

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 2 区分

【発行日】平成 19 年 3 月 8 日 (2007.3.8)

【公開番号】特開 2004-266264 (P2004-266264A)

【公開日】平成 16 年 9 月 24 日 (2004.9.24)

【年通号数】公開・登録公報 2004-037

【出願番号】特願 2004-11791 (P2004-11791)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

G 0 2 B 17/00 (2006.01)

G 0 3 F 7/20 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 3 1 A

G 0 2 B 17/00 Z

G 0 3 F 7/20 5 0 3

H 0 1 L 21/30 5 1 5 D

H 0 1 L 21/30 5 1 7

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 1 月 22 日 (2007.1.22)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の光学素子を有する光学系であって、
基準ミラーと、

前記複数の光学素子のうち第 1 の光学素子の、前記基準ミラーに対する相対的な位置を測定する第 1 の計測装置と、

前記複数の光学素子のうち第 2 の光学素子の、前記基準ミラーに対する相対的な位置を測定する第 2 の計測装置と、

前記第 1 の計測装置と前記第 2 の計測装置との計測結果に基づいて、前記第 1 の光学素子と前記第 2 の光学素子との相対的な位置関係が、予め記憶された位置関係になるように前記第 1 の光学素子と前記第 2 の光学素子との少なくとも一方を駆動する駆動機構とを有することを特徴とする光学系。

【請求項 2】

前記第 1 の光学素子に対する相対的な位置が実質的に変化しないように配置された第 1 のターゲットミラーと、

前記第 2 の光学素子に対する相対的な位置が実質的に変化しないように配置された第 2 のターゲットミラーとを有し、

前記第 1 の計測装置及び前記第 2 の計測装置は、前記第 1 のターゲットミラー及び前記第 2 のターゲットミラーの 3 自由度以上の位置情報をそれぞれ計測することが可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学系。

【請求項 3】

前記 3 自由度のうち、2 自由度が位置を表す座標軸に関する自由度で、残りの 1 自由度が回転を表す座標軸に関する自由度であることを特徴とする請求項 2 に記載の光学系。

【請求項 4】

前記第 1 の光学素子に対する相対的な位置が実質的に変化しないように配置された第 1 のターゲットミラーと、

前記第 2 の光学素子に対する相対的な位置が実質的に変化しないように配置された第 2 のターゲットミラーとを有し、

前記第 1 の計測装置及び前記第 2 の計測装置は、前記第 1 のターゲットミラー及び前記第 2 のターゲットミラーの 5 自由度以上の位置情報をそれぞれ計測することが可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学系。

【請求項 5】

前記 5 自由度のうち、2 自由度が位置を表す座標軸に関する自由度で、残りの 3 自由度が回転を表す座標軸に関する自由度であることを特徴とする請求項 4 に記載の光学系。

【請求項 6】

前記第 1 の光学素子及び前記第 2 の光学素子を支持する鏡筒を有しており、前記基準ミラーは前記鏡筒の外側に設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の光学系。

【請求項 7】

前記基準ミラーは、低熱膨張部材に反射膜を付けて平面ミラー加工された部材であることを特徴とする請求項 6 に記載の光学系。

【請求項 8】

前記第 1 の光学素子に対する相対的な位置が実質的に変化しないように配置された第 1 のターゲットミラーと、

前記第 2 の光学素子に対する相対的な位置が実質的に変化しないように配置された第 2 のターゲットミラーとを有し、

前記第 1 の計測装置及び前記第 2 の計測装置は、前記基準ミラーと前記第 1 のターゲットミラーとの距離及び前記基準ミラーと前記第 2 のターゲットミラーとの距離をそれぞれ測定する計測装置であって、それぞれが多波長レーザーを用いた干渉計装置であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の光学系。

【請求項 9】

前記第 1 の光学素子に対する相対的な位置が実質的に変化しないように配置された第 1 のターゲットミラーと、

前記第 2 の光学素子に対する相対的な位置が実質的に変化しないように配置された第 2 のターゲットミラーとを有し、

前記第 1 の計測装置及び前記第 2 の計測装置は、前記基準ミラーと前記第 1 のターゲットミラーとの距離及び前記基準ミラーと前記第 1 のターゲットミラーとの距離をそれぞれ測定する単波長レーザーを用いた干渉計装置であって、それぞれが、前記光学系を構成する光学素子には前記単波長レーザーの半波長以下の精度で位置保証をする変位センサーを有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の光学系。

【請求項 10】

前記光学系が有する第 1 の光学素子及び第 2 の光学素子の相対位置を前記基準ミラーと各光学素子との距離に置き換えて記憶する記憶手段を有しており、前記駆動装置が、前記記憶手段に記憶された情報に基づいて前記各光学素子を駆動することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の光学系。

【請求項 11】

前記記憶手段は、予め調整された前記各光学素子間の相対位置を前記基準ミラーと各光学素子との距離に置き換えて記憶していることを特徴とする請求項 10 に記載の光学系。

【請求項 12】

前記複数の光学素子のうち第 3 の光学素子の、前記基準ミラーに対する相対的な位置を測定する第 3 の計測装置と、

前記複数の光学素子のうち第 4 の光学素子の、前記基準ミラーに対する相対的な位置を測定する第 4 の計測装置と、

前記複数の光学素子のうち第 5 の光学素子の、前記基準ミラーに対する相対的な位置を

測定する第 5 の計測装置と、

前記複数の光学素子のうち第 6 の光学素子の、前記基準ミラーに対する相対的な位置を測定する第 6 の計測装置と、

前記第 1 乃至 6 の計測装置の計測結果に基づいて、前記第 1 乃至 6 の光学素子の相対的な位置関係が予め記憶された位置関係になるように、前記第 1 乃至 6 の光学素子のうち少なくとも 5 つの光学素子を駆動する駆動機構とを有することを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれかに記載の光学系。

【請求項 13】

前記光学素子はすべて反射部材であることを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の光学系。

【請求項 14】

前記複数の光学素子の相対的な位置関係値を記憶する記憶手段を有しており、

前記駆動機構が、前記複数の計測装置による計測結果と、前記記憶手段に記憶している位置関係値とに基づいて、前記複数の光学素子のうち少なくとも 1 つを駆動することを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれかに記載の光学系。

【請求項 15】

請求項 1 乃至 14 いずれか 1 項に記載の光学系を有する露光装置。

【請求項 16】

光源からの光でパターンを照明する照明光学系と、前記パターンからの光を被露光体に投影する、請求項 1 乃至 14 いずれかに記載の光学系とを有することを特徴とする露光装置。

【請求項 17】

前記複数の光学素子を保持する鏡筒と、該鏡筒を支持する鏡筒定盤とを有しており、前記基準ミラーは、前記鏡筒とは別体で前記鏡筒定盤の上に載置されていることを特徴とする請求項 15 又は 16 記載の露光装置。

【請求項 18】

前記複数の光学素子を保持する鏡筒と、該鏡筒を支持する鏡筒定盤と、前記鏡筒定盤と床との間に配置され、前記床から前記鏡筒定盤に伝播する振動を低減する第 1 除振機構とを有していることを特徴とする請求項 15 乃至 17 いずれかに記載の露光装置。

【請求項 19】

前記複数の光学素子を保持する鏡筒と、該鏡筒を支持する鏡筒定盤と、前記鏡筒定盤と床との間に配置され、前記床から前記鏡筒定盤に伝播する振動を低減する第 1 除振機構と、前記基準ミラーを支持するミラー定盤と、前記ミラー定盤と前記床との間に配置され、前記床から前記ミラー定盤に伝播する振動を低減する第 2 除振機構とを有していることを特徴とする請求項 15 又は 16 記載の露光装置。

【請求項 20】

前記ミラー定盤が、前記鏡筒定盤の振動の少なくとも一部に対しては同期して振動するように制御することを特徴とする請求項 19 記載の露光装置。

【請求項 21】

デバイスの製造方法であって、

請求項 15 乃至 20 いずれかに記載の露光装置でウエハを露光する露光工程と、

前記露光されたウエハを現像する現像工程とを有することを特徴とするデバイスの製造方法。

【請求項 22】

少なくとも 1 つの光学素子を有する光学系における、前記少なくとも 1 つの光学素子の位置調整方法であって、

前記少なくとも 1 つの光学素子の、基準ミラーに対する相対的な位置を測定する工程と、

、

前記測定工程の測定結果に基づいて、前記少なくとも 1 つの光学素子の位置が予め記憶された位置になるように、前記少なくとも 1 つの光学素子を駆動する駆動工程とを有する

ことを特徴とする位置調整方法。

【請求項 2 3】

前記光学系が複数の光学素子を有しており、

予め調整された前記複数の光学素子の相対的な位置関係を記憶する記憶工程を有しており、

前記測定工程において、前記複数の光学素子の相対的な位置関係を測定し、

前記駆動工程において、前記測定結果及び前記記憶工程で記憶した情報に基づいて、前記複数の光学素子のうち少なくとも 1 つの光学素子を駆動することを特徴とする請求項 2 に記載の位置調整方法。

【請求項 2 4】

前記記憶工程は、搬送前の前記複数の光学素子の相対的な位置関係を記憶し、前記搬送後に前記測定工程が実行され、前記記憶工程で記憶した情報及び前記測定結果に基づいて、前記駆動工程において前記少なくとも 1 つの光学素子を駆動することを特徴とする請求項 2 3 に記載の位置調整方法。

【請求項 2 5】

複数の光学素子と、

前記複数の光学素子を保持する鏡筒と、

前記複数の光学素子のうち 1 以上の光学素子に対してそれぞれ実質的に相対的な位置が変わらないターゲットミラーと、

前記 1 以上の光学素子を駆動する駆動手段と、

前記鏡筒の外側に設けた基準ミラーと、

前記基準ミラーに対する前記ターゲットミラーの位置を計測する計測手段と、

予め調整された前記複数の光学素子の相対的な位置関係値を記憶する記憶手段と、

を有しており、

前記駆動手段は、前記計測手段による計測結果と、前記記憶手段に記憶している位置関係値とに基づいて、前記複数の光学素子のうち少なくとも 1 つを駆動することを特徴とする光学装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 9】

本発明は、光学素子の位置または相対的位置関係を予め記憶された位置または相対的位置関係に維持することができる光学系、光学装置及び露光装置の提供を目的とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 0】

この他、本発明は、ある時点で調整の完了した光学素子の位置または相対位置関係を、輸送、長期休止、故障、経時変化などの状態変化が起きるイベント後にも容易に復元でき、良好なる光学性能が得られる光学系、光学装置及び露光装置の提供を目的とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 1】

上記課題を解決するために本発明の光学系は、複数の光学素子を有する光学系であって、基準ミラーと、前記複数の光学素子のうち第1の光学素子の、前記基準ミラーに対する相対的な位置を測定する第1の計測装置と、前記複数の光学素子のうち第2の光学素子の、前記基準ミラーに対する相対的な位置を測定する第2の計測装置と、前記第1の計測装置と前記第2の計測装置との計測結果に基づいて、前記第1の光学素子と前記第2の光学素子との相対的な位置関係が、予め記憶された位置関係になるように前記第1の光学素子と前記第2の光学素子との少なくとも一方を駆動する駆動機構とを有することを特徴としている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 2 】

また、本発明の位置調整方法は、少なくとも1つの光学素子を有する光学系における、前記少なくとも1つの光学素子の位置調整方法であって、前記少なくとも1つの光学素子の、基準ミラーに対する相対的な位置を測定する工程と、前記測定工程の測定結果に基づいて、前記少なくとも1つの光学素子の位置が予め記憶された位置になるように、前記少なくとも1つの光学素子を駆動する駆動工程とを有することを特徴としている。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 3

【補正方法】 削除

【補正の内容】

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 4 】

また、本発明の別の側面の光学装置は、複数の光学素子と、前記複数の光学素子を保持する鏡筒と、前記複数の光学素子のうち 1 以上の光学素子に対してそれぞれ実質的に相対的な位置が変わらないターゲットミラーと、前記 1 以上の光学素子を駆動する駆動手段と、前記鏡筒の外側に設けた基準ミラーと、前記基準ミラーに対する前記ターゲットミラーの位置を計測する計測手段と、予め調整された前記複数の光学素子の相対的な位置関係値を記憶する記憶手段と、を有しており、前記駆動手段は、前記計測手段による計測結果と、前記記憶手段に記憶している位置関係値とに基づいて、前記複数の光学素子のうち少なくとも1つを駆動することを特徴としている。

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 5 】

本発明によれば、光学素子の位置または相対的位置関係を予め記憶された位置または相対的位置関係に維持することができる光学系、光学装置及び露光装置を提供することができる。