

【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 01 L 21/027 (2006.01)

G 02 B 17/00 (2006.01)

G 03 F 7/20 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/30 5 3 1 A

G 02 B 17/00 Z

G 03 F 7/20 5 0 3

H 01 L 21/30 5 1 5 D

H 01 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のいずれか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の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の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の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
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、
を有しております、
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】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

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】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

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】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

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】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

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14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

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16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

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。