

【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17年9月2日(2005.9.2)

【公開番号】特開2000-269120(P2000-269120A)

【公開日】平成12年9月29日(2000.9.29)

【出願番号】特願平11-74046

【国際特許分類第7版】

H 01 L 21/027

G 03 F 7/20

【F I】

H 01 L 21/30 5 6 9 Z

G 03 F 7/20 5 2 1

H 01 L 21/30 5 0 2 Z

【手続補正書】

【提出日】平成17年3月1日(2005.3.1)

【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】

被処理基板上のレジストにデバイスパターンを露光し、現像して得られたデバイスパターンの寸法を評価するパターン評価方法において、

前記デバイスパターンの露光時に、該デバイスパターンの一部を切り出し、そのまま若しくは寸法を一部変更して作成された要素領域で構成されるモニタパターンをデバイスパターンと共に露光する工程と、

前記デバイスパターンの現像後に、前記モニタパターンに特定波長の光を照射し、該モニタパターンからの回折光の強度を検出し、検出した回折光強度と予め求められているデバイスパターン寸法との関係を基にデバイスパターンの寸法を評価する工程とを含むことを特徴とするパターン評価方法。

【請求項2】

デバイスパターン画像を含むマスクにより被処理基板上のレジスト膜を露光し、現像して得られたデバイスパターンのサイズを評価するパターン評価方法において、

デバイスパターンの一部を切り出すことによって、切り出された部分を使用するか又は切り出された部分のサイズを部分的に変更して要素領域を設計することによって、及びモニタパターンを形成するための要素領域を繰り返し調整することによって、モニタパターンを設計するステップと、

デバイスパターンとモニタパターンの両方を備えたマスクによって、レジスト膜を露光するステップと、

露光されたレジスト膜を現像した後、現像されたモニタパターンに所定波長の光を照射し、モニタパターンから反射した回折光の強度を検出するステップと、

予め定められた回折光強度とデバイスパターンサイズとの所定の関係に基づいて、前記検出された回折光の強度に従って、現像されたデバイスパターンのサイズを評価するステップとを含むことを特徴とするパターン評価方法。

【請求項3】

被処理基板上のレジストにデバイスパターンを露光し、所定時間の現像によりデバイスパターンを形成するパターン形成方法において、

前記デバイスパターンの露光時に、該デバイスパターンの一部を切り出し、そのまま若しくは寸法を一部変更して作成された要素領域で構成されるモニタパターンをデバイスパターンと共に露光する工程と、

前記デバイスパターンの現像中に、前記モニタパターンに特定波長の光を照射し、該モニタパターンからの回折光の強度を検出し、検出した回折光強度と予め求められているデバイスパターン寸法との相関を基にデバイスパターンの寸法の予測を行う工程と、

前記デバイスパターンの寸法の予測値が所望値となつたときに現像を停止する工程とを含むことを特徴とするパターン形成方法。

#### 【請求項 4】

デバイスパターンを含むマスクによって被処理基板上のレジスト膜に露光し、所定時間の現像によりデバイスパターンを形成するデバイスパターンの形成方法において、

前記デバイスパターンの一部を切り出すことによって、切り出された部分を使用するか又は切り出された部分のサイズを部分的に変更して要素領域を設計することによって、及びモニタパターンを形成するための要素領域を繰り返し調整することによって、モニタパターンを設計するステップと、

前記デバイスパターンとモニタパターンの両方を備えたマスクによって、前記レジスト膜を露光するステップと、

露光されたレジスト膜を現像した後、現像されたモニタパターンに所定の波長の光を照射し、該モニタパターンから反射した回折光の強度を検出するステップと、

予め定められた回折光強度とデバイスパターンサイズとの関係に基づいて、前記検出された回折光の強度に従って、前記現像されたデバイスパターンのサイズを推定するステップと、

前記デバイスパターンの推定サイズが所望の値に達したときに、現像を停止するステップとを含むことを特徴とするパターン形成方法。

#### 【請求項 5】

前記デバイスパターンが線状又はホール系パターンである場合に、前記デバイスパターンから切り出した寸法計測する要素領域が単位面積当たりデバイスパターンよりも多く含まれるように配置したモニタパターンを用いることを特徴とする請求項1又は2記載のパターン評価方法。

#### 【請求項 6】

前記デバイスパターンが線状又はホール系パターンである場合に、前記デバイスパターンから切り出した寸法計測する要素領域が単位面積当たりデバイスパターンよりも多く含まれるように配置したモニタパターンを用いることを特徴とする請求項3又は4記載のパターン形成方法。

#### 【請求項 7】

前記デバイスパターンが線状又はホール系パターンである場合に、前記モニタパターンの要素領域がデバイスパターンと同種のパターンであつて、ピッチがデバイスパターンとほぼ同じでレジストの抜き部分の寸法が大きい、又はピッチがデバイスパターンよりも小さくレジストの抜き部分の寸法がほぼ同じに設計されていることを特徴とする請求項1又は2記載のパターン評価方法。

#### 【請求項 8】

前記デバイスパターンが線状又はホール系パターンである場合に、前記モニタパターンの要素領域がデバイスパターンと同種のパターンであつて、ピッチがデバイスパターンとほぼ同じでレジストの抜き部分の寸法が大きい、又はピッチがデバイスパターンよりも小さくレジストの抜き部分の寸法がほぼ同じに設計されていることを特徴とする請求項3又は4記載のパターン形成方法。

#### 【請求項 9】

前記パターンの寸法評価が、現像ユニットからウェハ回収ユニットに至る間のユニットで行われることを特徴とする請求項1又は2記載のパターン評価方法。

#### 【請求項 10】

前記パターンの寸法評価として、基板の精度が許容範囲にあるかどうかを判定することを特徴とする請求項1又は2記載のパターン評価方法。

【請求項11】

前記デバイスパターンが線状パターンの場合、前記モニタパターンは、ピッチが前記デバイスパターンとほぼ同一で、レジスト除去部分のサイズが前記デバイスパターンとほぼ同一の線状パターンを含むことを特徴とする請求項1又は2記載のパターン評価方法。

【請求項12】

前記モニタパターンは、前記デバイスパターンが形成される領域に含まれることを特徴とする請求項1又は2記載のパターン評価方法。

【請求項13】

前記モニタパターンに照射される光は、前記モニタパターンから反射する1次以上の回折光の発生を避ける条件を満たす波長を持ち、この条件は以下の式によって表されることを特徴とする請求項1又は2記載のパターン評価方法。

$$|\sin(\alpha) - (\lambda / P)| > 1$$

但し、 $\lambda$ は波長を表し、 $\alpha$ は入射光の角度を表し、Pはモニタパターンのピッチを表している。

【請求項14】

前記デバイスパターンは複数の線状パターンから形成され、複数の線状パターンが互いに分離されるようにX方向に直列に配置され、且つX方向と垂直なY方向に距離を隔てて互いに平行に配置される場合、前記要素領域は互いにY方向で近傍する2つの線状パターンのそれぞれの中央部分を通る、2つのX-方向の線セグメントによって定義される矩形領域であり、該矩形領域は、2つの線状パターンのX-方向の端を含まない2つのY-方向線セグメントによって定義されていることを特徴とする請求項5記載のパターン評価方法。

【請求項15】

前記デバイスパターンは複数の線状パターンから形成され、複数の線状パターンが互いに分離されるようにX方向に直列調整され、且つX方向と垂直なY方向に距離を隔てて互いに平行に配置される場合、前記要素領域は、2つの線状パターンのそれぞれの中央部分を通る、2つのX-方向の線セグメントによって定義され、さらに2つの線状パターン間で少なくとも延長する2つのY方向線セグメントによって定義される矩形領域であり、該矩形領域は、X方向で互いに近傍する線状パターンの端部を含むことを特徴とする請求項5記載のパターン評価方法。

【請求項16】

前記現像を停止する工程として、特定の現像時刻からモニタを行っている現在の時刻までの強度変化の近似式から得られる現在の時刻の補正強度を、デバイスパターンが所望寸法となる0次光強度として求め得られている所望強度と比較することにより、現像停止時間の決定を行うことを特徴とする請求項3又は4記載のパターン形成方法。

【請求項17】

前記現像を停止する工程として、特定の現像時刻からモニタを行っている現在の時刻までの強度変化の近似式から得られる現像停止時の予測強度を、求め得られている所望強度と比較することにより、現像停止時間の決定を行うことを特徴とする請求項3又は4記載のパターン形成方法。