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

特許第3552363号

(P3552363)

(45)発行日　平成16年8月11日(2004.8.11)　(24)登録日　平成16年5月14日(2004.5.14)

(51)Int.Cl.[7]　F I

H01L 21/027　H01L 21/30　518

G03F 7/20　G03F 7/20　521

H01L 21/30　502H

H01L 21/30　516E

請求項の数 10　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平7-259365

(22)出願日　平成7年9月12日(1995.9.12)

(65)公開番号　特開平9-82625

(43)公開日　平成9年3月28日(1997.3.28)

審査請求日　平成14年9月12日(2002.9.12)

(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　100099793
弁理士　川北　喜十郎

(74)代理人　100102901
弁理士　立石　篤司

(72)発明者　高木　伸一
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　岩本　勉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】走査型露光装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

チャンバ内の温度をほぼ一定に維持するために、該チャンバ内で温度制御された気体を流動させる空調手段と、マスクを照明光で照射する照明光学系と、前記照明光に対して前記マスクを相対移動するマスクステージと、該マスクステージの位置を測定するための干渉計とを備え、前記マスクと感光基板とを同期移動して前記マスク上のパターンの像で前記感光基板を露光する走査型露光装置において、

前記マスクステージ及び前記干渉計のビーム光路に向かう前記気体を遮るための隔壁と、前記隔壁で仕切られた前記マスクステージ及び前記干渉計のビーム光路を含む空間内に温度制御された気体を供給する気体供給手段とを備えたことを特徴とする走査型露光装置。

【請求項２】

前記マスク上のパターン像を前記感光基板上に投影する投影光学系を有し、該投影光学系と前記マスクとの間の光路が前記隔壁で覆われていることを特徴とする請求項１に記載の走査型露光装置。

【請求項３】

前記マスクステージ及び前記干渉計のビーム光路は前記隔壁でほぼ覆われ、前記マスクが前記照明光で照射されるように前記隔壁の一部が前記照明光に対してほぼ透明な部材で構成されていることを特徴とする請求項１または２に記載の走査型露光装置。

【請求項４】

前記マスク上のパターン像を前記感光基板上に投影する投影光学系を有し、前記空調手段

は、前記マスクの上方から前記投影光学系の光軸とほぼ平行に前記気体を流すことを特徴とする請求項１～３のいずれか一項に記載の走査型露光装置。
【請求項５】
前記隔壁は、前記マスクステージ及び前記干渉計のビーム光路を含む空間を密閉することを特徴とする請求項１～４のいずれか一項に記載の走査型露光装置。
【請求項６】
前記気体供給手段は、前記マスクステージ及び前記干渉計のビーム光路を含む空間に温度制御された気体を供給するための気体吹き出し口と、前記気体吹き出し口に設置されたＨＥＰＡフィルター及びケミカルフィルターと、を有することを特徴とする請求項１～５のいずれか一項に記載の走査型露光装置。
【請求項７】
前記マスクステージ及び前記干渉計のビーム光路を含む空間に供給される気体は、窒素、又はヘリウムガスであることを特徴とする請求項１～６のいずれか一項に記載の走査型露光装置。
【請求項８】
前記空調手段によって前記チャンバ内で流動させる気体は、不活性気体であることを特徴とする請求項１～７のいずれか一項に記載の走査型露光装置。
【請求項９】
前記不活性気体は、窒素、又はヘリウムガスであることを特徴とする請求項８に記載の走査型露光装置。
【請求項１０】
前記気体供給手段は、前記照明光に対して前記マスクが相対移動する方向から前記マスクステージ及び前記干渉計のビーム光路を含む空間に温度制御された気体を供給することを特徴とする請求項１～９のいずれか一項に記載の走査型露光装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、半導体集積回路や液晶デバイス製造用の投影露光装置に関し、さらに詳細には、マスクステージ及び干渉計光路を含む空間を隔壁で覆い且つ該空間を独自に空調する空調系を有する走査型投影露光装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
半導体集積回路や液晶基板の回路パターンをフォトリソグラフィー技術により半導体ウエハ上に形成するための装置として投影露光装置が使用されている。かかる投影露光装置は、照明系から射出された照明光をレチクル（マスク）に照射してレチクルパターン像を投影光学系を介して感光性基板上に結像する。この種の装置は、微細な回路パターンを形成するために、高精度な結像特性が要求され、さらに、基板上の同一領域に複数のパターンを重ね合わせて露光するために、露光処理する層と前回露光処理された層との間で高い重ね合わせ精度が要求される。一方、複数のレンズエレメント群から構成された投影光学系は、周囲温度により倍率等の結像特性が変化するために、上記のような高精度な結像特性及び重ね合わせ特性を維持するには、周囲温度に対して装置の安定性が必要となる。このため、従来より投影露光装置は、温度コントロールされた恒温チャンバの中に設置されている。例えば、チャンバ内の塵等が投影露光装置に付着するのを防止するためにチャンバの天井から投影光学系の光軸に平行に温度調節された空気を流す所謂ダウンフロー型のチャンバが採用されている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、投影光学系のスリット状の長方形エリアを照明し、レチクルと感光基板を相対的に走査しながら露光するステップアンドスキャン露光方法が考案されている。この露光方式を用いた走査型露光装置の概略を図４に示す。この装置は、レチクルＲに均一な照明

光を照射するための光源を含む照明光学系（図示しない）、レチクルＲを走査方向（Ｘ方向）に移動するためのレチクルステージＲＳＴ、レチクルＲのパターン像を所定の縮小倍率でウエハＷ上に投影するための投影光学系ＰＬ及びウエハＷをレチクルＲと走査と同期して移動するためのウエハステージＷＳＴから主に構成されている。かかる構成において、コンデンサレンズ３を通って集光された均一な照明光でレチクルＲが照明され、レチクルＲ上の照明領域に対してレチクルＲを載置したレチクルステージＲＳＴが走査方向に移動するのと同期してウエハを載置したウエハステージＷＳＴがレチクルステージＲＳＴの移動方向と逆方向に移動する。レチクルＲがスリット状の照明領域で走査されるに従って、投影光学系ＰＬを介して形成されたレチクルＲの縮小パターン像でウエハの露光領域が逐次露光されてゆく。本方式によれば、投影光学系のフィールドサイズを拡大することなく広い面積が露光可能であり、且つ、投影光学系の一部しか露光に使用しないためディストーション、照度均一性等の調整が容易であるという点で他の露光方式より優れている。

【０００４】

この装置のチャンバ１は、前述のダウンフロー型のチャンバであり、チャンバ１の天井の空気吹き出し口２から、図中矢印で示した方向に温度調節された空気が流れる。しかしながら、この装置では投影光学系ＰＬ上をレチクルステージＲＳＴが水平方向（Ｘ方向）に往復移動するため、レチクルステージＲＳＴの位置により投影光学系ＰＬに向かう空気の流れ方が大きく変化する。一方、通常、投影光学系ＰＬの近傍には発熱源となる干渉計用のレーザ光源等が配置されている。このため、投影光学系ＰＬ自体の温度やレチクルＲと投影光学系ＰＬとの間の光路上の空気温度が変動を受け、その結果、投影光学系ＰＬの結像特性が変化するという問題がある。また、このタイプの露光装置では、移動するレチクルステージＲＳＴの位置を測定するためにレチクルステージＲＳＴに固定された移動鏡５からの反射光を観測する干渉計６を備えているが、レチクルステージＲＳＴ近傍の空気流が変動すると干渉計６の光ビームの光路上の空気に温度ゆらぎが生じるため、ステージ位置の測定誤差が生じ、その結果、レチクルステージＲＳＴとウエハステージＷＳＴとの移動の同期ずれを起こすことになる。さらに、レチクルステージＲＳＴが移動することは、レチクル温度の変動やレチクルＲへの塵等の付着の原因にもなる。これらの問題は、移動するレチクルステージを有する走査型露光装置に独自の問題である。

【０００５】そこで、本発明の目的は、走査型露光装置における上記問題点を解決し、レチクルステージが移動することにより発生するチャンバ内の気流の変動を防止することができる走査型露光装置を提供することにある。

【０００６】

また、本発明の目的は、レチクルステージの位置測定用の干渉計の光路及びマスクと投影光学系との間の光路を含むレチクルステージ周辺の気体温度の変動を低減し、干渉計の測定誤差を低減するとともに安定した投影光学系の結像特性を与えることができる走査型露光装置を提供することにある。

【０００７】

さらに、本発明の目的は、塵等によるレチクルステージ及びレチクルの汚染を防止することができる走査型露光装置を提供することにある。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

本発明に従えば、チャンバ内の温度をほぼ一定に維持するために、該チャンバ内で温度制御された気体を流動させる空調手段と、マスクを照明光で照射する照明光学系と、前記照明光に対して前記マスクを相対移動するマスクステージと、該マスクステージの位置を測定するための干渉計とを備え、前記マスクと感光基板とを同期移動して前記マスク上のパターンの像で前記感光基板を露光する走査型露光装置において、前記マスクステージ及び前記干渉計のビーム光路に向かう前記気体を遮るための隔壁と、前記隔壁で仕切られた前記マスクステージ及び前記干渉計のビーム光路を含む空間内に温度制御された気体を供給する気体供給手段とを備えたことを特徴とする走査型露光装置が提供される。上記隔壁によりマスクステージ及び干渉計のビーム光路をチャンバの空調用の気体流から隔離したた

めに、マスクステージ等への塵等の付着を防止し、レチクルステージの移動によるチャンバ内の気流が変化することを防止できる。また、隔壁で仕切られた前記マスクステージ及び前記干渉計のビーム光路を含む空間内に温度制御された気体を供給することにより、干渉計のビーム光路上の気体の温度ゆらぎが低減され、レチクルステージの正確な位置測定が可能となる。

【０００９】

本発明の走査型露光装置において、前記マスク上のパターン像を前記感光基板上に投影する投影光学系を有し、該投影光学系と前記マスクとの間の光路が前記隔壁で覆われていることが好ましい。これにより投影光学系とマスクとの間の光路上の気体の屈折率の変動が低減され、投影光学系の結像特性が安定化する。

【００１０】

前記マスクステージ及び前記干渉計のビーム光路を、前記隔壁でほぼ覆い、前記マスクが前記照明光で照射されるように前記隔壁の一部を前記照明光に対してほぼ透明な部材で構成することができる。

【００１１】

本発明の走査型露光装置において、前記空調手段は、前記マスクの上方から前記投影光学系の光軸とほぼ平行に気体を流す、所謂ダウンフロー型の空調系にし得る。ダウンフロー型の空調系を採用している走査型投影露光装置では、レチクルステージの移動による投影光学系等に向かう気流の変化が大きく、上記隔壁でレチクルステージを覆うことによりかかる気流の変化を防止できる。

また、マスクステージ及び干渉計のビーム光路を含む空間を密閉することで、隔室内のマスクステージが、チャンバ内の空調用の空気の流れから遮られる。

また、気体供給手段が、マスクステージ及び干渉計のビーム光路を含む空間に温度制御された気体を供給するための気体吹き出し口と、その気体吹き出し口に設置されたＨＥＰＡフィルター及びケミカルフィルターとを有することで、隔室に異物等が流入するのを防止できる。

また、遠紫外のレーザ光を照明光として用いる場合には、マスクステージ及び干渉計のビーム光路を含む空間に供給される気体が、窒素、又はヘリウムガスであることが望ましい。

また、照明光に紫外域の短波長レーザ光等を用いる場合は、励起状態酸素が発生することを防止するために、空調手段によってチャンバ内で流動させる気体として窒素、又はヘリウムガス等の不活性気体を用いることが望ましい。

また、気体供給手段は、照明光に対してマスクが相対移動する方向からマスクステージ及び干渉計のビーム光路を含む空間に温度制御された気体を供給することが望ましい。

【００１２】

【実施例】

以下、本発明による走査型露光装置の一実施例を添付図面を参照して説明する。図１に、レチクルＲとウエハＷをレチクルＲ上の照明領域に対して同期して走査しながら露光する走査型の投影露光装置の一例を示す。図１に示したように、一般に、投影露光装置は恒温チャンバ１の中に設置されている。恒温チャンバ１内では、通常のクリーンルームよりも精度の高い温度制御がなされており、例えば、クリーンルームの温度制御が±２～３℃の範囲であるのに対して、恒温チャンバ１内では±０．１℃程度に保たれている。また、図示した投影露光装置は、ダウンフロー型の投影露光装置であり、空気中に浮遊する粒子が装置に付着するのを防止するためにチャンバ１の天井に空気流吹き出し口２が設置されており、吹き出し口２から投影光学系ＰＬの光軸に沿ってチャンバ床方向に温度制御された空気流が流動する。チャンバ１内部、特に投影光学系ＰＬを含む露光装置本体部に、クリーンルーム内に浮遊する異物（ゴミ）、硫酸イオンやアンモニウムイオン等が流入するのを防止するため、ＨＥＰＡ（またはＵＬＰＡ）フィルター、及びケミカルフィルターが、チャンバ１の空気取り入れ口または吹き出し口２の近傍に配置されている。

【００１３】

図１の走査型露光装置本体は、光源及び照明光学系（図示しない）、レチクルＲを走査方向に移動するレチクルステージＲＳＴ、投影光学系ＰＬ、ウエハＷを移動するウエハステージＷＳＴ、ウエハの位置合わせ用のアライメント系（１３～１８）等から主に構成されている。光源は、一般に、水銀ランプの紫外線域の輝線（ｇ線、ｉ線）、ＫｒＦ，ＡｒＦ等のエキシマレーザ光等が用いられる。また、照明光学系はフライアイレンズ、コンデンサレンズ等からなり、最終的にコンデンサレンズ３を介してレチクルＲを照明している。照明光学系は、光源からの照明光で、回路パターン等が描かれたマスクであるレチクルＲをほぼ照度均一且つ所定の立体角で照明する。これらの図示しない光源及び照明光学系は、図中、レチクルステージＲＳＴの上方に配置されており、光源はチャンバ１の外側に配置される。

【００１４】

レチクルステージＲＳＴは、投影光学系ＰＬの光軸ＡＸ上であってコンデンサレンズ３と投影光学系ＰＬとの間に設置される。図２及び図３に、レチクルステージＲＳＴの平面図及び図２のＡＡ方向の矢視図をそれぞれ示す。レチクルステージＲＳＴは、定盤３７上に固定され且つＸ方向に延在するガイド３４により支持されており、ガイド３４と平行に定盤３７上に延在するリニアモータ３３により所定の速度で走査方向（Ｘ方向）に移動することができる。レチクルステージＲＳＴは、ガイド方向にレチクルＲのパターンエリア全面が少なくとも投影光学系の光軸ＡＸを横切るだけのストロークで移動する。レチクルステージＲＳＴは、Ｘ方向端部に干渉計６から射出されたレーザビームを反射する移動鏡５を固定して備える。干渉計６からのレーザビームは、定盤３７上に設置されたビームスプリッタ３１によって２つのビームに分離され、それぞれ、移動鏡５とビームスプリッタ３１に接するように設置された固定鏡６１に向かう。移動鏡５及び固定鏡６１からの反射光の位相差を干渉計６で測定することにより、レチクルステージＲＳＴの走査方向の位置が、例えば０．０１μｍ単位で測定される。干渉計６による測定結果は、ステージ制御系２０に送られ、常時レチクルステージＲＳＴの高精度な位置決めが行われる。レチクルステージＲＳＴ上には、レチクルホルダＲＨが設置され、レチクルホルダＲＨ上にレチクルＲが載置される。レチクルＲは、図示しない真空チャックによりレチクルホルダＲＨに吸着保持されている。

【００１５】

本発明の走査型露光装置では、レチクルステージの定盤３７上に、隔壁５０～５４から構成され且つレチクルステージＲＳＴを収容する隔室３６を備え、隔室３６内のレチクルステージＲＳＴはチャンバ１内の空調用の空気の流れから遮られる。隔室３６はレチクルステージＲＳＴの走査方向（Ｘ方向）を長手とする直方体であり、底面はレチクルステージＲＳＴを支持する定盤３７よりなる。隔室３６の天井（隔壁５４）には開口部３２が形成されており（図中仮想線で示す）、この開口部３２には円形のガラス板４０が嵌め込まれている。照明光学系からの照明光がこのガラス板４０を通過してレチクルＲを照射する。この開口３２の大きさが、レチクルＲへの照明光を遮らず且つ隔室３６内部の気流に影響を与えない程度ならば、ガラス板４０を省略することもできる。隔室３６の長手方向（Ｘ方向）の一方の隔壁（側壁）５１に隔室内に温度調節された気体を供給する送風器６０及び気体吹き出し口４１を備え、送風器６０の内部に取り付けられた温度調節機構（図示しない）により隔室３６内に供給される気体の温度が調節される。この気体温度はチャンバ１内を空調する空気温度と同一の温度になるように調節される。隔室３６内の気圧が隔室外の空気圧よりもわずかに高くなるような流量で送風器６０から気体が供給される。気体には空気を用いることができるが、遠紫外のレーザ光を照明光として用いる場合には窒素またはヘリウムガスを用いることが好ましい。気体吹き出し口４１にはＨＥＰＡフィルター及びケミカルフィルターが設置され、隔室３６に異物等が流入するのを防止している。隔壁５１と対向する隔壁５３には気体排出口４２を備え、隔室３６を通った気体は排出口４２から排出された後、チャンバ１の外部を通って送風器６０に循環されて温度調節され、再び隔室３６内に供給される。隔壁５３には開閉窓３５が形成されており、レチクルＲをレチクルステージＲＳＴに搬入または搬出するときに開放される。

【００１６】
図２に示したように、ビームスプリッタ３１と移動鏡５及び固定鏡６１との間の光路は隔室３６内に含まれている。これらの光路上の気体に温度ゆらぎがあると干渉計６によるレチクルステージ位置の測定結果に誤差を生ずることになるが、本発明の露光装置では光路を覆う隔室３６を設け且つ隔室３６内に一定温度の気体を供給しているのでかかる温度ゆらぎが生じない。
【００１７】
図１において、レチクルＲは、レチクルステージＲＳＴ上で、レチクルＲの走査方向（Ｘ方向）に対して垂直な方向（Ｙ方向）を長手とする長方形（スリット状）の照明領域で照明される。この照明領域は、レチクルステージの上方であって且つレチクルＲと共役な面またはその近傍に配置された視野絞り（図示しない）により画定される。
【００１８】
レチクルＲを通過した照明光は投影光学系ＰＬに入射し、投影光学系ＰＬによるレチクルＲの回路パターン像がウエハW上に形成される。投影光学系ＰＬには、複数のレンズエレメントが光軸ＡＸを共通の光軸とするように収容されている。投影光学系ＰＬは、その外周部上であって光軸方向の中央部にフランジ２４を備え、フランジ２４により露光装置本体の架台２３に固定されている。
【００１９】
ウエハW上に投影されるレチクルＲのパターン像の投影倍率はレンズエレメントの倍率及び配置により決定される。レチクルＲ上のスリット状の照明領域（中心は光軸ＡＸにほぼ一致）内のレチクルパターンは、投影光学系ＰＬを介してウエハW上に投影される。ウエハWは投影光学系ＰＬを介してレチクルＲとは倒立像関係にあるため、レチクルＲが露光時に－Ｘ方向（または＋Ｘ方向）に速度Ｖｒで走査されると、ウエハWは速度Ｖｗの方向とは反対の＋Ｘ方向（または－Ｘ方向）にレチクルＲに同期して速度Ｖｒで走査され、ウエハW上のショット領域の全面にレチクルＲのパターンが逐次露光される。走査速度の比（Ｖｒ／Ｖｗ）は投影光学系ＰＬの縮小倍率で決定される。
【００２０】
ウエハWは、ウエハステージＷＳＴ上に保持されたウエハホルダ（図示しない）に真空吸着されている。ウエハステージＷＳＴは前述の走査方向（Ｘ方向）の移動のみならず、ウエハW上の複数のショット領域をそれぞれ走査露光できるよう、走査方向と垂直な方向（Ｙ方向）にも移動可能に構成されており、ウエハW上の各ショット領域を走査する動作と、次のショット領域の露光開始位置まで移動する動作を繰り返す。モータ等のウエハステージ駆動部（図示しない）によりウエハステージＷＳＴは駆動される。ウエハステージＷＳＴは、前記比Ｖｒ／Ｖｗに従って移動速度が調節され、レチクルステージＲＳＴと同期されて移動する。ウエハステージＷＳＴの端部には移動鏡８が固定され、干渉計９からのレーザビームを移動鏡８により反射し、反射光を干渉計９によって検出することによってウエハステージＷＳＴのＸＹ平面内での座標位置が常時モニタされる。
【００２１】
上記投影露光装置には、複数のパターンをウエハW上に高精度に重ね合わせて露光するために、ウエハW上の位置合わせ用のマークの位置を検出して、重ね合わせ露光を行う際のウエハWの位置を決定するウエハアライメント系を備える。このウエハアライメント系として、投影光学系ＰＬとは別に設けられた光学式アライメント系１３～１８を備え、光源１３から射出されたレーザ光を光学系１６，１７，１８を介してウエハWのアライメントマークに照射し、その反射光を受光器１４で検出している。
【００２２】
上記のような走査型露光装置において、実露光時に、レチクルステージＲＳＴが走査方向に移動するが、レチクルステージＲＳＴが隔室３６によって覆われているためにレチクルステージＲＳＴの移動位置に拘らず、チャンバの空気吹き出し口２からの空気流が投影光学系ＰＬに向かって定常的に流れる。
【００２３】

上記実施例ではレチクルステージＲＳＴを収容する隔室３６は、気体吹き出し口４１及び排出口４２とを隔壁５１及び５３に設けることによって隔室３６をチャンバ内部から密閉する構造としたが、隔室３６内の気流がチャンバ１の空調系から実質的に影響を受けないことを条件に、隔壁５１及び５３を設けないで隔壁５０～５４で覆われた隔室３６をチャンバ１の内部と連通させてもよい。この場合、隔室３６内に供給する気体とチャンバ１の空調用気体とを同一種にする必要がある。上記実施例では、チャンバ１の空調用の気体として空気を用いたが、空気以外の気体を用いることができる。特に、光源に紫外域の短波長レーザ光等を用いる場合には、励起状態酸素が発生することを防止するために、窒素またはヘリウムガス等の不活性気体を用いることが望ましい。

【００２４】

【発明の効果】

本発明の走査型露光装置は、レチクルステージをチャンバ内の空調用空気流から遮るための隔室を設けたために、レチクルステージが走査方向に移動することにより生じるチャンバ内の空気流の変動及び投影光学系ＰＬ周囲の温度変動を防止することができ、安定した結像特性をもたらすことができる。また、本発明の走査型露光装置は、レチクルステージ用の干渉計の光路及びレチクルと投影光学系との間の光路を含むレチクルステージの周囲を隔壁で覆ったため、干渉計光路上の温度ゆらぎの発生を防止して干渉計の測距誤差を最小にすることができる。また、上記隔壁により塵等によるレチクルステージ及びレチクルの汚染を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の走査型露光装置の一具体例の概略を示す図である。

【図２】図２の隔室内に収容されたレチクルステージＲＳＴのＡＡ方向の矢視図図である。

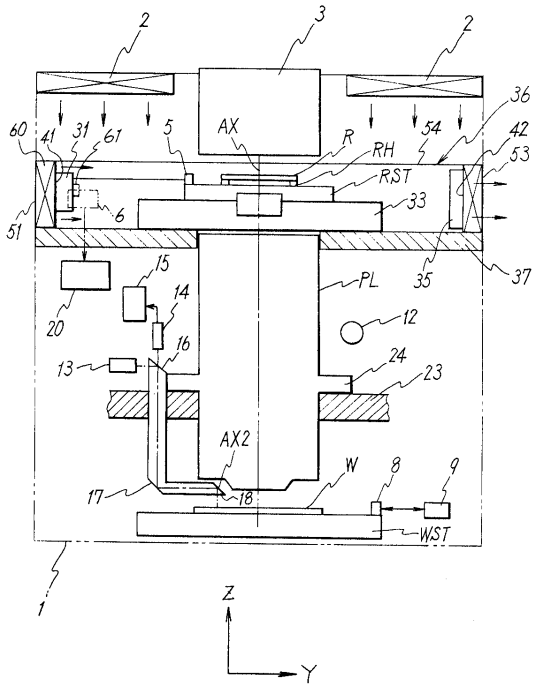
【図３】図１の走査型露光装置の隔室内に収容されたレチクルステージの側面図である。

【図４】従来の走査型投影露光装置及びその空調系を示す概略図である。

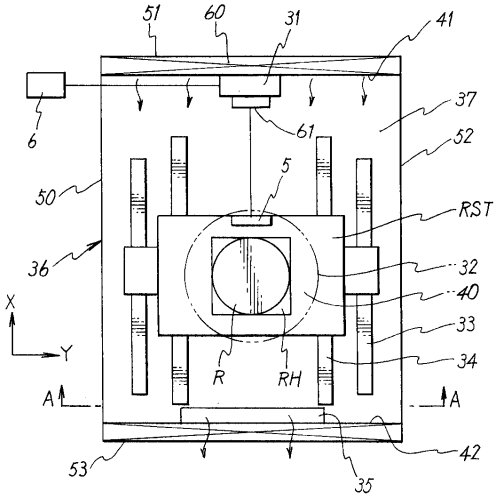
【符号の説明】

Ｒ　　レチクル
Ｗ　　ウエハ
ＲＨ　　レチクルホルダ
ＰＬ　　投影光学系
ＲＳＴ　レチクルステージ
ＷＳＴ　ウエハステージ
１　　チャンバ
２　　空気吹き出し口
３　　コンデンサレンズ
５，８　移動鏡
６，９　干渉計
３１　ビームスプリッタ
３２　開口部
３３　リニアモータ
３４　ガイド
３５　開閉窓
３６　隔室
３７　定盤
４１　気体吹き出し口

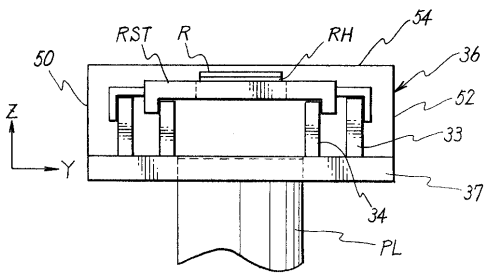
【図１】


2
3
2
36
60
41
31
61
5
AX
R
RH
54
42
53
RST
6
33
51
37
35
15
PL
14
20
12
16
13
24
23
AX2
W
8
9
17
18
WST
1
Z
Y

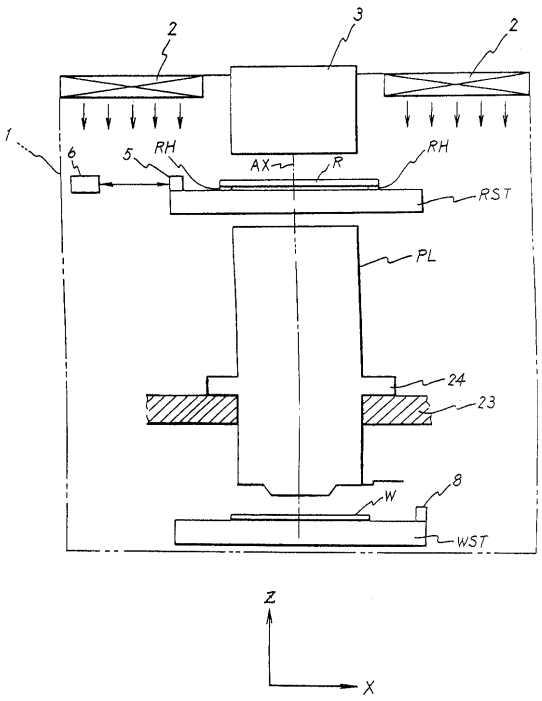
【図２】


51
60
31
41
6
61
37
52
50
5
RST
36
32
40
33
34
X
Y
R
RH
A
A
53
35
42

【図３】


RST
R
RH
54
50
36
52
Z
Y
33
37
34
PL

【図４】


2
3
2
1
6
5
RH
AX
R
RH
RST
PL
24
23
8
W
WST
Z
X

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭６３－１０４４２０（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１３６２２７（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２７５４９４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２６０３８５（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１４０３０５（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０２２１１８（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０２０８０３（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－０９７２１６（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２５１６１２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H01L 21/027
G03F 7/20