

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3954714号

(P3954714)

(45) 発行日 平成19年8月8日(2007.8.8)

(24) 登録日 平成19年5月11日(2007.5.11)

(51) Int. Cl.

H01L 21/677 (2006.01)

F I

H01L 21/68

A

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平10-47626	(73) 特許権者	000207551
(22) 出願日	平成10年2月27日(1998.2.27)		大日本スクリーン製造株式会社
(65) 公開番号	特開平11-251392		京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁
(43) 公開日	平成11年9月17日(1999.9.17)		目天神北町1番地の1
審査請求日	平成15年10月23日(2003.10.23)	(74) 代理人	100087701
			弁理士 稲岡 耕作
		(74) 代理人	100101328
			弁理士 川崎 実夫
		(72) 発明者	小山 芳弘
			京都府京都市伏見区羽束師古川町322番
			地 大日本スクリーン製造株式会社 洛西
			事業所内
		審査官	田村 嘉章
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を収容可能なカセットを載置するためのカセット載置部と、  
上記カセット載置部にアクセスして基板を搬送する基板搬送手段を有する基板搬送部と、

上記カセット載置部と上記基板搬送部との間に設けられて、上記基板搬送手段が上記カセット載置部にアクセスする際の基板の通過を許容する開口を有する隔壁と、

上記カセット載置部に昇降可能に設けられていて、カセットが載置されていない状態で上記開口を閉塞し、カセットが載置されたときに当該カセットの重みによって下降して、当該カセットを上記開口に対向するカセット載置位置に導く侵入防止部材とを含むことを特徴とする基板搬送装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウエハ、液晶表示装置用ガラス基板、PDP（プラズマディスプレイパネル）用ガラス基板のような基板を搬送するための基板搬送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体装置の製造工程には、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）の表面に薄膜を形成する工程や、ウエハの表面から不要物を除去するための洗浄工程などが含まれる

20

。これらの工程は、それぞれ個別の処理装置によって行われるのが一般的であり、1つの処理装置から他の処理装置への基板の搬送には、複数枚のウエハを整列して収容することのできるカセットが用いられている。これに応じて、各処理装置には、カセットを載置するためのカセット載置部と、ウエハに処理を施すための処理部と、カセット載置部に載置されたカセットからウエハを1枚ずつ取り出して処理部に搬送したり、処理部から処理済みのウエハを受け取ってカセットに収納したりするためのインデクサロボットを含む基板搬送部とが備えられている。

#### 【0003】

基板搬送部は、インデクサロボットによるカセットへのアクセスが可能なようにカセット載置部に隣接して設けられている。そのため、作業者がカセット載置部にカセットを載置する際など、カセット載置部にカセットが載置されていない状態で人手をカセット載置部に侵入させたときに、人手が誤って基板搬送部に入り込むおそれがある。もし人手が基板搬送部へ侵入したときにインデクサロボットが動作していると、この動作中のインデクサロボットによって人手を怪我してしまうおそれがある。

10

#### 【0004】

そこで、従来の処理装置においては、カセット載置部への人手などの侵入を検出するためのエリアセンサが設けられており、このエリアセンサによって人手などの侵入が検出された場合、直ちにインデクサロボットの動作が停止されるように構成されている。

具体的には、従来の処理装置では、ソフトインターロック構成が採用されており、人手などの検出にตอบสนองしてエリアセンサから出力される検出信号は、たとえばマイクロコンピュータで構成される制御部に入力されるようになっている。制御部は、エリアセンサからの検出信号にตอบสนองし、インデクサロボットの駆動源としてのモータを駆動するためのドライバに向けて、モータを停止させるための制御信号を出力する。これにより、モータの駆動が停止されて、インデクサロボットの動作が停止する。

20

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のようなソフトインターロック構成では、制御部における処理にある程度の時間を要するため、人手などがカセット載置部に侵入してからすみやかに基板搬送部に至ると、インデクサロボットの動作停止が間に合わないかもしれない。また、制御部を構成するマイクロコンピュータが暴走した場合などには、インターロックが良好に作動しないかもしれない。そのため、従来の装置では、インデクサロボットの動作中に人手を基板搬送部に侵入させないように注意を促す警告ラベルを処理装置の外板に貼り付けることで、人手とインデクサロボットとの接触による事故の発生を防いでいる。

30

#### 【0006】

また、人手などが基板搬送部に侵入するまでにインデクサロボットの動作を確実に停止させるには、たとえば、エリアセンサから検出信号が出力されたことにตอบสนองしてオン/オフされるリレーをドライバとモータとの間に設け、このリレーをエリアセンサからの検出信号の出力に連動してオフにすることによってインデクサロボットの動作を停止させるハードインターロック構成を採用することが考えられる。

#### 【0007】

ところが、ハードインターロック構成を採用した場合、エリアセンサによって人手が検出されると、制御部からドライバに向けて制御信号が出力され続けているにもかかわらずモータが強制停止されるため、制御部がインデクサロボットの位置を正確に把握できなくなる。そのため、人手がカセット載置部に侵入してモータが強制停止される度に処理装置を初期化する必要があり、インデクサロボットが停止されてから処理が再開されるまでに長い時間を要してしまう。

40

#### 【0008】

そこで、この発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、装置の処理能力を下げることなく、基板搬送手段と人手との接触による事故をより確実に防止することができる基板搬送装置を提供することである。

50

## 【 0 0 2 1 】

請求項1記載の発明は、基板を収容可能なカセットを載置するためのカセット載置部と、上記カセット載置部にアクセスして基板を搬送する基板搬送手段を有する基板搬送部と、上記カセット載置部と上記基板搬送部との間に設けられて、上記基板搬送手段が上記カセット載置部にアクセスする際の基板の通過を許容する開口を有する隔壁と、上記カセット載置部に昇降可能に設けられていて、カセットが載置されていない状態で上記開口を閉塞し、カセットが載置されたときに当該カセットの重みによって下降して、当該カセットを上記開口に対向するカセット載置位置に導く侵入防止部材とを含むことを特徴とする基板搬送装置である。

この構成によれば、カセットが侵入防止部材上に載置されていない状態では、侵入防止部材によって開口がカセット載置部側から閉塞された状態となるから、誤って人手が開口を介して基板搬送部側へ侵入することがない。よって、人手と基板搬送手段との接触による事故が発生するのを確実に防ぐことができる。

## 【 0 0 2 2 】

## 【発明の実施の形態】

以下に、この発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

図1は、この発明の一実施形態に係る基板搬送装置が備えられた基板処理装置のレイアウトを簡略化して示す平面図である。この基板処理装置は、基板としてのウエハWをカセットCから1枚ずつ取り出し、このウエハWに対して第1の薬液処理、第2の薬液処理および水洗・乾燥処理を順に施すことにより、ウエハWの洗浄を行う枚葉式洗浄装置である。第1および第2の薬液処理は、たとえば、フッ酸やアンモニア水などの薬液を用いてウエハWの表面を洗浄するための処理であり、たとえば、第1の薬液処理と第2の薬液処理とは異なる薬液が用いられる。また、水洗・乾燥処理は、薬液処理後のウエハWを純水によってリンスし、さらに、高速に回転させて水切り乾燥を行うための処理である。

## 【 0 0 2 3 】

上記の処理を実行するために、この基板処理装置は、基板搬送装置としてのインデクサ部INDと、このインデクサ部INDに隣接して設けられた処理部Pとを有している。インデクサ部INDは、複数枚のウエハWを収容可能なカセットCを載置するためのカセット載置部1を含む。カセット載置部1には、水平面に沿って設けられた載置台11が備えられており、この載置台11上に複数個（たとえば4個）のカセットCを一直線上に並べて載置できるようになっている。また、カセット載置部1には、載置台11上の各カセット載置位置に関連して、カセットCの有無を検知するためのカセット検出センサ12が設けられている。

## 【 0 0 2 4 】

インデクサ部INDはまた、カセット載置部1に隣接して設けられたウエハ搬送部2を有している。ウエハ搬送部2には、カセット載置部1上におけるカセットCの配列方向に沿う直線搬送路21と、カセット載置部1上に載置されている任意のカセットCにアクセスして、カセットCから未処理のウエハWを取り出したり、処理済みのウエハWをカセットCに収容したりすることができるインデクサロボット22とが備えられている。インデクサロボット22は、直線搬送路21上を走行できるように構成されており、ウエハWを保持することのできるハンドを有している。

## 【 0 0 2 5 】

カセット載置部1とウエハ搬送部2とは、載置台11のウエハ搬送部2側の端縁から上方に向けて立ち上がった隔壁3によって仕切られている。この隔壁3には、カセット載置部1の載置台11上に載置された各カセットCに対向する位置に、それぞれウエハWの通過を許容する大きさの開口31が形成されている。また、隔壁3の内部には、各開口31に関連して、それぞれ開口31を開閉するための板状のシャッタ32が設けられている。シャッタ32は、開口31に対向するカセット載置位置にカセットCが載置されたことに応答して開成され、そのカセット載置位置からカセットCが取り除かれたことに応答して閉成されるようになっている。インデクサロボット22は、シャッタ32が開成された状態

10

20

30

40

50

で、開口 3 1 を介してハンドをカセット C にアクセスさせることができる。

【 0 0 2 6 】

処理部 P は、ウエハ搬送部 2 の直線搬送路 2 1 の中間付近において、この直線搬送路 2 1 と直交する方向に沿って配置された直線搬送路 4 と、この直線搬送路 4 に沿って走行する主搬送ロボット M T R とを備えている。直線搬送路 4 の両側には、第 1 処理トラック 5 と第 2 処理トラック 6 とが振り分けられている。第 1 処理トラック 5 および第 2 処理トラック 6 は、それぞれ、上記第 1 の薬液処理を行う第 1 薬液処理部 M T C 1 と、上記第 2 の薬液処理を行う第 2 薬液処理部 M T C 2 と、上記水洗・乾燥処理を行う水洗・乾燥処理部 D T C とを有しており、これらの複数の処理部は、インデクサ部 I N D から遠い側から上記の順序で直線搬送路 7 に沿って配列されている。

10

【 0 0 2 7 】

第 1 処理トラック 5 および第 2 処理トラック 6 の第 1 薬液処理部 M T C 1、第 2 薬液処理部 M T C 2 および水洗・乾燥処理部 D T C に対するウエハ W の搬入および搬出は、主搬送ロボット M T R によって行われる。主搬送ロボット M T R は、未処理のウエハ W をインデクサロボット 2 2 から受け取って第 1 薬液処理部 M T C 1 に搬入し、第 1 薬液処理部 M T C 1 での処理が終了した後のウエハ W を搬出して第 2 薬液処理部 M T C 2 に搬入し、この第 2 薬液処理部 M T C 2 での処理が終了した後のウエハ W を搬出して水洗・乾燥処理部 D T C に搬入し、この水洗・乾燥処理部 D T C での処理が完了したウエハ W を搬出して、インデクサロボット 2 2 に受け渡す。

【 0 0 2 8 】

20

図 2 は、インデクサ部 I N D の構成を示す断面図である。載置台 1 1 の各カセット載置位置には、載置台 1 1 上におけるカセット C の配列方向に沿う嵌合溝 1 3 がそれぞれ形成されており、この嵌合溝 1 3 にカセット C の下面に設けられた位置決め用突条 7 を嵌め込むことによって、カセット C をカセット載置位置に位置決めできるようになっている。

【 0 0 2 9 】

載置台 1 1 に形成された各嵌合溝 1 3 に関連して、カセット載置位置におけるカセット C の有無を検出するためのカセット検出センサ 1 2 が設けられている。カセット検出センサ 1 2 は、たとえばマイクロスイッチで構成されており、カセット C の位置決め用突条 7 が嵌合溝 1 3 に嵌め込まれると、位置決め用突条 7 によってスイッチ片 1 2 a が押し下げられてオンになり、位置決め用突条 7 が嵌合溝 1 3 から離脱するとオフになるように配置されている。したがって、カセット検出センサ 1 2 のオン / オフ状態に基づいて、載置台 1 1 上の各カセット載置位置にカセット C が載置されているか否かを判断することができる。

30

【 0 0 3 0 】

載置台 1 1 の下方には、シャッタ 3 2 を開閉するための駆動源としてのエアシリンダ 3 3 が配設されている。エアシリンダ 3 3 は、シャッタ 3 2 をそれぞれ独立して開閉できるようにシャッタ 3 2 ごとに設けられている。エアシリンダ 3 3 は、上下方向にロッド 3 4 を進退させることができるように配置されており、ロッド 3 4 の先端が、L 字状の連結部材 3 5 を介してシャッタ 3 2 の下端部に連結されている。これにより、エアシリンダ 3 3 のロッド 3 4 を実線の位置と仮想線の位置との間で進退させると、ロッド 3 4 の進退に伴って、ロッド 3 4 に連結されたシャッタ 3 2 が、隔壁 3 の開口 3 1 を開放する開成状態（実線で示す状態）と開口 3 1 を閉塞する閉成状態（仮想線で示す状態）との間で変位する。

40

【 0 0 3 1 】

シャッタ 3 2 を開閉するためのエアシリンダ 3 3 の駆動は、C P U、R A M および R O M を含む制御部 8 によって、カセット検出センサ 1 2 からの出力信号に基づいて制御される。

人手または A G V (Automated Guided Vehicle) によって、処理すべきウエハ W が収容されたカセット C が搬送されてきて、カセット C の位置決め用突条 7 が嵌合溝 1 3 に嵌め込まれると、その嵌合溝 1 3 に関連して設けられたカセット検出センサ 1 2 がオンになる。制御部 8 は、カセット検出センサ 1 2 がオンになると、そのカセット検出センサ 1 2 が配置

50

されているカセット載置位置にカセットCが載置されたと判断する。そして、その載置されたカセットCに対向するシャッタ32に連結されているエアシリンダ33のヘッド34を、仮想線で示す最上位置から実線で示す最下位置まで移動させる。その結果、閉成状態にあるシャッタ32が下方へスライドされて開成状態となり、載置されたカセットCに対向した開口31が開放される。つまり、制御部8は、載置台11上のカセット載置位置にカセットCが載置されると、そのカセット載置位置に対向したシャッタ32を開成させる。

【0032】

一方、処理済みのウエハWが収容されたカセットCが載置台11上のカセット載置位置から取り除かれると、そのカセット載置位置に設けられたカセット検出センサ12がオフになる。制御部8は、カセット検出センサ12がオフになると、そのカセット検出センサ12が配置されているカセット載置位置からカセットCが取り除かれたと判断する。そして、そのカセット載置位置に対向するシャッタ32に連結されたエアシリンダ33のヘッド34を、実線で示す最下位置から仮想線で示す最上位置まで変移させる。その結果、開成状態にあるシャッタ32が上方へスライドされて閉成状態となり、隔壁3に形成されている開口31がシャッタ32によって閉塞される。つまり、制御部8は、載置台11上のカセット載置位置からカセットCが除去されると、そのカセット載置位置に対向したシャッタ32を閉成させる。

【0033】

以上のように本実施形態によれば、載置台11上のカセット載置位置にカセットCが載置されていないときには、そのカセット載置位置に対向する開口31がシャッタ32によって閉塞されているので、人手などを開口31を介してウエハ搬送部2に侵入させることができない。また、インデクサロボット22のハンドがカセット載置部1に侵入してくることもない。したがって、カセット載置位置にカセットCを載置する際などに人手とインデクサロボット22とが接触することがなく、人手とインデクサロボット22との接触による事故を確実に防ぐことができる。

【0034】

また、載置台11のカセット載置位置にカセットCが載置されているときには、そのカセットCに対向する開口31が開放されているので、その開口31を介して、インデクサロボット22のハンドをカセットCにアクセスさせることができる。したがって、このときには、シャッタ32がインデクサロボット22の動作の妨げになることはなく、インデクサロボット22によるカセットCからのウエハWの取出しおよびカセットCへのウエハWの収納を円滑に行うことができる。

【0035】

なお、カセット載置位置にカセットCが載置されているときは、カセットCによって開口31がほぼ閉塞された状態になっているから、人手が開口31を介してウエハ搬送部2へ誤って侵入することはない。また、カセット載置部1と基板搬送部2との間に隔壁3が設けられているので、人手が載置台11上で隣り合うカセットCの間から基板搬送部に入り込むこともない。

【0036】

この発明の一実施形態の説明は以上の通りであるが、この発明は、上記の実施形態に限定されるものではない。たとえば、上記の実施形態では、ウエハ搬送部2に人手が侵入するのを防ぐ手段として、隔壁3に形成された開口31を開閉するシャッタ32が適用された構成を取り上げて説明したが、この構成の以外に、図3に示すような構成を採用することもできる。すなわち、載置台11上の各カセット載置位置にカセットCとほぼ同じサイズまたはカセットCよりも大きいサイズを有する侵入防止部材90を設け、この侵入防止部材90上にカセットCを載置したときに、カセットCの重みによって侵入防止部材90が仮想線の位置まで押し下げられることにより、カセットCがカセット載置位置にセットされるような構成であってもよい。この構成においても、カセットCを載置台11上から取り除いたときに侵入防止部材90を実線の位置まで戻しておけば、侵入防止部材90によって開口31がカセット載置部1側から閉塞された状態となるから、誤って人手が開口3

10

20

30

40

50

1を介してウエハ搬送部2へ侵入することがない。なお、侵入防止部材90は、仮想線的位置から実線的位置まで自動的に復帰するのが好ましく、そのためには、たとえば、侵入防止部材90を上方に向けて付勢するスプリング91を侵入防止部材90の下面に連結しておけばよい。

#### 【0037】

また、カセット載置部1とウエハ搬送部2との間の隔壁3およびこの隔壁3に形成された開口31は必ずしも必要ではなく、隣接するシャッタ32がほとんど間隔を空けずに設けられていれば、隔壁3および開口31を省略することができる。

さらに、上記の実施形態においては、カセット載置位置におけるカセットCの有無を検出する手段としてマイクロスイッチが採用されているが、マイクロスイッチ以外にも、たとえば、フォトセンサなどを採用することもできる。この場合、フォトセンサは、カセットCが載置されたときに、発光素子から受光素子へ向かう光がカセットCの位置決め用突条7で遮られるように配置されてもよいし、カセットCが載置されたときに、位置決め用突条7がその下方に設けられた弾性部材を変位させ、この変位をフォトセンサによって読み取るように配置されてもよい。また、発光素子からの光がカセットCの下面で反射して受光素子に入力されるように、いわゆる反射型のフォトセンサが配置されていてもよい。

#### 【0038】

さらにまた、上記の実施形態においては、ウエハを搬送する構成を例にとったが、この発明は、液晶表示装置用ガラス基板などの他の種類の基板を搬送するための装置にも適用することができる。

その他、特許請求の範囲に記載された技術的事項の範囲内で、種々の設計変更を施すことが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態に係る基板搬送装置が備えられた基板処理装置のレイアウトを簡略化して示す平面図である。

【図2】基板搬送装置としてのインデクサ部の構成を示す断面図である。

【図3】侵入防止手段のシャッタ以外の構成例を示す図である。

#### 【符号の説明】

- 1      カセット載置部
- 2      ウエハ搬送部（基板搬送部）
- 3      隔壁
- 8      制御部
- 11     載置台
- 12     カセット検出センサ（カセット検出手段）
- 22     インデクサロボット（基板搬送手段）
- 31     開口（開口部）
- 32     シャッタ（侵入防止手段、開閉手段）
- 33     エアシリンダ
- 90     侵入防止部材（侵入防止手段）
- C      カセット
- W      ウエハ（基板）
- IND   インデクサ部（基板搬送装置）

10

20

30

40



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平06-077232(JP,U)  
特開平06-302679(JP,A)  
特開平07-211764(JP,A)  
特開平09-306970(JP,A)  
特開平10-125763(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01L 21/67-21/687