

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4637854号
(P4637854)

(45) 発行日 平成23年2月23日(2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月3日(2010.12.3)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 N 23/04 (2006.01) GO 1 N 23/04

請求項の数 3 (全 6 頁)

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2006-544480 (P2006-544480) | (73) 特許権者 | 506157640 |
| (86) (22) 出願日 | 平成16年11月22日(2004.11.22) | | パロデクス・グループ・オサケユフティオ |
| (65) 公表番号 | 特表2007-514172 (P2007-514172A) | | フィンランド国 04300 トゥースラ |
| (43) 公表日 | 平成19年5月31日(2007.5.31) | | , ナーケランティエ 160 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/FI2004/050169 | (74) 代理人 | 100089705 |
| (87) 国際公開番号 | W02005/057279 | | 弁理士 社本 一夫 |
| (87) 国際公開日 | 平成17年6月23日(2005.6.23) | (74) 代理人 | 100140109 |
| 審査請求日 | 平成19年10月3日(2007.10.3) | | 弁理士 小野 新次郎 |
| (31) 優先権主張番号 | 10/736, 447 | (74) 代理人 | 100075270 |
| (32) 優先日 | 平成15年12月15日(2003.12.15) | | 弁理士 小林 泰 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | (74) 代理人 | 100080137 |
| | | | 弁理士 千葉 昭男 |
| | | (74) 代理人 | 100096013 |
| | | | 弁理士 富田 博行 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シングルポイント投影イメージングを実施する方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

X線源と、該X線源から所定距離にあり且つデジタル検出器を有するラインスキャンカメラとを備え、前記X線源及び前記ラインスキャンカメラがこれらの間に配置される被検体の周りを回転するように適合されているX線装置を用いることによってシングルポイント投影イメージングを実施する方法であって、

前記方法が、

前記X線源の焦点を所望の位置に位置合わせする段階と、

次いで、前記X線源から照射されて前記ラインスキャンカメラの検出器によって受信されるビームで前記被検体をスキャンすることによって該被検体をイメージングする段階と

を含み、

前記方法においては、前記X線源及び前記ラインスキャンカメラの回転中心である回転軸を変位させて、実効焦点が前記X線源の焦点と本質的に一致するようシフトすることにより、前記イメージング処理中に前記焦点が本質的に静止したままであるようにスキャン運動を行い、

用いられる前記X線装置が好ましくはフレーム要素を含み、該フレーム要素上にX線源及びラインカメラを収容する要素が回転軸の周りに旋回可能に取り付けられ、前記回転軸が前記フレーム要素に対して相対的に変位するように適合されており、その結果、前記方法の実施中に前記回転の中心が本質的に前記焦点と一致し、これによりスキャン運動中に

10

20

前記焦点が本質的に静止したままであるようになることを特徴とする方法。

【請求項 2】

X線源と、該X線源から所定距離にあるラインスキャンカメラとを備え、前記X線源並びにラインスキャンカメラがこれらの間に配置される被検体の周りをイメージング処理中に回転するように適合されているシングルポイント投影イメージングを実施する装置であって、

前記装置が、

前記X線源の焦点を所望の位置に位置合わせする手段と、

前記X線源及び前記ラインスキャンカメラの回転中心である回転軸を変位させて、実効焦点が前記X線源の焦点と本質的に一致するようシフトすることにより、前記イメージング処理中に前記焦点が本質的に静止したままであるように前記被検体をイメージングするのに必要なスキャン運動を行う手段と、

フレーム要素とを含み、該フレーム要素上にX線源及びラインスキャンカメラを収容する要素が回転軸の周りに旋回可能に取り付けられ、前記回転軸がスキャン運動中に前記フレーム要素に対して相対的に変位するように適合されており、その結果、前記回転中心が本質的に前記焦点と一致し、これによりスキャン運動中に前記焦点が本質的に静止したままであるようになることを特徴とする装置。

【請求項 3】

前記X線源及び前記ラインスキャンカメラがスキャン運動を行うために回転している間、前記回転軸が、線形経路に沿って変位するように適合されていることを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、X線装置を用いることによってシングルポイント投影イメージングを実施する方法に関し、本X線装置は、X線源と該X線源から所定距離にあり且つデジタル検出器を有するラインスキャンカメラとを備え、該X線源並びにラインスキャンカメラがこれらの間に配置される被検体の周りを回転するように適合されている。

【背景技術】

【0002】

従来、このようなシングルポイント投影イメージング動作は、図1に概略的に示されるように、領域検出器4及び点状焦点1を用いることによって実施されており、該焦点から被検体2を通してX線ビームを検出器上の投影3として放射する。このタイプのシングルポイント投影イメージングは投影画像を生成し、そこで被検体が検出器上の奥行き全体にわたって記録されるようになる。

【0003】

【特許文献1】米国特許出願20030161438 A1号公報

【特許文献2】米国特許第5,528,645号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、大型で高価な領域検出器の使用を回避するために小型領域検出器を用いることによって、このタイプのシングルポイント投影イメージングを実施することを可能にする解決策を提供することである。別の目的は、個別のイメージング手順の間に被検体を再調整する必要がなく、単一の装置で広範な方向からシングルポイント投影イメージングを実施することを可能にする解決策を提供することである。更に別の目的は、必要な再プログラミングを備えただけで現在利用可能なX線装置を用いても実施可能である解決策を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

10

20

30

40

50

これらの目的を実現させる観点から、本発明の方法は、X線源の焦点の所望の位置に位置合わせする段階と、次いでX線源から照射されてラインスキャンカメラの検出器によって受信されるビームで被検体をスキャンすることによって該被検体をイメージングする段階とを含み、本方法において、イメージング処理中に焦点が本質的に静止したままであるようにしてスキャン運動を行う。

【0006】

シングルポイント投影イメージングを実施する本発明の装置は、X線源と、該X線源から所定距離にあるラインスキャンカメラとを備え、該X線源並びにラインスキャンカメラが、これらの間に配置される被検体の周りを回転するように適合されており、前記装置が更に、X線源の焦点を所望の位置に位置合わせする手段と、イメージング処理中に焦点が本質的に静止したままであるように被検体をイメージングするのに必要なスキャン運動を行う手段とを含む。X線源の焦点の所望の位置への位置合わせは、例えば、X線源の焦点から所定距離にある適切なガイド及び支持体を用いて、照射される被検体をX線源とラインスキャンカメラとの間に配置することによって行われる。

10

【0007】

好ましくは本装置はフレーム要素を含み、該フレーム要素上にX線源及びラインスキャンカメラを収容する要素が回転軸の周りに旋回可能に取り付けられ、前記回転軸が、スキャン運動中にフレーム要素に対して相対的に変位するように適合されており、その結果、回転中心が本質的に焦点と一致し、これによりスキャン運動中に焦点が本質的に静止したままであるようになる。X線源及びラインスキャンカメラを収容する要素が、スキャン運動を行うために回転している間、回転軸は好ましくは、線形経路に沿って変位するように適合されている。スキャン運動中の回転軸の変位はまた、曲線又は蛇行経路に沿って行われるように適合させることができ、これによって、線運動及び回転運動の組合せによるよりも、焦点が固定されていることに関してより正確な結果が得られることになる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

ここで添付図面を参照しながら本発明をより詳細に説明する。

図2に示されるパノラマX線装置10は、水平部材13が延びる垂直部材11を含み、該水平部材から回転軸6の周りで旋回可能にC型フレーム12が懸下され、該C型フレームは、参照符号1で焦点が示されているX線源を備えた直立アームの1つ14と、その近傍に参照符号6で示される主コリメータとを有する。第2の直立アーム15は、好ましくはCCD検出器である検出器7を含むラインスキャンカメラを備える。

30

【0009】

パノラマイメージング装置及びその動作自体は、当業者には公知である。パノラマイメージングにおいて、撮像される被検体が適切なガイド及び支持体によりC型フレーム12のアーム部材の間に配置され、その後X線源が起動してC型フレーム12が回転軸6の周りを回転し、主コリメータ5はほぼ垂直な面のビーム7が検出器7上に合焦されるように選択されたアパーチャを有しており、該検出器がC型フレーム12のアーム部材15上に装着されたラインスキャンカメラのほぼ垂直なスリットの背後に備えられて、該検出器から視覚情報が、例えばマイクロプロセッサに伝達される。ラインスキャンカメラの動作は、例えば米国特許出願20030161438 A1号に記載され、検出器の動作は、例えば米国特許第5,528,645号に記載されており、従って、これらは本明細書ではこれ以上詳細には説明しない。

40

【0010】

図3によれば、回転軸6は、線形経路に沿ってスロット8内で変位するように適合されている。

【0011】

垂直配向ビーム21によって被検体をイメージングするために、X線源を回転軸6の周りで旋回させることによってイメージングを実施する場合、拡大率の垂直比率はスキャン運動が無い場合と同じままであるが、他方、回転軸6に一致する回転の中心がX線源の焦

50

点 1 の代わりに実効焦点となることに起因して、拡大率の水平比率は変化する。図 4 は、回転軸 6 が静止している状況を示し、これによって X 線源が回転軸 6 によって定められた回転中心の周りを回転すると、X 線ビーム 2 1 は回転中心を通過して各角度位置に移動し、これにより被検体 1 7 によって画像平面（検出器）1 8 に到達する照射の実効焦点は、回転中心によって構成されることになる。焦点 1 は、回転運動中に被検体 1 7 に対し相対的に移動する。従って、焦点と被検体間の距離（ $SOD = \text{線源} - \text{被検体距離}$ ）に対する焦点と画像経路間の距離（ $SID = \text{線源} - \text{画像距離}$ ）の比率によって定義される、拡大率の水平比率は、回転中心と画像経路 1 8 との間の距離に対する、回転軸 6 によって定められる回転中心とイメージング面 1 7 との間の距離の比率に等しい。

【 0 0 1 2 】

10

本発明によれば、回転軸 6 は、好ましくはビーム 2 1 に対して横方向の線形移動によって変位するように適合されている。図 5 は、位置 6 a から位置 6 b までの線形移動によって回転運動中に回転軸が変位する状況を示しており、これによって回転中心すなわち実効焦点が、X 線源の焦点 1 と本質的に一致するようにシフトし、前記焦点 1 はイメージング処理中ほぼ静止したままである。この場合、水平及び垂直拡大率の双方は、焦点と検出器との間の各点で等しく、従って、拡大率の比（ SID / SOD ）は、焦点が事実上静止したままであるので等しくなる。

【 0 0 1 3 】

本発明の解決策によって、シングルポイント投影イメージング用の現在利用可能なパノラマ装置の使用は、必要なプログラミング修正を備えることによって可能となり、パノラマ断層撮影とは異なりイメージング処理中に焦点 1 が本質的に静止したままであるようにしてスキャン運動を行うことができ、この目的は、実効焦点が連続的に安定して移動することでスライス画像を提供することである。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】従来技術のシングルポイント投影イメージングの実施を原理の概略図で示す図である。

【 図 2 】本発明の方法に適合可能な 1 つの装置を示す概略側面図である。

【 図 3 】図 2 の装置を示す平面図である。

【 図 4 】X 線源及び検出器の回転運動によって生成された実効焦点の影響を概略的に示す図である。

30

【 図 5 】回転運動中に回転軸が変位するプロセスにおける実効焦点の位置を概略的に示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 1 5 】

- 1 X 線源の焦点
- 1 7 イメージング面
- 1 8 画像経路
- 2 1 ビーム

【 図 1 】

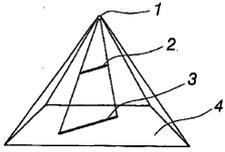


Fig. 1

【 図 2 】

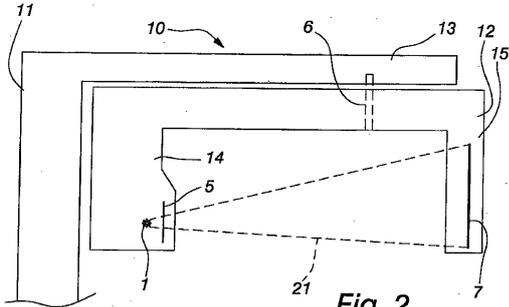


Fig. 2

【 図 3 】

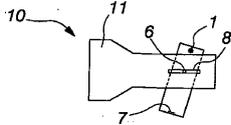


Fig. 3

【 図 4 】

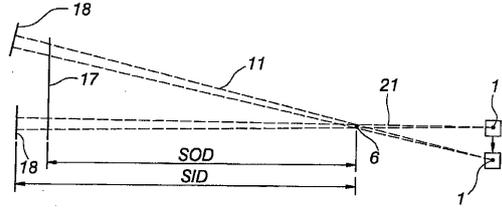


Fig. 4

【 図 5 】

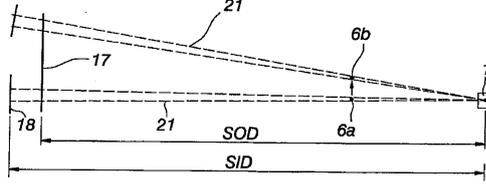


Fig. 5

フロントページの続き

(74)代理人 100107696

弁理士 西山 文俊

(72)発明者 エスケリネン, ヤッコ

フィンランド国 00170 ヘルシンキ, オイコカツ 9ア-9

審査官 鹿戸 俊介

(56)参考文献 米国特許第05528645 (US, A)

特開平06-317542 (JP, A)

実開昭63-140906 (JP, U)

特開2000-183516 (JP, A)

特開2000-287960 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 23/00-23/227

A61B 6/00- 6/14

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamII)