

【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25年8月15日(2013.8.15)

【公開番号】特開2012-19110(P2012-19110A)

【公開日】平成24年1月26日(2012.1.26)

【年通号数】公開・登録公報2012-004

【出願番号】特願2010-156185(P2010-156185)

【国際特許分類】

H 01 L 21/027 (2006.01)

G 03 F 7/207 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/30 5 2 6 Z

G 03 F 7/207 H

【手続補正書】

【提出日】平成25年7月1日(2013.7.1)

【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】

マスクのパターンを基板に投影する投影光学系を備える露光装置であって、
前記基板を移動するためのステージと、

前記投影光学系の光軸に直交する第1の方向に長手方向を有する第1のパターン、及び
、前記第1の方向と平行ではなく、且つ、前記投影光学系の光軸に直交する第2の方向に
長手方向を有する第2のパターンのそれぞれを前記投影光学系の物体面に配置したときの
、前記第1のパターンからの光が前記投影光学系を介して結像する第1の結像位置、及び
、前記第2のパターンからの光が前記投影光学系を介して結像する第2の結像位置のそれ
ぞれのデータを取得する取得部と、

前記マスクのパターンを前記基板に投影するときの前記基板の前記光軸に沿った方向の
目標位置に前記基板が位置決めされるように前記ステージを制御する制御部と、
を有し、

前記制御部は、前記マスクのパターンとして前記第1の方向に長手方向を有するパター
ンと前記第2の方向に長手方向を有するパターンとが混在する混在パターンを前記基板に
投影する場合には、前記取得部で取得された前記第1の結像位置における焦点深度の下端
点と上端点のうち前記第2の結像位置における焦点深度に含まれる端点と、前記取得部で
取得された前記第2の結像位置における焦点深度の下端点と上端点のうち前記第1の結像
位置における焦点深度に含まれる端点との間の位置に前記基板が位置決めされるように前
記ステージを制御することを特徴とする露光装置。

【請求項2】

前記制御部は、前記第1の結像位置における焦点深度の下端点と上端点のうち前記第2
の結像位置における焦点深度に含まれる端点と、前記第2の結像位置における焦点深度の
下端点と上端点のうち前記第1の結像位置における焦点深度に含まれる端点との中点の位
置に前記基板が位置決めされるように前記ステージ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】

前記第1の結像位置における焦点深度の下端点又は上端点のうち前記第2の結像位置に

おける焦点深度に含まれる端点を前記第1のパターンの線幅の関数 $f(LW_H)$ として、前記第2の結像位置における焦点深度の下端点又は上端点のうち前記第1の結像位置における焦点深度に含まれる端点を前記第2のパターンの線幅の関数 $f(LW_V)$ として規定し、

前記第1の結像位置を H_C 、前記第2の結像位置を V_C とすると、

前記制御部は、前記混在パターンを前記基板に投影する場合には、 $\{H_C + f(LW_H) + V_C - f(LW_V)\} / 2$ に対応する位置に前記基板が位置決めされるように前記ステージ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4】

マスクのパターンを基板に投影する投影光学系を備える露光装置であって、

前記基板を移動するためのステージと、

前記投影光学系の光軸に直交する第1の方向に長手方向を有する第1のパターン、及び、前記第1の方向と平行ではなく、且つ、前記投影光学系の光軸に直交する第2の方向に長手方向を有する第2のパターンのそれぞれを前記投影光学系の物体面に配置したときの、前記第1のパターンからの光が前記投影光学系を介して結像する第1の結像位置、及び、前記第2のパターンからの光が前記投影光学系を介して結像する第2の結像位置のそれぞれのデータを取得する取得部と、

前記マスクのパターンを前記基板に投影するときの前記基板の前記光軸に沿った方向の目標位置に前記基板が位置決めされるように前記ステージを制御する制御部と、

を有し、

前記第1の結像位置を H_C 、前記第2の結像位置を V_C とすると、

前記制御部は、前記マスクのパターンとして前記第1の方向に長手方向を有するパターンと前記第2の方向に長手方向を有するパターンとが混在する混在パターンを前記基板に投影する場合には、前記第1の結像位置及び前記第2の結像位置のそれぞれに予め定められた比率 $H\ ratio$ 及び $V\ ratio$ ($H\ ratio + V\ ratio = 100\%$) を乗じた $H_C \times H\ ratio + V_C \times V\ ratio$ に対応する位置に前記基板が位置決めされるように前記ステージを制御することを特徴とする露光装置。

【請求項5】

前記制御部は、

前記マスクのパターンとして前記第1の方向に長手方向を有するパターンのみを有するパターンを前記基板に投影する場合には、前記取得部で取得された前記第1の結像位置に前記基板が位置決めされるように前記ステージを制御し、

前記マスクのパターンとして前記第2の方向に長手方向を有するパターンのみを有するパターンを前記基板に投影する場合には、前記取得部で取得された前記第2の結像位置に前記基板が位置決めされるように前記ステージを制御す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】

マスクのパターンを基板に投影する投影光学系を備える露光装置であって、

前記基板を移動するためのステージと、

前記投影光学系の光軸に直交する第1の方向に長手方向を有する第1のパターン、及び、前記第1の方向と平行ではなく、且つ、前記投影光学系の光軸に直交する第2の方向に長手方向を有する第2のパターンのそれぞれを前記投影光学系の物体面に配置したときの、前記第1のパターンからの光が前記投影光学系を介して結像する第1の結像位置、及び、前記第2のパターンからの光が前記投影光学系を介して結像する第2の結像位置のそれぞれのデータを取得する取得部と、

前記マスクのパターンを前記基板に投影するときの前記基板の前記光軸に沿った方向の目標位置に前記基板が位置決めされるように前記ステージを制御する制御部と、

を有し、

前記マスクのパターンを前記基板に投影するジョブを開始してからの積算時間に応じて、前記ジョブを行う期間を時間順に第1の時間領域、第2の時間領域及び第3の時間領域

とすると、

前記第1の時間領域では、前記第1の結像位置における焦点深度の下端点と上端点との間の焦点深度領域の全てが前記第2の結像位置における焦点深度の下端点と上端点との間の焦点深度領域に重なり、

前記第2の時間領域では、前記第1の結像位置における焦点深度領域の一部が前記第2の結像位置における焦点深度領域に重なり、

前記第3の時間領域では、前記第1の結像位置における焦点深度領域と前記前記第2の結像位置における焦点深度領域とが重ならず、

前記制御部は、前記マスクのパターンとして前記第1の方向に長手方向を有するパターンと前記第2の方向に長手方向を有するパターンとが混在する混在パターンを前記基板に投影する場合に、前記第1の時間領域及び前記第2の時間領域では、前記第1の結像位置及び前記第2の結像位置に基づいて前記基板の前記光軸に沿った方向の位置を前記目標位置として決定し、前記第3の時間領域では、前記マスクのパターンの前記基板への投影を中断することを特徴とする露光装置。

【請求項7】

前記制御部は、

前記第1の時間領域では、前記第1の結像位置を前記基板の前記光軸に沿った方向の位置として決定し、

前記第2の時間領域では、前記第1の結像位置における焦点深度の下端点と上端点のうち前記第2の結像位置における焦点深度に含まれる端点と、前記第2の結像位置における焦点深度の下端点と上端点のうち前記第1の結像位置における焦点深度に含まれる端点との間に含まれる位置に前記基板が位置決めされるように前記ステージを制御することを特徴とする請求項6に記載の露光装置。

【請求項8】

前記第1の結像位置をH_C、前記第2の結像位置をV_Cとすると、

前記制御部は、前記混在パターンを前記基板に投影する場合に、前記第1の時間領域と前記第2の時間領域では、前記第1の結像位置及び前記第2の結像位置のそれぞれに予め定められた比率H_ratio及びV_ratio (H_ratio + V_ratio = 100%) を乗じたH_C × H_ratio + V_C × V_ratioに対応する位置に前記基板が位置決めされるように前記ステージを制御することを特徴とする請求項6に記載の露光装置。

【請求項9】

前記取得部は、

前記投影光学系の像面に配置され、前記第1のパターン及び前記第2のパターンのそれぞれに相当するパターンが形成された基準プレートと、

前記基準プレートに形成されたパターンを通過した光の光量を検出する検出部と、
を含み、

前記基準プレートを前記光軸に沿った方向に移動したときに前記検出部で検出される前記第1のパターンからの光の光量が最大となる前記基準プレートの前記光軸に沿った位置を前記第1の結像位置として、前記第2のパターンからの光の光量が最大となる前記基準プレートの前記光軸に沿った位置を前記第2の結像位置としてデータを取得することを特徴とする請求項1乃至8のうちいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項10】

前記取得部は、前記第1のパターンの線幅及びピッチ、前記第2のパターンの線幅及びピッチ、前記第1のパターン及び前記第2のパターンのそれぞれを照明するときの照明条件、及び、前記投影光学系に関する情報に基づいて、前記第1のパターン及び前記第2のパターンのそれぞれから前記投影光学系の像面までの光線追跡によって、前記第1の結像位置及び前記第2の結像位置のデータを取得することを特徴とする請求項1乃至8のうちいずれか1項に記載の露光装置。

【請求項11】

請求項 1 乃至 1 0 のうちいずれか 1 項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】0 0 0 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 8】

上記目的を達成するために、本発明の一側面としての露光装置は、マスクのパターンを基板に投影する投影光学系を備える露光装置であって、前記基板を移動するためのステージと、前記投影光学系の光軸に直交する第1の方向に長手方向を有する第1のパターン、及び、前記第1の方向と平行ではなく、且つ、前記投影光学系の光軸に直交する第2の方向に長手方向を有する第2のパターンのそれぞれを前記投影光学系の物体面に配置したときの、前記第1のパターンからの光が前記投影光学系を介して結像する第1の結像位置、及び、前記第2のパターンからの光が前記投影光学系を介して結像する第2の結像位置のそれぞれのデータを取得する取得部と、前記マスクのパターンを前記基板に投影するときの前記基板の前記光軸に沿った方向の目標位置に前記基板が位置決めされるように前記ステージを制御する制御部と、を有し、前記制御部は、前記マスクのパターンとして前記第1の方向に長手方向を有するパターンと前記第2の方向に長手方向を有するパターンとが混在する混在パターンを前記基板に投影する場合には、前記取得部で取得された前記第1の結像位置における焦点深度の下端点と上端点のうち前記第2の結像位置における焦点深度に含まれる端点と、前記取得部で取得された前記第2の結像位置における焦点深度の下端点と上端点のうち前記第1の結像位置における焦点深度に含まれる端点との間の位置に前記基板が位置決めされるように前記ステージを制御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】0 0 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

露光装置 1 は、図 1 (a) に示すように、光源 1 0 から射出される光でレチクル 3 0 (の所定領域) を照明する照明光学系 2 0 と、レチクル 3 0 を保持すると共にレチクル 3 0 を駆動(移動)するレチクルステージ 4 0 とを有する。また、露光装置 1 は、レチクル 3 0 のパターンをウエハ(基板) 6 0 に投影する投影光学系 5 0 と、ウエハ 6 0 を保持すると共にウエハ 6 0 を駆動(移動)するウエハステージ 7 0 とを有する。また、露光装置 1 は、計測用パターン 8 0 及び 9 0 と、検出部 1 0 0 と、制御部 1 1 0 とを有する。