

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4335791号
(P4335791)

(45) 発行日 平成21年9月30日 (2009. 9. 30)

(24) 登録日 平成21年7月3日 (2009. 7. 3)

(51) Int. Cl.		F I		
H O 1 L	21/027	(2006. 01)	H O 1 L	21/30 5 3 1 S
G 2 1 K	5/02	(2006. 01)	G 2 1 K	5/02 X
H O 5 G	2/00	(2006. 01)	H O 5 G	1/00 K

請求項の数 5 外国語出願 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-350743 (P2004-350743)
 (22) 出願日 平成16年12月3日 (2004. 12. 3)
 (65) 公開番号 特開2005-183950 (P2005-183950A)
 (43) 公開日 平成17年7月7日 (2005. 7. 7)
 審査請求日 平成17年1月25日 (2005. 1. 25)
 (31) 優先権主張番号 727035
 (32) 優先日 平成15年12月4日 (2003. 12. 4)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

前置審査

(73) 特許権者 504151804
 エーエスエムエル ネザーランズ ビー.
 ブイ.
 オランダ国 ヴェルトホーフェン 550
 4 ディー アール, デ ラン 6501
 (74) 代理人 100079108
 弁理士 稲葉 良幸
 (74) 代理人 100109346
 弁理士 大貫 敏史
 (72) 発明者 ヴラディーミル ヴィタレヴィッチ イヴ
 アノフ
 ロシア国、モスクワ、 ガリバルディ ス
 トリート 4/2 アpartment 54

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リソグラフィ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放射線のビームを供給する照明システムと、放射線ビームの断面にパターンを与えるように構成されたパターンニング構造を支持する支持構造と、基板を支持する基板支持と、パターン化されたビームを基板の目標部分に投影する投影システムとから成るリソグラフィ装置において、

該照明システムは極紫外線を生成する放射線生成システムを配備し、該放射線生成システムで極紫外線生成の副生成物として作りだされる粒子はほとんど粒子移動方向に移動し、

該照明システムは極紫外線を収集する放射線収集システムを配備し、該放射線収集システムは粒子移動方向と大きく異なる収集方向に放射する極紫外線を収集するように調整されており、

該放射線収集システムは、該収集方向に放射された極紫外線を該放射線生成システムの軸方向にほぼ平行な方向に反射するリング形状ミラーを備えていることを特徴とするリソグラフィ装置。

【請求項 2】

前記放射線生成システムは、前記放射線生成システムの軸方向にほぼ従う電界を生成する、反対に帯電可能な2つの電極を配備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。

【請求項 3】

10

20

前記収集方向は前記放射線生成システムの放射方向であ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。

【請求項 4】

前記電極の少なくとも 1 つはほぼリング形状をなし、各該リング形状電極の軸は、前記放射線生成システムの軸方向とほぼ一致することを特徴とする請求項 2 に記載のリソグラフィ装置。

【請求項 5】

前記放射線収集システムは放射線の投影ビーム供給する光学システムを配備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。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、リソグラフィ装置、照明システム、および E U V 放射線の投影ビームを供給する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

リソグラフィ装置は基板の目標部分に所望のパターンを与えるマシンである。リソグラフィ投影装置は例えば、集積回路（I C）の製造において使用可能である。この状況において、マスクといったようなパターンニング構造は I C の個々の層に対応する回路パターンを生成するために使用される。そして、放射線感光材料（レジスト）の層を有する基板（例えばシリコンウェハ）上の目標部分（1 つまたは複数のダイの部分から成る）にこのパターンを結像することが可能である。一般的に、シングル基板は、順次露光される近接目標部分のネットワークを含む。既知のリソグラフィ装置には、全体パターンを目標部分に 1 回の作動にて露光することにより各目標部分が照射される、いわゆるステッパと、所定の方向（「スキャニング」方向）にパターンを放射線ビーム下で徐々にスキャニングし、これと同時に基板をこの方向と平行に、あるいは非並行にスキャニングすることにより各目標部分が照射される、いわゆるスキャナーとが含まれる。

20

【0003】

リソグラフィ装置は例えば放射線の投影ビームを供給する照明システムを配備する。極紫外（E U V）線システムにおいて、一般に照明システムは極紫外（E U V）線を生成する放射線生成システム、および放射線生成システムにより生成された E U V を収集する放射線収集システムを含む。

30

【0004】

放射線生成システムの例にはレーザ生成プラズマソースおよび放電プラズマソースが含まれる。通常レーザ生成プラズマソースはレーザが当たるガスといったような物体から成る。これは、粒子すなわちデブリ粒子と呼ばれる望ましくない粒子を作り出すだけでなく、例えば E U V 光といった二次放射を生ずる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

40

照明システムを使用している間、一般に E U V 放射線生成の副生成物として作り出される粒子が放射線収集システムに入り、汚濁や汚染を生ずる。粒子が高速度である場合、粒子によって放射線収集システムに損傷が生じる。放射線収集システムに関して、「下流」にある照明システムの他の部分がこれら高速粒子の存在かつ／あるいは衝突に悩まされる可能性がある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この仕様において、デブリ粒子は、原子あるいはイオンの大きさから、マイクロサイズ粒子までの、イオン、中性粒子（高速と低速の両方）を含むことが理解されよう。

【0007】

50

本発明の実施形によれば、これら粒子によって生じる問題にそれほど影響を受けないリソグラフィ装置を提供することである。

【0008】

特に、本実施形態は、放射線の投影ビームを供給する照明システムを配備するリソグラフィ装置、かつそうした照明システムに関連する。一般的にそのような照明システムは極紫外（EUV）線と、ほぼ粒子移動方向に移動する粒子を副生成物として生成する放射線生成システムを配備する。照明システムはまた極紫外（EUV）線を収集する放射線収集システムを配備する。

【0009】

本発明の実施形態の態様に従って、放射線の投影ビームを供給する照明システムと、投影ビームの断面にパターンを与えるパターンニング構造を支持する支持構造と、基板を保持する基板テーブルと、パターン化されたビームを基板の目標部分に投影する投影システムとから成るリソグラフィ投影装置を提供する。照明システムは極紫外（EUV）線を生成する放射線生成システムと、極紫外（EUV）線を収集する放射線収集システムとにより構成される。放射線生成システムは、ほぼ粒子移動方向に移動する粒子を副生成物として生成する。放射線収集システムは、ほぼ収集方向に放射する極紫外（EUV）線を収集するよう十分な調整がなされている。収集方向は粒子移動方向と大きく異なる。

【0010】

本発明のまた別の実施形態の態様に従い、放射線のビームを供給する照明システム、およびパターンニング構造を支持する支持構造を具備するリソグラフィ装置を提供する。パターンニング構造は放射線ビームの断面にパターンを与えるように構成されている。該装置はまた、基板を支持する基板支持と、パターン化されたビームを基板の目標部分に投影する投影システムとを含む。照明システムは極紫外線を生成する放射線生成システムと、極紫外線を収集する放射線収集システムとを備える。極紫外線生成の副生成物として作り出される粒子はほぼ粒子移動方向に移動する。放射線収集システムは、粒子移動方向とかなり異なる収集方向に放射する極紫外線を収集するように調整される。

【0011】

本発明の実施形態に基づくリソグラフィ装置の放射線収集システムが、粒子移動方向と異なる方向に放射するEUV放射線を収集するように十分な調整がなされると、従来技術におけるリソグラフィ装置における放射線収集システムに入る粒子数と比較し、放射線収集システムに入る粒子は、たとえあったとしても、それほど多くはない。従い、放射線収集システムの汚染および／あるいは粒子が高速である場合の損傷が減じられる。また、既知の照明システムと比較して、放射線収集システムに関し、「下流」にある照明システムの他の部分がこうした高速粒子の存在かつ／あるいは衝突に悩まされる可能性は、たとえあるにしても、それほど多くはない。

【0012】

本発明の実施形態に基づくリソグラフィ装置において、放射線生成システムは反対に帯電可能な2つの電極を配備する。電極間において生成可能な電界は放射線生成システムの軸方向にほぼ従う。これにより、EUV生成中に作り出される電荷粒子がほとんど従う粒子移動方向の経路が明確になる。このような実施形態において、一般に高電力フローの間に磁気流体力が作り出され、粒子は明確な経路に沿った粒子移動方向により確実に従う。

【0013】

従い、粒子移動方向と異なる方向もまた明確化し、放射線収集システムが収集する粒子が最小限になる。電荷粒子は中性粒子を引き連れるか、もしくは、それらの運動エネルギーが十分に高い場合、中性粒子をイオン化する。これらのイオン化された粒子は、2つの反対に帯電した電極により生成される電界にも従う。原子あるいは分子の大きさのイオン化粒子あるいは中性粒子の方向性は、巨視的レベルの摩擦とたがわず、ナノサイズ粒子およびミクロンサイズ粒子をさらに引き連れることが可能な流れから形成される。よりいっそう明確になったこの粒子移動方向により、粒子移動方向とは異なる放射線収集方向もまたかなり明確になり、従来技術における公知のシステムほど多数の粒子を集めることなく

10

20

30

40

50

、放射線収集に容易に利用できる。

【0014】

本発明に基づくリソグラフィ装置の実施形態において、収集方向は放射線生成システムの放射方向である。すべてではないとしても、少なくとも電荷粒子のほとんどが放射方向ではなく軸方向に移動するので、放射線収集システムにおける粒子収集を格段に減じる。

【0015】

実施形態において、2つの電極のうち少なくとも一方の電極がほぼリング形状をなすことにより、各リング形状電極の軸方向は、放射線生成システムの軸方向とほぼ一致する。これにより、例えばポンプにより、電荷粒子を捕捉することの可能なリング形状電極を通して軸沿いに電荷粒子を移動させ、電極間のスペースへの再入を防ぐ。

10

【0016】

本発明に基づくリソグラフィ装置の実施形態において、放射線収集システムは放射線生成システムの軸方向にほぼ平行な光軸を有する。これは最適な放射線収集を可能にする。この場合、放射線収集システムはその内壁にミラー表面を有するほぼリング形状をなす。このミラー表面は、放射線が軸方向に反射されるよう傾けられる。

【0017】

放射線収集システムは、放射線の投影ビーム供給を補助する光学システムも配設可能である。

【0018】

本発明の実施形態のさらなる態様に従って、放射線の投影ビームを供給する照明システムが提供される。照明システムは、極紫外（EUV）線を生成する放射線生成システムと、極紫外（EUV）線を収集する放射線収集システムとにより構成される。放射線生成システムは、ほぼ粒子移動方向に移動する粒子を副生成物として生成する。放射線収集システムは、ほぼ収集方向に放射する極紫外（EUV）線を収集するよう十分な調整がなされている。収集方向は粒子移動方向と大きく異なる。

20

【0019】

本発明の実施形態のさらなる態様に従い、放射線の投影ビームを供給する方法が提供される。該方法は極紫外（EUV）線を生成し、ほぼ収集方向に放射する極紫外（EUV）線をほとんど収集する。極紫外線生成の副生成物として、ほぼ粒子移動方向に移動する粒子が作り出される。収集方向は粒子移動方向と大きく異なる。

30

【0020】

リソグラフィ装置の使用法に関して、本文ではICの製造において詳細なる参照説明を行うものであるが、本文に記載を行うリソグラフィ装置は、集積光学装置、磁気ドメインメモリ用ガイダンスおよび検出パターン、液晶ディスプレイ（LCD）、薄膜磁気ヘッド等の製造といった、他の用途においても使用可能であることは理解されるべきである。こうした代替的な用途において、本文に使用する「ウェハ」、「ダイ」なる用語は、それぞれ「基板」、「目標部分」といった、より一般的な用語と同義とみなされることは当該技術分野の専門家にとって明らかである。本文に記載の基板は、露光の前あるいは後に、例えばトラック（一般に基板にレジストの層を塗布し、露光されたレジストを現像するツール）あるいは測定もしくは検査ツールにて処理される。適用可能である場合、本開示はこうした基板処理ツールもしくは他の基板処理ツールに適用されうる。さらに、例えば多層ICを作り出すために基板は2回以上処理される。ゆえに、本文に使用される基板なる用語はすでに複数の処理層を含んだ基板にも当てはまる。

40

【0021】

本文において使用する「放射線」および「ビーム」なる用語は極紫外（EUV）線（例えば5 nm－20 nmの範囲の波長を有する）を含む。

【0022】

本文において使用する「パターンニングデバイス」あるいは「パターンニング構造」なる用語は、基板の目標部分にパターンを作り出すべく、投影ビームの断面にパターンを与えるために使用可能なデバイスもしくは構造に相当するものとして広義に解釈されるべきであ

50

る。投影ビームに与えられたパターンは、基板の目標部分における所望のパターンとは必ずしも完全には一致しないことを注記する。一般に、投影ビームに与えられるパターンは、集積回路といったような、目標部分に作り出されるデバイスの特別な機能層に相当する。

【0023】

パターンニング構造は透過型か反射型である。パターンニングデバイスの例には、マスク、プログラム可能ミラーアレイ、およびプログラム可能LCDパネルが含まれる。マスクはリソグラフィにおいて周知のものであり、これには、様々なハイブリッドマスクタイプのみならず、バイナリマスク、レベンソンマスク、減衰位相シフトマスクといったようなマスクタイプも含まれる。プログラム可能ミラーアレイの例では、入射の放射線ビームを異なる方向に反射させるよう、小さなミラーのマトリクス配列を用い、その各々に傾斜を個々にもうけている。このようにして反射ビームがパターン化される。パターンニングデバイスの各例において支持構造はフレームもしくはテーブルであり、これらは例えば必要に応じて固定式、もしくは可動式であって、パターンニング手段を例えば投影システムに対して所望の位置に配置するようにする。本文において使用される「レチクル」、「マスク」なる用語は、より一般的な用語である「パターンニングデバイス」と同義とみなされる。

10

【0024】

本文に使用する「投影システム」なる用語は、使用される露光放射線に適した、もしくは浸液の使用または真空の使用といったような他のファクタに適した、屈折光学システム、反射光学システム、反射屈折光学システムを含む様々なタイプの投影システムを網羅するものとして広義に解釈されるべきである。本文において「レンズ」なる用語がどのように使用されていても、より一般的な用語である「投影システム」と同義とみなされる。

20

【0025】

照明システムは、放射線の投影ビームを誘導、成形、あるいは調整を行う、屈折光学部品、反射光学部品、および反射屈折光学部品を含む様々なタイプの光学部品を網羅する。そしてこのような光学部品もまた以下において集約的、あるいは単一的に「レンズ」と称する。

【0026】

リソグラフィ装置は、2つ（デュアルステージ）の基板テーブル、あるいはこれ以上の基板テーブル（および／または2つ以上のマスクテーブル）を有するタイプのものである。このような「多段」マシンにおいて追加のテーブルが並行して使用され得る。もしくは、1つ以上のテーブルが露光に使用されている間、予備工程が他の1つ以上のテーブルで実行され得る。

30

【0027】

リソグラフィ投影装置は、投影装置の最終構成要素と基板間のスペースを充填するよう、例えば水といった比較的高い屈折率を有する液体に基板を液浸するタイプのものもある。浸液は、例えばマスクと投影システムの第一構成要素間といった、リソグラフィ装置の他のスペースにも適用されうる。投影システムの開口数を増す目的に液浸技術は従来技術においてよく知られている。

【0028】

本発明の実施例についての詳細説明を、添付の図面を参照に、例示の方法においてのみ行うものとする。ここで、一致する参照符号はその対応一致する部分を示すものとする。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

図1は、本発明の特定の実施形態に基づくリソグラフィ投影装置を示したものである。本装置は、放射線の投影ビームPB（例えばEUV放射線）を供給する、照明装置ILから成る照明システム（ILS）と、パターンニングデバイス（例えばマスク）MAを支持し、かつ、品目PLに対してパターンニング構造を正確に位置合わせする第一位置決めデバイスPMに連結を行った第一支持構造（例えばマスクテーブル）MTと、基板（例えばレジスト塗布ウェハ）Wを保持し、かつ、品目PLに対して基板を正確に位置合わせする第二

50

位置決めデバイスPWに連結を行った基板テーブル（例えばウェハテーブル）WTと、パターンニング手段MAにより投影ビームPBに与えられたパターンを基板Wの（例えば1つ以上のダイから成る）目標部分Cに結像する投影システム（例えば反射投影レンズ）PLとから成る。本文において使用する「基板テーブル」なる用語を基板支持とみなすことや、基板支持と称することもまた可能である。基板支持あるいは基板テーブルなる用語は、基板を支持、保持、または搬送する構造に広く相当するものであることは理解されるべきである。

【0030】

ここで示しているように、この装置は反射タイプ（例えば反射マスクあるいは上記に相当するタイプのプログラム可能ミラーアレイを使用する）である。あるいは、該装置は透

10

【0031】

照明装置ILは放射線ソースSOから放射線のビームを受け取る。ソースがプラズマ放電ソースであるような場合、ソースとリソグラフィ装置は別々のエンティティである。このような場合、ソースは投影装置の部分形成するとは見なされず、放射線ビームは一般に、例えば適した集光ミラーおよび／またはスペクトル純度フィルタから成る放射線コレクタにより、ソースSOから照明装置ILに渡される。他のケースでは、ソースが水銀ランプであるような場合、ソースは装置の統合部分になりうる。ソースSOおよび照明装置ILは放射線システムと称される。

【0032】

20

照明装置ILは、ビームの角強度分布を調整する調整装置を備える。一般的に、照明装置の瞳面における強度分布の少なくとも外部かつ／あるいは内部放射範囲（一般的にそれぞれ、 σ -outerおよび σ -innerに相当する）が調整可能である。照明装置は、その断面に亘り所望する均一性と強度分布を有する、投影ビームPBに相当する放射線の調整ビームを供給する。

【0033】

投影ビームPBはマスクテーブルMTに保持されるマスクMAに入射する。投影ビームPBはマスクMAに反射し、基板Wの目標部分C上にビームの焦点を合わせるレンズPLを通過する。第二位置決めデバイスPWおよび位置センサIF2（例えば干渉計）により、基板テーブルWTは、例えばビームPBの経路における異なる目標部分Cに位置を合わせるために正確に運動可能である。同様に、第一位置決めデバイスPMおよび位置センサIF1は、マスクライブラリからマスクMAを機械的に検索した後、あるいは走査運動の間などに、放射線ビームBの経路に対してマスクMAを正確に位置決めするために使用され得る。一般的に、オブジェクトテーブルMTおよびWTの運動は、位置決めデバイスPMおよびPWの部分形成するロングストロークモジュール（粗動位置決め）およびショートストロークモジュール（微動位置決め）にて行われる。しかし、ステッパの場合（スキナとは対照的に）、マスクテーブルMTはショートストロークアクチュエータのみに連結されるか、あるいは固定される。マスクMAおよび基板Wは、マスクアライメントマークM1、M2、および基板アライメントマークP1、P2を使用して位置合わせされる。

30

40

【0034】

本記載の装置は次の望ましいモードにおいて使用可能である。

1. ステップモードにおいて、マスクテーブルMTおよび基板テーブルWTは基本的に静止状態に維持されており、投影ビームに与えられた全体パターンが1回の作動（すなわちシングル静的露光）で目標部分Cに投影される。次に基板テーブルWTがx方向および／あるいはy方向にシフトされ、異なる目標部分Cが露光可能となる。ステップモードにおいては、露光フィールドの最大サイズにより、シングル静的露光にて結像される目標部分Cのサイズが制限される。

2. スキャンモードにおいて、投影ビームに与えられたパターンが目標部分Cに投影されている間、マスクテーブルMTおよび基板テーブルWTは同時走査される（すなわちシ

50

シングル動的露光)。マスクテーブルMTに対する基板テーブルWTの速度および方向は、投影システムPLの拡大(縮小)および像反転特性により決定される。スキャンモードにおいては、露光フィールドの最大サイズにより、シングル動的露光における目標部分の幅(非走査方向における)が制限される。一方、走査動作長が目標部分の高さ(走査方向における)を決定する。

3. 他のモードにおいて、マスクテーブルMTは、プログラム可能パターニング手段を保持し、基本的に静止状態が維持される。そして、基板テーブルWTは、投影ビームに与えられたパターンが目標部分Cに投影されている間、移動あるいは走査される。このモードにおいては、一般にパルス放射線ソースが用いられ、プログラム可能パターニングデバイスは、基板テーブルWTの各運動後、もしくは走査中の連続的放射線パルス間に必要に応じて更新される。この稼働モードは、上述のようなタイプのプログラム可能ミラーアレイといった、プログラム可能パターニング手段を使用するマスクレスリソグラフィに容易に適用可能である。

10

【0035】

上に述べた使用モードを組み合わせたもの、かつ／または変更を加えたもの、あるいはそれとは全く異なる使用モードもまた使用可能である。

【0036】

図2は、本発明の実施形態に基づくリソグラフィ装置の照明システムILSの少なくとも部分を示したものである。照明システムILSは少なくとも、極紫外(EUV)線を生成する放射線生成システムRPSによって構成される。図中、放射線を大きな矢印Rにて示している。放射線生成システムRPS、とりわけ放射線ソースSOは、図において点線および矢印PMDにて示した粒子移動方向PMDに移動する粒子を副生成物として生成する。本例において放射線生成システムRPSはそれ自体が公知のプラズマ放電ソースである。

20

【0037】

放射線生成システムは反対に帯電可能な2つの電極E1、E2を配備する。電極E1、E2の一方、もしくは両方はリング形状をなしている。電極間において生成可能な電界は、放射線生成システムの軸方向にほぼ従う。荷電粒子が電界の向きの線に従うとき、粒子移動方向PMDは放射線生成システムの軸方向と一致する。さらに磁気流体力をも生じ、それにより電荷粒子は確実に粒子移動方向PMDに沿って移動する。電荷粒子はその動作において中性粒子を軸方向に引き連れ、これらのイオン、中性原子、および分子は、ナノサイズ粒子および／またはマイクロサイズ粒子をさらに引き連れ得る流れを形成する。

30

【0038】

照明システムは、極紫外(EUV)線を収集する放射線収集システムRCSをも配備する。放射線収集システムRCSは、ほぼ放射線収集方向に放射する極紫外EUV線を収集するよう十分な調整がなされる。放射線収集方向は粒子移動方向PMDと大きく異なる。よって放射線収集システムに粒子が入り込む可能性が減じられる。本発明に従うリソグラフィ装置の実施形態において、収集方向は放射線生成システムの放射方向である。

【0039】

図3は、図2のV方向から見た図である。図3は3つの異なるゾーンを示している。ゾーンIにおいて、放射線および粒子の両方はV方向をのぞき込むビューアの方方向に移動する。ゾーンIIはリング形状の電極E2を示している。ゾーンIIIは、軸方向、すなわち粒子移動方向PMDに移動する粒子数と比較して、放射線生成システムRPSの放射方向に移動する粒子がかなり少ないゾーンである。従い、収集方向が放射線生成システムRPSの放射方向であるように放射線収集システムRCSを調整することが、従来技術の放射線収集システムRCSに入る粒子数に比較して放射線収集システムRCSに入る粒子数を減じることになる。

40

【0040】

図4に示すように、放射線収集システムRCSは放射方向にほぼ平行な光軸を有することが可能である。従来技術において公知であるように、放射線収集システムRCSは適切

50

な集光ミラーCMおよび／もしくはスペクトル純度フィルタSPFを配備し、図1に示した照明装置ILに渡される放射線ビームを生成する。

【0041】

本発明に従うリソグラフィ装置の別の実施形態において、放射線収集システムRCSは、放射線生成システムRPSの軸方向にほぼ平行な光軸を有する。この実施形態において、放射線収集システムRCSは、放射線収集システムRCSによって集められた放射線を放射線生成システムRPSの軸方向に導くように配置されるミラーMR1、MR2を配備する。当然ながら、図5に示す方向のように、反対方向に放射線を導くことも可能である。ミラーMR1、MR2は各々が1つのリング形状ミラーの部分である。放射線収集システムはさらに、放射線の投影ビーム供給を補助する光学システム（図示せず）を配備する。光学システムは照明システムの部分であるか、もしくは、図1に示すような照明装置ILとみなされる。

10

【0042】

以上、本発明の実施形態を詳細に説明したが、本発明の態様は上述の説明以外の方法でも具体化できることは当業者にとって明らかである。本詳細説明は本発明を制限する意図ではない。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明の実施形態に基づくリソグラフィ装置を図示したものである。

【図2】本発明の実施形態に基づく放射線生成システムおよび放射線収集システムを図示したものである。

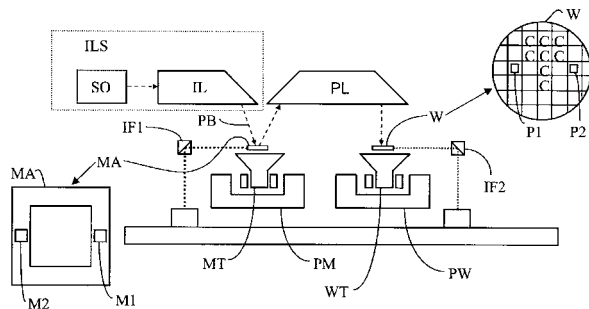
20

【図3】図2における方向Vから見た図である。

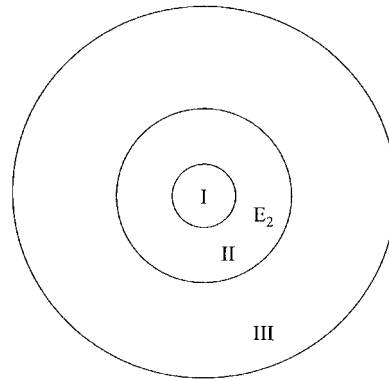
【図4】本発明の実施形態に基づく照明システムを図示したものである。

【図5】本発明の実施形態に基づく放射線生成システムおよび放射線収集システムを示したものである。

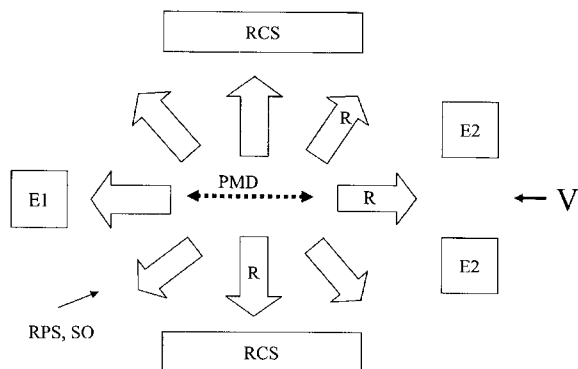
【図1】



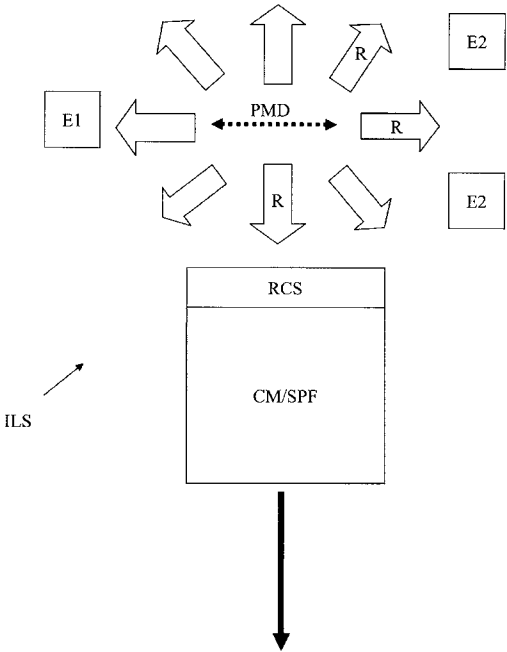
【図3】



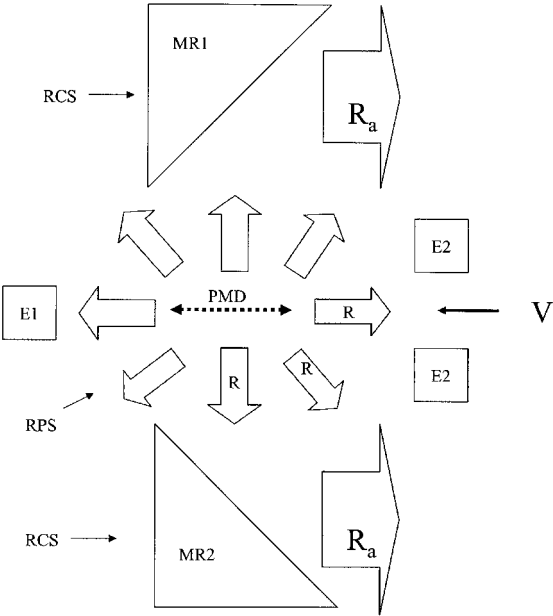
【図2】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 ファディム イェフゲンイェフィヒ バニーネ
オランダ国、ヘルモント、ニールスラーン 2
- (72)発明者 コンスタンティン ニコラエヴィッチ コシェレフ
ロシア国、モスクワ、トロイツク、 スコルナヤ ストリート 4

審査官 杉浦 淳

- (56)参考文献 米国特許第06232613 (US, B1)
米国特許出願公開第2003/0190012 (US, A1)
特開2003-007611 (JP, A)
特開2002-141280 (JP, A)
特開2002-124463 (JP, A)
特開平10-221499 (JP, A)
- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/027、21/30、21/46