

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-482  
(P2017-482A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 6/10 (2006.01)</b>	A 6 1 B 6/10 3 5 0	4 C 0 9 3
<b>A 6 1 B 6/00 (2006.01)</b>	A 6 1 B 6/00 3 0 0 D	
	A 6 1 B 6/00 3 0 0 X	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-118398 (P2015-118398)	(71) 出願人	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
(22) 出願日	平成27年6月11日 (2015.6.11)	(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

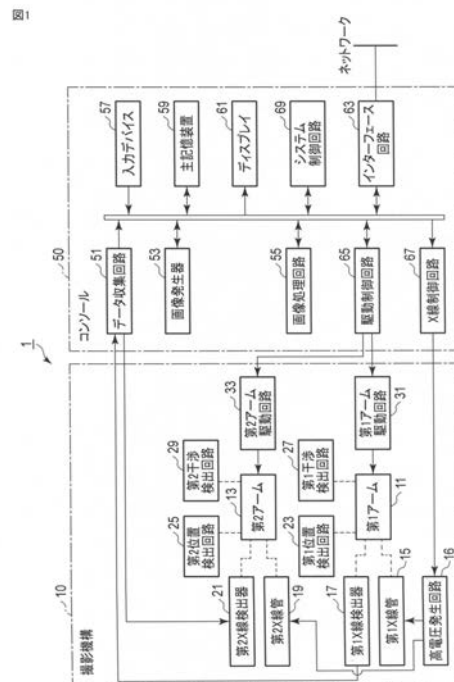
(54) 【発明の名称】 X線診断装置

(57) 【要約】

【課題】操作および手技の効率化を可能とするX線診断装置の提供すること。

【解決手段】第1機器11は、検査室に設けられX線診断に用いられる。第2機器13は、検査室に設けられX線診断に用いられる。入力デバイス57は、第1機器11の目的位置への移動指示を入力する。第2位置検出回路25は、第2機器の位置を検出する。駆動制御回路65は、第1機器11を移動指示に従い目的位置へ移動させるために第1機器11と第2機器13とを制御する。駆動制御回路65は、第1機器11が移動指示を受けて目的位置への移動を開始し、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し、その後、第2機器13を第2位置検出回路25により取得された位置である前記退避前の位置に戻す。

【選択図】図1



**【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、  
前記第2機器の位置を検出する位置検出回路と、  
前記第1機器を前記移動指示に従い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、を具備するX線診断装置であって、  
前記制御回路は、前記第1機器が前記移動指示を受けて前記目的位置への移動を開始し、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し、その後、前記第2機器を前記位置検出回路により取得された位置である前記退避前の位置に戻す、  
X線診断装置。

10

**【請求項 2】**

前記第2機器の前記検出された位置と、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。

**【請求項 3】**

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のX線診断装置。

20

**【請求項 4】**

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のX線診断装置。

**【請求項 5】**

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。

**【請求項 6】**

前記位置検出回路により検出される前記位置は、前記アームの回転角度により規定される、請求項5記載のX線診断装置。

30

**【請求項 7】**

前記制御回路は、前記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、前記アームを前記取得された位置に戻すよう前記アームを制御する、請求項5記載のX線診断装置。

**【請求項 8】**

前記第1機器と前記第2機器とが前記所定の間隔に近づいたことを契機に、前記第2機器が前記取得された位置から退避しながら前記第1機器の前記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。

**【請求項 9】**

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、前記第2機器が前記検出された位置に戻る復元動作を行うよう前記第2機器を制御する、請求項1記載のX線診断装置。

40

**【請求項 10】**

前記第2機器が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9記載のX線診断装置。

**【請求項 11】**

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機器を前記検出された位置に戻す、請求項10のX線診断装置。

50

## 【請求項 1 2】

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 1 0 の X 線診断装置。

## 【請求項 1 3】

前記制御回路は、前記第 2 機器が前記復元動作を開始した後に前記 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 1 0 記載の X 線診断装置。

## 【請求項 1 4】

前記第 2 機器が前記第 1 機器よりも優先順位が高い場合には前記第 2 機器は前記復元動作を受けず、前記第 2 機器が前記第 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前記第 2 機器は前記復元動作を受けるという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、前記第 1 機器が前記移動指示を受けて移動を開始し、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第 2 機器を前記優先順位に従って動作する、請求項 9 の X 線診断装置。

10

## 【請求項 1 5】

前記復元動作は、移動してきた経路を辿って前記第 2 機器を前記取得された位置に戻す動作である、請求項 9 記載の X 線診断装置。

20

## 【請求項 1 6】

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 機器を前記取得された位置へ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 9 記載の X 線診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

本発明の実施形態は、X 線診断装置に関する。

30

## 【背景技術】

## 【0 0 0 2】

主にバイプレーン型の 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。

## 【0 0 0 3】

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しにくくする技術がある。

40

## 【0 0 0 4】

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】

## 【0 0 0 5】

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 2 7 5 7 4 5 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0 0 0 6】

50

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、前記第 2 機器の位置を検出する位置検出回路と、前記第 1 機器を前記移動指示に従い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、を具備する X 線診断装置であって、前記制御回路は、前記第 1 機器が前記移動指示を受けて前記目的位置への移動を開始し、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し、その後、前記第 2 機器を前記位置検出回路により取得された位置である前記退避前の位置に戻す。

10

【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

【発明を実施するための形態】

20

【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ライン型の 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ライ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。

30

【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 1 X 線管 15 と第 1 X 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 1 X 線管 15 と第 1 X 線検出器 17 とを移動自在に支持する。第 1 X 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 1 X 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 1 X 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 1 X 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 2 X 線管 19 と第 2 X 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 2 X 線管 19 と第 2 X 線検出器 21 とを移動自在に支持する。第 2 X 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 2 X 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

40

50

次元状に配列された複数の画素を有する。各画素は、第2 X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2 X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の先端位置を検出する。

【0015】

また、第1アーム11には、第1干渉検出回路27が設けられる。第1干渉検出回路27は、第1アーム11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27は位置センサ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に所定の間隔(以下、干渉領域と呼ぶ)まで第2アーム13が近接したことを検出する。また第1干渉検出回路27または第2干渉検出回路29は、第2アーム13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11が目的位置に到達したときの第2アーム13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27は、第1アーム11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29は、第2アーム13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29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25は、第2アーム13が目的位置に到達したときの第1アーム11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29は、第2アーム13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25は例えば、第2アーム13の干渉領域まで第1アーム11が近接したことを検出する。

【0016】

第1アーム駆動回路31は、後述する駆動制御回路65の制御により、第1アーム11を回転させるための動力を発生する。第1アーム11は、第1アーム駆動回路31からの動力を受けて回転する。第1アーム駆動回路31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33は、後述する駆動制御回路65の制御により、第2アーム13を回転させるための動力を発生する。第2アーム13は、第2アーム駆動回路33からの動力を受けて回転する。第2アーム駆動回路33は、例えばサーボモータ等のモータにより実現される。

【0017】

また、本実施形態に係るX線診断装置は、撮影機構10の他にコンソール50を有する。コンソール50は、データ収集回路51と、画像発生器53と、画像処理回路55と、入力デバイス57と、主記憶装置59と、ディスプレイ61と、インターフェース回路63と、駆動制御回路65と、X線制御回路67と、システム制御回路69と、を備える。

【0018】

10

20

30

40

50

データ収集回路51は、第1X線検出器17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ジタル変換してデジタルデータ発生する。データ収集回路51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51は、第1X線検出器17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ジタル信号変換するアナログ・デジタル・コンバータとを有する。データ収集回路51は、デジタルデータを画像発生器53に出力する。データ収集回路51は、第2X線検出器21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ジタル変換してデジタルデータ発生する。具体的にはデータ収集回路51は、第2X線検出器21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ジタル信号変換するアナログ・デジタル・コンバータとを有する。データ収集回路51は、デジタルデータを画像発生器53に出力する。

10

**【0019】**

画像発生器53は、データ収集回路51から出力されたデ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53は、発生したX線画像を主記憶装置59に出力する。

**【0020】**

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。

20

**【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。

30

**【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。

40

**【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】**

50

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の中核として機能する。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。

10

【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との干渉を気にせず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。

20

【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。

30

【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)。

40

【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、各機器の優先順位に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。各機器の優先順位に関連付けとは、第2機器が第1機器よ

50

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。

10

【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の動作は終了する(ステップS26)。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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。

10

#### 【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。

20

#### 【0043】

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。

30

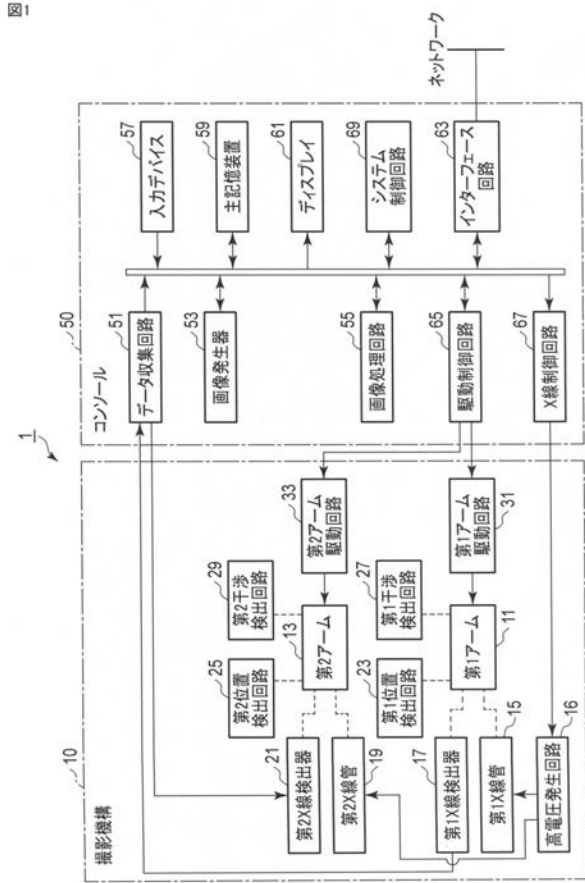
#### 【符号の説明】

#### 【0044】

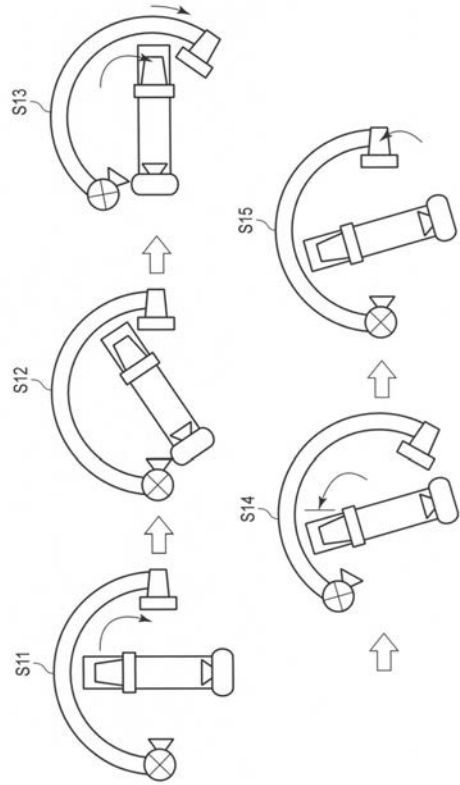
1 ... X 線診断装置、10 ... 撮影機構、11 ... 第 1 機器、13 ... 第 2 機器、15 ... 第 1 X 線管、16 ... 高電圧発生器、17 ... 第 1 X 線検出器、19 ... 第 2 X 線管、21 ... 第 2 X 線検出器、23 ... 第 1 位置検出回路、25 ... 第 2 位置検出回路、27 ... 第 1 干渉検出回路、29 ... 第 2 干渉検出回路、31 ... 第 1 アーム駆動回路、33 ... 第 2 アーム駆動回路、50 ... コンソール、51 ... データ収集回路、53 ... 画像発生器、55 ... 画像処理回路、57 ... 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

40

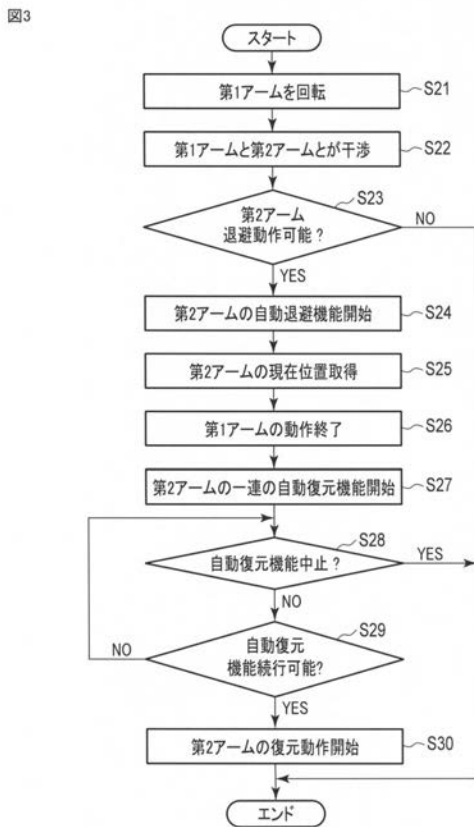
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

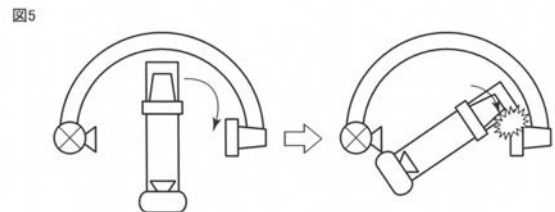


【 図 4 】

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 】



---

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

Fターム(参考) 4C093 AA09 AA22 CA16 CA18 CA38 EC16 EC57 EC58 FA05