

【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 1 区分

【発行日】平成 27 年 2 月 5 日 (2015.2.5)

【公開番号】特開 2014-238422 (P2014-238422A)

【公開日】平成 26 年 12 月 18 日 (2014.12.18)

【年通号数】公開・登録公報 2014-070

【出願番号】特願 2014-169657 (P2014-169657)

【国際特許分類】

G 0 1 N 23/04 (2006.01)

【F I】

G 0 1 N 23/04

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 11 月 18 日 (2014.11.18)

【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】

物体から放射線透過データを取得する方法であって、

放射線源および放射線検出器システムの間にあるスキニング領域を規定するために、放射線源およびそこから間隔を置かれた放射線検出器システムを提供する工程であり、前記放射線検出器システムは、入射放射線についての分光学的に分解可能な情報の検出および収集が可能であり、前記検出器システムは、分光学的な情報を引き出すことができる分光学的に可変の応答を示す少なくとも一つの検出器を含み、さらに、前記検出器は、X 線のスペクトルの異なる部分に対する直接的な可変電氣的応答を、直接的な物質特性として固有的に示すために選択された物質から製造される、工程と、

前記物体を透過し、前記放射線検出器システムにおいて受信された放射線から、前記放射線検出器システムにおける放射線入射についての 1 つ以上の透過強度情報のデータセット、ここで、前記透過強度情報は、少なくとも 1 つのスキニング位置における前記スキニング領域内の物体の透過能を表している、を収集する工程と、

各々の周波数帯域に亘る透過強度の代表的な定量値を含む各々の周波数帯域の強度データアイテムを生成するために、前記透過強度情報のデータセットの各々を、前記放射線源のスペクトル範囲内の、少なくとも 3 つの周波数帯域に亘って分光学的に分解する工程と、

前記各々の周波数帯域の強度データアイテムを強度データアイテムレジスタに保存する工程と、

前記強度データアイテムの各々を、構成要素物質に関する指数関数的な減衰則、

$$I / I_0 = \exp [ - ( \mu / \rho ) \rho t ]$$

ここで、 $\mu / \rho$  は質量減衰係数であり、物質の重み付けられた元素の組成に特有な物質定数、

$I$  は最終強度、

$I_0$  は初期強度、

$\rho$  は物質の密度、

$t$  は物質の厚さ、

によって与えられる関係の等式に適合させるため、かつ、そこから、前記強度データアイテムを生成する複数の透過経路内の各々の構成要素物質の相対的な比率の指標を導き出す

ために、前記強度データアイテムを、前記スキャニング領域における前記物体の複数の予測される構成要素物質の質量減衰データが保存されている質量減衰データライブラリと数値的に比較する工程と、を含み、

前記強度データアイテムを比較する工程は、

前記各々の周波数帯域において、強度データアイテムの質量減衰係数全体を導き出す工程と、

前記各々の周波数帯域における前記各々の構成要素物質の質量減衰係数を読み出す工程と、

前記強度データアイテムを生成するために必要な各々の構成要素物質の相対的な比率のための、単一で唯一の解が導き出され得るように、十分な数の周波数帯域にて繰り返す工程と、

を含み、

前記強度データアイテムを数値的に比較する工程は、各々の構成要素物質の計算された前記相対的な比率および既知の物体の厚さから、各透過経路方向の各々の要素物質の相対的な累積奥行きを導き出す工程を含む、方法。

#### 【請求項 2】

前記検出器において収集された放射線入射についての前記透過強度情報のデータセットは、 $x$ 、 $y$  平面における物体の 2 次元画像、および透過経路に対応する  $z$  方向における各々の要素物質の相対的な比率に関して比較情報を生成するために用いられる、請求項 1 に記載の方法。

#### 【請求項 3】

前記強度データアイテムを数値的に比較する工程は、各々の要素物質の計算された前記相対的な比率および既知の物体の厚さから、 $z$  方向における各々の要素物質の前記相対的な累積奥行きを導き出す工程を含む、方法であって、前記方法はさらに、前記  $z$  方向における画像表示においてこの情報を表示する工程をさらに含む、請求項 2 に記載の方法。

#### 【請求項 4】

各々の要素物質の一定の相対的な厚さを導き出す工程と、試験下のクラスの物体のために、各々の要素物質について予測される近似の比率および構造の保存された代表的なモデルを照会する工程と、計算された前記相対的な比率を、前記  $z$  方向における画像表現の生成中に前記モデルに適合させる工程と、を含む、請求項 3 に記載の方法。

#### 【請求項 5】

物体を前記スキャニング領域に対して移動させかつ前記スキャニング領域を通過させるさらなる工程であって、その工程により、複数の連続した前記透過強度情報のデータセットを収集する、工程を含む、請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の方法。

#### 【請求項 6】

複数の連続した前記透過強度情報のデータセットは、物体が前記スキャニング領域に関連して移動し、かつ前記スキャニング領域を通過するとき、対応する複数の連続した画像を生成するために用いられる、請求項 5 に記載の方法。

#### 【請求項 7】

生成された一のまたは複数の画像を表示するさらなる工程を含む、請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の方法。

#### 【請求項 8】

一連の画像が生成され、その各々の画像が、一連のエネルギー分化画像を生成するために割り当てられた前記放射線源のスペクトル内の複数の周波数帯域の全体に亘って分光学的に分解される、請求項 7 に記載の方法。

#### 【請求項 9】

物体から放射線透過データをスキャンし、取得するための装置であって、

放射線源および放射線検出器システムの間にあるスキャニング領域を規定するために、そして、使用の際、前記放射線検出器システムにおける放射線入射についての透過強度情報のデータセット、ここで、前記透過強度情報は、少なくとも 1 つのスキャニング位置に

における前記スキニング領域内の物体の透過能を表している、を収集するために放射線源およびそこから間隔を置かれた放射線検出器システムであり、前記検出器システムは、透過した放射線について分光学的な情報を生成することができ、前記検出器システムは、分光学的な情報を引き出すことができる分光学的に可変の応答を示す少なくとも一つの検出器を含み、前記検出器は、X線のスペクトルの異なる部分に対する直接的な可変電氣的応答を、直接的な物質特性として固有的に示すために選択された物質から製造される、放射線源および放射線検出器システムと、

各々のそのような透過強度情報のデータセットまたは画像を、前記放射線源のスペクトル内の少なくとも3つの周波数帯域に亘って、各々の周波数帯域に亘る透過強度の代表的な定量値を含む各々の周波数帯域の強度データアイテムを生成するために、分光学的に処理および分解するデータ処理装置と、

前記各々の周波数帯域の強度データアイテムを保存する強度データアイテムレジスタと

試験下の物体の複数の予測される構成要素物質のために、質量減衰データを保存する質量減衰データライブラリと、

各々の強度データアイテムを、前記構成要素物質に関して、指数関数的な減衰則、

$$I / I_0 = \exp [ - ( \mu / \rho ) \rho t ]$$

ここで、 $\mu / \rho$  は質量減衰係数であり、物質の重み付けられた元素の組成に特有な物質定数、

$I$  は最終強度、

$I_0$  は初期強度、

$\rho$  は物質の密度、

$t$  は物質の厚さ、

によって与えられる関係の等式に適合させ、かつそこから、前記強度データアイテムを生成する複数の透過経路内の各々の構成要素物質の相対的な比率の指標を導き出す比較器と、

前記比較器は、

前記各々の周波数帯域において、強度データアイテムの質量減衰係数全体を導き出し、

前記各々の周波数帯域における前記各々の構成要素物質の質量減衰係数を読み出し、

各々の構成要素物質の前記相対的な比率が、前記強度データアイテムに適合するために、単一で唯一の解が導き出され得るように、十分な数の周波数帯域にて繰り返すために適合した計算手段を備え、

前記比較器は、各々の構成要素物質の計算された前記相対的な比率および既知の物体の厚さから、各透過経路方向の各々の要素物質の相対的な累積奥行きを導き出すために適合し、

前記スキニング領域内の物体の少なくとも1つの画像のためのデータを、使用の際、収集し、かつ前記放射線検出器システムの出力から少なくとも1つの画像を生成するために、前記検出器と協働可能なように適合した画像生成装置をさらに備える、装置。

【請求項10】

使用の際、物体を前記スキニング領域に関連して移動させ、かつ前記スキニング領域を通過させる物体ハンドラをさらに備える、請求項9に記載の装置。

【請求項11】

少なくとも1つの画像を表示するために適合した画像表示手段をさらに備える、請求項9に記載の装置。

【請求項12】

$x$ 、 $y$ 平面における物体の2次元画像を生成するために前記透過強度情報のデータセットを用いるように、および透過経路に対応する $z$ 方向における画像表現を生成するために前記 $z$ 方向における各々の要素物質の前記相対的な比率に関して比較情報を用いるように適合した、請求項9から請求項11に記載の装置。

【請求項13】

前記検出器は、テルル化カドミウム、テルル化カドミウム亜鉛（ＣＺＴ）、テルル化カドミウムマンガン（ＣＭＴ）、ゲルマニウム、臭化ランタン、臭化トリウムから選択される半導体物質を含む、請求項９から請求項１２のいずれか一項に記載の装置。

【請求項１４】

前記検出器は、半導体物質、またはⅢ－Ⅴ族の半導体物質を含むバルク結晶として形成される物質を含む、請求項９から請求項１３のいずれか一項に記載の装置。

【請求項１５】

前記検出器は、テルル化カドミウム、テルル化カドミウム亜鉛（ＣＺＴ）、テルル化カドミウムマンガン（ＣＭＴ）から選択される半導体物質を含む、請求項１４に記載の装置

。