

【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】令和1年10月17日(2019.10.17)

【公表番号】特表2018-531433(P2018-531433A)

【公表日】平成30年10月25日(2018.10.25)

【年通号数】公開・登録公報2018-041

【出願番号】特願2018-535251(P2018-535251)

【国際特許分類】

G 02 B 21/36 (2006.01)

G 01 N 21/64 (2006.01)

【F I】

G 02 B 21/36

G 01 N 21/64

E

【手続補正書】

【提出日】令和1年9月9日(2019.9.9)

【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】

試料の高解像度走査顕微鏡法のための方法であつて、

前記試料内の又は前記試料上の点で、回折限界照射スポットを形成するように照射ビームを集光し、前記照射ビームによって前記試料を励起して蛍光ビームを放出させ、

前記点は、空間解像検出装置の検出面上の回折像内に回折限界結像され、その際に、

- 前記検出面は複数の空間チャネルを有し、前記複数の空間チャネルは、前記回折像の回折構造を解像する前記検出装置の空間解像度を特定し、

- 前記検出装置は、前記回折像のビームを検出するための複数の検出素子を有し、

- 前記複数の空間チャネルのそれぞれに対して、そこで導かれるビームを、それぞれ複数のスペクトルチャネルにスペクトル分離し、

得られた複数のチャネルを複数の混合チャネルとして集め、前記混合チャネルには異なる空間チャネルに由来するビームと、異なるスペクトルチャネルに由来するビームとが集められており、

各混合チャネルを前記複数の検出素子のうちの1つへと導き、

- 前記点を、前記照射スポットの直径の半分より小さいステップ幅で、異なる走査位置へ前記試料に対して相対的に移動させ、

- 前記複数の検出素子から各走査位置に対して強度データを読み取り、前記強度データ及びそれに割り当てられた走査位置から前記試料の像が生成され、前記像は、前記点の結像の解像限界を超えて高められた解像度を有し、

各検出素子に対して、前記ビームの前記スペクトルチャネル及び前記空間チャネルを考慮し、前記試料のマルチスペクトル像を生成する、

方法。

【請求項2】

kが空間チャネルに、nがスペクトルチャネルに、jが検出素子に使用され、

j < k \* nが成り立つ、

請求項1記載の方法。

【請求項3】

前記複数の混合チャネルの数が、前記複数の空間チャネルの数と等しい、  
請求項1又は2記載の方法。

【請求項4】

- 前記検出面は、入射ファセットを有する複数の光ファイバの束の入射面によって形成され、前記入射面内の前記複数の光ファイバの前記入射ファセットにおいて、前記空間チャネルが始まり、
- スペクトル分離・混合装置は、複数の個別分離素子を備え、前記複数の個別分離素子の数は、分離される空間チャネルの数に相応し、
- 各光ファイバは、前記ビームを前記複数の個別分離素子の1つへと導き、前記個別分離素子は前記ビームを前記スペクトルチャネルに分離する、

請求項1乃至3のうちのいずれか1項記載の方法。

【請求項5】

スペクトル分離されることなく前記複数の検出素子のうちの1つへと導かれる少なくとも1つの別の空間チャネルが設けられている、

請求項1乃至4のうちのいずれか1項記載の方法。

【請求項6】

前記複数の検出素子によって前記蛍光ビームのスペクトルを高速記録するために、1つの走査位置に対して前記強度データを読み出し、前記強度データから及び各検出素子に割り当てられた複数のスペクトルチャネルを考慮して、前記走査位置における前記試料のスペクトルを生成する、

請求項1乃至5のうちのいずれか1項記載の方法。

【請求項7】

前記試料の前記マルチスペクトル像を生成する際に、

- 各走査位置に対して連立方程式を立て、前記連立方程式は各検出素子に対して1つの方程式を含み、

各検出素子に割り当てられたスペクトルチャネル及び空間チャネルは各方程式内に含まれ、

- 前記連立方程式を、前記試料に対する強度情報及びスペクトル情報に従って解く、

請求項1乃至6のうちのいずれか1項記載の方法。

【請求項8】

高解像度走査顕微鏡法のための顕微鏡であって、

蛍光ビームを放出するために励起可能な試料を収容するための試料空間と、

前記試料空間にある焦点面及び解像限界を有する光学系と、

照射ビームを導入するための入射口を有し、前記光学系を介して前記試料空間を前記照射ビームで照射する照明装置であって、前記光学系は前記照射ビームを前記焦点面内の点に回折限界照射スポットを形成するように集光する、照射装置と、

前記光学系によって、前記焦点面内の前記点を、回折像に回折限界結像させるための結像装置と、

前記焦点面に共役な面内にある検出面を有する空間解像検出装置であって、

前記検出面は複数の空間チャネルを有し、前記複数の空間チャネルは、前記回折像の回折構造を解像する前記検出装置の空間解像度を特定し、

前記検出装置は、前記回折像のビームを検出するための複数の検出素子を有し、

前記検出装置は、分離・混合装置を有し、前記分離・混合装置は、前記複数の空間チャネルに対して、そこで導かれる前記ビームを、それぞれ複数のスペクトルチャネルにスペクトル分離し、複数の混合チャネルを形成するために再び集め、前記分離・混合装置は、前記複数の混合チャネルに、異なる空間チャネルに由来するビームと、異なるスペクトルチャネルからのビームとを集め、各混合チャネルを前記複数の検出素子のうちの1つへと導く、空間解像検出装置と、

- 前記点を、前記照射スポットの直径の半分より小さいステップ幅で、異なる走査位置に移動するための走査装置と、

- 前記検出素子からの強度データ及びそれに割り当てられた走査位置を読み取り、前記強度データ及びそこに割り当てられた走査位置から前記試料の像を生成するための評価装置であって、前記像は、前記光学系の解像限界を超えて高められた解像度を有し、前記評価装置は、各検出素子に対して、各検出素子に導かれるビームのスペクトルチャネル及び空間チャネルを考慮して、前記試料のマルチスペクトル像を生成する、評価装置と、を備える、顕微鏡。

【請求項 9】

k が空間チャネル、n がスペクトルチャネル、j が検出素子を含み、  
 $j < k * n$  が成り立つ、  
請求項 8 記載の顕微鏡。

【請求項 10】

前記複数の混合チャネルの数が、前記複数の空間チャネルの数と等しい、  
請求項 8 又は 9 記載の顕微鏡。

【請求項 11】

スペクトル分離されることなく前記複数の検出素子のうちの 1 つへと導かれる少なくとも 1 つの別の空間チャネルが設けられている、  
請求項 8 乃至 10 いずれか 1 項記載の顕微鏡。

【請求項 12】

- 前記検出面は、入射ファセットを有する複数の光ファイバの束の入射面によって形成され、前記光ファイバの前記入射ファセットは前記空間チャネルの始点を特定し、  
- スペクトル分離・混合装置は、複数の個別分離素子を有し、前記複数の個別分離素子の数は分離される空間チャネルの数に相応し、  
- 各光ファイバは、前記ビームを前記複数の個別分離素子の 1 つへと導き、前記個別分離素子は前記ビームを前記スペクトルチャネルに分離する、  
請求項 8 乃至 11 いずれか 1 項記載の顕微鏡。

【請求項 13】

j = k である、  
請求項 2 記載の方法。  
【請求項 14】  
j = k である、  
請求項 9 記載の顕微鏡。