

【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24年9月27日(2012.9.27)

【公開番号】特開2011-40549(P2011-40549A)

【公開日】平成23年2月24日(2011.2.24)

【年通号数】公開・登録公報2011-008

【出願番号】特願2009-186150(P2009-186150)

【国際特許分類】

H 01 L 21/027 (2006.01)

G 03 F 7/20 (2006.01)

G 01 B 11/00 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/30 5 2 5 F

G 03 F 7/20 5 2 1

G 01 B 11/00 H

【手続補正書】

【提出日】平成24年8月9日(2012.8.9)

【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】

基板の表面側及び裏面側のそれぞれに形成された表面側マーク及び裏面側マークを検出する検出装置であって、

前記基板を透過する波長を有する第1の光と前記基板を透過しない波長を有する第2の光とを射出する光源と、

光電変換素子と、

前記光源から射出した第1の光を前記基板の表面側から前記裏面側マークに照射して前記裏面側マークで反射した第1の光により前記裏面側マークの像を前記光電変換素子の受光面に形成すると共に、前記光源から射出した第2の光を前記基板の表面側から前記表面側マークに照射して前記表面側マークで反射した第2の光により前記表面側マークの像を前記光電変換素子の受光面に形成する光学系と、

を有することを特徴とする検出装置。

【請求項2】

前記光電変換素子は、第1の光電変換素子と、第2の光電変換素子と、を含み、

前記光学系は、前記裏面側マークの像を前記第1の光電変換素子の受光面に形成すると共に、前記表面側マークの像を前記第2の光電変換素子の受光面に形成することを特徴とする請求項1に記載の検出装置。

【請求項3】

前記光学系は、

前記裏面側マークで反射した第1の光を前記第1の光電変換素子の受光面に結像させるための第1のレンズと、

前記表面側マークで反射した第2の光を前記第2の光電変換素子の受光面に結像させるための第2のレンズと、

を含むことを特徴とする請求項2に記載の検出装置。

【請求項4】

前記光学系は、前記基板の厚さに基づいて、前記第1のレンズ又は前記第2のレンズをその軸方向に沿って駆動する駆動部を更に含むことを特徴とする請求項3に記載の検出装置。

【請求項5】

前記基板と前記光学系との間に配置され、前記第1の光の結像位置と前記第2の光の結像位置とが異なるように構成された対物レンズを更に有することを特徴とする請求項1に記載の検出装置。

【請求項6】

前記対物レンズは、前記裏面側マークで反射した第1の光を前記第1の光の波長に応じて前記光電変換素子の受光面に結像させるように、且つ、前記表面側マークで反射した第2の光を前記第2の光の波長に応じて前記光電変換素子の受光面に結像させるように構成されていることを特徴とする請求項5に記載の検出装置。

【請求項7】

レチクルのパターンを基板に投影する投影光学系と、
前記基板を保持するステージと、
前記基板の表面側及び裏面側のそれぞれに形成された表面側マーク及び裏面側マークを検出する検出装置と、
前記検出装置の検出結果に基づいて、前記ステージの位置を制御する制御部と、
を有し、
前記検出装置は、請求項1乃至6のうちいずれか1項に記載の検出装置を含むことを特徴とする露光装置。

【請求項8】

前記検出装置と露光位置との関係を計測するための基準マークを更に有し、
前記基準マークは、前記基板と高さが一致するように、前記ステージに配置されていることを特徴とする請求項7に記載の露光装置。

【請求項9】

請求項7又は8に記載の露光装置を用いて基板を露光するステップと、
露光された前記基板を現像するステップと、
を有することを特徴とするデバイスの製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の一側面としての検出装置は、基板の表面側及び裏面側のそれぞれに形成された表面側マーク及び裏面側マークを検出する検出装置であって、前記基板を透過する波長を有する第1の光と前記基板を透過しない波長を有する第2の光とを射出する光源と、光電変換素子と、前記光源から射出した第1の光を前記基板の表面側から前記裏面側マークに照射して前記裏面側マークで反射した第1の光により前記裏面側マークの像を前記光電変換素子の受光面に形成すると共に、前記光源から射出した第2の光を前記基板の表面側から前記裏面側マークに照射して前記裏面側マークで反射した第2の光により前記裏面側マークの像を前記光電変換素子の受光面に形成する光学系と、を有することを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

このように、ウエハ40の裏面側マークに対しては赤外光を、ウエハ40の表面側マークに対しては可視光を用いることで、ウエハ40の裏面側マーク及び表面側マークのそれぞれの位置を検出することができる。但し、赤外光及び可視光を用いて、ウエハ40の裏面側マーク及び表面側マークの両方を検出する場合には、以下のような問題が生じことがある。図6は、ウエハ40の断面を模式的に示す図であって、図6(a)は、可視光VRを用いてウエハ40の表面側マークAM_sを検出する場合を、図6(b)は、赤外光IRを用いてウエハ40の裏面側マークAM_bを検出する場合を示している。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

図6(a)及び図6(b)に示すように、一般的に、可視光VRによる検出面と赤外光IRによる検出面とは、同じ位置になるように構成されている。従って、例えば、ウエハ40の裏面側マークAM_bを検出するためには、ウエハ40をZ軸方向(高さ方向)に駆動しなければならない。上述したように、ウエハ40を駆動するウエハステージ45には、低熱膨張材を鏡面加工したミラー52が設けられているが、ミラー52には加工誤差が残存している。そのため、干渉計50からのレーザ光が照射されるミラー52上の位置によって、干渉計50で測定されるウエハステージ45の位置に誤差が含まれることになる。従って、ウエハ40の裏面側マークAM_bを検出するためにウエハ40をZ軸方向に駆動した場合には、干渉計50からのレーザ光が照射されるミラー52上の位置も変化してしまうため、ウエハステージ45の位置を正確に測定することが困難になる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

また、フォーカス位置計測系60は、一般的には、高精度な計測を保証するため、計測範囲が限定されている。従って、ウエハ40の裏面側マークAM_bを検出するためにウエハ40をZ軸方向に駆動した場合には、フォーカス位置計測系60の計測範囲外にウエハ40を駆動してしまう可能性がある。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

そこで、本実施形態では、ウエハ40の裏面側マークAM_bを検出するためのウエハ40のZ軸方向への駆動を不要にするために、ウエハ側における赤外光IRの結像位置と可視光VRの結像位置とが異なるように、対物レンズ714を構成している。対物レンズ714は、一般的には、所定の軸上色収差が補正されている。但し、本実施形態の対物レンズ714には、ウエハ40の裏面側マークAM_bで反射した赤外光及び表面側マークAM_sで反射した可視光のそれぞれを第1の光電変換素子722及び第2の光電変換素子726の受光面に結像させるように、軸上色収差を発生させる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 2 】

