

【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2区分

【発行日】平成22年4月22日(2010.4.22)

【公表番号】特表2009-530866(P2009-530866A)

【公表日】平成21年8月27日(2009.8.27)

【年通号数】公開・登録公報2009-034

【出願番号】特願2009-501587(P2009-501587)

【国際特許分類】

H 01 L 21/66 (2006.01)

G 01 B 11/24 (2006.01)

G 01 N 21/47 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/66 J

G 01 B 11/24 D

G 01 N 21/47 A

【手続補正書】

【提出日】平成22年3月2日(2010.3.2)

【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】

光学計測における2次元構造についてのシミュレーションによる回折信号を生成するのに用いられる回折次数を選択する方法であって：

a) 第1回折次数と前記2次元構造の仮説プロファイルを用いて第1のシミュレーションによる回折信号を生成する手順；

b) 前記a)で用いられた仮説プロファイルと同一の仮説プロファイルを用いた第2回折次数を用いて第2のシミュレーションによる回折信号を生成する手順であって、前記第1回折次数と前記第2回折次数とは異なる手順；

c) 前記第1のシミュレーションによる回折信号と前記第2のシミュレーションによる回折信号とを比較する手順；及び

d) 前記第1のシミュレーションによる回折信号と前記第2のシミュレーションによる回折信号との比較に基づいて、前記第1回折次数と前記第2回折次数のいずれを選ぶのかを決定する手順；

を有する方法。

【請求項2】

前記第2回折次数が前記第1回折次数よりも小さい場合において、前記a)乃至d)の手順を繰り返す手順であって、該繰り返す手順を実行する際には繰り返される前の前記第2回折次数よりも小さな前記第2回折次数が用いられる、手順をさらに有する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記第2回折次数が前記第1回折次数よりも大きい場合において、前記a)乃至d)の手順を繰り返す手順であって、該繰り返す手順を実行する際には繰り返される前の前記第2回折次数よりも大きな前記第2回折次数が用いられる、手順をさらに有する、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

無作為選択された前記第2回折次数を用いて前記a)乃至d)の手順を繰り返す手順をさらに有する、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記のa)及びb)に用いられる仮説プロファイルが1組の仮説プロファイルから選ばれる場合において、前記1組の仮説プロファイルの各仮説プロファイルについての回折次数を選択するため、前記1組の仮説プロファイルの各仮説プロファイルについて前記a)乃至d)の手順を繰り返す手順をさらに有する、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記1組の仮説プロファイルの仮説プロファイルについて選択された回折次数から最善の選択がなされた回折次数を、最大の回折次数を選択することによって、又は統計若しくは平均アルゴリズムを用いることによって決定する手順をさらに有する、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記1組の仮説プロファイルが：

少なくとも1つのプロファイルパラメータを含む1つ以上の仮説プロファイルを選択する手順であって、前記少なくとも1つのプロファイルパラメータは該プロファイルパラメータの小さな終了値に対応する値を有する手順；及び/又は

少なくとも1つのプロファイルパラメータを含む1つ以上の仮説プロファイルを選択する手順であって、前記少なくとも1つのプロファイルパラメータは該プロファイルパラメータの大きな終了値に対応する値を有する手順；及び/又は

少なくとも第1プロファイルパラメータを含む1つ以上の仮説プロファイルを選択する手順であって、前記第1プロファイルパラメータは該第1プロファイルパラメータの小さな終了値に対応する値を有する手順；及び

少なくとも第2プロファイルパラメータを含む1つ以上の仮説プロファイルを選択する手順であって、前記第2プロファイルパラメータは該第2プロファイルパラメータの大きな終了値に対応する値を有する手順；及び/又は

少なくとも1つのプロファイルパラメータを含む1つ以上の仮説プロファイルを選択する手順であって、前記少なくとも1つのプロファイルパラメータは該プロファイルパラメータの公称値に対応する値を有する手順；

によって選ばれる、請求項5に記載の方法。

【請求項8】

前記1組の仮説プロファイルが、高い回折信号感度によって変化するプロファイルパラメータを含む仮説プロファイルを選択することによって選ばれる、請求項5に記載の方法。

【請求項9】

前記回折信号が1組の波長を含んでいる場合において、

前記1組の波長から1つのサブセットの波長を選ぶ手順；及び

前記1つのサブセットの波長の各波長についての回折次数を選ぶために前記a)乃至d)の手順を繰り返す手順；

をさらに有する、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記1つのサブセットの波長について決定される前記波数を用いて前記1組の波長に含まれる残りの波長についての回折次数を決定する手順をさらに有する、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

プロファイルパラメータによって定義される仮説プロファイルによってモデル化されたプロファイルを有する2次元構造の光学計測についての回折信号に係る1組の波長の各々に用いられる回折次数を選択する方法であって：

a)前記1組の回折信号の波長から1つ以上の波長からなるサブセットを選択する手順；

b)選択された1組の回折プロファイルを得る手順；

- c) 前記選択された1組の回折プロファイル及び回折次数決定アルゴリズムを用いて前記1つ以上の波長からなるサブセットの各々に用いられる回折次数を決定する手順；並びに
- d) 前記1つ以上の波長からなるサブセットについて決定された前記回折次数を用いて、前記1組の回折信号の波長に含まれる残りの波長に用いられる回折次数を決定する手順；
を有する方法。

【請求項 1 2】

前記a)の前に2つ以上の終了基準を設定する手順；

前記d)の後に前記2つ以上の終了基準を計算する手順；及び

前記2つ以上の終了基準が満たされない場合には、前記1つ以上の波長からなるサブセット内に含まれるように選ばれた前記波長のうちの少なくとも1つ、プロファイル選択、回折次数決定アルゴリズム、及び/又は前記2つ以上の終了基準のうちの少なくとも1つの変更後に、前記a)乃至d)を繰り返す手順；

をさらに有する、請求項11に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記2つ以上の終了基準がシミュレーション速度及び回折信号測定精度を含む、請求項12に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記回折信号測定精度が前記回折信号の測定に用いられる光学計測装置の精度の割合である、請求項13に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記の1つ以上の波長からなるサブセット内に含まれるように選ばれた前記波長のうちの少なくとも1つ、プロファイル選択、回折次数決定アルゴリズム、及び/又は前記2つ以上の終了基準のうちの少なくとも1つの変更が：

臨界波長の選択を変更して選択された前記臨界波長の数を変更する手順；及び/又は
プロファイルの選択を変更して選択されたプロファイルの分布を変更する手順；及び/又は

前記回折信号のシミュレーションに必要な時間を修正するために前記2つ以上の終了基準を変更する手順；及び/又は

前記回折次数決定アルゴリズムを変更する手順；

を有する、

請求項12に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記a)が計算されたウッドの異常波長を選択する手順をさらに有する、請求項11に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記構造の光学計測に用いられる範囲の波長から前記ウッドの異常波長ではない波長を1つ以上選択する手順をさらに有する、請求項16に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記範囲の下端で1つ以上の波長を選択し、かつ前記範囲の上端で1つ以上の波長を選択する手順をさらに有する、請求項17に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記b)が数学的アルゴリズムを用いて前記1組の仮説プロファイルを選択する手順を有する、請求項11に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記数学的アルゴリズムが無作為化である、請求項19に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記b)が：

少なくとも1つのプロファイルパラメータを含む1つ以上の仮説プロファイルを選択する手順であって、前記少なくとも1つのプロファイルパラメータは該プロファイルパラメータの小さな終了値に対応する値を有する手順；及び/又は

少なくとも1つのプロファイルパラメータを含む1つ以上の仮説プロファイルを選択する手順であって、前記少なくとも1つのプロファイルパラメータは該プロファイルパラメータの大きな終了値に対応する値を有する手順；及び/又は

少なくとも第1プロファイルパラメータを含む1つ以上の仮説プロファイルを選択する手順であって、前記第1プロファイルパラメータは該第1プロファイルパラメータの小さな終了値に対応する値を有する手順；及び

少なくとも第2プロファイルパラメータを含む1つ以上の仮説プロファイルを選択する手順であって、前記第2プロファイルパラメータは該第2プロファイルパラメータの大きな終了値に対応する値を有する手順；及び/又は

少なくとも1つのプロファイルパラメータを含む1つ以上の仮説プロファイルを選択する手順であって、前記少なくとも1つのプロファイルパラメータは該プロファイルパラメータの公称値に対応する値を有する手順；

を有する、請求項11に記載の方法。

【請求項 2 2】

前記b)が高い回折感度によって変化するプロファイルパラメータを含むプロファイルを選択する手順を有する、請求項11に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記c)が：

d1)1つ以上の収束基準を決定する手順；

d2)開始回折次数及び前記選択された1組の仮説プロファイルに含まれる前記仮説プロファイルのうちの1つを用いて参照用のシミュレーションによる回折信号を計算する手順；

d3)前記開始回折次数を用いて修正された回折次数を決定する手順；

d4)前記修正された回折次数及び前記d2)での前記参照用のシミュレーションによる回折信号の計算に用いられた前記仮説プロファイルを用いて新たなシミュレーションによる回折信号を計算する手順；

d5)前記参照用のシミュレーションによる回折信号及び前記新たなシミュレーションによる回折信号を用いて前記1つ以上の収束基準が満たされているか否かを判断する手順；並びに

d6)前記1つ以上の収束基準が満たされるまで、前記d1)乃至d5)の手順を繰り返す手順；を有する、

請求項11に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記選択された1組の仮説プロファイルを用いて決定された前記選択されたサブセットの波長の各々についての最大回折次数を選択する手順をさらに有する、請求項11に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記d)が、補間アルゴリズムを用いることによって前記サブセットに含まれる前記波長のうちの2つ以上について決定された回折次数に基づいて、前記1組の波長に含まれる残りの波長の各々についての回折次数を計算する手順をさらに有する、請求項11に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記補間アルゴリズムが、1次、多項、2次、又は3次補間を含む、請求項25に記載の方法。

【請求項 2 7】

2次元構造用の光学計測システムであって、

当該光学計測システムは：

前記2次元構造で回折される回折信号のシミュレーションに用いられる各波長についての回折次数を最適化するように備えられた回折次数最適化装置；

前記2次元構造で回折される回折信号を測定する光学計測装置；並びに

前記回折次数最適化装置及び光学計測装置と結合する光学計測モデル最適化装置；

を有し、

前記光学計測モデル最適化装置は：

プロファイルパラメータを有する、前記2次元構造の光学計測モデルを作る；

前記の2次元構造の光学計測モデルに係るプロファイルパラメータを最適化する；

前記2次元構造で回折される測定回折信号を用いて前記2次元構造の1つ以上のプロファイルパラメータを決定する；及び

前記の2次元構造の最適化された計測モデルを用いてシミュレーションによる回折信号を計算する；

ように備えられている、

光学計測システム。

【請求項 28】

前記回折次数最適化装置が2つ以上の終了基準を利用し、かつ

該2つ以上の終了基準はシミュレーション速度及び/又は前記シミュレーションによる回折信号の精度を含む、

請求項27に記載のシステム。