

【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28年3月3日 (2016.3.3)

【公表番号】特表2015-513072(P2015-513072A)

【公表日】平成27年4月30日 (2015.4.30)

【年通号数】公開・登録公報2015-029

【出願番号】特願2014-555714(P2014-555714)

【国際特許分類】

G 0 1 N 23/04 (2006.01)

G 0 1 T 1/20 (2006.01)

G 0 1 T 1/24 (2006.01)

G 0 1 T 1/18 (2006.01)

G 0 1 T 1/185 (2006.01)

G 0 1 N 23/10 (2006.01)

【 F I 】

G 0 1 N 23/04 3 2 0

G 0 1 T 1/20 B

G 0 1 T 1/24

G 0 1 T 1/18 A

G 0 1 T 1/185 A

G 0 1 N 23/10

【手続補正書】

【提出日】平成28年1月15日 (2016.1.15)

【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】

物体をスキャンする X 線検査システムであって、

回転 X 線ビームを同時に放射するように構成された少なくとも 2 つの回転 X 線源であって、前記 X 線ビームの各々は、透過パスを確定する少なくとも 2 つの回転 X 線源と、

各々が前記 2 つの X 線源の 1 つと対向して配置されてスキャンニング領域を形成する少なくとも 2 つの検出器アレイと、

前記 X 線源の各々を制御して、調整された方法で前記物体をスキャンする少なくとも 1 つのコントローラと

を有することを特徴とする X 線検査システム。

【請求項 2】

放射された X 線ビームの各々は、ペンシルビームであり、

前記 X 線源の各々は、所定の回転角度に亘って回転することを特徴とする請求項 1 に記載の X 線検査システム。

【請求項 3】

前記検出器の各々は、非画素化検出器であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の X 線検査システム。

【請求項 4】

第 1、第 2 及び第 3 の回転 X 線源が、同時に回転 X 線ビームを放射するように構成され

、

前記第 1 の回転 X 線源は、実質的に垂直位置で始動して時計回りに移動することによって前記物体をスキャンし、

前記第 2 の回転 X 線源は、実質的に下方の垂直位置で始動して時計回りに移動することによって前記物体をスキャンし、

前記第 3 の回転 X 線源は、実質的に水平位置で始動して時計回りに移動することによって前記物体をスキャンすることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか一に記載の X 線検査システム。

【請求項 5】

前記コントローラによって、前記 X 線源の各々は、他の前記 X 線源の初期スキャンニング方向のいずれとも重畳しない一方向に前記物体のスキャンニングを開始し、よって、前記 X 線源の間のクロストークを排除することを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか一に記載の X 線検査システム。

【請求項 6】

前記物体の複数のスキャンされたビューは同時に収集され、検出器の各々は、適宜の時刻に唯一の X 線ビームによって照射されていることを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか一に記載の X 線検査システム。

【請求項 7】

前記検出器の容量は、得られた前記物体のスキャンされたビューの個数とは独立であることを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか一に記載の X 線検査システム。

【請求項 8】

前記 X 線検査システムは、固有の空間分解能を有し、前記固有の空間分解能は、X 線ビームのコリメーションの度合いによって決定されることを特徴とする請求項 1 から 7 の何れか一に記載の X 線検査システム。

【請求項 9】

前記 1 つ以上の検出器は、1 つ以上のフォトマルチプライヤ管を有するシンチレータ検出器のアレイを有し、前記フォトマルチプライヤ管は、前記検出器アレイの端部から現れて、隣接する X 線源からの X 線ビームを前記フォトマルチプライヤ管と対向する前記検出器アレイの遮るもののない面を通過可能とすることを特徴とする請求項 1 から 8 の何れか一に記載の X 線検査システム。

【請求項 10】

前記 1 つ以上の検出器は、高い光出力効率、高速応答時間を有するシンチレーション材料のバーから形成され、前記バーは、環境条件の変化に対する反応が小さく大容量に亘って機械的に安定していることを特徴とする請求項 1 から 9 の何れか一に記載の X 線検査システム。

【請求項 11】

前記 1 つ以上の検出器は、キセノン又は適宜の圧縮ガスを有するガスイオン化検出器であることを特徴とする請求項 1 から 10 の何れか一に記載の X 線検査システム。

【請求項 12】

前記 1 つ以上の検出器は、CdZnTe、CdTe、HgI、Si 及び Ge などの半導体材料から形成されるが、これらに限定されないことを特徴とする請求項 1 から 11 の何れか一に記載の X 線検査システム。

【請求項 13】

前記 X 線検査システムは、前記 X 線源をオフにして、前記検出器を現在の積算モードからパルスカウントモードに切り替えることによってガンマ線を検出するように構成されていることを特徴とする請求項 1 から 12 の何れか一に記載の X 線検査システム。

【請求項 14】

物体をスキャンする X 線検査システムであって、

前記物体を照射するために回転 X 線ビームを同時に放射するように構成された少なくとも 2 つの回転 X 線源であって、前記 X 線ビームの各々は透過パスを確定する少なくとも 2 つの回転 X 線源と、

少なくとも2つの後方散乱検出器の間に配置される少なくとも1つの透過検出器を含む検出器アレイであって、前記後方散乱検出器の各々は、前記物体の第1の側部に配置される第1のX線源によって放射される後方散乱X線を検出し、前記透過検出器は、前記物体の対向する側部に配置される第2のX線源によって放射される透過X線を検出する検出器アレイと、

前記X線源の各々を制御して、調整された方法で前記物体を同時にスキャンする少なくとも1つのコントローラと

を有することを特徴とするX線検査システム。

【請求項15】

前記検出器アレイは、少なくとも2つの長方形プロフィール後方散乱検出器と、前記少なくとも2つの長方形プロフィール後方散乱検出器の間に配置される正方形プロフィール透過検出器とを含むことを特徴とする請求項14に記載のX線検査システム。

【請求項16】

前記検出器アレイは、2つの後方散乱検出器の間に配置される透過検出器を含み、前記検出器は、スキャンされる前記物体と対向する単一面内に配置され、前記透過検出器は、前記後方散乱検出器の各々よりは小さい露出面を有することを特徴とする請求項14又は15に記載のX線検査システム。

【請求項17】

前記少なくとも2つの後方散乱検出器の1つと前記透過検出器との間に配置される対をなす固定コリメータをさらに含むことを特徴とする請求項14から16の何れか一に記載のX線検査システム。

【請求項18】

前記X線源の各々は、拡張アノードX線管、回転コリメータアセンブリ、ベアリング、ドライブモータ、及びロータリーエンコーダを有することを特徴とする請求項14から17の何れか一に記載のX線検査システム。

【請求項19】

前記X線源の各々は、

アノードが接地電位に接続され且つ冷却回路に結合された拡張アノードX線管と、

周縁部に所定の角度でスロットが切り欠かれた少なくとも1つのコリメートリングを含む回転コリメータアセンブリであって、各スロットの長さはスロットの回転軸及び幅よりも大きく、スロットの前記幅はスキャン方向の前記X線検査システムの固有空間分解能を画定する回転コリメータアセンブリと、

前記回転コリメータアセンブリの重量をサポートし、且つドライブシャフトを前記回転コリメータアセンブリからドライブモータに伝達するベアリングと、

前記X線ビームの絶対回転角度を測定するロータリーエンコーダと、

垂直スキャン方向に空間分解能を改善する第2のコリメータセットと

を有することを特徴とする請求項14から18の何れか一に記載のX線検査システム。

【請求項20】

前記コントローラは、前記物体の速度を含む速度データを受け取り、前記速度データに基づいて、X線源のコリメータ回転速度、データ獲得レート、又は前記速度データに基づいてX線管電流の少なくとも1つを調整することを特徴とする請求項19に記載のX線検査システム。