

(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2004-279335
(P2004-279335A)

(43) 公開日 平成16年10月7日(2004.10.7)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 21/958	GO 1 N 21/958	2 G 0 5 1
GO 1 N 21/84	GO 1 N 21/84 C	2 H 0 8 8
GO 2 F 1/13	GO 2 F 1/13 1 0 1	2 H 0 9 0
GO 2 F 1/1333	GO 2 F 1/1333 5 0 0	5 C 0 1 2
// B 6 5 G 7/06	B 6 5 G 7/06 D	5 C 0 4 0
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2003-74039 (P2003-74039)
(22) 出願日 平成15年3月18日 (2003.3.18)

(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4番2号
(74) 代理人 100058479
弁理士 鈴江 武彦
(74) 代理人 100091351
弁理士 河野 哲
(74) 代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
(74) 代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
(72) 発明者 安田 守
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
リンパス光学工業株式会社内

最終頁に続く

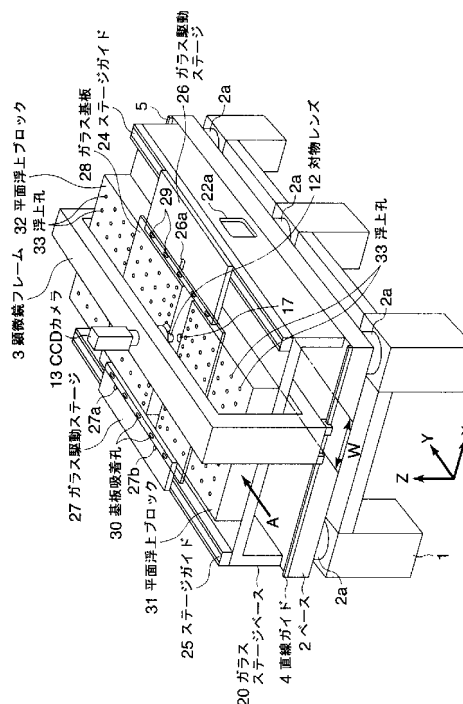
(54) 【発明の名称】 基板検査装置

(57) 【要約】

【課題】 ガラス基板の撓みや振動を抑えて正確な基板検査を行うこと。

【解決手段】 各平面浮上ブロック31、32から吹出されるエアにより浮上しているガラス基板28の両端部辺を各ガラス駆動ステージ26、27上に吸着固定し、これらガラス駆動ステージ26、27の駆動によってガラス基板28を高速移動する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を浮上させる浮上ブロックと、
前記浮上ブロック上で浮上した前記基板の両端を吸着保持して一方向に前記基板を搬送する基板搬送部と、
前記基板搬送部の搬送方向と交差するように前記浮上ブロックに形成した開口部と、
前記開口部に沿って移動可能に設けられ、前記基板を拡大観察する顕微鏡用対物レンズと、
前記顕微鏡用対物レンズに対峙して設けられ、前記基板を透過照明する照明部と、
前記対物レンズの少なくとも観察領域の周辺にエアーを吹上げて前記基板を水平に保持するエアー保持手段と、
を具備したことを特徴とする基板検査装置。

10

【請求項 2】

前記エアー保持手段は、エアーを吹き出すエアー流通部と、エアーを吸込むエアー流通部とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の基板検査装置。

【請求項 3】

前記エアー保持手段は、前記開口部の長辺に沿ってエアーを吹き出すエアー流通孔を多数配置してなることを特徴とする請求項 1 記載の基板検査装置。

【請求項 4】

前記浮上ブロックは、前記基板を載置する面にエアーを吹き出して前記基板を浮上させるエアー流通孔を多数配置してなり、前記エアー保持手段の前記エアー流通孔の口径を前記浮上ブロックの前記エアー流通孔よりも小さく形成したことを特徴とする請求項 3 記載の基板検査装置。

20

【請求項 5】

前記エアー保持手段の前記エアー流通孔は、前記基板が前記開口部を通過する際に、前記基板の搬送に追従してエアーの出射角度を可変可能にしたことを特徴とする請求項 3 記載の基板検査装置。

【請求項 6】

前記エアー保持手段は、前記照明部側に前記対物レンズの光軸を中心にして円状にエアーを吹き出すエアー流通孔を多数配置してなることを特徴とする請求項 1 記載の基板検査装置。

30

【請求項 7】

前記エアー保持手段は、前記顕微鏡用対物レンズ側及び前記照明部側の両側に前記対物レンズの観察領域の周囲にエアーを吹き出すエアー流通孔とエアーを吸込むエアー流通孔とを円状に配置してなることを特徴とする請求項 1 記載の基板検査装置。

【請求項 8】

前記エアー保持手段は、前記対物レンズの観察領域の周囲に前記エアーエアーを吹き出すエアー流通孔とエアーを吸込むエアー流通孔とを同心円状に配置してなることを特徴とする請求項 1 記載の基板検査装置。

【請求項 9】

前記基板搬送部は、前記基板の両端辺に対応してそれぞれ設けられ、前記基板を載置して搬送する各ステージと、
これらステージにそれぞれ設けられ、前記基板の両端辺を吸着固定する複数の吸着部と、
を有することを特徴とする請求項 1 記載の基板検査装置。

40

【請求項 10】

前記各ステージは、前記基板の両端辺の長さと同長さで形成され、
前記複数の吸着部は、前記基板の両端辺上に沿って所定の間隔で設けられた、ことを特徴とする請求項 9 記載の基板検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

50

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば液晶ディスプレイ（LCD）やプラズマディスプレイパネル（PDP）などのフラットパネルディスプレイ（FPD）に用いる大型ガラス基板やカラーフィルタなどを検査する基板検査装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

LCDやPDPといった大型ディスプレイに用いられるガラス基板やカラーフィルタは、製造工程において検査される。

【0003】

この基板検査は、一つの検査手法として、顕微鏡を用いてガラス基板表面の拡大像を取得し、この拡大像を観察して傷や汚れなどの欠陥部を検出する。このようにガラス基板表面の拡大像を顕微鏡を用いて観察するので、ガラス基板に僅かな撓みがあると、顕微鏡のフォーカス位置がガラス基板表面上からずれる。又、ガラス基板は、外部からの振動を受けたり、又はフラットパネル製造工程内のダウンフローを受けて振動することがある。ガラス基板が振動すると、顕微鏡により取得された拡大像が振るえてしまい、基板検査が不可能な状態になる。 10

【0004】

フラットパネルディスプレイ製造工程で製造されるガラス基板のサイズは、画面の大型化やコスト削減といった要望に対応するために、益々大型化する傾向にあり、例えば1250×1100mmのサイズに大型化している。 20

【0005】

ガラス基板が大型化すると、ガラス基板は、撓み易くかつ振動の影響を受け易くなる。特許文献1は、ガラス基板の検査・観察のときの振動の影響を最小限に抑える技術を記載している。すなわち特許文献1は、ガラス基板の周辺部を吸着パッドにより吸着・保持し、かつ観察系の光軸上を含む近傍において押付け機構によってガラス基板を下方から所定の付勢力で押し付けて振動を防止する。押付け機構は、ガラス基板の搬送に同期しながら転がるコロによりガラス基板の観察領域周辺を支えている。

【0006】

又、大型ガラス基板を搬送する方法として特許文献2に示す技術がある。この特許文献2は、ガラス基板の下面の左右両側を支持ローラ機構で支持し、ガラス基板の中間部が自重で下方に撓まないようにガラス基板の下面より圧力空気を吹き付けてガラス基板を圧力空気で浮かせている。 30

【0007】**【特許文献1】**

特開平11-94755号公報

【0008】**【特許文献2】**

特開2000-193604号公報

【0009】**【発明が解決しようとする課題】**

特許文献1は、押付け機構の各コロを直接ガラス基板に接触し、これらコロによってガラス基板を下方から所定の付勢力で押し付けている。このため、ガラス基板を搬送する際に、ガラス基板とコロとの間で滑りが発生し、ガラス基板の裏面に傷の付くことがある。又、コロに汚れが付いていると、この汚れがガラス基板に付着する。 40

【0010】

特許文献2は、特許文献1と同様に、ローラを用いてガラス基板を搬送するため、ガラス基板とローラとの接触する転がり面に傷や汚れが付くことがある。

【0011】

しかしながら、上記特許文献1、2は、コロやローラでガラス基板を搬送することから、ガラス基板裏面に傷を付れたり、又汚れを付着させたりなどの不具合を生じるため、ガラ 50

ス基板を圧力空気で浮上させた非接触による搬送技術が要望されている。このエア浮上搬送技術では、ガラス基板の振動の影響は大きな問題とならない。しかし、顕微鏡のようなガラス基板面を拡大視するミクロ検査装置では、ガラス基板のエア浮上が安定せず、ガラス基板の平面度を出すことが難しく、かつ振動により基板検査が不可能な状態になる。

【0012】

そこで本発明は、ガラス基板の撓みや振動を抑えて正確な基板検査を行うことができる基板検査装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明は、基板を浮上させる浮上ブロックと、浮上ブロック上で浮上した基板の両端を吸着保持して一方向に基板を搬送する基板搬送部と、基板搬送部の搬送方向と交差するように浮上ブロックに形成した開口部と、開口部に沿って移動可能に設けられ、基板を拡大観察する顕微鏡用対物レンズと、顕微鏡用対物レンズに対峙して設けられ、基板を透過照明する照明部と、対物レンズの少なくとも観察領域の周辺にエアを吹上げて基板を水平に保持するエア保持手段とを具備した基板検査装置である。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の第1の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0015】

図1は基板検査装置の外観構成図である。除振台1上にベース2が高さ調整機構付の各脚2aを介して設けられている。このベース2上に顕微鏡フレーム3が移動可能に設けられている。

【0016】

図2はベース2及び顕微鏡フレーム3を示す部分構成図である。ベース2の上面は、平面に形成されている。このベース2の上面は、高さ調整機構付の各脚2aの高さ調整により水平に設けられている。このベース2の上面の両端部にそれぞれ各直線ガイド4、5が固定され、かつ中央部に各直線ガイド6、7が固定されている。これら直線ガイド4～7は、X方向に互いに平行に設けられている。

【0017】

これら直線ガイド4～7上に顕微鏡フレーム3がX方向に移動可能に設けられている。この顕微鏡フレーム3は、例えば車輪等を回転駆動する方式、リニアモータを用いた方式などによって各直線ガイド4～7上を移動する。この顕微鏡フレーム3は、横方向に長い四辺形の枠状に形成されている。

【0018】

顕微鏡ユニット10が顕微鏡フレーム3の上部フレームに設けられている。この顕微鏡ユニット10は、回転自在なレボルバ11と、このレボルバ11に取り付けられた複数の対物レンズ12と、この対物レンズ12を介して取り込まれたガラス基板24の像を撮像するCCDカメラ13とを有する。

【0019】

透過照明ユニット14が顕微鏡フレーム3における下部フレームの上面に設けられている。この透過照明ユニット14は、出射する透過照明光の光軸を対物レンズ12の光軸に一致して設けられている。具体的に透過照明ユニット14は、光源を有するランプハウス15と、このランプハウス15から放射された透過照明光を反射するミラー16と、このミラー16で反射した透過照明光を集光するコンデンサレンズ17とを有する。

【0020】

図1に示すようにベース2上にガラスステージベース20が固定されている。図3はガラスステージベース20を示す部分構成図である。このガラスステージベース20は、ステージ上面板21と、このステージ上面板21の両端辺部に設けられた各脚用板22、23とからなる。このガラスステージベース20は、図1に示すように顕微鏡フレーム3の空間部9内を通してベース2上に固定されている。

10

20

30

40

50

【0021】

なお、ガラスステージベース20の脚用板22に孔22aが設けられている。この孔22aは、図2に示す顕微鏡フレーム3が図面上右側に移動したとき、透過照明ユニット14を脚用板22の外部に移動させる。これにより、透過照明ユニット14は、脚用板22に接触しない。

【0022】

直線の各ステージガイド24、25がそれぞれガラスステージベース20上の両端辺部に沿ってY方向に固定されている。これらステージガイド24、25上にそれぞれ各ガラス駆動ステージ26、27がY方向に移動可能に設けられている。なお、これらガラス駆動ステージ26、27は、各ステージガイド24、25上を例えば車輪等を回転駆動する方式、リニアモータを用いた方式などによって移動する。

10

【0023】

これらガラス駆動ステージ26、27は、それぞれ長方形の板状に形成され、互いに対向する向きに張り出して各ステージガイド24、25上に設けられている。なお、一方のガラス駆動ステージ26のX方向の幅(退避領域)Wは、顕微鏡フレーム3が後述するエア搬送路となる平面浮上ブロック31、32外に退避できるように他方のガラス駆動ステージ27のX方向の幅よりも広く形成されている。この退避領域Wは、ガラス基板28を各平面浮上ブロック31、32上に受け渡しするときに顕微鏡フレーム3を退避させる領域である。

【0024】

又、これらガラス駆動ステージ26、27は、同期して互いに同一速度で各ステージガイド24、25上を移動する。これらガラス駆動ステージ26、27の間隔は、ガラス基板28の幅よりも狭く設定される。なお、このガラス駆動ステージ26、27の間隔は、ガラス基板28のサイズに応じて可変することも可能である。

20

【0025】

これらガラス駆動ステージ26、27の対向する側縁部に沿ってガラス基板28を吸着保持する複数の基板吸着孔29、30が所定間隔毎に設けられている。これら基板吸着孔28、29は、図示しないエア吸引装置に接続されている。なお、一方のガラス駆動ステージ26に押付けピン26aが設けられ、他方のガラス駆動ステージ26に位置決め基準ピン27a、27bが設けられている。

30

【0026】

ガラスステージベース20の上面に2つの平面浮上ブロック31、32がY方向に配列されて設けられている。これら平面浮上ブロック31、32は、ガラスステージベース20のX方向の中心位置よりも図面上左側すなわちガラス駆動ステージ27側に設けられている。これにより、これら平面浮上ブロック31、32のX方向の中心位置は、各ガラス駆動ステージ26、27の間隔のほぼ中心位置に一致して設けられる。

【0027】

これら平面浮上ブロック31、32の各上面は平面に形成され、かつこれら上面に多数のエア流通孔33が例えば縦横方向に所定の間隔毎に設けられている。これらエア流通孔33は、それぞれ図示しないエア送風装置又はエア吸引装置に接続されている。従って、これらエア流通孔33は、例えばエアを吹出すエア流通孔33とエアを吸引するエア流通孔33とが交互に配置される。

40

【0028】

なお、複数のエア流通孔33は、全てをエアの吹出しに用いてもよいし、又エアを吹出すエア流通孔33とエアを吸引するエア流通孔33との割合や配置を任意に変更可能である。いずれにしてもガラス基板28が各平面浮上ブロック31、32の上方に浮上して撓まずかつ振動しなければ、エアを吹出すエア流通孔33とエアを吸引するエア流通孔33との配置は、任意に変更してよい。

【0029】

これら平面浮上ブロック31、32の各高さは、各ガラス駆動ステージ26、27の上面

50

よりも僅かに低く形成されている。これは各平面浮上ブロック 31、32 の上方に浮上したガラス基板 28 を各ガラス駆動ステージ 26、27 上に吸着して搬送するためである。

【0030】

これら平面浮上ブロック 31、32 の間には、上述した透過照明ユニット 14 のコンデンサレンズ 17 が移動可能な隙間が設けられている。なお、ガラスステージベース 20 には、平面浮上ブロック 31、32 の隙間に沿って透過照明ユニット 14 のコンデンサレンズ 17 を移動させる長孔が形成されている。

【0031】

ガラス基板 28 は、顕微鏡ユニット 10 により拡大観察される。このガラス基板 28 上の拡大観察領域を含む観察部を撓まずかつ振動させずに安定化するために次の手段が講じられている。

10

【0032】

図 4 は各平面浮上ブロック 31、32 間の各稜線部を示す構成図である。これら平面浮上ブロック 31、32 間の互いに対峙する各稜線部に複数のエア流通孔 34 が例えば 1 列に設けられている。これらエア流通孔 34 の間隔は、各エア流通孔 33 の間隔よりも狭くなっている。これらエア流通孔 34 は、それぞれ図示しないエア送風装置又はエア吸引装置に接続されている。

【0033】

従って、これらエア流通孔 34 は、例えばエアを吹出すエア流通孔 34 とエアを吸引するエア流通孔 34 とが交互に配置される。なお、これらエア流通孔 34 は、エアを吹出すエア流通孔 34 とエアを吸引するエア流通孔 34 との割合や配置を任意に変更可能である。

20

【0034】

なお、複数のエア流通孔 34 は、図 5 に示すように各稜線部にそれぞれ複数列、又は図 6 に示すように千鳥状に設けてもよい。又、平面浮上ブロック 31、32 上に形成されたエア流通孔 33 に比べてエアを吹き出すエア流通孔 34 の口径を小さくしたり、配置密度を高めてもよい。さらに、複数のエア流通孔 34 は、図 7 に示すように各平面浮上ブロック 31、32 間の各稜線部に形成された各傾斜面 31a、32a に複数のエア流通孔 34a をそれぞれ設けてもよい。この場合、複数のエア流通孔 34a は、平面浮上ブロック 31、32 上を搬送されるガラス基板 28 の先端部と後端部とが隙間で垂れ下がらないようにガラス基板 28 の移動に追従してガラス基板 28 の下方からエアを吹上げることが好ましい。各傾斜面 31a、32a は、断面半円の棒状に形成され、平面浮上ブロック 31、32 の各稜線部に回動可能に設けられている。この場合、ガラス基板 28 の先端部が隙間上を通過する直前には、傾斜面 32a の噴射角度を搬送面より下に向け、ガラス基板 28 の後端部が隙間上を通過する直後には、傾斜面 31a の噴射角度を搬送面より下に向けると、ガラス基板 28 の先端部と後端部とがエアに煽られることなく安定してガラス基板 28 を搬送することが可能になる。

30

【0035】

図 8 は各平面浮上ブロック 31、32 間の各稜線部を示す構成図である。平面浮上ブロック 31、32 間の各稜線部に各多孔質体 35、36 が設けられている。これら多孔質体 35、36 は、ガラス基板 28 を浮上させるのに必要な気孔率（例えば 40%）を有する焼結金属（例えばセラミックス、樹脂、カーボンなど）からなる。この気孔率は、必要な浮上剛性に応じて変更可能である。これら多孔質体 35、36 の互いに対峙する各稜線部に各傾斜面 35a、36a が形成されている。これら多孔質体 35、36 は、それぞれ図示しないエア送風装置に接続されている。

40

【0036】

従って、各多孔質体 35、36 は、図 9 に示すようにエアを上方から斜め、横方向に亘る方向に吹出す。これにより、ガラス基板 28 の端部が各平面浮上ブロック 31、32 の間の上方に移動しても、各傾斜面 35a、36a からエアが斜め横方向に噴射されるため、ガラス基板 28 の端部は、下方からエアの吹出しを受けて撓むことなく高い平面度

50

を保つことができる。

【0037】

図10は対物レンズ12及び透過照明ユニット14の周辺構成図である。ミラー16は、ミラーボックス16b内に備えられている。このミラーボックス16bにコンデンサレンズ17を備えた鏡筒17aが設けられている。この鏡筒17aの外周側にエア供給用の円筒体37が鏡筒17aと同一軸上に設けられている。この円筒体37の肉厚部に複数のエア流通孔38が設けられている。これらエア流通孔38は、それぞれ図示しないエア送風装置又はエア吸引装置に接続されている。

【0038】

従って、これらエア流通孔38は、例えばエアを吹出すエア流通孔38とエアを吸引するエア流通孔38とが交互に配置される。なお、これらエア流通孔38は、全てをエアの吹出し、鏡筒17aと円筒体37の隙間からエアを吸収してもよいし、その逆でもよい。又、エアを吹出すエア流通孔38とエアを吸引するエア流通孔38との割合や配置を任意に変更可能である。

【0039】

なお、円筒体37上の各エア流通孔38の形成方法は、次の通り変形可能である。各エア流通孔38は、円筒体37の肉厚部における孔の噴射方向を変え、例えば図11に示すように外側と内側とに向けて吹出すエアと内側に向けて吹出すようにしてもよい。

【0040】

図12は鏡筒17aの肉厚部にも複数のエア流通孔40を形成した構成図である。これにより、外側の各エア流通孔38と内側の各エア流通孔40との二重構造になる。外側の各エア流通孔38は、例えばエアを吹出すエア流通孔38とエアを吸引するエア流通孔38とを交互に配置する。内側の各エア流通孔40も同様に例えばエアを吹出すエア流通孔40とエアを吸引するエア流通孔40とを交互に配置する。又、外側の各エア流通孔38はエアを吹出しのみとし、内側の各エア流通孔40はエアの吸引のみとしてもよいし、その逆でもよい。さらに、エア流通孔38とエア流通孔40とをエア吹き出しのみとし、鏡筒17aと円筒体37の隙間から吸引のみとしてもよいし、の逆でもよい。

【0041】

図13は鏡筒17aの外周側に外径の異なる各エア供給用筒41、42を設けた構成図である。これらエア供給用筒41、42は、鏡筒17aに対して同軸上に設けられている。鏡筒17aとエア供給用筒41との間は、例えばエアを噴出する。各エア供給用筒41、42との間は、例えばエアを吸引する。これらエアの吹出しとエアの吸引とは、逆でもよい。

【0042】

以上の各エア流通孔33, 34, 38, 40は、それぞれエア送風装置又はエア吸引装置に接続されている。これらエア送風装置又はエア吸引装置は、それぞれエア送風圧力、エア吸引力を制御可能である。従って、各エア流通孔33, 34, 38, 40からそれぞれ吹き出されるエアの圧力、エア吸引力は、一定乃至個々に調節できる。これにより、ガラス基板28の高さ位置、特に顕微鏡ユニット10によるガラス基板28上の観察部の高さ位置は、顕微鏡ユニット10のフォーカス点に常に一致するように制御される。

【0043】

次に、上記の如く構成された装置の動作について説明する。

【0044】

ガラス基板28を検査するとき、顕微鏡フレーム3は、X方向(図1上右側)に移動して退避領域Wに退避する。

【0045】

この状態で、例えば未検査のガラス基板28が搬入口Aから平面浮上ブロック31の上方に搬入される。このとき、各ガラス駆動ステージ26、27は、図15に示すように搬入

口 A 側に移動している。

【0046】

各平面浮上ブロック 31、32 は、エア送風装置の駆動によって複数のエア流通孔 33 のうち所定のエア流通孔 33 からエアを吹出し、かつそれ以外のエア流通孔 33 からエア吸引装置の駆動によってエアを吸引する。

【0047】

これにより、ガラス基板 28 は、各エア流通孔 33 からのエアの吹出し及び吸引によって平面浮上ブロック 31 の上面から浮上する。なお、全てのエア流通孔 33 からエアを吹出してもよいが、一部のエア流通孔 33 からエアを吸引することによってガラス基板 28 の平面状態の安定度が高くなる。

10

【0048】

次に、一方のガラス駆動ステージ 26 上の押付けピン 26a は、ガラス基板 28 の端部を他方のガラス駆動ステージ 27 上の各位置決め基準ピン 27a、27b 側に押し付ける。これにより、ガラス基板 28 は、浮上しているので僅かな押付け力で各位置決め基準ピン 27a、27b 側に移動し、基準位置に位置決めされる。

【0049】

次に、各ガラス駆動ステージ 26、27 の各基板吸着孔 29、30 は、エア吸引装置の駆動によってエアを吸引する。これにより、ガラス基板 28 の両端が各ガラス駆動ステージ 26、27 上に吸着固定される。

【0050】

次に、これらガラス駆動ステージ 26、27 は、互いに対向し合う位置関係を保ちながら、同期して互いに同一速度で各ステージガイド 24、25 上を移動する。これにより、ガラス基板 28 は、平面浮上ブロック 31 の上方に浮上した状態で、各ガラス駆動ステージ 26、27 に引っ張られて Y 方向に移動する。

20

【0051】

このときガラス基板 28 の両端が各ガラス駆動ステージ 26、27 上の複数の基板吸着孔 29、30 によって吸着固定されるので、ガラス基板 28 は、例えば移動方向に向かって左右方向及び上下方向に揺れることなく安定して搬送される。

【0052】

又、各ガラス駆動ステージ 26、27 は、浮上しているガラス基板 28 を移動させるので、ガラス基板 28 の移動の駆動力は僅かであり、従って、ガラス基板 28 は、高速で移動可能である。

30

【0053】

なお、エア流通孔 33 から吹出すエアは、イオン化されているものが使用されていれば、この後のガラス基板 28 の高速搬送により、静電気が中和される。この結果、ガラス基板 28 への帯電は、阻止される。

【0054】

このようにしてガラス基板 28 は、図 15 に示すように各平面浮上ブロック 31、32 の間における顕微鏡ユニット 10 による拡大観察領域を含む観察部に到達する。

【0055】

観察部におけるガラス基板 28 の平面状態は、例えば以下の手段により高い安定度に保たれる。

40

【0056】

図 4 に示すように各平面浮上ブロック 31、32 間の各稜線部に設けられた複数のエア流通孔 34 は、例えば交互に配置されたエア吹出しのエア流通孔 34 とエア吸引のエア流通孔 34 とによってエア吹出し、エア吸引を行う。これらエア流通孔 34 は、観察部に複数設けられているので、観察部におけるガラス基板 28 の平面状態は、高い安定度に保たれる。

【0057】

これと同様に、図 5 に示すように各稜線部にそれぞれ複数列、例えば 2 列づつ設けられた

50

複数のエア流通孔 34 によってエア吹出し、エア吸引を行ってもよい。又、図 6 に示すように千鳥状に設けられた複数のエア流通孔 34 によってエア吹出し、エア吸引を行ってもよい。又、図 7 に示すように各平面浮上ブロック 31、32 の各傾斜面 31a、32a に設けられた複数のエア流通孔 34 によってエア吹出し、エア吸引を行ってもよい。

【0058】

図 8 に示す各多孔質体 35、36 は、図 9 に示すようにエアを上方から斜め、横方向に亘る方向に噴出する。これにより、ガラス基板 28 における観察部は、各多孔質体 35、36 からエアの吹出しを受けて撓むことなく高い平面度を保つ。特にガラス基板 28 の端部が各平面浮上ブロック 31、32 の間の上方に移動したとき、ガラス基板 28 の端部は、各多孔質体 35、36 からエアの吹出しを受けて撓むことなく高い平面度を保つ。

10

【0059】

図 10 に示すように透過照明ユニット 14 側において、円筒体 37 の複数のエア流通孔 38 は、例えば交互に配置されたエア吹出しのエア流通孔 38 とエア吸引のエア流通孔 38 とによってエア吹出し、エア吸引を行う。これらエア吹出し、吸引は、対物レンズ 12 に対向するガラス基板 28 に裏面で行なわれる。従って、対物レンズ 12 によるガラス基板 28 上の拡大観察領域の平面度が局所的に高く保持される。

【0060】

なお、透過照明ユニット 14 側からは、図 11 に示すように外側と内側とに向けてエア吹出しを行ってもよい。

20

【0061】

又、図 12 に示すように例えば外側の各エア流通孔 38 は、例えば交互に配置されたエア吹出しのエア流通孔 38 とエア吹き込みのエア流通孔 38 とによってエア吹出し、エア吸引を行う。これと共に内側の各エア流通孔 40 は、例えば交互に配置されたエア吹出しのエア流通孔 40 とエア吸引のエア流通孔 40 とによってエア吹出し、エア吸引を行うようにしてもよい。

【0062】

又、図 13 に示すように例えば鏡筒 17a とエア供給用筒 41 との間からエアを吹き出し、各エア供給用筒 41、42 との間からエアを吸引するようにしてもよい。

【0063】

ガラス基板 28 が顕微鏡ユニット 10 の観察部に到達すると、ガラス基板 28 の検査が行なわれる。各ガラス駆動ステージ 26、27 は、例えば互いに対向し合う位置関係を保ちながら Y 方向に移動し、例えばオートマクロ検査装置で検出された傷や汚れなどの欠陥部の座標データに従って停止する。顕微鏡フレーム 3 は、同じく例えばオートマクロ検査装置で検出された傷や汚れなどの欠陥部の座標データに従って X 方向に移動し、停止する。これにより、対物レンズ 12 と透過照明ユニット 14 とを通る光軸は欠陥部上に配置される。

30

【0064】

CCD カメラ 13 は、顕微鏡ユニット 10 により拡大された欠陥部を撮像し、その画像信号を出力する。図示しない画像処理装置は、CCD カメラ 13 からの画像信号を処理し、その画像データをディスプレイに表示したり、画像メモリに記憶する。

40

【0065】

このガラス基板 28 の検査において、観察部におけるガラス基板 28 は、撓むことなく、外部からの振動の影響を受けず、さらに常に同一高さ位置に浮上した状態を安定度高く保てる。これにより、顕微鏡ユニット 10 は、ガラス基板 28 の表面上にフォーカス点を保てる。従って、CCD 13 は、常にフォーカスの合った画像を撮像できるので、この画像を観察することによりガラス基板 28 の検査精度を向上できる。

【0066】

ガラス基板 28 の別の検査方法として、各ガラス駆動ステージ 26、27 は、例えば互いに対向し合う位置関係を保ちながら所定時間毎に Y 方向にステップ移動する。このステッ

50

ブ移動の距離は、顕微鏡ユニット10の拡大観察領域におけるY方向の長さに相当する。

【0067】

ステップ移動毎の各ガラス駆動ステージ26、27の停止期間中に、顕微鏡フレーム3は、X方向に移動する。この移動中にCCDカメラ13は、顕微鏡ユニット10により拡大された欠陥部を撮像し、その画像信号を出力する。

【0068】

画像処理装置は、CCDカメラ13からの画像信号を処理し、その画像データをディスプレイに表示したり、画像メモリに記憶する。

【0069】

従って、各ガラス駆動ステージ26、27のステップ移動と顕微鏡フレーム3の移動とを繰り返すことにより、CCDカメラ13は、ガラス基板28の全面を撮像する。この結果、画像処理装置は、ガラス基板28の全面の画像データを取得する。従って、CCDカメラ13の撮像中にリアルタイムで取得される画像を観察したり、ガラス基板28の全面の画像を観察することにより、ガラス基板28の検査ができる。

10

【0070】

このように上記第1の実施の形態においては、各平面浮上ブロック31、32から吹出されるエアーにより浮上しているガラス基板28の両端部辺を各ガラス駆動ステージ26、27上の複数の基板吸着孔30によって吸着固定し、各ガラス駆動ステージ26、27の駆動によってガラス基板28を高速移動する。

【0071】

従って、ガラス基板28の両端部辺が各ガラス駆動ステージ26、27上に吸着固定されることにより、ガラス基板28が大型サイズであっても、ガラス基板28は、撓むことなく、かつ外部からの振動の影響を受けず、又フラットパネル製造工程内のダウンフローを受けて振動せず、さらに移動中に例えば移動方向に向かって左右方向及び上下方向にふたつかない。

20

【0072】

この結果、ガラス基板28の両端部辺を各ガラス駆動ステージ26、27上に載置することにより、ガラス基板28に傷が付いたり、又汚れが付着することはない。そして、ガラス基板28を高速移動できるので、検査が高速化でき、タクトタイムが短縮できる。

【0073】

顕微鏡ユニット10の観察部、すなわち各平面浮上ブロック31、32の間においては、これら平面浮上ブロック31、32の各稜線部に設けられた複数のエアー流通孔34によりエアー吹出し、エアー吸引を行う。

30

【0074】

なお、ガラス基板28の観察部に対応する部分の平面状態を安定度高く保持する手段としては、図4乃至図13に示す構成を講じることができる。この結果、観察部におけるガラス基板28は、エアーの吹き出し及び吸引により撓むことなく、外部からの振動の影響を受けず、さらに常に同一高さ位置に浮上した状態を安定度高く保てる。これにより、顕微鏡ユニット10は、ガラス基板28の表面上にフォーカス点を保てる。従って、常にフォーカスの合った画像を観察することによりガラス基板28の検査精度を向上できる。

40

【0075】

又、各平面浮上ブロック31、32の間に顕微鏡ユニット10及び透過照明ユニット14を移動させるので、透過照明光は、遮光物の障害を受けずにガラス基板28の裏面に照射できる。

【0076】

次に、本発明の第2の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、図1と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

【0077】

図16は基板検査装置の外観構成図である。支柱50がガラスステージベース20の脚用板22に設けられている。この支柱50の上部に接眼鏡筒ユニット51が設けられている

50

。この接眼鏡筒ユニット 5 1 と観察光学系の光軸との間に揺動型延長光学ユニット 5 2 が設けられている。

【0078】

この揺動型延長光学ユニット 5 2 は、対物レンズ 1 2 からの像を接眼鏡筒ユニット 5 1 に伝送する。この揺動型延長光学ユニット 5 2 は、それぞれリレー光学系を内部に収納した 2 つの光学アーム 5 3、5 4 を有する。光学アーム 5 3 は、接眼鏡筒ユニット 5 1 と光学アーム 5 4 との各連結点で回転自在に連結されている。光学アーム 5 4 は、光学アーム 5 4 と CCD カメラ 1 3 の各連結点で回転自在に連結されている。

【0079】

従って、顕微鏡フレーム 3 が X 方向に移動すると、揺動型延長光学ユニット 5 2 は、2 つの光学アーム 5 3、5 4 を各連結点で回転することにより、接眼鏡筒ユニット 5 1 と観察光学系の光軸との間の光学的な結合を保つ。これにより、対物レンズ 1 2 を通して得られた像は、揺動型延長光学ユニット 5 2 内のリレー光学系によって接眼鏡筒ユニット 5 1 に伝送される。この結果、接眼鏡筒ユニット 5 1 からガラス基板 2 8 の拡大像が観察できる。

10

【0080】

なお、本発明は、上記第 1 及び第 2 の実施の形態に限定されるものでなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。

【0081】

さらに、上記実施形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示されている複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出できる。例えば、実施形態に示されている全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出できる。

20

【0082】

例えば、ガラス基板 2 8 の観察部の平面状態を安定度高く保持する手段としては、対物レンズ 1 2 側にエアーの吹き出し部、又はエアーの吹き出し部と吸引部との両方を設けるなどして、ガラス基板 2 8 の観察部の表面と裏面とをエアーで挟持するようにしてもよい。これらエアーの吹き出し部と吸引部とは、複数本のチューブを並べて行ってもよい。

【0083】

【発明の効果】

以上詳記したように本発明によれば、ガラス基板の撓みや振動を抑えて正確な基板検査を行うことができる基板検査装置を提供できる。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係わる基板検査装置の第 1 の実施の形態を示す外観構成図。

【図 2】本発明に係わる基板検査装置の第 1 の実施の形態におけるベース及び顕微鏡アームを示す部分構成図。

【図 3】本発明に係わる基板検査装置の第 1 の実施の形態におけるガラスステージベースを示す部分構成図。

【図 4】本発明に係わる基板検査装置の第 1 の実施の形態における各平面浮上ブロックの各稜線部を示す構成図。

40

【図 5】本発明に係わる基板検査装置の第 1 の実施の形態における各平面浮上ブロックの各稜線部の変形例を示す構成図。

【図 6】本発明に係わる基板検査装置の第 1 の実施の形態における各平面浮上ブロックの各稜線部の変形例を示す構成図。

【図 7】本発明に係わる基板検査装置の第 1 の実施の形態における各平面浮上ブロックの各稜線部の変形例を示す構成図。

【図 8】本発明に係わる基板検査装置の第 1 の実施の形態における各平面浮上ブロックの各稜線部の変形例を示す構成図。

【図 9】本発明に係わる基板検査装置の第 1 の実施の形態における各平面浮上ブロックの

50

各稜線部からエア−吹出し作用を示す図。

【図10】本発明に係わる基板検査装置の第1の実施の形態における対物レンズ及び透過照明ユニットの周辺構成図。

【図11】本発明に係わる基板検査装置の第1の実施の形態におけるエア−の噴出方向の変形例を示す図。

【図12】本発明に係わる基板検査装置の第1の実施の形態における鏡筒に浮上孔を設けた構成図。

【図13】本発明に係わる基板検査装置の第1の実施の形態における鏡筒の外周側に各エア−供給用筒を設けた構成図。

【図14】本発明に係わる基板検査装置の第1の実施の形態におけるガラス基板のエア−搬送を示す図。 10

【図15】本発明に係わる基板検査装置の第1の実施の形態における観察部におけるエア−搬送を示す図。

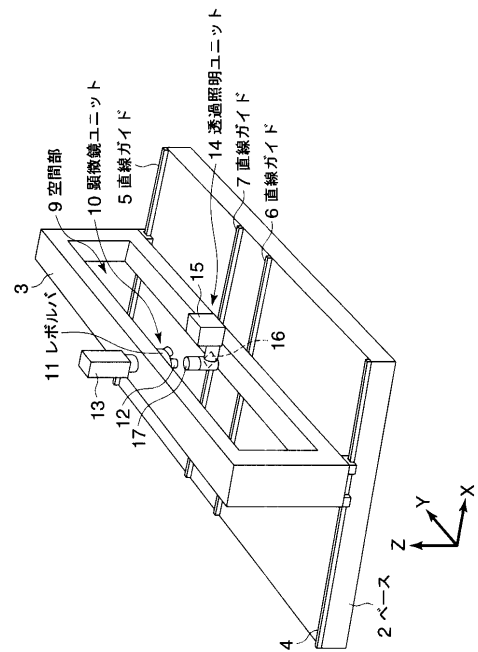
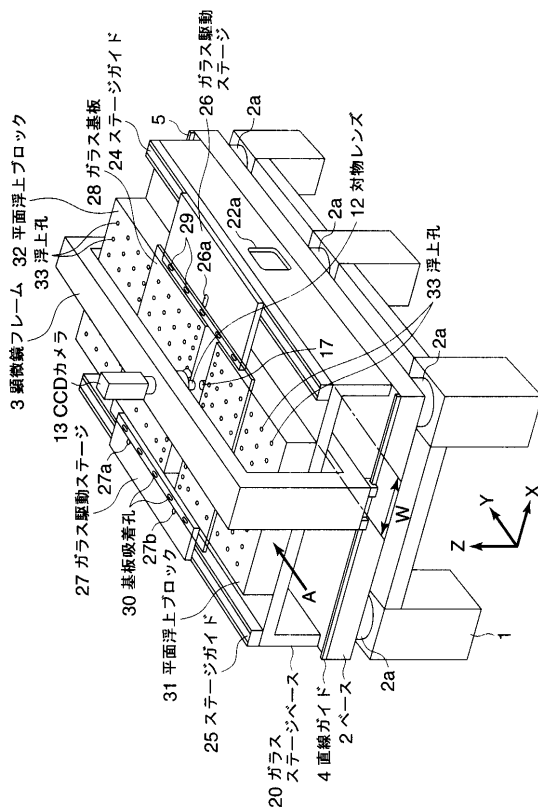
【図16】本発明に係わる基板検査装置の第2の実施の形態を示す外観構成図。

【符号の説明】

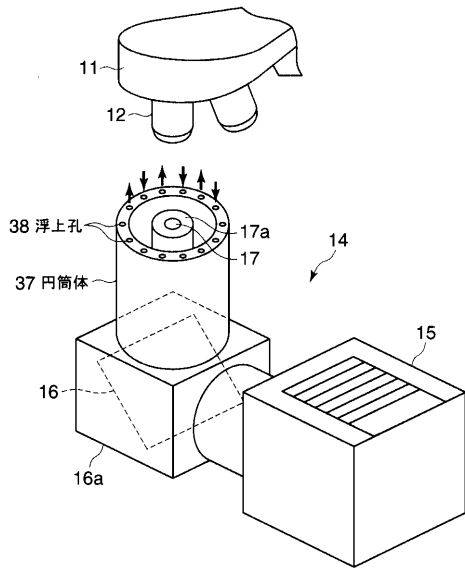
1：除振台、2：ベース、2a：脚、3：顕微鏡フレーム、4～7：直線ガイド、9：空間部、10：顕微鏡ユニット、11：レボルバ、12：対物レンズ、13：CCDカメラ、14：透過照明ユニット、15：ランプハウス、16：ミラー、17：コンデンサレンズ、17a：鏡筒、20：ガラスステージベース、21：ステージ上面板、22，23：脚用板、22a：孔、24，25：ステージガイド、26，27：ガラス駆動ステージ、26a：押付けピン、28：ガラス基板、29，30：基板吸着孔、27a，27b：位置決め基準ピン、31，32：平面浮上ブロック、33，34，38，40：浮上孔、31a，32a：傾斜面、35，36：多孔質体、37：円筒体、39：傾斜面、41，42：エア−供給用筒、50：支柱、51：接眼鏡筒ユニット、52：揺動型延長光学ユニット、53，54：光学アーム。 20

【図1】

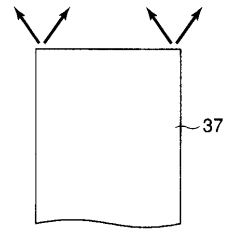
【図2】



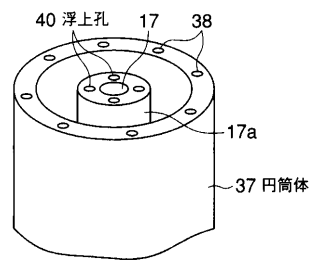
【 図 1 0 】



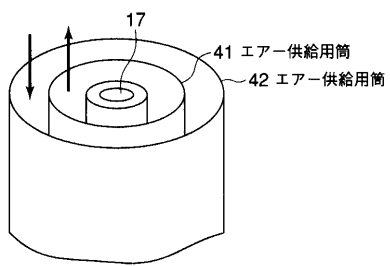
【 図 1 1 】



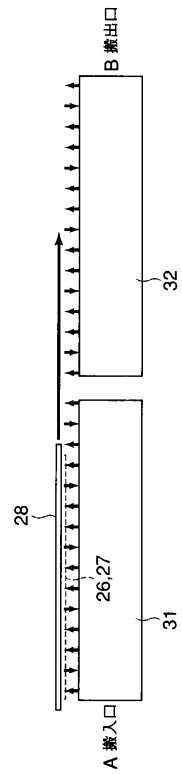
【 図 1 2 】



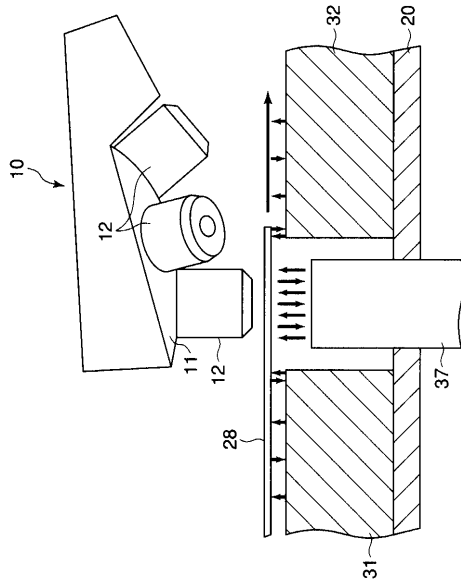
【 図 1 3 】



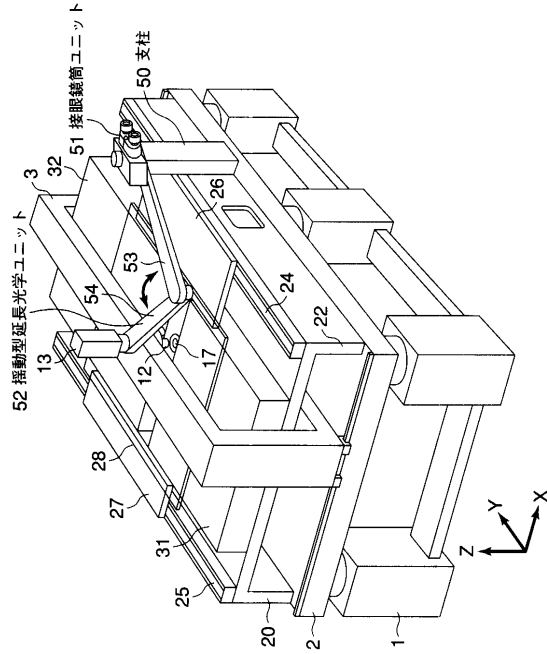
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 J 9/42	H 0 1 J 9/42	A
H 0 1 J 11/02	H 0 1 J 11/02	Z
H 0 5 K 3/00	H 0 5 K 3/00	Q

(72)発明者 佐藤 靖

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリパス光学工業株式会社内

(72)発明者 藤崎 暢夫

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリパス光学工業株式会社内

Fターム(参考) 2G051 AA42 AA51 AA90 AB02 AC22 CA04 CA11 CA20 CB02 DA07

2H088 FA11 FA17 HA01

2H090 JB02 JC18

5C012 AA09 BE03

5C040 JA26 JA34