

【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19年8月16日(2007.8.16)

【公開番号】特開2006-19437(P2006-19437A)

【公開日】平成18年1月19日(2006.1.19)

【年通号数】公開・登録公報2006-003

【出願番号】特願2004-194773(P2004-194773)

【国際特許分類】

H 01 L 21/027 (2006.01)

G 03 F 7/20 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/30 5 4 1 M

G 03 F 7/20 5 2 1

【手続補正書】

【提出日】平成19年6月27日(2007.6.27)

【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】

荷電粒子線を走査して基板上の複数のピクセルからなるパターンを露光する荷電粒子線露光方法において、

前記パターンのエッジに位置するピクセルの露光時間が他のピクセルの露光時間よりも小さくなるように指令値を生成する生成ステップと、

前記指令値を直前のピクセルの指令値に基づいて補正する補正ステップとを有することを特徴とする荷電粒子線露光方法。

【請求項2】

前記補正ステップは、補正された前記指令値によって所定の線幅付与量が得られるように行われることを特徴とする請求項1に記載の荷電粒子線露光方法。

【請求項3】

請求項1または2に記載の荷電粒子線露光方法を用いてデバイスを製造することを特徴とするデバイス製造方法。

【請求項4】

基板上にパターンを露光する荷電粒子線露光装置において、

荷電粒子線を前記基板上に入射させる照射手段と、

前記荷電粒子線が前記基板上の複数のピクセルで入射するように、前記荷電粒子線を走査する走査手段と、

前記荷電粒子線の露光時間を制御する制御手段と、

前記パターンのエッジに位置するピクセルの露光時間が前記パターンのエッジに位置しないピクセルの露光時間よりも小さくなるように設定するとともに、設定された前記パターンのエッジに位置するピクセルの露光時間をその直前のピクセルの露光時間に基づいて補正する制御手段と、を備えることを特徴とする荷電粒子線露光装置。

【請求項5】

請求項4に記載の荷電粒子線露光装置を用いて、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、を備え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】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

上記課題を解決し目的を達成するための本発明の荷電粒子線露光方法は、荷電粒子線を走査して基板上の複数のピクセルからなるパターンを露光する荷電粒子線露光方法において、前記パターンのエッジに位置するピクセルの露光時間が他のピクセルの露光時間よりも小さくなるように指令値を生成する生成ステップと、前記指令値を直前のピクセルの指令値に基づいて補正する補正ステップ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】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

さらに本発明の荷電粒子線露光装置は、基板上にパターンを露光する荷電粒子線露光装置において、荷電粒子線を前記基板上に入射させる照射手段と、前記荷電粒子線が前記基板上の複数のピクセルで入射するように、前記荷電粒子線を走査する走査手段と、前記荷電粒子線の露光時間を制御する制御手段と、前記パターンのエッジに位置するピクセルの露光時間が前記パターンのエッジに位置しないピクセルの露光時間よりも小さくなるように設定するとともに、設定された前記パターンのエッジに位置するピクセルの露光時間をその直前のピクセルの露光時間に基づいて補正する制御手段と、を備えることを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正5】

【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】

以上説明したように本発明によれば、ラスタースキャン荷電粒子線露光装置において、所定の線幅のパターンを露光できる荷電粒子線描画方法を提供することができる。また、この描画方法により露光を行う荷電粒子線露光装置を用いてデバイスを製造すれば、従来以上に歩留まりの高いデバイスを製造することができる。

【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】

<プランカー指令値生成の説明>

図4にドーズ変化に対する線幅付与量を求めるためのプランカー指令値を示す。Rタイプは、最後のピクセルのドーズを変化させるプランカー指令値列であり、Lタイプは、最初のピクセルのドーズを変化させるプランカー指令値列である。各指令値列で描画した結果の例を図5に示す。表記された線幅は設計上の線幅であり、実際の線幅は異なるので、

描画された各孤立ラインを測定し、ドーズ変化に対する実際の線幅の関係を図6のように求める。横軸は、ドーズを変化させないピクセルのドーズの1/16分の1を単位としたドーズである。すなわち、設計上は1/16分の1単位のドーズの変化によって1nmずつ線幅が付与されてほしいのであるが、ドーズによる実際の線幅付与量は、図6の結果より求めた図7に示す値になる。図7に示すように、ドーズによる実際の線幅付与量は、RタイプとLタイプでは異なる。さらに、図7は、縦軸が設計上のドーズ指令値、横軸が設計上の線幅付与量を与えるドーズ指令値となり、ドーズ指令値の補正関係を示す。

【手続補正7】

【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】

次に、図8を用いて、プランカーの指令値の生成方法について説明する。(ステップ21)では、描画されるパターンに基づいて、ピクセルごとのドーズ指令値を設定する。(ステップ22)では、露光の際、直前に描画されるピクセルのドーズ指令値が1の場合はステップ23に進む。このドーズ指令値が0の場合はステップ24に進む。

(ステップ23)では、式1を用いてドーズ指令値を補正する。(ステップ24)では、式2を用いてドーズ指令値を補正する。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

【図1】本発明の実施例に係る電子線露光装置の要部概略を示す図である。

【図2】本発明の実施例に係る描画方法を説明するための図である。

【図3】本発明の実施例に係るラスタースキャンによるピクセル強度分布を説明するための図である。

【図4】本発明の実施例に係るドーズ変化に対する線幅付与量を求めるためのプランカー指令値を説明するための図である。

【図5】本発明の実施例に係る各指令値列で描画した結果を説明するための図である。

【図6】本発明の実施例に係るドーズ変化に対する実際の線幅の関係を示す図である。

【図7】本発明の実施例に係るドーズによる実際の線幅付与量を説明するための図である。

【図8】本発明の実施例に係るプランカーの指令値の生成方法を説明するための図である。

【図9】本発明の実施例に係る補正結果を説明するための図である。

【図10】従来のラスタースキャン型電子ビーム露光装置を説明するための図である。

【図11】従来のラスタースキャンによるピクセル強度分布を説明するための図である。

【図12】従来の線幅制御を説明するための図である。

【図13】従来のプランカーの電圧信号を説明するための図である。

【図14】デバイスの製造フローを示す図である。

【図15】ウェハプロセスのフローを示す図である。