

(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2012-182273

(P2012-182273A)

(43) 公開日 平成24年9月20日(2012.9.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 21/677 (2006.01)	H O 1 L 21/68 A	5 F 0 3 1
B 6 5 G 49/06 (2006.01)	B 6 5 G 49/06 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-43590 (P2011-43590)	(71) 出願人	501387839
(22) 出願日	平成23年3月1日 (2011.3.1)		株式会社日立ハイテクノロジーズ
			東京都港区西新橋一丁目24番14号
		(74) 代理人	110000350
			ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	大田 政行
			埼玉県児玉郡上里町嘉美1600番地 株
			式会社日立ハイテクノロジーズ埼玉事業所
			内
		(72) 発明者	衣川 耕平
			埼玉県児玉郡上里町嘉美1600番地 株
			式会社日立ハイテクノロジーズ埼玉事業所
			内
		Fターム(参考)	5F031 CA05 FA02 FA07 FA13 GA62
			LA08 LA12 MA33 PA02

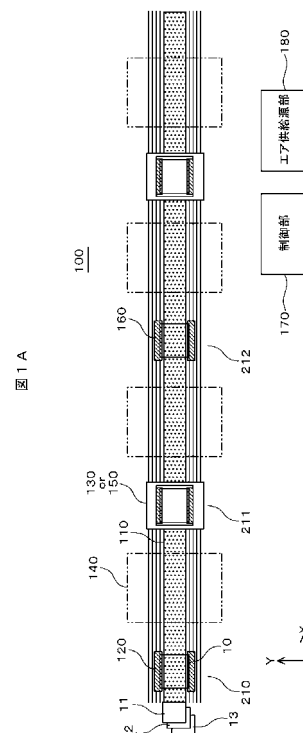
(54) 【発明の名称】 ガラス基板インライン検査方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】インライン生産工程の各検査装置の待ち時間をできるだけ少なくして検査装置全体のスループットを向上させ、生産効率の向上を図る。

【解決手段】ガラス基板に下からエアを吹き付けてガラス基板を浮上させるステージ手段と、この浮上させたガラス基板をステージ手段に沿って搬送する搬送手段と、この搬送手段で搬送している途中の通過するガラス基板を検査する検査手段とを備えたガラス基板をインラインで検査する装置において、搬送手段に、ステージ手段で浮上させた第1のガラス基板を保持し検査手段を通過して搬送する第1の搬送部と、ステージ手段で浮上させた第2のガラス基板を保持し検査手段を通過して搬送する第2の搬送部とを備え、第2の搬送部は第1の搬送部が移動しているときにこの第1の搬送部と逆方向に第1の搬送部を跨ぐようにまたは潜るようにして移動するように構成した。

【選択図】 図1A



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ガラス基板をインラインで検査する装置であって、
ガラス基板に下からエアを吹き付けて該ガラス基板を浮上させるステージ手段と、
該浮上させたガラス基板を前記ステージ手段に沿って搬送する搬送手段と、
該搬送手段で搬送している途中の通過する前記ガラス基板を検査する検査手段と
を備え、前記搬送手段は、

前記ステージ手段で浮上させた第 1 のガラス基板を保持し前記検査手段を通過して搬送する第 1 の搬送部と、

前記ステージ手段で浮上させた第 2 のガラス基板を保持し前記検査手段を通過して搬送する第 2 の搬送部と

を有し、前記第 2 の搬送部は前記第 1 の搬送部が移動しているときに該第 1 の搬送部と逆方向に該第 1 の搬送部を跨ぐようにまたは潜るようにして移動するように構成されていることを特徴とするガラス基板インライン検査装置。

【請求項 2】

前記検査手段は前記ステージ手段に沿って複数配置されており、前記第 1 の搬送部により該複数配置された検査手段のうちの第 1 の検査手段を通過して搬送された第 1 のガラス基板を前記第 1 の検査手段に隣接して配置された第 2 の検査手段との間で受取って該第 2 の検査手段を通過して搬送する第 3 の搬送手段と、前記第 2 の搬送部により前記第 1 の検査手段を通過して搬送された第 2 のガラス基板を前記第 1 の検査手段と前記第 2 の検査手段との間で受取って該第 2 の検査手段を通過して搬送する第 4 の搬送手段とを更に備えたことを特徴とする請求項 1 記載のガラス基板インライン検査装置。

【請求項 3】

前記第 1 の搬送部と前記第 2 の搬送部とはそれぞれ、前記ガラス基板を保持するガラス基板保持部と、前記ステージ手段で浮上させて搬送するガラス基板に対して前記ガラス基板保持部を高さ方向に駆動する駆動部とを備えていることを特徴とする請求項 1 記載のガラス基板インライン検査装置。

【請求項 4】

前記検査手段は、前記搬送手段で搬送している途中の通過する前記ガラス基板の透過光を検出する光学式の検査手段であることを特徴とする請求項 1 記載のガラス基板インライン検査装置。

【請求項 5】

前記搬送手段の第 1 の搬送部と第 2 の搬送部とは、それぞれ前記ステージ手段を挟んで対抗して配置された 1 対の搬送ユニットで構成されていることを特徴とする請求項 1 記載のガラス基板インライン検査装置。

【請求項 6】

前記ステージ手段を挟んで対抗して配置された前記第 1 の搬送部と第 2 の搬送部とのそれぞれの 1 対の搬送ユニットは、前記ステージ手段に沿った駆動手段としてリニアモータを備えていることを特徴とする請求項 5 記載のガラス基板インライン検査装置。

【請求項 7】

第 1 のガラス基板に下からエアを吹き付けて該第 1 のガラス基板をステージ上で浮上させながら第 1 の搬送部で保持して前記ステージに沿って搬送し、

該第 1 の搬送部で搬送の途中で前記第 1 のガラス基板を検査手段を通過させて検査し、

第 2 のガラス基板に下からエアを吹き付けて該第 2 のガラス基板を前記ステージ上で浮上させながら第 2 の搬送部で保持して前記ステージに沿って搬送し、

該第 2 の搬送部で搬送の途中の前記第 2 のガラス基板を前記検査手段を通過させて検査する方法であって、

前記第 1 の搬送部で保持した前記第 1 のガラス基板を検査手段を通過させて検査した後、前記第 2 の搬送部で保持した前記第 2 のガラス基板を前記検査手段を通過させて検査するときに、前記第 1 の搬送部から前記検査した第 1 のガラス基板を取外した状態で該第 1

10

20

30

40

50

の搬送部を前記第 2 のガラス基板を搬送中の第 2 の搬送部と逆方向に移動させて該第 2 の搬送部を跨いで又は下を潜って交差させることにより前記検査手段の手前の位置に戻すことを特徴とするガラス基板インライン検査方法。

【請求項 8】

前記第 1 の搬送部で保持した前記第 1 のガラス基板を検査手段を通過させて検査した後に該検査した第 1 のガラス基板を第 3 の搬送部に移し変えて該第 3 の搬送部で保持し、該第 3 の保持手段で保持した前記第 1 のガラス基板を前記ステージに沿って搬送し、該搬送の途中で第 2 の検査手段を通過させることにより該第 2 の検査手段で前記第 1 のガラス基板を検査することを特徴とする請求項 7 記載のガラス基板のインライン検査方法。

【請求項 9】

前記第 1 の搬送部を前記第 2 の搬送部と逆方向に移動させて前記第 2 のガラス基板を搬送中の前記第 2 の搬送部を跨いで又は下を潜って交差させることを、前記第 1 の搬送部の前記第 1 のガラス基板を保持する保持部の高さを前記第 1 のガラス基板を搬送するときの高さに対して高く又は低く変化させた状態で前記第 2 の搬送部と交差させることにより行うことを特徴とする請求項 7 記載のガラス基板のインライン検査方法。

【請求項 10】

前記第 1 の搬送部と第 2 の搬送部とは、それぞれ前記ステージを挟んで対抗して配置された 1 対の搬送ユニットで構成されており、前記第 1 の搬送部と第 2 の搬送部とのそれぞれの 1 対の搬送ユニットは、同期運転されるリニアモータで前記ステージに沿った方向に駆動することを特徴とする請求項 7 記載のガラス基板インライン検査方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶ディスプレイ装置のガラス基板やプラズマディスプレイパネル用ガラス基板、有機 EL 用ガラス基板などを検査する装置に関し、特に、ガラス基板をエア浮上させて搬送し検査するのに適したガラス基板のインライン検査方法及びその装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

表示用パネルとして用いられる TFT (Thin Film Transistor) 基板やカラーフィルタ基板、EL (Electro Luminescence) 表示パネル用基板等の製造は、フォトリソグラフィ技術によりガラス基板上にパターンを形成して行われる。その際、ガラス基板の表面に傷や異物等の欠陥が存在すると、パターンが良好に形成されず、不良の原因となる。このため、従来、欠陥検査装置を用いて、ガラス基板の表面の傷や異物等の欠陥の検査が行われていた。

【0003】

ガラス基板を欠陥検査装置へ搬送する工程においてロボット・ローラーコンベアなどが用いられるが、搬送の際にロボットの吸着パッド、ローラーコンベアのローラーに使われている材料がガラス基板に転写されたり、傷や異物の欠陥の要因となる。このため、ガラス基板を非接触にて搬送する技術として吸着保持した基板をエア浮上させて搬送する構成が特許文献 1 に記載されている。

【0004】

エア浮上によるガラス基板の駆動方式としてはローラー送り方式、チャック方式、トレイ搬送方式などが公知技術として知られている。

【0005】

欠陥検査装置は、レーザービーム等の検査光をガラス基板へ照射し、ガラス基板の表面又は裏面からの反射光又は散乱光を受光して、傷や異物等の欠陥の検出を行うものである。欠陥検査装置を用いたガラス基板の検査において、検出された欠陥が傷や異物等のいずれで有るかを判定する方法として、特許文献 2 に記載の技術が知られている。

【0006】

10

20

30

40

50

また、検出された欠陥がガラス基板の表面と裏面の何れに存在するかを識別する方法として、特許文献３に記載されている技術が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開２００６－１８８３１３号公報

【特許文献２】特開平９－２５７６４２号公報

【特許文献３】特開平９－２５８１９７号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【０００８】

特許文献１に記載されている基板を吸着して保持する方式では、基板の搬送ラインが長いと吸着保持部の往復動作に時間がかかり、これをそのままインライン生産に適用しようとするとスループットが低下してしまうという問題があった。

【０００９】

また、特許文献２及び３には、光学式の検査装置が開示されているが、インライン生産に適用することについては配慮されていない。

【００１０】

本発明の目的は、上記した従来技術の課題を解決して、インライン生産工程の各検査装置の待ち時間をできるだけ少なくして検査装置全体のスループットを向上させ、生産効率の向上を図ることにある。

20

【課題を解決するための手段】

【００１１】

上記課題を解決するために、本発明では、ガラス基板に下からエアを吹き付けてガラス基板を浮上させるステージ手段と、この浮上させたガラス基板をステージ手段に沿って搬送する搬送手段と、この搬送手段で搬送している途中の通過するガラス基板を検査する検査手段とを備えたガラス基板をインラインで検査する装置において、搬送手段に、ステージ手段で浮上させた第１のガラス基板を保持し検査手段を通過して搬送する第１の搬送部と、ステージ手段で浮上させた第２のガラス基板を保持し検査手段を通過して搬送する第２の搬送部とを備え、第２の搬送部は第１の搬送部が移動しているときにこの第１の搬送部と逆方向に第１の搬送部を跨ぐようにまたは潜るようにして移動するように構成した。

30

【００１２】

また、上記課題を解決するために、本発明では、第１のガラス基板に下からエアを吹き付けて第１のガラス基板をステージ上で浮上させながら第１の搬送部で保持してステージに沿って搬送し、第１の搬送部で搬送の途中で第１のガラス基板を検査手段を通過させて検査し、第２のガラス基板に下からエアを吹き付けて第２のガラス基板をステージ上で浮上させながら第２の搬送部で保持してステージに沿って搬送し、第２の搬送部で搬送の途中で第２のガラス基板を検査手段を通過させて検査するガラス基板インライン検査方法において、第１の搬送部で保持した第１のガラス基板を検査手段を通過させて検査した後に第２の搬送部で保持した第２のガラス基板を検査手段を通過させて検査するときに、第１の搬送部から検査した第１のガラス基板を取外した状態で第１の搬送部を第２のガラス基板を搬送中の第２の搬送部と逆方向に移動させて第２の搬送部を跨いで又は下を潜って交差させることにより検査手段の手前の位置に戻すようにした。

40

【発明の効果】

【００１３】

本発明により、それぞれの搬送ユニットで搬送中の基板を連続して検査するようにして各検査装置の待ち時間をできるだけ少なくするようにでき、検査装置全体のスループットが向上して生産効率の向上を図ることができるようになった。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

50

【図 1 A】本発明の実施例によるガラス基板インライン搬送・装置の構成の一部を示す平面図である。

【図 1 B】本発明の実施例によるガラス基板インライン搬送・装置の構成の一部を示す正面図である。

【図 2】本発明の実施例によるガラス基板インライン搬送・装置のシステム構成を示すブロック図である

【図 3 A】本発明の実施例による第 1 の搬送ユニットと第 2 の搬送ユニットの構成を示す正面図である。

【図 3 B】本発明の実施例による第 2 の搬送ユニットの構成を示す側面図である。

【図 4】本発明の実施例による第 1 の搬送ユニットの基板チャック・アライメント機構の詳細を説明する斜視図である。

【図 5】本発明の実施例によるガラス基板搬送の処理の流れを示すフロー図である。

【図 6】本発明の実施例によるガラス基板搬送のタイムチャートを示す図である。

【図 7】本発明の実施例による搬送ユニット間でのガラス基板の移し変えの処理の流れを示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明の実施例を、図を用いて説明する。

【0016】

図 1 A 及び B に、本発明の一実施例に係るガラス基板インライン搬送・検査装置の構成を示す。

【0017】

図 1 A は、本発明の一実施例によるガラス基板インライン搬送・検査装置 100 の全体構成を示す平面図である。図 1 B は、ガラス基板インライン搬送・検査装置 100 の正面図である。

【0018】

図 1 A で、110 はインライン搬送部、120 は第 1 の搬送ユニット、130 は第 2 の搬送ユニット、140 は光学式検査部、170 は全体制御部、180 はエア供給源である。10 は検査対象のガラス基板である。

【0019】

図 1 B にガラス基板インライン搬送・検査装置 100 の正面図を示す。ガラス基板 10 は、インライン搬送部 110 のエア浮上面 111 に沿って搬送される。

【0020】

検査対象のガラス基板 10 は、大型化していると共に種類によってサイズが異なり、この多様なサイズのガラス基板を 1 つのガラス基板インライン搬送・検査装置 100 で検査することになる。このようなサイズが異なる大形のガラス基板 10 の全面を 1 台の光学検査装置で検査するには検査装置を一番大きなサイズのガラス基板に合わせなければならず、大型化すると共にスループットが低下してしまう。そこで、本発明に係る図 1 A 及び図 1 B に示したインライン形の検査装置においては、ガラス基板 10 の検査領域を複数に分割して多用なガラス基板のサイズに対応できるようにし、それぞれの領域を搬送ラインに沿って設置した複数の検査装置で順次検査するように構成されている。

【0021】

このように、複数の検査装置を搬送ラインに沿って配置した構成において、ラインのスループットを上げるには、各検査装置の待ち時間をできるだけ少なくすることが重要になる。本実施例においては、各検査装置間に複数の基板搬送ユニットを配置して、それぞれの搬送ユニットで搬送中の基板を交互に検査するようにして各検査装置の待ち時間をできるだけ少なくするようにした。

【0022】

即ち、本実施例においては、図 1 A 及び図 1 B に示した構成において、検査対象のガラス基板 10 を第 1 の搬送ユニット 120 又は第 2 の搬送ユニット 130 でインライン搬送

10

20

30

40

50

部 1 1 0 のエア浮上面 1 1 1 に沿って搬送し、光学式検査部 1 4 0 を通過しているときに表面の傷や欠陥を検出する。光学式検査部 1 4 0 を通過したガラス基板 1 0 0 は、隣接する光学式検査部 1 4 1 との間の第 1 の基板受渡部 2 1 1 で第 3 の搬送ユニットに受け渡すように構成した。

【 0 0 2 3 】

図 2 は本発明による欠陥検査ラインのシステムを示すブロック図である。光学式検査部 1 4 0 は、LED を光源として検査対象基板を透過した光を検出する透過光検出型検査光学系 1 4 0 1 と、レーザを光源として検査対象基板を透過した散乱光を検出する透過散乱光検出検査光学系 1 4 0 2 とを備え、検査対象ガラス基板 1 0 の種類や工程に応じて何れかの検査光学系で検査するように構成されている。制御ユニット 1 7 0 は、検査部 1 4 0 で検査対象基板を検査して検出した信号を受けて処理する信号処理部 1 7 1 と、欠陥検査ライン全体の制御を行う制御部 1 7 2 を備えている。エア供給源部 1 8 0 は、インライン搬送部 1 1 0 で検査対象基板を真空吸着するための真空排気を行う真空排気部 1 8 1 とインライン搬送部 1 1 0 で検査対象基板の搬送に用いる高圧エアを供給する圧搾エア供給源 1 8 2 を備えている。

10

【 0 0 2 4 】

次に、インライン搬送部 1 1 0 と第 1 の搬送ユニット 1 2 0 及び第 2 の搬送ユニット 1 3 0 の詳細な構成を図 3 を用いて説明する。

【 0 0 2 5 】

図 3 A は本発明による第 1 の搬送ユニット 1 2 0 、第 2 の搬送ユニット 1 3 0 の詳細な構成を示す断面図である。図 3 B は本発明による第 2 の搬送ユニット 1 3 0 の詳細な構成を示す断面図である。図 4 は本発明による第 1 の搬送ユニット 1 2 0 、ガラス基板保持・アライメントの詳細な構成を示す詳細図である。

20

【 0 0 2 6 】

第 1 の搬送ユニット 1 2 0 は、X ステージ 1 2 1 と Y ステージ 1 2 2 、Z ステージ 1 2 3 を備えている。X ステージ 1 2 1 は、リニアガイド 1 2 1 a 、リニアモータ 1 2 1 b で X 軸方向に駆動され、インライン搬送部 1 1 0 に沿って移動させることでガラス基板 1 0 を X 方向(図 3 A の図面に垂直な方向)に搬送することができる。X ステージ 1 2 1 の駆動源は、リニアガイド 1 2 1 a とリニアモータ 1 2 1 b との組合せのほかに、ボールネジとモータまたはベルトとモータ等で駆動しても良い。また、パルスモータ、サーボモータを駆動源としても良い。更に、各種モータとラック & ピニオンの組合せでもよい。

30

【 0 0 2 7 】

Y ステージ 1 2 2 にはリニアガイド 1 2 2 a が固定されており、リニアガイド 1 2 2 a は Y 軸方向に沿って設置されたボールネジ 1 2 2 b と係合している。ボールネジ 1 2 2 b は X ステージに固定されたモータ 1 2 2 c と連結している。この状態でモータ 1 2 2 c を駆動することによりボールネジ 1 2 2 b が回転駆動されてリニアガイド 1 2 2 a がボールネジ 1 2 2 b の軸方向(Y 方向)に沿って移動し、これによりリニアガイド 1 2 2 a が固定されている Y ステージ 1 2 2 が X ステージ 1 2 1 上で Y 軸方向に駆動される。

【 0 0 2 8 】

Z ステージ 1 2 3 にはリニアガイド 1 2 3 a が固定されており、リニアガイド 1 2 3 a は Z 軸方向に沿って設置されたボールネジ 1 2 3 b と係合している。ボールネジ 1 2 3 b は Y ステージに固定されたモータ 1 2 3 c と連結している。この状態でモータ 1 2 3 c を駆動することによりボールネジ 1 2 3 b が回転駆動されてリニアガイド 1 2 3 a がボールネジ 1 2 3 b の軸方向(Y 方向)に沿って移動し、これによりリニアガイド 1 2 3 a が固定されている Z ステージ 1 2 3 が Y ステージ 1 2 2 上で Z 軸方向に駆動される。

40

【 0 0 2 9 】

ガラス基板 1 0 を受け取る時にはモータ 1 2 3 c でボールネジ 1 2 3 b を回転駆動して Z ステージ 1 2 3 を上昇させ、ガラス基板 1 0 を受渡し時にモータ 1 2 3 c でボールネジ 1 2 3 b を逆方向に回転駆動して Z ステージ 1 2 3 を下降させる。

【 0 0 3 0 】

50

Zステージ123にはチャックベース124が固定されている。チャックベース124には、図4に示すように、ガラス基板10をX方向にアライメントするためにX軸方向に沿った端面を押えるガイド125dを保持するプレート125と、このプレート125をY軸方向に駆動するためのボールネジ125bとプレート125に固定されていてボールネジ125bと係合しているリニアガイド125a、ボールネジ125bを回転駆動するモータ125cが備えられている。

【0031】

また、チャックベース124には、図4に示すように、ガラス基板10をY方向にアライメントするためにY軸方向に沿った端面を押えるガイド126dを保持するプレート126と、このプレート126をX軸方向に駆動するためのボールネジ126bとプレート126に固定されていてボールネジ126bと係合しているリニアガイド126a、ボールネジ126bを回転駆動するモータ126cが備えられている。ガイド126dでX軸方向に押されたガラス基板10は、反対側の端面が位置決めピン126eに押し付けられてX軸方向の位置が固定される。

【0032】

このように、X方向及びY方向をガイド125d及び126dでガラス基板10の端面を位置決めピンに押し付けることでガラス基板10の位置決めすることにより、ガラス基板10の品種によるX方向及びY方向長さの変化に対応することができる。例えばG5サイズからG6サイズに自動で段取り換えを行うことができ、多品種のガラス基板に対応することが可能になる。また、チャックベース124の先端部にはガラス基板10を吸着・保持する吸着穴124dが多数設けてあり、図2に示した真空排気部181に接続され、ガラス基板10を吸着してチャックベース124に固定することにより搬送途中のガラス基板10に位置ずれが発生するのを防止できる。搬送速度によっては吸着を使用しなくても良い。

【0033】

ガイド125d及び126eはローラー、ピンまたはブロックでもかまわない。

【0034】

第2の搬送ユニット130は、Xステージ131、Zステージ133、Yステージ134を備えている。Xステージ131は、リニアガイド131a、リニアモータ131bでX軸方向に駆動され、インライン搬送部110に沿って、且つ第1の搬送ユニット120と併走して第2の搬送ユニット130が第1の搬送ユニット120に覆い被さるように配置することでガラス基板10をX方向に搬送することが可能である。X方向の駆動源はリニアガイド131a、リニアモータ131bの他に、ボールネジとモータの組合せ又はベルトとモータの組合せを用いても良い。また、パルスモータ、サーボモータを駆動源としても良い。更に、各種モータとラック&ピニオンの組合せでもよい。

【0035】

Xステージ131にはZステージを取り付けるためのZステージ取付け板132が固定されている。

【0036】

Zステージ133にはリニアガイド133aが固定されており、リニアガイド133aはZ軸方向に沿って設置されたボールネジ133bと係合している。ボールネジ133bはZステージ取付け板132に固定されたモータ133cと連結している。この状態でモータ133cを駆動することによりボールネジ133bが回転駆動されてリニアガイド133aがボールネジ133bの軸方向(Y方向)に沿って移動し、これによりリニアガイド133aが固定されているZステージ133がXステージ131上でZ軸方向に駆動される。

【0037】

ガラス基板10を受け取る時にはモータ133cでボールネジ133bを回転駆動してZステージ133を上昇させ、ガラス基板10を受渡し時にモータ133cでボールネジ133bを逆方向に回転駆動してZステージ133を下降させる。

【 0 0 3 8 】

Zステージ133にはYステージ支持板137が固定されており、Yステージ支持板137にはブロック138が固定されている。Yステージ134にはリニアガイド134aが固定されており、リニアガイド134aはY軸方向に沿って設置されたボールネジ134bと係合している。ボールネジ134bはブロック138に固定されたモータ134cと連結している。この状態でモータ134cを駆動することによりボールネジ134bが回転駆動されてリニアガイド134aがボールネジ134bの軸方向(Y方向)に沿って移動し、これによりリニアガイド134aが固定されているYステージ134がZステージ133上でY軸方向に駆動される。

【 0 0 3 9 】

Yステージ134は第1搬送ユニット120のチャックベース124と同様の作用をする。Yステージ134には、ガラス基板10をX方向にアライメントするためにX軸方向に沿った端面を押えるガイド135dを保持するプレート135と、このプレート135をY軸方向に駆動するためのボールネジ135bとプレート135に固定されていてボールネジ135bと係合しているリニアガイド135a、ボールネジ135bを回転駆動するモータ135cが備えられている。モータ135cはYステージ134に固定されている。

【 0 0 4 0 】

また、Yステージ134には、図3Bに示すように、ガラス基板10をY方向にアライメントするためにY軸方向に沿った端面を押えるガイド136dを保持するプレート136と、このプレート136をX軸方向に駆動するためのボールネジ136bとプレート136に固定されていてボールネジ136bと係合しているリニアガイド136a、ボールネジ136bを回転駆動するモータ136cが備えられている。ガイド136dでX軸方向に押されたガラス基板10は、反対側の端面が位置決めピン136eに押し付けられてX軸方向の位置が固定される。

【 0 0 4 1 】

このように、X方向及びY方向をガイド135d及び136dでガラス基板10の端面を位置決めピンに押し付けることでガラス基板10の位置決めすることにより、ガラス基板10の品種によるX方向及びY方向長さの変化に対応することができる。例えばG5サイズからG6サイズに自動で段取り換えを行うことができ、多品種のガラス基板に対応することが可能になる。また、Yステージ134の先端部にはガラス基板10を吸着・保持する吸着穴134dが多数設けてあり、図2に示した真空排気部181に接続され、ガラス基板10を吸着してYステージ134に固定することにより搬送途中のガラス基板10に位置ずれが発生するのを防止できる。搬送速度によっては吸着を使用しなくても良い。

ガイド135d及び136eはローラー、ピンまたはブロックでもかまわない。

【 0 0 4 2 】

図3Aで説明した第1の搬送ユニット120と第2の搬送ユニット130はインライン搬送部110の両側にそれぞれ対象形状の搬送部を配置して設置されている。インライン搬送部110の両側に設置した第1の搬送ユニット120のXステージ121を駆動するリニアモータ121b及び第2の搬送ユニット130のXステージ131を駆動するリニアモータ131bをそれぞれインライン搬送部110の両側で同期運転することでガラス基板10の両端を保持して搬送を行うことが可能になる。

【 0 0 4 3 】

インライン搬送部110の上面にはエア噴出し用の穴111が多数設けられている。穴111からエアを噴出した状態で第1の搬送ユニット120又は第2の搬送ユニット130でインライン搬送部110の上面に沿ってガラス基板10をインライン搬送部110の上面から浮上させて搬送することができる。

【 0 0 4 4 】

本実施例においては、第1の搬送ユニット120と第2の搬送ユニット130が交差するときはそれぞれのZステージとYステージが接触しない位置で交差させることで一定の

10

20

30

40

50

時間間隔でガラス基板 10 を搬送して検査することを可能にした。例えば、第 2 の搬送部 130 がガラス基板 10 を保持しているときは第 1 の搬送部 120 の Z ステージ 123 が下降して第 2 の搬送部 130 を潜り抜けるように交差させ、逆に、第 1 の搬送ユニット 120 がガラス基板 10 を保持しているときは第 2 の搬送ユニット 130 の Z ステージ 133 を上昇させて第 1 の搬送ユニット 120 の上方を通り抜けるように交差させるようにした。これにより、一方の搬送ユニットで搬送中のガラス基板 10 を光学式検査装置で検査しているときに、逆方向に移動する他方の搬送ユニットがガラス基板を搬送中の搬送ユニットと緩衝せずに交差できるように構成した。

【0045】

図 5 は本発明の基板搬送動作の流れを示す。

ガラス基板 10 はロボット又はコンベア等でガラス基板インライン搬送・検査装置 100 に投入され (S501)、エア浮上ステージ 110 上に搬送される。このとき、第 1 の搬送ユニット 120 はガラス基板 10 が投入される位置で待機している。ガラス基板 10 が投入検出されて第 1 の搬送ユニット 120 でチャックされ保持された後 (S502)、ガラス基板 10 を保持した状態で第 1 の搬送部 120 はインライン搬送部 100 に沿って進んで第 1 の検査部 140 を通過する。第 1 の搬送部 120 が第 1 の検査部 140 を通過する際に、第 1 の搬送ユニット 120 に保持されたガラス基板 10 は第 1 の検査部 140 により第 1 の検査が行われる (S503)。第 1 の検査部 140 を通過した第 1 の搬送ユニット 120 は第 1 の検査部 140 と第 2 の検査部 141 との間で停止し、第 1 の検査部 140 と第 2 の検査部 141 との間で待機している第 3 の搬送ユニット 150 にガラス基板 10 を受け渡す (S504)。

【0046】

第 1 の検査が行われたガラス基板 10 を受け渡された第 3 の搬送ユニット 150 は、ガラス基板 10 をチャックし保持した状態でインライン搬送部 100 に沿って進んで第 2 の検査部 141 を通過する。第 3 の搬送ユニット 150 が第 2 の検査部 141 を通過する際に、第 3 の搬送ユニット 150 に保持されたガラス基板 10 は第 2 の検査部 141 により第 2 の検査が行われる (S506)。

【0047】

第 3 の搬送ユニット 150 に第 1 の検査が行われたガラス基板 10 を受け渡した第 1 の搬送ユニット 120 は、第 3 の搬送ユニット 150 がインライン搬送部 100 に沿って進んでいる間にガラス基板 10 を受け取った位置まで戻り、次に検査されるガラス基板 12 を受け取る。

【0048】

一方、第 2 の検査ユニット 130 は、S502 でガラス基板を受け取った第 1 の検査ユニット 120 がインライン搬送部 100 に沿って進んでいるときに、第 1 の検査ユニット 120 とは逆方向にインライン搬送部 100 に沿って進んで、ガラス基板 11 の受け取り位置に到達し、次に検査されるガラス基板 11 を受け取る。

【0049】

さらに、第 1 の搬送ユニット 120 が戻り動作を行っている間に、次に検査されるガラス基板 11 を受け取った第 2 の搬送ユニット 130 は、インライン搬送部 100 に沿って進んで第 1 の検査部 140 を通過し、ガラス基板 11 の検査が行われる。第 1 の検査部 140 を通過した第 2 の搬送ユニット 130 は、第 1 の検査部 140 と第 2 の検査部 141 との間で停止し、第 1 の検査部 140 と第 2 の検査部 141 との間で待機している第 4 の搬送部 160 にガラス基板 11 を受け渡す。

以上に説明した第 1 の搬送ユニット 120 乃至第 4 の搬送ユニット 160 の動作のタイムチャートを図 6 に示す。第 1 の搬送ユニット 120 と第 2 の搬送ユニット 130 とは、基板搬入部 210 (図 1A 参照) と第 1 の検査部 140 と第 2 の検査部 141 との中間の第 1 の基板受渡部 211 との間を交互に往復し、第 3 の搬送ユニット 150 と第 4 の搬送ユニット 160 とは、第 1 の基板受渡部 211 と第 2 の検査部 141 と第 3 の検査部 142 との中間の第 2 の基板受渡部 212 との間を交互に往復する。また、第 1 の搬送ユニット 1

10

20

30

40

50

20は第3の基板搬送ユニット150へ基板を受け渡し、第2の搬送ユニット130は第4の基板搬送ユニット160へ基板を受け渡す。図中、太線で示した部分は、各検査部でガラス基板10の検査が行われている状態を示す。

【0050】

第1の搬送ユニット120が基板搬入部210から第1の検査部140を通過して第1の基板受渡部211へガラス基板10を搬送するときに、第1の基板受渡部211から基板搬入部210へ移動する第2の搬送ユニット130と交差するが、このときガラス基板10を搬送していない第2の搬送ユニット130はZステージ133がガラス基板10の搬送位置よりも上昇した状態にあるので、第1の搬送ユニット120と第2の搬送ユニット130とは緩衝せずに交差することができる。

10

【0051】

同様に、第1の基板受渡部211で第3の搬送ユニット150へガラス基板10を移し終えた第1の搬送ユニット120が第1の検査部140を通過して基板搬入部210へ移動するときに、基板搬入部210から第1の検査部140を通過して第1の基板受渡部211へガラス基板10を搬送する第2の搬送ユニット130と交差するが、このときガラス基板を搬送していない第1の搬送ユニット120はZステージ123がガラス基板10の搬送位置よりも下降した状態にあるので、第1の搬送ユニット120と第2の搬送ユニット130とは緩衝せずに交差することができる。

【0052】

第3の搬送ユニット150と第4の搬送ユニット160についても同様に移動するので緩衝せずに交差することができる。

20

【0053】

次に、第1の基板受渡部211において第1の搬送ユニット120により運ばれてきたガラス基板10を第3の搬送ユニット150へ受け渡す動作について、図7を用いて説明する。

【0054】

まず、ガラス基板10を搬送してきた第1の搬送ユニット120は第1の基板受渡部211に到達して停止する。このとき第3の搬送ユニット150も第1の基板受渡部211に到達して停止する。この状態で、第1の搬送ユニット120はチャックベース124に設けた吸着穴124aからのガラス基板10の真空吸着を解除する(S711)。次に、モータ125cとモータ126cとでボールネジ125bと126bをそれぞれ駆動してガイド125dと126eとを後退させてガラス基板10のチャックを解除する(S720)。次にモータ122cでボールネジ122bを駆動してYステージ122をガラス基板10から完全に外れる位置まで後退させ(S713)、モータ123cでボールネジ123bを駆動してZステージ123を下降させる(S714)。これにより第1の搬送ユニット120はガラス基板10を開放して待機位置に後退した状態になる。

30

【0055】

次に、第2の搬送ユニット130のモータ133cでボールネジ133bを駆動してZステージ133をYステージ134の上面が基板搬送面と一致する高さまで下降させ(S721)、Yステージ134の上面が基板搬送面と一致する高さになった状態でモータ134cでボールネジ134bを駆動してYステージ134を前進させる(S722)。次に、モータ135cと136cとでボールネジ135bと136bとを駆動してガイド135bと136とをガラス基板10に押し付けてガラス基板10のX方向とY方向のアライメントを行う(S723)。次にYステージに設けた吸着穴134dから真空排気を行ってアライメントされた状態のガラス基板10をYステージ134に真空吸着して(S724)、ガラス基板10の移し替えを完了する。

40

【0056】

ガラス基板10の移し替えを終えた第1の搬送ユニット120は、Yステージ122及びZステージ123がそれぞれ退避位置に停止している状態でリニアモータ121bによりXステージ121が駆動されて、基板搬入部210への移動を開始する(S715)。

50

【 0 0 5 7 】

一方、ガラス基板 1 0 を受け取った第 3 の搬送ユニット 1 5 0 は、ガラス基板 1 0 をチャックした状態でリニアモータ 1 3 1 b により X ステージ 1 3 1 が駆動されて、第 2 の基板受渡部 2 1 1 への移動を開始する (S 7 2 5)。

【 0 0 5 8 】

前記、一連の動作を第 5 ・第 6 ... の搬送ユニット、第 3 ・第 4 ... の検査部と繰返すことでガラス基板の全面に亘った検査が行われ (S 5 0 7)、検査が終了したガラス基板は排出される (S 5 0 8)。ガラス基板の欠陥座標は図中に記載は無いが、リニアスケールの信号と検査データを照合することでガラス基板の欠陥座標を正確に管理することができる。

10

【 0 0 5 9 】

本発明によれば、基板を非接触で搬送することが可能になり、スループットを落とすことなく、かつ基板を汚染することなく搬送を行うことが可能になり、品種による外形寸法の違いにも対応可能になる。

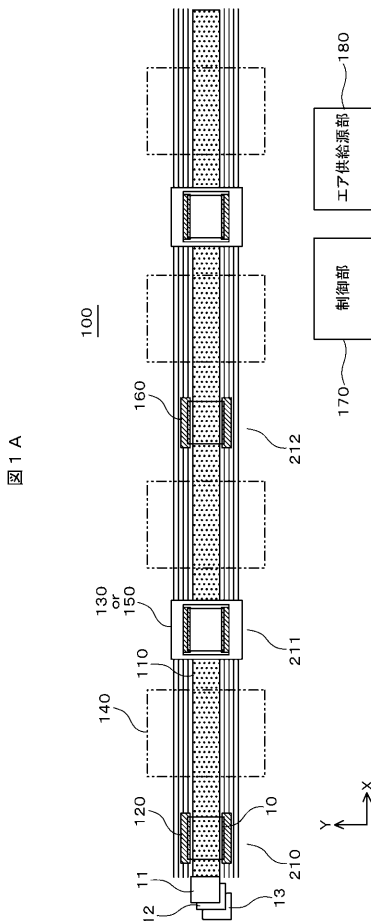
【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

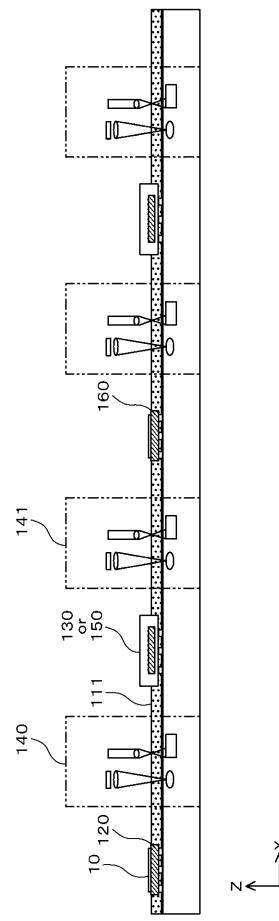
1 0 ... ガラス基板 1 0 0 ... ガラス基板インライン搬送・検査装置 1 1 0 ... インライン搬送部
1 2 0 ... 第 1 の搬送ユニット 1 3 0 ... 第 2 の搬送ユニット
1 4 0 ... 検査部 1 5 0 ... 第 3 の搬送ユニット 1 6 0 ... 第 4 の搬送ユニット
1 7 0 ... 制御ユニット 1 8 0 ... エア供給源部。

20

【 図 1 A 】

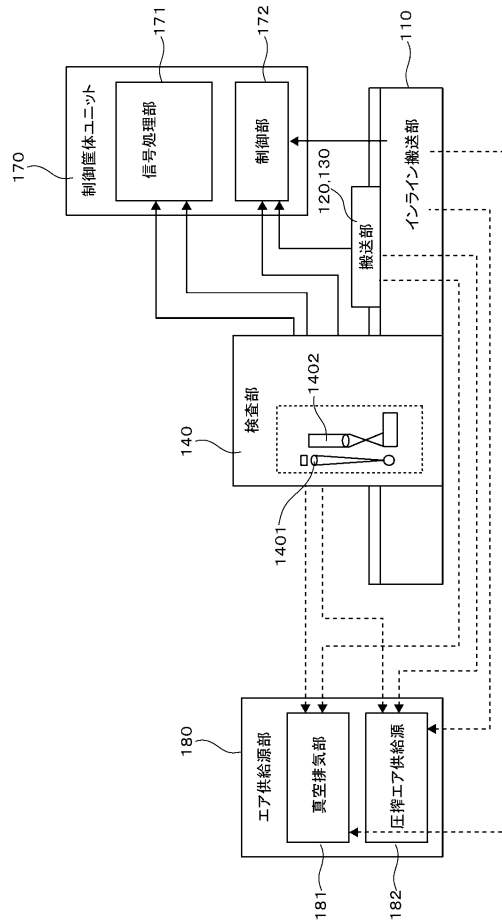


【 図 1 B 】



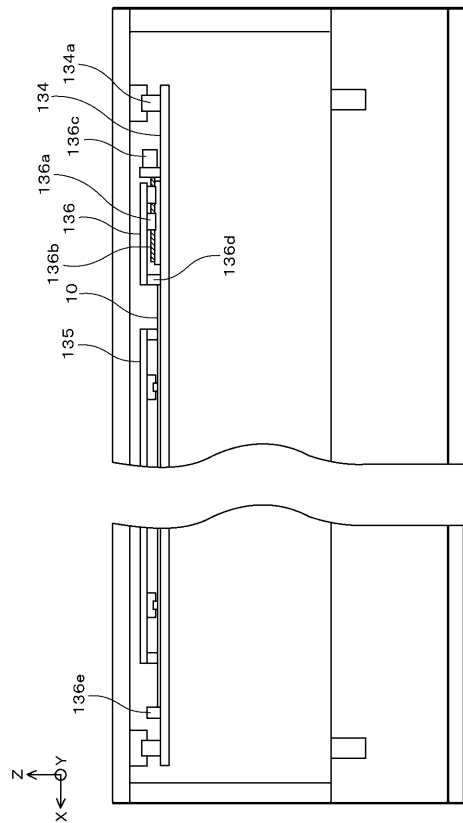
【図 2】

図 2



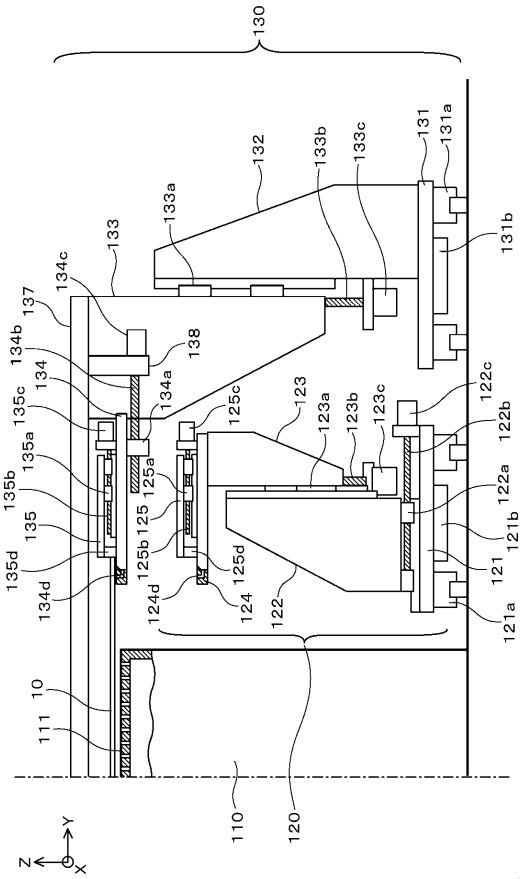
【図 3 B】

図 3 B



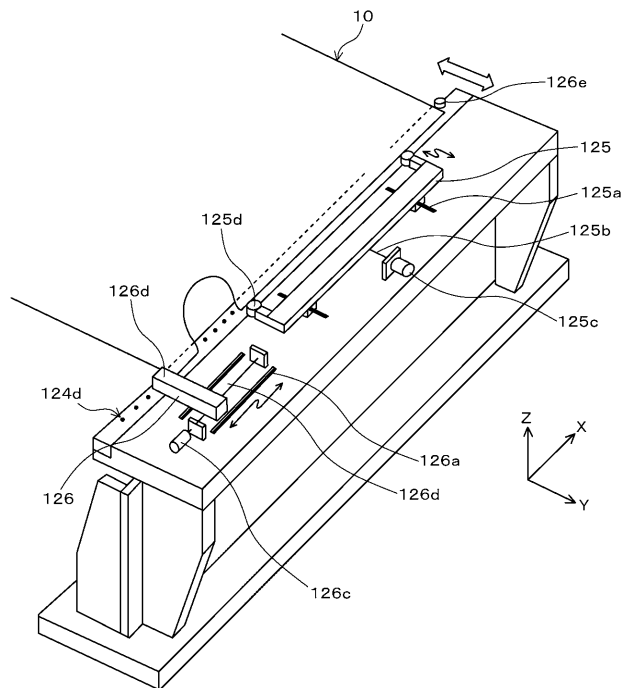
【図 3 A】

図 3 A



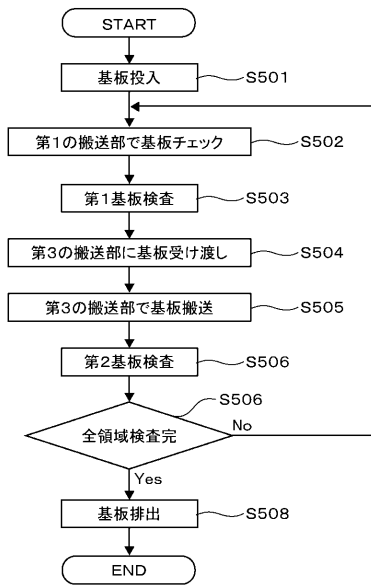
【図 4】

図 4



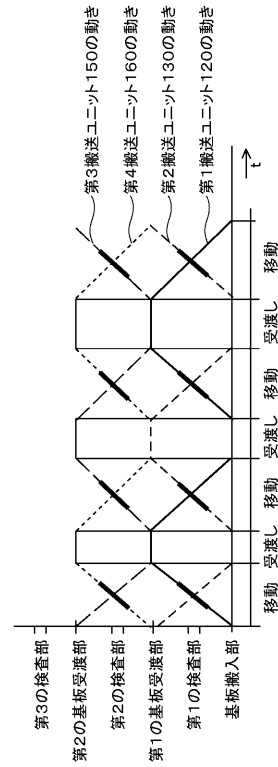
【図5】

図5



【図6】

図6



【図7】

図7

