

【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 1 部門第 2 区分

【発行日】平成 27 年 1 月 22 日 (2015.1.22)

【公開番号】特開 2013-119000 (P2013-119000A)

【公開日】平成 25 年 6 月 17 日 (2013.6.17)

【年通号数】公開・登録公報 2013-031

【出願番号】特願 2011-269268 (P2011-269268)

【国際特許分類】

A 6 1 B 6/14 (2006.01)

G 0 1 T 7/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 6/14 3 1 1

G 0 1 T 7/00 A

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 12 月 3 日 (2014.12.3)

【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】

1 次元又は 2 次元の配列の複数の画素を形成し且つ当該画素のそれぞれに X 線源から入射した X 線を光子と見做して検出し当該光子のエネルギーに応じた電気量のパルス信号を出力する複数の検出素子を有する光子計数型の検出器と、

前記複数の検出素子それぞれからの前記パルス信号の計数値を 2 つ以上のエネルギー領域の夫々について収集する複数のデータ収集回路と、

被検体を撮像したときの前記パルス信号の前記計数値に基づいて前記 X 線の吸収情報に応じた被検体画像を作成する被検体画像作成手段と、

を備えた撮像システムにより作成された前記被検体画像を用いる装置であって、

前記 X 線により厚さ及び密度の均一な物質を撮像して前記パルス信号の前記計数値に基づいた参照画像を作成する参照画像作成手段と、

前記参照画像の画素値で前記被検体画像の画素値を画素毎に除算して当該被検体画像の画素値を規格化する規格化手段と、

この規格化手段により規格化された画素値から、前記吸収情報を与えた軸と、前記 X 線のビームハードニング情報を与えた 1 つ以上の軸とからなる散布図を作成する散布図作成手段と、

この散布図作成手段により作成された前記散布図から、前記被検体の撮像された部分に在る物質の種類を同定するための同定情報を取得する同定情報取得手段と、を備えたことを特徴とする物質同定装置。

【請求項 2】

前記散布図作成手段は、前記複数のエネルギー領域それぞれにおける前記パルス信号の計数値を W_i (i は前記複数のエネルギー領域のうちの、撮像に使用可能な最も低いエネルギー領域からの順番を示す (i は 1 で正の整数)) としたときに、前記ビームハードニング情報として、 $W(j)/W(i)$ ($j > i$: j は正の整数) を与えることを、特徴とする請求項 1 に記載の物質同定装置。

【請求項 3】

前記複数のエネルギー領域は 3 つのエネルギー領域から成り、前記ビームハードニング情報

はW 3 / W 2 又はW 3 / W 1 又はW 2 / W 1 の何れかであることを特徴とする請求項 1 ~ 2 の何れか一項に記載の物質同定装置。

【請求項 4】

前記規格化手段により規格化された前記被検体画像に含まれる統計的ノイズを軽減させるための処理を行うノイズ軽減手段を備える、ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の物質同定装置。

【請求項 5】

前記散布図作成手段は、前記吸収情報を与えた 1 つの軸と、前記 X 線のビームハードニング情報を与えたもう 1 つの軸からなる 2 次元の散布図を作成する手段であり、

前記散布図作成手段は、前記 2 つの軸が示す前記吸収情報及び前記ビームハードニング情報それぞれを示す値の自然対数を演算する手段を含み、前記吸収情報及び前記ビームハードニング情報それぞれの自然対数値で前記散布図を作成するようにしたことを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の物質同定装置。

【請求項 6】

前記被検体画像作成手段が作成した前記被検体画像を表示する被検体画像表示手段と、この被検体画像表示手段により表示された前記被検体画像に第 1 の関心領域を設定する第 1 の関心領域設定手段と、

前記被検体画像に前記第 1 の関心領域を重畳して表示する第 1 の関心領域表示手段と、前記散布図作成手段は、前記第 1 の関心領域内のみに対応する前記散布図を作成するようにしたことを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の物質同定装置。

【請求項 7】

前記散布図作成手段は、

前記散布図を表示する散布図表示手段と、

この散布図表示手段により表示された前記散布図上に第 2 の関心領域を設定する第 2 の関心領域設定手段と、

前記被検体画像上に前記第 2 の関心領域のみに相当する画素を演算する画素演算手段と、

この画素演算手段により演算された画素から成る部分を変調して前記被検体画像に重畳表示する重畳表示手段と、を備えた請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の物質同定装置。

【請求項 8】

前記散布図作成手段は、

前記散布図表示手段により表示された前記散布図に、当該散布図が描出する画像の階調を決める直線又は曲線を基準線として設定する基準線設定手段と、

この基準線設定手段により設定された基準線を、前記散布図上で、当該基準線に対して平行にシフトして階調変化を与えた画像を表示する階調変化画像表示手段と、を備え、

前記同定情報取得手段は、前記階調変化画像表示手段により表示された前記画像に基づいて前記同定情報を取得するように構成したことをと特徴とする請求項 7 に記載の物質同定装置。

【請求項 9】

前記検出器は、前記 2 次元の配列の複数の画素を形成した検出器であり、

前記撮像システムは、この検出器を用いてトモシンセシス法で前記被検体の断層撮影を行う X 線撮像装置であり、

前記物質同定装置は前記 X 線撮像装置に機能的に一体に組み込まれていることを特徴とする請求項 1 ~ 8 の何れか一項に記載の物質同定装置。

【請求項 10】

1 次元又は 2 次元の配列の複数の画素を形成し且つ当該画素のそれぞれに X 線源から入射した X 線を光子と見做して検出し当該光子のエネルギーに応じた電気量のパルス信号を出力する複数の検出素子を有する光子計数型の検出器と、

前記複数の検出素子の出力側に配列され且つ当該複数の検出素子それぞれからの前記パルス信号の計数値を 2 つ以上のエネルギー領域の夫々について収集する複数のデータ収集回

路と、

前記検出器及び前記複数のデータ収集回路を介して、被検体を撮像して前記パルス信号の前記計数値に基づいて前記X線の吸収情報からなる被検体画像を作成する被検体画像作成手段と、

を備えた撮像システムにより作成された前記被検体画像から前記被検体の撮像された部分に在る物質の種類を同定する物質同定方法において、

前記X線により厚さ及び密度の均一な物質を撮像して前記パルス信号の前記計数値に基づいた参照画像を作成し、

前記参照画像の画素値で前記被検体画像の画素値を画素毎に除算して当該被検体画像の画素値を規格化し、

この規格化された画素値から、前記吸収情報を与えた軸と、前記X線のビームハードニング情報を与えた1つ以上の軸からなる散布図を作成し、

この作成された前記散布図から、前記被検体の撮像された部分に在る物質の種類を同定するための同定情報を取得する、ことを特徴とする物質同定方法。