

【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】令和 2 年 2 月 6 日 (2020.2.6)

【公表番号】特表 2018-526623 (P2018-526623A)

【公表日】平成 30 年 9 月 13 日 (2018.9.13)

【年通号数】公開・登録公報 2018-035

【出願番号】特願 2017-568023 (P2017-568023)

【国際特許分類】

G 0 1 T 7/00 (2006.01)

G 0 1 T 1/20 (2006.01)

G 0 1 T 1/202 (2006.01)

G 0 1 T 1/161 (2006.01)

A 6 1 B 6/03 (2006.01)

G 0 1 T 1/164 (2006.01)

【 F I 】

G 0 1 T 7/00 A

G 0 1 T 1/20 G

G 0 1 T 1/202

G 0 1 T 7/00 B

G 0 1 T 1/20 B

G 0 1 T 1/161 C

A 6 1 B 6/03 3 7 7

A 6 1 B 6/03 3 2 0 W

G 0 1 T 1/164 A

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 12 月 23 日 (2019.12.23)

【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】

入射 X 線放射線を X 線電気データに変換し、デュアルモード放射線検出器の入射面を形成する X 線検出器層と、

前記 X 線検出器層の下に配置されるコリメータと、

前記コリメータの下に配置され、入射ガンマ光子をガンマ光子電気データに変換するガンマ光子検出器層と、

を含む、デュアルモード放射線検出器であって、

前記 X 線検出器層と前記コリメータとの間に X 線フィルタ層が配置される、デュアルモード放射線検出器。

【請求項 2】

前記 X 線検出器層、前記 X 線フィルタ層、前記コリメータ、及び前記ガンマ光子検出器層は、互いに直接積層される、請求項 1 に記載のデュアルモード放射線検出器。

【請求項 3】

前記 X 線フィルタ層は、スズ (Sn) を含む、請求項 1 に記載のデュアルモード放射線検出器。

【請求項 4】

前記コリメータは、コーンビームコリメータである、請求項 1 から 3 の何れか一項に記載のデュアルモード放射線検出器。

【請求項 5】

前記コリメータは、平行孔コリメータである、請求項 1 から 3 の何れか一項に記載のデュアルモード放射線検出器。

【請求項 6】

前記 X 線検出器層に入射する散乱 X 線放射線の量を低減するように、前記 X 線検出器層の前に設けられる散乱線除去グリッドを更に含む、請求項 1 から 4 の何れか一項に記載のデュアルモード放射線検出器。

【請求項 7】

前記散乱線除去グリッドは、前記デュアルモード放射線検出器から取り外し可能である、請求項 6 に記載のデュアルモード放射線検出器。

【請求項 8】

前記散乱線除去グリッドは、ガンマ光子の少なくとも一部を通過させ、前記散乱線除去グリッドは、ガンマ光子電気データの取得中は、前記 X 線検出器層の前の所定位置に留まる、請求項 6 又は 7 に記載のデュアルモード放射線検出器。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 の何れか一項に記載のデュアルモード放射線検出器と、
X 線源と、
画像処理ユニットと、
を含む、デュアルモードイメージングシステムであって、前記画像処理ユニットは、
前記デュアルモード放射線検出器から前記 X 線電気データ及び前記ガンマ光子電気データの両方を受信し、
同時に取得した前記 X 線電気データ及び前記ガンマ光子電気データを、前記 X 線電気データ及び前記ガンマ光子電気データの両方を含む融合画像に融合する、デュアルモードイメージングシステム。

【請求項 10】

前記ガンマ光子電気データは、前記ガンマ光子検出器層に入射する光子のエネルギーに関する情報を含み、前記画像処理ユニットは、前記ガンマ光子検出器層に入射する光子のエネルギーに基づいて、前記ガンマ光子検出器層に入射する X 線光子を除去する、請求項 9 に記載のデュアルモードイメージングシステム。

【請求項 11】

前記デュアルモード放射線検出器の前記コリメータは、コーンビームコリメータであり、前記 X 線源は、焦点を有し、前記コーンビームコリメータは、前記 X 線源の前記焦点からオフセットした焦点を有する、請求項 9 又は 10 に記載のデュアルモードイメージングシステム。

【請求項 12】

前記 X 線源は、X 線放射線のパルスを放出し、前記 X 線電気データは、X 線パルス中に取得され、

前記ガンマ光子検出器層は、前記 X 線放射線のパルス間に光子を検出し、前記ガンマ光子電気データは、前記 X 線パルスの前又は後に取得される、請求項 9 から 11 の何れか一項に記載のデュアルモードイメージングシステム。

【請求項 13】

前記 X 線電気データ及び前記ガンマ光子電気データの両方が、0.5 秒の時間間隔内に取得される、請求項 12 に記載のデュアルモードイメージングシステム。

【請求項 14】

C アームデバイスを支持設備として更に含み、前記 C アームデバイスは、第 1 の自由端セグメント上の前記 X 線源及び第 2 の自由端セグメント上の前記デュアルモード放射線検出器を担持し、前記 X 線源及び前記デュアルモード放射線検出器の固定取得位置を提供し、前記融合画像に融合される前記 X 線電気データ及び前記ガンマ光子電気データは、前記

固定取得位置にある前記 X 線源及び前記デュアルモード放射線検出器を用いて得られる、請求項 9 から 13 の何れか一項に記載のデュアルモードイメージングシステム。

【請求項 15】

同時 X 線及び核イメージングのための方法であって、

ガンマ光子を放出する放射性アイソトープを含む物体を提供するステップと、

検査領域に向けて X 線放射線を放出する X 線源を提供するステップと、

請求項 1 から 8 の何れか一項に記載のデュアルモード放射線検出器を 1 つ以上提供するステップと、

前記デュアルモード放射線検出器を用いて、前記 X 線源によって放出される前記 X 線放射線及び前記物体内の放射性アイソトープによって放出される前記ガンマ光子を検出することによって、X 線電気データ及びガンマ光子電気データを同時に取得するステップと、

X 線画像及びガンマ放出画像をそれぞれ再構成するように、前記 X 線電気データ及び前記ガンマ光子電気データを処理するステップと、

同時に取得した前記 X 線電気データ及び前記ガンマ光子電気データの前記 X 線画像及び前記ガンマ放出画像を、融合 X 線及びガンマ光子画像に融合するステップと、

を含む、方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

実際には、2 つ又は 3 つの X 線光子が、ガンマ光子検出器層によって同時に吸収される。これらの X 線光子の組み合わせエネルギーは、ガンマ光子のエネルギーと同様の場合がある。したがって、ガンマ光子検出器層によって X 線光子がガンマ光子と解釈されることを防ぐためには更なる手段が必要である。これは、例えば $1 \sim 10 \text{ ms}$ の持続時間を有する X 線放射線のパルスを放出する X 線源によって行われる。こうすると、ガンマ光子検出器層によるガンマ光子の検出は、必要に応じて、X 線放射線パルス間にのみ行われるか、又は、当該 X 線放射線のパルシングは、ガンマ光子電気データの解析において考慮される。例えば X 線放射線パルス中のガンマ光子検出を表す任意のデータがガンマ光子電気データから取り除かれる。