

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4482004号
(P4482004)

(45) 発行日 平成22年6月16日 (2010. 6. 16)

(24) 登録日 平成22年3月26日 (2010. 3. 26)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 6/00 (2006.01)

A 6 1 B 6/00 3 0 0 X

A 6 1 B 6/00 3 0 0 D

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2007-7363 (P2007-7363)
 (22) 出願日 平成19年1月16日 (2007. 1. 16)
 (62) 分割の表示 特願2005-24572 (P2005-24572)
 の分割
 原出願日 平成17年1月31日 (2005. 1. 31)
 (65) 公開番号 特開2007-90123 (P2007-90123A)
 (43) 公開日 平成19年4月12日 (2007. 4. 12)
 審査請求日 平成19年1月16日 (2007. 1. 16)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-362490 (P2004-362490)
 (32) 優先日 平成16年12月15日 (2004. 12. 15)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (73) 特許権者 594164542
 東芝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
 (73) 特許権者 594164531
 東芝医用システムエンジニアリング株式会
 社
 栃木県大田原市下石上1385番地
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一端において略鉛直な第1回転軸まわりに回転自在に床面上に設けられる床回転アームと、

前記床回転アームの他端において略鉛直な第2回転軸まわりに回転自在に支持されるスタンドと、

前記スタンドに略水平な第3回転軸まわりに回転自在に支持されるアームホルダと、

前記アームホルダに略水平な第4回転軸まわりにスライド回転自在に支持される略C形アームと、

前記C形アームの一端に搭載されるX線発生部と、

前記C形アームの他端に搭載されるX線検出部と、

長手方向軸に沿って移動自在に設けられる天板を有する寝台と、
 を具備し、

前記X線発生部のX線焦点と前記X線検出部の検出面中心とを通る撮影軸と、前記第1回転軸とを略一致させることが可能な構成とし、

前記長手方向軸が前記第1回転軸から所定距離離間するように前記床回転アームと前記寝台とが配置されることを特徴とするX線診断装置。

【請求項 2】

一端において略鉛直な第1回転軸まわりに回転自在に床面上に設けられる床回転アームと、

10

20

前記床回転アームの他端において略鉛直な第2回転軸まわりに回転自在に支持されるスタンドと、

前記スタンドに略水平な第3回転軸まわりに回転自在に支持されるアームホルダと、

前記アームホルダに略水平な第4回転軸まわりにスライド回転自在に支持される略C形アームと、

前記C形アームの一端に搭載されるX線発生部と、

前記C形アームの他端に搭載されるX線検出部と、

長手方向軸に沿って移動自在に設けられる天板を有する寝台と、
を具備し、

前記X線発生部のX線焦点と前記X線検出部の検出面中心とを通る撮影軸と、前記第1回転軸とを、前記撮影軸と前記第3回転軸と前記第4回転軸とが交差するアイソセンタにおいて交差させることが可能な構成とし、

前記長手方向軸が前記第1回転軸から所定距離離間するように前記床回転アームと前記寝台とが配置されることを特徴とするX線診断装置。

【請求項3】

一端において略鉛直な第1回転軸まわりに回転自在に床面上に設けられる床回転アームと、

前記床回転アームの他端において略鉛直な第2回転軸まわりに回転自在に支持されるスタンドと、

前記スタンドに略水平な第3回転軸まわりに回転自在に支持されるアームホルダと、

前記アームホルダに略水平な第4回転軸まわりにスライド回転自在に支持される略C形アームと、

前記C形アームの一端に搭載されるX線発生部と、

前記C形アームの他端に搭載されるX線検出部と、

長手方向軸に沿って移動自在に設けられる天板を有する寝台と、
を具備し、

前記第1回転軸から前記第2回転軸までの距離が、前記第2回転軸から前記X線発生部のX線焦点と前記X線検出部の検出面中心とを通る撮影軸と前記第3回転軸と前記第4回転軸とが交差するアイソセンタまでの距離に略一致するように構成され、

前記長手方向軸が前記第1回転軸から所定距離離間するように前記床回転アームと前記寝台とが配置されることを特徴とするX線診断装置。

【請求項4】

前記第2回転軸と前記撮影軸との間の距離は前記第1回転軸と前記第2回転軸と間の距離に略等価であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項記載のX線診断装置。

【請求項5】

前記長手方向軸と前記第1回転軸との間の距離は、前記第1回転軸と前記第2回転軸と間の距離と略等価であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項記載のX線診断装置。

【請求項6】

前記床回転アームの中心軸が前記長手方向軸と略平行になるように所定のユーザインストラクションに従って前記床回転アームの回転を制御する制御部をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項記載のX線診断装置。

【請求項7】

前記制御部は、前記第2回転軸と前記撮影軸を結ぶ前記C形アームの中心軸が前記長手方向軸と略直交するように前記所定のユーザインストラクションに従って前記C形アームの回転を制御することを特徴とする請求項6記載のX線診断装置。

【請求項8】

前記制御部は、前記第2回転軸と前記撮影軸を結ぶ前記C形アームの中心軸が前記C形アームの中心軸に略重なるように前記所定のユーザインストラクションに従って前記C形アームの回転を制御することを特徴とする請求項6記載のX線診断装置。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

前記第 1 回転軸と前記第 2 回転軸とを結ぶ前記床回転アームの中心軸が前記長手方向軸と略直交するように所定のユーザインストラクションに従って前記床回転アームの回転を制御する制御部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項記載の X 線診断装置。

【請求項 10】

前記制御部は、前記第 2 回転軸と前記撮影軸を結ぶ前記 C 形アームの中心軸が前記長手方向軸に略平行になるように前記所定のユーザインストラクションに従って前記 C 形アームの回転を制御することを特徴とする請求項 9 記載の X 線診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は C アーム保持装置及び X 線診断装置に係り、特に X 線発生部及び X 線検出部を対向させて保持する床置き式の C アーム保持装置を有した X 線診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

X 線診断装置や MRI 装置、あるいは X 線 CT 装置などを用いた医用画像診断技術は、コンピュータ技術の発展に伴って急速な進歩を遂げ、今日の医療において必要不可欠なものとなっている。

【0003】

X 線診断は、近年ではカテーテル手技の発展に伴い循環器分野を中心に進歩を遂げている。循環器診断用の X 線診断装置は、通常、X 線発生部、X 線検出部、X 線発生部及び X 線検出部を保持する保持装置、寝台（天板）、信号処理部、表示部等から構成されている。そして、保持装置は C アームあるいは アームを患者（以下では、被検体と呼ぶ。）の周囲で回動、回転あるいは移動することによって最適な位置や方向における X 線撮影を可能にしている。

【0004】

X 線診断装置の X 線検出部に用いられる検出器は、従来、X 線フィルムや I . I .（イメージ・インテンシファイア）が使用されてきた。この I . I .を用いた X 線撮影方法では、X 線発生部から発生した X 線が被検体を透過することによって得られた X 線投影データ（以下、投影データと呼ぶ）を I . I .によって光学画像に変換し、更に、この光学画像を X 線 TV カメラによって電気信号に変換した後 A / D 変換してモニタに表示している。このため、I . I .を用いた X 線撮影方法は、フィルム方式では不可能であったリアルタイム撮影を可能とし、又、デジタル信号で投影データの収集ができるため、種々の画像処理が可能となった。一方、前記 I . I .に替わるものとして、近年、2 次元配列の平面検出器が注目を集め、その一部は既に実用化の段階に入っている。

【0005】

従来の循環器用 X 線診断装置に用いられている C アーム保持装置を図 8 に示す。この C アーム保持装置 110 における C アーム 103 の一端（下端）には X 線発生部 101 が、又、他端（上端）には、例えば平面検出器を備えた X 線検出部 102 が前記 X 線発生部 101 に対向して取り付けられている。そして、図中の 1 点鎖線 108 は、X 線部 101 における X 線管の焦点と X 線検出部 102 の平面検出器の中心を結ぶ、撮影中心軸（アイソセンター）を示している。

【0006】

又、C アーム 103 は、アームホルダ 104 を介して床面 106 に据え付けられたスタンド 105 に保持されており、アームホルダ 104 の端部には C アーム 103 が矢印 a で示す方向にスライド自在に取り付けられている。一方、スタンド 105 の上部には、アームホルダ 104 が矢印 b で示した方向に回動あるいは回転自在に取り付けられており、スタンド 105 は、床面 106 に固定されたスタンド固定部 105 a と支柱軸を中心に矢印 c で示す方向に回動可能なスタンド可動部 105 b から構成されている。

【 0 0 0 7 】

そして、X線発生部101及びX線検出部102（以下、これらを纏めて撮像系と呼ぶ。）は、方向aに対するCアーム103のスライドと方向bに対するアームホルダ104の回転により、天板106に載置された図示しない被検体に対して好適な位置及び方向に設定される。又、スタンド可動部105bをc方向に回転することにより、前記撮像系及びCアーム103を被検体に対して退避させることができる。この撮像系及びCアーム103の退避により、被検体の頭部周辺には医師や検査士（以下、操作者と呼ぶ。）のためのワーキングスペースが確保でき、検査前あるいは検査終了後における被検体の天板107への載せ替えや体位の変換、あるいは麻酔機材の配備等が容易となる。

【 0 0 0 8 】

尚、上述のアームホルダ104は、図8に示すようにL字形状のオフセットアームが通常用いられる。アームホルダ104をL字形状にすることにより、Cアーム103を天板107の側方に設置させることができるため、天板107の長軸方向における端部をスタンド105の近傍まで矢印dの方向に移動させることが可能となる。即ち、L字形状のアームホルダ104を用いることにより天板107の移動範囲が拡大し、被検体に対する撮影範囲を広げることができる。又、アームホルダ104をL字形状にすることにより、被検体の頭部近傍に操作者のためのワーキングスペースを確保することができる利点を有している。

【 0 0 0 9 】

しかしながら、上述のスタンド可動部105bの回転あるいはL字形状のアームホルダ104によるワーキングスペースの確保や撮影範囲の拡大は、スタンド105の位置が床面106に固定されているため限界があり、操作者にとって必ずしも十分ではなかった。

【 0 0 1 0 】

このような問題点を改善するために、一端が天井に回転自在に取り付けられたアームの他端にアームホルダを取り付けた天井吊式Cアーム保持装置を構成し、アームの回転軸の位置を天板の長手中心線に対応させることによって被検体の撮影部位を任意に設定することが可能な方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2000-70248号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

上述の特許文献1に記載された方法によれば、アームホルダがアームを介して天井に保持されているため、図8に示した従来の床置き式Cアーム保持装置のような床面に固定されたスタンドを有していない。このため、天板の移動を妨げるものがなく、被検体の如何なる診断対象部位に対しても撮像系を好適な位置に設定することが可能となる。

【 0 0 1 2 】

しかしながら、循環器用X線診断装置のCアーム保持装置は床置き式が基本であり、この床置き式Cアーム保持装置において十分なワークスペースが確保され、更に、撮影範囲が制限されることなく任意の位置におけるX線撮影が容易に行なわれなくてはならない。又、比較的狭視野のX線撮影を行なうためのCardiac

Angio用の撮像系と、頭部や下肢等の広視野のX線撮影を行なうためのGeneral Angio用の撮像系を有するディアルプレーンシステムでは、床置き式と天井走行式の2つのCアーム保持装置を切り換えて使用する必要があり、特に、天井走行式Cアーム保持装置を使用する際には床置き式Cアーム保持装置を適当な領域に退避させることが望まれている。

【 0 0 1 3 】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、床置き式Cアーム保持装置を用いてX線撮影を行なう際に、撮影範囲の制限をあまり受けることなく任意の位置でのX線撮影を可能とし、又、前記床置き式Cアーム保持装置が使用されていない場合には、所定の位置に退避させることが可能なCアーム保持装置及びX線診断装置を提供することにある。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の第1局面は、一端において略鉛直な第1回転軸まわりに回転自在に床面上に設けられる床回転アームと、前記床回転アームの他端において略鉛直な第2回転軸まわりに回転自在に支持されるスタンドと、前記スタンドに略水平な第3回転軸まわりに回転自在に支持されるアームホルダと、前記アームホルダに略水平な第4回転軸まわりにスライド回転自在に支持される略C形アームと、前記C形アームの一端に搭載されるX線発生部と、前記C形アームの他端に搭載されるX線検出部と、長手方向軸に沿って移動自在に設けられる天板を有する寝台とを具備し、前記X線発生部のX線焦点と前記X線検出部の検出面中心とを通る撮影軸と、前記第1回転軸とを略一致させることが可能な構成とし、前記長手方向軸が前記第1回転軸から所定距離離間するように前記床回転アームと前記寝台とが配置されることを特徴とするX線診断装置を提供する。

10

本発明の第2局面は、一端において略鉛直な第1回転軸まわりに回転自在に床面上に設けられる床回転アームと、前記床回転アームの他端において略鉛直な第2回転軸まわりに回転自在に支持されるスタンドと、前記スタンドに略水平な第3回転軸まわりに回転自在に支持されるアームホルダと、前記アームホルダに略水平な第4回転軸まわりにスライド回転自在に支持される略C形アームと、前記C形アームの一端に搭載されるX線発生部と、前記C形アームの他端に搭載されるX線検出部と、長手方向軸に沿って移動自在に設けられる天板を有する寝台とを具備し、前記X線発生部のX線焦点と前記X線検出部の検出面中心とを通る撮影軸と、前記第1回転軸とを、前記撮影軸と前記第3回転軸と前記第4回転軸とが交差するアイソセンタにおいて交差させることが可能な構成とし、前記長手方向軸が前記第1回転軸から所定距離離間するように前記床回転アームと前記寝台とが配置されることを特徴とするX線診断装置を提供する。

20

本発明の第3局面は、一端において略鉛直な第1回転軸まわりに回転自在に床面上に設けられる床回転アームと、前記床回転アームの他端において略鉛直な第2回転軸まわりに回転自在に支持されるスタンドと、前記スタンドに略水平な第3回転軸まわりに回転自在に支持されるアームホルダと、前記アームホルダに略水平な第4回転軸まわりにスライド回転自在に支持される略C形アームと、前記C形アームの一端に搭載されるX線発生部と、前記C形アームの他端に搭載されるX線検出部と、長手方向軸に沿って移動自在に設けられる天板を有する寝台とを具備し、前記第1回転軸から前記第2回転軸までの距離が、前記第2回転軸から前記X線発生部のX線焦点と前記X線検出部の検出面中心とを通る撮影軸と前記第3回転軸と前記第4回転軸とが交差するアイソセンタまでの距離に略一致するように構成され、前記長手方向軸が前記第1回転軸から所定距離離間するように前記床回転アームと前記寝台とが配置されることを特徴とするX線診断装置を提供する。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、床置き式Cアーム保持装置を用いてX線撮影を行なう際に、撮影範囲の制限をあまり受けることなく任意の位置でのX線撮影を可能とし、又、前記床置き式Cアーム保持装置が使用されていない場合には、所定の位置に退避させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0016】

以下に述べる本発明の実施例では、1端が床面に対して回動自在に取り付けた床旋回アームの他端にCアーム保持装置のスタンドを回動可能に載置し、更に、このスタンドに対し撮像系(X線発生部及びX線検出部)を端部に備えたCアームをアームホルダを介して取り付ける。そして、床旋回アームの回動とスタンドの回動により、スタンドとこのスタンドに取り付けられたCアームや撮像系を所定位置及び所定方向に移動する。

【0017】

(装置の構成)

本発明の実施例におけるX線診断装置の構成につき図1乃至図3を用いて説明する。図1は、X線診断装置の全体構成を示すブロック図であり、図2は、Cアーム保持装置の構

50

成を示す図である。

【0018】

X線診断装置100は、X線を被検体150に対して照射するX線発生部1と、被検体150を透過したX線を2次的に検出すると共に、このX線検出データに基づいてX線投影データを生成するX線検出部2と、X線発生部1とX線検出部2を保持するCアーム保持装置5と、被検体150を載置する天板17と、X線発生部1におけるX線照射に必要な高電圧を発生する高電圧発生部4を備えている。

【0019】

又、X線画像診断装置100は、Cアーム保持装置5や天板17に設けられたスライド機構、回動機構及び移動機構に対して駆動信号を供給する移動機構駆動部3と、X線検出部2において生成されたX線投影データに基づいて画像データの生成と保存を行なう画像演算記憶部7と、この画像演算記憶部7に保存されている複数枚の画像データの中から所望の画像データを表示する表示部8を備えている。

10

【0020】

更に、X線診断装置100は、被検体情報、撮影条件、表示条件、X線照射条件などの諸条件の選択や設定、更には各種コマンドの入力等を行なう操作部9と、X線診断装置100の上記各ユニットを統括して制御するシステム制御部10を有している。

【0021】

X線発生部1は、被検体150に対しX線を照射するX線管15と、X線管15から照射されたX線に対してX線錘（コンビーム）を形成するX線絞り器16を備えている。X線管15は、X線を発生する真空管であり、陰極（フィラメント）より放出された電子を高電圧によって加速させてタングステン陽極に衝突させX線を発生させる。一方、X線絞り器16は、X線管15と被検体150の間に位置し、X線管15から照射されたX線ビームを所定の照射サイズに絞り込む機能を有している。

20

【0022】

X線検出部2は、被検体150を透過したX線を電荷に変換して蓄積する平面検出器21と、この平面検出器21に蓄積された電荷を読み出すためのゲートドライバ22と、読み出された電荷からX線投影データを生成する投影データ生成部13を備えている。

【0023】

平面検出器21は、微小な検出素子を列方向及びライン方向に2次的に配列して構成されており、各々の検出素子はX線を感じ入射X線量に応じて電荷を生成する光電膜と、この光電膜に発生した電荷を蓄積する電荷蓄積コンデンサと、電荷蓄積コンデンサに蓄積された電荷を所定のタイミングで読み出すTFT（薄膜トランジスタ）から構成されている。

30

【0024】

投影データ生成部13は、平面検出器21から読み出された電荷を電圧に変換する電荷・電圧変換器23と、この電荷・電圧変換器23の出力をデジタル信号に変換するA/D変換器24と、平面検出器21からライン単位で平行に読み出されデジタル変換されたX線投影データを時系列信号に変換する平行・シリアル変換器25とを備えている。

40

【0025】

移動機構駆動部3は、後述するCアーム保持部5に設けられたスライド機構、回動機構及び移動機構に対し駆動信号を供給するCアーム保持装置機構駆動部31と、天板17の垂直方向への移動や長手方向への移動を行なうための駆動信号を供給する天板機構駆動部32と、Cアーム保持装置機構駆動部31及び天板機構駆動部32を制御する移動機構駆動制御部33を備えている。

【0026】

次に、本実施例において最も重要な部分であるCアーム保持装置5の構成につき図2を用いて説明する。図2は、X線発生部1とX線検出部2が取り付けられたCアーム保持装置5と被検体150が載置された天板17を示しており、この図では、以下の説明を容易

50

にするために被検体 150 の体軸方向、即ち天板 17 の長手方向を Y 軸、スタンド 53 の中心軸方向（回動軸方向）を Z 軸、又、前記 Y 軸及び Z 軸と直交する方向を X 軸としているが、被検体 150 の体軸方向は、C アーム保持装置 5 に対し任意の方向に設定可能である。

【0027】

この C アーム保持装置 5 は、既に図 8 に示した従来の X 線診断装置の C アーム保持装置 110 と同様にして C アーム 51 の一端（下端）に X 線発生部 1 が、又、他端（上端）に X 線検出部 2 が対向して取り付けられている。

【0028】

又、前記 C アーム 51 は、アームホルダ 52 を介してスタンド 53 に保持されており、アームホルダ 52 の側面には C アーム 51 が矢印 a で示す方向にスライド自在に取り付けられている。一方、アームホルダ 52 は、スタンド 53 に対して矢印 b で示した方向、即ち、X 方向の回動軸を中心として回動自在に取り付けられ、このアームホルダ 52 の回動に伴って C アーム 51 も X 方向の回動軸を中心として回動を行なう。そして、a 方向に対する C アーム 51 のスライドと b 方向に対するアームホルダ 52 の回動により、C アーム 51 の両端部に取り付けられた撮像系は天板 17 に載置された被検体 150 に対して任意の位置に設定される。

【0029】

一方、床面 59 には、床旋回アーム 54 が配置され、この床旋回アーム 54 の一端は床面 59 に対し回動軸 Z1（第 1 の回動軸）で回動自在に取り付けられ、床旋回アーム 54 の他端には前記スタンド 53 が、回動軸 Z2（第 2 の回動軸）を中心に回動自在に取り付けられている。この場合、床旋回アーム 54 の回動軸 Z1 及びスタンド 53 の回動軸 Z2 は何れも Z 方向に位置するように設定される。そして、回動軸 Z1 を中心とした床旋回アーム 54 の回動によってスタンド 53、アームホルダ 52 及び C アーム 51 を被検体 150 から離れた位置に退避させることが可能となる。

【0030】

更に、上述の床旋回アーム 54 の回動とこの床旋回アーム 54 上の回動軸 Z2 を中心としたスタンド 53 の回動を組み合わせることにより、スタンド 53 に邪魔されることなく被検体 150 の任意の位置や方向に撮像系を設定することができる。このため、頭部から下肢に至る広い範囲での X 線撮影を可能とするのみならず、被検体 150 に対する撮像系の「頭入れ」や「横入れ」を容易に行なうことが可能となるが、撮像系の「頭入れ」や「横入れ」に対する本実施例の効果についての詳細は後述する。

【0031】

尚、上述のアームホルダ 52 と C アーム 51 の接合部には C アーム 51 をスライドするための C アームスライド機構 511 が、又、スタンド 53 とアームホルダ 52 の接合部にはアームホルダ 52 を回動するためのアームホルダ回動機構 512 が設けられ、更に、床旋回アーム 54 とスタンド 53 の接合部にはスタンド 53 を回動するためのスタンド回動機構 513 が、又、床旋回アーム 54 と床面 59 との接合部には床旋回アーム 54 を回動するための床旋回アーム回動機構 514 が設けられているが、これらの機構は図 2 では図示していない。

【0032】

C アーム保持装置 5 について詳述する。

図 9 に示すように、床旋回アーム 54 は、その一端において略鉛直な第 1 回転軸 Z1 まわりに旋回自在（d）に床面上に設けられる。床旋回アーム 54 の他端においては略鉛直な第 2 回転軸 Z2 まわりに回転自在（c）にスタンド 53 が支持される。スタンド 53 には略水平な第 3 回転軸（C アーム水平回転軸）Z3 まわりに回転自在（b）にアームホルダ 52 が支持される。アームホルダ 52 には、C アーム水平回転軸 Z3 と直交する略水平な第 4 回転軸（スライド回転軸）Z4 まわりにスライド回転自在に略 C 形アーム 51 が支持される。C 形アーム 51 の一端には X 線発生部 1 が搭載され、C 形アーム 51 の他端には X 線検出部 2 が搭載される。

【 0 0 3 3 】

X線発生部1のX線焦点と、X線検出部2の検出面中心とを通る撮影軸は、Cアーム水平回転軸Z3と、スライド回転軸Z4とに一点で交差するように、設計されている。周知の通り、当該交点の絶対座標（撮影室座標系上の位置）は、C形アーム51がCアーム水平回転軸Z3まわりに回転しようと、且つC形アーム51がスライド回転軸Z4まわりに回転しようと、床旋回アーム54が第1回転軸Z1まわりに旋回しない、且つスタンド53が第2回転軸Z2まわりに回転しない限りにおいて、変位しないもので、一般的には、アイソセンタと呼ばれている。

【 0 0 3 4 】

図9、図5に示したように、第2回転軸Z2まわりのスタンド53の回転角が基準角度（ゼロ°）にあって、C形アーム51が床旋回アーム54の上に重なって最も小さく折り畳まれた姿勢にあるとき、当該アイソセンタが、床旋回アーム54の第1回転軸Z1上に位置するように、換言すると、撮影軸と、Cアーム水平回転軸Z3と、スライド回転軸Z4とが、当該アイソセンタにおいて床旋回アーム54の第1回転軸Z1と交差するように、設計されている。つまり、床旋回アーム54の第1回転軸Z1とスタンド53の第2回転軸Z2との距離と、スタンド53の第2回転軸Z2とアイソセンタとの距離と同一になるように、床旋回アーム54の長さ、スタンド53の大きさ、アームホルダ52の大きさ、C系アーム51の半径が総合的に決定されている。

【 0 0 3 5 】

このような設計のもとでは、Cアーム水平回転軸Z3まわりのC系アーム51の回転角が基準角度（ゼロ°）にあり、しかもスライド回転軸Z4まわりのC系アーム51の回転角が基準角度（ゼロ°）にあって、それにより当該撮影軸が鉛直方向にあるとき、上記の第2回転軸Z2まわりのスタンド53の回転角が基準角度（ゼロ°）にある状況のもとでは、撮影軸は床旋回アーム54の第1回転軸Z1に略一致する。

このような構造上の特徴は撮影時に様々な点で有利に作用するものである。

【 0 0 3 6 】

上述の各機構は図3に示すように、システム制御部10からの制御信号に基づいて移動機構駆動部3のCアーム保持装置機構駆動部31から供給される駆動信号によって所望の位置にスライドあるいは回転する。

【 0 0 3 7 】

一方、図2において、被検体150を載置した天板17には、被検体150の体軸方向、即ち天板長手方向（Y方向）に対する移動を行なうための図示しない天板長手方向移動機構171と上下方向（Z方向）に対する移動を行なうための図示しない天板上下方向移動機構172が設けられており、これらの移動機構はシステム制御部10の制御信号に基づいて移動機構駆動部3の天板機構駆動部32から供給される駆動信号によって所望の位置に移動する。

【 0 0 3 8 】

図1に戻って、高電圧発生部4は、X線管15の陰極から発生する熱電子を加速するために、陽極と陰極の間に印加する高電圧を発生させる高電圧発生器42と、システム制御部10からの指示信号に従い、高電圧発生器42における管電流、管電圧、照射時間等のX線照射条件の制御を行なうX線制御部41を備えている。

【 0 0 3 9 】

又、画像演算記憶部7の画像データ記憶回路71は、X線検出部2の投影データ生成部13よりライン単位で出力されるX線投影データを順次保存して画像データを生成し、画像演算回路72は、画像データ記憶回路71において生成された画像データに対し、例えば、造影剤注入前後のX線撮影において得られるマスク画像データとコントラスト画像データとの差分処理によるDSA画像データの生成等を行なう画像処理機能を有している。

【 0 0 4 0 】

操作部9は、キーボード、トラックボール、ジョイスティック、マウスなどの入力デバイスや表示パネル、更には、各種スイッチ等を備えたインタラクティブなインターフェ

10

20

30

40

50

イスであり、被検体情報の入力、X線照射条件や画像倍率の設定、「撮像系挿入モード」や「退避モード」の選択、撮像系位置及び方向の設定、撮影開始コマンド等の各種コマンドの入力等を行なう。尚、上記X線照射条件としてX線管15に印加する管電圧、管電流、X線の照射時間などがあり、被検体情報として年齢、性別、体格、検査部位、検査方法、過去の診断履歴などがある。又、「撮像系挿入モード」として「頭入れモード」及び「横入れモード」がある。

【0041】

表示部8は、画像演算記憶部7の画像データ記憶回路71において生成された画像データの表示を行なう。又、システム制御部10は、図示しないCPUと記憶回路を備え、操作部9から供給された操作者のコマンド信号や各種初期設定条件等の情報を一旦記憶した後、これらの情報に基づいてX線診断装置100における上述の各ユニットを統括的に制御する。

10

【0042】

次に、本実施例におけるCアーム保持装置5の設置例につき図4及び図5を用いて説明する。図4(a)は、上記Cアーム保持装置5を用いて被検体の側方から撮像系の挿入を行なう、所謂「横入れモード」を示したものであり、床旋回アーム54は、天板17の長手方向(Y方向)に略平行な位置になるように回動軸Z1の周りで回動し、更に、スタンド53は、Cアーム51が天板17の長手方向に略垂直に交差するように床旋回アーム54の回動軸Z2を中心として回動する。

【0043】

20

このように天板17を長手方向に移動させながらX線撮影を行なう際に、スタンド53を天板17の側方に配置することにより、天板17の移動範囲がスタンド53によって制限されなくなるため、頭部から下肢に至る広い範囲においてX線撮影を行なうことが可能となる。但し、天板17がその長手方向に移動してもスタンド53に接触することがないように床面59に取り付けられた床旋回アーム54の回動軸Z1と天板17の中心軸との距離Lgが設定される。

【0044】

一方、図4(b)は、Cアーム保持装置5を用いて頭部の体軸方向から撮像系の挿入を行なう、所謂「頭入れモード」を示したものであり、床旋回アーム54は天板17の長手方向(Y方向)に垂直な位置になるまで回動軸Z1の周りで回動し、次いで、この床旋回アーム54の他端に載置されたスタンド53は、Cアーム51が前記天板17の長手方向に略平行となるように回動軸Z2を中心として回動する。この場合、スタンド53は天板17の略中心軸上に配置される。このように床旋回アーム54を回動軸Z1の周りで回動させることによってスタンド53は天板17の略中心軸上に配置され、従来のような「頭入れモード」を行なうことが可能となる。

30

【0045】

次に、図5は、X線撮影の中断時、あるいは終了時におけるCアーム保持装置5の退避位置を示したものであり、床旋回アーム54が天板17の長手方向(Y方向)に略平行な位置まで回動軸Z1の周りで回動し、次いで、Cアーム51が前記天板17の長手方向に平行となるようにスタンド53が床旋回アーム54の回動軸Z2の周りで回動する。この場合、Cアーム51に取り付けられた撮像系の撮像中心軸(アイソセンター)と床旋回アーム54の回動軸Z1が略一致するように上述の床旋回アーム54及びスタンド53の回動が行なわれる。

40

【0046】

ところで、本実施例のCアーム保持装置5における回動機構は、図3において示したように電動動作によって行なわれる。即ち、操作者が操作部9にて行なう「撮像系挿入モード」の選択において、「頭入れモード」あるいは「横入れモード」が選択された場合、この選択情報は、システム制御部10を介して移動機構駆動部3の移動機構駆動制御部33に供給され、この選択情報を受信した移動機構駆動制御部33は、Cアーム保持装置機構駆動部31に対して駆動制御信号を供給する。そして、Cアーム保持装置機構駆動部31

50

は、Cアーム保持装置5に設けられた床旋回アーム回動機構514及びスタンド回動機構513に対し、床旋回アーム54を回動軸Z1の周りで回動させるための駆動信号とスタンド53を回動軸Z2の周りで回動させるための駆動信号を供給する。そして、これらの駆動信号が床旋回アーム回動機構514及びスタンド回動機構513に供給されることにより、図4に示した撮像系の「横入れ」あるいは「頭入れ」が行なわれる。

【0047】

同様にして、X線撮影が中断あるいは終了した際に、操作者が操作部9においてCアーム保持装置5を退避させるための「退避モード」を選択した場合には、上述の「頭入れモード」あるいは「横入れモード」の手順と同様に、操作部9からの選択信号に基づいて移動機構駆動部3のCアーム保持装置機構駆動部31は床旋回アーム回動機構514及びスタンド回動機構513に対して駆動信号を供給する。そして、これらの駆動信号に基づいて図5に示したCアーム保持装置5の退避が行なわれる。

【0048】

以上述べた本実施例によれば、一端が床面に回動自在に取り付けられた床旋回アームの他端にCアーム保持装置のスタンドを回動自在に取り付けることにより、前記スタンドを天板の移動領域外に設置することが可能となる。このため、天板を長軸方向に移動させてもCアーム保持装置と接触することがないため、撮影範囲の制限をあまり受けることなく任意の位置及び方向から被検体に対するX線撮影を行なうことができる。特に、「横入れモード」において天板移動の範囲が制約されないため、頭部から下肢に至る広い範囲でのX線撮影が可能となる。

【0049】

又、Cアーム保持装置のスタンドを天板に載置された被検体の周囲において設置する必要が無いため十分なワーキングスペースの確保が可能となり、検査前あるいは検査終了後における被検体の寝台への載せ替えや体位の変換、あるいは麻酔機材の配備等が容易となる。

【0050】

(変形例)

次に、本実施例の変形例につき図6乃至図8を用いて説明する。この変形例におけるX線診断装置は、上述の実施例と同様の床置き式Cアーム保持装置の他に天井走行式Cアーム保持装置を備えている。即ち、図6に示すように天板17に載置された図示しない被検体を挟んで配置されたX線発生部1a及びX線検出部2aを有した第1の撮像系とX線発生部1b及びX線検出部2bを有した第2の撮像系を備えており、X線発生部1a及びX線検出部2aは天井走行式Cアーム保持装置5aに、又、X線発生部1b及びX線検出部2bは上述の実施例と同様の構成をした床置き式Cアーム保持装置5bに取り付けられている。この場合の移動機構駆動部3、画像演算記憶部7、表示部8、操作部9、及びシステム制御部10は上述の2つのCアーム保持装置に対して共通に構成され、これらの各ユニットの機能は、図1に示したものと略同様であるため詳細な説明は省略する。

【0051】

尚、図6では説明の都合上、天板17の周囲において2つの撮像系を配置した場合について示したが、実際には、操作者は、操作部9において所望の撮像系とこの撮像系が取り付けられたCアーム保持装置を選択し、このとき選択されなかったCアーム保持装置は自動的に所定の領域に退避される。

【0052】

即ち、本変形例のX線診断装置は、例えば、比較的狭視野のX線撮影を行なうためのCardiac Angio用の撮像系と、頭部や下肢等の広視野のX線撮影を行なうためのGeneral Angio用の撮像系を有するディアルプレーンシステムであり、床置き式Cアーム保持装置5bにはCardiac Angio用の撮像系が、又、天井走行式Cアーム保持装置5aにはGeneral Angio用の撮像系が取り付けられる。このようなディアルプレーンシステムにおける天井走行式Cアーム保持装置5aを用いて「頭入れモード」のX線撮影を行なう場合、従来の床置き式Cアーム保持装置はスタンドが天板移動範囲内で固定して設置されていたため

10

20

30

40

50

、このスタンドと天井走行形Ｃアーム保持装置が接触し、「頭入れモード」のＸ線撮影を困難にしていた。

【００５３】

図７は、本変形例のＸ線撮影に用いられた天井走行式Ｃアーム保持装置５aと退避した床置き式Ｃアーム保持装置５bの位置関係を示したものであり、検査室の天井には、天板長手方向に天井走行レール１１２が、又、この天井走行レールに直交してスライダベース１１１が配設され、天井走行式Ｃアーム保持装置５aのアームホルダ５２aが上述の天井走行レール１１２及びスライダベース１１１に沿って移動することにより、このアームホルダ５２aに取り付けられたＣアーム５１aを所望の位置に移動させることができる。図７は、天井走行式Ｃアーム保持装置５aによる「頭入れ」を示している。この場合、床置き式Ｃアーム保持装置５bは、図５の場合と同様にして天板１７の側方に距離Ｌgで退避しているため、従来困難であった天井走行式Ｃアーム保持装置５aによる「頭入れ」を容易に行なうことが可能となる。

10

【００５４】

尚、上述の床置き式Ｃアーム保持装置５bの退避は、操作部９におけるＣアーム保持装置の選択情報に基づいて行なわれる。即ち、操作者が操作部９において行なうＣアーム保持装置の選択において、天井走行式Ｃアーム保持装置５aが選択された場合、この選択情報はシステム制御部１０を介して移動機構駆動部３の移動機構駆動制御部３３に供給され、この選択情報を受信した移動機構駆動制御部３３は、Ｃアーム保持装置機構駆動部３１に対して駆動制御信号を供給する。そして、Ｃアーム保持装置機構駆動部３１は、床置き式Ｃアーム保持装置５bに設けられた図示しない床旋回アーム回動機構５１４b及びスタンド回動機構５１３bに対して床旋回アーム５４b及びスタンド５３bを回動させるための駆動信号を供給する。そして、これらの駆動信号が前記床旋回アーム回動機構５１４b及びスタンド回動機構５１３bに供給されることによって図７に示した床置き式Ｃアーム保持装置５bの退避が行なわれる。

20

【００５５】

以上述べた本実施例の変形例によれば、天井走行式Ｃアーム保持装置と床置き式Ｃアーム保持装置を有したＸ線診断装置の前記天井走行式Ｃアーム保持装置を用いてＸ線撮影を行なう際に、一端が床面に回動自在に取り付けられた床旋回アームの他端に床置き式Ｃアーム保持装置のスタンドを回動自在に取り付けることにより、天井走行式Ｃアーム保持装置に接触しない領域に床置き式Ｃアーム保持装置を退避させることが可能となる。このため、従来困難とされていた天井走行式Ｃアーム保持装置による「頭入れ」を容易に行なうことができ、目的に応じて最適な位置あるいは方向からのＸ線撮影が可能となる。

30

【００５６】

以上、本発明の実施例について述べてきたが、本発明は上記の実施例に限定されるものではなく、変形して実施することが可能である。例えば、上述の実施例では、床旋回アーム５４の回動軸Ｚ１は、スタンド５３の回動軸Ｚ２と同様に天板１７の長手方向中心軸から所定距離Ｌgだけ離して設置する場合について示したが、床旋回アーム５４は床面５９近傍を移動するため天板１７の移動を妨げない。このため、天板１７の長手方向中心軸上あるいは長手方向移動領域内に設置することも可能である。

40

【００５７】

一方、上述の実施例におけるアームホルダ５２、スタンド５３及び床旋回アーム５４は、何れも回動する場合について示したが、これらの一部あるいは全てを回転するように構成してもよい。

【００５８】

又、これらの回動・回転機構は操作部９からの遠隔操作によって行なうことが望ましいが、操作者によるマニュアル操作を加えることによって移動位置や退避位置の微調整を容易に行なうことが可能となる。

【００５９】

更に、図５において床置き式Ｃアーム保持装置５を退避する場合に、Ｃアーム５１に取

50

り付けられた撮像系の撮像軸と床旋回アーム 5 4 の回転軸 Z 1 が略一致する場合について述べたが、これに限定されない。

【 0 0 6 0 】

尚、上記実施例では、平面検出器 2 1 を有した X 線検出部 2 について述べたが、X 線 I . I . 等を備えた X 線検出部であっても構わない。

【 0 0 6 1 】

その他、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 2 】

【図 1】本発明の実施例における X 線診断装置の全体構成を示すブロック図。

【図 2】同実施例における C アーム保持装置の構成図。

【図 3】同実施例における C アーム保持装置及び天板に設けられたスライド機構、回転機構及び移動機構に対する駆動信号の供給方法を示す図。

【図 4】同実施例における「横入れモード」及び「頭入れモード」を説明するための図。

【図 5】同実施例における C アーム保持装置の退避位置を示す図。

【図 6】同実施例の変形例における天井走行式 C アーム保持装置と床置き式 C アーム保持装置を示す図。

20

【図 7】同実施例の変形例における床置き式 C アーム保持装置の退避位置を示す図。

【図 8】従来の床置き式 C アーム保持装置を示す図。

【図 9】図 1 , 図 2 の C アーム保持装置の詳細図。

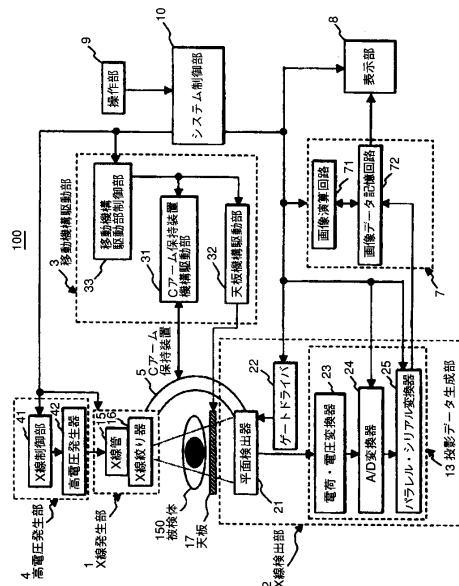
【符号の説明】

【 0 0 6 3 】

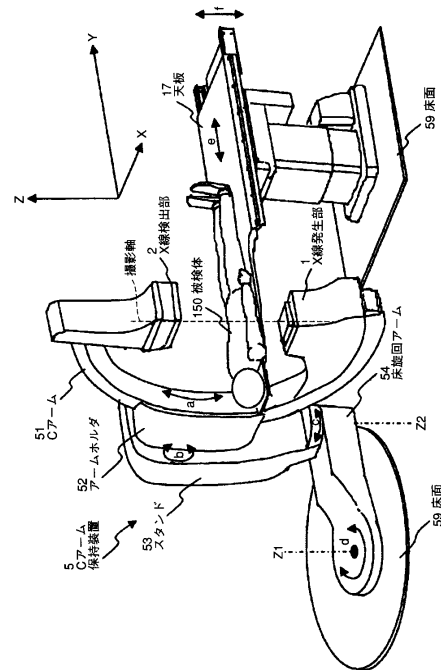
1、1 a、1 b ... X 線発生部、2、2 a、2 b ... X 線検出部、3 ... 移動機構駆動部、4 ... 高電圧発生部、5 ... C アーム保持装置、5 a ... 天井走行式 C アーム保持装置、5 b ... 床置き式 C アーム保持装置、7 ... 画像演算記憶部、8 ... 表示部、9 ... 操作部、10 ... システム制御部、13 ... 投影データ生成部、15 ... X 線管、16 ... X 線絞り器、17 ... 天板、21 ... 平面検出器、22 ... ゲートドライバ、23 ... 電荷・電圧変換器、24 ... A / D 変換器、25 ... パラレル・シリアル変換器、31 ... C アーム保持装置機構駆動部、32 ... 天板機構駆動部、33 ... 移動機構駆動制御部、41 ... X 線制御部、42 ... 高電圧発生器、51、51 a、51 b ... C アーム、52、52 a、52 b ... アームホルダ、53、53 b ... スタンド、54、54 b ... 床旋回アーム、71 ... 画像データ記憶回路、72 ... 画像演算回路、100 ... X 線診断装置、150 ... 被検体、171 ... 天板長手方向移動機構、172 ... 天板上下方向移動機構、511 ... C アームスライド機構、512 ... アームホルダ回転機構、513 ... スタンド回転機構、514 ... 床旋回アーム回転機構。

30

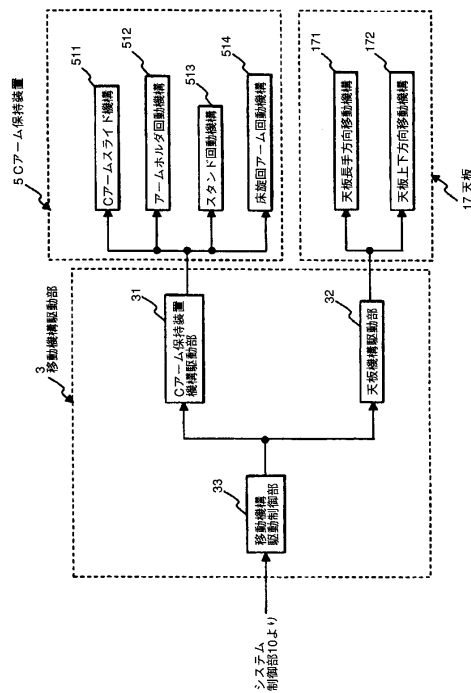
【 図 1 】



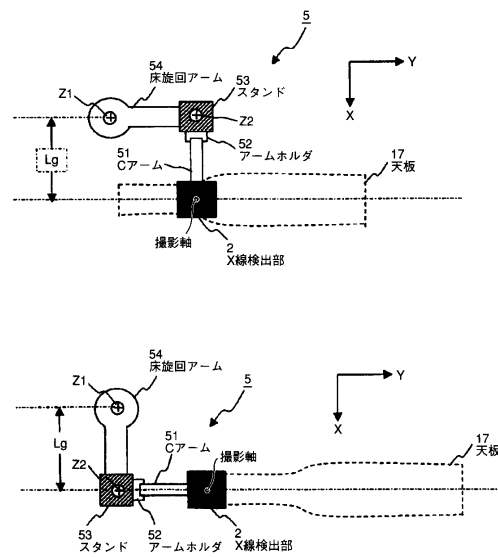
【 図 2 】



【 図 3 】

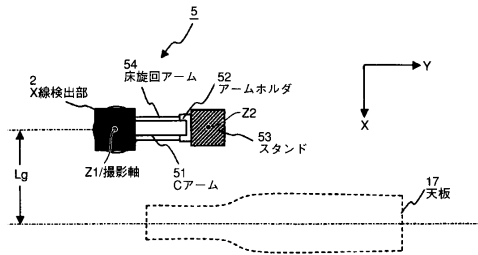


【 図 4 】



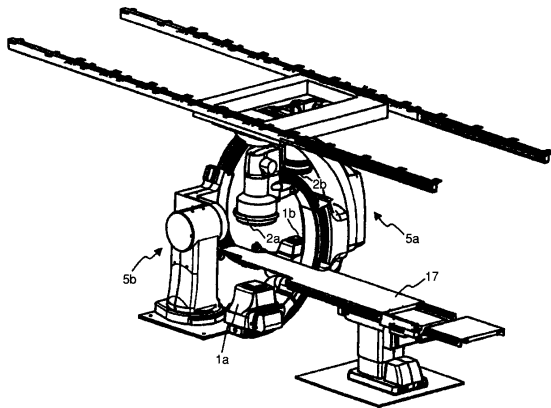
【図 5】

図 5



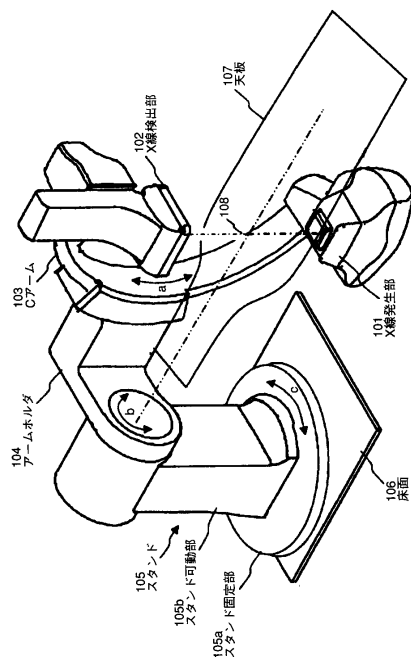
【図 6】

図 6



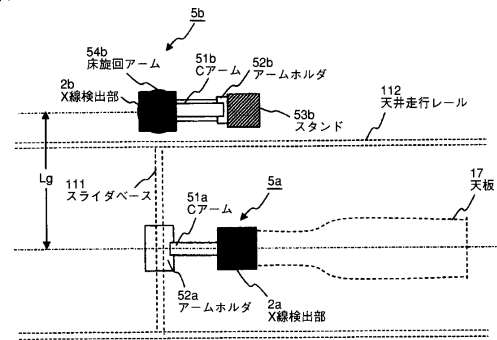
【図 8】

図 8



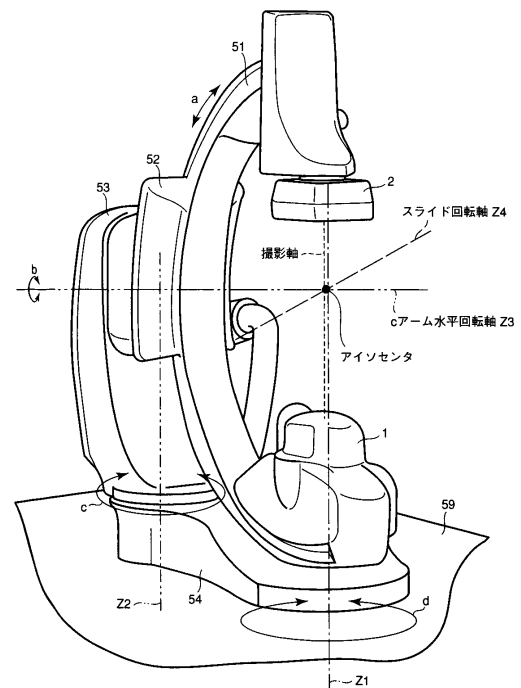
【図 7】

図 7



【図 9】

図 9



フロントページの続き

(74)代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 野田 浩二

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 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 後藤 敦

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内

審査官 安田 明央

(56)参考文献 特開平 0 8 - 0 7 1 0 6 2 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 3 4 2 6 3 9 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 1 3 5 7 7 7 (J P , A)

特開平 1 0 - 0 4 3 1 6 8 (J P , A)

特開昭 5 7 - 1 3 6 4 4 1 (J P , A)

特表 2 0 0 3 - 5 2 2 5 7 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 6 / 0 0 - 6 / 1 4