

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5517847号
(P5517847)

(45) 発行日 平成26年6月11日(2014.6.11)

(24) 登録日 平成26年4月11日(2014.4.11)

(51) Int.Cl.

G03F 7/20 (2006.01)
H01L 21/027 (2006.01)

F 1

G03F 7/20 501
H01L 21/30 515D
H01L 21/30 516A
H01L 21/30 516E

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-200726 (P2010-200726)
(22) 出願日	平成22年9月8日 (2010.9.8)
(65) 公開番号	特開2012-58440 (P2012-58440A)
(43) 公開日	平成24年3月22日 (2012.3.22)
審査請求日	平成25年4月19日 (2013.4.19)

(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人	100114775 弁理士 高岡 亮一
(72) 発明者	篠 伸彦 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 久保田 創

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】露光装置、及びそれを用いたデバイスの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

投影光学系を収容する鏡筒の内部に対して気体を供給する気体供給手段と、前記気体供給手段を制御することで前記鏡筒の内部温度を調整する制御手段とを備える露光装置であつて、

前記制御手段は、露光処理に伴う前記鏡筒の内部温度の上昇に合わせて、前記鏡筒の内部に供給される前記気体の温度を上昇させるように前記気体供給手段を制御することを特徴とする露光装置。

【請求項 2】

更に、前記鏡筒の内部温度を計測する温度計測手段と、を備え、

10

前記制御手段は、前記温度計測手段による温度計測値と前記鏡筒の内部に供給される前記気体の温度の差が小さくなるように、前記気体供給手段を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

【請求項 3】

前記気体供給手段に接続され、前記鏡筒の内部に前記気体を流入させる気体供給口と、を備え、

前記温度計測手段は、前記気体供給口と対向せず、前記気体供給口よりも露光光路に近い位置に配置されることを特徴とする請求項 2 に記載の露光装置。

【請求項 4】

更に、前記鏡筒の内部温度を計測する複数の温度計測手段と、を備え、

20

前記制御手段は、前記複数の温度計測手段による複数の温度計測値の平均値又は最大値と前記鏡筒の内部に供給される前記気体の温度の差が小さくなるように、前記気体供給手段を制御することを特徴とする請求項1に記載の露光装置。

【請求項5】

前記気体供給手段に接続され、前記鏡筒の内部に前記気体を流入させる複数の気体供給口と、を備え、

前記複数の温度計測手段は、前記複数の気体供給口のそれぞれに対応するように配置されることを特徴とする請求項4に記載の露光装置。

【請求項6】

前記気体供給手段に接続され、前記鏡筒の内部に前記気体を流入させる複数の気体供給口と、を備え、10

前記複数の温度計測手段は、前記複数の気体供給口のそれぞれと対向せず、前記複数の気体供給口のいずれか1つよりも露光光路に近い位置に配置されることを特徴とする請求項4に記載の露光装置。

【請求項7】

前記制御手段は、前記鏡筒の内部に供給される前記気体の温度が予め設定された上限値を超えないように、前記気体供給手段を制御することを特徴とする請求項1に記載の露光装置。10

【請求項8】

前記制御手段は、前記投影光学系への入射光強度、照射範囲、照射継続時間及び照射停止時間のうち少なくとも1つに基づいて前記鏡筒の内部温度を推定し、推定された結果に基づいて前記気体供給手段を制御することを特徴とする請求項1に記載の露光装置。20

【請求項9】

更に、基板が保持された基板ステージと、
露光光軸と平行方向に駆動することで、露光処理に伴うフォーカス変化を補正するフォーカス補正機構と、を備えることを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項10】

請求項1～9のいずれか1項に記載の露光装置を使用して基板を露光する工程と、
露光された前記基板を現像する工程と、を有することを特徴とするデバイス製造方法。30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、露光装置、及びそれを用いたデバイスの製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

露光装置は、半導体デバイスや液晶表示装置等の製造工程であるリソグラフィ工程において、原版（レチクル、又はマスク）のパターンを、投影光学系を介して感光性の基板（表面にレジスト層が形成されたウエハやガラスプレート等）に転写する装置である。例えば、液晶表示装置の製造に使用される露光装置は、露光光を反射させて、被処理基板に対して照射するための複数のレンズやミラー等の光学素子を備えた投影光学系を有する。ここで、露光処理が長時間に及ぶと、投影光学系内部の光学素子が露光光の一部を吸収し、吸収された光のエネルギーが熱に変換され、その光学素子や、該光学素子の保持部材、及びそれらを取り巻く気体の温度が次第に上昇する。このとき、光学経路上の気体の温度が上昇すると、その空間の屈折率が変化するため、結像性能に変化を及ぼす。そこで、この気体温度の影響を低減するために、投影光学系を収容する鏡筒の内部空間に、温度制御された気体を循環させる技術が提案されている。40

【0003】

例えば、特許文献1は、投影光学系内に構成された複数の光学要素の表面を空冷することで、露光エネルギーの吸収による熱的変化を軽減させる投影光学装置を開示している。50

また、特許文献 2 は、反射光学系を構成する凹面鏡及び凸面鏡を密閉容器内に収容し、凹面鏡と凸面鏡との間に気体を送風する送風手段を設けることで、露光パターンの解像度の低下を防止する露光装置を開示している。この露光装置では、凹面鏡と凸面鏡との間の気体の温度を検出し、その検出結果に基づいて送風手段を制御するが、特に、温度計測値が設定温度より高い場合に送風を行う。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開昭 60 - 79358 号公報

【特許文献 2】特開平 8 - 45824 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献に示すような露光装置では、投影光学系を収容する鏡筒内に流入させる気体の温度は、一般に非露光状態における安定温度と同一か、それより低い温度に制御される。これは、露光処理を長時間継続して実施した場合でも、鏡筒内の温度をできるだけ非露光状態と同等に維持するためである。しかしながら、上記のような気体の温度制御のものとで露光処理を実施すると、鏡筒内において、徐々に上昇する温度領域と、給気により一定若しくは低下する温度領域とで温度差が生じる。即ち、気体を供給する給気口付近の気体は、目標温度に近くなるものの、給気口から離れた領域ではその効果が低下し、目標温度から乖離する。また、給気の気流が直接触れる場所に比べ、直接触れない場所の気体の温度はより高くなる。したがって、鏡筒内の気体は、温度分布を有することとなり、結果的に、露光光は、屈折率分布を有する空間を通過することになるため、結像性能に変化が生じる。また、光線によっては通過する空間が異なるため、露光画面内の結像性能にも差が生じる。

20

【0006】

一方、鏡筒内の気体の温度が一律に上昇した場合には、屈折率も一律に変化するため、結像性能の変化への影響は、比較的小さい。また、屈折率の変化以外にも、気体から鏡筒に熱が伝わることで鏡筒が熱変形し、一律フォーカスを変動させる要因になり得るが、この一律フォーカスは、簡易な構成で補正が可能であるため、この場合も影響は小さい。したがって、投影光学系の結像性能への影響を低減するには、鏡筒内に供給する気体の温度上昇を一律に抑えるより、温度分布を低減する方が重要となる。しかしながら、近年、フラットパネルディスプレイ (F P D) 用のガラス基板の大型化に伴い、露光装置の投影光学系も大型化している。即ち、この投影光学系の鏡筒も大型となることで、給気が鏡筒内全体に行き渡りにくくなり、内部の温度分布が大きくなる。更に、この場合、露光時間の短縮のために、露光光源として出力 10 kW 程度の大型水銀ランプを複数用いる等、投影光学系への熱負荷が増大しており、投影光学系の熱対策は、これまで以上に重要である。

30

【0007】

本発明は、このような状況を鑑みてなされたものであり、投影光学系が大型である場合でも、投影光学系を収容する鏡筒内の気体の温度分布による結像性能の変化を抑制することができる露光装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明は、投影光学系を収容する鏡筒の内部に対して気体を供給する気体供給手段と、気体供給手段を制御することで鏡筒の内部温度を調整する制御手段とを備える露光装置であって、制御手段は、露光処理に伴う鏡筒の内部温度の上昇に合わせて、鏡筒の内部に供給される気体の温度を上昇させるように気体供給手段を制御することを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

50

本発明によれば、投影光学系が大型である場合でも、結像性能の変化を抑制した露光装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第1実施形態に係る露光装置の構成を示す概略図である。

【図2】鏡筒内の温度分布を示す概略図である。

【図3】結像性能変化のシミュレーション結果を示すグラフである。

【図4】温度計測値と給気温度との関係を示すグラフである。

【図5】本発明の第2実施形態に係る露光装置の構成を示す概略図である。

【図6】本発明の第3実施形態に係る露光装置の構成を示す概略図である。

【図7】本発明の第4実施形態に係る露光装置の構成を示す概略図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明を実施するための形態について図面等を参照して説明する。

【0012】

(第1実施形態)

まず、本発明の第1実施形態に係る露光装置の構成について説明する。図1は、本実施形態に係る露光装置の構成を示す概略図である。本発明の露光装置1は、ステップ・アンド・スキャン方式やステップ・アンド・リピート方式でマスク(原版)のパターンを被処理基板であるガラスプレート(基板)に露光する装置である。なお、本発明では、露光方式は、特に限定するものではない。露光装置1は、まず、照明光学系2と、位置合わせ用顕微鏡3と、パターンが形成されたマスクを保持するマスクステージ4と、投影光学系5と、感光剤が塗布されたガラスプレートを保持する基板ステージ6とを備える。

20

【0013】

照明光学系2は、光源を有し、マスクステージ4に保持されたマスクに対して露光光を照射し、マスクに形成されたパターン像を、投影光学系5を介してガラスプレートへ投影させる光学系である。光源としては、例えば、Hgランプが使用可能であり、又はi線、h線、g線等のHgランプの出力波長の一部を用いる場合もある。また、位置合わせ用顕微鏡3は、マスクとガラスプレートとに形成された位置合わせ用のアライメントマークを観察する光学系である。この場合、照明光学系2がマスクに対して露光光を照射するときに、露光光が位置合わせ用顕微鏡3により遮られることがないよう、位置合わせ用顕微鏡3は、その一部、又は全体を駆動可能な構成を有し、適宜、照明光束外に退避駆動を行うことが可能である。更に、投影光学系5は、基板ステージ6に保持されたガラスプレートに対してパターン像を投影する光学系であり、平板型透過素子7と、平面ミラー8と、凹面ミラー9と、凸面ミラー10とを備える。平板型透過素子7は、投影光学系5の入射側及び射出側に配置され、平行平板ガラスや、投影光学系5の結像性能を補助的に改善するために設置する透過光学素子である。この平板型透過素子7の材質は、露光光に対して内部吸収がほぼゼロとなる石英ガラスである。平面ミラー8、凹面ミラー9、凸面ミラー10は、パターン像を反射する部材であり、その材質は、線膨張係数の小さい硝材である。ここで、投影光学系5の投影倍率を等倍とすると、露光装置1は、マスクとガラスプレートとを同期させて走査露光を行うことで、マスク上のパターンをレジストの塗布されたガラスプレート上に転写することができる。

30

【0014】

更に、露光装置1は、投影光学系5を収容する鏡筒11内の温度安定化のための給気機構12と、該給気機構12を制御する温度制御装置13とを備える。給気機構12は、鏡筒11の下部(基板ステージ6側)の給気口14から鏡筒11の内部に空気を供給する給気手段である。また、温度制御装置13は、給気機構12による給気の温度や流量等を調整することにより、鏡筒11の内部温度を制御する温度制御手段である。この場合、温度制御装置13は、鏡筒11の内部温度を露光、非露光に関わらず一定温度に保ち、特に、熱的に安定な状態である非露光時は、ほぼ均一な温度、例えば23.0に保つ。更に、

40

50

本実施形態の露光装置 1 は、鏡筒 1 1 内に温度計 1 5 を備える。この温度計 1 5 は、鏡筒 1 1 内の空気の温度を計測する温度計測手段であり、その温度計測値は、信号線を介して温度制御装置 1 3 に送られる。この場合、温度計 1 5 の設置場所は、給気口 1 4 と対向しない位置で、かつ、給気口 1 4 からの距離よりも光学経路からの距離の方が短い位置に配置される。したがって、温度計 1 5 は、まず、給気の流れが直接当たらない場所に位置することから、給気自体の温度を直接計測しない。更に、温度計 1 5 は、可能な限り光学経路に近い場所で、かつ、光学経路を遮らない場所に位置することから、光学経路上の空気温度を正確に計測することができる。これらの条件を踏まえ、本実施形態では、給気口 1 4 が鏡筒 1 1 の下部に設置されているので、温度計 1 5 は、鏡筒 1 1 の上部で、かつ、光学経路を避けた位置に配置される。

10

【 0 0 1 5 】

次に、本実施形態に係る露光装置 1 の作用について説明する。露光装置 1 は、ガラスプレートに対して露光処理を開始すると、照明光学系 2 から投影光学系 5 に露光光が入射する。このとき、投影光学系 5 内部に設置された平面ミラー 8 等の光学素子は、露光光の一部を吸収して発熱し、投影光学系 5 内部の温度が次第に上昇する。そこで、この温度上昇を低減するために、給気機構 1 2 は、給気口 1 4 から一定温度に制御された空気を鏡筒 1 1 内に流入させる。同時に、給気機構 1 2 は、鏡筒 1 1 の上部（マスクステージ 4 側）に設置された不図示の排気口から、鏡筒 1 1 内の熱を持った空気を排出させる。

【 0 0 1 6 】

ここで、給気機構 1 2 による鏡筒 1 1 内の温度分布について、従来と本実施形態との露光装置で比較する。図 2 は、図 1 の A-A' 断面において、鏡筒 1 1 内部の温度分布を示す概略図であり、特に、図 2 (a) は、従来の露光装置に対応し、一方、図 2 (b) は、本実施形態の露光装置 1 に対応する。なお、図 2 (a) 及び図 2 (b) において、鏡筒 1 1 は、下部に給気口 1 4 を、上部に排気口 1 6 をそれぞれ備え、矢印の方向は、給気の流れの方向を示し、矢印の大きさは、給気の流量を示す。まず、従来の露光装置では、鏡筒 1 1 の内部に温度計を設置して、鏡筒 1 1 内の内部温度に基づいた給気機構による温度制御を実施していない。即ち、図 2 (a) に示すように、給気機構により内部の全体的な温度上昇は低減されるものの、鏡筒 1 1 内の上端や左右において温度分布の差が激しい。これは、鏡筒 1 1 下部の給気口 1 4 付近では、流入する空気によりほぼ一定温度になるものの、鏡筒 1 1 上部に行くにつれて、流入した空気と、光学素子等の発熱により熱せられた高温の空気とが混ざり、温度が上昇するためである。更に、排気口 1 6 で排気しきれなかつた高温の空気が、空気の流れの比較的弱くなりやすい鏡筒 1 1 の上部左右に流れ込み、熱だまりを作ってしまうためでもある。給気の流れの方向及び流量の調整によって温度分布を改善しようとする場合、給気機構の能力及び光学素子等の振動への影響により、調整可能な範囲は制約される。したがって、従来の露光装置では、温度分布を改善することは難しい。

20

【 0 0 1 7 】

これに対して、本実施形態の露光装置 1 では、温度制御装置 1 3 は、温度計測値を制御目標として給気機構 1 2 による給気温度を制御する。即ち、露光処理により鏡筒 1 1 の内部温度が上昇すると、温度計 1 5 の計測値が上昇する。そこで、温度制御装置 1 3 は、給気温度を温度計測値に合わせて、より高い温度になるように制御する。この場合の温度分布は、図 2 (b) に示すように、温度計 1 5 が設置された領域の温度と給気の温度とが、ほぼ同じ温度（23.3）になる。このように、鏡筒 1 1 の内部全体としての温度上昇は、図 2 (a) と比べて大きくなるが、鏡筒 1 1 の内部温度と給気温度との差が小さくなるため、温度分布の差は軽減される。

30

【 0 0 1 8 】

次に、鏡筒 1 1 内部の温度分布の差を軽減することによる結像性能の改善効果について説明する。なお、本実施形態で示す結像性能には、フォーカス、倍率、歪曲、非点収差、球面収差、コマ収差、又はその他の波面収差のうち少なくともいずれか一つを含む。図 3 は、結像性能の改善効果に関するシミュレーション結果を示すグラフであり、図 2 (a)

40

50

及び図2(b)に示す給気温度23.0と給気温度23.3の場合それぞれの像高に対する像面変化を示す。図3に示すように、像面変化は、従来の給気温度23.0に調整する場合に比べて、本実施形態のように給気温度を鏡筒11の内部温度と同じ23.3に調整する場合の方が軽減される。

【0019】

次に、鏡筒11の内部温度の制御方式による内部温度と給気温度との関係について説明する。図4は、内部温度と給気温度との関係を示すグラフであり、 t_1 、 t_2 は、それぞれ露光動作の開始時刻、及び終了時刻である。まず、図4(a)は、従来の温度制御方式による関係を示すグラフである。ここで、上述のように、給気温度は、常に一定温度 T_1 に維持される。図4(a)に示すように、時刻 t_1 以前では、内部温度は、 T_1 で安定しているが、時刻 t_1 から上昇を始め、時刻 t_2 で飽和温度 T_{2a} に達する。時刻 t_2 以後では、再度 T_1 に向かって低下する。次に、図4(b)は、本実施形態の温度制御方式による関係を示すグラフである。図4(b)に示すように、内部温度は、図4(a)と同様に、時刻 t_1 から上昇を始めるが、本実施形態では、給気温度もそれに追随して上昇する。最終的に、飽和温度は、図4(a)の温度 T_{2a} よりも大きい温度 T_{2b} に達する。この場合、内部温度の上昇量は、従来よりも大きいが、給気温度との差は、ほとんど無い。

【0020】

なお、図4(b)に示すように、本実施形態では、鏡筒11内の一連温度上昇は、従来の露光装置よりも大きくなる。上述の通り、内部空気の一連温度上昇は、屈折率変化としては結像性能への影響が小さい。しかしながら、空気から鏡筒11自体に熱が伝わることで鏡筒11全体が熱膨張すると、平面ミラー8と凹面ミラー9との間隔が広がり、投影光学系5のフォーカス位置がガラスプレートから鏡筒11に近づく方向に変化する可能性がある。そこで、内部空気の温度分布と一連温度上昇との両方を抑えることが有効となる。例えば、制御目標温度を、温度計測値と非露光時の安定温度との中間温度としてもよい。または、別途、給気機構12による上限値(上限温度)を定めてもよい。図4(c)は、制御目標温度を、温度計測値と非露光時の安定温度との中間温度とした場合の関係を示すグラフである。飽和状態における給気温度 T_M は、内部温度 T_{2c} と安定温度 T_1 との平均値となる。また、図4(b)の場合よりも給気温度を低く抑えるために、飽和温度 T_{2c} は、温度 T_{2b} よりも低くなる。同様に、図4(d)は、制御目標温度を、給気温度の上限温度を定めた場合の関係を示すグラフである。この場合、温度制御装置13は、内部温度が設定された上限温度 T_U を超えても、給気温度は、温度 T_U を超えないよう制御する。したがって、飽和温度 T_{2d} は、温度 T_{2b} よりも低くなる。更に、同様な対策として、露光装置1に、露光中の一連フォーカス変化を補正するフォーカス補正機構を追加してもよい。このフォーカス補正機構としては、例えば、ガラスプレートを保持する基板ステージ6を投影光の光軸と平行方向(ガラスプレート面と直交方向)に微小駆動して位置合わせを実施するような機構が考えられる。

【0021】

以上のように、本実施形態によれば、温度制御装置13により、温度計15による温度計測値を制御目標として給気機構12による給気温度を制御する。したがって、投影光学系5が大型である場合でも、鏡筒11内の気体の温度分布による結像性能の変化を抑制することが可能となる。

【0022】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態に係る露光装置について説明する。図5は、本実施形態に係る露光装置の構成を示す概略図である。なお、図5において、図1と同一構成のものには同一の符号を付し、説明を省略する。本実施形態の露光装置20は、図5に示すように温度計15を鏡筒11内の複数箇所に設置する。この場合、複数箇所の温度計15により計測された各々の温度計測値は、信号線を介して温度制御装置13に送られる。そして、温度制御装置13は、各々の温度計測値の平均を算出し、その値を制御目標として給気温度を制御する。これにより、露光装置20は、鏡筒11の内部全体の温度を、より均一に

10

20

30

40

50

近づけることができる。このとき、制御目標は、各々の温度計測値の最大値でもよいし、任意の重みによる重み付け平均でもよい。若しくは、その他の統計処理の手法を用いて処理した値を用いてもよい。

【0023】

(第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態に係る露光装置について説明する。図6は、本実施形態に係る露光装置の構成を示す概略図である。なお、図6において、図1と同一構成のものには同一の符号を付し、説明を省略する。本実施形態の露光装置30は、図6に示すように給気機構12と、該給気機構12に接続された給気口14を複数備え、それぞれの給気口14に対応する位置に温度計15を設置する。この場合も、複数箇所の温度計15により計測された各々の温度計測値は、信号線を介して温度制御装置13に送られ、温度制御装置13は、各々の温度計測値の平均を算出し、その値を制御目標として給気温度を制御する。これにより、露光装置30は、第2実施形態と同様の効果を奏する。10

【0024】

(第4実施形態)

次に、本発明の第4実施形態に係る露光装置について説明する。図7は、本実施形態に係る露光装置の構成を示す概略図である。なお、図7において、図1と同一構成のものには同一の符号を付し、説明を省略する。本実施形態の露光装置40では、図7に示すように、鏡筒11の内部に温度計を設置せず、温度制御装置13は、露光装置40全体の動作及び処理を制御する主制御装置41が保持する情報に基づいて給気機構12を制御する。このとき、主制御装置41の保持する情報は、露光装置40の稼動状態に関する情報であり、例えば、投影光学系5への入射光強度、照射範囲、照射継続時間、照射停止時間である。更に、主制御装置41は、事前の実験やシミュレーションにより、露光装置40の稼動状態と鏡筒11の内部温度との相関関係に関する情報も保持する。この場合、主制御装置41は、温度制御装置13に対して、上記露光装置40の稼動状態に関する情報と、上記露光装置40の稼動状態と内部温度との相関関係に関する情報を送信する。そして、温度制御装置13は、これらの情報に基づいて、その時点での鏡筒11の内部温度を推定し、推定された内部温度を制御目標として、給気温度を制御する。これにより、露光装置40は、温度計測手段が不要となりつつ、上記実施形態と同様の効果を奏するので、装置構成が簡素となる。2030

【0025】

(デバイスの製造方法)

次に、本発明の一実施形態のデバイス(半導体デバイス、液晶表示デバイス等)の製造方法について説明する。半導体デバイスは、ウエハに集積回路を作る前工程と、前工程で作られたウエハ上の集積回路チップを製品として完成させる後工程を経ることにより製造される。前工程は、前述の露光装置を使用して感光剤が塗布されたウエハを露光する工程と、ウエハを現像する工程を含む。後工程は、アッセンブリ工程(ダイシング、ボンディング)と、パッケージング工程(封入)を含む。液晶表示デバイスは、透明電極を形成する工程を経ることにより製造される。透明電極を形成する工程は、透明導電膜が蒸着されたガラス基板に感光剤を塗布する工程と、前述の露光装置を使用して感光剤が塗布されたガラス基板を露光する工程と、ガラス基板を現像する工程を含む。本実施形態のデバイス製造方法によれば、従来よりも高品位のデバイスを製造することができる。40

【0026】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれら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及び変更が可能である。

【符号の説明】

【0027】

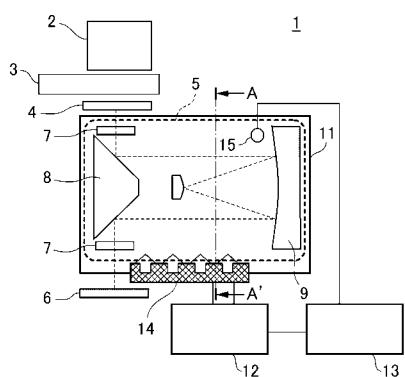
1 露光装置

5 投影光学系

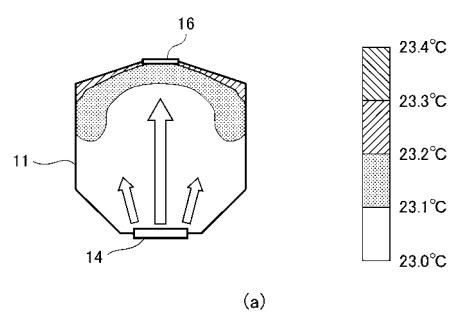
11 鏡筒

- 1 2 給気機構
1 3 温度制御装置

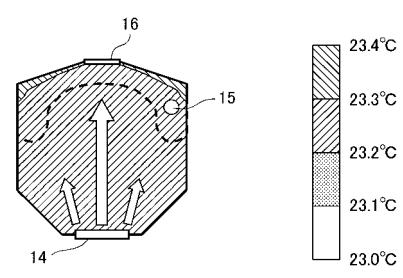
【図1】



【図2】

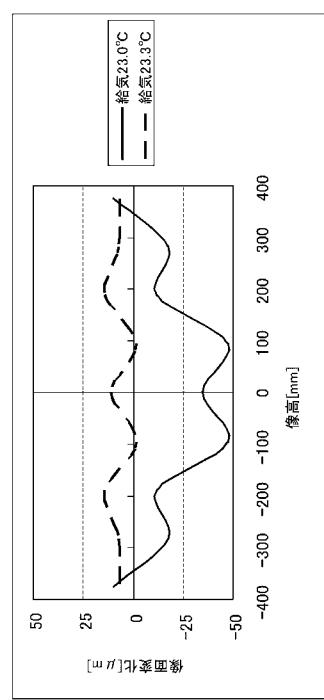


(a)

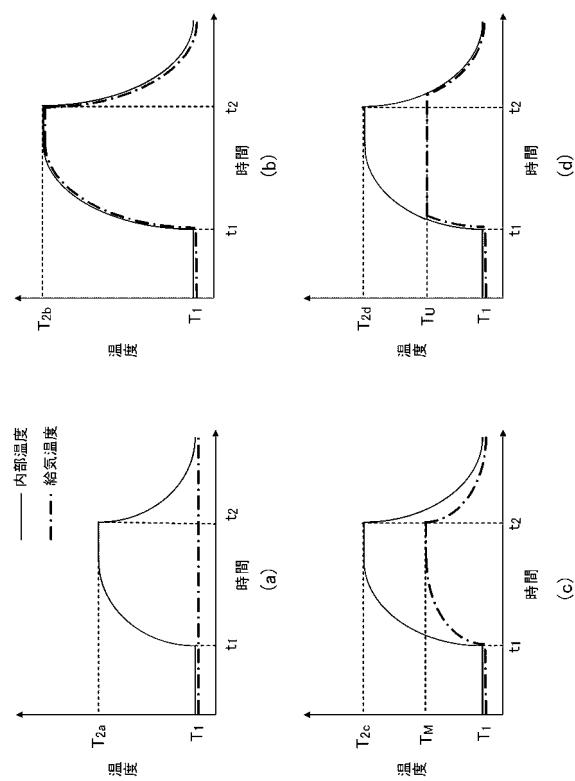


(b)

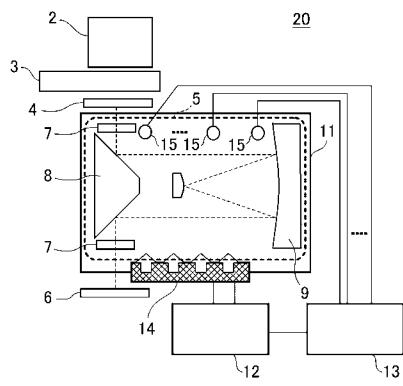
【図3】



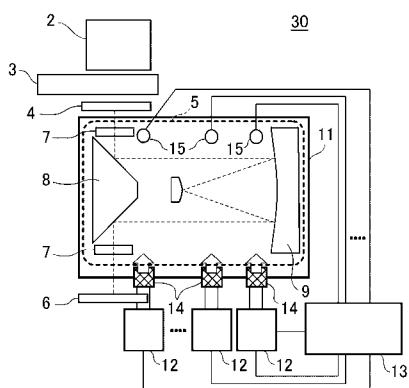
【図4】



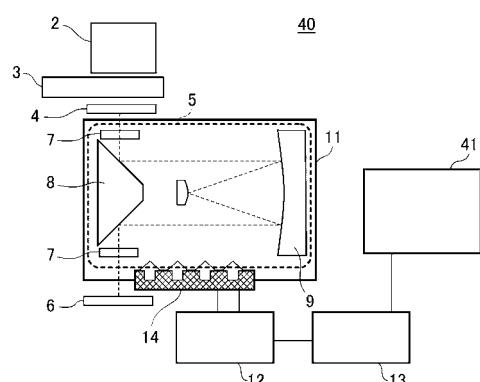
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-045824(JP,A)
特開2006-267962(JP,A)
特開2004-304145(JP,A)
特開平09-082626(JP,A)
特開平08-069964(JP,A)
特開平08-045827(JP,A)
特開2010-181861(JP,A)
特開昭60-079358(JP,A)
特開平08-181058(JP,A)
特開2008-292761(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 F 7 / 20
H 01 L 21 / 027