

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第6288985号  
(P6288985)

(45) 発行日 平成30年3月7日(2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日(2018.2.16)

(51) Int.Cl.

G03F 7/20 (2006.01)

F I

G O 3 F 7/20 5 2 1

請求項の数 15 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-168335 (P2013-168335)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成25年8月13日 (2013. 8. 13)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2015-37123 (P2015-37123A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成27年2月23日 (2015. 2. 23)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成28年8月12日 (2016. 8. 12)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リソグラフィ装置、および物品の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の複数のショット領域の各々の上の感光材にパターンを転写するリソグラフィ装置であって、前記複数のショット領域は、第1グループの周辺ショット領域および第2グループの周辺ショット領域を含み、前記第1グループの周辺ショット領域は、第1周辺ショット領域と第2周辺ショット領域とを含み、前記第2グループの周辺ショット領域は、前記第1周辺ショット領域の隣に配置された第3周辺ショット領域と、第4周辺ショット領域とを含み、

前記リソグラフィ装置は、

開口を規定する第1縁および第2縁を有する遮蔽部材を含み、前記第1縁および前記第2縁の一方を含む前記遮蔽部材の遮蔽領域により、パターンの転写のための光が照射されないように、前記基板の周辺領域を遮蔽する遮蔽部と、

前記遮蔽部材を回転させる回転機構と、前記遮蔽部材を並進させる並進機構とを含み、パターンを転写すべき対象の周辺ショット領域に応じて前記遮蔽部材による前記基板の遮蔽領域を変更するための駆動機構と、

前記第1グループの周辺ショット領域に対してパターンが転写されるときに前記第1縁を含む前記遮蔽領域を用いて前記周辺領域が遮蔽され、前記第2グループの周辺ショット領域に対してパターンが転写されるときに前記第2縁を含む前記遮蔽領域を用いて前記周辺領域が遮蔽される場合に、パターンを転写すべき前記第1グループの周辺ショット領域の各々について前記第1縁を含む前記遮蔽領域を用いて前記周辺領域を遮蔽しながら、前

10

20

記第 1 グループの周辺ショット領域に対して、前記第 1 周辺ショット領域から前記第 2 周辺ショット領域まで順にパターンが転写され、その後、パターンを転写すべき前記第 2 グループの周辺ショット領域の各々について前記第 2 縁を含む前記遮蔽領域を用いて前記周辺領域を遮蔽しながら、前記第 2 グループの周辺ショット領域に対して、前記第 3 周辺ショット領域から前記第 4 周辺ショット領域まで順にパターンが転写されるように前記基板の前記複数のショット領域に対するパターンの転写の順序を決定し、決定した順序に従って前記駆動機構を制御する制御部と、

を有することを特徴とするリソグラフィ装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記第 1 グループの周辺ショット領域の各々は前記基板の中心に対して第 1 回転方向の順にパターンが転写され、前記第 2 グループの周辺ショット領域の各々は前記第 1 回転方向とは反対方向の第 2 回転方向の順にパターンが転写されるように前記基板の前記複数のショット領域に対するパターンの転写の順序を決定することを特徴とする請求項 1 に記載のリソグラフィ装置。

10

【請求項 3】

前記第 2 周辺ショット領域に対するパターンの転写と前記第 3 周辺ショット領域に対するパターンの転写との間における前記遮蔽部材の回転量は 90 度以下であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のリソグラフィ装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記基板に関するレシピの情報に基づいて、前記基板の前記第 1 グループの周辺ショット領域および前記第 2 グループの周辺ショット領域を特定することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のリソグラフィ装置。

20

【請求項 5】

基板の複数のショット領域の各々の上の感光材にパターンを転写するリソグラフィ装置であって、前記複数のショット領域は、第 1 周辺ショット領域と、前記第 1 周辺ショット領域と隣り合う位置にある第 2 周辺ショット領域と、前記基板の中心に対して前記第 1 周辺ショット領域の反対の位置にある第 3 周辺ショット領域と、を含み、

前記リソグラフィ装置は、

開口を規定する第 1 縁および第 2 縁を有する遮蔽部材を含み、前記第 1 縁および前記第 2 縁の一方を含む前記遮蔽部材の遮蔽領域により、パターンの転写のための光が照射されないように、前記基板の周辺領域を遮蔽する遮蔽部と、

30

前記遮蔽部材を回転させる回転機構と、前記遮蔽部材を並進させる並進機構とを含み、パターンを転写すべき対象の周辺ショット領域に応じて前記遮蔽部材による前記基板の遮蔽領域を変更するための駆動機構と、

前記第 1 周辺ショット領域に対してパターンが転写されるときに前記第 1 縁を含む前記遮蔽領域を用いて前記周辺領域が遮蔽され、前記第 2 周辺ショット領域に対してパターンが転写されるときに前記第 1 縁を含む前記遮蔽領域を用いて前記周辺領域が遮蔽される場合に、前記第 1 周辺ショット領域の次に前記第 2 周辺ショット領域にパターンが転写され、前記第 1 周辺ショット領域に対してパターンが転写されるときに前記第 1 縁を含む前記遮蔽領域を用いて前記周辺領域が遮蔽され、前記第 2 周辺ショット領域に対してパターンが転写されるときに前記第 2 縁を含む前記遮蔽領域を用いて前記周辺領域が遮蔽される場合に、前記第 1 周辺ショット領域の次に前記第 3 周辺ショット領域にパターンが転写されるように前記基板の前記複数のショット領域に対するパターンの転写の順序を決定し、決定した順序に従って前記駆動機構を制御する制御部と、

40

を有することを特徴とするリソグラフィ装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記第 1 縁を含む前記遮蔽領域を用いて前記周辺領域が遮蔽されながらパターンが転写される周辺ショット領域の各々は前記基板の中心に対して第 1 回転方向の順にパターンが転写され、前記第 2 縁を含む前記遮蔽領域を用いて前記周辺領域が遮蔽されながらパターンが転写される周辺ショット領域の各々は前記第 1 回転方向とは反対方向

50

の第2回転方向の順にパターンが転写されるように前記基板の前記複数のショット領域に対するパターンの転写の順序を決定することを特徴とする請求項5に記載のリソグラフィ装置。

【請求項7】

前記制御部は、前記基板に関するレシピの情報に基づいて、前記基板の前記複数のショット領域に対するパターンの転写の順序を決定し、決定した順序に従って前記駆動機構を制御することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のリソグラフィ装置。

【請求項8】

各々の情報が前記複数のショット領域に対するパターンの転写の順序を示す複数の情報を記憶する記憶部を更に有し、

前記制御部は、前記レシピの情報に基づいて、前記記憶部に記憶された前記複数の情報のうちの1つを決定することを特徴とする請求項7に記載のリソグラフィ装置。

【請求項9】

原版を照明するための照明系を有し、

前記回転機構は、前記照明系の光軸に平行な軸に関して前記遮蔽部材を回転させ、

前記並進機構は、前記光軸に垂直な面に沿って前記遮蔽部材を並進させることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載のリソグラフィ装置。

【請求項10】

前記回転機構の回転範囲は180度であることを特徴とする請求項1乃至請求項9のいずれか1項に記載のリソグラフィ装置。

【請求項11】

前記第1縁と前記第2縁とは、互いに対向し、それぞれ前記開口の内側から外側に向かう方向に凸の形状をなしていることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載のリソグラフィ装置。

【請求項12】

前記遮蔽部材は、前記照明系において前記基板と共役な位置に配置されていることを特徴とする請求項9に記載のリソグラフィ装置。

【請求項13】

前記リソグラフィ装置は、原版のパターンを前記基板に投影する投影系を有することを特徴とする請求項1乃至12のいずれか1項に記載のリソグラフィ装置。

【請求項14】

前記リソグラフィ装置は、型により成形された光硬化性の前記感光材に光を照射する照射系を有することを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載のリソグラフィ装置。

【請求項15】

請求項1乃至14のいずれか1項に記載のリソグラフィ装置を用いてパターンを基板に形成する工程と、

前記工程で前記パターンを形成された基板を加工する工程と、  
を含み、前記加工された基板から物品を製造することを特徴とする物品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リソグラフィ装置、および物品の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、半導体デバイスの実装として、フリップチップによる実装が採用されるケースが増えてきている。フリップチップによる実装に対応した半導体デバイスの製造工程には、はんだボールや再配線をデバイス上に形成する工程が含まれる。はんだボールや再配線を形成する方法の1つとしてメッキによる形成法がある。メッキによって、はんだボールや再配線を形成するためには、ウェーハ（基板とよばれる場合もある）上に形成された導電

10

20

30

40

50

性膜とメッキ装置の電極を接触させて導通を取る必要がある。そこで、導電性膜の上に形成されているレジスト膜をウェーハの周辺部分で剥離して、導電性膜とメッキ装置の電極の導通をとる方法が特許文献 1 で提案されている。

【 0 0 0 3 】

レジストがネガティブタイプ（ネガレジスト）の場合には、露光中にウェーハ周辺部に光があたらないようにすればよく、ウェーハ上に遮光板を配置して露光する方法が特許文献 2 で提案されている。

【 0 0 0 4 】

また、円弧を有する遮光板を回転、直線駆動してウェーハの周辺部を遮光する方法が特許文献 3 で提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特公平 2 - 5 1 2 5 4 号公報

【特許文献 2】米国特許第 6 6 8 0 7 7 4 号明細書

【特許文献 3】特開 2 0 1 1 - 2 3 3 7 8 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかし、特許文献 3 で記載の遮光板を回転、直線駆動して遮光する方法においては、ケーブルの実装上、もしくは駆動機構の設計上の制約から、遮光板の回転範囲は制限され、回転範囲の制限により生産性が低下する場合が生じ得る。

【 0 0 0 7 】

さらには、ウェーハを保持しているステージは露光装置の生産性を向上するために、非常に高速駆動が可能である場合が多い。このため、遮光板を回転駆動する駆動機構は非常に高速な駆動機構を採用しなければ、生産性が低下してしまうという課題があった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、例えば、生産性の点で有利なリソグラフィ技術の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の 1 つの側面に係るリソグラフィ装置は、基板の複数のショット領域の各々の上の感光材にパターンを転写するリソグラフィ装置であって、前記複数のショット領域は、第 1 グループの周辺ショット領域および第 2 グループの周辺ショット領域を含み、前記第 1 グループの周辺ショット領域は、第 1 周辺ショット領域と第 2 周辺ショット領域とを含み、前記第 2 グループの周辺ショット領域は、前記第 1 周辺ショット領域の隣に配置された第 3 周辺ショット領域と、第 4 周辺ショット領域とを含み、前記リソグラフィ装置は、開口を規定する第 1 縁および第 2 縁を有する遮蔽部材を含み、前記第 1 縁および前記第 2 縁の一方を含む前記遮蔽部材の遮蔽領域により、パターンの転写のための光が照射されないように、前記基板の周辺領域を遮蔽する遮蔽部と、前記遮蔽部材を回転させる回転機構と、前記遮蔽部材を並進させる並進機構とを含み、パターンを転写すべき対象の周辺ショット領域に応じて前記遮蔽部材による前記基板の遮蔽領域を変更するための駆動機構と、前記第 1 グループの周辺ショット領域に対してパターンが転写されるときに前記第 1 縁を含む前記遮蔽領域を用いて前記周辺領域が遮蔽され、前記第 2 グループの周辺ショット領域に対してパターンが転写されるときに前記第 2 縁を含む前記遮蔽領域を用いて前記周辺領域が遮蔽される場合に、パターンを転写すべき前記第 1 グループの周辺ショット領域の各々について前記第 1 縁を含む前記遮蔽領域を用いて前記周辺領域を遮蔽しながら、前記第 1 グループの周辺ショット領域に対して、前記第 1 周辺ショット領域から前記第 2 周辺ショット領域まで順にパターンが転写され、その後、パターンを転写すべき前記第 2 グループの周辺ショット領域の各々について前記第 2 縁を含む前記遮蔽領域を用いて前記周辺領域を遮蔽しながら、前記第 2 グループの周辺ショット領域に対して、前記第 3 周辺シ

10

20

30

40

50

ット領域から前記第４周辺ショット領域まで順にパターンが転写されるように前記基板の前記複数のショット領域に対するパターンの転写の順序を決定し、決定した順序に従って前記駆動機構を制御する制御部と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、例えば、生産性の点で有利なリソグラフィ技術の提供が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】実施形態の露光装置を示した図。

【図２】実施形態の遮光板を説明するための図。

【図３】ウェーハ上のショットの露光順序を表す図。

【図４】実施形態のウェーハ上のショットの露光順序を表す図。

【図５】実施形態の露光方法を説明するためのフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲によって確定されるのであって、以下の個別の実施形態によって限定されるわけではない。

【００１３】

図１は、基板上に塗布された感光性材料にパターン形成を行う実施形態にかかるリソグラフィ装置を示す。基板上の感光材にパターン形成を行うリソグラフィ装置は、基板を遮蔽する遮蔽部と、遮蔽部が有する遮蔽部材による基板の遮蔽領域を変更するための駆動機構と、駆動機構を制御する制御部とを有する。また、リソグラフィ装置は、型により成形された光硬化性の感光材に光を照射する照射系を有する。また、リソグラフィ装置は、原版のパターンを基板に投影する投影系を有する。

【００１４】

遮蔽部は、開口が形成され、且つ、開口を規定する第１縁および第２縁を有する遮蔽部材を含む。

【００１５】

遮蔽部は、基板の周辺領域に対して、第１縁および第２縁の一方を含む遮蔽部材の遮蔽領域により基板を遮蔽する。駆動機構は、遮蔽部材を回転させる回転機構と、遮蔽部材を並進させる並進機構とを含み、回転機構および並進機構のうち少なくともいずれか一方の駆動により遮蔽部材による基板の遮蔽領域を変更する。制御部は、第１縁を含む遮蔽領域を用いて、回転機構の回転範囲の一端の位置に対応する周辺ショット領域から回転範囲の他端の位置に対応する周辺ショット領域まで周辺ショット領域に第１のパターン形成を順次行なうように駆動機構を制御する。第１のパターン形成後、制御部は、第２縁を含む遮蔽領域を用いて、他端の位置に対応する周辺ショット領域から一端の位置に対応する周辺ショット領域まで周辺ショット領域に第２のパターン形成を順次行なうように、駆動機構を制御する。

【００１６】

本実施形態では、リソグラフィ装置として、原版のパターンを投影光学系によりショット領域に投影して原版の（潜像）パターンをショット領域に形成する露光装置を例にして説明する。

【００１７】

光源１として、図１では超高圧水銀ランプの例を示したが、エキシマレーザーを用いても良い。集光ミラー２は、通常楕円ミラーが用いられる。楕円ミラーの他にも、集光点の集光度を高めるよう最適化したファセットミラーなどを用いてもよい。シャッター３は、開閉時間を調整することにより、後述する感光性材料（感光剤）が塗布された基板（ウェーハ）１３への露光量を調整する。露光装置においては、転写するパターンに応じて投影

10

20

30

40

50

光学系の結像性能を最適化するために、コヒーレンスファクター（値）を変える必要がある。値は、 $[(\text{照明光学系のNA}) \div (\text{投影光学系のNA})]$ であって、照明光学系のNAを決めているハエノ目レンズ5上の光束径を変える事によって、値を変えることができる。

#### 【0018】

変倍リレー光学系4は、ズーム機構をもち、ハエノ目レンズ5上の光束径を変えることができる。ハエノ目レンズ5の代わりにシリンドリカルレンズアレイを用いても構わない。ハエノ目レンズ5は入射面の光束に対して波面分割を行い、射出面に2次光源を作り出す。コンデンサー光学系6は、ハエノ目レンズ5で波面分割された光束を被照明面で重畳的に重ね合わせる。これにより、被照明面で均一な照度分布を達成することができる。

10

#### 【0019】

マスキングブレード7は、コンデンサー光学系6の被照明面に配置されている。マスキングブレード7は開口が可変な絞りであり、露光装置がステップアンドリピートで繰り返し転写する1つのショット領域の形状（ショット形状）を決定する。すなわち、マスキングブレード7は、ショット領域の外縁を規定する直線状の辺より外側の領域に対して光が入射しないように光を遮断する第2遮光板を構成している。リレー光学系8は、マスキングブレード7の位置に形成された照明分布を遮光板9上に投影する。リレー光学系10は、遮光板9の位置に形成された照度分布を原版（レチクル）11上に投影する。以上説明した光源1からリレー光学系10までの部材は、原版（レチクル）11を照明（光で照射）する照明系（照射系）を構成している。回転機構は、原版を照明するための照明系の光軸に平行な軸に関して遮光板9を回転させ、並進機構は、光軸に垂直な面に沿って遮光板9を並進させる。

20

#### 【0020】

遮光板9（遮蔽板または遮蔽部材ともいう）は、露光装置がステップアンドリピートで繰り返し露光する際に、ウェーハ13への露光位置に応じてパターンが転写される領域の形状を変化させることが可能である。遮光板9は、パターンが転写される基板の転写領域を規定する基板の外周から所定の幅だけ内側の円形境界線に重なる円弧を縁に含み、基板上の円形境界線より外側の外周領域に対して光が入射しないように光を遮断する遮光板を構成している。本実施形態では、配置上の都合から、リレー光学系8を用いてマスキングブレード7と遮光板9とを照射系内の互いに別の光学的に共役な位置に配置する構成を示した。

30

#### 【0021】

しかし、配置上の問題がなければ、マスキングブレード7を遮光板9に隣接して配置しても良い。マスキングブレード7を遮光板9に隣接して配置する場合に、それらが実質的に同じ位置に配置できない場合には、遮光板9をウェーハ13と光学的に共役な位置に配置し、マスキングブレード7をデフォーカスさせた位置に配置する。配置上のデフォーカス量が許容できない場合には、マスキングブレード7で、ショット領域における第1方向（走査露光装置の場合、走査方向に直交する方向）に沿った外縁を規定する直線状の辺より外側の領域に対して光が入射しないように、光を遮断する。そして、ショット領域における第1方向と直交する第2方向に沿った外縁を規定する直線状の辺より外側の領域に対して光が入射しないように、レチクル（原版）11上にCrパターンで光を遮断する遮光部を設ける。さらには、ショット領域の形状はレチクル11上のCrパターンで決定し、マスキングブレード7はレチクル11上のCr欠陥による露光を低減するために、ショット領域の形状より大きな開口領域をもって遮光してもよい。マスキングブレード7および遮光板9の照射系内における配置の順番は不問で、どちらが光源1側にあっても構わない。

40

#### 【0022】

リレー光学系10は、遮光板9の位置に形成された照度分布をレチクル11上に投影する。レチクル（マスクとよぶ場合もある）11には、転写する回路パターンが形成されている。投影光学系12は、レチクル11上に形成されたパターンを、感光剤（レジストと

50

よぶ場合もある)が塗布されたウェーハ(基板とよぶ場合もある)13に投影する。制御部(コンピュータ)14は、露光装置を制御し、ウェーハ13の露光を行う。

【0023】

遮光板9について、以下、詳細に説明する。図2は遮光板9の実施例である。図2は図1において紙面内横(左右)方向から遮光板9を見た図である。図2に「A」で示した点線で囲まれた領域は、遮光板9上でのショット領域の形状を示しており、右上の領域が欠けたショット領域の場合、当該欠けた領域を遮光板9で遮光(遮蔽)することができる。遮光板9は、図2のように、開口を有し、開口の縁は互いに反対側の位置に配置された(互いに対向する)第1円弧(第1縁)と第2円弧(第2縁)とを含む。第1円弧及び第2円弧は、開口の内側から外側に向かう方向に凸状をなしている。円弧の半径は、投影光学系12によってウェーハ13上に投影した場合に、ウェーハ13の半径から外周領域の遮光幅dを引いたものと等しいことが望ましい。また円弧が望ましいが、ウェーハ13の周辺の遮光領域が多角形でも許容される場合には、直線であってもよい。遮光板9は基板の周辺ショット領域に応じて、第1円弧の縁および第2円弧の縁のいずれか一方により遮光して、パターンが転写(形成)される領域(露光領域)を規定する。

【0024】

駆動部96は、照射系の光軸に平行な軸の回りの回転範囲内で遮光板9を回転駆動する第1駆動部である。駆動部95は、照射系の光軸に垂直な平面内で動径方向に遮光板9を直線駆動(並進移動)する第2駆動部である。図2の例では、駆動部95も駆動部96によって回転駆動される。当該回転の軸と光軸とは一致しているのが好ましい。なお、遮光板9を光軸に関して動径方向と回転方向とに駆動できるようになっていれば他の形態であっても構わない。駆動部96は360度未満の回転範囲をもち、この回転範囲を2つの円弧で分担して、例えば、ウェーハ13の第1、第2象限の外周領域を1つの円弧で、第3、第4象限の外周領域を他方の円弧で遮光する。

【0025】

ウェーハの第1象限と第2象限を担当する遮光板の縁と、第3象限と第4象限を担当する遮光板の縁がある場合の露光順序と遮光板9の回転駆動の具体例を以下に示す。図3は、従来の露光順序として、ウェーハ上のショットの露光順序を例示的に表す図である。図3の矢印は、ウェーハを保持しているステージのステップ距離が最短となる露光順序を示す。この露光順序で露光を行っていくと、点線で囲んだショット領域の移動においては、第1象限を担当した遮光板の縁から、第4象限を担当する遮光板の縁へと切り替えるために、180度の回転駆動が必要となる。露光装置の生産性の向上を図るためには、ウェーハを保持しているステージのステップ時間より、この180度の回転駆動時間を短くすることが効果的である。

【0026】

例えば、ウェーハ13を保持するステージのステップにかかる時間T1を0.1秒、遮光板の直線駆動にかかる時間T2を1秒、遮光板の20度以下の回転駆動にかかる時間T3を1秒、180度回転駆動する時間T4を5秒とする。遮光板の駆動を含まないショット間では、T1に0.1秒、遮光板が180度回転駆動するショット間では、T4に5秒、遮光板の180度以外の駆動を含むショット間では、T2=T3の1秒の時間がかかることになる。

【0027】

ウェーハ13を保持しているステージのステップ距離が最短となる、図3の矢印で示したような従来の露光順序で露光を行っていくと、遮光板の駆動を含まないショット間の移動が19回となる。また、遮光板の180度回転駆動するショットが1回、180度以外の駆動を含むショットが32回となり、ショットを移動するための時間がウェーハ1枚あたり、38.9秒かかってしまう。なお、第1象限で周辺部を遮光しながら露光を行った後、中心部の複数ショット露光を行う。その後第2象限で周辺部を遮光しながら露光する場合には、中心部の複数ショットを露光している間に、遮光板9の回転駆動を並列で実施しているため、大きな角度の回転駆動による生産性の低下は抑制される。

## 【 0 0 2 8 】

図 4 に本発明の実施形態によるウェーハ上の露光順序を表す。この露光順序におけるポイントは、以下の 2 点である。

## 【 0 0 2 9 】

( 1 ) 遮光板を用いた遮光を必要とするショットと、遮光板を用いた遮光を必要としないショットをグループ分けすることで、遮光板を用いた遮光を必要とするショットと必要としないショットの間に発生する遮光板の駆動回数を減らした点。

## 【 0 0 3 0 】

( 2 ) 遮光板の 1 8 0 度駆動を行う代わりに、ウェーハを第 1 象限から第 3 象限の順序に露光するようにして、遮光板の 1 8 0 度の回転駆動の代わりにウェーハを横切ること

10

## 【 0 0 3 1 】

コンピュータ 1 4 は、遮光板の第 1 円弧の縁を用いて遮光しながら回転駆動の回転範囲の一端の位置に対応する周辺ショット領域から転写を開始し、回転範囲の他端の位置に対応する周辺ショット領域まで連続して転写を行うように遮光板の回転駆動を制御する。その後、コンピュータ 1 4 ( 制御部 ) は、直線駆動によりウェーハ 1 3 を横切って周辺ショット領域を変更して、遮光板 9 の第 2 円弧の縁を用いて遮光しながら、次の周辺ショット領域の転写を行うように遮光板の回転駆動および直線駆動を制御する。

## 【 0 0 3 2 】

コンピュータ 1 4 ( 制御部 ) は入力された基板に関するレシピの情報 ( ショットレイアウト等のパターン形成条件の情報を含む ) により、ショット領域を遮光板によって遮光しながら転写を行う周辺ショット領域と、遮光板で遮光しないショット領域とに分ける。そして、コンピュータ 1 4 ( 制御部 ) は、周辺ショット領域に対して、遮光板の回転駆動および直線駆動の制御を行う。当該制御において、第 1 円弧の縁を用いて遮光する最後の周辺ショット領域と、第 2 円弧の縁を用いて遮光する最初の周辺ショット領域との間における遮光板の回転量は 9 0 度以下となるようにする。すなわち、第 1 縁を含む遮蔽領域を用いた第 1 のパターン形成と、第 2 縁を含む遮蔽領域を用いた第 2 のパターン形成と、の間における遮光板 9 ( 遮蔽部材 ) の回転量は 9 0 度以下である。

20

## 【 0 0 3 3 】

この露光順序により、遮光板 9 の駆動を含まないショット間の移動が 2 4 回、遮光板 9 の 1 8 0 度回転駆動するショットが 0 回、 1 8 0 度以外の駆動を含むショットが 2 8 回となり、ショットを移動するための時間がウェーハ 1 枚あたり、 3 0 . 4 秒となる。つまり、図 3 に示した従来の露光順序に比べて、ウェーハ 1 枚あたり 8 . 5 秒の短縮となり、生産性の向上が達成される。

30

## 【 0 0 3 4 】

実施形態における露光方法を図 5 のフローチャートに従って説明する。まず、ステップ 1 0 0 1 において、コヒーレンスファクター ( 値 ) 、ショット形状、ショットレイアウト、周辺遮光幅等 ( レシピ情報 ) が、入力部によって、露光装置を制御するコンピュータ 1 4 ( 制御部 ) に入力される。コンピュータ 1 4 ( 制御部 ) は、基板に関するレシピの情報に基づいて、基板上の周辺ショット領域を特定する。また、コンピュータ 1 4 ( 制御部 ) は、基板上のショット領域に対するパターン形成の順序を決定し、決定した順序に従って駆動機構を制御する。

40

## 【 0 0 3 5 】

ステップ 1 0 0 2 にてコンピュータ 1 4 は、入力されたレシピ ( 値 ) の情報に基づき変倍リレー光学系 4 を所定位置に駆動し、入力されたレシピ ( ショット領域 ) の情報に基づきマスキングブレード 7 を駆動する。また、コンピュータ 1 4 は、入力されたレシピ情報に応じて、生産性が最大となるようなパターン形成手順 ( 例えば図 4 ; 遮光板の駆動手順を含む ) を決定する。ショットレイアウト等のレシピ情報と、ステージの駆動条件 ( ステップ時間等 ) と、遮光板の駆動条件とに応じたパターン形成手順を示す複数の手順情報が予め決められていてもよい。例えば、コンピュータ 1 4 ( 制御部 ) は、この手順情報を

50



内部の記憶部に記憶しておき、入力されたレシピ情報に応じた手順情報を、複数の手順情報の中から選択（決定）する。コンピュータ１４（制御部）は、選択した手順情報に基づいて、ステージの駆動、ならびに遮光板の並進駆動および回転駆動を制御する。尚、手順情報は、外部の装置（例えば、情報処理装置や記憶装置）に記憶しておき、コンピュータ１４は、外部の装置との通信により、入力されたレシピ情報に応じた手順情報を取得して、遮光板の駆動を制御することも可能である。また、コンピュータ１４（制御部）は、その他の制御を行ってもよい。

#### 【００３６】

ステップ１００３にて未露光のウェーハ１３を搬入する。ステップ１００４にて、コンピュータ１４は、決定した手順情報に基づいて、遮光板９の駆動状態を決定する。ステップ１００５にて、コンピュータ１４はウェーハ１３を保持しているステージを駆動して対象ショット領域を投影光学系１２の下に移動させ、遮光板９を予め決定された状態に駆動する。ステップ１００６にて、コンピュータ１４は、シャッター３の駆動を制御することで、ウェーハ１３を所定の露光量で露光する。これにより、周辺の遮光部は露光されることなく、ウェーハ１３上の感光剤にレジクル１１のパターンが転写される。ステップ１００７にてコンピュータ１４は、ウェーハ１３上の全ショット領域が露光されたか判定する。露光が完了していないショット領域が残っている場合には、ステップ１００４に戻って次のショット領域の露光に進む。全てのショット領域の露光が完了している場合には、そのウェーハ１３の露光処理は終了となり、ステップ１００８でウェーハ１３は搬出される。ステップ１００９でコンピュータ１４は、全てのウェーハ１３の露光が完了したかを判定する。未露光のウェーハ１３が残っている場合には、次のウェーハ１３の露光処理に進む。すべてのウェーハ１３の露光が完了していれば、露光処理は終了となる。

#### 【００３７】

以上のように本実施形態によれば、遮光板を回転する駆動機構が高速な駆動機構でなくとも、ウェーハ周辺部を遮光してパターン形成を行う、生産性（スループット）の点で有利なリソグラフィ装置または方法を提供することができる。

#### 【００３８】

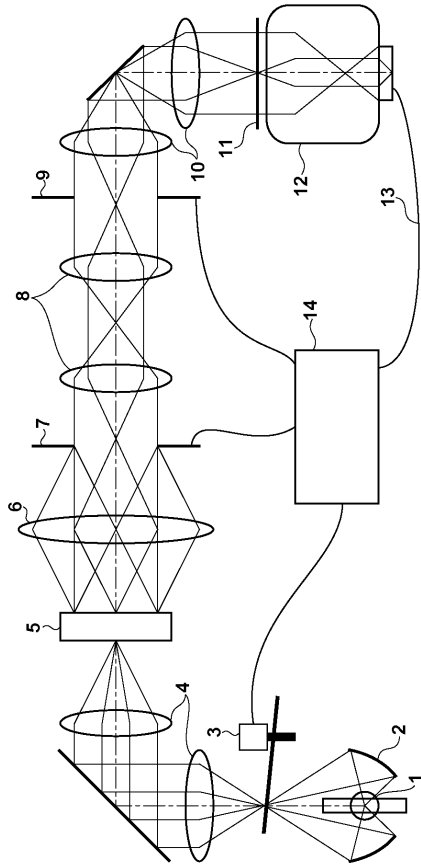
上記の実施形態では、リソグラフィ装置として、原版のパターンを投影光学系により基板のショット領域に投影する露光装置を例示した。しかし、リソグラフィ装置は、それに限らず、例えば、電子線等の荷電粒子線で基板にパターン形成を行うものであってもよいし、型により成形された光硬化樹脂（レジスト）への光の照射（照明）を伴うインプリント処理を行うインプリント装置であってもよい。

#### 【００３９】

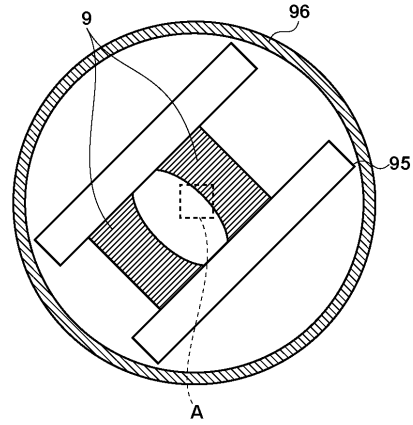
##### （物品の製造方法）

物品（半導体集積回路素子、液晶表示素子、記録媒体、光学素子等）の製造方法は、上述したリソグラフィ装置を用いて基板（ウェーハ、ガラスプレート、フィルム状基板）にパターンを転写（形成）する工程を含む。さらに、当該製造方法は、パターンを転写された基板に対して現像およびエッチングの少なくとも一方を行う工程を含みうる。当該製造方法は、パターンを転写された基板を加工する他の処理を含みうる。以上、実施形態について説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形および変更が可能である。

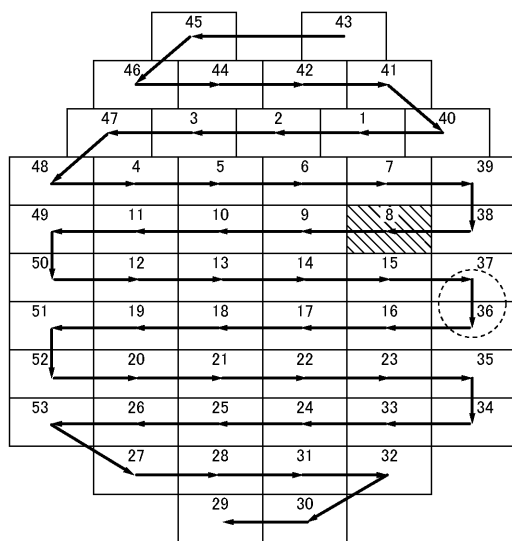
【図 1】



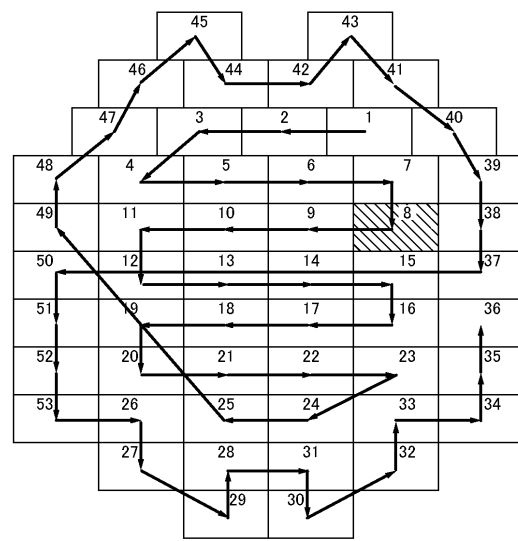
【図 2】



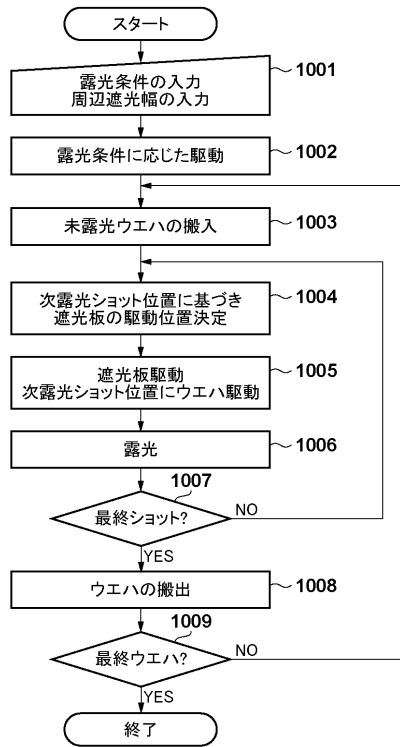
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 森 堅一郎  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 植木 隆和

(56)参考文献 特開2011-233781(JP,A)  
特開2010-135426(JP,A)  
特開2005-286062(JP,A)  
米国特許出願公開第2011/0267595(US,A1)

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