

【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20年2月14日 (2008.2.14)

【公開番号】特開2007-335611(P2007-335611A)

【公開日】平成19年12月27日 (2007.12.27)

【年通号数】公開・登録公報2007-050

【出願番号】特願2006-165359(P2006-165359)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

G 0 3 F 9/02 (2006.01)

G 0 1 B 11/00 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 2 6 B

G 0 3 F 9/02 H

H 0 1 L 21/30 5 1 4 E

G 0 1 B 11/00 H

【手続補正書】

【提出日】平成19年10月25日 (2007.10.25)

【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】

走査型露光装置であって、

レチクルを走査方向に移動可能に保持するステージユニットと、

基板を、前記走査方向および前記走査方向に直交する方向とに移動可能に保持するステージユニットと、

前記レチクルを照明する照明ユニットと、

前記レチクルのパターンを前記基板上に投影する投影光学系と、

前記基板上に光を照射して当該基板上からの反射光を受光することにより前記基板の面位置を計測する計測装置と、を有し、

前記計測装置は、

前記基板上の前記走査方向に直交する方向もしくは前記走査方向に斜めの方向に並んだ複数の計測点のそれぞれで第 1 の計測を行い、前記基板を前記走査方向と異なる方向にずらした状態で前記複数の計測点のそれぞれで第 2 の計測を行う計測ユニットと、

前記第 1 の計測と前記第 2 の計測における各計測点毎の計測値の変化に基づいて前記複数の計測点から幾つかの計測点を選択する処理ユニットと、を有することを特徴とする走査型露光装置。

【請求項 2】

走査型露光装置であって、

レチクルを走査方向に移動可能に保持するステージユニットと、

基板を、前記走査方向および前記走査方向に直交する方向とに移動可能に保持するステージユニットと、

前記レチクルを照明する照明ユニットと、

前記レチクルのパターンを前記基板上に投影する投影光学系と、

前記基板上に光を照射して当該基板上からの反射光を受光することにより前記基板の面

位置を計測する計測装置と、を有し、

前記計測装置は、

前記基板上の前記走査方向に並んだ複数の計測点のそれぞれで第１の計測を行い、前記基板を前記走査方向にずらした状態で前記複数の計測点のそれぞれで第２の計測を行う計測ユニットと、

前記第１の計測と前記第２の計測における各計測点毎の計測値の変化に基づいて前記複数の計測点から幾つかの計測点を選択する処理ユニットと、を有することを特徴とする走査型露光装置。

【請求項３】

前記処理ユニットは、前記複数の計測点のうち、前記計測値の変化が閾値を超えない点を選択することを特徴とする請求項１又は２に記載の走査型露光装置。

【請求項４】

前記閾値は前記基板の製造プロセスによって規定されることを特徴とする請求項３に記載の走査型露光装置。

【請求項５】

前記ずらす方向は前記基板の走査方向と直交する方向であることを特徴とする請求項１に記載の走査型露光装置。

【請求項６】

前記複数の計測点は、複数のエレメントからなる複数の計測マークで構成され、  
前記処理ユニットは、前記複数のエレメント毎に計測点の選択を行うことを特徴とする請求項１又は２に記載の走査型露光装置。

【請求項７】

前記複数の計測点は、複数のエレメントからなる複数の計測マークで構成され、  
前記処理ユニットは、前記計測マーク毎に計測点の選択を行うことを特徴とする請求項１又は２に記載の走査型露光装置。

【請求項８】

前記第２の計測において、前記基板をずらす所定量は、前記走査方向における前記計測マーク幅の２分の１以下であることを特徴とする請求項７に記載の走査型露光装置。

【請求項９】

前記計測ユニットは、ロット内の先頭基板の第１サンプルショットを計測することを特徴とする請求項１又は２に記載の走査型露光装置。

【請求項１０】

前記計測ユニットは、ロット内の先頭基板の全サンプルショットを計測することを特徴とする請求項１又は２に記載の走査型露光装置。

【請求項１１】

前記計測ユニットは、ロット内の先頭基板の全露光ショットを計測することを特徴とする請求項１又は２に記載の走査型露光装置。

【請求項１２】

前記計測ユニットは、ロット内の全基板の全露光ショットを計測することを特徴とする請求項１又は２に記載の走査型露光装置。

【請求項１３】

請求項１又は２に記載の走査型露光装置を用いてレチクルを介し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、

現像された前記基板を加工してデバイスを製造するステップと、を備えることを特徴とするデバイス製造方法。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

【発明の名称】走査型露光装置及びデバイス製造方法

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

【0001】

本発明は、基板上に光を照射して当該基板上からの反射光を受光することにより基板の面位置を計測する技術に関し、特に、被露光基板であるウエハの面位置を計測する装置を有する走査型露光装置に関するものである。

## 【手続補正4】

【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】

上記フォーカス及びチルトの計測方法が種々提案されている（例えば、特許文献1～4参照。）。

【特許文献1】特開平6-260391号公報

【特許文献2】特開平10-284366号公報

【特許文献3】特開2006-339438号公報

【特許文献4】特開平9-293655号公報

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

【0015】

本発明は、上記課題に鑑みてなされ、その目的は、ウエハの段差や反射率差等のプロセス誤差の影響を受けない計測点で計測することができる走査型露光装置を実現することである。

## 【手続補正6】

【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】

上記課題を解決し、目的を達成するために、本発明の走査型露光装置は、レチクルを走査方向に移動可能に保持するステージユニットと、基板を、前記走査方向および前記走査方向に直交する方向とに移動可能に保持するステージユニットと、前記レチクルを照明する照明ユニットと、前記レチクルのパターンを前記基板上に投影する投影光学系と、前記基板上に光を照射して当該基板上からの反射光を受光することにより前記基板の面位置を計測する計測装置と、を有し、前記計測装置は、前記基板上の前記走査方向に直交する方向もしくは前記走査方向に斜めの方向に並んだ複数の計測点のそれぞれで第1の計測を行い、前記基板を前記走査方向と異なる方向にずらした状態で前記複数の計測点のそれぞれで第2の計測を行う計測ユニットと、前記第1の計測と前記第2の計測における各計測点毎の計測値の変化に基づいて前記複数の計測点から幾つかの計測点を選択する処理ユニットと、を有する。

## 【手続補正7】

【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】

また、本発明の走査型露光装置は、レチクルを走査方向に移動可能に保持するステージユニットと、基板を、前記走査方向および前記走査方向に直交する方向とに移動可能に保持するステージユニットと、前記レチクルを照明する照明ユニットと、前記レチクルのパターンを前記基板上に投影する投影光学系と、前記基板上に光を照射して当該基板上からの反射光を受光することにより前記基板の面位置を計測する計測装置と、を有し、前記計測装置は、前記基板上の前記走査方向に並んだ複数の計測点のそれぞれで第1の計測を行い、前記基板を前記走査方向にずらした状態で前記複数の計測点のそれぞれで第2の計測を行う計測ユニットと、前記第1の計測と前記第2の計測における各計測点毎の計測値の変化に基づいて前記複数の計測点から幾つかの計測点を選択する処理ユニットと、を有する。

【手続補正8】

【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9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

図1において、露光装置1は、ステップ・アンド・スキャン方式でレチクル20に形成された回路パターンをウエハ40に露光する投影露光装置（スキャナー）であり、サブミクロンやクォーターミクロン以下のリソグラフィ工程に好適である。露光装置1は、照明装置10と、レチクル20を載置するレチクルステージ25と、投影光学系30と、ウエハ40を載置するウエハステージ45と、フォーカスチルト検出系50と、アライメント検出系70と、制御系60とを有する。制御系60は、CPUやメモリを有し、照明装置10、レチクルステージ25、ウエハステージ45、フォーカスチルト検出系50、アライメント検出系70に対して電氣的に接続され、装置全体の動作を統括して制御する。

【手続補正10】

【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】

本実施形態のようなスキャナーでは、走査露光中にウエハ40の所定位置が露光スリット領域に差し掛かる前に、フォーカスチルト検出系50により所定位置における面位置を計測し、その所定位置を露光する際にウエハ表面を最適な結像位置に合わせ込むような補正を行っている。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

## &lt; 第 1 の実施形態 &gt;

図 3 は第 1 の実施形態のフォーカス計測方法を説明する図であり、計測マークが、レチクルやウエハの走査方向と直交した方向（X 方向）に配置された場合に適用した例である。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 6】

図 3（a）において、S 1 1 0 におけるウエハを所定量ずらす所定方向はレチクルやウエハの走査方向と直交した方向である X 方向であり、この X 方向における計測マーク幅を L と定義し、ウエハをずらす所定量を  $\pm L/4$  とした。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 9】

## &lt; 第 2 の実施形態 &gt;

図 4 は第 2 の実施形態のフォーカス計測方法を説明する図であり、計測マークが、レチクルやウエハの走査方向と直交した方向（Y 方向）に配置された場合に適用した例である。

【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 5 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 0】

図 4（a）において、S 1 1 0 におけるウエハを所定量ずらす所定方向はレチクルやウエハの走査方向と直交した方向である Y 方向であり、この Y 方向における計測マーク幅を L と定義し（図 4（a）中の L）、ウエハをずらす所定量は  $\pm L/4$  とした。

【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 8 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 6】

【図 1】本発明に係る実施形態の露光装置の全体構成を示す図である。

【図 2】本実施形態のフォーカス計測手順を示すフローチャートである。

【図 3】第 1 の実施形態のフォーカス計測方法を説明する図である。

【図 4】第 2 の実施形態のフォーカス計測方法を説明する図である。

【図 5】第 3 の実施形態のフォーカス計測方法を説明する図である。

【図 6】第 4 の実施形態のフォーカス計測方法を示すフローチャートである。

【図 7】第 5 の実施形態のフォーカス計測方法を示すフローチャートである。

【図 8】第 6 の実施形態のフォーカス計測方法を示すフローチャートである。

【図 9】第 7 の実施形態のフォーカス計測方法を示すフローチャートである。

【図 10】ウエハ上のパターンの反射率差による計測誤差を説明する図である。

【図 11】近似平面の実際の平面からの誤差を説明する図である。

【図 12】デバイス製造方法を示すフローチャートである。

【図 1 3】ウエハプロセスを示すフローチャートである。