

【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 28 年 7 月 28 日 (2016.7.28)

【公開番号】特開 2014-240899 (P2014-240899A)  
 【公開日】平成 26 年 12 月 25 日 (2014.12.25)  
 【年通号数】公開・登録公報 2014-071  
 【出願番号】特願 2013-123218 (P2013-123218)  
 【国際特許分類】

G 0 3 F 1/36 (2012.01)

G 0 3 F 7/207 (2006.01)

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

【F I】

G 0 3 F 1/36

G 0 3 F 7/207 H

H 0 1 L 21/30 5 0 2 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 6 月 10 日 (2016.6.10)

【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】

マスクのパターンの像を基板に投影する投影光学系を用いて前記基板を露光する露光装置に用いられる前記マスクのパターンを情報処理装置による計算によって作成する作成方法において、

物体面に代表主パターンと代表補助パターンが配置されたときに像面に投影される代表主パターンの像の特性値を表す、前記代表補助パターンの各位置に対する前記代表主パターンの像の特性値の参照マップを取得するステップと、

取得した前記代表主パターンの参照マップを対象とする主パターンに適用して、補助パターンの各位置に対する前記主パターンの像の前記特性値のマップを計算するステップと

、  
 前記主パターンの像の特性値のマップのデータを用いて前記補助パターンの位置を決定して、前記主パターン及び該決定された前記補助パターンを含むマスクのパターンを作成するステップとを有することを特徴とする作成方法。

【請求項 2】

前記代表主パターン及び前記代表補助パターンのうち前記代表主パターンのみが前記投影光学系の物体面にあるときに像面に投影される前記代表主パターンの第 1 像を計算するステップと、

前記代表主パターン及び前記代表補助パターンが前記投影光学系の物体面にあるときに、前記代表補助パターンの位置を変えながら複数の位置のそれぞれについて、前記像面に投影される前記代表主パターンの第 2 像を計算するステップと、を有し、

前記第 1 像と前記第 2 像を用いて前記参照マップを求めることを特徴とする請求項 1 に記載の作成方法。

【請求項 3】

前記像の特性値は、焦点深度、コントラスト、I L S、N I L S、露光余裕度、プロセスウィンドウ、M E E F、及び、P V バンドのうち少なくとも 1 つの値を示すことを特徴

とする請求項 1 又は 2 に記載の作成方法。

【請求項 4】

前記代表主パターンを点として計算された前記参照マップと、点よりも大きな寸法の前記主パターンと、の畳み込み積分をすることにより、前記主パターンの像の特性値のマップを求めることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の作成方法。

【請求項 5】

前記代表主パターンを点よりも大きな寸法として計算された前記参照マップと、点とした前記主パターンと、の畳み込み積分をすることにより、前記主パターンの像の特性値のマップを求めることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の作成方法。

【請求項 6】

前記代表補助パターンの振幅透過率は、前記代表主パターンの振幅透過率と前記マスクの背景の振幅透過率との間であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の作成方法。

【請求項 7】

前記参照マップのある位置の特性値は、前記物体面に前記代表主パターンと前記位置に代表補助パターンが配置されたときに前記像面に投影される前記代表主パターンの像の特性値を表すことを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の作成方法。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の作成方法を用いて、マスクのパターンのデータを作成するステップと、

作成されたマスクのパターンのデータを用いてマスクを製造するステップとを有することを特徴とするマスク製造方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のマスク製造方法を用いてマスクを製造するステップと、

製造されたマスクを用いて基板を露光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 に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】

請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の作成方法を情報処理装置に実行させるためのプログラム。

【請求項 12】

マスクのパターンの像を基板に投影する投影光学系を用いて前記基板を露光する露光装置に用いられる前記マスクのパターンの計算によって作成する処理部を有する情報処理装置において、

前記処理部は、物体面に代表主パターンと代表補助パターンが配置されたときに像面に投影される代表主パターンの像の特性値を表す、前記代表補助パターンの各位置に対する前記代表主パターンの像の特性値の参照マップを取得し、取得した前記代表主パターンの参照マップを対象とする主パターンに適用して、補助パターンの各位置に対する前記主パターンの像の特性値のマップを計算し、前記主パターンの像の特性値のマップのデータを用いて前記補助パターンの位置を決定して、前記主パターン及び該決定された前記補助パターンを含むマスクのパターンを作成することを特徴とする情報処理装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

上記課題を解決する本発明の一側面としてのマスクパターンの作成方法は、マスクのパ

ターンの像を基板に投影する投影光学系を用いて前記基板を露光する露光装置に用いられる前記マスクのパターンを情報処理装置による計算によって作成する作成方法において、物体面に代表主パターンと代表補助パターンが配置されたときに像面に投影される代表主パターンの像の特性値を表す、前記代表補助パターンの各位置に対する前記代表主パターンの像の特性値の参照マップを取得するステップと、取得した前記代表主パターンの参照マップを対象とする主パターンに適用して、補助パターンの位置に対する前記主パターンの像の前記特性値のマップを計算するステップと、前記主パターンの像の特性値のマップのデータを用いて前記補助パターンの位置を決定して、前記主パターン及び該決定された前記補助パターンを含むマスクのパターンを作成する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】0075

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0075】

実施例 5 では M E E F ( M a s k E r r o r E n h a n c e m e n t F a c t o r ) の低減を目的とする。実施例 4 と重複する部分の説明は省略する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

配置した S R A F 5 3 2、5 3 3 の効果を調べるため、主パターン 1 0 0 に S R A F 5 3 2、5 3 3 を配置した場合と、配置しない場合とで、主パターン 1 0 0 の M E E F を調べた。なお、M E E F を調べる前に、S R A F を配置した場合としない場合との両方に対して O P C を行った。具体的には、デフォーカスがない状態で、各主図形 1 0 2 の像の幅が 6 6 n m になるように主図形 1 0 2 の各辺の位置と長さを調整した。そして、M E E F を調べた場所は 9 つの主図形 1 0 2 それぞれの x 方向と y 方向の幅である。S R A F を挿入しない場合の M E E F の最大は 2 . 7 で、S R A F を挿入した場合は 2 . 6 となり、本実施例により、主パターンの M E E F が低減したことが分かる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1】

