

【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28日(2008.2.28)

【公開番号】特開2006-186125(P2006-186125A)

【公開日】平成18年7月13日(2006.7.13)

【年通号数】公開・登録公報2006-027

【出願番号】特願2004-378665(P2004-378665)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

G 0 3 F 7/20 (2006.01)

H 0 1 J 37/305 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 4 1 E

G 0 3 F 7/20 5 2 1

H 0 1 J 37/305 B

H 0 1 L 21/30 5 4 1 W

【手続補正書】

【提出日】平成19年12月25日(2007.12.25)

【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】

荷電粒子線源からの荷電粒子線をアパーチャアレイに設けられた複数の開口で複数の荷電粒子ビームに分割し、前記複数の荷電粒子ビームを用いて露光を行う荷電粒子線露光装置において、

前記アパーチャアレイの開口を通過する際の前記荷電粒子ビームの強度を検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に基づいて前記荷電粒子ビームの強度を調整する調整手段と、を有することを特徴とする荷電粒子線露光装置。

【請求項 2】

前記検出手段は、前記アパーチャアレイに設けられた開口毎に対応する検出電極を有し、前記アパーチャアレイに設けられた開口毎に前記荷電粒子ビームの強度を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の荷電粒子線露光装置。

【請求項 3】

前記検出手段は、前記アパーチャアレイに設けられた開口の複数毎に対応する検出電極を有し、前記アパーチャアレイに設けられた開口の複数毎に前記荷電粒子ビームの強度を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の荷電粒子線露光装置。

【請求項 4】

前記調整手段は、前記アパーチャアレイに設けられた開口毎に対応する開口と、前記開口に個別に印加電圧を設定できる駆動手段に接続された調整電極とを有し、前記調整電極に前記荷電粒子線源のアノードと同極の電圧を与えることで通過する前記荷電粒子ビームの量を調整することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の荷電粒子線露光装置。

【請求項 5】

前記調整手段は、前記アパーチャアレイに設けられた開口の複数毎に対応する開口と、前記開口の複数毎に印加電圧を設定できる駆動手段に接続された調整電極とを有し、前記調整電極に前記荷電粒子線源のアノードと同極の電圧を与えることで通過する前記荷電粒子

ビームの量を調整することを特徴とする請求項 1 または 3 に記載の荷電粒子線露光装置。

【請求項 6】

荷電粒子線源からの荷電粒子線をアパーチャアレイに設けられた複数の開口で複数の荷電粒子ビームに分割し、前記複数の荷電粒子ビームを用いて露光を行う荷電粒子線露光装置による露光方法において、

前記アパーチャアレイの開口を通過する際の前記荷電粒子ビームの強度を検出する工程と、前記検出する工程での検出結果に基づいて前記荷電粒子ビームの強度を調整する工程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 7】

請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載の荷電粒子線露光装置を用いて、露光対象に露光を行う工程と、露光された前記露光対象を現像する工程と、を具備す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】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

さらに、上記目的を達成するための本発明の荷電粒子線露光方法は、荷電粒子線源からの荷電粒子線をアパーチャアレイに設けられた複数の開口で複数の荷電粒子ビームに分割し、前記複数の荷電粒子ビームを用いて露光を行う荷電粒子線露光装置による露光方法において、前記アパーチャアレイの開口を通過する際の前記荷電粒子ビームの強度を検出する工程と、前記検出する工程での検出結果に基づいて前記荷電粒子ビームの強度を調整する工程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】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明に係る露光装置および露光方法は、荷電粒子調整手段の各電極に適切な電圧を印加することで、複数の開口を通してウエハなどの露光対象上に到達する荷電粒子ビームの強度を同一とすることで、露光対象に照射される荷電粒子ビームの強度分布を均一にすることができ、これによって露光対象の各部露光量が均一となり、精度良くパターンを描画することが可能となる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【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】0015

【補正方法】削除

【補正の内容】

【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】削除

【補正の内容】

【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】削除

【補正の内容】

【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】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

図2にアパーチャアレイ3aの詳細を示す。図2(a)はアパーチャアレイ3aの全体図であり、図2(b)、(c)、および(d)は開口9および照射電流検出器3bの詳細図である。図2(a)に示すように、アパーチャアレイ3aは複数の開口9とそれ以外の遮光部分10からなる。照射電流検出器3bは、アパーチャアレイ3aの各開口9の周囲遮光部分10の表面に形成した照射電子線を集光する電極パッド(検出電極)11(図2(b)および(c)参照)と、照射電流を検出する電流検出手段14(図2(d)参照)で構成される。それぞれの電極パッド11は開口9毎に独立している。即ち、1単位の開口に対し1単位の電極パッド(検出電極)が対応している。図2(c)に示すように、各電極パッド11は、配線基板12に形成された配線13によりアパーチャアレイ3aの外部に引き出される。外部に引き出された各配線13は、各々電流検出手段14に接続される。電流検出手段14の出力は照射電流検出回路101に接続される。配線基板12の開口は、開口9を通過した電子ビームが遮られなければよく、例えば開口9と同心同径でよい。配線基板12の配線はその開口以外の部分を、該開口を避けて通る。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

また、図8(a)に示すように、電極パッド11は複数の開口9を取り囲むように共通としてもよい。即ち、複数の開口毎に1の電極パッド(検出電極)が対応するようにしてもよい。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

また、引き込み電流量は、グリッド電極15への印加電圧を、ある基準値に対し高くすると増加し(通過電流量は基準値に対し減少)、低くすると減少(通過電流量は基準値に対し増加)する。したがって、電子ビームの照射電流密度はグリッド電極(調整電極)15への印加電圧値によって調整することができる。即ち、調整電極を通過する荷電粒子ビームの量は、調整電極に荷電粒子線源のアノードと同極の電圧を与えることによって調整することができる。

