

【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 1 区分

【発行日】平成 23 年 12 月 8 日 (2011.12.8)

【公表番号】特表 2011-507202 (P2011-507202A)

【公表日】平成 23 年 3 月 3 日 (2011.3.3)

【年通号数】公開・登録公報 2011-009

【出願番号】特願 2010-538606 (P2010-538606)

【国際特許分類】

H 0 1 J 37/22 (2006.01)

H 0 1 J 37/28 (2006.01)

H 0 1 J 27/26 (2006.01)

H 0 1 J 37/20 (2006.01)

H 0 1 J 37/317 (2006.01)

H 0 1 J 37/147 (2006.01)

【F I】

H 0 1 J 37/22 5 0 2 B

H 0 1 J 37/28 Z

H 0 1 J 37/22 5 0 2 H

H 0 1 J 27/26

H 0 1 J 37/20 A

H 0 1 J 37/20 H

H 0 1 J 37/317 D

H 0 1 J 37/147 D

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 10 月 19 日 (2011.10.19)

【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】

サンプルの領域を包含する最小の正方形の辺長

【数 1 4】

$$F \cdot \sqrt{A}$$

(A は前記領域の面積、F は定数)

を決定するステップと、

前記サンプルの前記領域の M 個の部分のそれぞれを、荷電粒子ビームに露光させるステップであって、前記 M 個の部分のそれぞれは、前記荷電粒子ビームに対して、期間 t_1 の間、連続的に露光され、前記 M 個の部分のいずれか一つを、前記荷電粒子ビームに対して、連続的に露光させる間の最短期間は、 t_2 であり、期間 t_1 及び t_2 は、比率 $t_1 / (t_1 + t_2)$ が、

【数 1 5】

$$\frac{1}{2F\sqrt{M}}$$

以下となるように選択されることを特徴とするステップと、を含む方法。

【請求項 2】

前記比率 $t_1 / (t_1 + t_2)$ は、

【数 16】

$$\frac{1}{4F\sqrt{M}}$$

以下であることを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記サンプル及び前記荷電粒子ビームは、ガス圧が 10^{-2} Torr 以下の共通のチャンバ内に配置され、

前記サンプルから放出される複数の粒子は、前記共通のチャンバ内に配置された検出器によって検出される

ことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記サンプルは、サンプルマウント上に配置されており、

前記サンプルマウントは、前記荷電粒子ビームの入射方向に直交する平面内において、前記サンプルが移動できるようにし、

前記サンプルマウントは、前記サンプルを別のサンプルに交換できるように構成されている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記サンプルは、サンプルマウント上に配置されており、

前記サンプルマウントは、前記サンプルと、前記サンプルに入射すべき前記荷電粒子ビームを方向づける荷電粒子レンズシステムのレンズと、の間の距離を調整できるように構成されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

更に、前記領域から放出される複数の粒子に基づいて、前記領域の画像を形成するステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

更に、電子表示部上において、システム操作者に対して前記サンプルの画像を表示するステップを含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

更に、前記領域を前記荷電粒子ビームに露光する前に、前記領域を電子源に露光するステップを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

更に、前記領域を前記荷電粒子ビームに露光している間に、前記領域を電子源に露光させるステップを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記荷電粒子ビームの荷電粒子電流は、 10 pA 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記荷電粒子電流は、 100 pA 以上であることを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記領域の前記 M 個の部分のそれぞれは、 $100 \mu\text{s}$ 以下の露光時間の間、前記荷電粒子ビームに対して露光されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記荷電粒子ビームの荷電粒子電流は、 1 pA 以上であり、前記 M 個の部分のそれぞれは、 $100 \mu\text{s}$ 以下の露光時間の間、前記荷電粒子ビームに対して露光され、前記画像は、全取得時間 100 s 以下で形成される

ことを特徴とする、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 14】

前記荷電粒子ビームは、希ガスイオンを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

前記希ガスイオンは、ヘリウムイオンを含むことと特徴とする、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記荷電粒子ビームは、電子を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】

請求項 1 に記載の方法であって、

前記荷電粒子ビームは、前記サンプルの前記表面において、エネルギーの広がり 5 eV 以下である

ことを特徴とする方法。

【請求項 18】

前記画像の解像度は、 3 nm 以下であることを特徴とする、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 19】

前記複数の粒子は、二次電子を含むことを特徴とする、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 20】

前記複数の粒子は、散乱イオン及び散乱中性原子からなる群の要素の少なくとも一つを含むことを特徴とする、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 21】

前記複数の粒子は、光子を含むことを特徴とする、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 22】

前記荷電粒子は、品質係数 0.25 以上の気体電界イオン顕微鏡によって生成されることを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 23】

前記 M 個の部分のそれぞれは、複数の画素を含むことを特徴とする、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 24】

更に、前記荷電粒子ビームに露光中に、前記サンプルを熱するステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 25】

前記荷電粒子ビームは、前記サンプルの前記表面における還元輝度が $5 \times 10^{-8} \text{ A/m}^2 \text{ srV}$ 以上であることを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 26】

前記最小の正方形の前記辺長を決定するステップは、前記領域の最大の大きさを決定するステップを含む、ことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 27】

請求項 1 に記載の方法であって、更に、

直接連続して、前記 M 個の部分のうちの第 1 の複数部分を荷電粒子ビームに露光させるステップを含み、

前記第 1 の複数部分は、第 1 方向に列を形成し、

前記荷電粒子ビームが前記サンプル表面において平均スポットサイズ f を有し、

前記第 1 の複数部分は、それぞれ隣接部分から、第 1 方向に少なくとも距離 d だけ離れており、

比率 d/f は 2 以上である

ことを特徴とする方法。

【請求項 28】

請求項 27 に記載の方法であって、更に、

直接連続して、前記 M 個の部分のうちの第 2 の複数部分を荷電粒子ビームに露光させるステップを含み、

前記第 2 の複数部分は、前記第 1 方向において、前記第 1 の複数部分により形成される前記列に平行な列を形成し、

前記第 2 の複数部分のうちの各部分は、それぞれ、前記第 1 方向に少なくとも距離 d だけ、前記第 2 の複数部分のうちの隣接する部分から離れており、前記第 1 方向に直交する第 2 方向に、少なくとも距離 e だけ前記第 1 の複数部分から離れている、ことを特徴とする方法。

【請求項 29】

前記 e は、前記 d よりも大きいことを特徴とする、請求項 28 に記載の方法。

【請求項 30】

前記 f は 5 nm 以下であり、前記 d は 10 nm 以上、前記 e は 10 nm 以上であることを特徴とする、請求項 28 に記載の方法。

【請求項 31】

直接連続して、サンプル表面の各部分を荷電粒子ビームに露光させるステップを含み、
前記サンプル表面の前記各部分は、第 1 の方向に列を形成し、
前記荷電粒子ビームが前記サンプル表面において平均スポットサイズ f を有し、
前記各部分は、それぞれ隣接部分から、前記第 1 方向に少なくとも距離 d だけ離れており、

比率 d/f は 2 以上である
ことを特徴とする方法。

【請求項 32】

前記比率 d/f は 10 以上である、ことを特徴とする請求項 31 に記載の方法。