(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3734095号

(P3734095)

(45)発行日　平成18年1月11日(2006.1.11)　(24)登録日　平成17年10月28日(2005.10.28)

(51)Int.Cl.		F I		
H01L 21/027	(2006.01)	H01L	21/30	502J
G03F 9/00	(2006.01)	G03F	9/00	H
		H01L	21/30	520A

請求項の数 4　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平6-217216
(22)出願日　平成6年9月12日(1994.9.12)
(65)公開番号　特開平8-83750
(43)公開日　平成8年3月26日(1996.3.26)
審査請求日　平成13年9月3日(2001.9.3)

(73)特許権者　000004112
株式会社ニコン
東京都千代田区丸の内３丁目２番３号
(74)代理人　100098165
弁理士　大森　聡
(72)発明者　青山　正昭
東京都千代田区丸の内３丁目２番３号　株式会社ニコン内

審査官　佐藤　秀樹

(56)参考文献　特開平０５－０６２８７３（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３３５２２７（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１７１８０５（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１０７９４７（ＪＰ，Ａ）
最終頁に続く

(54)【発明の名称】基板処理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

基板に感光剤を塗布する塗布部と、前記基板の中心位置と回転方向の位置とを検出するプリアライメント部と、前記塗布部と前記プリアライメント部との間で基板を搬送する搬送部とが配置され、側壁に開口を有する第１チャンバと、

前記開口が形成された第１チャンバと隣り合う位置に配置され、前記塗布部で前記感光剤を塗布された基板が載置される基板ステージを備え、前記基板ステージ上に載置された基板にマスクパターンを露光する露光部が配置され、側壁に前記開口と隣り合う開口を有する第２チャンバとを含む基板処理装置であって、

前記搬送部が、前記基板の中心位置と回転方向とが前記プリアライメント部で設定された状態で、前記第１チャンバの開口及び前記第２チャンバの開口を通して、前記露光部の前記基板ステージ上に、前記基板を載置し、

前記基板ステージが、前記搬送部によって基板を載置される際に、前記第２チャンバ内の所定受取り位置に位置決めされることを特徴とする基板処理装置。

【請求項２】

前記プリアライメント部が、前記基板を回転させるターンテーブルと、前記ターンテーブルにより回転されるウエハの径方向の長さを検出するセンサとを有することを特徴とする請求項１に記載の基板処理装置。

【請求項３】

さらに、前記露光部で前記マスクパターンを露光された基板を現像処理する現像部を含

むことを特徴とする請求項２に記載の基板処理装置。
【請求項４】
さらに、前記基板の欠陥の有無を検査する検査部を含むことを特徴とする請求項３に記載の基板処理装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、例えば半導体ウエハや液晶基板等の薄板基板に順次感光材料のコーティング、マスクパターンの露光、及び現像等の処理を施し、その薄板基板上に所定のパターンを形成する基板処理装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
半導体素子をリソグラフィ工程で製造する際には、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という）上にフォトレジストを塗布するコータ、そのフォトレジストが塗布されたウエハにレチクル（又はフォトマスク等）のパターンを露光するステッパ等の露光装置、及びそのウエハ上のフォトレジストの現像を行う現像装置等からなる基板処理システムが使用されている。
【０００３】
最近は特に半導体素子等をより高いスループット（単位時間当りの生産量）で生産することが求められているが、そのためにはコータから露光装置へのウエハの搬送時間、及び露光装置から現像装置へのウエハの搬送時間を短縮する必要がある。そのため、従来は露光装置の近くにウエハの保管棚が配置され、その保管棚等と露光装置との間でウエハの受渡しを行うためのウエハローダ系が備えられていた。
【０００４】
そして、コータからのウエハをそのウエハローダ系を介してその保管棚に保管し、露光の準備が完了したときにはその保管棚中のウエハを順次そのウエハローダ系を介して露光装置にロードし、露光が終わったウエハをウエハローダ系を介して現像装置に渡すようにしていた。また、そのウエハローダ系は、交差するように配置された複数の搬送軸、及びこれら搬送軸に沿って移動するアーム等から構成されていた。
【０００５】
また、ウエハには一般に回転角の位置決め用の切欠き部（オリエンテーションフラットやノッチ等）が形成され、露光装置内ではウエハの切欠き部が所定の方向に来る必要がある。ところが、コータから露光装置に渡されるウエハの回転角は一定ではないため、従来は露光装置内にロードされるウエハの切欠き部を所定の方向に設定するためのプリアライメント機構が設けられていた。
【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
上記のように従来の基板処理システムにおいては、専用のウエハローダ系を使用して露光装置に対するウエハのロード、及びアンロードを行い、更に専用のプリアライメント機構を使用してウエハの大まかな位置決めを行っていた。そのため、以下のような理由によりコータから露光装置へのウエハの搬送時間、及び露光装置から現像装置へのウエハの搬送時間等が所定の時間より短縮できず、半導体素子を製造する際のスループットの向上に限界があるという不都合があった。
【０００７】
▲１▼ウエハのロード、及びアンロードを同じ搬送軸上のアームを使用して実行するため、露光装置内でのウエハのロード及びアンロードの位置は同一である。その結果、ロード及びアンロードの際の経路に重複部分が生ずるが、この重複部分は無駄な経路であり、これにより搬送時間が長くなる。
▲２▼ウエハローダ系には複数の搬送軸があり、ウエハが異なる搬送軸に移る毎にアーム間でそのウエハの受渡しが行われるため、全体としてウエハの受渡し回数が多かった。

【０００８】
(3) 専用のプリアライメント機構を使用しているため、実際の露光時間にそのプリアライメントの時間が加算される。
また、従来は露光装置に専用のウエハローダ系、及びプリアライメント機構が備えられていたため、基板処理システムのうちの露光装置部分が大型化するという不都合があった。
【０００９】
本発明は斯かる点に鑑み、搬送軸数を減らし、ウエハの交換時間を短縮し、且つ露光装置内のプリアライメント機構を簡略化又は省略して、半導体素子等を製造する際のスループットを向上できるコンパクトな基板処理装置を提供することを目的とする。
【００１０】
【課題を解決するための手段】
本発明による基板処理装置は、基板に感光剤を塗布する塗布部（１８）と、前記基板の中心位置と回転方向の位置とを検出するプリアライメント部（１７）と、前記塗布部と前記プリアライメント部との間で基板を搬送する搬送部（１１、１２）とが配置され、側壁に開口（１ｂ）を有する第１チャンバ（１）と、前記開口が形成された第１チャンバと隣り合う位置に配置され、前記塗布部で前記感光剤を塗布された基板が載置される基板ステージ（２５、２６、３１）を備え、前記基板ステージ上に載置された基板にマスクパターンを露光する露光部（２１）が配置され、側壁に前記開口と隣り合う開口（２ｂ）を有する第２チャンバ（２）とを含む基板処理装置であって、前記搬送部（１１、１２）が、前記基板の中心位置と回転方向とが前記プリアライメント部（１７）で設定された状態で、前記第１チャンバの開口（１ｂ）及び前記第２チャンバの開口（２ｂ）を通して、前記露光部の前記基板ステージ上に、前記基板を載置し、前記基板ステージ（２５、２６）が、前記搬送部（１１、１２）によって基板を載置される際に、前記第２チャンバ内の所定受取り位置に位置決めされる。
【００１１】
この場合、前記プリアライメント部（１７）としては、前記基板を回転させるターンテーブルと、前記ターンテーブルにより回転されるウエハの径方向の長さを検出するセンサとを有するものが考えられる。
また、前記露光部で前記マスクパターンを露光された基板を現像処理する現像部（３６）を前記基板処理装置に設けても良い。
さらには、前記基板処理装置に基板の欠陥の有無を検査する検査部（４３）を設けても良い。
【００１２】
【作用】
斯かる本発明によれば、塗布部（１８）を含む第１チャンバ（１）と、露光部（２１）を含む第２チャンバ（２）とが隣り合って配置され、第２チャンバ（２）に配置された搬送部（１１、１２）によって露光部（２１）の基板ステージ（２５、２６、３１）に基板が載置される。露光部（２１）の基板ステージ（２５、２６、３１）は、搬送部（１１、１２）によって基板を載置される際に、第２チャンバ内の所定受取位置に位置決めされる。即ち、基板ステージ（２５、２６、３１）をも基板搬送系の一部として使用することにより、搬送軸数が減少し、基板の交換時間（受渡し時間）が短縮される。
【００１３】
また、搬送部（１１、１２）でプリアライメント部（１７）で設定された回転角を保持して基板を搬送すれば、露光部（２１）ではプリアライメント部を設ける必要がない。従って、厳密な空調が必要な露光部（２１）の全体の設置面積（フットプリント）が小さくできる。
【００１４】
【実施例】
以下、本発明による基板処理装置の第１実施例につき図１～図３を参照して説明する。本

実施例は、半導体素子製造用の基板処理システムに本発明を適用したものである。
図１は、本実施例の基板処理システムの４個の直列に配置された互いに独立なチャンバ１～４を断面とした平面図であり、図２はそれらチャンバ１～４を断面とした正面図である。チャンバ１～４の配列方向にＸ軸、図１の紙面に平行でＸ軸に垂直な方向にＹ軸、図２の紙面に平行でＸ軸に垂直な方向にＺ軸を取る。図２に示すように、チャンバ１，２，３，及び４内にそれぞれコータ５、投影露光装置２１、現像装置３６、及び検査機４３が設置されている。そして、チャンバ１の右側の側壁中に開口１ｂが形成され、開口１ｂを通りＸ軸に平行な直線に沿って、チャンバ２の両側の側壁中に開口２ｂ，２ｃが形成され、チャンバ３の両側の側壁中に開口３ｂ，３ｃが形成され、チャンバ４の左側の側壁中に開口４ｂが形成されている。これらの開口１ｂ～４ｂ中を処理中のウエハが搬送される。

【００１５】
図２のチャンバ１中のコータ５において、チャンバ１の床１ａ上に上下駆動装置８が設置され、上下駆動装置８上にＺ軸スライダ７を介してＺ方向に移動自在にカセット台６が設置され、カセット台６上に所定個数のカセット９が載置され、各カセット内にそれぞれウエハが収納されている。また、床１ａ上で上下駆動装置８に隣接するように、Ｘ軸に平行にスライダ本体１１が設置され、スライダ本体１１上にＸ方向に移動自在に搬送アーム１２が載置されている。

【００１６】
図１に示すように、搬送アーム１２は、スライダ本体１１に沿ってＸ方向に移動する移動部１３、この移動部１３上の所定の軸を中心として回転するθ軸回転部１４、このθ軸回転部１４の先端に回転自在に設けられたＲ軸回転部１５、このＲ軸回転部１５の先端に回転自在に設けられたハンド部１６より構成され、ハンド部１６の先端部に真空吸着部が取り付けられている。θ軸回転部１４を回転することにより、ハンド部１６はθ方向に回転し、Ｒ軸回転部１５及びハンド部１６の回転角を組み合わせることにより、ハンド部１６の半径方向（Ｒ方向）への位置が調整できる。搬送アーム１２は、ウエハの中心及び回転角を設定された状態に維持してそのウエハを搬送することができる。

【００１７】
また、スライダ本体１１の＋Ｙ方向にベーキング部１９、及びフォトレジスト塗布部１８が設置され、－Ｙ方向に冷却部（クーラント）２０、及び位置決め部１７が設置されている。搬送アーム１２は、カセット９、位置決め部１７、フォトレジスト塗布部１８、ベーキング部１９、及び冷却部２０のそれぞれとの間でウエハの受渡しを行うことができる。また、位置決め部１７は、ウエハを吸着固定して回転させるターンテーブル１７ａと、そのターンテーブル１７ａにより回転されるウエハの半径方向への長さを連続的に検出する形状センサ６５とを備えている。ターンテーブル１７ａには回転角を検出するロータリエンコーダが備えられ、形状センサ６５は、スリット状の光ビームを回転中のウエハに投射する投光部と、ウエハの外周部を通過してきた光ビームの幅に対応する検出信号を発生するラインセンサと、より構成されている。

【００１８】
ターンテーブル１７ａによりウエハを回転させた状態で、ターンテーブル１７ａの回転角に対応させて形状センサ６５からの検出信号をモニタすることにより、そのウエハの中心位置、及び切欠き部の角度が検出できる。
次に、図２に示すチャンバ２内の投影露光装置２１において、チャンバ２の床２ａ上に複数個の防振パッド２２を介して防振台２３が設置され、防振台２３上に順次ベース２４、Ｙ方向に移動するＹステージ２５、Ｘ方向に移動するＸステージ２６が載置され、Ｘステージ２６上に固定されたウエハホルダ３１上に露光対象とするウエハが吸着保持される。また、防振台２３上に植設された第１コラム２７の上部中央に投影光学系２８が取り付けられ、第１コラム２７上に固定された第２コラム２９の上部中央に原版パターンが形成されたレチクル３０が吸着保持される。第１コラム２７は、図１に示すように、４本の脚部２７ａを備えている。また、レチクル３０上に照明光学系（不図示）が配置されている。

【００１９】

図１において、ウエハホルダ３１の中央部に突没自在に３本のウエハ受渡し用のピン３２が植設され、ピン３２をウエハホルダ３１から突き出した状態でコータ５側の搬送アーム１２からウエハをピン３２上に載置した後、ピン３２をウエハホルダ３１内に引き込ませることにより、ウエハホルダ３１上にウエハが載置される。更に、ウエハホルダ３１上に３個の位置決めピン３３が植設されているが、本実施例では後述のようにウエハはプリアライメントされた状態でウエハホルダ３１上に載置されるため、位置決めピン３３は必ずしも必要ではない。また、ウエハのプリアライメント時により高い位置決め精度が必要な場合のために、ウエハホルダ３１上に、ウエハの位置を微動させるオフセット部３４が備えられている。

【００２０】

露光時には、ステップ・アンド・リピート方式の場合には、露光中心３５にウエハ上の各ショット領域の中心が順次設定され、ウエハは例えば軌跡Ｂで示すような経路に沿って移動される。また、投影露光装置２１としては、レチクルとウエハ上の各ショット領域とを投影光学系に対して同期して相対的に移動させて露光を行うステップ・アンド・リピート方式も使用できる。このステップ・アンド・リピート方式の場合には、露光中心３５に対してウエハ上の各ショット領域が例えばＸ軸に平行な軌跡Ａで示すように走査される。

【００２１】

次に、図２のチャンバ３内の現像装置３６において、チャンバ３の床３ａ上にＸ軸に平行にスライダ本体３７が設置され、スライダ本体３７上にＸ方向に移動自在に搬送アーム３８が載置されている。スライダ本体３７、及び搬送アーム３８はそれぞれコータ５内のスライダ本体１１、及び搬送アーム１２とほぼ同様に構成されている。図１に示すように、スライダ本体３７の＋Ｙ方向に現像処理部４０、及び冷却部（クーラント）４２が設置され、－Ｙ方向に現像処理部３９、及びベーキング部４１が設置されている。搬送アーム３８は、現像処理部４０、冷却部４２、現像処理部３９、及びベーキング部４１の何れともウエハの受渡しを行うことができる。

【００２２】

更に、チャンバ４内の検査機４３において、チャンバ４の床４ａ（図２参照）上に検査機本体部４４が設置され、検査機本体部４４の上部にウエハホルダ４５が固定されている。このウエハホルダ４５上にターンテーブル４５ａ、位置決め用の３本のピン４６、及びウエハの位置を調整するオフセット部４７が設けられている。検査機４３では、ウエハホルダ４５上に保持されたウエハの欠陥の有無が検査される。

【００２３】

次に、本実施例でウエハに一連の処理を行う場合の動作の一例につき説明する。先ず図２のチャンバ１内において、不図示の開閉窓を開けてカセット台６上に露光対象とするウエハがそれぞれ収納された所定個数のカセット９が載置される。その後、搬送アーム１２をスライダ本体１１に沿って－Ｘ方向の端部の位置Ｐ１に設定し、Ｚ軸スライダ７を上下させて次に露光されるウエハが収納されているカセット９の高さを搬送アーム１２のハンド部１６の高さに合わせる。そして、図１に示すように、搬送アーム１２のハンド部１６でそのカセット９から切欠き部１０ａを有するウエハ１０を取り出し、搬送アーム１２をスライダ本体１１に沿ってフォトレジスト塗布部１８の前まで移動させた後、搬送アーム１２からフォトレジスト塗布部１８にウエハ１０を渡す。それから、フォトレジストの塗布されたウエハ１０を搬送アーム１２で位置決め部１７上の位置Ｐ２に移して、ウエハ１０の中心及び切欠き部１０ａの回転位置を所定の状態に設定するプリアライメントを行った後、搬送アーム１２でその位置決め部１７から中心及び回転角を保持してウエハ１０を取り出し、搬送アーム１２をスライダ本体１１に沿って＋Ｘ方向の端部の位置Ｐ３に移動する。なお、これまでの工程において、必要に応じてベーキング部１９及び冷却部２０においてそれぞれウエハ１０のベーキング及び冷却が行われる。

【００２４】

この際に、図１に示すように、チャンバ２内の投影露光装置２１のＸステージ２６は－Ｘ方向に設定されている。この状態で、搬送アーム１２により、チャンバ１及び２の側壁の

開口を通してウエハ１０を投影露光装置２１のウエハホルダ３１上のロード位置Ｐ４に載置する。この際にウエハ１０の中心、及び切欠き部の回転位置は位置決め部１７でプリアライメントされた状態に設定されているため、通常の位置決め精度が要求されている場合には、投影露光装置２１側ではプリアライメントを行う必要はない。その後、投影露光装置２１において、ウエハ１０の各ショット領域にそれぞれレチクル３０のパターン像が投影露光された後、Ｘステージ２６が＋Ｘ方向の端部に移動し、ウエハ１０はアンロード位置Ｐ５に設定される。

【００２５】

この際に、チャンバ３内の現像装置３６側の搬送アーム３８は、スライダ本体３７に沿って－Ｘ方向の端部の位置Ｐ６に待機している。そして、搬送アーム３８は、チャンバ２及び３の側壁の開口を介してチャンバ２内のアンロード位置Ｐ５からウエハ１０を取り出した後、スライダ本体３７に沿って現像処理部３９の前に移動し、ウエハ１０を現像処理部３９に渡す。そして、現像処理終了後に、搬送アーム３８は、現像処理部３９からウエハ１０を取り出して、スライダ本体３７に沿って＋Ｘ方向の端部の位置Ｐ７に移動する。なお、この間に、必要に応じてベーキング部４１及び冷却部４２においてそれぞれウエハ１０のベーキング及び冷却が行われる。また、現像処理部４０は、現像処理部３９が使用されているとき等に使用される。

【００２６】

その後、搬送アーム３８は、チャンバ３及び４の側壁の開口を通してウエハ１０をチャンバ４内の検査機４３のウエハホルダ４５上に載置する。これにより、検査機４３においてそのウエハ１０の欠陥検査等が行われる。その後、チャンバ４の不図示の開閉窓が開けられて検査終了後のウエハ１０が搬出される。

上述のように、本実施例によれば、コータ５、投影露光装置２１、現像装置３６、及び検査機４３が一列に配列され、ウエハ１０の搬送はコータ５に属する搬送アーム１２、及び現像装置３６に属する搬送アーム３８により行われる。また、投影露光装置２１のＸステージ２６が搬送軸としても使用されている。従って、従来のように投影露光装置に属する専用のウエハローダ系を設ける方式と比べて、搬送系が簡略化され、ウエハの交換回数が減り、ウエハの搬送時間が短縮され、フォトレジストのコーティングから検査までの工程のスループットが改善されている。更に、コータ５から検査機４３までの基板処理システムが小型化されていると共に、最も厳密な空調、及び防振が要求される投影露光装置２１の設置面積（フットプリント）が小さくなっているため、基板処理システム全体のコストが低減されている。

【００２７】

次に、図１及び図２の基板処理システムを複数組半導体製造工場内に設置する場合のレイアウトの一例を図３を参照して説明する。

図３において、Ｘ方向に沿って第１の基板処理システムのチャンバ１Ａ～４Ａが配置され、第１の基板処理システムに平行にＹ方向に所定間隔で、第２の基板処理システムのチャンバ１Ｂ～４Ｂ、第３の基板処理システムのチャンバ１Ｃ～４Ｃ、第４の基板処理システムのチャンバ１Ｄ～４Ｄが配置されている。そして、チャンバ１Ａ～１Ｄ内にそれぞれ、図１のコータ５と同じコータ５Ａ～５Ｄが設置され、チャンバ２Ａ～２Ｄ内にそれぞれ、図１の投影露光装置２１と同じ投影露光装置２１Ａ～２１Ｄが設置され、チャンバ３Ａ～３Ｄ内にそれぞれ、図１の現像装置３６と同じ現像装置３６Ａ～３６Ｄが設置され、チャンバ４Ａ～４Ｄ内にそれぞれ、図１の検査機４３と同じ検査機４３Ａ～４３Ｄが設置されている。

【００２８】

また、コータ５Ａ～５Ｄの上部に各種薬品等を供給するための配管４８Ａが設置され、投影露光装置２１Ａ～２１Ｄの上部に通信ケーブル４９Ａが設置され、現像装置３６Ａ～３６Ｄの上部に各種薬品等を供給するための配管４８Ｂが設置され、検査機４３Ａ～４３Ｄの上部に通信ケーブル４９Ｂが設置されている。更に、チャンバ１Ａ～１Ｄを囲む領域５１がコータ用の空調エリアとなり、チャンバ２Ａ～２Ｄを囲む領域５２が投影露光装置用

の空調及び防振エリアとなり、チャンバ３Ａ～３Ｄを囲む領域５３が現像装置用の空調エリアとなり、チャンバ４Ａ～４Ｄを囲む領域５４が検査機用の空調エリアとなっている。

【００２９】

この場合、本実施例では投影露光装置２１Ａ～２１Ｄの設置面積が小さくて済むため、厳密な空調及び防振が要求される領域５２の面積が小さくて済み、工場のレイアウトが全体として小型化されている。また、配管４８Ａ，４８Ｂ、及び通信ケーブル４９Ａ，４９Ｂのレイアウトも容易になっている。

次に、本発明の第２実施例につき図４を参照して説明する。本実施例は、コータ、投影露光装置、及び現像装置をコの字型に配置した例であり、図４において図１及び図２に対応する部分には同一符号を付してその詳細説明を省略する。

【００３０】

図４は、本実施例の基板処理システムを示す各チャンバを断面とした平面図であり、この図４において、コの字型に配列されたチャンバ６１，６２及び６３内にそれぞれコータ５Ｅ、投影露光装置２１Ｅ、及び現像装置３６Ｅが設置されている。そして、チャンバ６１の＋Ｙ方向側の側壁中に開口６１ｂが形成され、開口６１ｂに対向するようにチャンバ６２の側壁中に開口６２ｂが形成され、開口６１ｂ及び６２ｂを＋Ｘ方向にずらした位置のチャンバ６２及び６３の側壁中にそれぞれ開口６２ｃ及び６３ｂが形成されている。これらの開口６１ｂ～６３ｂ中を処理中のウエハが搬送される。

【００３１】

チャンバ６１中のコータ５Ｅにおいて、チャンバ６１の右手前側にＺ方向（図４の紙面に垂直な方向）に移動自在にカセット台６が設置され、カセット台６上に所定個数のカセット９が載置され、各カセット内にそれぞれウエハが収納されている。また、カセット９の上部に、Ｙ軸に平行にスライダ本体１１が設置され、スライダ本体１１上にＹ方向に移動自在に搬送アーム１２が載置されている。

【００３２】

また、スライダ本体１１の－Ｘ方向側にベーキング及び冷却を行う熱処理部６４、及びフォトレジスト塗布部１８が設置されている。また、フォトレジスト塗布部１８には、ターンテーブル１８ａの他に、そのターンテーブル１８ａにより回転されるウエハの半径方向への長さを連続的に検出する形状センサ６５が備えられ、フォトレジスト塗布部１８内でウエハの中心位置、及び切欠き部の角度が検出できるようになっている。

【００３３】

次に、チャンバ６２内の投影露光装置２１Ｅの構成は図１の投影露光装置２１とほぼ同じであるが、防振台２３上でベース２４の位置がチャンバ６２の－Ｙ方向の側壁側にずれている点が異なっている。そして、本実施例ではベース２４上でＹステージ２５を－Ｙ方向の端部に移動させた状態で、Ｙステージ２５上でＸステージ２６を－Ｘ方向側の端部、又は＋Ｘ方向側の端部に移動させることにより、Ｘステージ２６上のウエハホルダ３１がそれぞれ開口６２ｂ又は６２ｃの近くに位置するようになっている。露光時には、ウエハホルダ３１のウエハは、軌跡Ｃで示すようなコの字型の経路、又は軌跡Ｄで示すような経路に沿って移動する。

【００３４】

次に、チャンバ６６内の現像装置３６Ｅにおいて、チャンバ６６内の－Ｘ方向側の端部にＹ軸に平行にスライダ本体３７が設置され、スライダ本体３７上にＹ方向に移動自在に搬送アーム３８が載置されている。また、スライダ本体３７の＋Ｘ方向側に現像処理部３９、及びベーキング及び冷却を行う熱処理部６６が設置され、スライダ本体３７の－Ｙ方向の端部側に、Ｚ方向に移動自在にカセット台６７が配置され、カセット台６７上に現像処置の終わったウエハを収納するための所定個数のカセット６８が載置されている。

【００３５】

次に、本実施例でウエハに一連の処理を行う場合の動作の一例につき説明する。先ず図４のチャンバ６１内において、不図示の開閉窓を開けてカセット台６上に露光対象とするウエハがそれぞれ収納された所定個数のカセット９が載置される。その後、搬送アーム１２

をスライダ本体１１に沿って－Ｙ方向の端部の位置Ｑ１に設定し、カセット台６を上下させて次に露光されるウエハが収納されているカセット９の高さを搬送アーム１２のハンド部の高さに合わせる。そして、搬送アーム１２によりそのカセット９から切欠き部１０ａを有するウエハ１０を取り出し、搬送アーム１２をスライダ本体１１に沿ってフォトレジスト塗布部１８の前まで移動させた後、搬送アーム１２からフォトレジスト塗布部１８にウエハ１０を渡す。その後、フォトレジストの塗布されたウエハ１０は、ターンテーブル１８ａ、及び形状センサ６５を用いたプリアライメントにより、中心及び切欠き部１０ａの回転位置が所定の状態に設定される。

【００３６】

その後、搬送アーム１２でそのフォトレジスト塗布部１８上の位置Ｑ２から中心及び回転角を保持してウエハ１０を取り出し、搬送アーム１２をスライダ本体１１に沿って＋Ｙ方向の端部の位置Ｑ３に移動する。なお、これまでの工程において、必要に応じて熱処理部６４においてウエハ１０のベーキング及び冷却が行われる。

【００３７】

この際に、チャンバ６２内の投影露光装置２１ＥのＹステージ２５は－Ｙ方向に設定され、Ｘステージ２６は－Ｘ方向に設定されている。この状態で、搬送アーム１２により、チャンバ６１及び６２の側壁の開口を通してウエハ１０を投影露光装置２１Ｅのウエハホルダ３１上のロード位置Ｑ４に載置する。このときウエハ１０の中心、及び切欠き部の回転位置はフォトレジスト塗布部１８でプリアライメントされた状態に設定されているため、通常の位置決め精度が要求されている場合には、投影露光装置２１Ｅ側ではプリアライメントを行う必要はない。その後、投影露光装置２１Ｅにおいて、ウエハ１０の各ショット領域にそれぞれレチクルのパターン像が投影露光された後、Ｘステージ２６が＋Ｘ方向の端部に移動し、ウエハ１０はアンロード位置Ｑ５に設定される。

【００３８】

この際に、チャンバ６３内の現像装置３６Ｅ側の搬送アーム３８は、スライダ本体３７に沿って＋Ｙ方向の端部の位置Ｑ６に待機している。そして、搬送アーム３８は、チャンバ６２及び６３の側壁の開口を介してチャンバ６２内のアンロード位置Ｑ５からウエハ１０を取り出した後、スライダ本体３７に沿って現像処理部３９の前に移動し、ウエハ１０を現像処理部３９に渡す。そして、現像処理終了後に、搬送アーム３８は、現像処理部３９からウエハ１０を取り出して、スライダ本体３７に沿って－Ｙ方向の端部の位置Ｑ７に移動する。なお、この間に、必要に応じて熱処理部６６においてそれぞれウエハ１０のベーキング及び冷却が行われる。

【００３９】

次に、搬送アーム３８は、カセット６８に現像の終わったウエハ１０を収納する。その後、チャンバ５３の不図示の開閉窓が開けられてウエハ１０が収納されたカセット６８が搬出され、このカセット６８は例えば検査機に搬送される。

上述のように、本実施例によれば、コータ５Ｅ、投影露光装置２１Ｅ、現像装置３６Ｅがコの字型に配列され、ウエハ１０の搬送はコータ５Ｅに属する搬送アーム１２、及び現像装置３６Ｅに属する搬送アーム３８により行われる。また、投影露光装置２１ＥのＸステージ２６が搬送軸としても使用されている。従って、従来のように投影露光装置に属する専用のウエハローダ系を設ける方式と比べて、搬送系が簡略化され、ウエハの交換回数が減り、ウエハの搬送時間が短縮され、フォトレジストのコーティングから現像までの工程のスループットが改善されている。更に、コータ５Ｅから現像装置３６Ｅまでの基板処理システムが小型化されていると共に、最も厳密な空調、及び防振が要求される投影露光装置２１の設置面積（フットプリント）が小さくなっているため、システム全体の製造コストが低減されている。

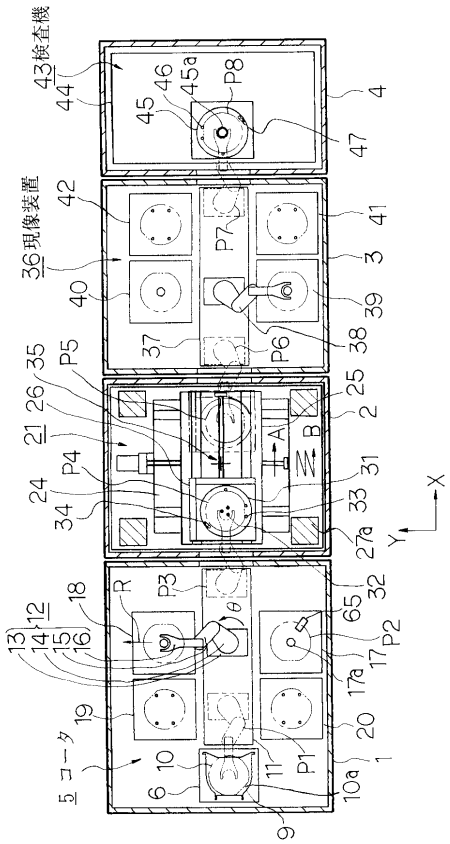
【００４０】

なお、上述実施例では、投影露光装置におけるウエハのロード位置とアンロード位置とが異なっているが、ロード位置とアンロード位置とを等しくしてもよい。この場合でも、ウエハのロードは、コータ側の搬送アーム１２によって行われ、ウエハのアンロードは現像

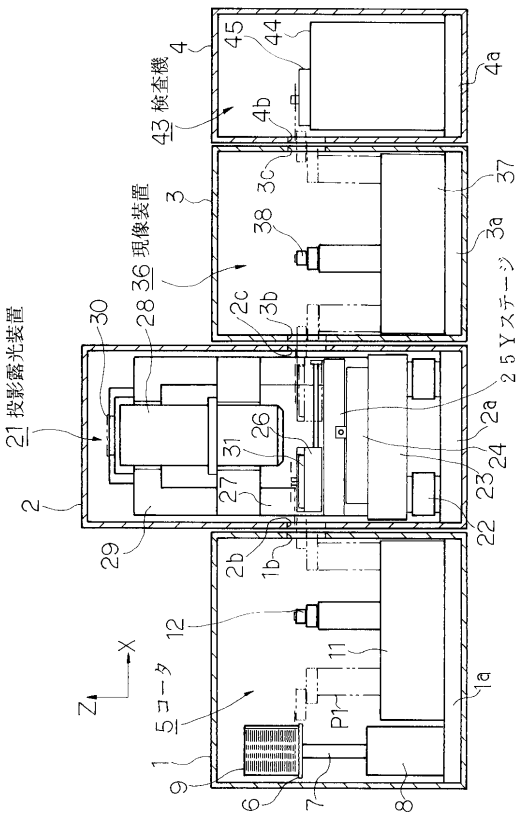
装置側の搬送アーム３８によって行われる。
なお、本発明は上述実施例に限定されず本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の構成を取り得ることは勿論である。
【００４１】
【発明の効果】
本発明によれば、第１チャンバに配置された搬送部により露光部の基板ステージに基板が載置される。従って、全体として専用の搬送軸数が減少し、基板（ウエハ等）の交換回数が減少し、基板の搬送時間が短縮されるため、基板に感光剤を塗布してから露光を行うまでの工程のスループットが向上する。同時に、基板処理装置が全体として小型化できる。また、基板の受渡し回数を減らせることにより、発塵が抑制され、信頼性向上が期待できる。
【００４２】
更に、感光剤の塗布部（感光材料塗布部）で基板のプリアライメントが行われるため、露光部ではプリアライメントを省略して露光だけを行えばよい。従って、更にスループットが向上するとともに、厳密な空調及び防振が要求される露光部の設置面積が少なくて済むため、露光部で特に必要とされる床強度の増加、防振構造化等の建物の補強も必要最小限で済む。
【００４３】
また、例えば工場でレイアウトする際に、感光材料塗布部、露光部、及び現像部を一列に配置してなる基板処理装置を複数列並列に配置することにより、感光材料塗布部等の同一の処理部を同一のライン上に配列できる。これにより、工場内薬液及び空圧機器の配管、信号ケーブルの配線、並びに温度、湿度、及び除塵用の空調の配管等を単純化できる。
【００４４】
また、本発明において、露光部がステップ・アンド・スキャン方式の露光装置である場合には、基板ステージは所定の方向に基板を走査させる機能を有するため、その基板ステージは特に搬送軸の一つとして好適であり、基板の搬送時間がより短縮される。
次に、感光材料塗布部と現像部とが並列に配置され、感光材料塗布部からの露光部に対する基板のロード、及び露光部から現像部への基板のアンロードが露光部の同一の側面部で行われる場合には、感光材料塗布部から現像部までの基板処理装置をコンパクトにまとめることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明による基板処理装置の第１実施例が適用された半導体素子製造用の基板処理システムを示すチャンバ、及び投影露光装置の第１コラムを断面とした平面図である。
【図２】第１実施例の基板処理システムを示すチャンバを断面とした正面図である。
【図３】第１実施例の基板処理システムを複数列工場内に配列する場合のレイアウトの一例を示す平面図である。
【図４】本発明の第２実施例の基板処理システムを示すチャンバ、及び投影露光装置の第１コラムを断面とした平面図である。
【符号の説明】
１～４，１Ａ～１Ｄ，２Ａ～２Ｄ，３Ａ～３Ｄ，４Ａ～４Ｄ　チャンバ
５，５Ａ～５Ｅ　コータ
９　カセット
１０　ウエハ
１１，３７　スライダ本体
１２，３８　搬送アーム
１８　フォトレジスト塗布部
１７　位置決め部
２１，２１Ａ～２１Ｅ　投影露光装置
２４　防振台
２５　Ｙステージ

２６　Ｘステージ
３１　ウエハホルダ
３６，３６Ａ～３６Ｅ　現像装置
３９，４０　現像処理部
４３，４３Ａ～４３Ｄ　検査機
６１～６３　チャンバ

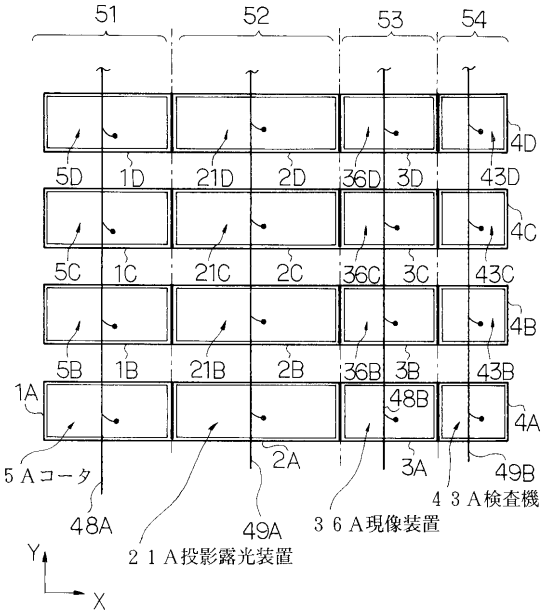
【図１】



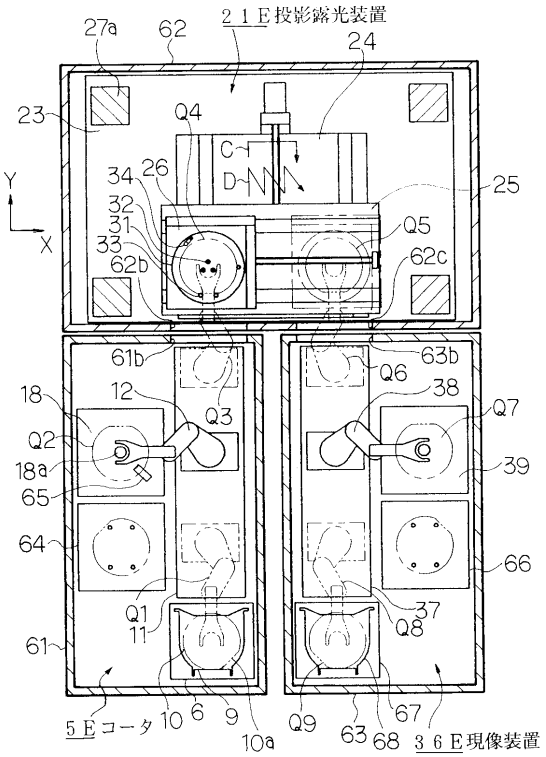
【図２】



【図３】


51
52
53
54
4D
5D
1D
21D
2D
36D
3D
43D
4C
5C
1C
21C
2C
36C
3C
43C
4B
5B
1B
21B
2B
36B
3B
43B
1A
48B
4A
2A
3A
49B
5Aコータ
48A
49A
36A現像装置
43A検査機
21A投影露光装置
Y
X

【図４】


21E投影露光装置
27a
62
24
23
Q4
C
D
34
26
25
Y
X
32
31
33
Q5
62b
62c
61b
63b
Q6
18
12
Q3
38
Q7
Q2
18a
39
65
64
66
Q1
11
37
Q8
61
5Eコータ
10
6
9
10a
Q9
63
68
67
36E現像装置

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
H01L 21/027