

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6647806号
(P6647806)

(45) 発行日 令和2年2月14日 (2020.2.14)

(24) 登録日 令和2年1月17日 (2020.1.17)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 6/10 (2006.01)

A 6 1 B 6/10 3 5 0

A 6 1 B 6/00 (2006.01)

A 6 1 B 6/00 3 0 0 D

A 6 1 B 6/00 3 0 0 X

請求項の数 17 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-118398 (P2015-118398)
 (22) 出願日 平成27年6月11日 (2015.6.11)
 (65) 公開番号 特開2017-482 (P2017-482A)
 (43) 公開日 平成29年1月5日 (2017.1.5)
 審査請求日 平成30年5月31日 (2018.5.31)

(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
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100103034
 弁理士 野河 信久
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司
 (74) 代理人 100153051
 弁理士 河野 直樹
 (74) 代理人 100140176
 弁理士 砂川 克
 (74) 代理人 100179062
 弁理士 井上 正

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】

検査室に設けられ、X線診断に用いられる第1機器と、
 前記検査室に設けられ、X線診断に用いられる第2機器と、
 前記第1機器の目的位置への移動指示を入力するための移動指示入力デバイスと、
前記移動指示に従い、前記第1機器を前記目的位置へ移動させるために前記第1機器と
前記第2機器とを制御する制御回路と、
を具備し、
前記制御回路は、前記移動指示を受けて前記第1機器の前記目的位置への移動を開始し
、前記第2機器を退避させながら前記第1機器の前記目的位置への移動を続行する退避動
作と、前記第1機器との衝突を防ぎながら前記第2機器を前記退避前の位置に戻すように
制御する復元動作とを実行する、

X線診断装置。

【請求項 2】

前記制御回路は、前記第1機器と前記第2機器との間の関係が所定条件を満たしたことを契機に、前記復元動作を開始する、請求項1記載のX線診断装置。

【請求項 3】

前記第2機器の前記退避前の位置と、前記第1機器が前記目的位置に到達したときの前記第2機器の位置との間における障害物の有無を検知する検知デバイスをさらに備える、請求項1記載のX線診断装置。

10

20

【請求項 4】

前記第 1 機器は、アーム、モニタ台、寝台または天板である、請求項 1 記載の X 線診断装置。

【請求項 5】

前記第 2 機器は、アーム、モニタ台、寝台または天板である、請求項 1 記載の X 線診断装置。

【請求項 6】

前記第 1 機器は第 1 の X 線管と第 1 の X 線検出器とを支持する第 1 アームであり、

前記第 2 機器は第 2 の X 線管と第 2 の X 線検出器とを支持する第 2 アームである、請求項 1 記載の X 線診断装置。

10

【請求項 7】

前記第 2 機器の位置を検出する位置検出回路を更に備え、

前記位置検出回路により検出される前記位置は、前記第 2 アームの回転角度により規定される、請求項 6 記載の X 線診断装置。

【請求項 8】

前記制御回路は、前記第 2 の X 線管が照射中でない場合または照射準備完了の状態でない場合に、前記第 2 アームを前記退避前の位置に戻すよう前記第 2 アームを制御する、請求項 6 記載の X 線診断装置。

【請求項 9】

前記第 1 機器と前記第 2 機器とが所定の間隔に近づいたことを契機に、前記退避動作が可能か否かを判定する退避動作可否判定回路をさらに備える、請求項 1 記載の X 線診断装置。

20

【請求項 10】

前記制御回路は、前記第 1 機器の動作が終了したことを契機に、前記復元動作を実行する、請求項 1 記載の X 線診断装置。

【請求項 11】

前記復元動作を開始した後に、前記復元動作の中止を入力する中止入力デバイスをさらに備える、請求項 10 記載の X 線診断装置。

【請求項 12】

前記中止入力デバイスを介して前記復元動作の中止が入力された場合、前記制御回路は、前記復元動作を途中で取り消し前記第 2 機器を前記復元動作を開始した位置に戻す、請求項 11 記載の X 線診断装置。

30

【請求項 13】

前記中止入力デバイスを介して前記復元動作の中止が入力された場合、前記制御回路は、前記復元動作を途中で取り消し前記第 2 機器をその場に停止させる、請求項 11 記載の X 線診断装置。

【請求項 14】

前記制御回路は、前記復元動作を開始した後に前記第 2 の X 線管が X 線を照射した場合、前記復元動作を途中で取り消し前記第 2 機器をその場に停止させる、請求項 6 記載の X 線診断装置。

40

【請求項 15】

前記第 2 機器の優先順位が前記第 1 機器の優先順位よりも高い場合には前記復元動作を実行不可であり、前記第 2 機器の優先順位が前記第 1 機器の優先順位よりも低い場合等しい場合には前記復元動作を実行可能であることを示す優先順位と、前記第 1 機器および前記第 2 機器に対応する機器とを関連付けて記憶する記憶装置をさらに備え、

前記制御回路は、前記移動指示を受けて前記第 1 機器の移動を開始し、前記第 1 機器が前記第 2 機器と所定の間隔に近づいたことを契機に前記第 2 機器を前記第 1 機器と前記所定の間隔を保ちながら退避させ、前記第 1 機器が前記目的位置に到達したことを契機に前記復元動作を前記優先順位に従って実行する、請求項 10 記載の X 線診断装置。

【請求項 16】

50

前記復元動作は、移動してきた経路を辿って前記第 2 機器を前記退避前の位置に戻す動作である、請求項 10 記載の X 線診断装置。

【請求項 17】

前記第 1 機器が前記目的位置に到達したときの前記第 2 機器の位置から前記第 2 機器を前記退避前の位置に戻すまでの複数の経路にかかる時間を計算する計算回路と、

前記複数の経路のうち、最短時間の経路を決定する決定回路と、をさらに備え、

前記復元動作は、前記最短時間の経路を通して前記第 2 機器を戻す動作である、請求項 10 記載の X 線診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明の実施形態は、X 線診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

主にパイプレン型の X 線診断装置では、アーム同士の衝突を防ぐために干渉制御が行われる。図 5 は、干渉制御について説明するための模式図である。第 1 アームが動き第 2 アームと所定の間隔以内に近づくと干渉制御が行われ、減速やアラーム通知などが行われる。

【0003】

干渉制御として、第 1 アームを動かすと第 2 アームが連動して動き、アーム同士が干渉しないように相対角度を維持したまま動作する技術がある。また、第 1 アームを動かしたときに第 2 アームが部分的に退避動作を行い干渉にくくする技術がある。

20

【0004】

干渉制御では第 1 アームの動作終了後、第 1 アームの動作に連動して動いた第 2 アームは第 1 アームの邪魔になるため、手動で任意の位置に移動させる必要がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2004 - 275745 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

目的は、操作および手技の効率化を可能とする X 線診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本実施形態に係る X 線診断装置は、検査室に設けられ、X 線診断に用いられる第 1 機器と、前記検査室に設けられ、X 線診断に用いられる第 2 機器と、前記第 1 機器の目的位置への移動指示を入力するための移動指示入力デバイスと、前記移動指示に従い、前記第 1 機器を前記目的位置へ移動させるために前記第 1 機器と前記第 2 機器とを制御する制御回路と、を具備し、前記制御回路は、前記移動指示を受けて前記第 1 機器の前記目的位置への移動を開始し、前記第 2 機器を退避させながら前記第 1 機器の前記目的位置への移動を続行する退避動作と、前記第 1 機器との衝突を防ぎながら前記第 2 機器を前記退避前の位置に戻すように制御する。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本実施形態に係る X 線診断装置の構成図

【図 2】本実施形態に係る自動退避機能および自動復元機能の模式図

【図 3】本実施形態に係る自動退避機能および自動復元機能の典型的な流れを示す図

【図 4】本実施形態に係る優先順位表の一例を示す図

【図 5】従来例に係る干渉制御について説明するための模式図

50

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照しながら実施形態に係るX線診断装置を説明する。なお、以下の説明において、略同一の機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付し、重複説明は必要な場合にのみ行う。

【0010】

説明を簡単にするために、本実施形態に係るX線診断装置はパイプレン型のX線診断装置であるとする。X線診断装置は、検査室に設けられる。なおX線診断装置はもちろんパイプレン型にとらわれず他のX線診断装置でも良い。

【0011】

撮影機構10は、第1機器11と第2機器13とを備える。第1機器11と第2機器13とは、例えばアーム、モニタ台、天板、寝台、各種台およびフットスイッチ等である。以下の説明をわかりやすくするため、第1機器11と第2機器とは、アームであるとする。なお第1機器11と第2機器とは、X線コンピュータ断層撮影(Computed Tomography: CT)装置および磁気共鳴イメージング(Magnetic Resonance Imaging: MRI)装置でも良い。

【0012】

図1は、本実施形態に係るX線診断装置の構成図である。X線診断装置1は、撮影機構10とコンソール50とを有する。第1アーム11と第2アーム13とは、金属や強化プラスチック等により形成される。第1アーム11は、第1X線管15と第1X線検出器17とを互いに向き合うように支持する。第1アーム11は、第1X線管15と第1X線検出器17とを移動自在に支持する。第1X線管15は、高電圧発生器16から高電圧の印加とフィラメント電流の供給とを受けてX線を発生する。第1X線検出器17は、例えば平面検出器(Flat Panel Detector: FPD)により実現される。FPDは、2次元状に配列された複数の画素を有する。各画素は、第1X線管15から発生されたX線を検出し、検出されたX線を電気信号に変換する。第1X線検出器17は、変換された電気信号を後述するデータ収集回路51に出力する。また第2アーム13は、第2X線管19と第2X線検出器21とを互いに向き合うように支持する。第2アーム13は、第2X線管19と第2X線検出器21とを移動自在に支持する。第2X線管19は、高電圧発生器16から高電圧の印加とフィラメント電流の供給とを受けてX線を発生する。第2X線検出器21は、例えば平面検出器(FPD)により実現される。FPDは、2次元状に配列された複数の画素を有する。各画素は、第2X線管19から発生されたX線を検出し、検出されたX線を電気信号に変換する。第2X線検出器21は、変換された電気信号を後述するデータ収集回路51に出力する。

【0013】

なお具体的には、第1アーム11はF(Frontal)側アーム11、第2アーム13はL(Lateral)側アーム13である。また、F側アーム11とL側アーム13とは可逆である。

【0014】

また、第1アーム11には、第1位置検出回路23が設けられる。第1位置検出回路23は、第1アーム11の位置を検出する。第1アーム11の位置は例えば、回転軸回りの角度で定義される。なお第1機器11が寝台または天板の場合は水平位置で定義される。位置の定義は機器の種類によって異なる。第1位置検出回路23は具体的には、位置センサ、磁気センサおよびGPS(Global Positioning System)等により実現される。第1位置検出回路23は例えば、第1アーム11の先端位置を検出する。同様に、第2アーム13には、第2位置検出回路25が設けられる。第2位置検出回路25は、第2アーム13の位置を検出する。第2アーム13の位置は例えば、回転軸回りの角度で定義される。なお第2機器13が寝台または天板の場合は水平位置で定義される。位置の定義は機器の種類によって異なる。第2位置検出回路25は具体的には、位置センサ等により実現される。第2位置検出回路25は例えば、第2アーム13の先端位

10

20

30

40

50

置を検出する。

【 0 0 1 5 】

また、第 1 アーム 1 1 には、第 1 干渉検出回路 2 7 が設けられる。第 1 干渉検出回路 2 7 は、第 1 アーム 1 1 に対する他の機器の干渉を検出する。具体的には、第 1 干渉検出回路 2 7 は位置センサ等により実現される。第 1 位置検出回路 2 3 は例えば、第 1 アーム 1 1 に所定の間隔（以下、干渉領域と呼ぶ）まで第 2 アーム 1 3 が近接したことを検出する。また第 1 干渉検出回路 2 7 または第 2 干渉検出回路 2 9 は、第 2 アーム 1 3 の検出された位置（退避動作を行う前の元の位置）と、第 1 アーム 1 1 が目的位置に到達したときの第 2 アーム 1 3 の位置との間における障害物の有無を検知する。第 1 干渉検出回路 2 7 は、第 1 アーム 1 1 に対する他の機器の干渉を検出する機能を利用して、障害物の有無を検知する。同様に、第 2 干渉検出回路 2 9 は、第 2 アーム 1 3 に対する他の機器の干渉を検出する。具体的には、第 2 干渉検出回路 2 9 は位置センサ等により実現される。また第 2 位置検出回路 2 5 は、第 2 アーム 1 3 が目的位置に到達したときの第 1 アーム 1 1 の位置との間における障害物の有無を検知する。第 2 干渉検出回路 2 9 は、第 2 アーム 1 3 に対する他の機器の干渉を検出する機能を利用して、障害物の有無を検知する。第 2 位置検出回路 2 5 は例えば、第 2 アーム 1 3 の干渉領域まで第 1 アーム 1 1 が近接したことを検出する。

10

【 0 0 1 6 】

第 1 アーム駆動回路 3 1 は、後述する駆動制御回路 6 5 の制御により、第 1 アーム 1 1 を回転させるための動力を発生する。第 1 アーム 1 1 は、第 1 アーム駆動回路 3 1 からの動力を受けて回転する。第 1 アーム駆動回路 3 1 は、例えばサーボモータ等のモータにより実現される。第 2 アーム駆動回路 3 3 は、後述する駆動制御回路 6 5 の制御により、第 2 アーム 1 3 を回転させるための動力を発生する。第 2 アーム 1 3 は、第 2 アーム駆動回路 3 3 からの動力を受けて回転する。第 2 アーム駆動回路 3 3 は、例えばサーボモータ等のモータにより実現される。

20

【 0 0 1 7 】

また、本実施形態に係る X 線診断装置は、撮影機構 1 0 の他にコンソール 5 0 を有する。コンソール 5 0 は、データ収集回路 5 1 と、画像発生器 5 3 と、画像処理回路 5 5 と、入力デバイス 5 7 と、主記憶装置 5 9 と、ディスプレイ 6 1 と、インターフェース回路 6 3 と、駆動制御回路 6 5 と、X 線制御回路 6 7 と、システム制御回路 6 9 と、を備える。

30

【 0 0 1 8 】

データ収集回路 5 1 は、第 1 X 線検出器 1 7 の各画素の電気信号を読み出し、読み出した電気信号をディジタル変換してディジタルデータ発生する。データ収集回路 5 1 は、プログラムを実行するための例えばメモリと所定のプロセッサとの組み合わせによって実現される。具体的にはデータ収集回路 5 1 は、第 1 X 線検出器 1 7 の各画素の電気信号を電圧に変換する I - V 変換器と、この電圧信号を X 線の曝射周期に同期して周期的に積分する積分器と、この積分器の出力信号を増幅するアンプと、このアンプの出力信号をディジタル信号変換するアナログ・ディジタル・コンバータとを有する。データ収集回路 5 1 は、ディジタルデータを画像発生器 5 3 に出力する。データ収集回路 5 1 は、第 2 X 線検出器 2 1 の各画素の電気信号を読み出し、読み出した電気信号をディジタル変換してディジタルデータ発生する。具体的にはデータ収集回路 5 1 は、第 2 X 線検出器 2 1 の各画素の電気信号を電圧に変換する I - V 変換器と、この電圧信号を X 線の曝射周期に同期して周期的に積分する積分器と、この積分器の出力信号を増幅するアンプと、このアンプの出力信号をディジタル信号変換するアナログ・ディジタル・コンバータとを有する。データ収集回路 5 1 は、ディジタルデータを画像発生器 5 3 に出力する。

40

【 0 0 1 9 】

画像発生器 5 3 は、データ収集回路 5 1 から出力されたディジタルデータにログ変換等の前処理を施して、X 線画像を発生する。画像発生器 5 3 は、発生した X 線画像を主記憶装置 5 9 に出力する。

【 0 0 2 0 】

50

画像処理回路 55 は、画像発生器 53 により発生された X 線画像に対して画像処理を行う。画像処理回路 55 は、プログラムを実行するための例えばメモリと所定のプロセッサとの組み合わせによって実現される。画像処理回路 55 は例えば、アーチファクトの補正処理等を行う。

【0021】

入力デバイス 57 は、操作者等からの各種指示、命令、情報、選択、設定等をシステム制御回路 69 に入力する。具体的には入力デバイス 57 は、操作者等からの第 1 アーム 11 の目的位置への移動指示の入力を受け付ける。入力デバイス 57 は、トラックボール、スイッチボタン、マウス、キーボード等によって実現される。

【0022】

主記憶装置 59 は、入力デバイス 57 から供給される操作者からの指示を記憶する。主記憶装置 59 は、種々のデータを記憶する。また、主記憶装置は、画像発生器 53 で発生された X 線画像等を記憶しても良い。主記憶装置 59 は、記憶した X 線画像を適宜、ディスプレイ 61 およびインターフェース回路 63 等へ出力する。

【0023】

ディスプレイ 61 は、種々の情報をモニタに表示する。ディスプレイ 61 は例えば、画像発生器 53 により発生された X 線画像を表示する。またディスプレイ 61 は、主記憶装置 59 に記憶されている任意の画像を読み込み表示しても良い。

【0024】

インターフェース回路 63 は、ネットワークを介して図示していない PACS (Picture Archiving and Communication Systems) や他のコンピュータに接続される。

【0025】

駆動制御回路 65 は、入力デバイス 57 を介した操作者の移動指示に従い第 1 アーム 11 を目的位置へ移動させるために、第 1 アーム 11 と第 2 アーム 13 とを制御する。駆動制御回路 65 は、プログラムを実行するための例えばメモリと所定のプロセッサとの組み合わせによって実現される。駆動制御回路 65 は、第 1 アーム 11 が移動指示を受けて目的位置への移動を開始した後に、第 2 アーム 13 に後述する自動退避機能を実行させる。駆動制御回路 65 は、第 1 アーム 11 が目的位置に到達したことを契機に、第 2 アーム 13 に後述する自動復元機能を実行させる。

【0026】

X 線制御回路 67 は、システム制御回路 69 からの指示に従って、高電圧発生器 16 を制御する。X 線制御回路 67 は、プログラムを実行するための例えばメモリと所定のプロセッサとの組み合わせによって実現される。

【0027】

システム制御回路 69 は、X 線診断装置 1 の中枢として機能する。システム制御回路 69 は、プログラムを実行するための例えばメモリと所定のプロセッサとの組み合わせによって実現される。システム制御回路 69 は、X 線診断装置 1 に含まれる各構成要素を統括的に制御し、本実施形態に係る各種動作を実現する。

(自動退避機能および自動復元機能)

図 2 を参照しながら、本実施形態における自動退避機能および自動復元機能について説明する。図 2 は、本実施形態に係る自動退避機能および自動復元機能の模式図である。

【0028】

第 1 アーム 11 が回転するに際して、第 2 干渉検出回路 29 は常に第 1 アーム 11 の干渉領域への侵入を検出可能な状態にある。第 1 アーム 11 が回転し (状態 S11)、第 2 アーム 13 の干渉領域に達すると、システム制御回路 69 は駆動制御回路 65 を制御し、第 2 アーム 13 の自動退避機能を開始させる (状態 S12)。状態 S12 において第 2 アーム 13 の自動退避機能が開始されると、第 2 アーム 13 を退避させながら第 1 アーム 11 の目的位置への移動を続行する。上記第 2 アーム 13 の退避動作を、自動退避機能と呼ぶことにする。自動退避機能により、第 1 アーム 11 を第 2 アーム 13 との干渉を気にせ

10

20

30

40

50

ずに目的位置に動かすことができる。なお、モニタ台など他の機器と併せて動かす必要のない機器は、主記憶装置 59 に予め記憶された所定の位置へ退避される。

【0029】

自動退避機能により第 1 アーム 11 が目的位置へ辿り着いた時点（状態 S13）に第 2 アーム 13 が動作可能かつ元の位置に戻ることが可能な場合（状態 S14）、システム制御回路 69 は駆動制御回路 65 を制御し、第 2 アーム 13 を元の位置に戻させる（状態 S15）。上記第 2 アーム 13 の元の位置に戻る動作を、自動復元機能と呼ぶことにする。自動復元機能により第 2 アームが退避した位置から元の位置に戻っているため、第 1 アーム 11 の次の動作を行う際に第 2 アームが邪魔にならずに済む。

【0030】

次に、図 3 を参照しながら、本実施形態における一連の動作例を説明する。図 3 は、本実施形態に係る自動退避機能および自動復元機能の典型的な流れを示す図である。なお第 1 アーム 11 が回転するに際して、第 2 干渉検出回路 29 は常に第 1 アーム 11 の干渉領域への侵入を検出可能な状態にある。

【0031】

まずシステム制御回路 69 は、駆動制御回路 65 を制御し、第 1 アーム 11 を回転させる（ステップ S21）。

【0032】

ステップ S21 が行われるとシステム制御回路 69 は、第 2 干渉検出回路 29 に、第 1 アーム 11 が第 2 アーム 13 に所定の間隔（干渉領域）まで近づいたことを契機に第 1 アーム 11 が干渉領域に侵入したことを検出させる（ステップ S22）。

【0033】

ステップ S22 が行われるとシステム制御回路 69 は、駆動制御回路 65 を制御し、第 2 アーム 13 が退避動作可能か否かを判定させる（ステップ S23）。ステップ S23 において駆動制御回路 65 は、第 1 アーム 11 と第 2 アーム 13 とが干渉領域に近づいたことを契機に、第 2 アームが後述するステップ S25 において取得された位置から退避しながら第 1 アーム 11 の目的位置への移動を続行させる退避動作ができるか否かを判定する。退避する第 2 アーム 13 が他の機器に干渉して動けない場合には退避動作はできない。また、照射野の支持部またはモニタ台は照射中の退避動作はできない。なお、各機器の優先順位の関連付けが主記憶装置 59 に記憶されても良い。図 4 は、本実施形態に係る優先順位表の一例を示す図である。各機器の優先順位の関連付けとは、第 2 機器が第 1 機器よりも優先順位が高い場合には第 2 機器は自動復元機能を発動せず、第 2 機器が第 1 機器よりも優先順位が低いまたは優先順位が等しい場合には第 2 機器は前記復元動作を受けるということを示すものである。具体的には、モニタ台を動かした場合、モニタ台よりも優先順位の高い第 1 アームは動かない。逆に第 1 アームを動かした場合、優先順位の低いモニタ台は動く。絶対に動いてはいけない物は、優先順位最上位に位置づけられる。駆動制御回路 65 は、第 1 機器が移動指示を受けて移動を開始し、第 2 機器と所定の間隔に近づいたことを契機に第 2 機器を第 1 機器と前記所定の間隔を保ちながら退避させ、第 1 機器が前記目的位置に到達したことを契機に第 2 機器を前記優先順位に従って動作する。

【0034】

ステップ S23 が行われるとシステム制御回路 69 は、駆動制御回路 65 を制御し、第 2 アーム 13 の自動退避機能を開始にさせる（ステップ S24）。ステップ S24 において第 2 アーム 13 との自動退避機能が開始されるとその後、第 1 アーム 11 は第 2 アーム 13 を退避させながら目的位置への移動を続行する。

【0035】

ステップ S24 において自動退避機能が開始されたことを契機に、システム制御回路 69 は第 2 位置検出回路 25 に、第 2 アーム 13 の現在位置を取得させる（ステップ S25）。

【0036】

ステップ S25 が行われ第 1 アーム 11 が目的位置に達すると、第 1 アーム 11 の動作

10

20

30

40

50

は終了する（ステップＳ２６）。

【００３７】

ステップＳ２６が行われるとシステム制御回路６９は、駆動制御回路６５を制御し、第２アーム１３の一連の自動復元機能を開始させる（ステップＳ２７）。ステップＳ２７において駆動制御回路６５は、第１アーム１１の動作が終了したことを契機に、第２アーム１３がステップＳ２５において検出された位置に戻る復元動作を行うよう第２アーム１３を制御する。駆動制御回路６５は、Ｘ線管が照射中でない場合または照射準備完了の状態でない場合に、第２アーム１３をステップＳ２５において取得された位置に戻すよう第２アーム１３を制御する。

【００３８】

ステップＳ２７が行われると入力デバイス５７は、操作者による自動復元機能の中止指示を待機する（ステップＳ２８）。ステップＳ２８において入力デバイス５７は、第２アーム１３が自動復元機能を開始した後に、自動復元機能の中止が入力されることを待機する。ステップＳ２８において操作者による自動復元機能の中止指示が入力された場合、一連の動作は終了する。その後駆動制御回路６５は、第２アーム１３をステップＳ２５において検出された位置に戻す。なお駆動制御回路６５は、第２アーム１３をその場に停止させても良い。また、操作者による任意の中止操作の他に、移動先で照射された場合などにも自動で中止指示が入力される。なお自動の中止指示は設定により動作可否いずれに設定されても良い。

【００３９】

ステップＳ２８においてＮＯの場合システム制御回路６９は、自動復元機能が続行可能か否かを判定させる（ステップＳ２９）。ステップＳ２９においてＮＯの場合、ステップＳ２８に戻る。なお、第２アーム１３が自動復元機能を開始した後にＸ線管が照射された場合、自動復元機能を途中で取り消し第２アーム１３をその場に停止させる。

【００４０】

ステップＳ２９においてＹＥＳの場合システム制御回路６９は、駆動制御回路６５を制御し、第２アーム１３の復元動作を行わせる（ステップＳ３０）。ステップＳ３０において駆動制御回路６５は、移動してきた経路を辿って第２アーム１３をステップＳ２５において取得された位置に戻す。また、駆動制御回路６５は、第１アーム１１が目的位置に到達したときの第２アーム１３の位置から第２アーム１３のステップＳ２５において取得された位置への複数の経路にかかる時間を計算しても良い。複数の経路にかかる時間は、複数の経路における距離と移動速度を用いて計算される。駆動制御回路６５は、複数の経路のうち、最短時間の経路を決定する。駆動制御回路６５は、最短時間の経路を通して前記第２機器を自動復元させる。

【００４１】

上記のとおり、本実施形態に係るＸ線診断装置は、第１機器１１が第２機器１３と所定の間隔に近づいたことを契機に、第２機器１３を退避させながら第１機器１１の目的位置への移動を続行する自動退避機能を実現することができる。自動退避機能により、第１機器１１を第２機器１３との干渉を気にせずに目的位置に動かすことができる。また本実施形態に係るＸ線診断装置は、第１機器１１が目的位置に到達したことを契機に位置検出回路により取得された位置に戻す自動復元機能を実現することができる。自動復元機能により第２機器が退避した位置から元の位置に戻っているため、第１機器１１の次の動作を行う際に第２機器が邪魔にならずに済む。かくして、本実施形態によれば、操作および手技の効率化を可能とするＸ線診断装置を提供することができる。

【００４２】

なお、上記説明において用いた「プロセッサ」という文言は、例えば、専用又は汎用の processor, circuit (circuitry), processing circuit (circuitry), operation circuit (circuitry), arithmetic circuit(circuitry)或いは、特定用途向け集積回路（Application Specific Integrated Circuit：ASIC）、プログラマブル論理デバイス（例えば、単純プログラム論理デバイス(Simple Programmable Logic Device：SPLD)）、復号プロ

10

20

30

40

50

グラマブル論理デバイス(Complex Programmable Logic Device : CPLD))、及びフィールドプログラマブルゲートアレイ(Field Programmable Gate Array : FPGA))等を意味する。また、本実施形態の各構成要素(各処理部)は、単一のプロセッサに限らず、複数のプロセッサによって実現するようにしてもよい。さらに、複数の構成要素(複数の処理部)を、単一のプロセッサによって実現するようにしてもよい。

【 0 0 4 3 】

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。これら新規な実施形態は、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ともに、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。

10

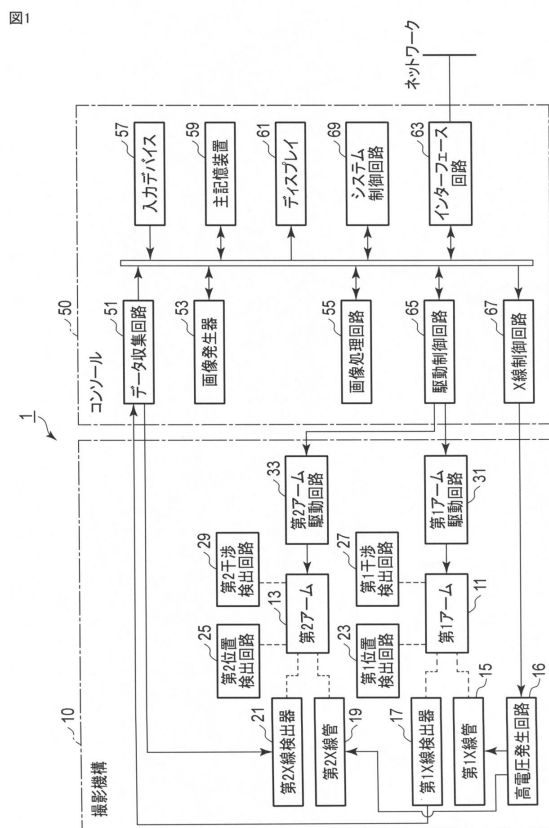
【符号の説明】

【 0 0 4 4 】

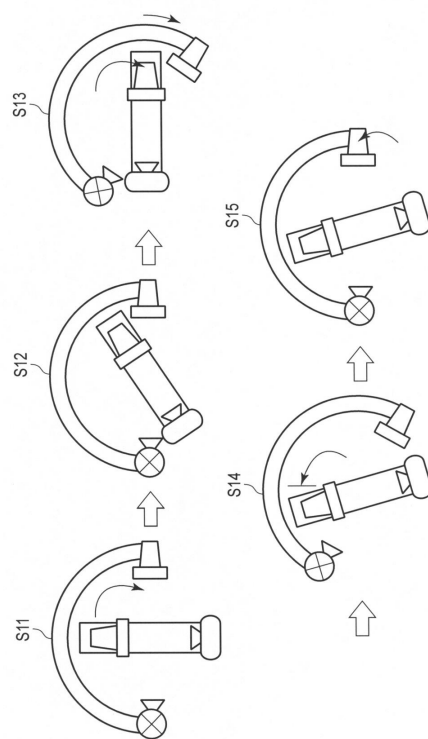
1 ... X線診断装置、10 ... 撮影機構、11 ... 第1機器、13 ... 第2機器、15 ... 第1X線管、16 ... 高電圧発生器、17 ... 第1X線検出器、19 ... 第2X線管、21 ... 第2X線検出器、23 ... 第1位置検出回路、25 ... 第2位置検出回路、27 ... 第1干渉検出回路、29 ... 第2干渉検出回路、31 ... 第1アーム駆動回路、33 ... 第2アーム駆動回路、50 ... コンソール、51 ... データ収集回路、53 ... 画像発生器、55 ... 画像処理回路、57 ... 入力デバイス、59 ... 主記憶装置、61 ... ディスプレイ、63 ... インターフェース回路、65 ... 駆動制御回路、67 ... X線制御回路、69 ... システム制御回路

20

【 図 1 】

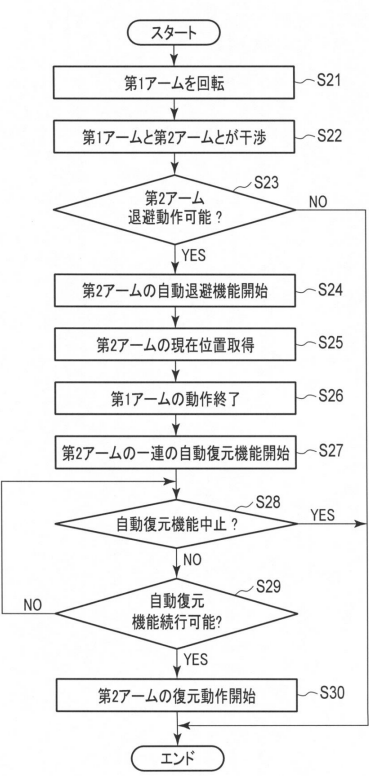


【圖 2】



【図 3】

図3



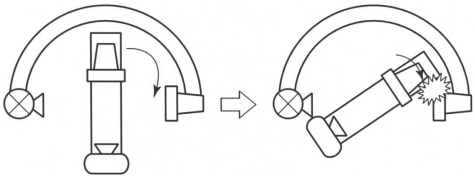
【図 4】

図4

優先順位	機器
1	第1アーム、第2アーム
2	モニタ台
3	寝台、天板
4	
5	
6	

【図 5】

図5



フロントページの続き

(74)代理人 100124394

弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073

弁理士 堀内 美保子

(72)発明者 林 由康

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社内

審査官 亀澤 智博

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

特開 2 0 1 4 - 0 5 7 6 6 4 (J P , A)

特開 2 0 0 7 - 2 6 8 0 6 0 (J P , A)

特開平 1 0 - 1 7 9 5 6 1 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 1 4 1 3 8 5 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 1 1 8 5 5 6 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 2 6 7 6 2 5 (J P , A)

特開 2 0 1 4 - 0 9 7 1 3 1 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 0 6 9 9 6 7 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

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