

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6400307号
(P6400307)

(45) 発行日 平成30年10月3日(2018.10.3)

(24) 登録日 平成30年9月14日(2018.9.14)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 6/00 (2006.01) A 6 1 B 6/00 3 2 0 M

請求項の数 6 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2014-46830 (P2014-46830)	(73) 特許権者	594164542 キヤノンメディカルシステムズ株式会社 栃木県大田原市下石上1385番地
(22) 出願日	平成26年3月10日(2014.3.10)	(74) 代理人	110001380 特許業務法人東京国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2015-167826 (P2015-167826A)	(72) 発明者	小嶋 剛 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 医用システムエンジニアリング株式会社内
(43) 公開日	平成27年9月28日(2015.9.28)	(72) 発明者	河野 利明 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 医用システムエンジニアリング株式会社内
審査請求日	平成29年2月15日(2017.2.15)	(72) 発明者	斉藤 好紀 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 医用システムエンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線画像診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

X線を照射するX線照射部と、
前記X線を検出する検出部と、
被検体を載置する移動可能な天板と、
前記天板の位置情報を取得する天板位置情報取得部と、
前記X線照射部の位置情報、前記X線照射部の角度情報、前記検出部の位置情報または前記検出部の角度情報の少なくともいずれかを取得して、前記被検体に前記X線を照射する際の関心位置を算出する関心位置算出部と、

前記X線照射部の位置情報、前記X線照射部の角度情報、前記検出部の位置情報または前記検出部の角度情報の少なくともいずれかと、前記天板の位置情報との相対的な位置関係に基づいて、算出した前記関心位置を前記被検体の中心座標系の中心位置に置き換える中心座標置換部と、

前記天板の位置情報の変位を、置き換えた前記中心位置からの相対的な移動量として、前記X線照射部の位置情報、前記X線照射部の角度情報、前記検出部の位置情報または前記検出部の角度情報の少なくともいずれかを補正する情報補正部と、

補正した前記X線照射部の位置情報、前記X線照射部の角度情報、前記検出部の位置情報または前記検出部の角度情報に基づいて、前記X線照射部及び前記検出部を駆動する駆動制御部と、

を備え、

10

20

前記天板の位置情報の変位は、
 前記天板の鉛直軸中心の回転動作に伴う移動量を少なくとも含み、
 前記駆動制御部は、
 前記天板の位置情報の変位に応じて、前記関心位置に対する前記 X 線照射部の相対的な位置と、前記関心位置に対する前記検出部の相対的な位置との位置関係を保持するように前記 X 線照射部と前記検出部とを駆動する、
 X 線画像診断装置。

【請求項 2】

前記天板の位置情報の変位は、
 前記被検体を撮影する際の前記天板の位置の平行移動動作に伴う移動量をさらに含む、
 請求項 1 に記載の X 線画像診断装置。

10

【請求項 3】

前記天板の位置情報の変位は、
 前記被検体を撮影する際の前記天板の位置の傾きに伴う移動量をさらに含む、
 請求項 1 または 2 に記載の X 線画像診断装置。

【請求項 4】

前記天板を支持する寝台の移動位置を算出し、当該寝台の移動位置から前記天板の位置情報を算出する天板位置情報算出部を
 さらに備える請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の X 線画像診断装置。

【請求項 5】

前記情報補正部は、
 前記 X 線照射部及び前記検出部の位置情報と、前記天板の位置情報との相対的な位置関係に基づいて、前記天板の位置情報の変位を、置き換えた前記中心位置からの相対的な移動量として、前記 X 線照射部の位置情報、前記 X 線照射部の角度情報、前記検出部の位置情報または前記検出部の角度情報の少なくともいずれかを補正する
 請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の X 線画像診断装置。

20

【請求項 6】

前記被検体の中心座標系の前記中心位置を表示する表示装置をさらに備え、
 前記情報補正部は、
 前記相対的な移動量として、前記 X 線照射部の位置情報、前記 X 線照射部の角度情報、
 前記検出部の位置情報または前記検出部の角度情報のいずれかを補正する度に、補正した
 前記 X 線照射部の位置情報、前記 X 線照射部の角度情報、前記検出部の位置情報または前記検出部の角度情報に基づく臨床角座標を前記表示装置に表示させる
 請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の X 線画像診断装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、X 線画像診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

患者（被検体）を撮影する患者撮影像において、撮影方向を示す座標系として臨床角を用いた座標系（これを臨床角座標ともいう。）が一般的に利用されている。

40

【0003】

この臨床角座標系が示す座標位置は、X 線管球と X 線検出器とを有する保持装置の駆動軸（可動軸）の位置決め結果として、保持装置側で決定される。

【0004】

すなわち、一般的な X 線画像診断装置では、寝台位置（天板位置）を固定した状態を想定しており、保持装置側で制御する駆動軸（可動軸）の駆動制御に基づいて、X 線管球と X 線検出器との位置決め結果により臨床角座標系の座標位置を決定している。

【0005】

50

このように、一般的なX線画像診断装置は、保持装置側の駆動制御のみに基づいて装置の位置決めを行い、固定された状態の寝台位置（天板位置）との位置関係により、患者（被検体）を撮影する際の角度として臨床角座標を算出している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2012-125434号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

臨床角座標は、上述したように、X線管球とX線検出器とを有する保持装置の駆動軸（可動軸）の駆動制御のみから算出されていた。そのため、従来では、撮影対象となる患者を含めた寝台位置または天板位置を、全く考慮していなかった。

【0008】

したがって、保持装置が算出する臨床角座標には、寝台に設けられた天板の回転角度や天板の起倒角度などは一切反映されておらず、例えば、寝台の回転軸（駆動軸）が駆動し天板位置が変化することにより、天板の回転角度や天板の起倒角度が変化した場合には、保持装置側で算出する臨床角座標は、不正確な座標位置となってしまうことがある。

【0009】

そこで、常に正確な位置と角度を示す臨床角座標を算出することができるX線画像診断装置が望まれていた。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本実施形態に係るX線画像診断装置は、上述した課題を解決するために、X線を照射するX線照射部と、前記X線を検出する検出部と、被検体を載置する移動可能な天板と、前記天板の位置情報を取得する天板位置情報取得部と、前記X線照射部の位置情報、前記X線照射部の角度情報、前記検出部の位置情報または前記検出部の角度情報の少なくともいずれかを取得して、前記被検体に前記X線を照射する際の関心位置を算出する関心位置算出部と、前記X線照射部の位置情報、前記X線照射部の角度情報、前記検出部の位置情報または前記検出部の角度情報の少なくともいずれかと、前記天板の位置情報との相対的な位置関係に基づいて、算出した前記関心位置を前記被検体の中心座標系の中心位置に置き換える中心座標置換部と、前記天板の位置情報の変位を、置き換えた前記中心位置からの相対的な移動量として、前記X線照射部の位置情報、前記X線照射部の角度情報、前記検出部の位置情報または前記検出部の角度情報の少なくともいずれかを補正する情報補正部と、補正した前記X線照射部の位置情報、前記X線照射部の角度情報、前記検出部の位置情報または前記検出部の角度情報に基づいて、前記X線照射部及び前記検出部を駆動する駆動制御部と、を備える。前記天板の位置情報の変位は、前記天板の鉛直軸中心の回転動作に伴う移動量を少なくとも含む。前記駆動制御部は、前記天板の位置情報の変位に応じて、前記関心位置に対する前記X線照射部の相対的な位置と、前記関心位置に対する前記検出部の相対的な位置との位置関係を保持するように前記X線照射部と前記検出部とを駆動する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本実施形態のX線画像診断装置のハードウェア構成を示す概略図。

【図2】本実施形態のX線画像診断装置における保持装置の外観構成を示す斜視図。

【図3】本実施形態のX線画像診断装置の機能を示すブロック図。

【図4】本実施形態に係るX線画像診断装置が、天板の位置情報の変位を、被検体の中心座標系の中心位置（関心位置K）からの相対的な移動量として、X線照射装置及び検出装置の位置情報を補正する概念を示した説明図。

【図5】本実施形態に係るX線画像診断装置が、天板の位置情報の変位を、被検体の中心

10

20

30

40

50

座標系の中心位置（関心位置 K）からの相対的な移動量として、X線照射装置及び検出装置の角度情報を補正する概念を示した説明図。

【図 6】本実施形態に係る X 線画像診断装置が、関心位置を被検体の中心座標系の中心位置に置き換えた臨床角座標を示した説明図。

【図 7】本実施形態において、X 線照射装置と検出装置とから構成される X 線検出器の正対補正動作を示した説明図。

【図 8】本実施形態において、本実施形態に係る X 線画像診断装置の挿入方向指示動作を示す説明図。

【図 9】従来の X 線画像診断装置において、移動可能な天板に載置された被検体に対し、X 線を照射する概略を示した説明図。

10

【図 10】従来の X 線画像診断装置において、天板に載置された被検体に対し、X 線を照射する状態を、横から見た概略の説明図。

【図 11】従来の X 線画像診断装置において、天板に載置された被検体に対し、天板を起倒して X 線を照射する状態を、横から見た概略の説明図。

【図 12】従来の X 線画像診断装置において、天板に載置された被検体に対し、X 線を照射する状態を、頭頂部から足元方向を見た概略の説明図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本実施形態に係る X 線画像診断装置は、X 線を照射する X 線照射部と、前記 X 線を検出する検出部と、被検体を載置する移動可能な天板と、前記天板の位置情報を取得する天板位置情報取得部と、前記 X 線照射部の位置情報、前記 X 線照射部の角度情報、前記検出部の位置情報または前記検出部の角度情報の少なくともいずれかを取得して、前記被検体に前記 X 線を照射する際の関心位置を算出する関心位置算出部と、前記 X 線照射部の位置情報、前記 X 線照射部の角度情報、前記検出部の位置情報または前記検出部の角度情報の少なくともいずれかと、前記天板の位置情報との相対的な位置関係に基づいて、算出した前記関心位置を前記被検体の中心座標系の中心位置に置き換える中心座標置換部と、前記天板の位置情報の変位を、置き換えた前記中心位置からの相対的な移動量として、前記 X 線照射部の位置情報、前記 X 線照射部の角度情報、前記検出部の位置情報または前記検出部の角度情報の少なくともいずれかを補正する情報補正部と、補正した前記 X 線照射部の位置情報、前記 X 線照射部の角度情報、前記検出部の位置情報または前記検出部の角度情報に基づいて、前記 X 線照射部及び前記検出部を駆動する駆動制御部と、を備える。前記天板の位置情報の変位は、前記天板の鉛直軸中心の回転動作に伴う移動量を少なくとも含む。前記駆動制御部は、前記天板の位置情報の変位に応じて、前記関心位置に対する前記 X 線照射部の相対的な位置と、前記関心位置に対する前記検出部の相対的な位置との位置関係を保持するように前記 X 線照射部と前記検出部とを駆動する。

20

30

【0013】

これにより、本実施形態に係る X 線画像診断装置によれば、臨床角座標を利用する際に、天板の位置情報も考慮した、被検体を中心とした単一座標系の位置情報による撮影を行うことができる。

【0014】

また、本実施形態に係る X 線画像診断装置によれば、天板の位置情報も考慮して被検体を撮影することができるので、常に正確な位置と角度を示す臨床角座標を算出することができ、より精度の高い撮影画像データを得ることができる。

40

【0015】

本実施形態に係る実施形態を説明する前に、上述した従来の課題を明確にするため、課題について図面を用いて説明する。

【0016】

図 9 は、従来の X 線画像診断装置において、移動可能な天板 29a に載置された被検体 P に対し、X 線を照射する概略を示した説明図である。

【0017】

50

図9に示すように、従来のX線画像診断装置では、X線照射装置27と、検出装置28とによってX線撮影を行うようになっている。また、関心位置Kは、X線照射装置27及び検出装置28の位置情報と、X線の照射情報とに基づいて、被検体PにX線を照射する際の関心位置を示している。

【0018】

従来のX線画像診断装置では、X線照射装置27と検出装置28とを保持する保持装置の駆動軸(可動軸)の動作のみから臨床角座標を算出し、関心位置Kを求めるようになっていた。

【0019】

そのため、従来のX線画像診断装置では、天板29aの位置や寝台(図示せず)の移動が考慮されておらず、天板29aや寝台の位置によっては正しい撮影像を得ることができなかつた。

10

【0020】

例えば、図9に示すように、被検体Pの関心位置Kは、被検体Pが天板29aに固定された状態であっても、天板29aの位置が上方向Uまたは下方向Dにずれた場合は、関心位置Kがずれてしまうので、医師や検査技師が得たい正確な撮影像を得ることができなかつた。

【0021】

なお、天板29aは、天板29aの下部に寝台が設けられており、その寝台は、天板29aを上下に移動させたり、体軸方向に天板29aを移動させたり、またはX-Z平面において回転させる駆動軸(可動軸)等を備えているものとする。

20

【0022】

図10は、従来のX線画像診断装置において、天板29aに載置された被検体Pに対し、X線を照射する状態を、横から見た概略の説明図である。

【0023】

図10も同様に、X線照射装置27と、検出装置28とによってX線撮影を行うようになっている。従来のX線画像診断装置では、図9と同様に、X線照射装置27と検出装置28とを保持する保持装置の駆動軸(可動軸)の動作のみから臨床角座標を算出していたため、天板29aの位置や寝台の移動が考慮されておらず、天板29aや寝台の位置によっては正しい撮影像を得ることができなかつた。

30

【0024】

例えば、図10の場合には、天板29aの位置が左方向Lまたは右方向Rに位置がずれた場合には、関心位置Kがずれてしまうため、医師や検査技師の得たい正確な撮影像を得ることができなかつた。

【0025】

図11は、従来のX線画像診断装置において、天板29aに載置された被検体Pに対し、天板29aを起倒してX線を照射する状態を、横から見た概略の説明図である。

【0026】

図11も同様に、X線照射装置27と、検出装置28とによってX線撮影を行うようになっている。図11では、X線照射装置27と検出装置28とを保持する保持装置の駆動軸(可動軸)は固定であっても、天板29aの位置が、被検体Pの頭側(紙面に対して左側)がX線照射装置27の方に下がった状態になっており(後述する長手チルトのことである。)、天板29aの位置が考慮されていない状態で、医師や検査技師は、撮影作業を行っていた。

40

【0027】

すなわち、図11の場合には、天板29aの被検体Pの頭側の位置が、X線照射装置27が位置する方向にずれているため、関心位置Kの上下の位置がずれてしまい、医師や検査技師の得たい正確な撮影像を得ることができなかつた。

【0028】

図12は、従来のX線画像診断装置において、天板29aに載置された被検体Pに対し

50

、X線を照射する状態を、頭頂部から足元方向を見た概略の説明図である。

【0029】

図12も同様に、X線照射装置27と、検出装置28とによってX線撮影を行うようになっている。図12では、X線照射装置27と検出装置28とを保持する保持装置の駆動軸(可動軸)は固定であっても、天板29aの位置が、被検体Pの右側(紙面に対して右側)が下がった状態になっており(後述する横手チルトのことである。)、天板29aの位置が考慮されていない状態で、医師や検査技師は、撮影作業を行っていた。

【0030】

図12の場合、天板29aの位置が、体軸を中心に右側方向に回転してずれているため、関心位置Kの左右の位置がずれてしまい、医師や検査技師の得たい正確な撮影像を得ることができなかった。

10

【0031】

以上説明したように、従来のX線画像診断装置では、例えば、天板29aのy方向への平行移動(図9)、天板29aのz方向への平行移動(図10)、yz面内での回転(長手チルト)(図11)、及びxy面内での回転(横手チルト)(図12)等により、関心位置Kの位置がずれていた。

【0032】

そこで、本実施形態に係るX線画像診断装置では、このような天板29aの位置を示す位置情報を取得し、臨床角座標に天板29aの位置情報を考慮して撮影等を実施することができる広義の臨床角制御を利用するものである。

20

【0033】

以下に、本実施形態に係るX線画像診断装置の実施形態について、添付図面を参照して説明する。

【0034】

図1は、本実施形態のX線画像診断装置のハードウェア構成を示す概略図である。図2は、本実施形態のX線画像診断装置における保持装置の外観構成を示す斜視図である。

【0035】

図1及び図2は、本実施形態の天井走行式Cアームを備えるX線画像診断装置10を示す。X線画像診断装置10は、大きくは、保持装置11及びDF(Digital Fluorography)装置12から構成される。保持装置11及びDF装置12は、一般的には、検査室や治療室に設置される。

30

【0036】

なお、本実施形態に係るX線画像診断装置は、天井走行式Cアームを備えるX線画像診断装置10に限定されるものではなく、床走行式Cアームを備えるX線画像診断装置であってもよく、また、床置き式Cアームを備えるX線画像診断装置であってもよい。また、本実施形態に係るX線画像診断装置では、一例として、Cアームを備える装置により説明するが、これに限定されるものではない。例えば、X線照射装置とX線検出装置とがそれぞれ独立したアームに保持される形態であってもよく、また、Cアームを使用しないX線画像診断装置であってもよい。

【0037】

保持装置11は、スライド機構21、鉛直軸回転機構23、懸垂アーム24、Cアーム回転機構25、Cアーム26、X線照射装置27(X線照射部)、検出装置28(検出部)、寝台29、コントローラ30、高電圧供給装置31、及び駆動制御部32を設ける。

40

【0038】

スライド機構21は、Z軸方向レール211、X軸方向レール212、及び台車213を設ける。スライド機構21は、駆動制御部32を介したコントローラ30による制御によって、鉛直軸回転機構23、懸垂アーム24、Cアーム回転機構25、Cアーム26、X線照射装置27、及び検出装置28を一体として水平方向にスライドさせる。

【0039】

Z軸方向レール211は、Z軸方向(天板29aの長軸方向)に延設され、天井に支持

50

される。

【 0 0 4 0 】

X軸方向レール212は、X軸方向(天板29aの短軸方向)に延設され、その両端のローラ(図示しない)を介してZ軸方向レール211に支持される。X軸方向レール212は、駆動制御部32を介したコントローラ30による制御によって、Z軸方向レール211上をZ軸方向に移動される。

【 0 0 4 1 】

台車213は、ローラ(図示しない)を介してX軸方向レール212に支持される。台車213は、駆動制御部32を介したコントローラ30による制御によって、X軸方向レール212上をX軸方向に移動される。

10

【 0 0 4 2 】

台車213を支持するX軸方向レール212がZ軸方向レール211上をZ軸方向に移動可能であり、台車213がX軸方向レール212上をX軸方向に移動可能であるので、台車213は、検査室内を、水平方向(X軸方向及びZ軸方向)に移動可能である。

【 0 0 4 3 】

鉛直軸回転機構23は、台車213に回転可能に支持される。鉛直軸回転機構23は、駆動制御部32を介したコントローラ30による制御によって、懸垂アーム24、Cアーム回転機構25、Cアーム26、X線照射装置27、及び検出装置28を一体として鉛直軸回転方向T1(図2に図示)に回転させる。

【 0 0 4 4 】

懸垂アーム24は、鉛直軸回転機構23によって支持される。

20

【 0 0 4 5 】

Cアーム回転機構25は、懸垂アーム24に回転可能に支持される。Cアーム回転機構25は、駆動制御部32を介したコントローラ30による制御によって、Cアーム26、X線照射装置27、及び検出装置28を一体として懸垂アーム24に対する回転方向T2(図2に図示)に回転させる。

【 0 0 4 6 】

Cアーム26は、Cアーム回転機構25によって支持され、X線照射装置27と検出装置28とを、被検体Pを中心に対向配置させる。Cアーム26の背面又は側面にはレール(図示しない)が設けられ、Cアーム回転機構25とCアーム26とによって挟み込まれる当該レールを介してCアーム26は、駆動制御部32を介したコントローラ30による制御によって、X線照射装置27、及び検出装置28を一体としてCアーム26の円弧方向T3(図2に図示)に円弧動させる。

30

【 0 0 4 7 】

X線照射装置27は、Cアーム26の一端に設けられる。X線照射装置27は、駆動制御部32を介したコントローラ30による制御によって、前後動が可能ないように設けられる。X線照射装置27は、X線管球を有しており、高電圧供給装置31から高電圧電力の供給を受けて、高電圧電力の条件に応じて被検体Pの所定部位に向かってX線を照射する。X線照射装置27は、X線の出射側に、複数枚の鉛羽で構成されるX線照射野絞りや、シリコンゴム等で形成されハレーションを防止するために所定量の照射X線を減衰させる補償フィルタ等を設ける。また、X線照射装置27は、X線を照射する照射情報に基づいて、X線照射野絞りを調節するとともに、X線を被検体Pに照射する際の被検体Pの関心位置を特定する。

40

【 0 0 4 8 】

検出装置28は、Cアーム26の他端であってX線照射装置27の出射側に設けられる。検出装置28は、駆動制御部32を介したコントローラ30による制御によって、前後動が可能ないように設けられる。検出装置28は、I・I。(Image Intensifier)-TV系であり、大きくは、I・I.28a、TVカメラ28b及びA/D(Analog to Digital)変換回路28cを備える。I・I.28aは、被検体Pを透過したX線及び直接入射されるX線を可視光に変換し、さらに、光-電子-光

50

変換の過程で輝度の倍増を行なって感度のよい投影データを形成させる。TVカメラ28bは、CCD(Charge Coupled Device)撮像素子を用いて光学的な投影データを電気信号に変換する。A/D変換回路28cは、TVカメラ28bから出力された時系列的なアナログ信号(ビデオ信号)をデジタル信号に変換する。

【0049】

なお、検出装置28は、平面検出器(FPD: Flat Panel Detector)を含むものであってもよい。検出装置28が平面検出器を含む場合、検出装置28は、2D状に配列された検出素子によりX線を検出して電気信号に変換する。このように、検出装置28は、被検体Pを透過したX線または直接入射されるX線を検出できさえすればよい。

10

【0050】

寝台29は、床面に支持され、天板(カテーテルテーブル)29aを支持する。寝台29は、駆動制御部32を介したコントローラ30による制御によって、天板29aを水平(X、Z軸方向)動、上下(Y軸方向)動及びローリングさせる。天板29aは、被検体Pを載置可能であり、移動可能となっている。なお、保持装置11は、X線照射装置27が天板29aの下方に位置するアンダーチューブタイプである場合を説明するが、X線照射装置27が天板29aの上方に位置するオーバーチューブタイプである場合であってもよく、また、Cアームを有さないX線画像診断装置により、寝台29が天板29aを駆動するようにしてもよい。

【0051】

20

コントローラ30は、図示しないCPU(Central Processing Unit)及びメモリを含んでいる。コントローラ30は、高電圧供給装置31、及び駆動制御部32等の動作を制御する。コントローラ30は、寝台29や天板29aを駆動する駆動制御部32等を制御していることにより、寝台29の位置を示す位置情報や天板29aの位置を示す位置情報を算出可能である。

【0052】

高電圧供給装置31は、コントローラ30の制御に従って、X線照射装置27に高電圧電力を供給可能である。

【0053】

駆動制御部32は、コントローラ30の制御に従って、スライド機構21、鉛直軸回転機構23、Cアーム回転機構25、Cアーム26、X線照射装置27、検出装置28、及び寝台29の天板29aをそれぞれ駆動可能である。

30

【0054】

DF装置12は、コンピュータをベースとして構成されており、病院基幹のLAN(Local Area Network)等のネットワークNと相互通信可能である。DF装置12は、大きくは、プロセッサとしてのCPU41、メモリ42、HDD(Hard Disc Drive)43、入力装置44、通信制御装置45、投影データ記憶部51、画像処理回路52、画像データ記憶部53、及び表示装置54等のハードウェアから構成される。CPU41は、共通信号伝送路としてのバスを介して、DF装置12を構成する各ハードウェア構成要素に相互接続されている。なお、DF装置12は、記録媒体用のドライブ(図示しない)を具備する場合もある。

40

【0055】

CPU41は、医師及び検査技師等のオペレータによって入力装置44が操作等されることにより指令が入力されると、メモリ42に記憶しているプログラムを実行する。又は、CPU41は、HDD43に記憶しているプログラム、ネットワークNから転送され通信制御装置45で受信されてHDD43にインストールされたプログラム、又は記録媒体用のドライブ(図示しない)に装着された記録媒体から読み出されてHDD43にインストールされたプログラムを、メモリ42にロードして実行する。

【0056】

メモリ42は、ROM(Read Only Memory)及びRAM(Random Access Memory)を含む。

50

m Access Memory)等の要素を兼ね備える構成をもつ記憶装置である。メモリ42は、IPL(Initial Program Loading)、BIOS(Basic Input/Output System)のデータを記憶したり、CPU41のワークメモリやデータの一時的な記憶に用いたりする。

【0057】

HDD43は、磁性体を塗布又は蒸着した金属のHD(Hard Disk)が着脱不能で内蔵されている構成をもつ記憶装置である。HDD43は、DF装置12にインストールされたプログラム(アプリケーションプログラムの他、OS(Operating System)等も含まれる)や、データを記憶する。また、OSに、検査実施者に対する情報の表示にグラフィックを多用し、基礎的な操作を入力装置44によって行なうことができるGUI(Graphical User Interface)を提供させることもできる。

10

【0058】

入力装置44としては、オペレータによって操作が可能なキーボード及びマウス等が挙げられ、操作に従った入力信号がCPU41に送られる。入力装置44は、大きくは、メインコンソール及びシステムコンソールによって構成される。

【0059】

通信制御装置45は、各規格に応じた通信制御を行なう。通信制御装置45は、電話回線を通じてネットワークNに接続することができる機能を有している。DF装置12は、通信制御装置45を介してネットワークN網に接続することができる。

20

【0060】

投影データ記憶部51は、CPU41の制御によって、保持装置11のA/D変換回路28cから出力された投影データを記憶する。

【0061】

画像処理回路52は、CPU41の制御によって、投影データ記憶部51に記憶される投影データに対して対数変換処理(LOG処理)行なって必要に応じて加算処理して、透視画像及び撮影画像(DA(Digital Angiography)画像)のデータを生成する。また、画像処理回路52は、画像データ記憶部53に記憶される透視画像及び撮影画像に対して画像処理を施す。画像処理としては、データに対する拡大/階調/空間フィルタ処理や、時系列に蓄積されたデータの最小値/最大値トレース処理、及びノイズを除去するための加算処理等が挙げられる。なお、画像処理回路52による画像処理後のデータは、表示装置54に出力されると共に、画像データ記憶部53等の記憶装置に記憶される。

30

【0062】

画像データ記憶部53は、CPU41の制御によって、画像処理回路52から出力された透視画像及び撮影画像をデータとして記憶する。

【0063】

表示装置54は、CPU41の制御によって、画像処理回路52によって生成される透視画像及び撮影画像のデータに、患者名等の検査情報(パラメータの文字情報及び目盛等)を合成し、合成信号をD/A(Digital to Analog)変換後、ビデオ信号として表示する。表示装置54は、画像処理回路52から出力される透視画像及び撮影画像をライブ表示するライブモニタや、画像処理回路52から出力される撮影画像を静止画像表示、また、動画再生表示する参照モニタや、FOV(Field Of View)切り替えのためのデータ等、主に保持装置11の制御を行なうためのデータを表示するシステムモニタ等を含む。

40

【0064】

図3は、本実施形態のX線画像診断装置の機能を示すブロック図である。

【0065】

図1に示すコントローラ30(又はCPU41)がプログラムを実行することによって、図3に示すように、X線画像診断装置10(図1)は、天板位置情報算出部110、天

50

板位置情報取得部 1 2 0、位置情報算出部 1 3 0、関心位置算出部 1 4 0、中心座標置換部 1 5 0、情報補正部 1 6 0、駆動制御部 3 2 及び表示装置 5 4 として機能する。なお、各部 1 1 0 乃至 1 6 0、及び駆動制御部 3 2 は、X 線画像診断装置 1 0 の機能として保持装置 1 1 に備えられるものとして説明するが、各部 1 1 0 乃至 1 6 0、及び駆動制御部 3 2 の全部又は一部は、X 線画像診断装置 1 0 にハードウェアとして備えられるものであってもよい。また、表示装置 5 4 は、D F 装置 1 2 に設けられている。

【 0 0 6 6 】

天板位置情報算出部 1 1 0 は、天板 2 9 a の位置情報を算出するようになっている。例えば、コントローラ 3 0 が駆動制御部 3 2 を制御するため、天板位置情報算出部 1 1 0 は、寝台 2 9 の移動位置（または、位置情報）を算出するとともに、天板 2 9 a の位置情報を算出することができるようになっている。

10

【 0 0 6 7 】

天板位置情報取得部 1 2 0 は、天板 2 9 a の位置情報を天板位置情報算出部 1 1 0 から取得するようになっている。

【 0 0 6 8 】

位置情報算出部 1 3 0 は、X 線照射装置 2 7 と検出装置 2 8 の位置情報または角度情報の少なくともいずれかを算出するようになっている。例えば、コントローラ 3 0 が駆動制御部 3 2 を制御するため、位置情報算出部 1 3 0 は、X 線照射装置 2 7 と検出装置 2 8 の位置情報または角度情報の少なくともいずれかを算出することができるようになっている。

20

【 0 0 6 9 】

関心位置算出部 1 4 0 は、位置情報算出部 1 3 0 で算出した X 線照射装置 2 7 及び検出装置 2 8 の位置情報または角度情報の少なくともいずれかを取得して、被検体 P に X 線を照射する際の関心位置を算出することができるようになっている。

【 0 0 7 0 】

中心座標置換部 1 5 0 は、X 線照射装置 2 7 及び検出装置 2 8 の位置情報または角度情報の少なくともいずれかと、天板 2 9 a の位置情報との相対的な位置関係に基づいて、関心位置算出部 1 4 0 において算出した関心位置を被検体 P の中心座標系の中心位置に置き換えるようになっている。

【 0 0 7 1 】

情報補正部 1 6 0 は、天板 2 9 a の位置情報の変位を、置き換えた被検体 P の中心座標系の中心位置からの相対的な移動量として、X 線照射装置 2 7 及び検出装置 2 8 の位置情報または角度情報を補正するようになっている。

30

【 0 0 7 2 】

駆動制御部 3 2（図 1 参照）は、補正した X 線照射装置 2 7 及び検出装置 2 8 の位置情報または角度情報に基づいて、X 線照射装置 2 7 及び検出装置 2 8 を駆動するようになっている。

【 0 0 7 3 】

表示装置 5 4（図 1 参照）は、情報補正部 1 6 0 で補正された被検体 P の中心座標系の中心位置を臨床角座標により表示するようになっている。

【 0 0 7 4 】

本実施形態に係る X 線画像診断装置 1 0 は、被検体 P を様々な角度から撮影することがあるため、天板 2 9 a を傾ける動作を行うことがある。そのため、本実施形態では、天板 2 9 a を傾ける動作のことをチルトという。また、本実施形態では、天板 2 9 a の長手方向に傾ける動作のことを長手チルトといい（図 1 1 参照）、天板 2 9 a の横手方向に傾ける動作のことを横手チルトということにする（図 1 2 参照）。

40

【 0 0 7 5 】

以上説明したように、本実施形態に係る X 線画像診断装置 1 0 は、天板 2 9 a の位置情報を取得し、また、被検体 P に X 線を照射する際の関心位置を算出し、X 線照射装置 2 7 及び検出装置 2 8 の位置情報または角度情報の少なくともいずれかと、天板 2 9 a の位置情報との相対的な位置関係に基づいて、算出した関心位置を被検体 P の中心座標系の中心

50

位置に置き換えるようになっている。

【0076】

これにより、本実施形態に係るX線画像診断装置10は、天板29aの位置情報の変位を、置き換えた被検体Pの中心座標系の中心位置からの相対的な移動量として、X線照射装置27及び検出装置28の位置情報または角度情報を補正することができる。

【0077】

この場合、情報補正部160は、天板29aの位置情報の変位を相対的な移動量として補正する度に、被検体Pの中心座標系の中心位置を、その都度補正することができるので、臨床角座標を利用する際に、天板の位置情報も考慮した、被検体を中心とした単一座標系の位置情報による撮影を行うことができる。

10

【0078】

ここで、本実施形態におけるX線画像診断装置10が行う補正方法について、2つの例を挙げて説明する。

【0079】

(第1の補正方法)

例えば、天板29aが横に移動してずれていた場合の補正方法について、図を参照しながら説明する。

【0080】

図4は、本実施形態に係るX線画像診断装置10が、天板29aの位置情報の変位を、被検体Pの中心座標系の中心位置(関心位置K)からの相対的な移動量として、X線照射装置27及び検出装置28の位置情報を補正する概念を示した説明図である。

20

【0081】

図4の説明図では、天板29aに被検体Pが載置されている。本実施形態に係るX線画像診断装置10は、X線照射装置27及び検出装置28の位置情報を取得して、被検体PにX線を照射する際の関心位置Kを算出する。

【0082】

また、本実施形態に係るX線画像診断装置10は、中心座標置換部150を備えることにより、X線照射装置27及び検出装置28の位置情報と、天板29aの位置情報との相対的な位置関係に基づいて、関心位置Kを被検体Pの中心座標系の中心位置に置き換えるようになっている。

30

【0083】

ここで、被検体Pを載置した状態で、天板29aが、紙面に対して左方向(z軸方向)に距離Lだけ移動したとする。この場合、天板29aは、天板29bに移動したものとする。本実施形態に係るX線画像診断装置10は、天板位置情報算出部110により、天板29bの位置情報を取得することができるので、天板29aから天板29bへの位置情報の変位を取得することができる。

【0084】

また、本実施形態に係るX線画像診断装置10は、情報補正部160を備えることにより、天板29bへの位置情報の変位を、被検体Pの中心座標系の中心位置(関心位置K)からの相対的な移動量として、X線照射装置27及び検出装置28の位置情報を補正することができる。

40

【0085】

この場合、天板29bの関心位置K1が、天板29aの関心位置Kに対して距離Lの差分を有しているため、X線照射装置27及び検出装置28の位置情報は、天板29bに対して、距離Lの差分が生じる。そのため、本実施形態に係るX線画像診断装置10の情報補正部160は、X線照射装置27及び検出装置28の位置情報を、相対的な移動量として、距離Lの差分を補正する。

【0086】

これにより、本実施形態に係るX線画像診断装置10は、X線照射装置27及び検出装置28の位置情報を、X線を照射する際の関心位置K1に補正することができるので、天

50

板 2 9 b の位置情報を考慮した、被検体 P を中心とした単一座標系の位置情報による撮影を行うことができる。

【 0 0 8 7 】

また、本実施形態に係る X 線画像診断装置によれば、天板 2 9 b の位置情報を考慮して被検体 P を撮影することができるので、より精度の高い撮影画像データ（撮影像）を得ることができる。

【 0 0 8 8 】

（第 2 の補正方法）

次に、例えば、天板 2 9 a が起倒していた場合の補正方法について、図を参照しながら説明する。

10

【 0 0 8 9 】

図 5 は、本実施形態に係る X 線画像診断装置 1 0 が、天板 2 9 a の位置情報の変位を、被検体 P の中心座標系の中心位置（関心位置 K）からの相対的な移動量として、X 線照射装置 2 7 及び検出装置 2 8 の角度情報を補正する概念を示した説明図である。

【 0 0 9 0 】

図 5 の説明図では、天板 2 9 a に被検体 P が載置されている。本実施形態に係る X 線画像診断装置 1 0 は、天板 2 9 a に対して、X 線照射装置 2 7 及び検出装置 2 8 の角度情報を取得して、被検体 P に X 線を照射する際の関心位置 K を算出する。

【 0 0 9 1 】

また、本実施形態に係る X 線画像診断装置 1 0 は、中心座標置換部 1 5 0 を備えることにより、X 線照射装置 2 7 及び検出装置 2 8 の角度情報と、天板 2 9 a の位置情報との相対的な位置関係に基づいて、関心位置 K を被検体 P の中心座標系の中心位置に置き換えるようになっている。

20

【 0 0 9 2 】

ここで、被検体 P を載置した状態で、天板 2 9 a が、紙面に対して下方向に、後述する C A U (C a u d a l) （度）だけ移動したとする。この場合、例えば天板 2 9 a は、3 0 度の角度で天板 2 9 c に移動したものとす（すなわち、長手チルトである。）。

【 0 0 9 3 】

本実施形態に係る X 線画像診断装置 1 0 では、天板位置情報算出部 1 1 0 により、天板 2 9 c の位置情報を取得することができるので、長手チルトを検出すると、天板 2 9 a から天板 2 9 c への位置情報の変位を取得することができる。

30

【 0 0 9 4 】

また、本実施形態に係る X 線画像診断装置 1 0 は、情報補正部 1 6 0 を備えることにより、天板 2 9 c の位置情報の変位を、被検体 P の中心座標系の中心位置（関心位置 K）からの相対的な移動量として、X 線照射装置 2 7 及び検出装置 2 8 の角度情報を補正することができる。

【 0 0 9 5 】

この場合、天板 2 9 c が天板 2 9 a に対して C A U 3 0 （度）の角度を有しているため、X 線照射装置 2 7 及び検出装置 2 8 の角度情報は、天板 2 9 c に対して、C R A (C r a n i a l) 3 0 （度）の差分が生じる。そのため、本実施形態に係る X 線画像診断装置 1 0 の情報補正部 1 6 0 は、X 線照射装置 2 7 及び検出装置 2 8 の角度情報を、相対的な移動量として、C A U 3 0 （度）の補正をする。

40

【 0 0 9 6 】

これにより、本実施形態に係る X 線画像診断装置 1 0 は、X 線照射装置 2 7 及び検出装置 2 8 の角度情報を、X 線を照射する際の関心位置 K と同じ位置に補正することができるので、天板 2 9 c の角度情報を考慮した、被検体 P を中心とした単一座標系の位置情報による撮影を行うことができる。

【 0 0 9 7 】

また、本実施形態に係る X 線画像診断装置 1 0 によれば、天板 2 9 c の角度情報を考慮して被検体 P を撮影することができるので、より精度の高い撮影画像データ（撮影像）を

50

得ることができる。

【 0 0 9 8 】

次に、3つの実施例を例示して、それぞれ詳細に説明する。

【 0 0 9 9 】

<実施例1：臨床角制御動作>

本実施形態に係るX線画像診断装置10は、天板29aの位置情報を取得するようになっている。ここで、天板29aの位置情報の変位は、被検体Pを撮影する際の天板29aの移動動作に伴う移動量、天板29aの回転動作に伴う移動量、及び天板29aの位置の傾きに伴う移動量に大別することができる。

【 0 1 0 0 】

本実施形態に係るX線画像診断装置10は、天板29aのいずれの移動量であっても、コントローラ30が駆動制御部32を制御しているため、移動後の位置情報を算出することができる。

【 0 1 0 1 】

例えば、本実施形態に係るX線画像診断装置10は、実施例1として、天板29aの位置情報の変位を相対的に打ち消すように、X線照射装置27及び検出装置28の位置情報または角度情報を補正して、その補正後のX線照射装置27及び検出装置28の位置情報または角度情報を、被検体Pの中心座標系の中心位置とすることができる。

【 0 1 0 2 】

図6は、本実施形態に係るX線画像診断装置10が、関心位置Kを被検体Pの中心座標系の中心位置に置き換えた臨床角座標を示した説明図である。

【 0 1 0 3 】

本実施形態に係る中心座標置換部150(図3)は、被検体PにX線を照射する際の関心位置Kと、天板29aの位置情報との相対的な位置関係に基づいて、関心位置Kを被検体Pの中心座標系の中心位置に置き換える。また、情報補正部160は、天板29aの位置情報の変位を、被検体Pの中心座標系の中心位置(関心位置K)からの相対的な移動量として、X線照射装置27及び検出装置28の位置情報または角度情報を補正する。

【 0 1 0 4 】

そこで、図6では、例えば、図5の説明図で説明した、補正後のX線照射装置27及び検出装置28の位置情報または角度情報により、関心位置Kを被検体Pの中心座標系の中心位置として臨床角座標により表示している。

【 0 1 0 5 】

すなわち、図6では、X線照射装置27及び検出装置28の角度情報に対して、CRA30(度)の差分を、X線照射装置27及び検出装置28の角度情報にCAU30(度)の補正を行い、その補正後の臨床角座標を、被検体Pの中心座標系の中心位置(基準)として表示している。

【 0 1 0 6 】

また、図6に示すように、本実施形態では、被検体Pを照射する際に、X線照射装置27と、検出装置28とがCアーム26(図2)によって回転する回転方向を示している。

【 0 1 0 7 】

例えば、図6(a)では、被検体Pの体軸と平行に、被検体Pの頭部から足部を見た図を示している。被検体Pの長手方向(体軸方向)を軸とした場合の右手方向(紙面に対して右方向)に回転させた角度付けを、RAO(Right Anterior Oblique)という。また、被検体Pの長手方向(体軸方向)を軸とした場合の左手方向(紙面に対して左方向)に回転させた角度付けを、LAO(Left Anterior Oblique)という。

【 0 1 0 8 】

すなわち、Cアーム26(図2)がT2方向(図2)に動作する際は、被検体Pの左手側方向をLAO方向、右手側方向をRAO方向という。

【 0 1 0 9 】

10

20

30

40

50

また、図6(b)では、図6(a)の被検体Pの右手側から左手側を見た図を示している。被検体Pの短手方向を軸とした場合の頭部方向(紙面に対して左方向)に回転させた角度付けを、CRAという。また、被検体Pの短手方向を軸とした場合の足部方向(紙面に対して右方向)に回転させた角度付けを、CAUという。

【0110】

すなわち、Cアーム26(図2)がT3方向(図2)に動作する際は、被検体Pの頭部方向をCRA方向、脚部方向をCAU方向という。

【0111】

そして、RAO、LAO、CRA及びCAUにCアーム26を回転させた角度を付すことにより、被検体Pに対するCアーム26の位置を表すことができる。例えば、RAO10(度)、CAU10(度)、LAO20(度)、CRA20(度)などと表示することができる。

10

【0112】

本実施形態に係るX線画像診断装置10は、補正後のX線照射装置27及び検出装置28の位置情報または角度情報により、被検体Pの中心座標系の中心位置(関心位置K)として臨床角座標により表示し、補正後の臨床角座標を基準として角度を付して表示や撮影を行うことができる。

【0113】

したがって、本実施形態に係るX線画像診断装置10は、従来技術で示した図9から図12の天板29aの位置情報を算出し、図9から図12で示した天板29aの位置情報のずれを相対的な移動量としてそれぞれ補正した状態で、臨床角座標系を示す角度を付して表示することができる。

20

【0114】

また、本実施形態に係るX線画像診断装置10では、天板29aの位置情報を逐次算出(リアルタイムで算出)することができるので、臨床角座標系の角度を変更しても、または、天板29aの位置情報が変動しても、その都度、天板29aの位置情報の変位を補正することができる。

【0115】

このように、本実施形態のX線画像診断装置10では、寝台29(図1)の駆動軸(可動軸)と、天板29aの長手チルト及び横手チルト等を考慮して、被検体Pの中心位置を座標系とした臨床角座標に補正することができる。

30

【0116】

これにより、オペレータは、入力装置44を使用して、被検体Pの撮影したい関心位置Kの角度(CRA/CAU、LAO/RAO)を変更しても、常に関心位置Kを中心位置とした状態で、天板29aの位置情報の変位を被検体Pの中心位置からの相対的な移動量として補正して臨床角制御を行うことができる。

【0117】

以上説明したように、実施例1では、本実施形態に係るX線画像診断装置10は、天板29aの位置情報の変位を相対的に打ち消すように、X線照射装置27及び検出装置28の位置情報または角度情報を補正して、その補正後のX線照射装置27及び検出装置28の位置情報または角度情報を、被検体Pの中心座標系の中心位置とすることができる。

40

【0118】

これにより、本実施形態に係るX線画像診断装置10は、被検体Pの関心位置Kを空間的に固定した状態で、被検体Pの関心位置Kに対して撮影等を行うことができる。

【0119】

<実施例2：検出器正対補正動作>

次に、天板29aの位置情報の変位として、天板29aの回転動作に伴う移動量に着目して、X線検出器の回転動作に伴う移動量の補正方法について説明する。なお、基本的な構成は実施例1と同様であり、補正の対象となる天板29aの移動動作のみが異なっている。

50

【 0 1 2 0 】

図7は、本実施形態において、X線照射装置27と検出装置28とから構成されるX線検出器の正対補正動作（これを単にX線検出器正対補正動作ともいう。）を示した説明図である（図1と図2を参照）。

【 0 1 2 1 】

図7では、X線照射装置27と検出装置28がCアーム26によって正対しているため、天板29aを真上方向から見た場合、X線照射装置27は検出装置28の真下に位置する。そのため、Cアーム26と検出装置28により、X線検出器正対補正動作について説明する。

【 0 1 2 2 】

図7(a)は、天板29aに被検体が載置されていると仮定した場合に、天板29aが固定されていれば、被検体の関心位置Kも固定されることを示している。

【 0 1 2 3 】

図7(b)は、Cアーム26と検出装置28が、撮影動作のため被検体Pの関心位置Kを中心として移動した場合の状態を示した説明図である。Cアーム26は、回転機構と伸縮機構を備えているため、被検体の関心位置Kと相対位置関係を維持した状態で、被検体の関心位置Kを中心として回転撮影することができる。

【 0 1 2 4 】

図7(c)は、図7(b)の位置の状態から、天板29aのみが、寝台29の回転軸（駆動軸）に従って回転動作した状態を示している。通常の撮影では、例えば、被検体の頭頂部の撮影を行いたい場合、関心位置Kを固定した状態で、医師や検査技師などの指示により、回転撮影を行うようになっている。

【 0 1 2 5 】

しかしながら、Cアーム26により回転撮影する際は、被検体の頭頂部を撮影するために、寝台29の回転軸（駆動軸）によって天板29aを動かす必要が生じることがある。この場合、天板29aに載置された被検体の関心位置Kは、天板29aの回転移動に従って移動すべきであるが、従来のX線画像診断装置では、寝台29の回転軸（駆動軸）による天板29aの位置の変位を加味（考慮）することができなかった。

【 0 1 2 6 】

そこで、本実施形態に係るX線画像診断装置10は、図7(a)または(b)において、天板29aの位置情報を取得して、被検体の関心位置Kと、天板29aの位置情報との相対的な位置関係に基づいて、被検体の関心位置Kを被検体の中心座標系の中心位置に変換する。

【 0 1 2 7 】

図7(d)では、本実施形態に係るX線画像診断装置10は、寝台29の回転軸（駆動軸）による天板29aの位置情報の変位を（図7(c)）、例えば、図7(b)における関心位置Kからの相対的な移動量として、X線照射装置27及び検出装置28の位置情報を補正する。

【 0 1 2 8 】

以上説明したように、本実施形態に係るX線画像診断装置10は、被検体の関心位置Kを被検体の中心座標系の中心位置に一致させることができるので、本実施形態に係るX線画像診断装置10は、寝台29の回転軸（駆動軸）の回転角度によらず、常に正しい臨床角座標により撮影像を得ることができる。

【 0 1 2 9 】

< 実施例3：挿入方向指示動作（オートポジショニング動作） >

本実施形態に係るX線画像診断装置10は、挿入方向指示動作（オートポジショニング動作）の機能を備えている。

【 0 1 3 0 】

挿入方向指示動作（オートポジショニング動作）とは、X線照射装置27や検出装置28を保持するCアーム26や保持装置11等の任意の位置に、任意の番号に関連付けて予

10

20

30

40

50

め位置を登録し、検査時に、医師や検査技師などのオペレータが検査に応じた番号を入力することにより、Cアーム26や保持装置11等が自動的にその番号に関連付けられた位置に配置される機能のことをいう。

【0131】

図8は、本実施形態において、本実施形態に係るX線画像診断装置10の挿入方向指示動作(オートポジショニング動作)を示す説明図である。

【0132】

図8(a)は、X線照射装置27と検出装置28がCアーム26によって正対し、天板29aを真上方向から見た場合の配置を示している。天板29aを真上方向から見た場合、X線照射装置27は検出装置28の真下に位置する。そのため、Cアーム26と検出装置28により、挿入方向指示動作(オートポジショニング動作)について説明する。

10

【0133】

図8(a)に示すように、天板29aに被検体が載置されているとした場合、天板29aが固定されていれば、X線照射装置27と検出装置28を備えるCアーム26により、被検体の関心位置Kは固定されることを示している。

【0134】

図8(b)は、Cアーム26と検出装置28が撮影動作において、被検体の関心位置Kを中心とした状態で、Cアーム26と検出装置28とが、一時的に移動した場合の状態を示した説明図である。なお、実施例3では、挿入方向指示動作(オートポジショニング動作)により、Cアーム26や保持装置11の位置情報を保持しているものとする。

20

【0135】

図8(c)では、挿入方向指示動作(オートポジショニング動作)によって、Cアーム26や保持装置11等を所定の位置に戻す際、例えば、医師や検査技師の操作位置の関係で、天板29aの位置をずらしたことを示している。なお、天板29aは、寝台29によって可動するが、天板29aの位置は自動または手動に限定されることなく、自由に移動させることができる。

【0136】

図8(c)に示す被検体の関心位置Kは、医師や検査技師が天板29aの位置をずらしたことにより、図8(a)や図8(b)の天板29aの位置とは異なっている。

【0137】

図8(d)は、挿入方向指示動作(オートポジショニング動作)により、Cアーム26や保持装置11等を元の位置に戻す様子を示している。

30

【0138】

例えば、図8(a)や図8(b)において、本実施形態に係るX線画像診断装置10は、中心座標置換部150において、X線照射装置27及び検出装置28の位置情報と、天板29aの位置情報との相対的な位置関係に基づいて、関心位置Kを被検体の中心座標系の中心位置に置き換える。

【0139】

図8(d)では、本実施形態に係るX線画像診断装置10は、情報補正部160において、天板29aの位置情報の変位を、被検体の中心座標系の中心位置(関心位置K)からの相対的な移動量として、X線照射装置27及び検出装置28の位置情報を補正することができる。

40

【0140】

本実施形態に係るX線画像診断装置10は、情報補正部160が、X線照射装置27及び検出装置28と、天板29aとの相対的な位置関係を維持し、天板29aの位置情報の変位を、被検体の座標系の中心位置(関心位置K)からの相対的な移動量として、X線照射装置27及び検出装置28の位置情報を補正することができるので、挿入方向指示動作(オートポジショニング動作)により復元動作機能を実現することができる。

【0141】

以上説明したように、本実施形態に係るX線画像診断装置10は、天板29aの位置情

50

報を取得して、被検体にX線を照射する際の関心位置と、天板29aの位置情報との相対的な位置関係に基づいて、関心位置を被検体の中心座標系の中心位置に変換し、天板29aの位置情報の変位を、被検体の座標系の中心位置からの相対的な移動量として補正することができる。

【0142】

また、実施例1から実施例3で例示した本実施形態に係るX線画像診断装置10によれば、被検体を中心とした中心座標系によって正確な位置情報により撮影画像データ（撮影像）を撮影することができるとともに、単一の座標系として表示させることができるので、利用効率が向上し、ユーザビリティを改善することができるとともに、手技効率化を促進することができる。

10

【0143】

さらに、手技中に誤って寝台29や天板29aの位置がずれた場合でも、その寝台29や天板29aの位置のずれ分を考慮（加味）した各種制御動作を行うことができるので、正確で確実な手技を継続することができる。

【0144】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

20

【符号の説明】

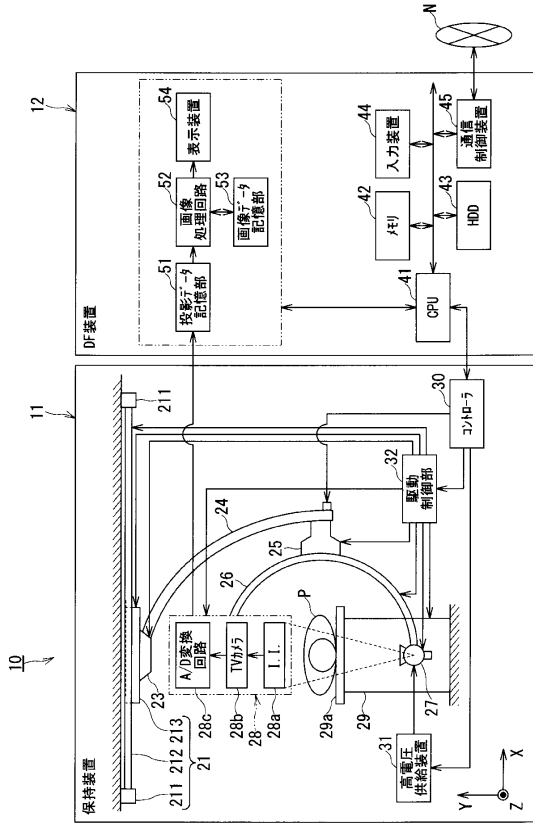
【0145】

- 10 X線画像診断装置
- 11 保持装置
- 12 DF装置
- 21 スライド機構
- 211 Z軸方向レール
- 212 X軸方向レール
- 213 台車
- 23 鉛直軸回転機構
- 24 懸垂アーム
- 25 Cアーム回転機構
- 26 Cアーム
- 27 X線照射装置
- 28 検出装置
- 30 コントローラ
- 32 駆動制御部
- 44 入力装置
- 54 表示装置
- 110 天板位置情報算出部
- 120 天板位置情報取得部
- 130 位置情報算出部
- 140 関心位置算出部
- 150 中心座標置換部
- 160 情報補正部

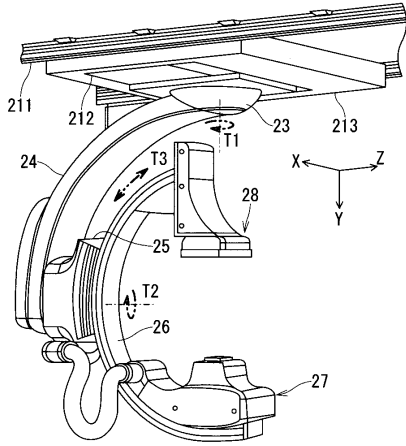
30

40

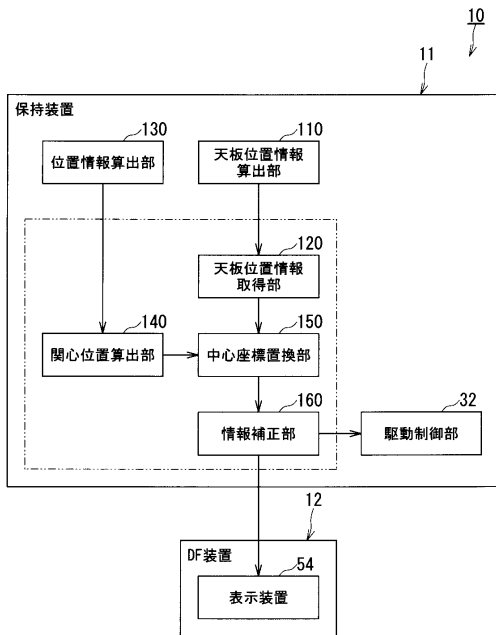
【図1】



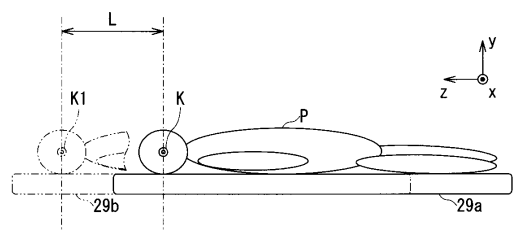
【図2】



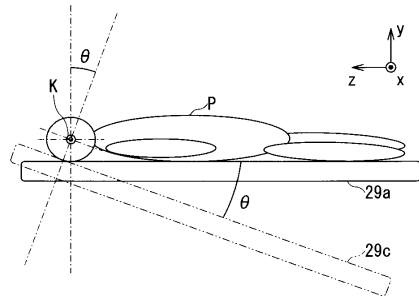
【図3】



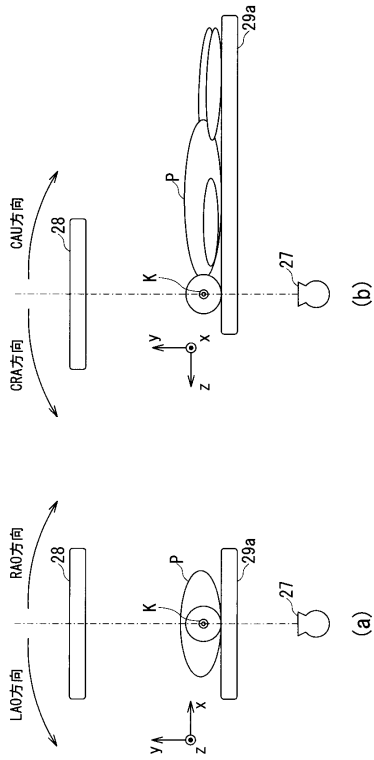
【図4】



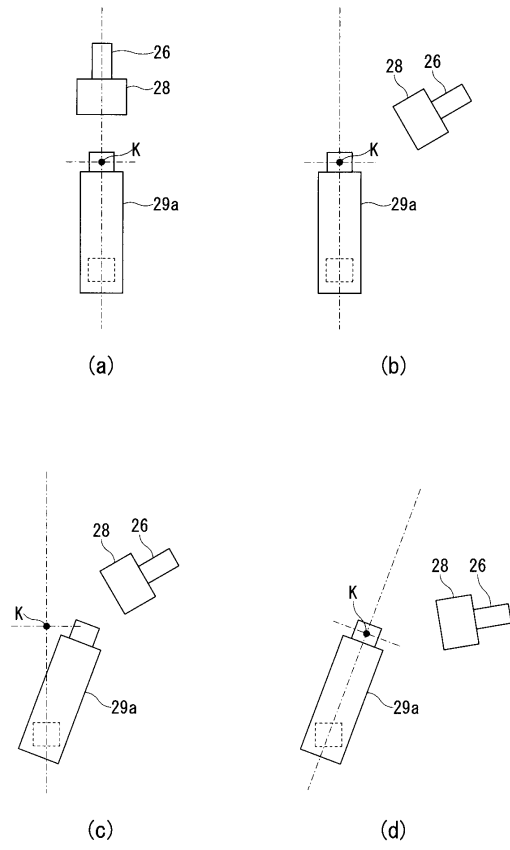
【図5】



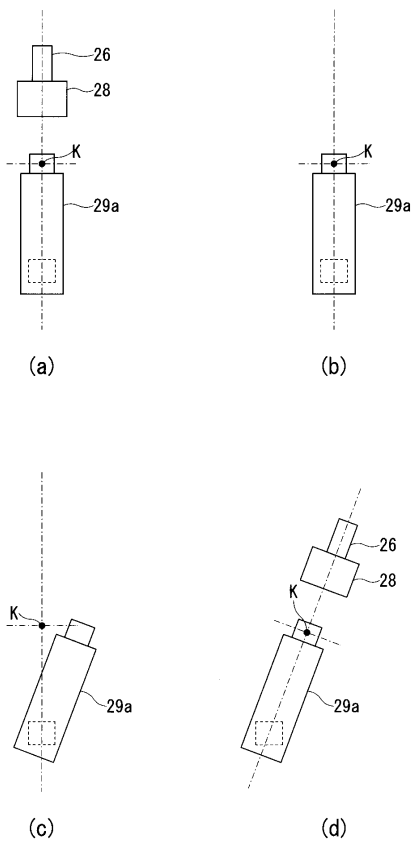
【 图 6 】



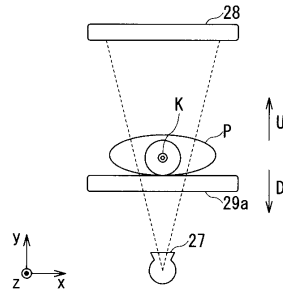
【 图 7 】



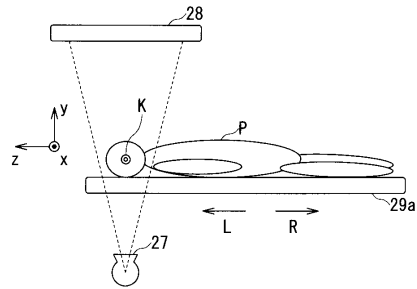
【 图 8 】



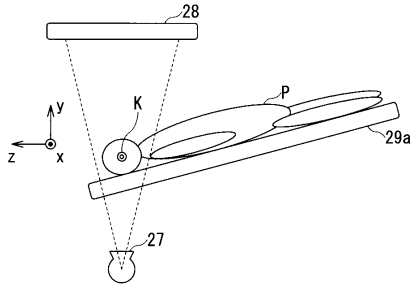
【 图 9 】



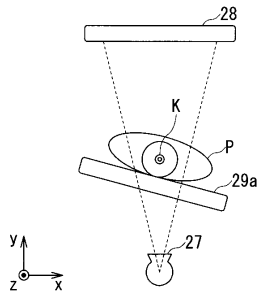
【 图 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 弓座 久育
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 高仲 信
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内

審査官 松岡 智也

- (56)参考文献 特開2012-125434(JP,A)
特開2004-121604(JP,A)
特開平09-117442(JP,A)
特開2007-006913(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0029694(US,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 6/00-6/14