

【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 6 部門第 2 区分
【発行日】平成 23 年 4 月 7 日 (2011.4.7)

【公開番号】特開 2009-93138 (P2009-93138A)
【公開日】平成 21 年 4 月 30 日 (2009.4.30)
【年通号数】公開・登録公報 2009-017
【出願番号】特願 2008-41489 (P2008-41489)
【国際特許分類】

G 0 3 F 1/08 (2006.01)

【F I】

G 0 3 F 1/08 A

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 2 月 22 日 (2011.2.22)

【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】

光源からの光を用いて原版を照明する照明光学系と、前記原版のパターンを基板に投影する投影光学系とを備える露光装置に用いられる原版のデータをコンピュータによって生成する生成方法であって、

前記照明光学系が前記投影光学系の瞳面に形成する光強度分布に関する情報と、前記光源からの光の波長に関する情報と、前記投影光学系の像面側の開口数に関する情報と、前記基板に形成すべき目標パターンとに基づいて、前記投影光学系の像面に形成される空中像を算出する第 1 の空中像算出ステップと、

前記空中像算出ステップで算出された空中像から 2 次元像を抽出する 2 次元像抽出ステップと、

前記 2 次元像抽出ステップで抽出された 2 次元像に基づいて前記原版の主パターンの形状を変更して前記主パターンを決定する主パターン決定ステップと、

該変形されたメインパターンについて、前記像面に形成される空中像を算出する第 2 の空中像算出ステップと、

前記第 2 の空中像算出ステップで算出された空中像から前記主パターンが前記像面に投影される領域を除いた領域において、光強度がピークとなるピーク部分を抽出するピーク部分抽出ステップと、

前記ピーク部分抽出ステップで抽出されたピーク部分の光強度に基づいて補助パターンを決定する補助パターン決定ステップと、

前記補助パターン決定ステップで決定された補助パターンを前記ピーク部分抽出ステップで抽出されたピーク部分に対応する前記原版の部分に挿入して、前記主パターン決定ステップで決定した主パターンと前記補助パターンとを含むパターンデータを前記原版のデータとして生成する生成ステップとを有することを特徴とする生成方法。

【請求項 2】

前記 2 次元像抽出ステップでは、

前記目標パターンが透過パターンである場合には前記空中像の光強度が閾値以上の領域を抽出し、

前記目標パターンが遮光パターンである場合には前記空中像の光強度が閾値以下の領域を抽出することを特徴とする請求項 1 記載の生成方法。

【請求項 3】

前記主パターン決定ステップでは、前記 2 次元像と前記目標パターンとの差分が許容範囲内になるまで前記主パターンを変形することを特徴とする請求項 1 記載の生成方法。

【請求項 4】

前記 2 次元像と前記目標パターンとの差分の評価値として、前記空中像の光強度、NILS 又は線幅を用いることを特徴とする請求項 3 記載の生成方法。

【請求項 5】

前記補助パターン決定ステップでは、

前記目標パターンが透過パターンである場合には前記主パターンの光強度の最大値と前記主パターンが前記基板に投影される領域を除いた領域の光強度の最大値との比に基づいて前記補助パターンの大きさを決定し、

前記目標パターンが遮光パターンである場合には背景の光強度と前記主パターンの光強度の最小値との差と、前記背景の光強度と前記主パターンが前記基板に投影される領域を除いた領域の光強度の最小値との差との比に基づいて前記補助パターンの大きさを決定することを特徴とする請求項 1 記載の生成方法。

【請求項 6】

前記ピーク部分抽出ステップにおいて、前記第 2 の空中像算出ステップで算出された空中像を 2 階微分し、該 2 階微分によって得られた値に基づいて前記ピーク部分を抽出することを特徴とする請求項 1 に記載の生成方法。

【請求項 7】

前記第 1 の空中像算出ステップにおいて、

前記照明装置が前記投影光学系の瞳面に形成する光の強度分布を表す関数と前記投影光学系の瞳関数とに基づいて 2 次元相互透過係数を求め、前記 2 次元相互透過係数と前記投影光学系の物体面におけるパターンとに基づいて近似空中像を算出し、

前記 2 次元像抽出ステップにおいて、前記近似空中像から 2 次元像を抽出し、

前記第 2 の空中像算出ステップにおいて、該変形されたメインパターンについて、前記像面に形成される近似空中像を算出し、

前記ピーク部分抽出ステップにおいて、前記第 2 の空中像算出ステップで算出された前記近似空中像から前記主パターンが前記基板に投影される領域を除いた領域において、光強度がピークとなるピーク部分を抽出することを特徴とする請求項 1 に記載の生成方法。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のうちいずれか 1 項に記載の生成方法で生成されたデータに基づいて原版を作成することを特徴とする原版作成方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載された原版作成方法により作成された原版を照明するステップと、

投影光学系を介して前記原版のパターンの像を基板に投影するステップとを有することを特徴とする露光方法。

【請求項 10】

請求項 9 記載の露光方法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製造方法。

【請求項 11】

光源からの光を用いて原版を照明する照明光学系と、前記原版のパターンを基板に投影する投影光学系とを備える露光装置に用いられる原版のデータをコンピュータに生成させるプログラムであって、

前記照明光学系が前記投影光学系の瞳面に形成する光強度分布に関する情報と、前記光源からの光の波長に関する情報と、前記投影光学系の像面側の開口数に関する情報と、前記基板に形成すべき目標パターンとに基づいて、前記投影光学系の像面に形成される空中像を算出する第 1 の空中像算出ステップと、

前記空中像算出ステップで算出された空中像から 2 次元像を抽出する 2 次元像抽出ステ

ップと、

前記 2 次元像抽出ステップで抽出された 2 次元像に基づいて前記原版の主パターンの形状を変更して前記主パターンを決定する主パターン決定ステップと、

該変形されたメインパターンについて、前記像面に形成される空中像を算出する第 2 の空中像算出ステップと、

前記第 2 の空中像算出ステップで算出された空中像から前記主パターンが前記像面に投影される領域を除いた領域において、光強度がピークとなるピーク部分を抽出するピーク部分抽出ステップと、

前記ピーク部分抽出ステップで抽出されたピーク部分の光強度に基づいて補助パターンを決定する補助パターン決定ステップと、

前記補助パターン決定ステップで決定された補助パターンを前記ピーク部分抽出ステップで抽出されたピーク部分に対応する前記原版の部分に挿入して、前記主パターン決定ステップで決定した主パターンと前記補助パターンとを含むパターンデータを前記原版のデータとして生成する生成ステップとをコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 12】

光源からの光を用いて原版を照明する照明光学系と、前記原版のパターンを基板に投影する投影光学系とを備える露光装置に用いられる原版のデータを生成する処理装置であって、

前記照明光学系が前記投影光学系の瞳面に形成する光強度分布に関する情報と、前記光源からの光の波長に関する情報と、前記投影光学系の像面側の開口数に関する情報と、前記基板に形成すべき目標パターンとに基づいて、前記投影光学系の像面に形成される空中像を算出する第 1 の空中像算出手段と、

前記空中像算出ステップで算出された空中像から 2 次元像を抽出する 2 次元像抽出手段と、

前記 2 次元像抽出ステップで抽出された 2 次元像に基づいて前記原版の主パターンの形状を変更して前記主パターンを決定する主パターン決定手段と、

該変形されたメインパターンについて、前記像面に形成される空中像を算出する第 2 の空中像算出手段と、

前記第 2 の空中像算出ステップで算出された空中像から前記主パターンが前記像面に投影される領域を除いた領域において、光強度がピークとなるピーク部分を抽出するピーク部分抽出手段と、

前記ピーク部分抽出ステップで抽出されたピーク部分の光強度に基づいて補助パターンを決定する補助パターン決定手段と、

前記補助パターン決定ステップで決定された補助パターンを前記ピーク部分抽出ステップで抽出されたピーク部分に対応する前記原版の部分に挿入して、前記主パターン決定ステップで決定した主パターンと前記補助パターンとを含むパターンデータを前記原版のデータとして生成する生成手段とを有することを特徴とする処理装置。

【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】原版データの生成方法、原版作成方法、露光方法、デバイス製造方法、原版データを作成するためのプログラム及び処理装置

【手続補正 3】

【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】

【 0 0 1 0 】

上記目的を達成するために、本発明の一側面としての生成方法は、光源からの光を用いて原版を照明する照明光学系と、前記原版のパターンを基板に投影する投影光学系とを備える露光装置に用いられる原版のデータをコンピュータによって生成する生成方法であって、前記照明光学系が前記投影光学系の瞳面に形成する光強度分布に関する情報と、前記光源からの光の波長に関する情報と、前記投影光学系の像面側の開口数に関する情報と、前記基板に形成すべき目標パターンとに基づいて、前記投影光学系の像面に形成される空中像を算出する第 1 の空中像算出ステップと、前記空中像算出ステップで算出された空中像から 2 次元像を抽出する 2 次元像抽出ステップと、前記 2 次元像抽出ステップで抽出された 2 次元像に基づいて前記原版の主パターンの形状を変更して前記主パターンを決定する主パターン決定ステップと、該変形されたメインパターンについて、前記像面に形成される空中像を算出する第 2 の空中像算出ステップと、前記第 2 の空中像算出ステップで算出された空中像から前記主パターンが前記像面に投影される領域を除いた領域において、光強度がピークとなるピーク部分を抽出するピーク部分抽出ステップと、前記ピーク部分抽出ステップで抽出されたピーク部分の光強度に基づいて補助パターンを決定する補助パターン決定ステップと、前記補助パターン決定ステップで決定された補助パターンを前記ピーク部分抽出ステップで抽出されたピーク部分に対応する前記原版の部分に挿入して、前記主パターン決定ステップで決定した主パターンと前記補助パターンとを含むパターンデータを前記原版のデータとして生成する生成ステップとを有す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 】 0 0 1 1

【 補 正 方 法 】 削 除

【 補 正 の 内 容 】