

【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18年10月26日(2006.10.26)

【公開番号】特開2001-93807(P2001-93807A)
 【公開日】平成13年4月6日(2001.4.6)
 【出願番号】特願平11-267005
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

G 0 3 F 9/00 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 2 5 D

G 0 3 F 9/00 H

【手続補正書】
 【提出日】平成18年9月8日(2006.9.8)
 【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】特許請求の範囲
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被測定物体上の複数のショットの夫々に線幅の異なる複数種類のマークを形成し、
 前記複数種類のマークの夫々を、前記複数のショットの夫々において複数のフォーカス
 位置で検出し、
 前記複数のショット間でのフォーカス特性の変化が最も少ない線幅のマークを計測マ
 ークとして選択し、
 前記計測マークを用いて計測を行うことを特徴とする位置計測方法。

【請求項2】

前記複数のショットは、前記被測定物体の中心に対してほぼ対称に配置されることを特
 徴とする請求項1記載の位置計測方法。

【請求項3】

前記複数のショットは、前記位置計測を行う複数のショットと共通することを特徴とす
 る請求項1記載の位置計測方法。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれかの位置計測方法を用いて被露光体上のアライメントマークの
 位置計測を行うことを特徴とする露光装置。

【請求項5】

被測定物体上の複数のショットの夫々に形成された線幅の異なる複数種類のマークを、
 前記複数のショットの夫々において複数のフォーカス位置で検出し、前記複数のショット
 間でのフォーカス特性の変化が最も少ない線幅のマークを計測マークとして選択し、前記
 計測マークを用いて計測を行うことを特徴とする位置計測装置。

【請求項6】

請求項5の位置計測装置を用いて被露光体上のアライメントマークの位置計測を行うこ
 とを特徴とする露光装置。

【手続補正2】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0016
 【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

ここではマーク形状の対称性がウェハー面内でばらつきを持っているとウェハー面内で異なるフォーカス特性を持つことに着目し、複数種類のマークの夫々を複数のショットの夫々において複数のフォーカス位置で検出する。そして複数のショット間で該フォーカス特性の変化が最も小さい線幅のマークを計測マークとして選択し、この計測マークを用いて計測することを特徴としている。即ち、本発明の以下に述べる実施形態ではウェハー上のマークを複数のフォーカス位置で検出して、該フォーカス特性の変化がウェハー面内で最も少ないものを選択するものである。尚、本件においてフォーカス特性とはフォーカス位置毎の検出値の変化の特性を言うものとする。即ち、ディフォーカス量に対する検出信号のコントラストの変化量の特性である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

請求項1の発明の位置計測方法は、
被測定物体上の複数のショットの夫々に線幅の異なる複数種類のマークを形成し、
前記複数種類のマークの夫々を、前記複数のショットの夫々において複数のフォーカス位置で検出し、
前記複数のショット間でのフォーカス特性の変化が最も少ない線幅のマークを計測マークとして選択し、
前記計測マークを用いて計測を行うことを特徴としている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

請求項2の発明は請求項1の発明において、
前記複数のショットは、前記被測定物体の中心に対してほぼ対称に配置され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】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

請求項3の発明は請求項1の発明において、
前記複数のショットは、前記位置計測を行う複数のショットと共通することを特徴としている。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

請求項4の発明の露光装置は、
請求項1乃至3のいずれかの位置計測方法を用いて被露光体上のアライメントマークの

位置計測を行うことを特徴としている。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

請求項5の発明の位置計測装置は、

被測定物体上の複数のショットの夫々に形成された線幅の異なる複数種類のマークを、前記複数のショットの夫々において複数のフォーカス位置で検出し、前記複数のショット間でのフォーカス特性の変化が最も少ない線幅のマークを計測マークとして選択し、前記計測マークを用いて計測を行うことを特徴としている。

【手続補正 8】

【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】

請求項6の発明の露光装置は、

請求項5の位置計測装置を用いて被露光体上のアライメントマークの位置計測を行うことを特徴としている。

【手続補正 9】

【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 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【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】0025

【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】0026

【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】0027

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

【発明の実施の形態】

本発明の実施を説明するため、まず半導体露光装置の位置合わせ検出系について説明を行う。図7はウエハー上に線幅の異なる複数のアライメントマークを設けた様子を示している。図7ではアライメントマークのピッチが $20\mu\text{m}$ で、各マークを構成する線幅は各々 0.6 、 0.8 、 1.0 、 1.2 、 $1.4\mu\text{m}$ となっている。該複数のマークを各々複数のフォーカス位置で計測する。複数のフォーカスの値は検出光学系の条件にもよるが、例えばベストフォーカス面とその前後 $\pm 3\mu\text{m}$ とする。計測は図8に示すショット配列の場合は、ハッチングした上下左右の4ショットで行う。計測対象となるショットは被測定対象物であるウエハーの中心に対してほぼ対称にとるとよい。これは中心対称な要因がWISの主成分を占めるためである。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

また重ね合せ装置でもフォーカスを変えてTISを求めることで同じく光学系のコマ収差や照明系の均一性を評価してアライメント系即時にこれを加味、補正することができる。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

本実施形態では計測した複数のマークのうち、フォーカス特性としてテレセントリシティのショット間変化が最も少ない、換言するとフォーカスを変化させた時のウエハーマークの形状の対称性のショット間変化が最も少ないマークを計測マークとして選択して使用することを特徴としている。該選択を行うことにより選択可能なマークの中から最も高精度なアライメント精度を得る（即ち最もWISの影響の小さい）アライメントマークを選ぶことが可能となる。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

一方、ウエハーはチャックに搬送された後、まずプリアライメントの粗検出で $\pm 3\mu\text{m}$ 以下の精度で計測される。プリアライメント時のマークは前述した図4のアライメントマークとは異なり、専用のマーク、例えば図10に示すマークを使用する。プリアライメント以降のファインアライメントでは図13に示すような検出手段101で図4のアライメントマークを検出する。