

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5005945号
(P5005945)

(45) 発行日 平成24年8月22日 (2012. 8. 22)

(24) 登録日 平成24年6月1日 (2012. 6. 1)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 N 21/84 (2006. 01)

GO 1 N 21/84 D

GO 1 N 21/958 (2006. 01)

GO 1 N 21/958

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-101602 (P2006-101602)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成18年4月3日 (2006. 4. 3)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2007-278715 (P2007-278715A)		東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号
(43) 公開日	平成19年10月25日 (2007. 10. 25)	(74) 代理人	100106909
審査請求日	平成21年4月1日 (2009. 4. 1)		弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100086379
			弁理士 高柴 忠夫
		(74) 代理人	100129403
			弁理士 増井 裕士
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 基板検査装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

浮上部と間隙部とを有し、前記浮上部によって検査対象の基板を所定の高さに浮上させる浮上ステージと、

前記浮上ステージ上で浮上した前記基板を保持して搬送する搬送部と、
前記搬送部の搬送方向と直交する方向に配置される門型フレームと、
前記門型フレームの水平アーム部に沿って移動可能に設けられる検査ヘッドと、
前記間隙部に出没可能に収容される基板支持部と、該基板支持部が前記基板の裏面を保持した状態で前記基板を傾斜させるように前記基板支持部を回動する回動駆動部とを有するマクロ検査用ステージと、

前記マクロ検査用ステージに保持された前記基板を照明するマクロ照明部とを備えたことを特徴とする基板検査装置。

【請求項 2】

前記浮上ステージは、
前記浮上部として、所定の間隔で複数列に配置されそれぞれが長形状に形成された複数の浮上ブロックを備えるとともに、前記間隙部が前記複数の浮上ブロック間に形成される前記所定の間隔の隙間によって構成され、

前記基板支持部は、
前記隙間に収容可能な橢円状に形成された橢円部を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の基板検査装置。

【請求項 3】

前記浮上ステージは、
前記浮上部として長形状に形成された浮上ブロックを備えるとともに、前記間隙部が前記浮上ブロックの上面に複数列に設けられた溝部から構成され、
前記基板支持部は、
前記溝部に収容可能な櫛歯状に形成された櫛歯部を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の基板検査装置。

【請求項 4】

前記マクロ用検査ステージは、前記基板支持部の上面に前記基板を保持して移動させるスライドアームを有することを特徴とする請求項 2 または 3に記載の基板検査装置。

10

【請求項 5】

前記マクロ用検査ステージは、ベース部に所定の角度傾けて固定された一対のガイドフレームと、これらのガイドフレームに移動可能に設けられたスライド機構とを備え、このスライド機構に前記マクロ用検査ステージが回転自在に設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の基板検査装置。

【請求項 6】

前記マクロ用検査ステージは、ベース部に所定の角度傾けて固定された一対のガイドフレームを備え、このガイドフレームに前記基板の裏面側から照明するバックライト光源を移動可能に設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の基板検査装置。

【請求項 7】

20

前記搬送部は、
上面に前記基板を吸着保持する複数の吸着保持部と、
前記吸着保持部の吸着面が前記浮上ステージ上に浮上する前記基板の浮上基準高さより僅かに高い位置と前記基板と接触しない退避位置に移動させる昇降手段と、
前記基板を位置決めする基準ピンと、
前記基板を前記基準ピンに押し付ける押し付けピンとを備え、
前記浮上ステージ上に浮上した前記基板を前記押し付けピンにより前記基準ピンに押し付けて位置決めする際に、前記昇降手段により前記搬送部を上昇させて前記吸着保持部を前記基板の裏面に接触させた状態で位置決めすることを特徴とする請求項 1 に記載の基板検査装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、フラットパネルディスプレイ（FPD）等に用いられる大型ガラス基板の検査装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイ（LCD）等のフラットパネルディスプレイ（以下、FPDという）の製造工程では、各製造工程で製造されるマザーガラス基板（以下、基板という）の外観を検査することが行なわれている。基板の外観を検査する基板検査装置としては、基板全体を巨視的に観察するマクロ検査と、顕微鏡等を用いて比較的小さい欠陥等の有無を微視的に検査するミクロ検査とがある。従来の検査方法では、検出カメラを備えた欠陥検出部により基板全体の画像を取得してマクロ検査した後、この基板を搬送設備で欠陥レビュー部に移動し、欠陥検出部で検出された欠陥を詳細に検査する方法がとられている。従来の基板検査装置としては、基板を搬入・搬出させる搬送部と、基板を浮上させるエア浮上ステージと、基板の一端を把持して搬送する保持機構とを備えることで、大型ガラス基板に対応することが可能な基板検査装置が提案されている（例えば特許文献 1 参照）。あるいは、目視マクロ検査とミクロ検査とが併用できる基板検査装置として、ミクロ検査を行なうミクロ検査用ホルダの上方に挿脱可能なマクロ検査用ホルダを設け、マクロ検査時にガラス基板を保持したマクロ検査用ホルダをミクロ検査用ホルダの上方に移動させ、マ

40

50

クロ検査用ホルダを目視観察し易い角度に立ち上げた状態で基板の上方からマクロ照明光を照射して目視による検査した後、マクロ検査用ホルダからミクロ検査用ホルダに基板を載せ換えてミクロ検査を行う基板検査装置が提案されている（例えば特許文献2参照）。

【特許文献1】特開2000-9661号公報

【特許文献2】特開2001-194311号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、近年ガラス基板の大型化に伴い、検査装置自体も大型化に対応する検査装置が要求されている。前述の特許文献2のように基板を所定の角度に立ち上げて目視によるマクロ検査とミクロ検査とが併用できる基板検査装置では、ミクロ観察する際にマクロ用検査ホルダを退避させるため、マクロ検査用ホルダを退避させるスペースと、基板を搬入・搬出させる搬送ロボットを設置するスペースが必要になり装置が大型化するとともに、マクロ検査用ホルダを退避位置まで移動させる大がかりな駆動系が必要になるという問題が生ずる。

10

また、基板が大型化し、1000mmを超えるような大型ガラス基板を安定して検査するために、前述の特許文献1のようにガラス基板をエアで浮上させて検査することが行なわれているが、このように基板を浮上させて搬送すると目視によるマクロ検査ができなくなるため、検出カメラを備えた欠陥検出部によりマクロ検査するしかなかった。しかし、FPDの製造工程では、基板を検査者が目視によりマクロ検査したいという要望があるが、この要望を満たすためには、目視用のマクロ検査装置を増設する必要性が生じ、ミクロ検査とマクロ検査の二つの装置設置するための空間と、設備費用が必要となる。

20

【0004】

この発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、ミクロ検査装置に目視用のマクロ検査装置を組み込むことで、省スペースで安価なマクロ、ミクロ検査併用の基板検査装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、この発明は以下の手段を提案している。

本発明の基板検査装置は、浮上部と間隙部を有し、前記浮上部によって検査対象の基板を所定の高さに浮上させる浮上ステージと、前記浮上ステージ上で浮上した前記基板を保持して搬送する搬送部と、前記搬送部の搬送方向と直交する方向に配置される門型フレームと、前記門型フレームの水平アーム部に沿って移動可能に設けられる検査ヘッドと、前記間隙部に出没可能に収容される基板支持部と、該基板支持部が前記基板の裏面を保持した状態で前記基板を傾斜させるように前記基板支持部を回動する回動駆動部とを有するマクロ検査用ステージと、前記マクロ検査用ステージに保持された前記基板を照明するマクロ照明部とを備えたことを特徴としている。

30

【発明の効果】

【0006】

本願発明によれば、ガラス基板の大型化に対応した浮上ステージを有するミクロ基板検査装置と浮上ステージ内部に収容可能あるいは浮上ステージと兼用可能な回動アームを備え、この回動アームにより、基板を保持、回動し、浮上ステージの上方でのマクロ検査が可能となることで、装置全体の省スペース化、低コスト化が図れる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

（第1の実施形態）

図1から図3は本発明に係る第1の実施形態を示している。図1は平面図、図2は側面図、図3は斜視図を示す。図1から図3に示すように、この実施形態の基板検査装置1は浮上ステージ2と、ベース本体3と、ミクロ検査部4と、ミクロ検査ステージ5と、マクロ検査部を構成するマクロ検査用ステージ6、マクロフレーム7、回動駆動装置8及びマ

50

クロ照明部 9 とを備えている。

【0008】

浮上ステージ 2 は、F P D の製造工程で製造されるマザーガラス基板（以下、基板という）A を所定の高さに浮上させる長形状に形成された浮上ブロック 2 a を所定の隙間 2 b で複数列に配置し、その上面に基板 A の搬送方向に溝部が形成されている。この浮上ステージ 2 は、後述する検査ヘッド 1 9 の検査領域（対物レンズの走査ライン）となる間隙 2 c が設けられ、この間隙 2 c を挟んで搬送方向の上流側と下流側に浮上ブロック 2 a が複数に分割して配置されている。この検査領域の間隙 2 c は、検査ヘッド 1 9 の透過照明用光源からの透過照明光が通過できる間隔であればよい。また、各浮上ブロック 2 a には、その上面 2 e に開口する複数の孔 1 0 a が形成され、圧縮空気を噴出することにより各浮上ブロック 2 a の上面 2 e に配置された基板 A を浮上させることが可能な浮上手段 1 0 が設けられている。検査対象となる基板 A は、年々大型化しており、1 辺の長さが 1 0 0 0 mm を超え、更に 2 0 0 0 mm を超える、例えば 2 1 6 0 mm × 2 4 0 0 mm、2 4 0 0 mm × 2 8 0 0 mm の大型ガラス基板も出現している。浮上ステージ 2 は、基板 A を搬送する基板搬送ステージの役目と、基板 A を水平に載置してマイクロ検査するための検査ステージの役目をする。

10

【0009】

ベース本体 3 は、図示しない除振台を備えた脚部 1 1 a 上に矩形枠上に形成されたベース部 1 1 b が一体に設けられている。このベース部 1 1 b には、浮上ステージ 2 の搬送方向（Y 方向）と直交する X 方向の両側に沿って、ベース部 1 1 b の上面 1 1 c に Y 方向に 1 対のガイド 1 2 が敷設され、このガイド 1 2 の間に浮上ステージ 2 が固定されるとともに、ベース部 1 1 b の両側に後述する門型フレーム 1 7 が固定されている。また、これらのガイド 1 2 上には、リニアモータ等からなる搬送部 1 3 が Y 方向に移動自在に設けられている。この搬送部 1 3 は、浮上ステージ 2 の上に浮上した基板 A の端部を固定して強制的に搬送するものである。更に、この搬送部 1 3 の上面 1 3 a には、基板 A の側縁部の背面 A 1 を吸着保持する吸着保持部 1 4 が複数設けられている。この吸着保持部 1 4 は、上面 1 4 a に基板 A の背面 A 1 に対して密着して吸着する吸着部（吸着パッド）1 6 が首振り可能に設けられている。搬送部 1 3 は、基板 A が浮上ステージ 2 に配置された際に吸着部 1 6 が浮上ステージ 2 の上面から突出するように上昇し、基板 A が搬出される際に吸着部 1 6 が基板 A と接触しない退避位置まで下降するように上下移動が可能になっている。更に、搬送部 1 3 の上面 1 3 a には、基板 A を基準位置に位置決めするために基板 A の隣接する 2 辺に沿って設けられた複数の基準ピン 1 5 a と、この基準ピン 1 5 a と対向する基板 A の反対側の 2 辺に沿って押付けピン 1 5 b が設けられ、この基準ピン 1 5 a と押付けピン 1 5 b により位置決め機構を構成している。押付けピン 1 5 b は、基板 A の搬入時に上昇し、基板 A の外側から内側に移動することにより基板 A を基準ピン 1 5 a に押付けて位置決めする。

20

30

【0010】

マイクロ検査ステージ 5 は、浮上ステージ 2 の上方で X 方向に配置される門型フレーム 1 7 と、この門型フレーム 1 7 の水平アームの側部 1 7 a に設けられ X 方向に延設されるガイド 1 8 とで構成されている。

40

マイクロ検査部 4 は、基板 A を拡大観察可能な対物レンズを有する顕微鏡等の検査ヘッド 1 9 と、ガイド 1 8 上を X 方向に移動自在なリニアモータ等からなる搬送部 2 0 とで構成され、X 方向に移動自在になっている。なお、検査ヘッド 1 9 の下方には、浮上ステージ 2 を上下に挟むように透過照明用光源（不図示）が X 方向に移動自在に設けられている。

【0011】

マクロ検査用ステージ 6 は、浮上ステージ 2 を構成する複数の浮上ブロック 2 a の各隙間 2 b に配置される櫛歯状に形成された基板支持部 6 b を有し、Y 方向の一端が浮上ステージ 2 の Y 方向の端面 2 d より突出し、浮上ステージ 2 の上方に起き上がり自在となるように回転軸 6 a によりマクロフレーム 7 に軸着されている。基板支持部 6 b を浮上ステージ 2 の上方に起き上がり自在とするため、マクロ検査用ステージ 6 はマイクロ検査部 4 及び

50

ミクロ検査ステージ5とは鉛直方向に互いに干渉しない位置に配置されている。また、基板支持部6bの各櫛歯部は、浮上ブロック2aの上面2eより下方に収納され、各浮上ブロック2aと干渉しないように、各櫛歯部の幅寸法を浮上ブロック2aの隙間2bより短く形成してあり、好ましくは浮上ブロック2aとの間が5mm～10mmになるように幅寸法に設定されている。また、マクロフレーム7には回動駆動装置8が設けられている。回動軸6aは回動駆動装置8と接続されていて、回動駆動装置8は回動軸6aを回動させることにより、マクロ検査用ステージ6を回動させることができる。各基板支持部6bの上面6cには、浮上ブロック2aの上面2eに基板Aが配置された際に、マクロ検査ステージ6が上昇し基板Aの背面A1を吸着する吸着パッド21が複数設けられている。

マクロ照明部9は、マクロ検査用ステージ6の上方に位置し、マクロ照明光源22と、このマクロ照明光源22から出射される照明光を下方に向ける反射ミラー23と、この反射ミラー23により反射した照明光を収束させる収束レンズとしてのフレネルレンズ24と、このフレネルレンズ24により収束された照明光を透過させる透明な状態及び照明光を散乱させる不透明状態に切替える液晶散乱板24aで構成されている。

【0012】

次に、この実施形態の基板検査装置1の作用について説明する。まず、搬送部13は、基板Aの搬入側に移動し、吸着保持部14の吸着部（吸着パッド）16の上端が浮上ステージ2の上面2eの浮上基準高さより僅かに高くなるように吸着部16を上昇させて待機する。基板搬送ロボット（不図示）によって基板検査装置1に搬送された基板Aは、浮上ステージ2の上面2eに配置される。この際、浮上ステージ2の上面2eに形成されている浮上手段10の孔10aから圧縮空気が噴出して、基板Aは浮上ステージ2の上面2eより僅かに浮上した状態となる。このとき、基板Aの両端の背面A1が各吸着保持部14の吸着部16に接触することにより、基板Aは吸着部16との摩擦力により浮上ステージ2上に浮上している基板Aを拘束し静止させる。

【0013】

この状態で、搬送部13に備えられている押付けピン15bを基板Aの上面より突出するように上昇させ、この押付けピン15bを基板Aの内方向に移動させ、基板Aを基準ピン15に押付けて基準位置に位置決めをする。基板Aの位置決めが完了した後、吸着保持部14の真空吸引を開始すると、基板Aの背面A1に当接している各吸着部16により基板Aが吸着される。このとき各吸着部16は、吸引動作により吸着部16が僅かに下がり、基板Aの両端部が浮上基準高さに設定される。基板Aは、搬送部13に吸着保持された状態で浮上ステージ2の上面2eより僅かに浮上する。この際、浮上手段10による圧縮空気は浮上ステージ2の上面2e全体に配置された孔10aより噴出していて、基板Aの背面A1に均一に圧力を与えて浮上させるので、基板Aに歪み、弛み等が発生する恐れがない。このため、大型化した基板においても対応可能となっている。

【0014】

次に、基板検査装置1によりマクロ検査を実施する。搬送部13は、ガイド12上でY方向に移動し、搬送部13に固定された基板Aを図1に仮想線で示されるマクロ検査用ステージ6が待機している位置Pまで移動する。次に、回動駆動装置8を稼働させて、マクロ検査用ステージ6を僅かに上方へ移動させ、基板支持部6bの吸着パッド21を基板Aの背面A1に当接させて吸着保持する。この状態で搬送部13の吸着保持部14に備えられている吸着部16による吸着を解除する。これにより、基板Aはマクロ検査用ステージ6とともに、浮上ステージ2の上方へ回動自在となる。次に、検査者によるマクロ観察し易い傾斜角度、例えば45°～60°にマクロ検査用ステージ6を回動し、基板Aの上方よりマクロ照明部9から照射光を照明する。マクロ照明光源22により出射された照射光は、反射ミラー23に反射して、フレネルレンズ24により収束光に変化させた後、液晶散乱板24aを透明な状態またな不透明な状態に切替えることにより収束光又は均一な散乱光に変換されて基板Aの表面A2に照射される。このようにして照明した状態で、検査者が目視でマクロ検査を実施する。状況に応じてマクロ検査用ステージ6を揺動させて、基板Aの反射光の変化等を観察する。この目視観察中に基板Aの表面A2に欠陥部を確認

10

20

30

40

50

した際に、例えばレーザーポインタを用いて欠陥の位置座標を取得して検査処理部の記憶部に保存する。

【0015】

マクロ検査が完了した後、引き続き基板検査装置1によりマイクロ検査を実施する。まず、マクロ検査用ステージ6を下方に回転させて、基板支持部6bが浮上ステージ2の上面2eの僅か上方、つまりは基板Aが浮上ステージ2よりも僅かに上方に位置するようにする。このとき浮上手段10から圧縮空気が噴出され、基板Aが浮上ステージ2上に浮上する。この状態で、搬送部13の真空吸引を開始し、基板Aの背面A1に当接している各吸着部16により基板Aを吸着させ、基板Aを搬送部13上に吸着保持する。基板Aが搬送部13に吸着保持された後、各基板支持部6bの吸着パッド21の吸着を解除する。基板Aの受け渡し完了後、基板支持部6bを浮上ステージ2の上面2eより下方に移動させ待機させる。基板Aを基板支持部6bから搬送部13に受け渡す際に、上述と同様に搬送部13の位置決めピン15aと押付けピン15bにより基板Aを基準位置に位置決めするようにしてもよい。

10

【0016】

これにより、再度基板Aは搬送部13に吸着保持され、搬送部13とともにY方向に移動自在となる。次に、基板Aをマイクロ検査部4の位置まで搬送部13により搬送する。マクロ検査において検査処理部の記憶部に登録された欠陥から詳細に検査が必要な欠陥を指定し、指定された欠陥の座標データを記憶部から読み出す。マイクロ検査部4は、この座標データに基づいて搬送部13により搬送された基板AをY方向に位置調整し、マイクロ検査ステージ5により搬送部20をX方向に位置調整することで、基板Aの欠陥位置に検査ヘッド19の対物レンズを合わせ、検査ヘッド19によって欠陥を拡大して詳細に検査する。このとき、検査ヘッド19がX方向に移動するのと同期して、検査領域に設けられた間隙2c内を透過照明用光源（不図示）がX方向に移動して、透過照明用光源の透過光によりマイクロ検査が行われる。なお、マクロ検査で登録された全ての欠陥に対して検査ヘッド19を順番に移動させてマイクロ検査を実施するようにしてもよい。

20

【0017】

以上で、基板検査装置1により、基板Aのマクロ検査及びマイクロ検査が行われる。この実施形態の基板検査装置1では、基板Aを保持して所定に角度に回転するマクロ検査用ステージ6の基板支持部6bが、マイクロ検査時に使用する浮上ステージ2の内部に収容可能で、マクロ検査時にマクロ検査用ステージ6が浮上ステージ2から分離してマクロ検査実施が可能である。このため、従来のマイクロ検査に必要なスペースと同等のスペースでマクロ検査も行えることから、省スペース化を実現できる。このようにマクロ検査用ステージ6をマイクロ検査部4の浮上ステージ2に出没可能に収納して一体化させることにより、従来のようにマクロ検査部、マイクロ検査部を別体構造として併設するものと比べて装置の設置スペースを小さくできるとともに設備コストの削減を実現できる。さらに、マイクロ検査部4の浮上ステージ2上で基板Aの受け渡しを行なうことができるため、基板Aをマクロ検査部からマイクロ検査部4に受け渡すために水平移動させる移動機構（搬送ロボット）が不要になり、マクロ検査用ステージ6を回転させる簡単な機構で実現でき、大型化した基板にも容易に対応することが可能となる。また、マイクロ検査時にも浮上手段10と吸着保持部14による機械的な支持方法とを併用することにより、大型化した基板でも変形等の恐れなく、安定した状態で基板Aを移動できる。

30

40

【0018】

また、基板の大型化に対する対応として以下のような変形例もある。図4、図5は基板検査装置1のマクロ検査用ステージ6の変形例を示す。図4に示すように、各基板支持部25の上面25aにはスライドアーム26が基板支持部25の長手方向Qに移動可能に設けられている。吸着パッド21はスライドアーム26の上面26aに設けられている。この変形例によれば、図5に示すように、マクロ検査実施時に所定の角度に基板支持部25を回転させた後、この基板支持部25の上にスライドアーム26を長手方向Qに自由に移動することができる。これにより、スライドアーム26上に吸着保持された基板Aは、基

50

板支持部 25 の上を長手方向 Q に移動可能になり、マクロ照明部 9 による照射光の照明領域が基板 A の大きさよりも小さくても、スライドアーム 26 を上下方向に移動させることによってマクロ照明部 9 の照明光を基板 A の全面に対して走査し、基板 A の全面を目視検査することができる。基板 A が大型化しても、基板 A を所定角度の傾けた状態で上下方向に移動させることにより、照射光を全体に照明する必要がなく、マクロ照明部 9 の小型化が図れるとともに、検査者から遠く離れる大型基板の上方や下方を検査者の視野に近づけて目視検査することが可能になり、マクロ検査の精度を高めることができる。

浮上ステージ 2 は、長形状に形成した浮上ブロック 2a を所定の隙間 2b をもって併設させたが、マクロ検査用ステージ 6 の基板支持部 6b を収容可能な溝部を有すれば、一枚の浮上ステージで構成することも可能である。また、浮上ステージ 2 は、ミクロ検査部 4 の検査領域に基板 A を精密に浮上させるため、基板 A の搬送方向と直交する方向の透過照明用の間隙 2c に沿って溝部のない精密浮上ステージを設けることもできる。

【0019】

(第 2 の実施形態)

次に、第 2 の実施形態について図 6 に示す。図 6 は斜視図を表す。この実施形態において、前述した実施形態で用いた部材と共通の部材には同一の符号を付して、説明を省略する。この実施形態の基板検査装置 27 の浮上ステージ 2 は、長形状に形成された浮上ブロック 28 が所定の隙間 2b で複数列に配置され、ベース部 11b の上面 11c に固定されている。この浮上ブロック 28 は、検査ヘッド 19 の検査領域となる間隙 2c に対して基板 A の搬入側に設けられている。この間隙 2c を挟んだ反対側には、浮上ブロック 28 と同様の基板支持部 29a を櫛歯状に形成したマクロ検査用ステージ 29 がマクロフレーム 7 に回転自在に支持されている。基板支持部 29a の上面 29b には、第 1 の実施形態と同様の浮上手段 10 が設けられ、この浮上手段 10 の間に第 1 の実施形態と同様の吸着パッド 21 が設けられている。各基板支持部 29a は、水平な姿勢に待機した状態では、その上面 29b が浮上ブロック 28 の上面 28a と同一になるようにベース部 11b 上にロックされる。

【0020】

次に、この実施形態の基板検査装置 27 の作用について説明する。第一の実施形態と同様に基板 A が搬送部 13 によりマクロ検査用ステージ 29 が待機している位置 P まで搬送される。次に、各基板支持部 29a の浮上手段 10 の出力を停止して、吸着保持部 14 を僅か下方に位置調整する。これにより、マクロ検査ステージ 29 の上面 29b と基板 A の背面 A1 とを接触させて、吸着パッド 21 で吸着する。この状態で搬送部 13 の吸着保持部 14 に備えられている吸着部 16 による吸着を解除するとともに、マクロ検査用ステージ 29 の各基板支持部 29a をベース部 11b に対するロックから解除する。これにより、マクロ検査ステージ 29 は浮上ステージ 2 の上方へ回動自在となる。次に、検査者によりマクロ検査が可能な位置まで基板 A を上方へ回動して、第一の実施形態と同様にマクロ検査を実施する。マクロ検査が完了した後、マクロ検査用ステージ 29 を下方に回動させて、各基板支持部 29a の上面 29b が浮上ブロック 28 の上面 28a と同じ高さになるようにしてベース部 11b にロックさせる。次に、搬送部 13 の吸着保持部 14 に備えられている吸着部 16 の吸着を開始し、基板 A の両端部を搬送部 13 に吸着保持するとともに、吸着保持部 14 を僅か上方に位置調整する。この状態で、各基板支持部 29a の浮上手段 10 を再開させ、基板 A を浮上させる。これにより、再度基板 A は搬送部 13 に吸着保持され、搬送部 13 とともに Y 方向に移動自在となる。次に、第一の実施形態と同様にミクロ検査を実施する。

【0021】

この実施形態の基板検査装置 27 では、浮上ステージ 2 の一部がマクロ検査用ステージ 29 として基板支持部 29a と兼用されているので、さらに装置全体の重量を軽減することができ、コストも安くすることができる。

【0022】

(第 3 の実施形態)

次に、第3の実施形態について図7から図9に示す。図7は平面図、図8は側面図、図9は斜視図を示す。この実施形態において、前述した実施形態で用いた部材と共通の部材には同一の符号を付して、説明を省略する。この実施形態の基板検査装置30のマクロフレーム31はベース部32とガイドフレーム33により構成されている。ガイドフレーム33は略棒状で、ベース部32の上に平行に2本設けられ、浮上ステージ2とは鉛直方向に所定の角度を有している。2本のガイドフレーム33が互いに向き合う面にはマクロ検査用ステージ6をガイドフレーム33の長手方向Rに移動させるスライド機構34が設けられている。マクロ検査用ステージ6の回転軸6aは、軸着部35でスライド機構34に回転軸6a回りに回転自在で、かつガイドフレーム33の長手方向Rに移動自在に設けられている。また、図8に示すように、ガイドフレーム33の浮上ステージ2と向き合う面33aには、バックライト光源36がガイドフレーム33の長手方向Rに移動可能に設けられている。バックライト光源36は、基板Aをマクロ検査するための基板Aの背面A2側から照射光を発光できる構成になっている。また、ガイドフレーム33の浮上ステージ2と向き合う面33aの反対側の面33bにはポインタ37がガイドフレーム33の長手方向Rに移動自在に設けられている。ガイドフレーム33に設けられるバックライト光源36及びポインタ37は、マクロ検査用ステージ6が回転及びガイドフレーム33上を移動する際には、マクロ検査用ステージ6と干渉しないようにガイドフレーム33の上端部33cあるいは下端部33dに退避される。

【0023】

次に、この実施形態の基板検査装置30の作用について説明する。第2の実施形態同様に、基板Aは搬送部13によりマクロ検査用ステージ6が待機している位置Pまで搬送され、この基板Aをマクロ検査用ステージ6にて浮上ステージ2の上方へ回転して、マクロ検査が実施できる角度に設定する。次に、第1の実施形態と同様にマクロ照明部9により基板Aを照明し、状況に応じてマクロ検査用ステージ6を揺動させてマクロ検査を実施する。この際、マクロ検査用ステージ6と浮上ステージ2のなす角をガイドフレーム33と浮上ステージ2のなす角以上に設定すれば、マクロ検査用ステージ6と干渉せずにバックライト光源36がガイドフレーム33上を移動可能である。この状態で、基板Aの背面A1に照明して、マクロ検査することが可能となる。さらに、マクロ検査用ステージ6と浮上ステージ2のなす角をガイドフレーム33と浮上ステージ2のなす角と同じに設定すれば、ポインタ37がガイドフレーム33の上をマクロ検査用ステージ6と干渉することなく移動可能であるとともに、ポインタ37をマクロ検査によって検出された欠陥の位置に合わせることで、ガイドフレーム33の長手方向Rとこれと直交する方向との成分にわけて欠陥の座標表示が可能となる。これによりマクロ検査で確認できた欠陥の位置情報を次工程のミクロ検査に対応させて、より正確なミクロ検査が実施可能となる。

【0024】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施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変更等も含まれる。

【0025】

なお、浮上手段10は圧縮空気を噴出させて、基板Aを浮上させるものとしたが、基板Aを非接触状態で搬送できものであれば、静電気浮上や超音波浮上等の非接触浮上搬送手段を利用するものとしても良い。また、浮上手段10を含めた浮上ステージ2は、搬送部13により基板Aを移動する際、基板Aが歪んだり、弛んだりしないで水平に搬送できれば、例えばころ搬送等の接触搬送手段としても良い。

また、第1の実施形態、第3の実施形態によるマクロ検査用ステージ6及び第2の実施形態によるマクロ検査用ステージ29は長手方向に平行な軸まわりに揺動可能とし、基板Aを上下方向と左右方向の二軸で揺動させるようにしても良い。

また、基板Aをミクロ検査する際は、Y方向に搬送部13にて基板Aを移動調整し、X方向にミクロ検査ステージ5で検査ヘッド19を移動することにより、基板Aをミクロ検査部4でミクロ検査することを可能とした。しかし、ミクロ検査ステージ5の門型フレーム17をY方向に移動可能とし、検査ヘッド19をX方向及びY方向に移動自在として基

板Aをミクロ検査可能としても良い。この場合、マクロ検査用ステージ6によるマクロ検査時に、門型フレーム17をマクロ検査用ステージと干渉しない位置退避させ、ミクロ検査時に門型フレーム17をマクロ検査用ステージ側に移動させる構成にすることにより、マクロ検査用ステージ6をミクロ検査ステージに兼用することが可能になり、さらに省スペース化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】この発明の第1の実施形態の基板検査装置を示す平面図である。

【図2】この発明の第1の実施形態の基板検査装置を示す側面図である。

【図3】この発明の第1の実施形態の基板検査装置を示す斜視図である。

10

【図4】この発明の第1の実施形態の変形例における回動アームを示す斜視図である。

【図5】この発明の第1の実施形態の変形例における回動アームを示す斜視図である。

【図6】この発明の第2の実施形態の基板検査装置を示す平面図である。

【図7】この発明の第3の実施形態の基板検査装置を示す平面図である。

【図8】この発明の第3の実施形態の基板検査装置を示す側面図である。

【図9】この発明の第3の実施形態の基板検査装置を示す斜視図である。

【符号の説明】

【0027】

1 基板検査装置

2 浮上ステージ

20

2b 隙間

3 ベース本体

4 ミクロ検査部

5 ミクロ検査ステージ

6 マクロ検査用ステージ

6a 回動軸

6b 基板支持部

7 マクロフレーム

8 回動駆動装置

9 マクロ照明部

30

10 浮上手段

13 搬送部

19 検査ヘッド

21 吸着パッド

26 スライドアーム

27 基板検査装置

28 浮上ブロック（浮上ステージ）

29 マクロ検査用ステージ（（浮上ステージ）

30 基板検査装置

33 ガイドフレーム

40

34 回動アームスライド機構

36 バックライト光源

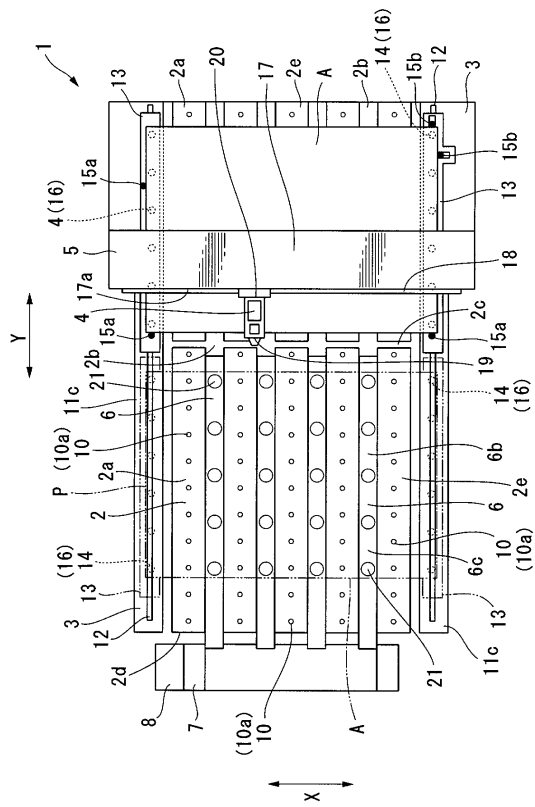
37 ポインタ

A 基板

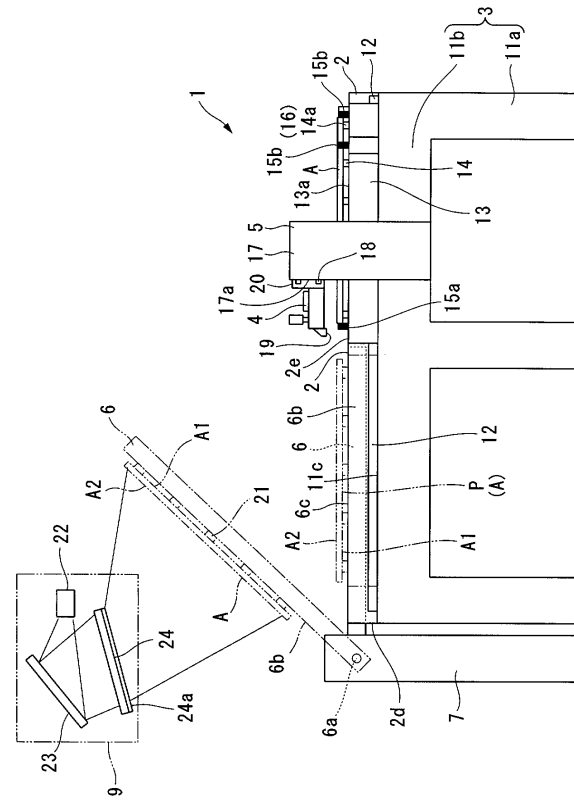
X 方向

Y 方向

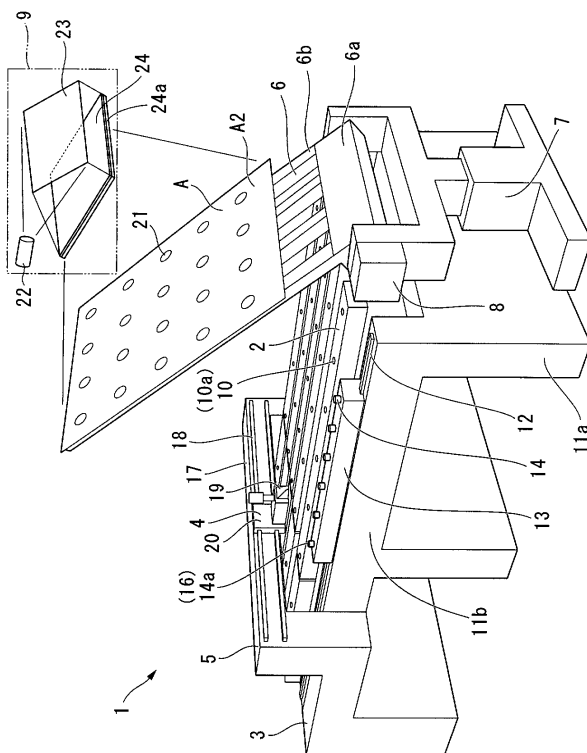
【図 1】



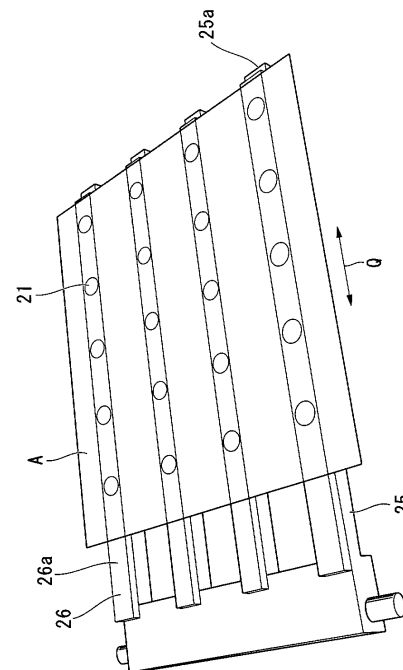
【図 2】



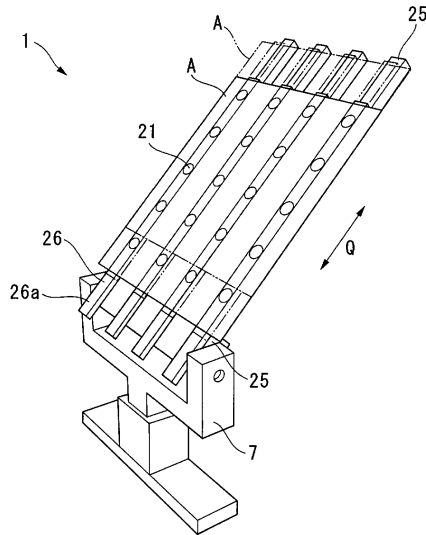
【図 3】



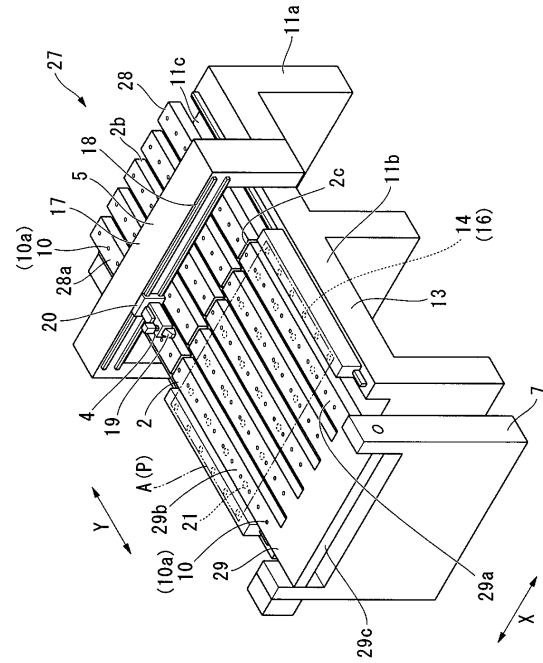
【図 4】



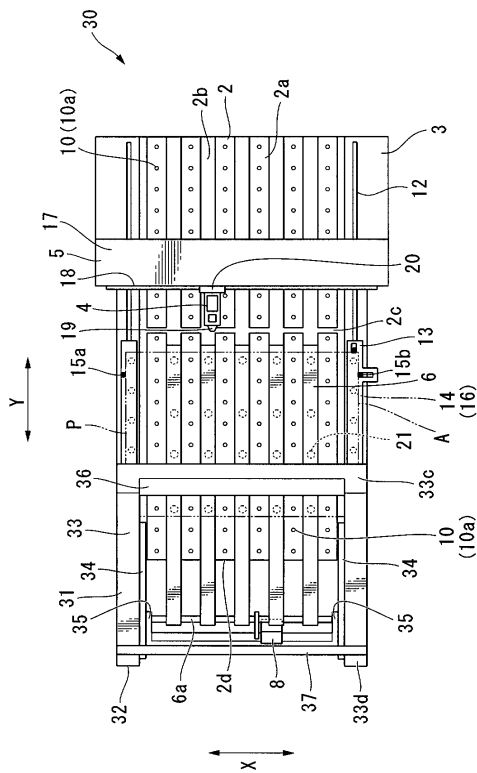
【図 5】



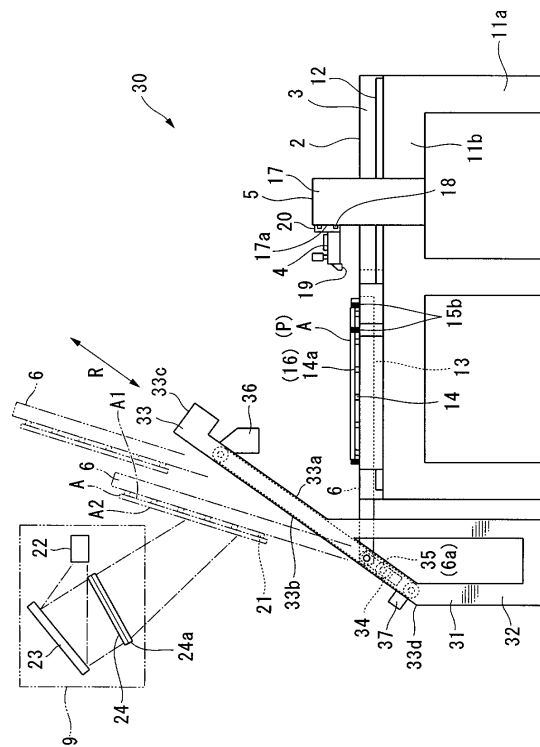
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 永見 理
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリパス株式会社内
(72)発明者 藤崎 暢夫
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリパス株式会社内

審査官 森口 正治

- (56)参考文献 特開2001-305064 (JP, A)
特開2004-279335 (JP, A)
特開平11-160242 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01N 21/84
G01N 21/958