ手順は以下の如くなされる。尚、ここでは先ず、下ステージ22に保持される下ガラス基板2に付された位置検出用マークは撮像装置40の焦点深度内にあるものとし、上ステージ21に保持される上ガラス基板1の位置検出用マークのみが、撮像装置40の焦点深度から外れている場合について説明する。

【0041】

(1)撮像装置40により上ガラス基板1、下ガラス基板2の位置検出用マークを同時に撮

50

像する。

【0042】

(2)画像処理装置51により、上ガラス基板1について撮像したマークパターンと設定された基準マークパターンの一致度を算出する。そして、画像処理装置51が算出した一致度と、設定部53に設定された許容値とを、比較部54で比較する。比較部54の比較結果が良（一致度が許容値の範囲内に入る）であれば、(5)へ移り、否であれば(3)へ移る。

【0043】

(3)撮像装置40による撮像回数が記憶部55に設定された許容回数を越えたか否か判別する。越えていないならば(4)へ移り、越えているならば位置合わせ不可のオペレータコール処理を行なう。

10

【0044】

(4)記憶部55の設定データを用い、移動装置52を制御する。

(4-1)移動装置52により撮像装置40と上ステージ21との相対位置を調整し、撮像装置40と上ガラス基板1との相対間隔を記憶部55に予め定めた設定量だけ変化させる。先の例では上ステージ21を撮像装置40に近づく方向に移動量dだけ変化させる。

【0045】

(4-2)上述(4-1)による相対間隔変化後に、上ガラス基板1、下ガラス基板2の位置検出用マークを再度撮像し、上ガラス基板1について撮像したマークパターンの一致度を画像処理装置51により再度算出する。

【0046】

20

(4-3)上述(4-2)で再度算出した一致度が前回算出分の一致度より増加し、比較部54の比較結果が良であれば(5)へ移る。一致度は増加したものの、比較結果が否であれば、移動装置52により、上ガラス基板1を撮像装置40に更に近づく方向に移動量dずつ相対間隔を変化させ、その都度、画像処理装置51による一致度の算出、比較部54による比較を許容回数内において比較結果が良となるまで繰り返す。比較部54による比較結果が良になれば、(5)へ移る。

【0047】

(4-4)上述(4-2)で再度算出した一致度が前回算出分の一致度から低減し、比較部54の比較結果が否であるときには、移動装置52により、上ステージ21を撮像装置40から遠くなる方向に移動量dずつ相対間隔を変化させ、その都度、画像処理装置51による一致度の算出、比較部54による比較を許容回数内において比較結果が良となるまで繰り返す。比較部54による比較結果が良になれば、(5)へ移る。

30

【0048】

(5)撮像装置40が撮像した上ガラス基板1、下ガラス基板2の位置検出用マークの画像データに基づき、前述した如く、上ガラス基板1と下ガラス基板2の面方向での相対位置ずれ状態を検出し、この相対位置ずれを修正するように下ステージ移動手段22Aを制御し、上ステージ21と下ステージ22を基板1、2の面方向で相対移動させ、上ガラス基板1と下ガラス基板2を位置合わせする。

【0049】

尚、上記第1実施形態において、便宜上、下ステージ22に保持される下ガラス基板2の位置検出用マークが常に撮像装置40の焦点深度内に入る例で説明したが、例えば、上下のガラス基板1、2の位置検出用マークがいずれも撮像装置40の焦点深度から外れる可能性を有する場合には、下記の如くに対応可能である。

40

【0050】

即ち、両基板1、2の撮像されたマークパターンの一致度が共に許容値から外れた場合でも、このような場合の基板1、2と撮像装置40の相対間隔を調整するための条件を記憶部55に設定しておくことで対応することが可能である。具体的には例えば、まず、上述した手順(1)~(4)に沿って、上ガラス基板1におけるマークパターンの一致度が許容値内となるように、上ステージ移動手段21Aを移動量dで制御し、この後、同じく手順(2)~(4)をたどって下ガラス基板2におけるマークパターンの一致度が許容値内となるよう

50

に、下ステージ移動手段 22A を移動量 d で制御する。尚、両基板 1、2 の撮像されたマークパターンの一致度が共に許容値から外れる場合は、上ガラス基板 1 に付された位置検出用マークが撮像装置 40 の焦点深度に対して上方側に外れ、また下ガラス基板 2 に付された位置検出用マークが撮像装置 40 の焦点深度に対して下方側に外れていることが考えられるので、移動手段 21A、22A による上下ステージ 21、22 の最初の移動方向は、両ステージ 21、22 の相対間隔を狭める方向に設定すると良い。

【0051】

また、撮像装置 40 を昇降動させることで、撮像装置 40 と上下のガラス基板 1、2 の相対間隔を調整するものであっても良い。即ち、予め記憶部 55 には、例えば、上ガラス基板 1 に関して、カメラ移動手段 40A によって撮像装置 40 を移動量 d で上方向に移動させるという条件を、下ガラス基板 2 に関して、移動量 d で撮像装置 40 を下方向に移動させるという条件を設定しておく。そして、上述の(2)の工程では、上下のガラス基板 1、2 それぞれについて撮像したマークパターンの一致度を算出し、この結果、上ガラス基板 1 の撮像されたマークパターンの一致度のみが許容値から外れた場合には、記憶部 55 に設定された上ガラス基板 1 に対応する条件で、基板 1、2 と撮像装置 40 の相対間隔を調整する。また、下ガラス基板 2 の撮像されたマークパターンの一致度のみが許容値から外れた場合には、記憶部 55 に記憶された下ガラス基板 2 に対応する条件で、基板 1、2 と撮像装置 40 の相対間隔を調整する。また、両基板 1、2 の撮像されたマークパターンの一致度が共に許容値から外れた場合には、位置合わせ不可と判断しオペレータコール処理を行なう。

【0052】

本実施形態によれば以下の作用がある。

1 上下のガラス基板 1、2 の位置検出用マークを撮像し、撮像したマークパターンと設定された基準マークパターンとの一致度を算出し、この算出した一致度に基づいて撮像装置 40 と上ガラス基板 1、下ガラス基板 2 との相対間隔を変化させるものであり、上下のガラス基板 1、2 の位置検出用マークを撮像装置 40 の焦点深度内に確実に入れることができる。

【0053】

2 上述 1 において、一致度に関する許容値を設定しており、算出した一致度が設定された許容値から外れていたときに、上下のガラス基板 1、2 と撮像装置 40 との相対間隔を予め定めた設定量だけ変化させるものであり、上下のガラス基板 1、2 の位置検出用マークを撮像装置 40 の焦点深度内により確実にかつ効率的に入れることができる。

【0054】

(第2実施形態)(図1、図2)

第2実施形態の基板貼り合わせ装置 10 も、上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 の位置検出用マークを撮像装置 40 により確実に撮像するため、第1実施形態におけると同様に、制御装置 50、画像処理装置 51、移動装置 52、設定部 53、比較部 54、記憶部 55 を有する。

【0055】

第2実施形態が第1実施形態と異なる点は、記憶部 55 が、上ガラス基板 1、下ガラス基板 2 と撮像装置 40 との各相対間隔とそれに対応する一致度との関係を表すデータを記憶していることにある。制御装置 50 は、記憶部 55 に記憶されたデータに基づいて、移動装置 52 による基板 1、2 と撮像装置 40 との相対間隔変化量を設定する。尚、相対間隔と一致度との関係を表すデータは、例えば、実験により求めることが可能である。即ち、基板 1、2 と撮像装置 40 の相対間隔を一定距離ずつ変化させ、それぞれの相対間隔においてマークパターンの一致度を測定したデータを作成する。そして、このデータに基づいて相対間隔と一致度との関係を表す近似式を求め、この近似式を相対間隔と一致度との関係を表すデータとして用いる。

【0056】

従って、第2実施形態において、制御装置 50 による上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 の

位置合わせ手順は以下の如くなされる。尚、本実施形態でも第1実施形態と同様に、下ステージ22に保持される下ガラス基板2の位置検出用マークは撮像装置40の焦点深度内にあるものと仮定して説明する。

【0057】

(1)撮像装置40により上ガラス基板1、下ガラス基板2の位置検出用マークを同時に撮像する。

【0058】

(2)画像処理装置51により、上ガラス基板1について撮像したマークパターンと設定された基準マークパターンの一致度を算出する。そして、画像処理装置51が算出した一致度と、設定部53に設定された許容値とを、比較部54で比較する。比較部54の比較結果が良（一致度が許容値の範囲内に入る）であれば、(5)へ移り、否であれば(3)へ移る。

10

【0059】

(3)撮像装置40による撮像回数が記憶部55に設定された許容回数を越えたか否か判別する。越えていないならば(4)へ移り、越えているならば位置合わせ不可のオペレータコール処理を行なう。

【0060】

(4)記憶部55の記憶データを用い、移動装置52を制御する。

(4-1)記憶部55の記憶データである、上ガラス基板1と撮像装置40との相対間隔と、それに対応する一致度との関係を表すデータを用いる。上述(2)で画像処理装置51が算出した一致度を上記データに参照し、上ガラス基板1と撮像装置40との現在の相対間隔を推測する。

20

【0061】

(4-2)画像処理装置51が算出する一致度が許容値に入るときの、上ガラス基板1と撮像装置40との目標とすべき相対間隔を記憶部55の上述(4)のデータから推測する。上述(4-1)の現在の相対間隔が目標とすべき相対間隔に入るように、移動装置52により撮像装置40と上ステージ21との相対位置を調整し、撮像装置40と上ガラス基板1との相対間隔を変化させ、前述(1)へ戻る。

【0062】

(5)撮像装置40が撮像した上ガラス基板1、下ガラス基板2の位置検出用マークの画像データに基づき、前述した如く、上ガラス基板1と下ガラス基板2の面方向での相対位置ずれ状態を検出し、この相対位置ずれを修正するように下ステージ移動手段22Aを制御し、上ステージ21と下ステージ22を基板1、2の面方向で相対移動させ、上ガラス基板1と下ガラス基板2を位置合わせする。

30

【0063】

本実施形態によれば、上下のガラス基板1、2と撮像装置40との各相対間隔とそれに対応する一致度との関係を表すデータを記憶しており、算出した一致度の設定された許容値に対する外れ分に応じた、上ガラス基板1と撮像装置40の相対間隔変化量を直ちに把握でき、上ガラス基板1の位置検出用マークを撮像装置40の焦点深度内に確実にかつより効率的に入れることができる。

【0064】

尚、この第2実施形態においては、記憶部55に、上下のガラス基板1、2と撮像装置40との各相対間隔とそれに対応する一致度との関係を示すデータを記憶しておくものであったが、このデータに代えて、画像処理装置51が算出した各一致度に対応する撮像装置40と上下のガラス基板1、2との相対間隔の調整量を記憶しておくものであっても良い。この場合、第2実施形態における手順(4)において、画像処理装置51が一致度を算出すると、制御装置50は、記憶部55のデータから、撮像装置40と上(下)のガラス基板1(2)との相対間隔の調整量を求め、その求めた調整量分だけ撮像装置40と上下のガラス基板1、2との相対間隔を変化させることになる。

40

【0065】

(第3実施形態)(図3、図4)

50

第3実施形態の基板貼り合わせ装置10は、上ガラス基板1と下ガラス基板2の位置検出用マークを撮像装置40により確実に撮像するため、図3、図4に示す如く、制御装置60、厚み測定装置61、移動装置62、設定部63を有する。

【0066】

厚み測定装置61は、上下のガラス基板1、2の厚み T_1 、 T_2 を測定する。厚み測定装置61は例えば基板1、2の密閉容器11への導入経路に沿う位置に導入経路に沿って搬送される基板1、2を上下から挟む如くに対向して設置された一对のセンサを有してなる。このセンサとしては、例えば、反射型の超音波センサを用いることができ、この一对のセンサ間を基板1、2が通過したときの各センサからの出力値と一对のセンサの配置間隔とに基づいて基板1、2の厚み T_1 、 T_2 を測定する。そして、本実施形態においては、1枚の基板の板厚は均一であると仮定して基板1、2の略中央部で厚みを測定するものとするが、一枚の基板上で板厚にばらつき有する可能性がある場合には、基板1、2上の位置検出用マークに対応する部位それぞれの厚みを測定し、それらの平均値を用いる等しても良い。尚、センサは非接触式に限らず接触式のセンサ等、基板1、2の厚みを測定可能なセンサであれば他のものを用いることも可能である。

10

【0067】

移動装置62は、上ステージ21の上ステージ移動手段21A、撮像装置40のカメラ移動手段40A等からなり、撮像装置40と上ステージ21又は下ステージ22との相対位置を調整し、結果として撮像装置40と基板1、2との相対間隔を変化させる。

【0068】

20

設定部63は、撮像装置40と上ガラス基板1又は下ガラス基板2の位置検出用マークが付された貼り合わせ面との目標とすべき相対間隔 M （撮像装置40の焦点距離）と、両基板1、2の貼り合わせ前の最も近接させ得る設定間隔 B とが設定される。

【0069】

制御装置60は、厚み測定装置61の測定結果に基づいて移動装置62を制御する。具体的には、移動装置62により、上下のステージ21、22間隔の中央位置と撮像装置40との間の距離が、設定部63に設定された目標相対間隔 M になるように、撮像装置40と上ステージ21又は下ステージ22との相対位置を調整する。また、移動装置62により、両基板1、2の位置検出用マークが付された貼り合わせ面の間隔が予め定めた設定間隔 B になるように、撮像装置40と上ステージ21又は下ステージ22との相対位置を調整する。このとき、上ステージ21と下ステージ22の相対間隔 A は、 $A = B + T_1 + T_2$ である。

30

【0070】

従って、制御装置60による上ガラス基板1と下ガラス基板2の位置合わせ手順は以下の如くなされる。

【0071】

(1)厚み測定装置61により上ガラス基板1、下ガラス基板2の厚み T_1 、 T_2 を測定する。

【0072】

(2)測定した基板1、2の厚み T_1 、 T_2 に基づいて上下のステージ21、22の相対間隔 A を算出する。そして、上下のステージ21、22の間隔が相対間隔 A となるように、即ち、両基板1、2の位置検出用マークが付された貼り合わせ面の間隔が設定間隔 B となるように、かつ、上下のステージ21、22間隔の中央位置と撮像装置40との間の距離が目標とする相対間隔 M （撮像装置40の焦点距離）となるように、移動装置62を制御する。これにより、上下の基板1、2の位置検出用マークは、撮像装置40の焦点深度内に配置される。

40

【0073】

(3)上述(2)により、撮像装置40と上ガラス基板1と下ガラス基板2の相対位置を調整した状態で、撮像装置40により基板1、2の位置検出用マークを同時に撮像する。そして、撮像装置40が撮像した基板1、2の位置検出用マークの画像データに基づき、前述し

50

た如く、上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 の面方向での相対位置ずれ状態を検出し、この相対位置ずれを修正するように下ステージ移動手段 2 2 A を制御し、上ステージ 2 1 と下ステージ 2 2 を基板 1、2 の面方向で相対移動させ、上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 を位置合わせする。

【0074】

本実施形態によれば以下の作用がある。

1 上ガラス基板 1 と下ガラス基板 2 の測定厚みに基づいて、撮像装置 4 0 と上下のガラス基板 1、2 との相対間隔を調整するものであり、上下のガラス基板 1、2 の位置検出用マークを撮像装置 4 0 の焦点深度内に確実に入れることができる。

【0075】

2 上述 1 において、測定された上下のガラス基板 1、2 の厚みに基づいて、両ガラス基板 1、2 の間隔が予め定めた値となるように、撮像装置 4 0 と上下のガラス基板 1、2 との相対間隔を調整するものであり、上下のガラス基板 1、2 の位置検出用マークを撮像装置 4 0 の焦点深度内により確実にかつ効率的に入れることができる。

【0076】

尚、第 3 実施形態の手順(2)において、撮像装置 4 0 の焦点深度と設定間隔 B との関係が、焦点深度 < 設定間隔 B である場合には、上下の基板 1、2 の位置検出用マークの良好な撮像画像を同時に撮像装置 4 0 で取り込むことはできないが、各基板 1、2 の位置検出用マークを個別に撮像装置 4 0 で撮像する等にて対応することが可能である。具体的には例えば、いずれか一方の基板の厚みの測定結果に基づいて撮像装置 4 0 と一方の基板の位置検出用マークが付された面との間の距離が目標とする相対間隔（撮像装置 4 0 の焦点距離）となるように、撮像装置 4 0 を上下に移動させ、この状態で位置検出用マークの位置を検出する。次に、他方の基板の厚みの測定結果に基づいて撮像装置 4 0 と他方の基板の位置検出用マークが付された面との間の距離が目標とする相対間隔（撮像装置 4 0 の焦点距離）となるように、撮像装置 4 0 を上下に移動させ、この状態で位置検出用マークの位置を検出する。撮像装置 4 0 は、同じ焦点深度内であっても焦点位置が最も鮮明な画像を得られると考えられるので、このようにすることで、位置検出精度が向上するという更なる効果を得ることができる。

【0077】

以上、本発明の実施の形態を図面により詳述したが、本発明の具体的な構成はこの実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。例えば、本発明は単一の基板に付された位置検出用マークを検出する装置においても採用できる。

【0078】

また、上記第 1、第 2 実施形態において、上ガラス基板 1 の位置検出用マークと下ガラス基板 2 の位置検出用マークとを撮像装置 4 0 の焦点深度内に同時に位置付ける例で説明したが、個別に位置付けるようにしても良い。具体的には例えば、設定部 5 3 に設定する撮像されたマークパターンと設定された基準マークパターンとの一致度に関する許容値を、両基板 1、2 の位置検出用マークを撮像装置 4 0 の焦点深度内に同時に位置付ける場合に比べて高い値、例えば、一致度 100% 或いはそれに近い値に設定する。そして、この許容値に基づき、第 1、第 2 実施形態における工程(1)～(5)にしたがって各基板 1、2 の位置検出用マークを撮像装置 4 0 で個別に撮像しその位置を検出する。このようにすることで、より精度の高いマーク位置検出を行なうことができるので、位置検出精度が向上するという更なる効果を得ることができる。

【0079】

また、接着剤は、シール性を有する接着剤に限らずシール性を有さない接着剤を用いることも可能である。

【0080】

また、基板は、液晶表示パネルを構成するガラス基板に限らず、プリント基板等であっても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

【 発明の効果 】

以上のように本発明によれば、基板の位置検出用マークを撮像装置により確実に撮像することができる。また、これにより、基板貼り合わせの稼働率低下を防止することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 図 1 は第 1 、第 2 実施形態の基板貼り合わせ装置を示す模式図である。

【 図 2 】 図 2 は第 1 、第 2 実施形態の制御ブロック図である。

【 図 3 】 図 3 は第 3 実施形態の基板貼り合わせ装置を示す模式図である。

【 図 4 】 図 4 は第 3 実施形態の制御ブロック図である。

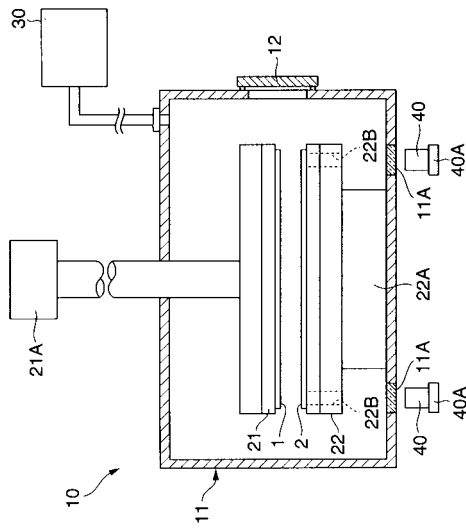
10

【 符号の説明 】

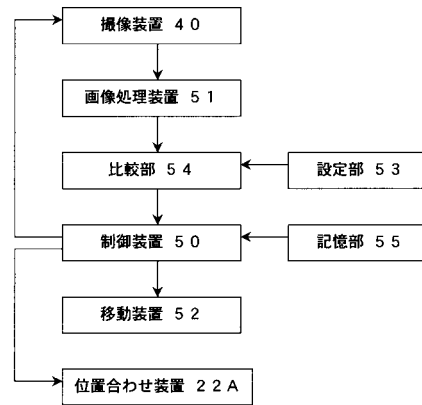
- 1 上ガラス基板（上基板）
- 2 下ガラス基板（下基板）
- 10 基板貼り合わせ装置
- 21 上ステージ
- 22 下ステージ
- 40 撮像装置
- 50 制御装置
- 51 画像処理装置
- 52 移動装置
- 53 設定部
- 54 比較部
- 55 記憶部
- 60 制御装置
- 61 厚み測定装置
- 62 移動装置
- 63 設定部

20

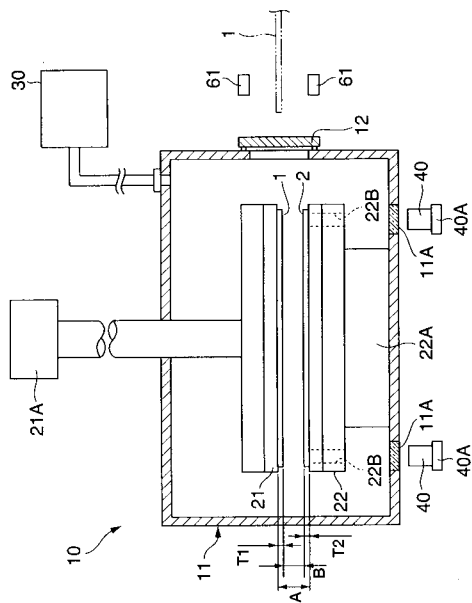
【図 1】



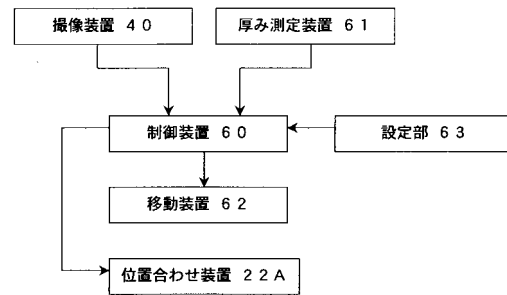
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-183860(JP,A)
特開平07-306009(JP,A)
特開平08-152613(JP,A)
特開平01-144019(JP,A)
特開平06-095119(JP,A)
特開平05-119292(JP,A)
特開2000-194010(JP,A)
特開2001-042303(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13 101
G02F 1/1333
G02F 1/1339