

(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2006-258632

(P2006-258632A)

(43) 公開日 平成18年9月28日(2006.9.28)

(51) Int.CI.	F 1	テーマコード (参考)
GO1N 21/93 (2006.01)	GO1N 21/93	2 GO51
GO1N 21/956 (2006.01)	GO1N 21/956 Z	2 H088
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F 1/13 1 O 1	2 H090
GO2F 1/1333 (2006.01)	GO2F 1/1333 5 O O	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-76948 (P2005-76948)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(22) 出願日	平成17年3月17日 (2005.3.17)	(74) 代理人	100106909 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

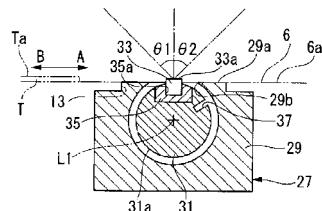
(54) 【発明の名称】基板検査装置

(57) 【要約】

【課題】 被検査基板の欠陥を検出する基板検査装置において、被検査基板の検査効率を向上できるようにする。

【解決手段】 被検査基板Tを水平状態に支持するステージ部6と、ステージ部6に対して被検査基板Tをその表面Taに沿う方向に搬送する搬送機構と、搬送方向に直交する略直線状の照射光を被検査基板Tの表面Taの照射領域に照射するライン照明ユニットと、照射領域からの反射光を受光するカメラユニットと、被検査基板Tに対向し、ライン照明ユニットの照射光が入射するステージ部6の表面6aに、照射領域の長手方向にわたって形成される略直線状の溝13と、溝13内部に複数に分割して配置され、照射領域を通過する表面33aに基準パターンを形成した基準基板33と、基準基板33がステージ部6の表面6aから突出する位置と溝13内部に没入する位置との間において、基準基板33を移動させる出没機構31とを備える基板検査装置を提供する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表面にパターンを形成した被検査基板を水平状態に支持するステージ部と、該ステージ部に対して前記被検査基板をその表面に沿って一方向に搬送する搬送機構と、

、前記搬送方向に直交する略直線状の照射光を前記被検査基板の表面の照射領域に照射するライン照明ユニットと、

前記照射領域からの反射光を受光して撮像するカメラユニットと、

前記被検査基板に対向し、前記ライン照明ユニットの照射光が入射する前記ステージ部の表面上に、前記照射領域の長手方向にわたって形成される略直線状の溝と、

前記略直線状の溝内部に複数に分割して配置され、前記照射領域を通過する表面に基準パターンを形成したキャリブレーション用の基準基板と、

前記基準基板が前記ステージ部の表面から突出する位置と前記溝内部に没入する位置との間において、前記基準基板を移動させる出没機構とを備えることを特徴とする基板検査装置。

【請求項 2】

前記出没機構が、前記溝の内部に設けられ、前記ステージ部に対して前記照射領域の長手方向に沿う軸線を中心に回転自在な略円柱状の回転部材からなり、

該回転部材の周面に前記基準基板が配され、該基準基板が前記回転部材の回転により前記ステージ部の表面に対して出没す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】

前記基準基板の設置位置から周方向にずれて位置する前記回転部材の周面に、前記軸線方向に沿って略直線状に形成され、前記被検査基板を透過する前記照射光の反射を防止するギャップ部が設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の基板検査装置。

【請求項 4】

前記出没機構により前記基準基板を前記ステージ部の表面から突出させた状態で、前記基準基板を前記基板取付部から着脱することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の基板検査装置。

【請求項 5】

前記基準基板の基準パターンが鏡面であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の基板検査装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、被検査基板の欠陥検査を行う基板検査装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

液晶ディスプレイ（以下、LCD と省略する）やプラズマディスプレイパネル（以下、PDP と省略する）等のフラットパネルディスプレイ（以下、FPD と省略する）の製造工程においては、FPD に使用するガラス基板（被検査基板）表面の傷、塵埃の付着等の欠陥を検出することが行われている。

この基板検査装置としては、レーザ光源からのレーザ光を被検査基板の表面に対して X 方向に走査し、基板表面からの散乱光を受光素子で受光すると共に、被検査基板を載置したスライダーをレーザ光の走査方向と直交する Y 方向に移動させ、被検査基板の表面全体に対して異物の検査を行う基板検査装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

このスライダーの移動方向の一端には、基準指標板（基準基板）が設けられており、この基準指標板の表面には、異物の標準的な大きさと同程度でレーザ光のスポット径よりも小さい円形物質が形成されている。被検査基板を検査する際には、予め基準指標板の表面

10

20

30

40

50

から発生する散乱光を受光素子で受光し、その散乱光に応じた光量情報を記憶する。

この光量情報に基づいて、結像光学系の特性変化によるレーザスポット光のビーム幅変動、受光素子の感度変動、電気回路の経時変化等に起因する異物検出感度の変化を検出し、この異物検出感度が常に一定となるように、受光素子の受光感度を調整することが、特許文献1に記載されている。

【特許文献1】特公平5-11257号公報(図1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来の基板検査装置においては、基準画像データを取得する際に、スライダーにより基準指標板をガラス基板の搬送方向に移動させて、照射領域に対する基準指標板の位置決めを行う必要があったため、被検査基板の検査効率が低下するという問題があった。

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、被検査基板の検査効率を向上できる基板検査装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、この発明は、以下の手段を提供する。

本発明は、表面にパターンを形成した被検査基板を水平状態に支持するステージ部と、該ステージ部に対して前記被検査基板をその表面に沿って一方向に搬送する搬送機構と、前記搬送方向に直交する略直線状の照射光を前記被検査基板の表面の照射領域に照射するライン照明ユニットと、前記照射領域からの反射光を受光して撮像するカメラユニットと、前記被検査基板に対向し、前記ライン照明ユニットの照射光が入射する前記ステージ部の表面上に、前記照射領域の長手方向にわたって形成される略直線状の溝と、前記略直線状の溝内部に複数に分割して配置され、前記照射領域を通過する表面に基準パターンを形成したキャリブレーション用の基準基板と、前記基準基板が前記ステージ部の表面から突出する位置と前記溝内部に没入する位置との間において、前記基準基板を移動させる出没機構とを備えることを特徴とする基板検査装置を提供する。

【0006】

この基板検査装置において、カメラユニットにより被検査基板の表面に形成されたパターンの検査画像データを取得する際には、搬送機構により被検査基板を移動させて、被検査基板表面を照射領域に通過させる。この際に、基準基板は溝の内部に没入している。また、この検査画像データからライン照明ユニットの照明むら、カメラユニットの受光むら等のノイズを除去する基準画像データを取得する際には、出没機構により基準基板をステージ部の表面から突出させて基準基板の表面を照射領域に配する。そして、この状態においてカメラユニットにより基準基板の表面の基準パターンにおいて反射する反射光を撮像する。

【発明の効果】

【0007】

本発明の基板検査装置によれば、出没機構により複数に分割された基準基板をステージ部の表面に対して出没させるため、被検査基板の検査画像データを取得する際には、ライン照明ユニット及びカメラユニットの検査領域に対して基準基板を移動させる必要がない。したがって、照射領域に対する基準基板の位置決めを容易に行うことができ、被検査基板の検査効率の向上を図ることができる。

また、照射領域に位置するステージ部の表面において基準基板の基準画像データを取得できるため、精度の高い基準画像データを得ることが可能となり、被検査基板の欠陥を正確に検出することができる。

さらに、基準基板を照射領域に位置するステージ部の表面側に配することができるため、基板検査装置をコンパクトに構成することができる。

【0008】

10

20

30

40

50

また、照射領域の長手方向に沿う基準基板の長さ寸法を被検査基板の長さ寸法よりも小さく形成することができる。したがって、基準基板を容易に製造できると共に、その製造コストの削減を図ることができる。さらに、基準基板の表面を精度の高い水平度に保持できるため、精度の高い基準画像データを得ることが可能となり、被検査基板の欠陥を正確に検出することができる。

さらに、長さ寸法の短い基準基板を照射領域の長手方向に複数配列した場合には、基準画像データの取得を短時間で行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1から図9は本発明に係る一実施形態を示しており、ここで説明する実施の形態は、この発明を大型のLCDやPDP等のFPDに使用されるガラス基板の欠陥検査に適用した場合のものである。図1～3に示すように、基板検査装置1は、ベース3と、浮上ステージ部5と、搬送機構7と、検査部9とを備えている。

浮上ステージ部5は、ベース3上に設けられ、その表面5a側に透明なガラス基板（被検査基板）Tを配するものである。ガラス基板Tの移動方向（AB方向）に直交する浮上ステージ部5の幅方向（CD方向）の寸法は、ガラス基板Tの幅寸法よりも短くなっている。この浮上ステージ部5の表面5aには、エアー吹き上げ用の複数の空気孔11が規則的に形成されている。これら空気孔11から一定の圧力のエアーを吹き出すことにより、浮上ステージ部5とガラス基板Tとの間にはエアー層が形成され、ガラス基板Tが浮上ステージ部5の表面5aから浮上し、略水平状態に支持される。

【0010】

この浮上ステージ部5には、その中途部にガラス基板Tを高精度で水平に支持する精密エアー浮上ブロック（ステージ部）6がCD方向にわたって配置されている。この精密エアー浮上ブロック6の表面6aは、浮上ステージ部5の表面5aと略同一平面を形成している。また、この精密エアー浮上ブロック6の表面6aには、空気孔14が規則的に形成されている。

この精密エアー浮上ブロック6は、ガラス基板Tを搬送する浮上ステージ部5に比べて、ガラス基板Tを高精度で水平状態に支持する機能を備えている。すなわち、この精密エアー浮上ブロック6では、例えば、空気孔14の一部からエアーを吸引することによりガラス基板Tを水平に支持することができ、又は、各空気孔14から吹き出すエアーの圧力を高精度制御してガラス基板Tを水平に支持することができる。

【0011】

搬送機構7は、ベース3の両側面3a, 3bのそれぞれに設けられたガイドレール15, 17と、各ガイドレール15, 17に設けられた吸着搬送ユニット19, 21とを備えており、ガイドレール15, 17は、ベース3の長手方向に延びて形成されている。これら一対の吸着搬送ユニット19, 21は、リニアモータ等の駆動源により互いに同期してガイドレール15, 17の形成方向（AB方向）に移動可能となっている。

また、各吸着搬送ユニット19, 21は、浮上ステージ部5の両側面から突出するガラス基板Tの裏面の両端部をそれぞれ複数の吸着パッド19a, 21aで吸着保持するよう構成されており、これにより、ガラス基板TをAB方向に移動させることができる。なお、これら吸着搬送ユニット19, 21は、後述する検査部9においてガラス基板Tの表面Taをスキャンする速度に同期して移動するようになっている。

【0012】

検査部9は、浮上ステージ部5の上方に配されており、ライン照明ユニット23とカメラユニット24とを備えている。

ライン照明ユニット23は、CD方向に延びる直線状の照射光を精密エアー浮上ブロック6の表面6aの照射領域（以下、検査領域とも呼ぶ）に照射するものであり、その光軸をガラス基板Tの表面Ta（検査領域）に対して所定の傾斜角度1に傾けるように配置されている。このライン照明ユニット23は、図示しない回転機構により前述の検査領域の位置をずらすことなく、ガラス基板Tの表面Taに対する照射光の傾斜角度1を所定

10

20

30

40

50

の範囲内で調整可能となっている。

【0013】

カメラユニット24は、その光軸をガラス基板Tの表面Taに対して所定の傾斜角度2に傾けるように配置されており、ラインセンサカメラ25と結像レンズ26とを備えている。ラインセンサカメラ25は、前述したライン状の照射光がガラス基板Tの表面Taにおいて反射した反射光を受光して画像データに変換するものである。このカメラユニット24は、図示しない回転機構により前述の検査領域の位置をずらすことなく、ガラス基板Tの表面Ta(検査領域)に対する光軸の傾斜角度2を所定の範囲内で調整可能となっている。

【0014】

なお、反射光は回折光や干渉光を示しており、ライン照明ユニット23やカメラユニット24の傾斜角度1, 2を適宜調整することにより、ラインセンサカメラ25において回折光や干渉光の画像データを得ることができる。また、これらの回折光や干渉光は、ライン照明ユニット23及びカメラユニット24の一方を回転させることにより得ることができるために、ライン照明ユニット23及びカメラユニット24の他方を回転不能に固定してもよい。すなわち、例えば、光路長の長いライン照明ユニット23を固定し、カメラユニット24を回転させて傾斜角度2を調整するようにしてもよい。

【0015】

精密エアー浮上ブロック6の表面6aの検査領域には、精密エアー浮上ブロック6の幅方向(CD方向)にわたってライン状の検査用溝13が形成されている。この検査用溝13には、複数の基準ユニット27が隙間無く並べて設けられている。各基準ユニット27は、図4~6に示すように、検査用溝13内に固定されるハウジング29と、ハウジング29の内部に設けられた略円柱状の回転部材(出没機構)31と、回転部材31の周面31aに配される基準基板33とを備えている。

ハウジング29は、精密エアー浮上ブロック6の検査用溝13に固定された状態において、その表面29aが精密エアー浮上ブロック6の表面6aと同一平面を形成するよう、若しくは、同表面6aよりも若干下に位置するように構成されている。このハウジング29の表面29aには、回転部材31の周面31aの一部を精密エアー浮上ブロック6の表面6a側に露出させる開口部29bが形成されている。また、CD方向に沿う開口部29bの両端部に位置するハウジング29の表面29aには検査用ギャップ溝(ギャップ部)29cが形成されている。

【0016】

回転部材31は、ボールベアリング等の一対の軸受29eを介し、ハウジング29の一対の側壁29dに対してCD方向に延びる軸線L1を中心に回転可能に支持されている。回転部材31の周面31aには、キャリブレーション用の基準基板(サンプル基板)33を着脱可能に取り付ける基準基板取付部35と、この基準基板取付部35から周方向に所定角度(図示例では60°)だけずれた位置に形成された検査用ギャップ溝37とが設けられている。

基準基板取付部35には、平面視略矩形状の凹部35aが形成されており、この凹部35aにキャリブレーション用の基準基板33を着脱自在に固定できるようになっている。AB方向に沿う基準基板取付部35の凹部35aの幅寸法は、開口部29bの幅寸法よりも狭くなっている、凹部35aが精密エアー浮上ブロック6の表面6a側に露出するよう設定されている。

【0017】

したがって、この基準基板取付部35を精密エアー浮上ブロック6の表面6a側に露出させた状態においては、基準基板33が精密エアー浮上ブロック6の表面6aから突出する。また、回転部材31を回転させて凹部35aを精密エアー浮上ブロック6の表面6a側に露出させることにより、基準基板33を基準基板取付部35に対して着脱することができる。

なお、基準基板33の高さ寸法及び凹部35aの深さ寸法は、この基準基板33の表面

10

20

30

40

50

33aが精密エラー浮上ブロック6上に浮上させたガラス基板Tの表面Taと同じ高さに位置するように設定することが好ましい。また、凹部35aは、基準基板33を透過した照射光がラインセンサカメラ25に向けて反射しないように、暗色、例えば黒色にコーティングされ、かつ、ラインセンサカメラ25の焦点深度よりも深い寸法に設定することが好ましい。さらに、凹部35aの幅寸法は、ハウジング29の開口部29aの幅寸法よりも若干小さくし、隣接して配置される基準基板33の間隔をできるだけ小さくすることが好ましい。

【0018】

検査用ギャップ溝37は、軸線L1に沿う回転部材31の周面31aの両端にわたって直線状に形成されている。この検査用ギャップ溝37は、図7, 8に示すように、精密エラー浮上ブロック6の表面6a側に露出する状態において、ハウジング29の検査用ギャップ溝29cと共に一体的な検査用ギャップ溝部39を構成するものである。すなわち、複数の基準ユニット27の各検査用ギャップ溝29c, 37が照射領域（検査領域）内に一直線上に配置されて、検査用ギャップ溝部39が構成される。この検査用ギャップ溝部39は、ガラス基板Tを透過した照射光がラインセンサカメラ25に向けて反射しないように形成されており、検査用ギャップ溝部39の底面が結像レンズ26の焦点深度の範囲外に位置する程度の深さに形成されている。

A B方向に沿う検査用ギャップ溝37の幅寸法は、開口部29bの幅寸法よりも狭く、かつライン照明ユニット23のライン状照明光の幅よりも大きな幅寸法に形成されている。すなわち、検査用ギャップ溝37の幅寸法は、検査領域においてガラス基板Tを透過したライン状の照射光の全てが検査用ギャップ溝37に入射する幅寸法に形成されればよい。

【0019】

なお、これら基準基板33及び検査用ギャップ溝37は、回転部材31を回転させることにより、そのいずれか一方が精密エラー浮上ブロック6の表面6a側に露出し、他方がハウジング29の内部に格納される。すなわち、例えば、回転部材31の検査用ギャップ溝37が精密エラー浮上ブロック6の表面6a側に露出している状態では、基準基板33がハウジング29の内部に没入（格納）することになる。

また、検査領域及びその周辺に位置する精密エラー浮上ブロック6の表面6a、ハウジング29の表面29a、回転部材31の周面31a及び検査用ギャップ溝部39の内面には、反射率の低い物質、例えばつや消しの黒色塗料が塗布されている。

【0020】

基準基板33は、検査を行うガラス基板Tと同様の透過性を有する材質からなり、略直方体に形成されている。C D方向に沿う基準基板33の長さ寸法は、ガラス基板Tの幅寸法と比較して非常に小さくでき、例えば、1500mmというガラス基板Tの幅寸法に対して基準基板33の長さ寸法は45mmとなっている。そして、精密エラー浮上ブロック6の表面6a側に露出する基準基板33の表面33aには、ガラス基板Tと同様のパターンが形成されている。

すなわち、基準基板33の表面33aには、例えば、図9に示すように、反射率の異なる複数の背景領域Q1～Q3が並べて形成されている。これら複数の背景領域Q1～Q3は、その全体が照射光の照射領域に含まれる大きさとなっている。各背景領域Q1～Q3には、背景領域Q2と同様の反射率を有する基準パターンP1や、各背景領域Q1～Q3と反射率の異なるラインを形成した基準パターンP2～P6が形成されている。これら基準パターンP1～P6のラインは、様々な太さや間隔を有している。なお、この基準基板33の表面33aには欠陥を含んだ基準パターン（図示せず）も形成されている。

以上のように構成された基準基板33は、ハウジング29によりC D方向に挟まれて配されているため、C D方向に沿って相互に隣接する基準基板33の間には隙間が形成されている。各基準ユニット27は、隣接する基準基板33間の隙間を補完できるように、図示しない移動機構によって移動される。

【0021】

10

20

30

40

50

次に、上記のように構成された基板検査装置 1 の動作について説明する。

ガラス基板 T の検査を行う際には、予め基準基板 3 3 の表面 3 3 a の画像データ（以下、基準画像データと呼ぶ）を取得しておく。すなわち、はじめに、全ての基準ユニット 2 7 について回転部材 3 1 を軸線 L 1 回りに回転させて基準基板 3 3 をハウジング 2 9 の開口部 2 9 b からステージの搬送路面に露出させる。次いで、ライン照明ユニット 2 3 から検査領域に照射光を入射し、基準基板 3 3 の表面 3 3 a からの反射光をラインセンサカメラ 2 5 に入射する。また、この際には、各基準ユニット 2 7 を隣接する基準基板 3 3 間の隙間を補完するように C D 方向に移動させて、検査領域全体に基準基板 3 3 の表面 3 3 a を通過させる。これにより、検査領域全体について基準基板 3 3 のパターン P 1 ~ P 6 を撮像した基準画像データを取得できる。

10

【 0 0 2 2 】

この基準画像データには、ライン照明ユニット 2 3 による照明むら、ラインセンサカメラ 2 5 における受光むら、検査領域の表面に塗布された黒色塗料の塗装むら等のノイズが含まれている。この基準画像データは、後述する検査画像データから上記ノイズを除去するためのキャリブレーションデータとなる。

基準画像データの取得が終了した後には、各回転部材 3 1 を軸線 L 1 回りに回転させて基準基板 3 3 をハウジング 2 9 内部に格納すると共に、各回転部材 3 1 の検査用ギャップ溝 3 7 をハウジング 2 9 の開口部 2 9 b から精密エアー浮上プロック 6 の表面 6 a 側に露出させる。

20

【 0 0 2 3 】

そして、ガラス基板 T の表面 T a に形成されたパターンの検査を以下のように行う。

はじめに、図示しない搬入用ロボット等によりガラス基板 T を浮上ステージ部 5 の表面 5 a に載置する。次いで、浮上ステージ部 5 及び精密エアー浮上プロック 6 の空気孔 1 1 , 1 4 から一定圧力のエアーを吹き出させてガラス基板 T を浮上させる。また、ガラス基板 T を浮上させて位置決めした後に、吸着搬送ユニット 1 9 , 2 1 を上昇させてガラス基板 T の裏面の両端部に吸着させる。

その後、吸着搬送ユニット 1 9 , 2 1 をガイドレール 1 5 , 1 7 に沿って A 方向に一定速度で移動させる。これにより、ガラス基板 T は、浮上ステージ部 5 及び精密エアー浮上プロック 6 の表面 5 a , 6 a に接触しない状態で吸着搬送ユニット 1 9 , 2 1 により浮上ステージ部 5 及び精密エアー浮上プロック 6 上を A 方向に移動し、検査領域を通過することになる。

30

【 0 0 2 4 】

そして、この検査領域においてガラス基板 T の表面 T a の画像データ（以下、検査画像データと呼ぶ）を取得する。すなわち、A 方向に移動するガラス基板 T の表面 T a にライン照明ユニット 2 3 の照射光を照射し、ガラス基板 T からの反射光をラインセンサカメラ 2 5 に入射する。この際には、この照射光の一部がガラス基板 T を透過して、各基準ユニット 2 7 の回転部材 3 1 に設けられた検査用ギャップ溝部 3 9 に入射するため、照射光が精密エアー浮上プロック 6 の表面 6 a において反射することがなく、検査用ギャップ溝部 3 9 に入射した光がラインセンサカメラ 2 5 に入射することがない。

したがって、ガラス基板 T の表面からの反射光のみがラインセンサカメラ 2 5 に入射され、ラインセンサカメラ 2 5 では、ガラス基板 T の表面 T a の検査画像データのみを取得することができる。

40

【 0 0 2 5 】

そして、ガラス基板 T を A 方向に一定速度で移動させ、ガラス基板 T の表面 T a 全体に対してライン状の照射光の照射が終了すると、ガラス基板 T の表面 T a 全体の検査画像データが得られる。この検査画像データには、ガラス基板 T の表面 T a に形成されたパターン、及びこのパターンの乱れ、傷、塵埃等の欠陥に加えて、ライン照明ユニット 2 3 の照明むら、ラインセンサカメラ 2 5 の受光むら、検査領域の周辺に位置する精密エアー浮上プロック 6 の表面 6 a の塗装むら等のノイズが含まれている。

そこで、この検査画像データには、前述したキャリブレーションデータに基づいて照明

50

むら、受光むら、塗装むら等のノイズを除去する画像処理が施される。この画像処理によって検査画像データは、ガラス基板Tの表面Taに形成されたパターン、及びこのパターンの乱れ、傷、塵埃等の欠陥のみを含んだものとなる。

なお、検査画像データの取得が終了したガラス基板Tは、吸着搬送ユニット19, 21の吸着を解除して、図示しない搬出用ロボット等により浮上ステージ部5の表面5aから搬出される。これ以降、同じ種類のガラス基板Tに対して同様の欠陥検査が繰り返し行われる。

【0026】

上記のように、この基板搬送装置1によれば、軸線L1を中心に回転部材31を回転させることにより、基準基板33を精密エアー浮上ブロック6の表面6aから突出する位置と前記溝内部に没入する位置との間で移動させるため、検査領域に対する基準基板33の位置決めを容易に行うことができ、ガラス基板Tの検査効率の向上を図ることができる。10

また、検査領域において検査画像データと同一条件で基準画像データを取得できるため、検査領域の表面の塗装むらや迷光等、検査画像データから検査領域の表面状態等の特性に基づくノイズも除去することが可能となる。なお、検査領域の表面状態とは、例えば、検査領域の表面の塗装むら、傷及び検査用ギャップ溝部39で発生する迷光などがある。

【0027】

さらに、検査領域に基準基板33を配することができるため、基板検査装置1をコンパクトに構成することができる。

また、回転部材31の回転により基準基板33を精密エアー浮上ブロック6の表面6aに対して出没させるため、ステージの搬送路面に対する基準基板33の突出高さの位置決めを簡単に行うことができる。また、回転部材31を所定角度だけ回転させて基準基板33を出没できるため、基準基板33の出没動作を素早く行うことができる。20

【0028】

さらに、回転部材31を回転させて検査用ギャップ溝37を露出させた状態においては、ガラス基板Tを透過した照射光が検査用ギャップ溝29c, 37に入射するため、ステージ表面からの反射光が、ラインセンサカメラ25に入射することを防止できると共に、検査用ギャップ溝29c, 37内に入射した検査に不要な迷光を除去することができ、検査精度が向上する。

また、基準ユニット27を複数に分割して配置することにより、検査対象となるガラス基板TよりもCD方向に沿う基準基板33の長さ寸法を十分小さく形成することができるため、基準基板33を容易に製造できると共に、その製造コストの削減を図ることができる。そして、基準基板33の表面33aを精度の高い水平度に保つことができるため、精度の高い基準画像データを得ることが可能となり、ガラス基板Tの欠陥を正確に検出することができる。30

【0029】

さらに、基準ユニット27がCD方向に並べて複数設けられているため、基準画像データを取得する際に基準ユニット27の移動長さを短くでき、基準画像データを短時間で取得することができる。

また、基準基板33を精密エアー浮上ブロック6の表面6aから突出させた状態で基準基板取付部35から着脱する構成となっているため、検査するガラス基板Tの種類に応じて基準基板33を短時間で交換して、ガラス基板Tの検査効率の向上を図ることができる。40

【0030】

なお、上記の実施の形態においては、回転部材31の周面31aに1つの基準基板33を配するとしたが、これに限ることではなく、相互に周方向にずれて位置する周面31aに複数種類の基準基板33を配するとしても構わない。ただし、この構成においては、1つの基準基板33が精密エアー浮上ブロック6の表面6a側に露出している状態において、他の基準基板33がハウジング29の内部に格納されるように、複数の基準基板33を周面33aに配する必要がある。この構成の場合には、予め複数種類の基準基板33を回転50

部材31に設けておくことにより、基準基板33を回転部材31から着脱することなく、基準画像データを取得する基準基板33を交換することができる。

【0031】

また、基準ユニット27が、回転部材31を取り付けたハウジング29を備えるとしたが、特にハウジング29を備えていなくてもよい。すなわち、例えば、回転部材31を検査用溝13の内部に対して回転自在に取り付けるとしても構わない。

さらに、回転部材31により基準基板33を検査領域である精密エアー浮上プロック6の表面6aに対して出没させるとしたが、これに限ることではなく、少なくとも基準基板33を検査領域の表面に対して出没できればよい。すなわち、例えば、図10に示すように、精密エアー浮上プロック6の表面6a側に基準基板33の表面33aを向けた状態で基準基板33を基準ユニット28に固定し、図示しない出没機構により精密エアー浮上プロック6の表面6aに直交する方向に基準ユニット28を昇降させるとしても構わない。ただし、この構成の場合には、出没機構が精密エアー浮上プロック6の表面6aから突出する基準基板33の表面33aの位置を精度よく調整できることが好ましい。

【0032】

また、基準基板33の表面33aには、検査するガラス基板Tのパターンと同様の基準パターンP1～P6や欠陥を含んだ基準パターンを形成するとしたが、これに限ることはなく、例えば、鏡面状の基準パターンを形成するとしても構わない。この構成の場合には、ライン照明ユニット23からの照射光が基準基板33の表面33aにおいて全反射するため、ライン照明ユニット23の照射光の明るさのみを示す基準画像データが得られる。したがって、この基準画像データに基づいて照射領域におけるライン照明ユニット23の照明むらを調整できる。

【0033】

さらに、ガラス基板Tは、空気孔11, 14から吹き出すエアーにより浮上するが、これに限ることではなく、例えば、静電方式により浮上するとしても良い。この構成の場合には、ガラス基板Tに対する除電を行うと良い。

また、ガラス基板Tを浮上させて吸着搬送ユニット19, 21により搬送するとしたが、これに限ることはなく、例えば、A B方向に移動可能な載置台(ステージ部)の表面にガラス基板Tを載置するとしてもよい。この構成の場合には、ガラス基板を略水平状態に載置する必要があり、また、載置台を移動させる搬送機構を設ける必要がある。この構成においては、検査領域を通過する載置台の表面にC D方向にわたってライン状の溝を形成しておき、この溝の内部に基準ユニット27を設ければよい。

【0034】

なお、上記実施形態における基板検査装置1は、ガラス基板Tの表面Ta全体の検査画像データを視認して検査するマクロ検査装置としているが、これに限ることではなく、ガラス基板Tの表面Taに存在するパターンやその欠陥の拡大画像を視認するミクロ検査装置であっても構わない。すなわち、例えば、複数のラインセンサカメラを並設し、各ラインセンサカメラを複数に分割した検査領域にそれぞれ割り当てて、解像度の高い画像を取得するように構成すればよい。

【0035】

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。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】この発明の一実施形態に係る基板検査装置の概略構成を示す側面図である。

【図2】図1の基板検査装置の概略構成を示す平面図である。

【図3】図1の基板検査装置の概略構成を示す正面図である。

【図4】図1の基板検査装置において、基準ユニットを示す拡大平面図である。

【図5】図4のG-G矢視断面図である。

【図6】図4のH-H矢視断面図である。

10

20

30

40

50

【図7】図1の基板検査装置において、基準ユニットを示す拡大平面図である。

【図8】図7のI-I矢視断面図である。

【図9】図1の基板検査装置において、基準基板の表面の概略を示す拡大平面図である。

【図10】この発明の他の実施形態に係る基板検査装置において、基準ユニットの概略を示す拡大断面図である。

【符号の説明】

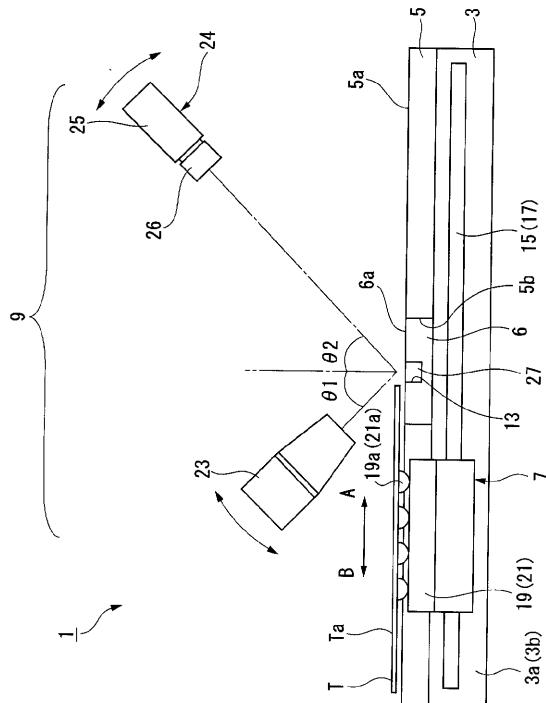
【0037】

- 1 基板検査装置
- 5 浮上ステージ部
- 6 精密エアー浮上ブロック(ステージ部)
- 6 a 表面
- 7 搬送機構
- 13 検査用溝
- 23 ライン照明ユニット
- 24 カメラユニット
- 27, 28 基準ユニット
- 31 回転部材(出没機構)
- 31 a 周面
- 33 基準基板
- 33 a 表面
- 37 検査用ギャップ溝(ギャップ部)
- L1 軸線
- P1~P6 基準パターン
- T ガラス基板(被検査基板)
- T a 表面

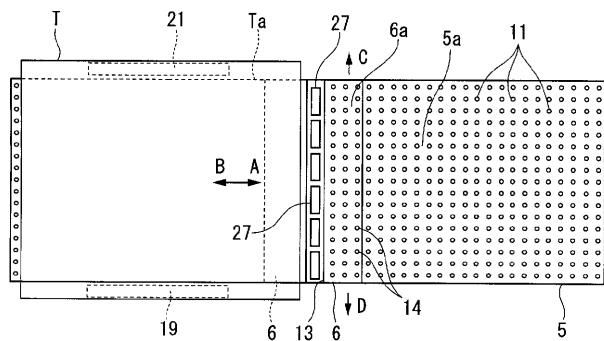
10

20

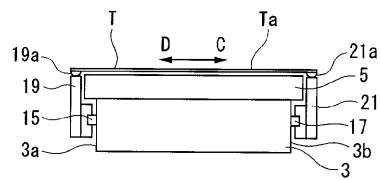
【 図 1 】



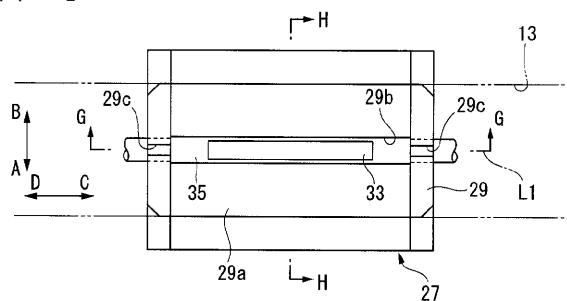
【 図 2 】



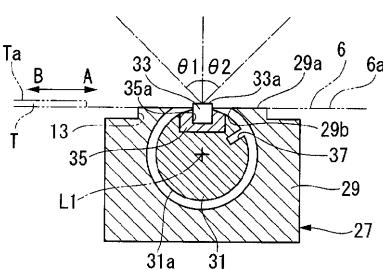
【 図 3 】



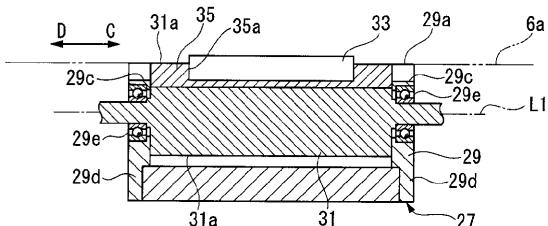
【 図 4 】



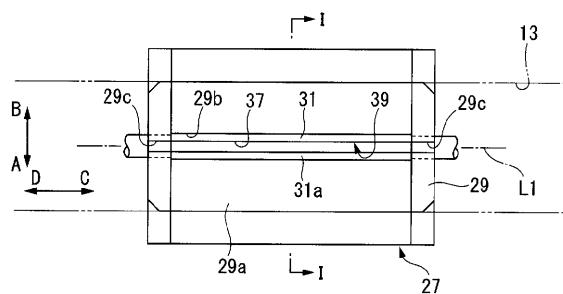
【 図 6 】



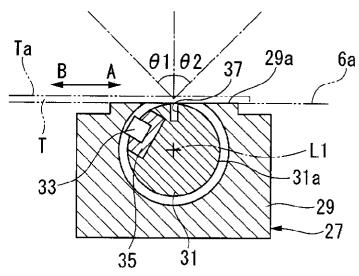
【図5】



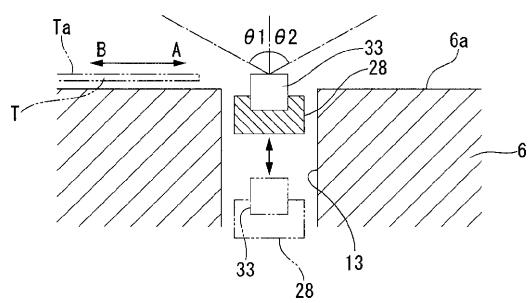
【図7】



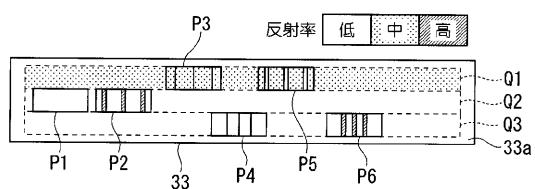
【図8】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

(74)代理人 100122426

弁理士 加藤 清志

(72)発明者 市瀬 達雄

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 2G051 AA90 AB07 BA20 CA04 CB01 DA05

2H088 FA11 FA30 HA01 MA20

2H090 JB02 JC18