

【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31年1月31日 (2019.1.31)

【公開番号】特開2016-119300(P2016-119300A)

【公開日】平成28年6月30日 (2016.6.30)

【年通号数】公開・登録公報2016-039

【出願番号】特願2015-243742(P2015-243742)

【国際特許分類】

H 0 1 J 37/22 (2006.01)

G 0 2 B 21/00 (2006.01)

B 8 2 Y 5/00 (2011.01)

B 8 2 Y 20/00 (2011.01)

H 0 1 J 37/28 (2006.01)

G 0 1 N 23/2251 (2018.01)

G 0 1 N 23/2202 (2018.01)

【F I】

H 0 1 J 37/22 5 0 2 H

G 0 2 B 21/00

B 8 2 Y 5/00

B 8 2 Y 20/00

H 0 1 J 37/22 5 0 2 Z

H 0 1 J 37/22 5 0 2 L

H 0 1 J 37/28 B

G 0 1 N 23/225 3 1 0

G 0 1 N 23/22 3 1 0

【手続補正書】

【提出日】平成30年12月10日 (2018.12.10)

【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】

光学画像および荷電粒子画像を利用した試料体積中の関心の領域の位置の 3 次元相関の方法であって、

試料体積を含む試料を提供することであり、前記試料体積が、関心の領域を包含し、前記試料体積中に分布した基準マークとを含み、前記基準マークが、前記試料体積の光学画像中と荷電粒子画像中の両方で識別可能であることと、

前記試料体積を光学システムを使用して画像化することと、

前記試料体積を荷電粒子ビームを使用して画像化することと、

前記光学画像中と前記荷電粒子ビーム画像中の両方で識別された前記基準マークの位置を使用して、前記試料体積中の関心の領域の位置を相関させることと

を含む方法。

【請求項 2】

前記基準マークが既知の 3 次元形状を有し、前記基準マークが表面にマーカを含み、しかし内部には含まない、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記試料体積中の関心の領域の位置を相関させることが、前記試料体積の全体にわたって分布した前記基準マークのうちの少なくともいくつかの基準マークの３次元位置を、１つまたは複数の光学画像を使用して決定すること、および前記試料体積中に分布した前記基準マークの３次元位置を、１つまたは複数の荷電粒子画像を使用して決定することを含む、請求項１または２に記載の方法。

【請求項４】

前記試料体積を前記光学システムを使用して画像化することと、前記試料体積を前記荷電粒子ビームを使用して画像化することの間で、前記試料体積の形状が変化し、前記試料体積中の関心の領域の位置を相関させることが、前記荷電粒子ビーム画像の画素を再配分して、前記光学画像中の前記基準マークの３次元位置が、前記荷電粒子ビーム画像中の前記基準マークの３次元位置と一致するようにすることを含む、請求項１から３のいずれか一項に記載の方法。

【請求項５】

前記試料体積を前記光学システムを使用して画像化することと、前記試料体積を前記荷電粒子ビームを使用して画像化することの間で、前記基準マークの形状が変化し、前記試料体積中の関心の領域の位置を相関させることが、前記基準マークの形状の前記変化を使用することを含む、請求項１から４のいずれか一項に記載の方法。

【請求項６】

前記基準マークが既知の３次元形状を有し、前記基準マークが表面にマーカを含み、しかし内部には含まない、請求項１から５のいずれか一項に記載の方法。

【請求項７】

前記試料体積中に分布した前記基準マークが蛍光球を含み、前記蛍光球が、前記球の表面に存在し前記球の内部には浸透しない染料を含む、請求項１から６のいずれか一項に記載の方法。

【請求項８】

近くの蛍光マーカから実質的に干渉されことなくそれぞれの基準マークを個別に画像化することができる十分に低い濃度で、前記基準マークが前記試料体積中に分布している、請求項１から７のいずれか一項に記載の方法。

【請求項９】

前記試料体積と基板との境界面の $X - Y$ 平面内に基準マークの平面層をさらに含み、前記基準マークが、前記試料体積の全体にわたって分布した前記基準マークと区別できる、請求項１から８のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１０】

前記試料体積を光学システムを使用して画像化することが、３次元超解像画像化を含む、請求項１から９のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１１】

超解像画像化が光活性化局在性顕微鏡法を含む、請求項１０に記載の方法。

【請求項１２】

物体の３次元位置を、前記荷電粒子ビーム・システムを使用して、逐次画像化および材料除去サイクルによって得る、請求項１から１１のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１３】

画像化が、走査電子顕微鏡画像を得ることを含み、材料除去が、集束イオン・ビームを用いたミリングを含む、請求項１２に記載の方法。

【請求項１４】

前記基準マークが蛍光ナノ粒子を含む、請求項１から１３のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１５】

前記ナノ粒子が、染料によって機能化された球である、請求項１４に記載の方法。

【請求項１６】

前記染料によって機能化された球が、前記球の表面に存在し前記球の内部には浸透しな

い染料を含む、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記染料が、光活性化可能な染料またはタンパク質である、請求項 15 または 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記ナノ粒子が量子ドットである、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 19】

前記基準マークの 3 次元位置を、1 つもしくは複数の荷電粒子画像または 1 つもしくは複数の光学画像を使用して決定することが、前記基準マークの 3 次元形状を決定することをさらに含む、請求項 2 から 18 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 20】

前記光学画像中と前記荷電粒子ビーム画像中の両方で識別された前記基準マークの位置を使用することが、前記基準マークの形状の変化を使用することをさらに含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 21】

試料体積中の空間的变化の画像補正のための装置であって、
荷電粒子画像化システムと、
光学画像化システムと、
試料体積の全体にわたって分布した基準マークを含む前記試料体積と、
不揮発性記憶装置に接続された制御装置と
を備え、
前記記憶装置が、
前記試料体積を光学システムを使用して画像化すること、
集められた 1 つまたは複数の前記光学画像を使用して、前記試料体積の全体にわたって分布した前記基準マークの 3 次元位置を決定すること、
前記試料体積を荷電粒子ビームを使用して画像化すること、
集められた 1 つまたは複数の前記荷電粒子ビーム画像を使用して、前記試料体積の全体にわたって分布した前記基準マークの 3 次元位置を決定すること、
前記 1 つまたは複数の光学画像中の前記基準マークの位置を、前記 1 つまたは複数の荷電粒子ビーム画像中の前記基準マークの位置と比較すること、
前記 1 つまたは複数の光学画像と前記 1 つまたは複数の荷電粒子画像の間の基準マークの位置の差を計算すること、および
前記試料体積に対する空間的变化を考慮するために、前記 1 つまたは複数の光学画像あるいは前記 1 つまたは複数の荷電粒子画像に補正を適用すること
を前記制御装置に命令する命令を記憶した、試料体積中の空間的变化の画像補正のための装置。

【請求項 22】

前記基準マークの 3 次元位置を決定することを前記制御装置に命令する前記命令が、前記基準マークの 3 次元形状を決定する命令をさらに含む、請求項 21 に記載の装置。

【請求項 23】

前記光学画像化システムが 3 次元超解像画像化システムを含み、前記荷電粒子画像化システムが走査電子顕微鏡を含む、請求項 21 または 22 に記載の装置。

【請求項 24】

前記 1 つまたは複数の光学画像と前記 1 つまたは複数の荷電粒子画像の間の基準マークの位置の差を計算する前記命令が、前記 1 つまたは複数の光学画像中の基準マークと前記 1 つまたは複数の荷電粒子画像中の基準マークの間の相対距離を比較する命令を含む、請求項 21 から 23 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 25】

前記 1 つまたは複数の光学画像と前記 1 つまたは複数の荷電粒子画像の間の基準マークの位置の差を計算する前記命令が、前記試料の形状に対する物理的变化によって生じる基

準マークの位置と形状のうち的一方または両方の差を計算する命令を含む、請求項 2 1 または 2 4 に記載の装置。