

(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2011-21999
(P2011-21999A)

(43) 公開日 平成23年2月3日(2011.2.3)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
GO 1 N 21/956 (2006.01) GO 1 N 21/956 B 2 G O 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-167187 (P2009-167187)	(71) 出願人	508066566 有限会社共同設計企画 京都府京都市右京区西院上今田町12番地
(22) 出願日	平成21年7月15日 (2009.7.15)	(74) 代理人	100079382 弁理士 西藤 征彦
		(72) 発明者	津田 仁彦 京都府京都市右京区西院上今田町12番地 有限会社共同設計企画内
		(72) 発明者	張 春生 京都府京都市右京区西院上今田町12番地 有限会社共同設計企画内
		(72) 発明者	郭 衛紅 京都府京都市右京区西院上今田町12番地 有限会社共同設計企画内
		Fターム(参考)	2G051 AA65 AA73 AB14 CA03 CA04 DA05 EA12

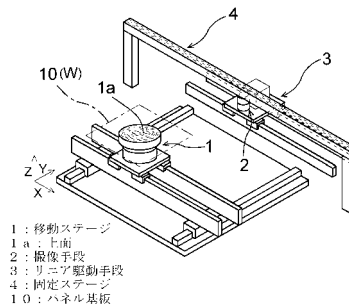
(54) 【発明の名称】 基板検査装置

(57) 【要約】

【課題】パネル基板の周縁部に実装された電子部品の実装状態の良否を、迅速かつ正確に判定することができ、パネルの大型化にも容易に適応することができる基板検査装置を提供する。

【解決手段】電子部品が異方導電膜を介して実装された透明なパネル基板10(ワークW)を所定の検査位置まで移動させて位置決めする移動ステージ1と、電子部品が実装された面の裏面側から検査対象部位を上記基板10を透して撮像する撮像手段2と、この撮像手段2を各検査対象部位に沿ってスライドさせるリニア駆動手段3と、上記撮像された検査対象部位の実装状態の良否を判定する情報処理手段とを備え、上記移動ステージ1の上表面1aに、少なくとも一方の基板端部が側方に突出した状態で基板10を載置する基板検査装置において、上記撮像手段2の近傍に、上記移動ステージ1から突出する基板10の端部を下側から支承する固定ステージ4を配設する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

端部近傍の複数の位置に電子部品が異方導電膜を介して実装された透明なパネル基板を、その上面に載置して所定の検査位置まで移動させ、この基板を位置決めする移動ステージと、電子部品が実装された検査対象部位を、この電子部品が実装された面の裏面側から上記基板を透して撮像し、この部位の微分干渉画像を取得する撮像手段と、この撮像手段を、上記検査位置に位置決めされた基板の各検査対象部位に沿ってスライド移動させるリニア駆動手段と、上記撮像手段から得られた画像データにもとづいて、撮像された検査対象部位の実装状態の良否を判定する情報処理手段とを備え、上記移動ステージの上面に、上記検査対象部位を含む少なくとも一方の基板端部がこの移動ステージの側方に突出した状態で、上記基板を載置してなる基板検査装置であって、上記撮像手段の近傍に、上記移動ステージから突出する基板の端部を下側から支承する固定ステージが配設されていることを特徴とする基板検査装置。

10

【請求項 2】

上記固定ステージが、上記撮像手段のスライド方向に沿って延びるバー形状に形成されている請求項 1 記載の基板検査装置。

【請求項 3】

上記固定ステージが、上記パネル基板を吸着して固定する吸着手段を備えている請求項 1 または 2 記載の基板検査装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】**【0001】**

本発明は、液晶表示パネル等、平板で透明なパネル基板の周縁部に、異方導電膜を介して電子部品やモジュール等が実装された回路基板の検査装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、液晶表示 (LCD) パネル、プラズマ表示パネル (PDP) や有機 EL ディスプレイ等のフラットディスプレイパネル (FDP) の製造において、そのパネル基板の周縁部に形成された電極に駆動用 IC 等を搭載する場合など、透明 (ガラス) 基板上の電極パッドにチップ状の電子部品 (IC や LSI 等) やモジュール等を実装する際には、この電子部品等を異方導電膜 (ACF) を介して貼り付け、これらの間を電氣的に接続する方法が用いられている。

30

【0003】

上記 ACF を用いたチップ実装工程は、TAB 方式、COG 方式ともに、通常、パネル (セル) 基板への ACF 貼り付け - IC チップ実装 - 圧着 - 圧着状態の検査の順に行われており、その工程 (ライン) も、一列に配置された基板ローダー、基板洗浄装置、ACF 貼付装置、チップ実装圧着装置、基板検査装置から構成されている。

【0004】

また、このようなチップ実装方法を用いた場合、上記駆動用 IC 等の実装状態の良否を判定する方法として、微分干渉観察を用いる方法が知られている。具体的には、IC チップ等が実装された透明パネル基板の電極部位を、この IC チップ等の実装方向の裏面側 (透光側) から微分干渉顕微鏡等で観察し、異方導電膜中の導電性粒子に押されることにより電極に形成される「圧痕」の数を数え、圧痕の数が多い場合には、実装状態が良好であると判定している。

40

【0005】

そして、上記 IC チップ等の実装状態を自動的に良否判定する方法として、CCD カメラ等の撮像手段を用いた圧着個所の観察 (コントラスト) により、導電性粒子の隆起状態の形状や個数を条件として判定する方法 (特許文献 1) や、予め測定・記憶した圧着個所の標準画像データとの比較 (パターンマッチング) により、圧痕の強弱、数、位置ずれや異物の混入等を判定する方法 (特許文献 2) 等が提案されている。

50

【 0 0 0 6 】

また、本出願人も、特願 2 0 0 8 - 5 3 6 4 2 において、検査時における最適焦点距離を記憶しておき、この記憶された最適焦点距離のデータを利用して、次回以降の検査時における最適焦点距離を予測することにより、撮像手段のピント合わせに要する時間を短縮することのできる電子部品検査方法およびそれに用いられる装置を提案している。

【 0 0 0 7 】

これらの IC チップ等の実装状態を自動的に判定する装置（基板検査装置）は、いずれも、上記のようなチップ実装工程の最終過程部分に組み込まれており、工程の上流側から搬送アーム等で移送（供給）されてきたチップ実装済みのパネル基板を載置するステージ（移動ステージ）と、このパネル基板の裏面側から上記チップ実装部分を撮影する微分干渉顕微鏡機能付き撮像手段とを備える。また、上記移動ステージは、X、Y、Zの三軸に独立して制御可能で、かつ、このZ軸に沿った軸周りに回転自在に構成されており、上記撮像手段がチップの実装位置を正確に撮影できる位置（ポジション）まで、上記パネル基板を素早く移動させることができるようになっている。

10

【 0 0 0 8 】

ここで、上記移動ステージは、上面がフラットな円状または方形状等に形成されており、その表面には、載置されたパネル基板を固定するための吸着手段が設けられている。また、上記微分干渉顕微鏡機能付き撮像手段は、チップが実装された透明パネル基板の電極部位を、このチップ実装面の裏面側（透光側）から観察するため、上記パネル基板がその実装面を上向けて移動ステージ上に載置された場合は、上記撮像手段はこの移動ステージより下側に配置される。逆に、上記パネル基板がその実装面を下向けて移動ステージ上に載置された場合は、上記撮像手段はこの移動ステージより上側に配置される。

20

【 0 0 0 9 】

また、複数個所を素早く撮像（検査）するために、上記微分干渉顕微鏡機能付き撮像手段を複数組備える検査装置も多く、これら撮像手段は、X方向またはY方向に設けられたガイドレール上をスライド移動できるように構成されている。

【 0 0 1 0 】

ところで、上記のような IC チップ等の実装状態を自動的に判定する基板検査装置のうち、パネル基板の実装面を上向けて移動ステージ上に載置し、装置下側から実装部位（通常、表示パネルの周縁部であり、本願における検査対象部位）を撮像するタイプのものは、パネル基板を載置する移動ステージが検査対象部位を隠すことのないように、この移動ステージには、検査対象基板より小面積のものが使用されている。

30

【 0 0 1 1 】

また、移動ステージが方形等で比較的大きい場合は、この移動ステージが撮像手段に接触することを防止し、チップ実装部位の装置下側からの撮像操作をより行い易くするため、検査対象基板を移動ステージ上に載置する際には、この検査対象基板を移動ステージの上面中心から撮像手段側にオフセットして載置し、上記検査対象部位を含む検査対象端部が移動ステージの縁部から突出するように配置する方法がとられることもある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

40

【 0 0 1 2 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 3 - 2 6 9 9 3 4 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 5 - 2 2 7 2 1 7 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

しかしながら、上記のように、パネル基板を、その検査対象部位（端部）が移動ステージから側方に突出した（横に張り出した）状態で載置する基板検査装置においては、検査時における撮像手段の焦点（ピント）合わせの際に、以下のような問題が生じる。

【 0 0 1 4 】

50

1) パネル基板に反りや歪みが生じるという問題

すなわち、検査対象部位の微分干渉画像を取得するのに用いられる撮像手段（CCDカメラや微分干渉顕微鏡等）の焦点深度（被写界深度）が、±数十μm程度であるのに対し、検査対象である液晶表示（LCD）パネル、プラズマ表示パネル（PDP）や有機ELディスプレイ等のフラットディスプレイパネルは、通常、大判のガラス基材を用いて形成されていることから、製造時の加熱・圧迫やテンションによって、それぞれパネルの幅（長手）方向に比較的大きな（数百μm以上）反りや歪みが発生する。上記パネル基板の中央部は、先に述べた吸着手段等によって、フラットな上記移動ステージの上面に吸着・固定されているが、検査対象部位である端部（縁部）は、この移動ステージから空中（側方）にフランジ様に張り出しているため、パネルごとに異なる反りや歪みが矯正されず、上記撮像手段の焦点合わせ作業を遅らせる原因となる。

10

【0015】

2) パネル基板の振動の収束に時間がかかるという問題

すなわち、近年特に、基板検査の迅速化の要望から、上記パネル基板を載置した移動ステージは、比較的高速で駆動されることが多く、位置決めが完了し、上記移動ステージが停止した後も、このパネルの微細な振動がなかなか収まらないという現象がある。特に、中央部のみを移動ステージに固定したパネル基板では、検査対象部位である端部（縁部）の振動収束に時間がかかる。この微細な振動は、上記の反りや歪みと同様、上記撮像手段の焦点合わせ作業を遅らせる原因となるばかりでなく、その検査対象部位の実装状態の良否判定の精度を低下させる要因ともなる。

20

【0016】

これらの問題は、パネル基板のサイズが大きくなるほど顕著になる傾向があり、今後のフラットディスプレイパネルのますますの大型化により、さらに深刻な問題となるおそれがある。また、パネル基板の大型化は、これに合わせて、載置する側の移動ステージも大型のものに交換していく必要があり、小面積の移動ステージをそのまま使い続けると、この大型のパネル基板をバランス良く支えることができず、その縁部の反りや歪みを増大させてしまう。

【0017】

本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、パネル基板の周縁部に実装された電子部品の実装状態の良否を、迅速かつ正確に判定することができ、パネルの大型化にも容易に適應することができる基板検査装置の提供をその目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記の目的を達成するため、本発明は、端部近傍の複数の位置に電子部品が異方導電膜を介して実装された透明なパネル基板を、その上面に載置して所定の検査位置まで移動させ、この基板を位置決めする移動ステージと、電子部品が実装された検査対象部位を、この電子部品が実装された面の裏面側から上記基板を透して撮像し、この部位の微分干渉画像を取得する撮像手段と、この撮像手段を、上記検査位置に位置決めされた基板の各検査対象部位に沿ってスライド移動させるリニア駆動手段と、上記撮像手段から得られた画像データにもとづいて、撮像された検査対象部位の実装状態の良否を判定する情報処理手段とを備え、上記移動ステージの上面に、上記検査対象部位を含む少なくとも一方の基板端部がこの移動ステージの側方に突出した状態で、上記基板を載置してなる基板検査装置であって、上記撮像手段の近傍に、上記移動ステージから突出する基板の端部を下側から支承する固定ステージが配設されている基板検査装置を第1の要旨とする。

40

【0019】

また、本発明は、そのなかでも、上記固定ステージが、上記撮像手段のスライド方向に沿って延びるパー形状に形成されている基板検査装置を第2の要旨とする。

【0020】

さらに、本発明は、そのなかでも、特に、上記固定ステージが、上記パネル基板を吸着して固定する吸着手段を備えている基板検査装置を第3の要旨とする。

50

【発明の効果】

【0021】

本発明は、基板の周縁部に電子部品等が実装されたパネル基板を、この実装部位が移動ステージから側方に突出した状態で取り扱う基板検査装置において、パネル基板の下側でかつ撮像手段の近傍の位置に、上記パネル基板の突出部位に下面側から当接してこれを支持する固定ステージを設けることにより、上記パネル基板の検査対象部位を含む端部の位置の安定化を図り、基板検査の再現性と精度を向上させようとするものである。

【0022】

すなわち、本発明の基板検査装置は、移動ステージから側方に突出するように配置されたパネル基板の端部（検査対象部位）を、そのままにしておくのではなく、安定的な基台としての固定ステージで下側から支承したため、移動ステージが動いて基板が交換されたとしても、これらパネル基板の検査対象部位を、毎回同じ位置（高さ）にセットすることができる。

10

【0023】

また、上記パネル基板の端部が、その縁部に近い位置で下側から持ち上げるように支持されるため、パネルごとに異なる（ばらつく）端部の反りや歪みが矯正されるとともに、上記移動ステージの移動により発生する振動が吸収され、これを素早く収束させることができる。したがって、本発明の基板検査装置は、これら反りや振動等が検査に与える悪影響を最小限に抑え、実装状態の検査の再現性と精度を向上させることができる。

【0024】

なお、パネル基板の検査対象部位が、毎回同じ位置にセットされ、移動ステージの移動による振動も素早く収束することから、この基板検査装置は、パネルがセットされてから撮像作業に入るまでの待機時間が短く、さらに撮像時の焦点合わせにかかる時間も短い。したがって、本発明の基板検査装置は、これら一連の検査作業（工程）を、従来より高速化することができる。

20

【0025】

さらに、この基板検査装置は、パネル基板が、上記移動ステージと固定ステージの2点で支持されることから、大型（大面積）の基板でも安定して支持することができる。したがって、本発明の基板検査装置は、パネルの大型化にも容易に適応することが可能である。

30

【0026】

また、本発明の基板検査装置において、そのなかでも、上記固定ステージが、上記撮像手段のスライド方向に沿って延びるバー形状に形成されているものは、パネル基板の検査対象端部を、全幅にわたって一括して支承することができ、好適である。さらに、このバー形状の固定ステージの長さを、検査対象として想定される最大サイズのパネル基板の長さより大きくすることによって、上記移動ステージを交換等することなく、様々なサイズのパネル基板に、容易に対応することができるようになる。

【0027】

そして、本発明の基板検査装置において、そのなかでも、特に、上記固定ステージが、上記パネル基板を吸着して固定する吸着手段を備えているものは、上記パネル基板の検査対象端部を、しっかりと確実に固定することができる。また、パネル基板の検査対象端部を、吸着して固定するため、パネルごとに異なる反りや歪みのある程度矯正することができるとともに、上記移動ステージが停止した後のパネルの振動も、素早く収束させることができるという利点を有する。

40

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の第1実施形態における基板検査装置の要部構成を示す斜視図である。

【図2】第1実施形態の基板検査装置に検査対象であるパネル基板がセットされた状態を示す側面図である。

【図3】本発明の第2実施形態における基板検査装置の構成と動作を模式的に表した図で

50

ある。

【発明を実施するための形態】

【0029】

つぎに、本発明の実施の形態を、図面にもとづいて詳しく説明する。ただし、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。

【0030】

図1は、本発明の第1実施形態における基板検査装置の要部の構成図であり、図2は、この基板検査装置に検査対象であるパネル基板がセットされた状態を示す図である。なお、貼付装置内（および工程内）における基板の流れ方向をX方向、このX方向に直交する装置内の奥行き方向をY方向、装置の上下（天地）方向をZ方向として説明する。また、移動ステージ1および固定ステージ4の上面に配設された吸着手段（パネル固定手段）は、吸引ポンプや空気の流路となる配管等の図示を省略している。

10

【0031】

本実施形態における基板検査装置は、ワークW（液晶表示パネル、電子回路基板等）に、異方導電膜を介在させてチップ状電子部品やモジュール等を実装する工程（ライン）の一部に組み込まれて配置されているものであり、工程全体としては、ローダー 基板洗浄装置 異方導電膜貼付装置（ACF転写） チップ圧着装置（COGあるいはFPCの仮圧着、本圧着） 基板検査装置（AOI） アンローダーの順に構成されている。

【0032】

第1実施形態における基板検査装置は、工程の上流側（図1中の左方）に位置する異方導電膜貼付装置およびチップ圧着装置（図示省略）により、パネル基板10の一方端部近傍の所定位置に、複数のICチップ（ドライバIC）11が実装されたLCDパネル（ワークW）を、後述する搬送アーム等を用いて装置本体内に取り込み、吸着パッド付き移動ステージ1に移載して吸着・固定した後、この移動ステージ1を所定の検査位置まで移動させ、その上面1aに載置されたパネル基板10上の上記チップ実装部位を、微分干渉顕微鏡機能付き撮像手段2で撮像する。また、この基板検査装置には、パネル基板10の下側に位置して、この基板10の検査対象部位を支持する固定ステージ4が設けられている。

20

【0033】

移動ステージ1は、X、Y、Zの三軸に独立して制御可能で、かつ、このZ軸に沿った軸周りに回転自在に構成されている。XYの二方向には、上記移動ステージ1を乗せた基台を案内するためのガイドレールがそれぞれ設けられており、その駆動には、サーボモータ（図示省略）が用いられている。また、移動ステージ1は、Z軸方向の高さ調節を可能にするサーボモータと、このZ軸に沿った軸周りの回転を制御するサーボモータを備えている。

30

【0034】

なお、移動ステージ1のパネル載置面（上面1a）は、検査対象であるパネル基板10より小さな面積に形成されており、後述するチップ実装部位の裏面側からの撮像作業を容易にするために、パネル基板10の検査対象部位（端部10a）が移動ステージ1から側方に突出した（横に張り出した）状態で載置できるようになっている。また、この上面1aは、略平坦に形成されており、その表面には、上記吸着手段に連通するスリットや吸気穴等を有する吸着パッドが配置されている。

40

【0035】

撮像手段2は、図2のように、対物レンズ部2aと微分干渉プリズムおよび同軸落射照明付鏡体を備えた微分干渉顕微鏡部2bと、画像データ出力機能を有するCCDカメラ部2cとを組み合わせたもので、パネル基板10に対し、ICチップ11が実装された面の裏面側から、所定のポイントごとにその拡大画像を撮像することができるようになっている。なお、微分干渉顕微鏡部2bは、上記微分干渉プリズムによって、被写体の屈折率や厚みの変化を、干渉色の変化や明暗のコントラストに変換して観察することができるという特徴を備えている。そして、上記照明の光源には、熱の放射が少ない青色発光ダイオー

50

ドが好適に用いられている。

【0036】

また、撮像手段2は、上記検査位置に位置決めされた基板の各検査対象部位に沿って、ガイドレール上をX方向にスライド移動できるリニア駆動手段3の上に配設されており、移動と撮像を繰り返すことにより、上記パネル基板10の一方端部10a近傍の所定位置に実装されたICチップ11の端子(電極)部を、その裏面側から順次検査する。

【0037】

そして、上記リニア駆動手段3には、高速移動が可能なりニアサーボアクチュエータ(図示省略)が用いられている。さらに、リニア駆動手段3は、撮像手段2をZ方向(上下方向)に高さ調節してピント合わせを行うためのZ方向調整手段3aを備えている。このZ方向調整手段3aには、撮像手段2の高さをマイクロメートル(μm)単位で調整可能なリニアステッピングアクチュエータが用いられている。

10

【0038】

本実施形態における基板検査装置の特徴は、先に述べたように、パネル基板10の下側でかつ撮像手段2の近傍の位置に、上記パネル基板10の検査対象部位(端部10a)を支承する固定ステージ4が配設されている点である。この固定ステージ4は、上記移動ステージ1と撮像手段2との間に配置されており、上記パネル基板10における移動ステージ1から側方に突出する部位で、かつ、検査対象部位以外の位置に、下面側から当接してこれを支持する。なお、この固定ステージ4の上面4aにも、上記移動ステージ1と同様、先に述べた吸着手段に連通するスリットや吸気穴等を有する吸着パッドが配置されている。

20

【0039】

つぎに、上記構成の基板検査装置を用いて、LCDパネル等のパネル基板10(ワークW)を検査する手順について説明する。

【0040】

上記構成の基板検査装置においては、まず、検査対象であるチップ実装済みパネル基板10が、工程の上流側から搬送アーム等により装置内に取り込まれ、その上面1aがパネル基板10の略中央部に位置するように、移動ステージ1上に載置される。そして、パネルの中央部が、移動ステージ上面1aの吸着パッドにより吸着・固定されるとともに、その検査対象部位である端部10aが移動ステージ1から側方(Y方向)に突出した状態となる。

30

【0041】

その後、パネル中央部が移動ステージ1で支持されたまま、このパネル基板10がZ方向に若干持ち上げられ、上記移動ステージ1のXY移動により、図2の二点鎖線で示すように、パネル基板10のICチップ11実装部が撮像手段2の対物レンズ部2aの上方に臨む、検査位置まで移動する。そして、別途設けられたCCDカメラ等のパネル位置確認手段により、パネル基板10上のアライメントマーク等が認識され、移動ステージ1のXY方向位置および軸の回転角が正しい位置に微調整された後、移動ステージ1が下降し、パネル基板10が正確な検査位置に位置決めされる(図2の実線の状態)。

40

【0042】

このとき、パネル基板10の検査対象部位である端部10a(チップ実装部位)は、上記撮像手段2に近い位置で、固定ステージ4によりパネル下側から支持されるとともに、その上面4aに設けられた上記吸着パッドにより吸着・固定され、パネル基板10の位置決めが確実なものとされる。

【0043】

つぎに、撮像手段2がその基台とともにリニア駆動手段3の上をX方向にスライド移動し、所定のポイントごとに焦点(ピント)合わせを行って、その拡大画像が撮像される。また、撮像された画像データ(微分干渉像)は、図示しない情報処理手段に送られ、撮像された検査対象部位の実装状態の良否が判定される。

【0044】

50

なお、上記情報処理手段では、撮像手段2から入力される画像データを、予め設定された、検査項目に対応した所定の演算プログラムによって変換（例えば、256階調の輝度スケールにもとづく輝度分布データに変換）し、これを、検査項目ごとに設定された基準データと比較して、その基準から外れているものを不良として検出するようになっている。

【0045】

また、上記情報処理手段には、以下に述べる、焦点（ピント）合わせのためのキャリブレーションシステムの一環として、最適焦点距離算出部とその最適焦点距離記憶部とが設けられている。すなわち、このシステムによれば、上記LCDパネル等のパネル基板10を順次検査する際、その最初のパネル基板10に対しては、検査に先立って、ピント合わせのための撮像を、同じ検査ポイントにおいて複数回繰り返して行い、得られた画像データにもとづいて最適焦点距離を算出し、その値にしたがって撮像手段2（の対物レンズ2a）をZ方向に調節してピント合わせを行い、その状態で検査のための撮像を行うとともに、このピント合わせ時に算出された最適焦点距離を、上記情報処理手段において記憶するようになっている。

10

【0046】

そして、次回以降の検査においては、別途設定された基準値や、ランダムな値から焦点距離を絞っていくのではなく、その記憶された最適焦点距離から、所定のアルゴリズムにしたがって、予測最適焦点距離を導出し、その距離にしたがって、撮像手段2のZ方向の初期位置を決め、その位置から自動的にピント合わせを行うシステムを搭載している。

20

【0047】

また、つぎつぎと検査を繰り返す過程で、その都度、ピント合わせ時の最適焦点距離を記憶し、その記憶された最適焦点距離から、検査対象であるパネル基板10の形状のばらつき傾向を把握することができることから、前回以前に記憶された最適焦点距離のばらつきから一定の傾向を抽出し、そのばらつきに対応した補正を加えて予測最適焦点距離を導出するようにしておけば、検査を繰り返すに従い、対象であるチップ実装部位のばらつき傾向に応じたピント合わせを、より迅速に行うことができるようになる。

【0048】

上記の構成により、本実施形態における基板検査装置は、パネル基板10の端部10aが、その縁部に近い位置で下側から持ち上げるように支持されるため、パネルごとに異なる（ばらつく）端部10aの反りや歪みを抑えることができるとともに、検査対象部位であるパネル基板10の端部10aを、毎回同じ位置（高さ）に確実にセットすることができる。

30

【0049】

また、上記移動ステージ1の移動により発生する振動が固定ステージ4で素早く吸収され、パネル基板端部10aに伝わる振動も少ないことから、本実施形態における基板検査装置は、これら反りや振動等が検査に与える悪影響を最小限に抑え、実装状態の検査の再現性と精度を向上させることができる。

【0050】

そして、パネル基板10の検査対象部位が、毎回同じ位置にセットされ、移動ステージ1の移動による振動も素早く収束することから、この基板検査装置は、パネルがセットされてから撮像作業に入るまでの待機時間が短く、さらに、上記焦点（ピント）合わせのためのキャリブレーションシステムによって、撮像時の焦点合わせにかかる時間も短い。したがって、本実施形態における基板検査装置は、これら一連の検査作業（工程）を、従来より高速化することができる。

40

【0051】

なお、この基板検査装置は、上記固定ステージ4が、パネル基板10の端部10aを吸着して固定するため、パネルごとに異なる反りや歪みをある程度矯正することができるという利点を有する。

【0052】

50

また、上記固定ステージ4が、撮像手段2のスライド方向に沿って延びるバー形状に形成されていることから、パネル基板10の検査対象端部を、全幅にわたって一括して支承することができ、好適である。さらに、このバー形状の固定ステージ4の長さを、検査対象として想定される最大サイズのパネル基板10の長さより大きくすることによって、上記移動ステージ1を交換等することなく、様々なサイズのパネル基板10に容易に対応することができる。

【0053】

つぎに、第2実施形態として、本発明の基板検査装置が、実際のチップ実装工程（ライン）の一部として組み込まれた例を説明する。

【0054】

図3は、本発明の第2実施形態における基板検査装置の構成と動作を模式的に表した図である。

【0055】

本実施形態における基板検査装置も、ワークWに異方導電膜を介在させてチップ状電子部品やモジュール等を実装する工程（ライン）の一部に組み込まれて配置されているものであり、この基板検査装置（AOI）は、工程の上流側（図3中の左方）でワークWの所定位置に、複数のチップ状電子部品やモジュール等が実装されたフラットディスプレイパネル（FDP）を、搬送アーム12を用いて装置本体内に取り込み、吸着パッド付き移動ステージ1, 1'に移載して吸着・固定した後、この移動ステージ1, 1'を所定の検査位置まで移動させ、その上面に載置されたFDP上の上記チップ実装部位を、微分干渉顕微鏡機能付き撮像手段2, 2'で撮像するものである。

【0056】

なお、この基板検査装置には、検査ラインが並列に2ライン設けられており、2つのワークWを平行して同時に検査できるように構成されている。そのため、その移動ステージ（1, 1'）と撮像手段（2, 2'）は、2組（2セット）装備されている。また、第1実施形態同様、ワークWの検査対象端部を下側から支承する固定ステージ（4）も設けられてはいるものの、これら検査ラインごとに別々ではなく、2つの検査ラインに共通のバー状固定ステージ5として形成されている。

【0057】

つぎに、この基板検査装置（AOI）の動作（ワークフロー）について説明する。

基板検査装置は、工程の上流側（図3中の左方）に位置する異方導電膜貼付装置およびチップ圧着装置（図示省略）により、フラットディスプレイパネル（FDP）の所定位置に、複数のチップ状電子部品やモジュール等が実装されたワークWを、搬送アーム12を用いて装置本体内に取り込み、（A B位置あるいはA B'位置）、XY二方向に移動可能でかつZ方向の高さ調節と軸周りに回転可能な吸着パッド付き移動ステージ1, 1'に移載した後、各パネルの中央部を、移動ステージ1上面の吸着パッドにより吸着・固定する（B, B'位置）。

【0058】

そして、各パネルを中央部で支持したまま、これらパネルをZ方向に若干持ち上げ、上記移動ステージ1, 1'をXY方向にスライドさせて、ワークWのチップ実装部が各撮像手段2, 2'のスライド位置の上方に臨む位置まで移動させる。図示しないCCDカメラ等のパネル位置確認手段により、ワークW上のアライメントマーク等が認識され、各移動ステージ1, 1'のXY方向位置および軸の回転角が正しい位置に微調整された後、移動ステージ1, 1'が下降し、各ワークWが正確な検査位置に位置決めされる（図3のC, C'位置）。

【0059】

このとき、上記第1実施形態と同様、ワークWの検査対象部位であるその端部（チップ実装部位）は、上記撮像手段2, 2'に近い位置で、バー状固定ステージ5によりパネル下側から支持されるとともに、その上面に設けられた吸着パッドにより吸着・固定され、各ワークWの位置決めが確実なものとされる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

つぎに、各撮像手段 2 , 2 ' がその基台とともにリニア駆動手段（図示省略）の上を X 方向にスライド移動し、各撮像手段 2 , 2 ' が独自に所定のポイントで焦点（ピント）合わせを行い、各検査対象部位の拡大画像を撮像する。また、撮像された画像データ（微分干渉像）は、図示しない情報処理手段に送られ、撮像された検査対象部位のチップ実装状態の良否が判定される。

【 0 0 6 1 】

なお、検査対象部位は、ワーク W の一辺だけとは限らない。ワーク W の他の辺に形成された実装部位を検査する場合は、上記パー状固定ステージ 5 による吸着が解除され、パネルを Z 方向に若干持ち上げたうえで、移動ステージ 1 の移動および 軸回転により、新たな検査対象端部がセットされる。また、上記パネル位置確認手段により、ワーク W 上のアライメントマーク等が認識され、各移動ステージ 1 , 1 ' の X Y 方向位置および 角度が正しい位置に微調整された後、移動ステージ 1 , 1 ' が再び下降し、各ワーク W が新たな検査位置に位置決めされる。そして、検査対象の各辺が終了するまで、この操作は繰り返される。

10

【 0 0 6 2 】

ワーク W の全検査対象部位の判定が完了すると、このワーク W に関するチップ実装状態の総合判定が決定され、上記情報処理手段に記憶される。そして、各ワークは、パー状固定ステージ 5 による吸着が解除され、移動ステージ 1 , 1 ' の初期待機位置である B , B ' 位置まで戻され、再び搬送アーム 1 2 に移載されて、工程の下流側（図 3 中の右方）である判定待機位置（ D 位置）まで移送される。

20

【 0 0 6 3 】

その後、上記情報処理手段により「良品（ Good ）」であると判定されたワーク W は、そのまま工程下流側のアンローダーに受け渡され、後処理等の加工がさらに行われる。また、上記情報処理手段により「不良品（ NG ）」であると判定されたワーク W は、この基板検査装置の下流側に設けられた多段式の不良品棚（ NG ラック） 1 3 に収納して集められ、破棄または再利用される（図 3 の F 位置）。

【 0 0 6 4 】

上記の構成によっても、本実施形態の基板検査装置は、ワーク W ごとに異なる反りや歪みを抑えることができるとともに、ワークの検査対象端部を、毎回同じ位置（高さ）に確実にセットすることができる。また、上記各移動ステージ 1 , 1 ' の振動がワーク W に伝わることを防止され、実装状態の検査の再現性と精度を向上させることができる。

30

【 0 0 6 5 】

そして、本実施形態における基板検査装置は、移動ステージ 1 , 1 ' の移動による振動が素早く収束し、ワーク W がセットされてから撮像作業に入るまでの待機時間が短いうえ、上記検査ラインの二重化によって、さらに効率良く基板の検査を行うことができる。

【 0 0 6 6 】

また、本実施形態の基板検査装置は、上記固定ステージ 5 が、撮像手段 2 , 2 ' のスライド方向に沿って延びるパー形状に形成されていることから、ワーク W の検査対象端部を、全幅にわたって一括して支持することができる。さらに、このパー形状の固定ステージ 5 は、上記移動ステージ 1 , 1 ' を交換等することなく、様々なサイズのパネルに容易に対応することができる。

40

【 0 0 6 7 】

なお、上記第 2 実施形態の基板検査装置によれば、 I C チップの圧着により従来 2 0 0 ~ 4 0 0 μ m 程度見られる L C D モジュールの端部の反りを、パー状固定ステージ 5 の吸着により、 1 0 0 μ m 以下まで低減することができた。

【 0 0 6 8 】

上記 2 つの実施の形態においては、撮像手段 2 (2 ') を各検査ラインごとに 1 つずつ設けた例を示したが、この撮像手段 2 は、各検査ラインごとに複数配設しても良い。検査ラインごと（ X 方向）に複数設ける場合は、これらの配置間隔を、上記ワーク W あるいは

50

パネル基板 10 に実装されたチップ等の実装間隔に合わせるのが好ましい。間隔を同期させると、これら撮像手段を同時に併走させ、複数個所を同時に撮像することが可能になるため、さらに短時間で検査を完了させることができる。

【0069】

また、上記撮像手段 2 は、X 方向ばかりでなく、Y 方向にも単独で、もしくは、Y にも複数設けても差し支えない。この構成により、全体として、非常に短時間で検査を終了させることができる。なお、上記 Y 方向に設けられた撮像手段 2 の近傍にも、そのワーク W あるいはパネル基板 10 の検査対象 (Y 方向) 端部を支承する固定ステージを設けることは、勿論である。

【産業上の利用可能性】

10

【0070】

本発明の基板検査装置は、液晶表示 (LCD) パネル、プラズマ表示パネル (PDP) や有機 EL ディスプレイ等、大型の透明ガラス基板上に異方導電膜 (ACF) を介してチップ状の電子部品 (IC や LSI 等) やモジュール等が圧着されたパネルを、検査するのに好適である。

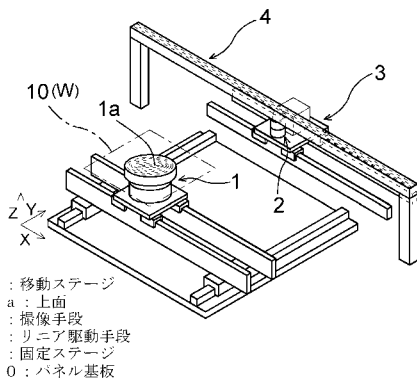
【符号の説明】

【0071】

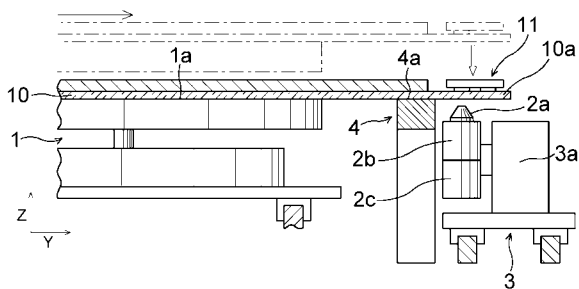
- 1 移動ステージ
- 1 a 上面
- 2 撮像手段
- 3 リニア駆動手段
- 4 固定ステージ
- 10 パネル基板

20

【図 1】



【図 2】



【図 3】

