

【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22年7月8日(2010.7.8)

【公開番号】特開2008-287212(P2008-287212A)

【公開日】平成20年11月27日(2008.11.27)

【年通号数】公開・登録公報2008-047

【出願番号】特願2007-335063(P2007-335063)

【国際特許分類】

G 02 B 3/00 (2006.01)

H 01 L 27/14 (2006.01)

H 04 N 5/335 (2006.01)

【F I】

G 02 B 3/00 A

H 01 L 27/14 D

G 02 B 3/00 Z

H 04 N 5/335 U

【手続補正書】

【提出日】平成22年5月25日(2010.5.25)

【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】

マイクロレンズを形成するためのフォトマスクのマスクパターンデータを生成する方法であって、

前記フォトマスクに形成すべきマスクパターンのパターン形成面を複数の格子に分割したときの各格子の座標値における前記マスクパターンの透過光量分布を取得する工程と、

前記複数の格子の各々における前記透過光量分布の値に対して、前記複数の格子のうち前記パターン形成面の中心からの距離が近い格子から順に、誤差分散法による二値化処理を行って、二値化された値が0であるか1であるかに応じて遮蔽部を配置するか否かを前記複数の格子の各々について決定する工程と、

を含むことを特徴とするマスクパターンデータの生成方法。

【請求項2】

マイクロレンズを形成するためのフォトマスクのマスクパターンデータを生成する方法であって、

前記フォトマスクに形成すべきマスクパターンのパターン形成面を複数の格子に分割したときの各格子の座標値における前記マスクパターンの透過光量分布を取得する工程と、

前記複数の格子の各々における前記透過光量分布の値に対して、前記複数の格子のうち前記パターン形成面の中心からの距離が遠い格子から順に、誤差分散法による二値化処理を行って、二値化された値が0であるか1であるかに応じて遮蔽部を配置するか否かを前記複数の格子の各々について決定する工程と、

を含むことを特徴とするマスクパターンデータの生成方法。

【請求項3】

前記複数の格子の各々に対し時計回りで前記二値化処理を行うことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のマスクパターンデータの生成方法。

【請求項4】

前記複数の格子の各々に対し反時計回りで前記二値化処理を行うことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のマスクパターンデータの生成方法。

【請求項5】

前記複数の格子の各々の一辺の長さは、露光装置の解像限界長さ以下であることを請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載のマスクパターンデータの生成方法。

【請求項6】

前記複数の格子は、正方格子であることを請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載のマスクパターンデータの生成方法。

【請求項7】

前記決定する工程では、前記複数の格子のうち最外周に存在する格子の外側に付加的な格子を追加し、前記付加的な格子にも前記二値化処理による誤差の分散を行うことを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載のマスクパターンデータの生成方法。

【請求項8】

マイクロレンズを形成するためのフォトマスクのマスクパターンデータを生成する情報処理装置であって、

前記フォトマスクに形成すべきマスクパターンのパターン形成面を複数の格子に分割したときの各格子の座標値における前記マスクパターンの透過光量分布を取得する手段と、

前記複数の格子の各々における前記透過光量分布の値に対して、前記複数の格子のうち前記パターン形成面の中心からの距離が近い格子から順に、誤差分散法による二値化処理を行って、二値化された値が0であるか1であるかに応じて遮蔽部を配置するか否かを前記複数の格子の各々について決定する手段と、

を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項9】

マイクロレンズを形成するためのフォトマスクのマスクパターンデータを生成する情報処理装置であって、

前記フォトマスクに形成すべきマスクパターンのパターン形成面を複数の格子に分割したときの各格子の座標値における前記マスクパターンの透過光量分布を取得する手段と、

前記複数の格子の各々における前記透過光量分布の値に対して、前記複数の格子のうち前記パターン形成面の中心からの距離が遠い格子から順に、誤差分散法による二値化処理を行って、二値化された値が0であるか1であるかに応じて遮蔽部を配置するか否かを前記複数の格子の各々について決定する手段と、

を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項10】

請求項8又は請求項9に記載の情報処理装置と、

前記情報処理装置により生成されたマスクパターンデータに基づいてフォトマスクを作製する描画装置と、

を備えることを特徴とするフォトマスク作製システム。

【請求項11】

光を信号電荷に変換する光電変換手段と、

請求項10に記載のフォトマスク作製システムにより作製されたフォトマスクを用いて形成された、光を前記光電変換手段に集光するためのマイクロレンズと、

を備えることを特徴とする撮像素子。

【請求項12】

複数のマイクロレンズを有するマイクロレンズアレイの製造方法であって、

1つの前記マイクロレンズを形成するためにフォトマスクに形成すべきマスクパターンのパターン形成面を複数の格子に分割したときの各格子の座標値における前記マスクパターンの透過光量分布を取得する工程と、

前記複数の格子の各々における前記透過光量分布の値に対して、前記複数の格子のうち前記パターン形成面の中心からの距離が近い格子から順に、誤差分散法による二値化処理を行って、二値化された値が0であるか1であるかに応じて遮蔽部を配置するか否かを前

記複数の格子の各々について決定する処理を経てマスクパターンデータを生成する工程と、
前記マスクパターンデータに基づいて複数の前記マスクパターンが配置された前記フォトマスクを作製する工程と、
前記フォトマスクを用いてリソグラフィー技術によって基板上に前記マイクロレンズアレイを形成する工程と、
を含むことを特徴とするマイクロレンズアレイの製造方法。

【請求項 1 3】

複数のマイクロレンズを有するマイクロレンズアレイの製造方法であって、
1つの前記マイクロレンズを形成するためにフォトマスクに形成すべきマスクパターンのパターン形成面を複数の格子に分割したときの各格子の座標値における前記マスクパターンの透過光量分布を取得する工程と、
前記複数の格子の各々における前記透過光量分布の値に対して、前記複数の格子のうち前記パターン形成面の中心からの距離が遠い格子から順に、誤差分散法による二值化処理を行って、二值化された値が 0 であるか 1 であるかに応じて遮蔽部を配置するか否かを前記複数の格子の各々について決定する処理を経てマスクパターンデータを生成する工程と、

前記マスクパターンデータに基づいて複数の前記マスクパターンが配置された前記フォトマスクを作製する工程と、
前記フォトマスクを用いてリソグラフィー技術によって基板上に前記マイクロレンズアレイを形成する工程と、
を含むことを特徴とするマイクロレンズアレイの製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】マスクパターンデータの生成方法、情報処理装置、フォトマスク作製システム、撮像素子、及び、マイクロレンズアレイの製造方法

【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】

これに対し、微細なドットが複数個配置されたドットパターンによって露光光の透過光量を制御可能なフォトマスクを用いて感光性樹脂を露光し、現像処理を行って、マイクロレンズを形成する方法が提案されている（特許文献 1 及び特許文献 2）。

【特許文献 1】特開 2004 - 145319 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 70087 号公報

【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】変更

【補正の内容】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 及び特許文献 2 の技術では、ドットパターンの配置が画素中心に対して同心円状ではなく、画素中心に対する対称性も低い。このようなドットパターンの配置では、透過光量分布が球面分布にはならず、画素中心に対する透過光量分布が非対称となる。その結果、マイクロレンズの形状が所望の形状とならず、光学的な特性（焦

点距離や $F \cdot n_o$ の比例性等) の設計値からのはずれが生ずる可能性がある。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の第1の側面は、マイクロレンズを形成するためのフォトマスクのマスクパターンデータを生成する方法に係り、前記方法は、前記フォトマスクに形成すべきマスクパターンのパターン形成面を複数の格子に分割したときの各格子の座標値における前記マスクパターンの透過光量分布を取得する工程と、前記複数の格子の各々における前記透過光量分布の値に対して、前記複数の格子のうち前記パターン形成面の中心からの距離が近い格子から順に、誤差分散法による二值化処理を行って、二值化された値が0であるか1であるかに応じて遮蔽部を配置するか否かを前記複数の格子の各々について決定する工程と、を含むことを特徴とする。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明の第2の側面は、マイクロレンズを形成するためのフォトマスクのマスクパターンデータを生成する方法に係り、前記方法は、前記フォトマスクに形成すべきマスクパターンのパターン形成面を複数の格子に分割したときの各格子の座標値における前記マスクパターンの透過光量分布を取得する工程と、前記複数の格子の各々における前記透過光量分布の値に対して、前記複数の格子のうち前記パターン形成面の中心からの距離が遠い格子から順に、誤差分散法による二值化処理を行って、二值化された値が0であるか1であるかに応じて遮蔽部を配置するか否かを前記複数の格子の各々について決定する工程と、を含むことを特徴とする。

【手続補正 7】

【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】

本発明の第3の側面は、マイクロレンズを形成するためのフォトマスクのマスクパターンデータを生成する情報処理装置に係り、前記装置は、前記フォトマスクに形成すべきマスクパターンのパターン形成面を複数の格子に分割したときの各格子の座標値における前記マスクパターンの透過光量分布を取得する手段と、前記複数の格子の各々における前記透過光量分布の値に対して、前記複数の格子のうち前記パターン形成面の中心からの距離が近い格子から順に、誤差分散法による二值化処理を行って、二值化された値が0であるか1であるかに応じて遮蔽部を配置するか否かを前記複数の格子の各々について決定する手段と、を備えることを特徴とする。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明の第4の側面は、マイクロレンズを形成するためのフォトマスクのマスクパターン

ンデータを生成する情報処理装置に係り、前記装置は、前記フォトマスクに形成すべきマスクパターンのパターン形成面を複数の格子に分割したときの各格子の座標値における前記マスクパターンの透過光量分布を取得する手段と、前記複数の格子の各々における前記透過光量分布の値に対して、前記複数の格子のうち前記パターン形成面の中心からの距離が遠い格子から順に、誤差分散法による二値化処理を行って、二値化された値が0であるか1であるかに応じて遮蔽部を配置するか否かを前記複数の格子の各々について決定する手段と、を備えることを特徴とする。

【手続補正9】

【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】

本発明の第6の側面は、撮像素子に係り、光を信号電荷に変換する光電変換手段と、上記のフォトマスク作製システムにより作製されたフォトマスクを用いて形成された、光を前記光電変換手段に集光するためのマイクロレンズと、を備えることを特徴とする。

本発明の第7の側面は、複数のマイクロレンズを有するマイクロレンズアレイの製造方法に係り、前記方法は、1つの前記マイクロレンズを形成するためにフォトマスクに形成すべきマスクパターンのパターン形成面を複数の格子に分割したときの各格子の座標値における前記マスクパターンの透過光量分布を取得する工程と、前記複数の格子の各々における前記透過光量分布の値に対して、前記複数の格子のうち前記パターン形成面の中心からの距離が近い格子から順に、誤差分散法による二値化処理を行って、二値化された値が0であるか1であるかに応じて遮蔽部を配置するか否かを前記複数の格子の各々について決定する処理を経てマスクパターンデータを生成する工程と、前記マスクパターンデータに基づいて複数の前記マスクパターンが配置された前記フォトマスクを作製する工程と、前記フォトマスクを用いてリソグラフィー技術によって基板上に前記マイクロレンズアレイを形成する工程と、を含むことを特徴とする。

本発明の第8の側面は、複数のマイクロレンズを有するマイクロレンズアレイの製造方法に係り、前記方法は、1つの前記マイクロレンズを形成するためにフォトマスクに形成すべきマスクパターンのパターン形成面を複数の格子に分割したときの各格子の座標値における前記マスクパターンの透過光量分布を取得する工程と、前記複数の格子の各々における前記透過光量分布の値に対して、前記複数の格子のうち前記パターン形成面の中心からの距離が遠い格子から順に、誤差分散法による二値化処理を行って、二値化された値が0であるか1であるかに応じて遮蔽部を配置するか否かを前記複数の格子の各々について決定する処理を経てマスクパターンデータを生成する工程と、前記マスクパターンデータに基づいて複数の前記マスクパターンが配置された前記フォトマスクを作製する工程と、前記フォトマスクを用いてリソグラフィー技術によって基板上に前記マイクロレンズアレイを形成する工程と、を含むことを特徴とする。