

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年8月14日(14.08.2014)

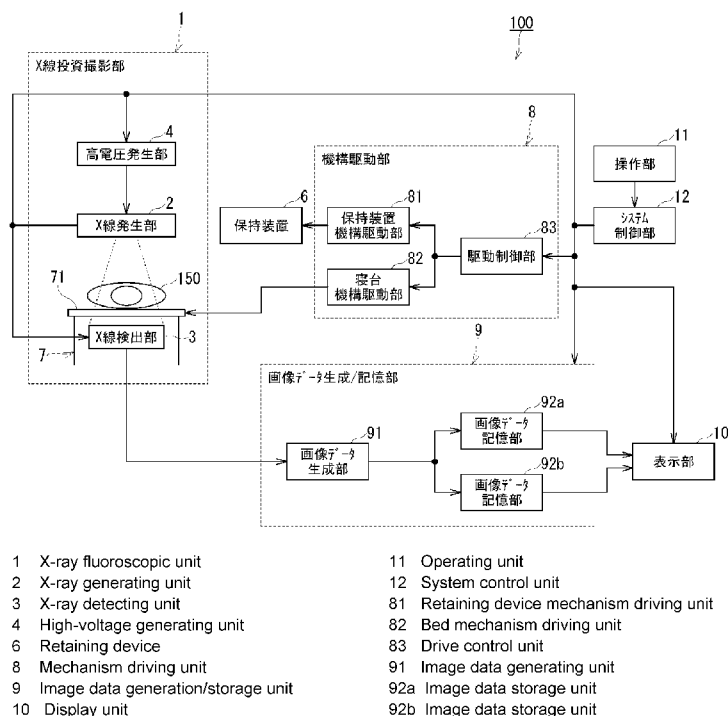


(10) 国際公開番号
WO 2014/123219 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 6/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/052899
- (22) 国際出願日: 2014年2月7日(07.02.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-023583 2013年2月8日(08.02.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社東芝(KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). 東芝メディカルシステムズ株式会社(TOSHIBA MEDICAL SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP]; 〒3248550 栃木県大田原市下石上1385番地 Tochigi (JP).
- (72) 発明者: 奈良部 優介(NARABU, Yusuke).
- (74) 代理人: 特許業務法人 東京国際特許事務所(TOKYO INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目17番16号 宮田ビル2階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: X-RAY DIAGNOSTIC DEVICE

(54) 発明の名称: X線診断装置



(57) Abstract: The X-ray diagnostic device according to one embodiment of the present invention is provided with an X-ray generating unit for generating X-rays to be irradiated to a subject, an X-ray detecting unit for detecting X-rays, a retaining unit for retaining the X-ray generating unit and the X-ray detecting unit, and a retaining unit displacement unit for causing the retaining unit to move reciprocally within a predetermined range along a predetermined direction by rotational movement of a rotor in one direction, the retaining unit displacement unit having the rotor and being provided to the retaining unit.

(57) 要約: 本発明の一実施形態に係るX線診断装置は、被検体に対して照射するX線が発生するX線発生部と、X線を検出するX線検出部と、X線発生部及びX線検出部を保持する保持部と、保持部に設けられ、回転子を有し、回転子の1方向の回転運動によって保持部を所定方向に沿って所定範囲内で往復運動させる保持部移動部と、を備えたものである。

明 細 書

発明の名称： X線診断装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、被検体に対するX線透視により両眼立体視に対応した画像データを収集することが可能なX線診断装置に関する。

背景技術

[0002] X線診断装置は、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。特に、カテーテル手技の発展に伴って進歩を遂げている循環器領域のX線診断装置は、心血管系をはじめ全身の動静脈を対象としており、通常、造影剤が投与された被検体の血管領域に対する透視撮影によって画像データの生成と表示が行なわれている。

[0003] 腹部領域や循環器領域の診断を目的としたX線診断装置は、X線発生部のX線管及びX線検出部の平面検出器等によって構成される撮像系と、撮像系を保持するCアーム等の保持部と、被検体を載置する天板等を備え、上述の天板や保持部を所望の方向へ移動させることにより被検体に対して最適な方向からの透視撮影を可能にしている。

[0004] 一方、近年では、異なる2つの撮影位置あるいは撮影方向にて収集された画像データを用いて3次元的な観測を行なう各種の両眼立体視法が実用化され、このような技術を適用することにより被検体内の3次元観測を可能とする医用画像診断装置の検討も行なわれている。このような医用画像診断装置では、両眼立体視を行なうための裸眼立体ディスプレイと呼ばれるものがある。裸眼立体ディスプレイは、医用画像診断装置の操作者（即ち、画像データの観察者）に特別なメガネをかけさせることなく両眼視差を与えることができる。

[0005] 又、両眼立体視法として、たとえばアクティブ方式やパッシブ方式の方法が知られている。例えば、アクティブ方式の両眼立体視法では、左眼用に生

成された第1の画像データと右眼用に生成された第2の画像データを所定の周期で切り替えながら表示部のモニタに表示する。そして、操作者は、上述の表示周期と同期したシャッター機能を有するアクティブシャッターメガネ等を介して表示部に表示された画像データを観察する。一方、パッシブ方式の両眼立体視法では、第1の画像データの偏向と第2の画像データの偏光が互いに直交するように制御し、操作者は、偏光メガネを介して上述の画像データを観察する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2012-221290号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 上述した従来の両眼立体視法を医用画像診断装置に適用することにより被検体内の病巣部や血管走行等を3次元的に捉えることが可能となるため、精度の高い診断や治療が期待される。

[0008] この場合、撮像系を保持するCアーム等の保持部を所定の範囲内で往復移動させることにより保持部に取り付けられた撮像系を第1の画像データに対応する第1の撮影位置及び第2の画像データに対応する第2の撮影位置に対して交互に配置し、各々の撮影位置にて時系列的に収集される第1の画像データ及び第2の画像データを表示部のモニタに所定間隔で並列表示することにより3次元的な生体情報の観測が可能となる。

[0009] 両眼立体視法を用いてリアルタイム性に優れた3次元の生体情報を得るためには、撮像系を第1の撮影位置と第2の撮影位置との間で高速往復移動させながらX線透視を行なうことにより、各々の撮影位置において時系列的に収集される第1の画像データ及び第2の画像データのフレーム数（単位時間内に収集される画像データの枚数）を増大させなくてはならない。

[0010] しかしながら、撮像系が装着された保持部を撮影位置や撮影方向の設定を

目的として所望の方向へ移動させる従来の移動機構を用いて両眼立体視法に対応した撮像系の高速往復移動を行なう場合、移動機構に設けられたモータ等の回転部を撮像系の高速往復移動に対応させて高速往復回転させなくてはならない。このため、回転部等において大きな負荷が発生するのみならず正確な回転制御が極めて困難になるという問題点を有していた。

[0011] 本開示は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、X線透視に用いる撮像系を所定範囲内で高速往復移動させることにより、時間分解能に優れた立体視用の画像データを収集することが可能なX線診断装置を提供することにある。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本実施形態におけるX線診断装置の全体構成を示すブロック図。

[図2]本実施形態のX線診断装置が備えるX線透視撮影部の具体的な構成を示すブロック図。

[図3]本実施形態のX線検出部が備える平面検出器の具体的な構成を示す図。

[図4]本実施形態のX線診断装置が備える保持装置及び寝台の具体的な構成を示す図。

[図5]本実施形態の保持装置及び寝台に設けられた各種の移動機構部及び回動機構部とこれらの機構部に対して駆動信号を供給する機構駆動部を示すブロック図。

[図6]本実施形態の立体視撮影モードにおける第1の撮影位置及び第2の撮影位置を説明するための図。

[図7]本実施形態の保持装置が備えるスライド移動機構部の構成を示す図。

[図8]本実施形態の保持装置が備えるスライド移動機構部の具体的な動作を説明するための図。

[図9]本実施形態の立体視撮影モードにおいて収集される第1の画像データ及び第2の画像データを用いた裸眼方式の両眼立体視法を説明するための図。

[図10]本実施形態の立体視撮影モードにおける画像データの生成／表示手順を示すフローチャート。

[図11]本実施形態の変形例におけるスライド移動機構部の構成を示す図。

[図12]本実施形態の変形例におけるスライド移動機構部の具体的な動作を説明するための図。

実施形態

[0013] 以下、図面を参照して本開示の実施形態を説明する。

[0014] 本発明の一実施形態に係るX線診断装置は、被検体に対して照射するX線を発生するX線発生部と、X線を検出するX線検出部と、X線発生部及びX線検出部を保持する保持部と、保持部に設けられ、回転子を有し、回転子の1方向の回転運動によって保持部を所定方向に沿って所定範囲内で往復運動させる保持部移動部と、を備えたものである。

[0015] (実施形態)

本実施形態におけるX線診断装置は、X線撮像系を往復運動させることにより所定の複数箇所でのX線撮像を繰り返し行う往復運動モードのX線透視と、上述の所定の複数箇所に好適な撮影位置の特定等を目的とした通常モード（標準撮影モード）のX線透視とを行う。X線診断装置が備える保持装置は、Cアームの端部近傍に取り付けられたX線発生部及びX線検出部（撮像系）を通常で所望の方向へ移動させる通常モード用のスライド移動機構（保持部移動部）と、所定の一方方向への高速回転移動を高速往復移動へ変換する機能を有し上述の撮像系を所定の範囲内で高速往復移動させることにより所定の複数箇所でのX線撮像を繰り返し行う往復運動モード用のスライド移動機構（保持部移動部）を備える。

[0016] (装置の構成及び機能)

本実施形態におけるX線診断装置の構成と機能につき図1乃至図9を用いて説明する。尚、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及び図5は、上述のX線診断装置が備えるX線透視撮影部と保持装置及び機構駆動部の具体的な構成を示すブロック図である。

[0017] 本実施形態のX線診断装置100は、図1に示すように、被検体150に対するX線透視によって投影データを生成するX線透視撮影部1と、X線透

視撮影部 1 が備える後述の X 線発生部 2 及び X 線検出部 3（撮像系）を保持し、被検体 150 の周囲で移動あるいは回転させる保持装置 6 と、寝台 7 に設けられその上面に載置した被検体 150 を X 線透視に好適な位置へ移動させる天板 71 を有する。

[0018] また、X 線診断装置 100 は、機構駆動部 8 を有する。機構駆動部 8 は、保持装置 6 及び寝台 7 に設けられた各種の移動機構部や回転機構部に対して駆動信号を供給し、保持装置 6 の保持部に取り付けられた撮像系や天板 71 に載置された被検体 150 を移動させることにより通常モード（標準撮影モード）及び往復運動モードの X 線透視に好適な撮影位置を設定する。

[0019] 通常モード（以下、標準撮影モードという）は、保持装置 6 を所定方向に沿って移動させるためのモードである。標準撮影モードでは、ユーザは任意の場所に保持装置 6 を移動させて位置決めし、この位置決めした箇所で X 線撮像を行うことができる。

[0020] 一方、往復運動モードは、保持装置 6 を、回転子の一方向の回転運動を用いて所定方向に沿って所定範囲内で往復運動させるためのモードである。往復運動モードでは、保持装置 6 を往復運動させるとともに、1 往復ごとに所定の複数箇所（撮影位置）での撮影を行うことができる。このため、往復運動モードでは、所定の複数箇所での X 線撮像を繰り返し行うことができる。

[0021] したがって、たとえば両眼立体視画像の生成に適した左目用画像の撮影位置および右目用画像の撮影位置の 2 地点を所定の複数箇所とする場合、容易に両眼立体視用の左目用画像および右目用画像を取得することができる。本実施形態では、往復運動モードにおいて、両眼立体視画像の生成に適した左目用画像の撮影位置および右目用画像の撮影位置の 2 地点での撮影を繰り返す場合の例について説明する。また、以下の説明では、往復運動モードを立体視撮影モードと称する。

[0022] また、X 線診断装置 100 はさらに、X 線透視撮影部 1 において生成された標準撮影モードの投影データに基づいて基準画像データを生成し、立体視撮影モードの投影データに基づいて両眼立体視に対応した第 1 の画像データ

及び第２の画像データの生成と保存を行なう画像データ生成／記憶部９と、標準撮影モードにて得られた基準画像データや立体視撮影モードにて得られた第１の画像データ及び第２の画像データを表示することにより立体視表示を行う表示部１０と、撮影モードの選択、標準撮影モードにおける基準撮影位置の設定、立体視撮影モードにおける撮影間隔の設定、透視撮影条件の設定、各種指示信号の入力等を行なう操作部１１と、上述の各ユニットを統括的に制御するシステム制御部１２とを備えている。

[0023] 以下、Ｘ線診断装置１００が備える上述のユニットについて更に詳しく説明する。

[0024] 図２に示したＸ線診断装置１００のＸ線透視撮影部１は、被検体１５０に対してＸ線を照射するＸ線発生部２と、被検体１５０を透過したＸ線を２次元的に検出すると共にその検出結果に基づいて投影データを生成するＸ線検出部３と、上述のＸ線照射に必要な高電圧を発生してＸ線発生部２へ供給する高電圧発生部４を備えている。

[0025] Ｘ線発生部２は、被検体１５０に対してＸ線を放射するＸ線管２１と、Ｘ線管２１から放射されたＸ線に対してＸ線錘（コーンビーム）を形成するＸ線絞り器２２を備えている。Ｘ線管２１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り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２２は、被検体１５０に対する被曝線量の低減と画像データの画質改善を目的として用いられ、Ｘ線管２１から放射されたＸ線の被検体１５０における透視領域を設定する絞り羽根と、吸収量が少ない生体組織を透過したＸ線を選択的に低減させてハレーションを防止する補償フィルタ（何れも図示せず）を備えている。

[0026] 一方、Ｘ線検出部３は、Ｘ線絞り器２２の絞り羽根によって形成される透視領域を透過したＸ線を信号電荷に変換して蓄積する平面検出器３１と、この平面検出器３１に蓄積された信号電荷を読み出すためのゲートドライバ３２と、読み出された信号電荷に基づいて投影データを生成する投影データ生

成部 33 を備えている。尚、X線検出方式には、X線を直接信号電荷に変換する方式と光に変換した後信号電荷に変換する方式があり、本実施形態では前者を例に説明するが後者であってもよい。又、平面検出器 31 の代わりに X線 I. I. (イメージンテンシファイア) を用いた方式であっても構わない。

[0027] X線検出部 3 の平面検出器 31 は、図 3 に示すように微小な検出素子 51 を列方向及びライン方向に 2 次元配列して構成されており、各々の検出素子 51 (51-11、51-12、51-21、51-22) は、X線を感じし入射 X線量に応じて信号電荷を生成する光電膜 52 (52-11、52-12、52-21、52-22) と、この光電膜 52 に発生した信号電荷を蓄積する電荷蓄積コンデンサ 53 (53-11、53-12、53-21、53-22) と、電荷蓄積コンデンサ 53 に蓄積された信号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) 54 (54-11、54-12、54-21、54-22) を備えている。尚、図 3 では説明を簡単にするために、検出素子 51 が列方向 (図 3 の上下方向) 及びライン方向 (図 3 の左右方向) に 2 素子ずつ配列された平面検出器 31 について説明しているが、実際の X線透視に用いられる平面検出器 31 は、多くの検出素子 51 を列方向及びライン方向に対して配列することにより構成されている。

[0028] 一方、ゲートドライバ 32 は、X線照射によって検出素子 51 の光電膜 52 で発生し電荷蓄積コンデンサ 53 にて蓄積された信号電荷を読み出すために、TFT 54 に対して信号線 58 (58-1、58-2) を介して読み出し用の駆動パルスを供給する。

[0029] 図 2 へ戻って、投影データ生成部 33 は、平面検出器 31 から読み出された信号電荷を電圧に変換する電荷・電圧変換器 331 と、電荷・電圧変換器 331 の出力をデジタル信号に変換する A/D 変換器 332 と、平面検出器 31 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投影データのデータ要素を時系列信号に変換する平行・シリアル変換器 333 を備えている。この場合、電荷・電圧変換器 331 及び A/D 変換器 332 は、

図3に示した平面検出器31の信号出力線59（59-1、59-2）と等しいチャンネル数を有している。

[0030] X線透視撮影部1の高電圧発生部4は、X線発生部2が備えるX線管21の陰極から発生した熱電子を加速するために陽極と陰極との間に高電圧を印加する高電圧発生器42と、システム制御部12から供給される透視撮影条件のX線照射条件に基づいて高電圧発生器42の印加電圧、印加時間、印加タイミング等を制御することにより、X線管21の管電流、管電圧、X線照射時間、X線照射タイミング、照射繰り返し周期等を設定するX線制御部41を備えている。

[0031] 次に、図1に示した保持装置6及び天板71を有する寝台7の具体的な構成と機能につき図4および図5を用いて説明する。

[0032] 図4は、X線発生部2及びX線検出部3（撮像系）がその端部近傍に取り付けられたCアーム（保持具）61等を有する保持装置6と被検体150が載置された天板71を有する寝台7を示している。なお、以下の説明では、図4に示すように被検体150の体軸方向（天板71の長手方向）をy方向、保持装置6及び寝台7が設置された床面160に垂直な方向をz方向、y方向及びz方向と直交する方向（天板71の横手方向）をx方向とする。

[0033] また、図5は、保持装置6及び寝台7に設けられた各種の移動機構部及び回動機構部とこれらの機構部に対して駆動信号を供給する機構駆動部8の一構成例を示すブロック図である。

[0034] 保持装置6は、Cアーム61、アームホルダ62、アーム支柱63及び床旋回アーム64を有する。床旋回アーム64の一方の端部は、床面160に垂直な床回転軸z1を中心として矢印dの方向に対し回動自在に取り付けられている。一方、床旋回アーム64の他の端部には、z方向に平行なアーム支柱回転軸z2を有するアーム支柱63が矢印cの方向に対し回動自在に取り付けられている。

[0035] 更に、アーム支柱63の側面にはアームホルダ62が、y方向に平行なアーム主回転軸z3を中心として矢印bの方向に対し回動自在に取り付けられ

る。このアームホルダ 6 2 の側面にはその端部近傍に X 線発生部 2 と X 線検出部 3 が対向して装着された C アーム 6 1 がアームスライド中心軸 z 4 を中心として矢印 a の方向に対しスライド移動自在に取り付けられている。

[0036] 又、C アーム 6 1 の端部近傍に装着された撮像系の X 線検出部 3 は、矢印 e の方向に対して移動させることが可能である。また、この X 線検出部 3 は、X 線発生部 2 に設けられた可動絞り器 2 2 と連動し撮像系回転軸 z 5 を中心として矢印 f の方向に対し回転自在に取り付けられている。

[0037] そして、保持装置 6 を構成する上述の各ユニットは、図 5 に示すように、アームスライド中心軸 z 4 を中心として C アーム 6 1 を a 方向へスライド移動させるスライド移動機構部（保持部移動部）6 0 1、アーム主回転軸 z 3 を中心としてアームホルダ 6 2 を b 方向へ回転させるホルダ回転機構部 6 0 2、アーム支柱回転軸 z 2 を中心としてアーム支柱 6 3 を c 方向へ回転させる支柱回転機構部 6 0 3 及び床回転軸 z 1 を中心として床旋回アーム 6 4 を d 方向へ回転させる床旋回アーム回転機構部 6 0 4 を備え、更に、X 線検出部 3 を e 方向へ移動させる撮像系移動機構部 6 0 5 及び撮像系回転軸 z 5 を中心として X 線検出部 3 を f 方向へ回転させる撮像系回転機構部 6 0 6 を備えている。

[0038] 一方、寝台 7 は、被検体 1 5 0 を載置した天板 7 1 を h 方向（z 方向）へ上下動させる垂直方向移動機構部 7 0 1 及び天板 7 1 を長手方向 g a（y 方向）あるいは横手方向 g b（x 方向）へスライド移動させる水平方向移動機構部 7 0 2 を有している。

[0039] そして、上述の移動機構部及び回転機構部を駆動することにより保持装置 6 及び寝台 7 に設けられた各ユニットを所望の方向へ移動させることにより、C アーム 6 1 の端部近傍に取り付けられた撮像系を天板 7 1 に載置された被検体 1 5 0 の X 線透視に好適な位置に設定することが可能となる。

[0040] 特に、撮影モードとして立体視撮影モードが選択された場合、上述のスライド移動機構部（保持部移動部）6 0 1 を駆動して撮像系が装着された C アーム 6 1 を所定の角度範囲内で往復スライド移動させることにより両眼立体

視に好適な2つの撮影位置（第1の撮影位置及び第2の撮影位置）を設定することができる。具体的な移動方法については後述する。

[0041] 図1へ戻って、機構駆動部8は、撮像系を被検体150の周囲で移動させるために保持装置6に設けられた移動機構部及び回動機構部に対して駆動信号を供給する保持装置機構駆動部81と、被検体150を載置した天板71を所望の位置へ移動させるために寝台7に設けられた移動機構部に対して駆動信号を供給する寝台機構駆動部82と、保持装置機構駆動部81及び寝台機構駆動部82を制御する駆動制御部83を備えている。

[0042] そして、標準撮影モードにおける機構駆動部8は、保持装置6及び寝台7に設けられた各種の移動機構部や回動機構部に対し駆動信号を供給してCアーム61や天板71を移動させることにより、Cアーム61の端部近傍に取り付けられた撮像系を基準画像データの収集に好適な基準撮影位置に配置する。

[0043] 一方、立体視撮影モードにおける機構駆動部8の保持装置機構駆動部81は、保持装置6のスライド移動機構部601を駆動して所定の角度範囲内におけるCアーム61の往復スライド移動を高速で行なうことにより、このCアーム61の端部近傍に装着された撮像系を両眼立体視に好適な第1の撮影位置及び第2の撮影位置に配置する。

[0044] 尚、第1の画像データが収集される第1の撮影位置及び第2の画像データが収集される第2の撮影位置は、通常、標準撮影モードにおいて設定された基準撮影位置を中心として設定される。

[0045] 図5は、保持装置6及び寝台7に設けられた各種の移動機構部及び回動機構部とこれらの機構部に対して駆動信号を供給する機構駆動部8の構成を示したものである。図4に示した保持装置6のCアーム61とアームホルダ62との接合部にはCアーム61を走行方向に沿ってスライド移動させるスライド移動機構部601が、又、アームホルダ62とアーム支柱63との接合部にはアームホルダ62をb方向へ回動させるホルダ回動機構部602が設けられる。更に、アーム支柱63と床旋回アーム64との接合部にはアーム

支柱 63 を c 方向へ回動させる支柱回動機構部 603 が、又、床旋回アーム 64 と床面 160 との接合部には床旋回アーム 64 を d 方向へ回動させる床旋回アーム回動機構部 604 が夫々設けられている。又、C アーム 61 の端部と撮像系との接合部には撮像系を e 方向へ移動させる撮像系移動機構部 605 とこの撮像系を f 方向へ回動させる撮像系回動機構部 606 が設けられている。

[0046] 一方、寝台 7 には、被検体 150 を載置した天板 71 を h 方向へ上下動させる垂直方向移動機構部 701 と天板 71 を長手方向（g a 方向）あるいは横手方向（g b 方向）へスライド移動させる水平方向移動機構部 702 が設けられている。

[0047] そして、保持装置 6 のスライド移動機構部 601、ホルダ回動機構部 602、支柱回動機構部 603、床旋回アーム回動機構部 604、撮像系移動機構部 605 及び撮像系回動機構部 606 の各々には、機構駆動部 8 の駆動制御部 83 から供給される駆動制御信号に基づいて保持装置機構駆動部 81 が生成した駆動信号が供給される。また、寝台 7 の垂直方向移動機構部 701 及び水平方向移動機構部 702 には、駆動制御部 83 から供給される駆動制御信号に基づいて寝台機構駆動部 82 が生成した駆動信号が供給される。

[0048] 即ち、機構駆動部 8 は、保持装置 6 及び寝台 7 に設けられた各種の移動機構部や回動機構部に対し上述の駆動信号を供給して C アーム 61 の端部近傍に取り付けられた撮像系や天板 71 に載置された被検体 150 を移動させることにより、標準撮影モードにおける基準撮影位置や立体視撮影モードにおける第 1 の撮影位置及び第 2 の撮影位置が設定される。

[0049] 次に、保持装置 6 のスライド移動機構部 601 による C アーム 61 の往復スライド移動と、この往復スライド移動によって設定される立体視撮影モードの第 1 の撮影位置及び第 2 の撮影位置につき図 6 を用いて説明する。

[0050] 図 6（6A）は、その上端部近傍に X 線検出部 3 が取り付けられ下端部近傍に X 線発生部 2 が取り付けられた C アーム 61 の立体視撮影モードにおける往復スライド移動の方向（矢印）を示したものであり、図 6（6B）は、

このとき設定される両眼立体視に好適な第 1 の撮影位置 R a 及び第 2 の撮影位置 R b を示している。

[0051] 即ち、保持装置 6 のスライド移動機構部 6 0 1 により $\Delta \theta$ の角度範囲内における C アーム 6 1 の往復スライド移動が高速で行われると、X 線発生部 2 及び X 線検出部 3（撮像系）は被検体 1 5 0 の周囲で C アーム 6 1 と共に高速往復移動することになる。このとき、例えば、所定の撮影間隔 Δd だけ離れた高速往復移動の折り返し点において第 1 の撮影位置 R a 及び第 2 の撮影位置 R b が設定される。尚、ここでは、被検体 1 5 0 に対して透視／撮影用の X 線を照射する X 線発生部 2 の位置を第 1 の撮影位置 R a 及び第 2 の撮影位置 R b とするが、これに限定されない。

[0052] 次に、図 7 を用いて標準撮影モード及び立体視撮影モードにおけるスライド移動機構部 6 0 1 の構成と機能を説明し、図 8 を用いて立体視撮影モードにおけるスライド移動機構部 6 0 1 の具体的な動作について説明する。

[0053] 図 7 に示すように本実施形態のスライド移動機構部 6 0 1 は、C アーム 6 1 の側面に沿って取り付けられたベルト 6 1 1 と、ベルト 6 1 1 を移動させることにより C アーム 6 1 を所定方向へスライド移動させる回転部 6 1 2 と、ベルト 6 1 1 の走行方向を C アーム 6 1 の側面から回転部 6 1 2 の側面へ変更するプーリ 6 1 3 a 及び上述の走行方向を回転部 6 1 2 の側面から C アーム 6 1 の側面へ変更するプーリ 6 1 3 b を備える。更に、スライド移動機構部 6 0 1 は、所定の速度で高速回転する回転子としてのローラ 6 1 4 と、電磁石等のロック手段により C アーム 6 1 の側面に対して着脱可能な装着部 6 1 5 と、一方の端部がローラ 6 1 4 の周辺部近傍において回転自在に取り付けられ、他の端部が装着部 6 1 5 に対して回転自在に取り付けられたアーム 6 1 6 とを有したリンク機構 6 1 0 を備えている。

[0054] そして、操作部 1 1 によって標準撮影モードが選択された場合、機構駆動部 8 の保持装置機構駆動部 8 1 は、駆動制御部 8 3 から供給される駆動制御信号に基づいて生成した駆動信号を保持装置 6 のスライド移動機構部 6 0 1 へ供給し、図 7（7 A）に示すようにリンク機構 6 1 0 の装着部 6 1 5 と C

アーム 6 1 の側面とのロック状態を解除する。

[0055] 次いで、保持装置機構駆動部 8 1 は、回転部 6 1 2 を右方向へ移動させることにより C アーム 6 1 の側面に取り付けられたベルト 6 1 1 を緊張状態にした状態で、回転部 6 1 2 を所定方向へ回転させる。そして、回転部 6 1 2 の回転にともないベルト 6 1 1 を介して連結している C アーム 6 1 が走行方向に沿ってスライド移動することにより、C アーム 6 1 の端部近傍に取り付けられた撮像系（図 4 参照）が移動する。このように、標準撮影モードでは、ユーザは操作部 1 1 を介して、または手動により、任意の場所に保持装置 6 を移動させて位置決めすることができる。

[0056] 一方、立体視撮影モードが選択された場合、機構駆動部 8 の保持装置機構駆動部 8 1 は、標準撮影モードの場合と同様にして生成した駆動信号をスライド移動機構部 6 0 1 へ供給し、図 7（7 B）に示すように回転部 6 1 2 を左方向へ移動させて C アーム 6 1 の側面に取り付けられたベルト 6 1 1 を弛緩状態にすることにより C アーム 6 1 との連結状態を解除する。

[0057] 次いで、保持装置機構駆動部 8 1 は、リンク機構 6 1 0 の装着部 6 1 5 を C アーム 6 1 の側面に装着した後ローラ 6 1 4 を高速回転させることによって所定の角度範囲 $\Delta\theta$ における C アーム 6 1 の往復スライド移動を高速で行ない、C アーム 6 1 の端部近傍に取り付けられた撮像系を立体視撮影モードに好適な第 1 の撮影位置と第 2 の撮影位置との間で高速往復移動させる。

[0058] 尚、回転部 6 1 2 やローラ 6 1 4 を回転させるモータ等の回転機構は、通常、回転部 6 1 2 あるいはローラ 6 1 4 の内部に設けられているが、別途設けられていても構わない。

[0059] 図 8（8 A）乃至図 8（8 C）は、立体視撮影モードにおいて C アーム 6 1 の側面に装着された装着部 6 1 5 がローラ 6 1 4 の一方向の高速回転に伴って高速往復移動する状態を示したものである。例えば、反時計方向へ高速回転するローラ 6 1 4 とアーム 6 1 6 との連結部が図 8（8 A）の P a へ移動した場合、装着部 6 1 5 は C アーム 6 1 の走行方向に沿って第 1 の撮影位置に対応した位置 S a へ移動し、上述の連結部が図 8（8 C）の P c へ移動

した場合、第2の撮影位置に対応した位置S cへ移動する。

[0060] 即ち、Cアーム61の側面に装着されたリンク機構610の装着部615は、ローラ614の一方向の高速回転に伴って位置S aと位置S cとの間で高速往復移動を繰り返し、Cアーム61は、装着部615の高速往復移動によりその走行方向に沿った往復スライド移動を高速度で行なう。そして、Cアーム61に装着された装着部615が位置S aに到達したとき、Cアーム61の端部近傍に取り付けられた撮像系は立体視撮影モードに好適な第1の撮影位置に配置され、装着部615が位置S cに到達したとき、上述の撮像系は第2の撮影位置に配置される。

[0061] なお、上記説明では往復運動における運動方向の切替地点（折り返し地点）S aおよびS cをそれぞれ第1の撮影位置および第2の撮影位置とする場合の例について示した。しかし、第1の撮影位置および第2の撮影位置は、往復運動が行われる所定範囲内に位置すればよく、往復運動における運動方向の切替地点に限られない。

[0062] 再び図1へ戻って、画像データ生成／記憶部9は、画像データ生成部91と画像データ記憶部92 a及び92 bを備えている。画像データ生成部91は、図示しない投影データ記憶部を備え、X線透視撮影部1のX線検出部3が備える投影データ生成部33から時系列的に供給される投影データのデータ要素を上述の投影データ記憶部に順次保存することにより2次元の画像データを生成する。特に、立体視撮影モードにおいては、画像データ生成部91は、第1の撮影位置におけるX線透視時に投影データ生成部33から供給される投影データに基づいて第1の画像データを生成し、第2の撮影位置におけるX線透視時に投影データ生成部33から供給される投影データに基づいて第2の画像データを生成する。そして、画像データ生成部91は、第1の画像データを画像データ記憶部92 aに保存し、第2の画像データを画像データ記憶部92 bに保存する。

[0063] 表示部10は、X線診断装置100を操作する医療従事者（以下では、操作者と呼ぶ。）に特別なメガネをかけさせることなく、並列表示を行うこと

なく両眼視差を与える機能（裸眼立体視表示機能）を有しているか、又は、画像データ生成／記憶部 9 の画像データ記憶部 9 2 a から読み出した第 1 の画像データ及び画像データ記憶部 9 2 b から読み出した第 2 の画像データを自己のモニタに並列表示する機能を有している。

[0064] 以下では、「表示部 1 0 としての裸眼立体ディスプレイ」と表現する場合は並列表示を行うことを必要とせずに操作者に両眼視差を与えるモニタを示す。又、単に「表示部 1 0」と表現する場合は図 9 に示すような右眼用／左眼用の画像を並列表示することが可能なモニタを示す。

[0065] 尚、操作者に特殊なメガネをかけさせることなく両眼視差を与える機能を有する裸眼立体ディスプレイは、パララックスバリア方式やレンチキュラーレンズ方式等の各種方式により、左右眼に別々の光線を入射させるメカニズムが用いられるが、これら技術は既知のため詳細な説明は省略する。

[0066] 表示部 1 0 は、画像データ記憶部 9 2 a から読み出した第 1 の画像データ及び画像データ記憶部 9 2 b から読み出した第 2 の画像データを、例えば、裸眼方式の両眼立体視に好適なデータ間隔で並列配置することにより表示データを生成する表示データ生成部と、この表示データに対して D/A 変換やテレビフォーマット変換等の変換処理を行なう変換処理部と、変換処理された表示データを表示するモニタ（何れも図示せず）を備えている。

[0067] 尚、表示部 1 0 に表示される第 1 の画像データと第 2 の画像データとのデータ間隔は、後述の操作部 1 1 によって予め設定される撮影間隔 Δd に基づいて設定される。

[0068] 操作部 1 1 は、表示パネルやキーボード、トラックボール、ジョイスティック、マウスなどの操作／入力デバイスを備えたインタラクティブなインターフェースであり、被検体情報の入力、撮影モード（標準撮影モード／立体視撮影モード）の選択、X線照射条件（管電流、管電圧、X線照射時間、X線照射周期、X線照射タイミング等）を含む透視撮影条件の設定、画像データ生成条件の設定、標準撮影モードにおける基準撮影位置の設定、立体視撮影モードにおける撮影間隔 Δd の設定、各種指示信号の入力等を行なう。

[0069] システム制御部 12 は、図示しない CPU と入力情報記憶部を備える。操作部 11 において入力／設定／選択された各種の情報は、入力情報記憶部に保存される。一方、CPU は、入力情報記憶部から読み出した上述の情報に基づいて X 線診断装置 100 が有する上述の各ユニットを統括的に制御することにより、被検体 150 の透視領域に対する標準撮影モードの X 線透視を実行させて基準画像データの収集と当該基準画像データが得られる基準撮影位置の設定を行ない、更に、この基準撮影位置を中心として設定された立体視撮影モードに好適な第 1 の撮影位置と第 2 の撮影位置との間で撮像系を高速往復移動させることにより両眼立体視に対応した第 1 の画像データ及び第 2 の画像データの生成と表示を実行させる。

[0070] 次に、立体視撮影モードにおける第 1 の画像データ及び第 2 の画像データを用いた裸眼方式の両眼立体視法につき図 9 を用いて説明する。裸眼方式の両眼立体視法では、例えば、左眼用に生成された第 1 の画像データと右眼用に生成された第 2 の画像データを所定のデータ間隔で表示部 10 のモニタに並列表示し、操作者は、モニタ上に表示されたこれらの画像データを特殊な偏向メガネ等を用いずに直接観察する方法が行なわれる。

[0071] この両眼立体視法には、通常、図 9 (9A) に示すように、表示部 10 のモニタにおいて所定のデータ間隔 $\Delta\beta$ で並列表示された第 1 の画像データ lma 及び第 2 の画像データ lmb を左眼 Aa 及び右眼 Ab の焦点 Fo (図示せず) より手前に配置する並行法と、図 9 (9B) に示すように、第 1 の画像データ lma 及び第 2 の画像データ lmb を左眼 Aa 及び右眼 Ab の焦点 Fo より遠方に配置する交差法とがあるが、本実施形態が適用される裸眼方式の両眼立体視は、並行法あるいは交差法の何れであっても構わない。

[0072] (画像データの生成／表示手順)

次に、両眼立体視を目的とした本実施形態における画像データの生成／表示手順につき図 10 のフローチャートに沿って説明する。

[0073] 両眼立体視法に対応した第 1 の画像データ及び第 2 の画像データの収集に先立ち、X 線診断装置 100 の X 線透視撮影部 1 は、操作部 11 からシステ

ム制御部 12 を介して供給される保持部移動指示信号に従って C アーム 61 と共に移動する撮像系を用いて被検体 150 に対する標準撮影モードの X 線透視を行なう。そして、操作者は、このとき得られる画像データの観察下で撮像系の位置を調整することにより基準画像データの収集とこの基準画像データが得られる基準撮影位置の設定を行なう（図 10 のステップ S1）。

[0074] 次に、操作者は、操作部 11 が備える操作／入力デバイスを用いて立体視撮影モードを選択する（図 10 のステップ S2）。そして、システム制御部 12 を介して上述の選択情報を受信した機構駆動部 8 の駆動制御部 83 は、C アーム 61 の往復スライド移動を高速で行なうための駆動制御信号を生成して保持装置機構駆動部 81 へ供給し、保持装置機構駆動部 81 は、上述の駆動制御信号に基づいて生成した各種の駆動信号を保持装置 6 のスライド移動機構部 601 へ供給する。そして、スライド移動機構部 601 の回転部 612 を移動させて C アーム 61 の側面に取り付けられていたベルト 611 を弛緩状態にすることにより C アーム 61 と回転部 612 との連結状態を解除した後、リンク機構 610 の装着部 615 を C アーム 61 の側面に装着する（図 10 のステップ S3）。

[0075] 次いで、リンク機構 610 のローラ 614 を所定方向へ高速回転させることにより C アーム 61 をその走行方向に沿って高速移動させ、この C アーム 61 の端部近傍に取り付けられた撮像系を標準撮影モードの基準撮影位置から立体視撮影モードに好適な第 1 の撮影位置へ移動させる（図 10 のステップ S4）。

[0076] そして、第 1 の撮影位置に対する撮像系の配置が終了したならば、システム制御部 12 は、透視指示信号と自己の入力情報記憶部から読み出した X 線照射条件を高電圧発生部 4 の X 線制御部 41 へ供給し、この指示信号を受信した X 線制御部 41 は、上述の X 線照射条件に基づいて高電圧発生器 42 を制御することにより X 線発生部 2 の X 線管 21 に対して所定の高電圧を印加する。そして、高電圧が印加された X 線管 21 は、X 線絞り器 22 を介して被検体 150 の透視領域に X 線を照射し、透視領域を透過した X 線はその後

方に設けられたX線検出部3の平面検出器31によって検出される。

[0077] このとき、平面検出器31において2次元配列された検出素子51の光電膜52は、被検体150を透過したX線を検出し、その透過量に比例した信号電荷を電荷蓄積コンデンサ53に蓄積する。そして、所定期間のX線照射が終了したならばゲートドライバ32は、平面検出器31のTFT54に対し駆動パルスを供給することによって電荷蓄積コンデンサ53に蓄積された信号電荷を順次読み出す。そして、読み出された信号電荷は、投影データ生成部33の電荷・電圧変換器331において電圧変換され、A/D変換器332においてデジタル信号に変換された後パラレル・シリアル変換器333のバッファメモリに1ライン分の投影データとして保存される（図10のステップS5）。

[0078] 次に、パラレル・シリアル変換器333は、自己のバッファメモリに保存された投影データのデータ要素をライン単位でシリアルに読み出して画像データ生成／記憶部9が備える画像データ生成部91の投影データ記憶部に順次保存することにより、投影データ記憶部には第1の画像データが生成される。そして、得られた第1の画像データは、画像データ生成／記憶部9の画像データ記憶部92aに保存される（図10のステップS6）。

[0079] 第1の撮影位置におけるX線透視と第1の画像データの生成／保存が終了したならば、ローラ614の高速回転を継続して行なうことによりCアーム61を反対方向へ高速移動させ、このCアーム61の端部近傍に取り付けられた撮像系を立体視撮影モードに好適な第2の撮影位置に配置する（図10のステップS7）。

[0080] そして、第2の撮影位置に対する撮像系の配置が終了したならば、上述のステップS5と同様の手順によって第2の撮影位置におけるX線透視が行なわれ、画像データ生成／記憶部9は、このX線透視によって得られた投影データに基づいて第2の画像データを生成する。そして、得られた第2の画像データは、画像データ生成／記憶部9の画像データ記憶部92bに保存される（図10のステップS8及びステップS9）。

[0081] 上述の手順により、第1の画像データ及び第2の画像データの生成と保存が終了したならば、表示手段として裸眼立体ディスプレイを用いる場合、表示部10は、第1の画像データ及び第2の画像データに基づいて操作者に両眼視差を与える表示を行なう。一方、裸眼立体ディスプレイを用いない場合、表示部10は、画像データ記憶部92aから読み出した第1の画像データ及び画像データ記憶部92bから読み出した第2の画像データを、例えば、撮影間隔 Δd に基づいて設定された両眼立体視に好適なデータ間隔 $\Delta \beta$ で並列表示する（図10のステップS10）。

[0082] 撮像系の最初の高速往復移動によって収集された第1の画像データ及び第2の画像データの表示が終了したならば、上述のステップS4乃至ステップS10を繰り返すことにより、表示部10には、高い時間分解能を有した時系列的な第1の画像データ及び第2の画像データが並列表示される。

[0083] （変形例）

次に、本実施形態の変形例につき図11及び図12を用いて説明する。上述の実施形態では、リンク機構610を用いて立体視撮影モードにおけるCアーム61の往復スライド移動を高速で行なう場合について述べたが、本変形例では、カム機構を用いてCアーム61の往復スライド移動を高速で行なう場合について述べる。

[0084] 図11に示すように本変形例のスライド移動機構部601は、Cアーム61の側面に沿って取り付けられたベルト611と、ベルト611を移動させることによりCアーム61を所定方向へスライド移動させる回転部612と、ベルト611の走行方向をCアーム61の側面から回転部612の側面へ変更するプーリ613a及び上述の走行方向を回転部612の側面からCアーム61の側面へ変更するプーリ613bを備える。更に、スライド移動機構部601は、その断面が楕円形状を有し所定の速度で高速回転する回転子としてのカム617と、電磁石等のロック手段によりCアーム61の側面に対して着脱可能である装着部615aと、を有したカム機構619を備えている。カム617と装着部615aとは、たとえば重力や磁力などにより互

いに接している。カム 6 1 7 の回転中心は、所定位置に固定される。装着部 6 1 5 a は、カム 6 1 7 の回転に応じてカム 6 1 7 の外周に沿って摺動する。

[0085] そして、操作部 1 1 において標準撮影モードが選択された場合、機構駆動部 8 の保持装置機構駆動部 8 1 は、駆動制御部 8 3 から供給される駆動制御信号に基づいて生成した駆動信号を保持装置 6 のスライド移動機構部 6 0 1 へ供給し、図 1 1 (1 1 A) に示すようにカム機構 6 1 9 の装着部 6 1 5 a と C アーム 6 1 の側面とのロック状態を解除する。

[0086] 次に、保持装置機構駆動部 8 1 は、回転部 6 1 2 を右方向へ移動させることにより C アーム 6 1 の側面に取り付けられたベルト 6 1 1 を緊張状態にした状態で所定方向へ回転させる。そして、ベルト 6 1 1 を介して連結している C アーム 6 1 を走行方向に沿ってスライド移動させることにより、C アーム 6 1 の端部近傍に取り付けられた撮像系を標準撮影モードに好適な基準撮影位置へ移動させる。

[0087] 一方、立体視撮影モードが選択された場合、機構駆動部 8 の保持装置機構駆動部 8 1 は、標準撮影モードの場合と同様にして生成した駆動信号をスライド移動機構部 6 0 1 へ供給し、図 1 1 (1 1 B) に示すように、回転部 6 1 2 を左方向へ移動させて C アーム 6 1 の側面に取り付けられたベルト 6 1 1 を弛緩状態にすることにより C アーム 6 1 との連結状態を解除する。

[0088] 次に、保持装置機構駆動部 8 1 は、カム機構 6 1 9 の装着部 6 1 5 a を C アーム 6 1 の側面に装着した後カム 6 1 7 を高速回転させることによって所定の角度範囲 $\Delta \theta$ における C アーム 6 1 の往復スライド移動を高速で行ない、C アーム 6 1 の端部近傍に取り付けられた撮像系を立体視撮影モードに好適な第 1 の撮影位置と第 2 の撮影位置との間で高速往復移動させる。

[0089] 図 1 2 (1 2 A) 及び図 1 2 (1 2 B) は、立体視撮影モードにおいて C アーム 6 1 の側面に装着された装着部 6 1 5 a がカム 6 1 7 の高速回転に伴って高速往復移動する状態を示したものであり、例えば、反時計方向へ高速回転するカム 6 1 7 の長軸が垂直方向近傍に位置した場合、装着部 6 1 5 a

の中心部はCアーム61の走行方向に沿って第1の撮影位置に対応した位置S o aへ移動し、カム617の長軸が水平方向近傍に位置した場合、第2の撮影位置に対応した位置S o bへ移動する。

[0090] 即ち、Cアーム61の側面に装着されたカム機構619の装着部615aは、カム617の高速回転に伴って位置S o aと位置S o bとの間で高速往復移動を繰り返し、Cアーム61は、装着部615aの高速往復移動によりその走行方向に沿った往復スライド移動を高速度で行なう。そして、Cアーム61に装着された装着部615aがS o aに到達したとき、Cアーム61の端部近傍に取り付けられた撮像系は立体視撮影モードに好適な第1の撮影位置に配置され、装着部615aがS o bに到達したとき、上述の撮像系は第2の撮影位置に配置される。

[0091] 以上述べた本開示の実施形態及びその変形例によれば、立体視撮影モードのX線透視を行なう際、このX線透視に用いる撮像系を所定範囲内で高速往復移動させることにより、時間分解能に優れた両眼立体視用の画像データを収集することができる。

[0092] 特に、高速回転移動を高速往復移動へ変換する機能を有した移動機構部を用いてCアーム等の保持部に取り付けられた上述の撮像系を高速往復移動させることにより、立体視撮影モードのX線透視に必要な撮影位置の切り替えを短時間で繰り返すことが可能となる。

[0093] 又、高速回転移動を高速往復移動へ変換する上述の移動機構部を用いることにより移動機構部が撮像系に与える振動や位置ズレは大幅に軽減されたため正確な撮影位置の設定が可能となり、良質な両眼立体視用の画像データを継続して得ることができる。更に、振動が少ない移動機構部を用いることにより安定した高速往復移動を長期間に渡って得ることができる。

[0094] 又、標準撮影モードに対応する移動機構部と立体視撮影モードに対応する移動機構部を撮影モードの選択情報に基づいて選択使用することにより、夫々の撮影モードにおいて良好な画像データを得ることができ、特に、標準撮影モードの画像データに基づいて立体視撮影モードの撮影位置を設定する場

合には、正確な撮影位置を容易かつ短時間で設定することが可能となる。このため検査効率や診断精度が改善されるのみならず操作者の負担が軽減される。

[0095] 以上、本開示の実施形態とその変形例について述べてきたが、本開示は、上述の実施形態及びその変形例に限定されるものではなく、更に、変形して実施することが可能である。例えば、上述の実施形態及びその変形例では、保持装置6のスライド移動機構部601を駆動することによってCアーム61を高速スライド移動させる場合について述べたが、例えば、ホルダ回転機構部602を駆動してアームホルダ62に固定されたCアーム61をアーム主回転軸 z 3の周囲で b 方向へ回転させることにより両眼立体視に好適な撮影位置を設定してもよい。

[0096] 又、上述の実施形態では、第1の撮影位置における立体視撮影モードのX線透視と第2の撮影位置における立体視撮影モードのX線透視を交互に繰り返す際、第2の撮影位置における第2の画像データの生成と保存が終了した時点で、画像データ記憶部92bに保存された第2の画像データと既に収集され画像データ記憶部92aに保存されている第1の画像データを用いて両眼立体視用の表示データを生成する場合について述べたが、第1の画像データが新たに収集されたならば、この第1の画像データと既に収集され画像データ記憶部92bに保存されている第2の画像データを用いて新たな表示データを生成し、上述の第1の画像データに後続して第2の画像データが新たに収集されたならば、この第2の画像データと既に収集され画像データ記憶部92aに保存されている第1の画像データを用いて新たな表示データを生成してもよい。

[0097] 一方、上述の実施形態及びその変形例では、Cアーム61の端部近傍に取り付けられた撮像系を所定範囲内で高速往復移動させることにより立体視撮影モードの撮影位置を交互に切り替える場合について述べたが、例えば、 Ω アーム等の他の保持部に取り付けられた撮像系を高速往復移動させることにより両眼立体視に好適な撮影位置を設定しても構わない。

[0098] 尚、本実施形態及びその変形例のX線診断装置100に含まれる各ユニットは、例えば、CPU、RAM、磁気記憶装置、入力装置、表示装置等で構成されるコンピュータをハードウェアとして用いることでも実現することができる。例えば、X線診断装置100のシステム制御部12は、上記のコンピュータに搭載されたCPU等のプロセッサに所定の制御プログラムを実行させることにより各種機能を実現することができる。この場合、上述の制御プログラムをコンピュータに予めインストールしてもよく、又、コンピュータ読み取りが可能な記憶媒体への保存あるいはネットワークを介して配布された制御プログラムのコンピュータへのインストールであっても構わない。

[0099] 以上、本発明のいくつかの実施形態及びその変形例を説明したが、これらの実施形態や変形例は、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、変更を行なうことができる。これらの実施形態やその変形例は、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。

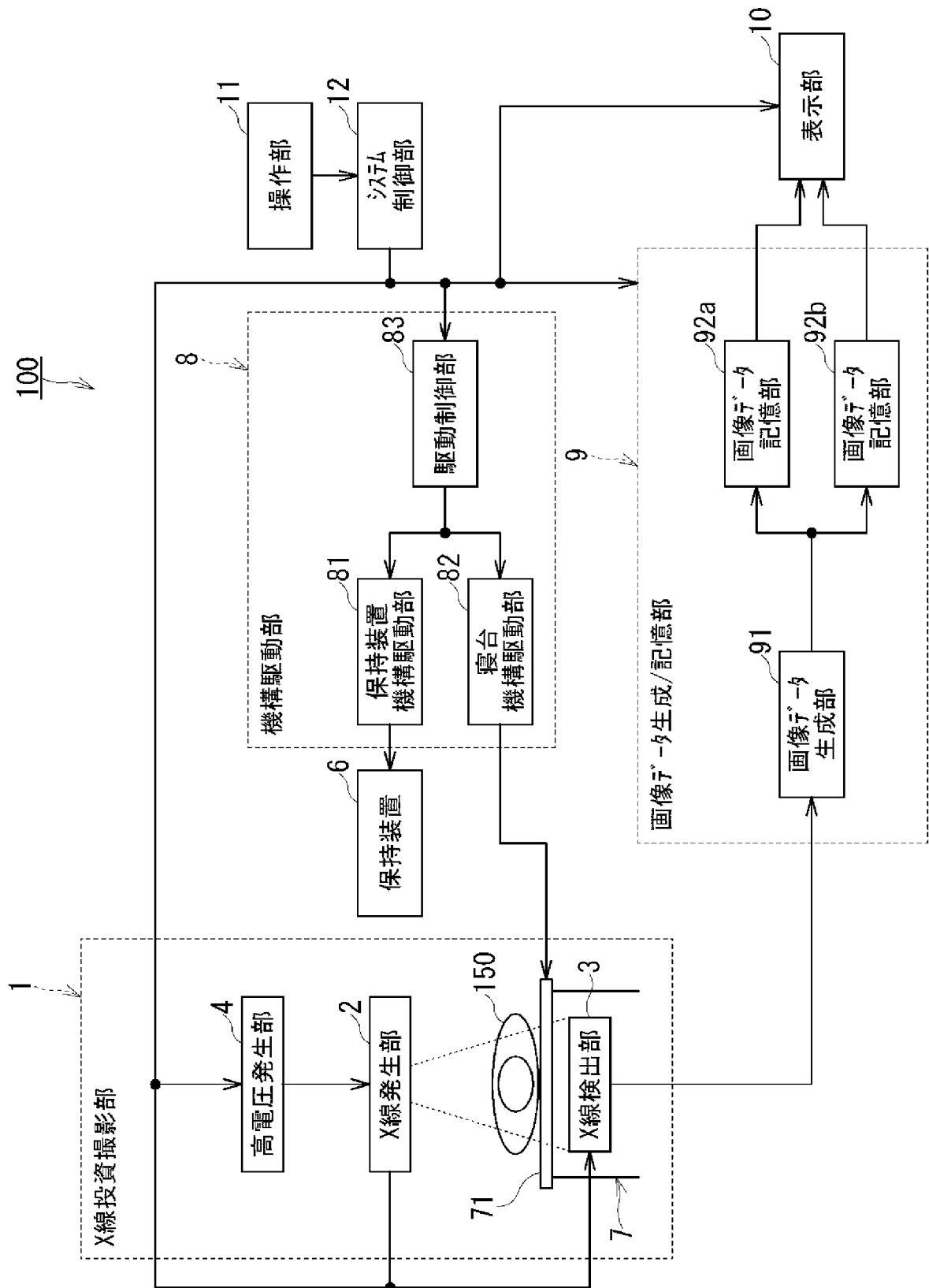
請求の範囲

- [請求項1] 被検体に対して照射するX線を発生するX線発生部と、
前記X線を検出するX線検出部と、
前記X線発生部及び前記X線検出部を保持する保持部と、
前記保持部に設けられ、回転子を有し、前記回転子の1方向の回転運動によって前記保持部を往復運動させる保持部移動部と、
を有するX線診断装置。
- [請求項2] 前記保持部移動部はカム機構又はリンク機構である請求項1記載のX線診断装置。
- [請求項3] 前記X線に基づいてX線画像を生成する画像生成部と、
前記往復運動中に得られた前記X線画像を表示する表示部と、
を更に有する請求項1記載のX線診断装置。
- [請求項4] 前記画像生成部は、前記往復運動中に複数のX線画像を生成し、
前記表示部は、前記複数のX線画像に基づいて立体視表示する請求項3記載のX線診断装置。
- [請求項5] 前記保持部が所定方向に沿って所定範囲内で前記往復運動を行なう往復運動モードと、前記保持部を前記所定方向に沿って移動させて所定位置で位置決めするための通常モードとを切り換える操作を行なう操作部を更に有する請求項1記載のX線診断装置。
- [請求項6] 前記X線発生部は、前記往復運動モードにおいて、前記保持部が往復運動している間に少なくとも所定の2地点にて繰り返しX線照射を行なう請求項5記載のX線診断装置。
- [請求項7] 前記2地点のうち一方の地点で得られたX線に基づいて左目用画像を生成し、前記2地点のうち他方の地点で得られたX線に基づいて右目用画像を生成する画像生成部と、
前記左目用画像及び前記右目用画像に基づいて立体視表示する表示部と、
を更に有する請求項6記載のX線診断装置。

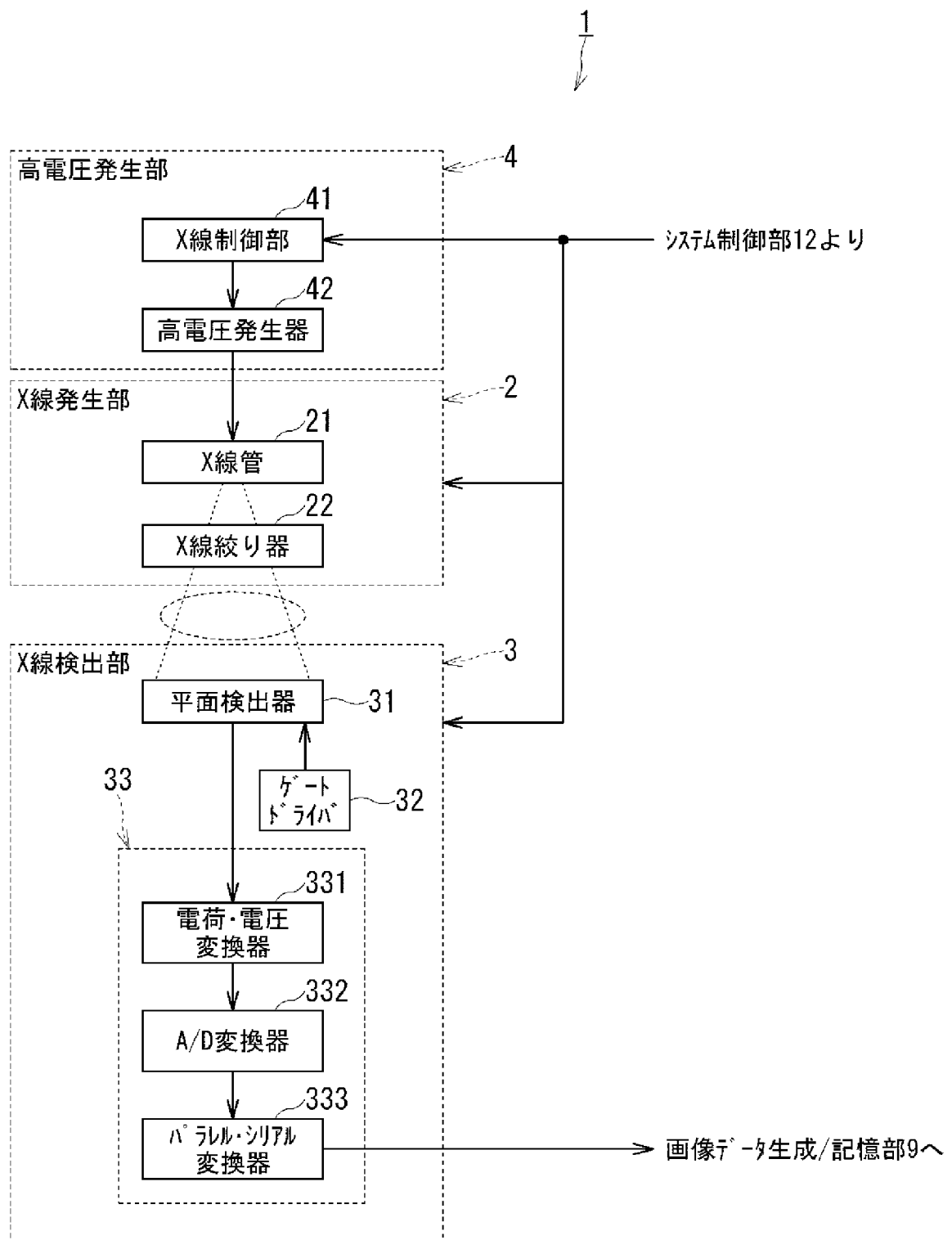
[請求項8] 前記2地点は、前記往復運動における運動方向の切替地点である請求項6記載のX線診断装置。

[請求項9] 前記保持部移動部は、さらに前記保持部と連結されたベルトを有し、前記往復運動モードでは前記回転子の1方向の回転運動によって前記保持部を前記所定方向に沿って前記所定範囲内で前記往復運動させる一方、前記通常モードでは前記ベルトを介して前記保持部を前記所定方向に沿って移動させる、
請求項5記載のX線診断装置。

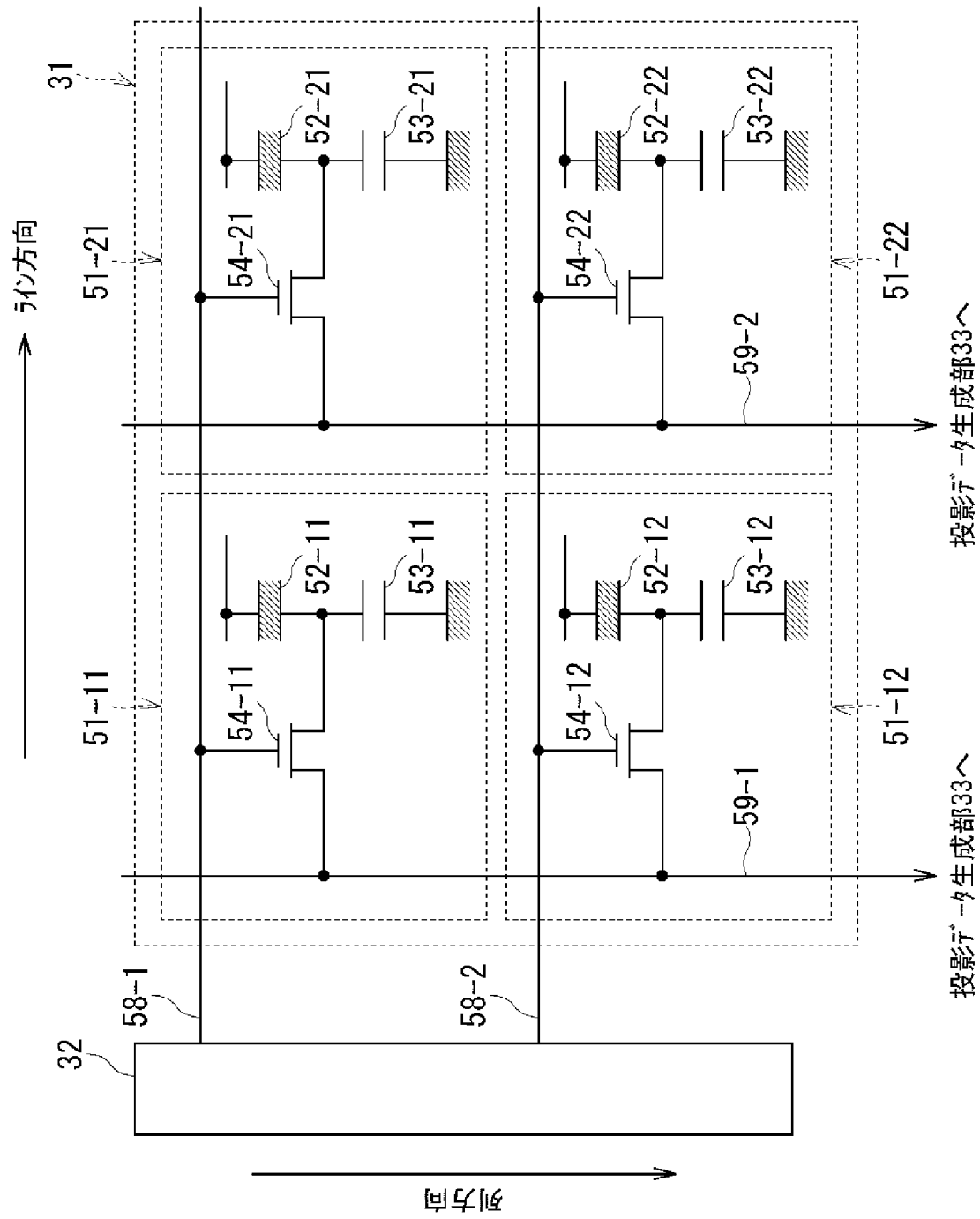
[図1]



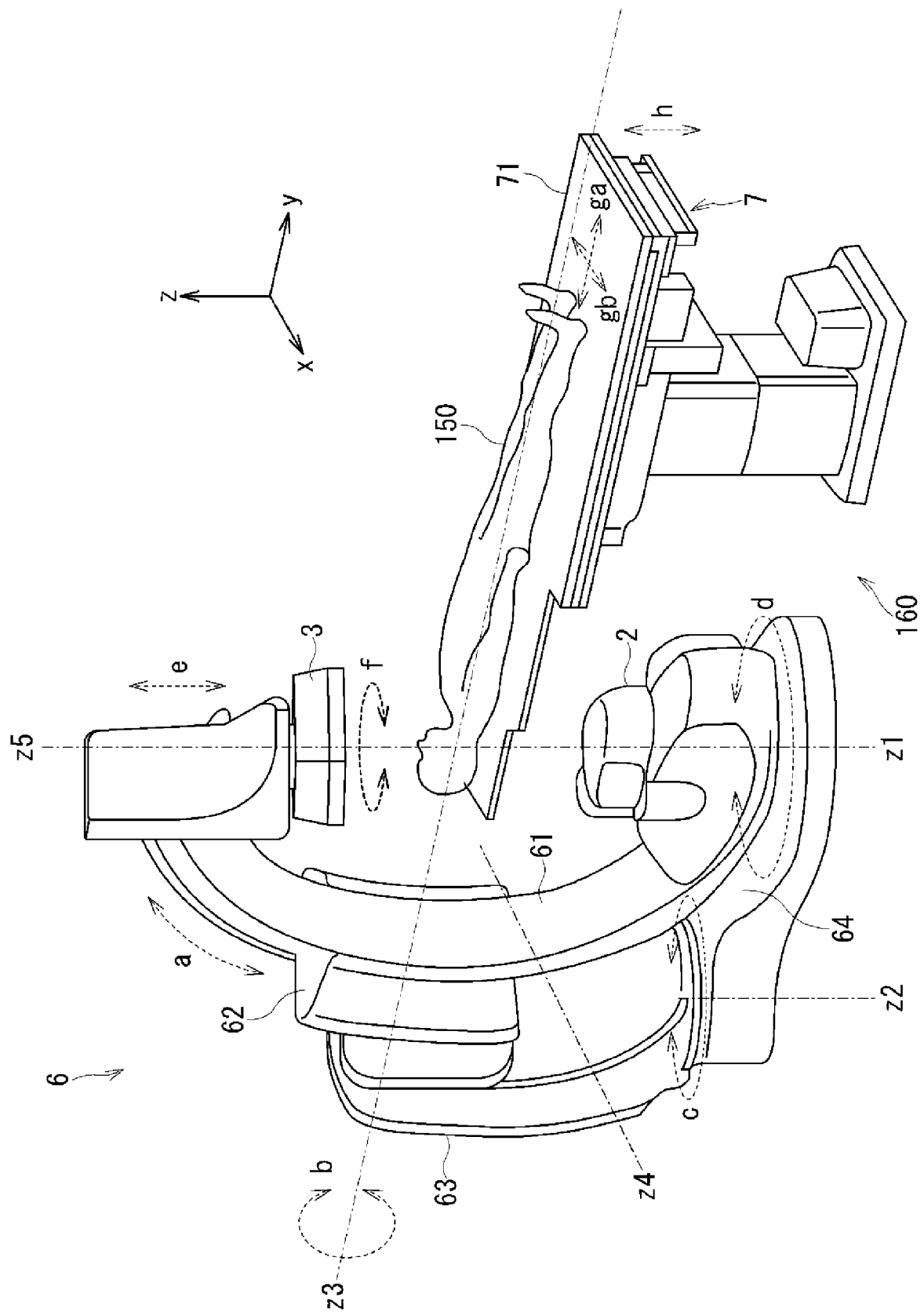
[図2]



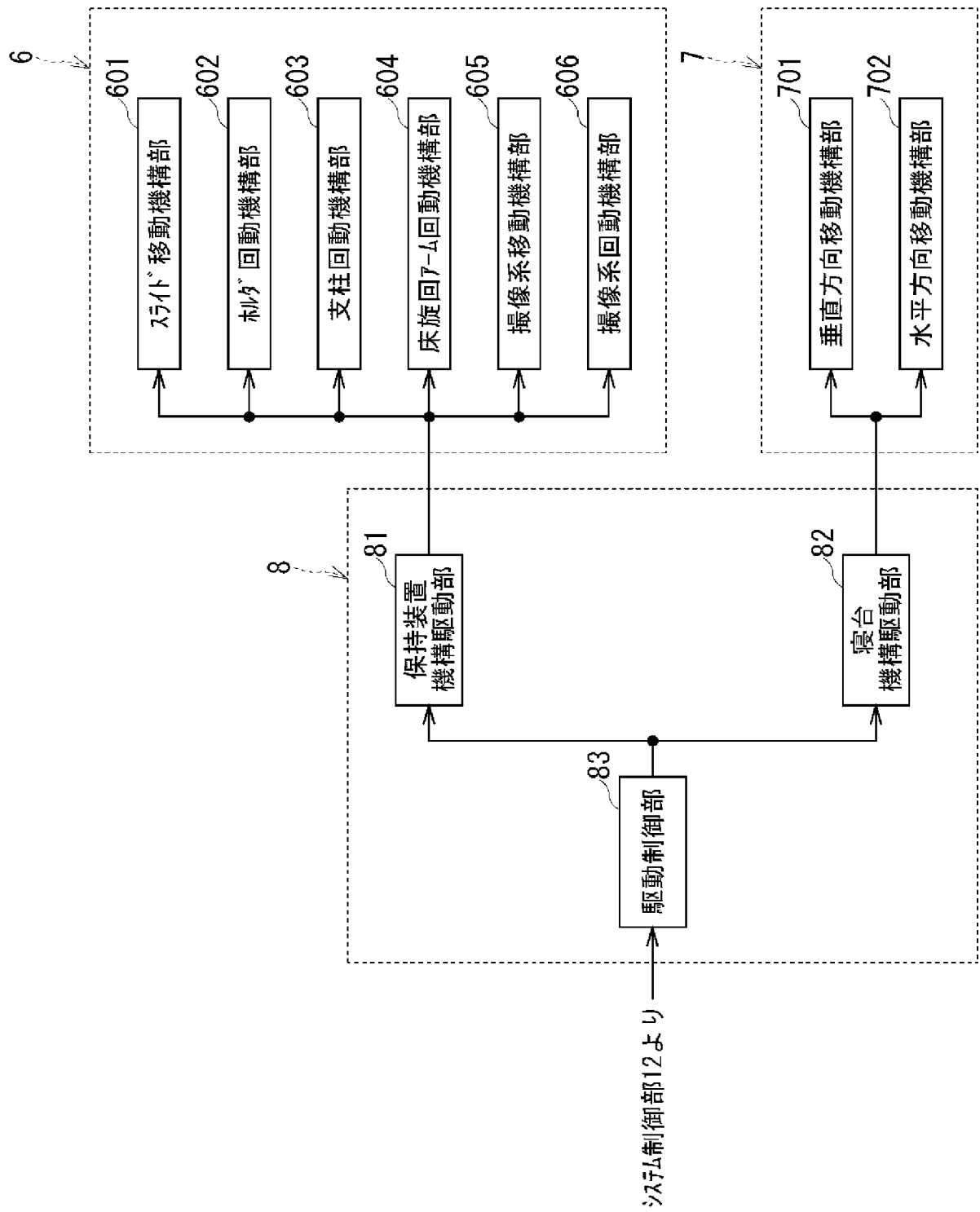
[図3]



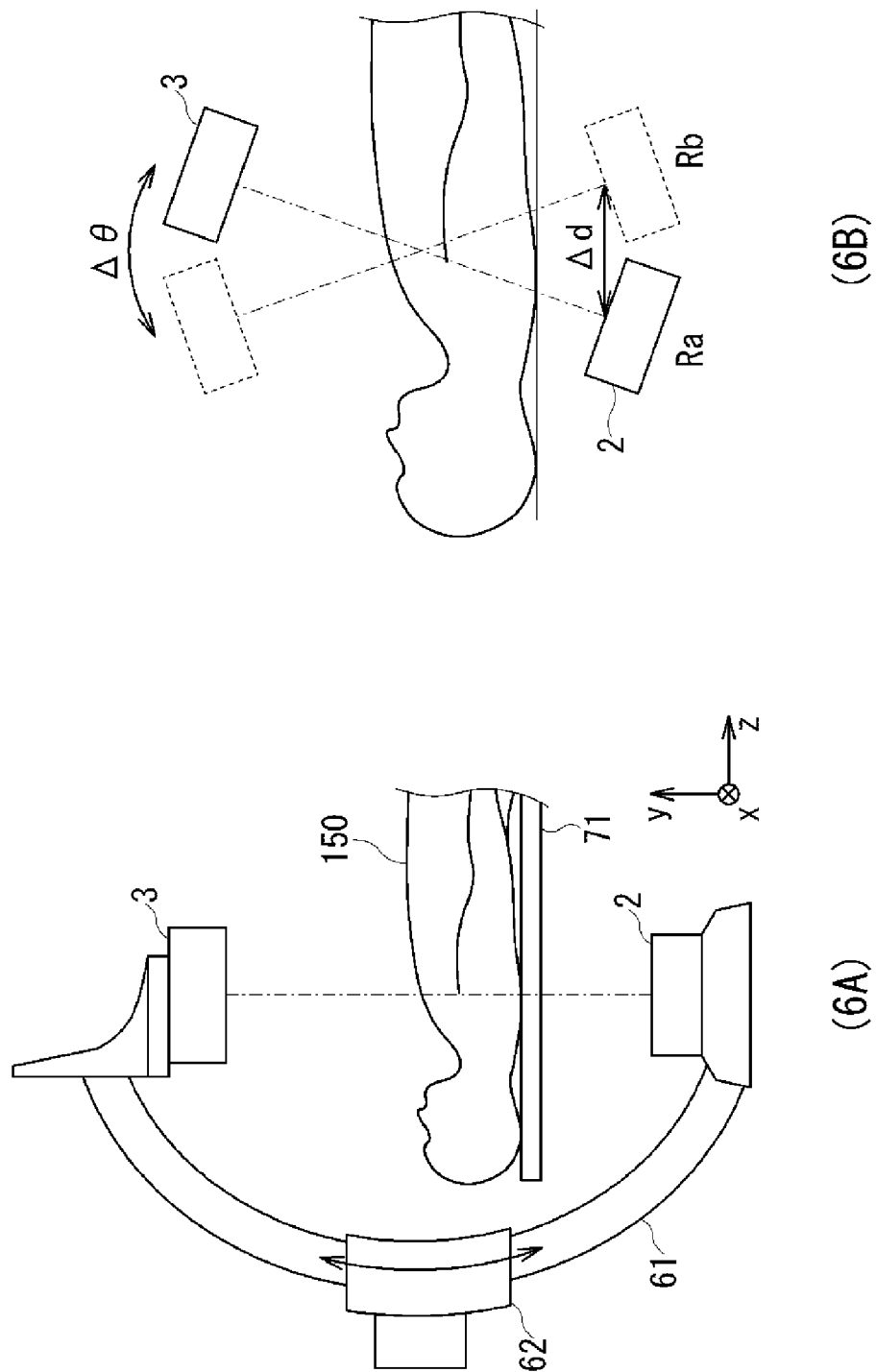
[図4]



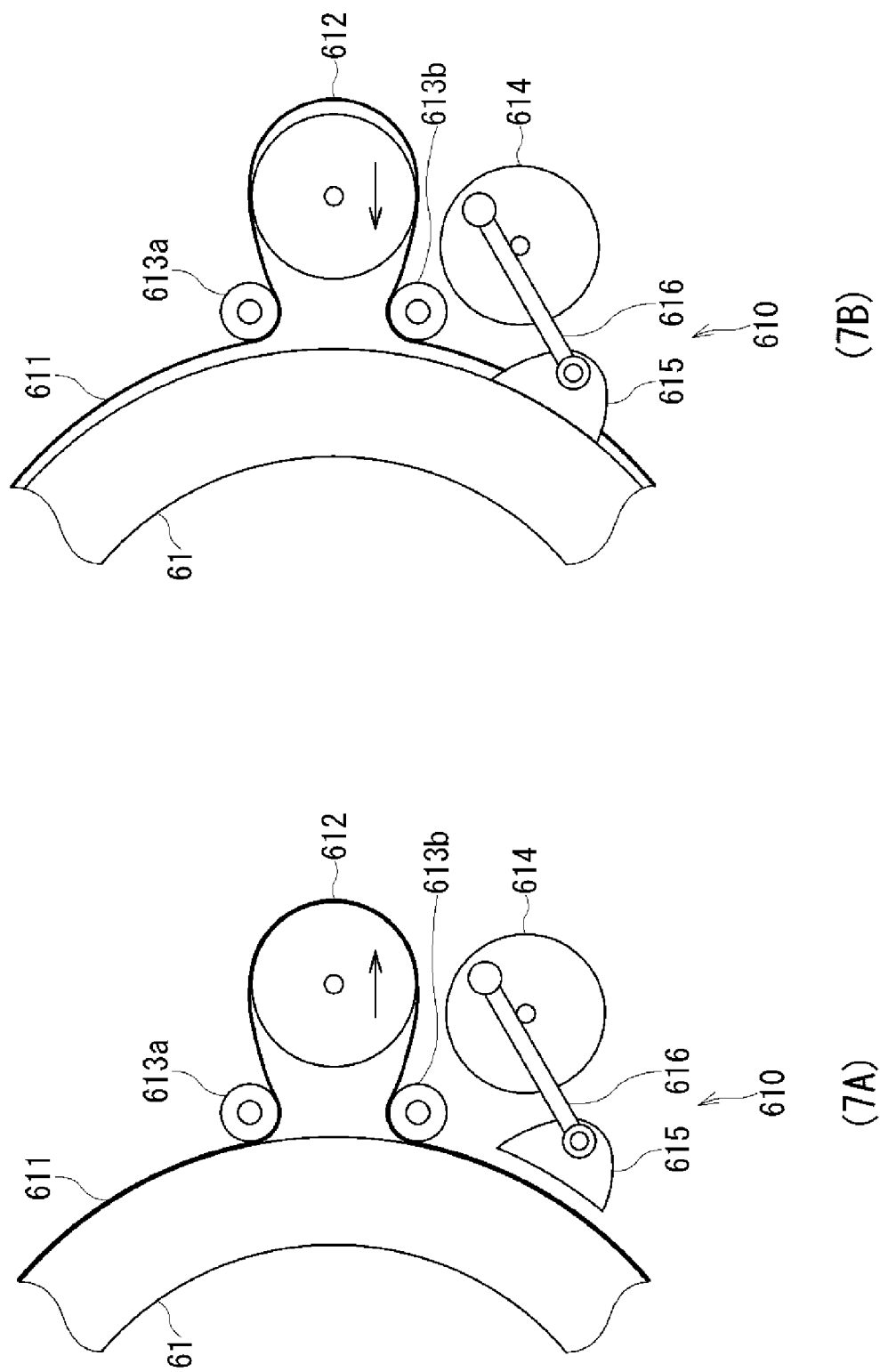
[図5]



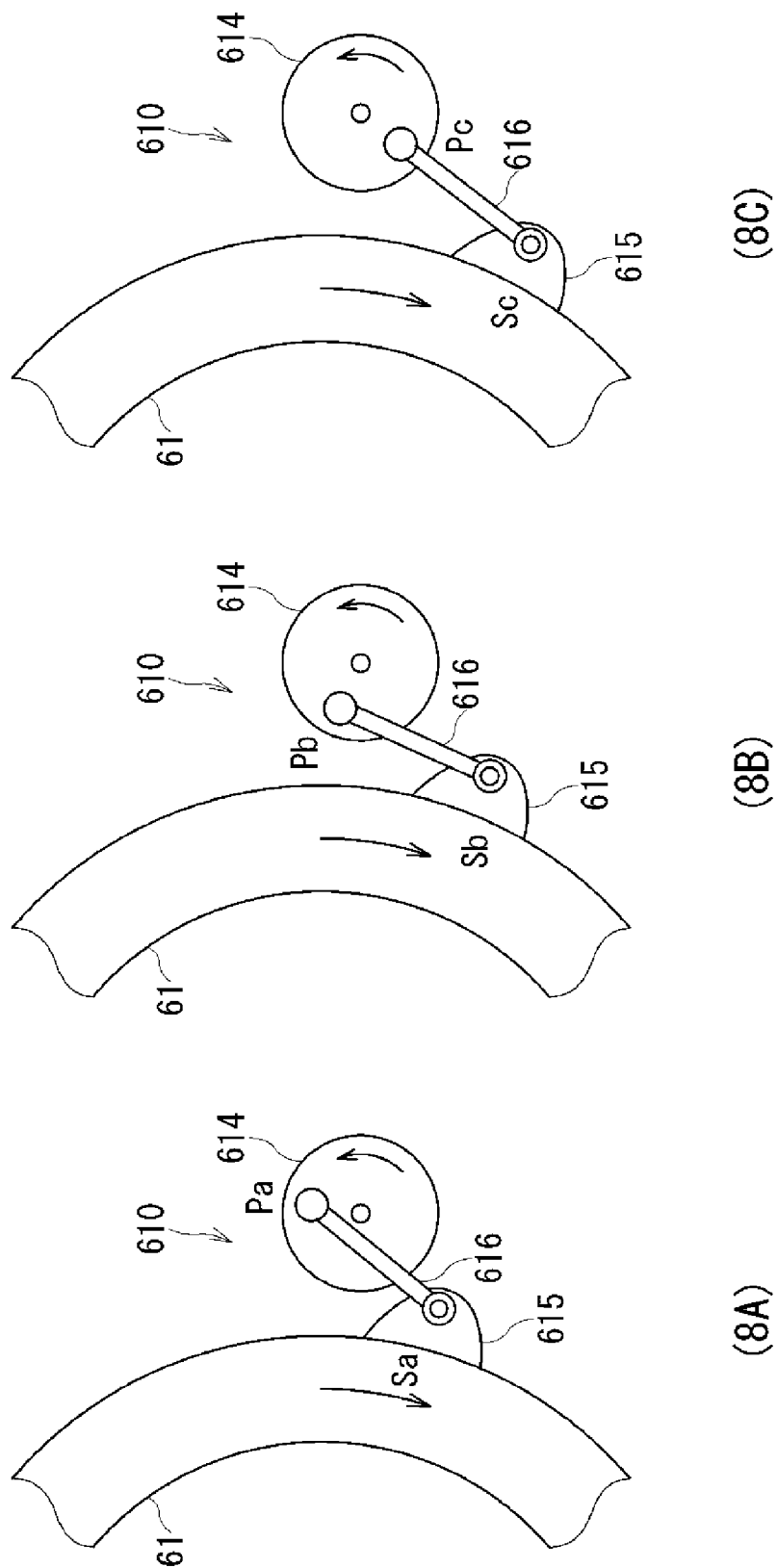
[図6]



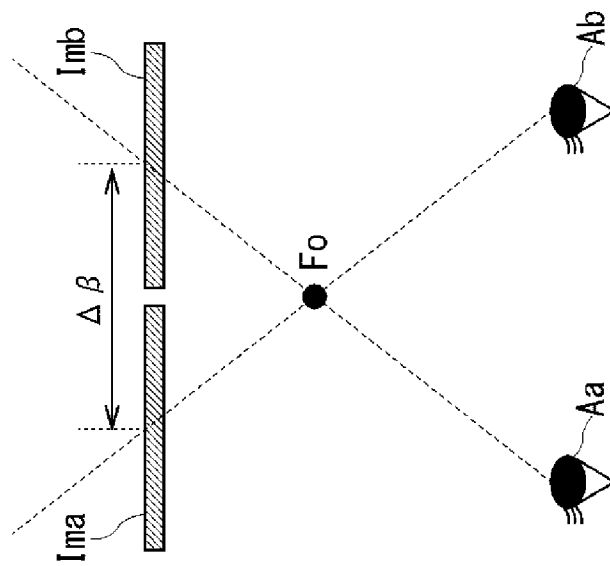
[図7]



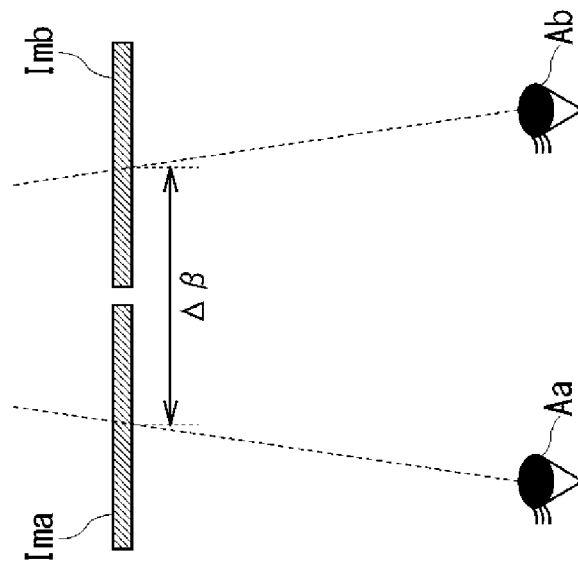
[図8]



[図9]

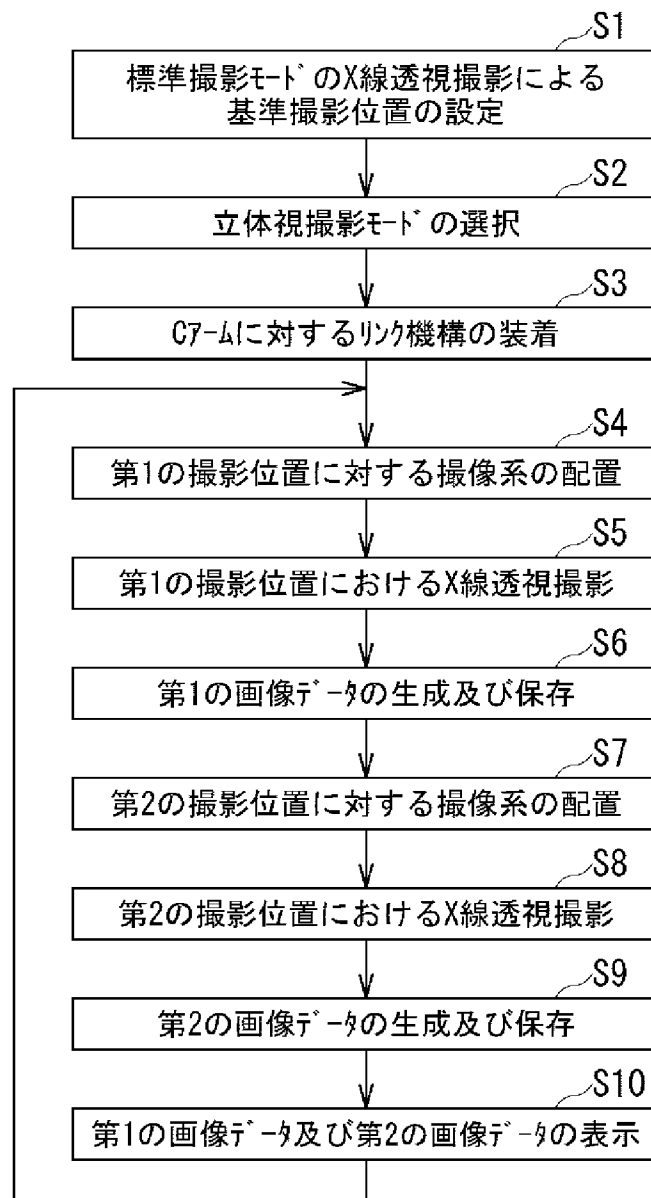


(9B)

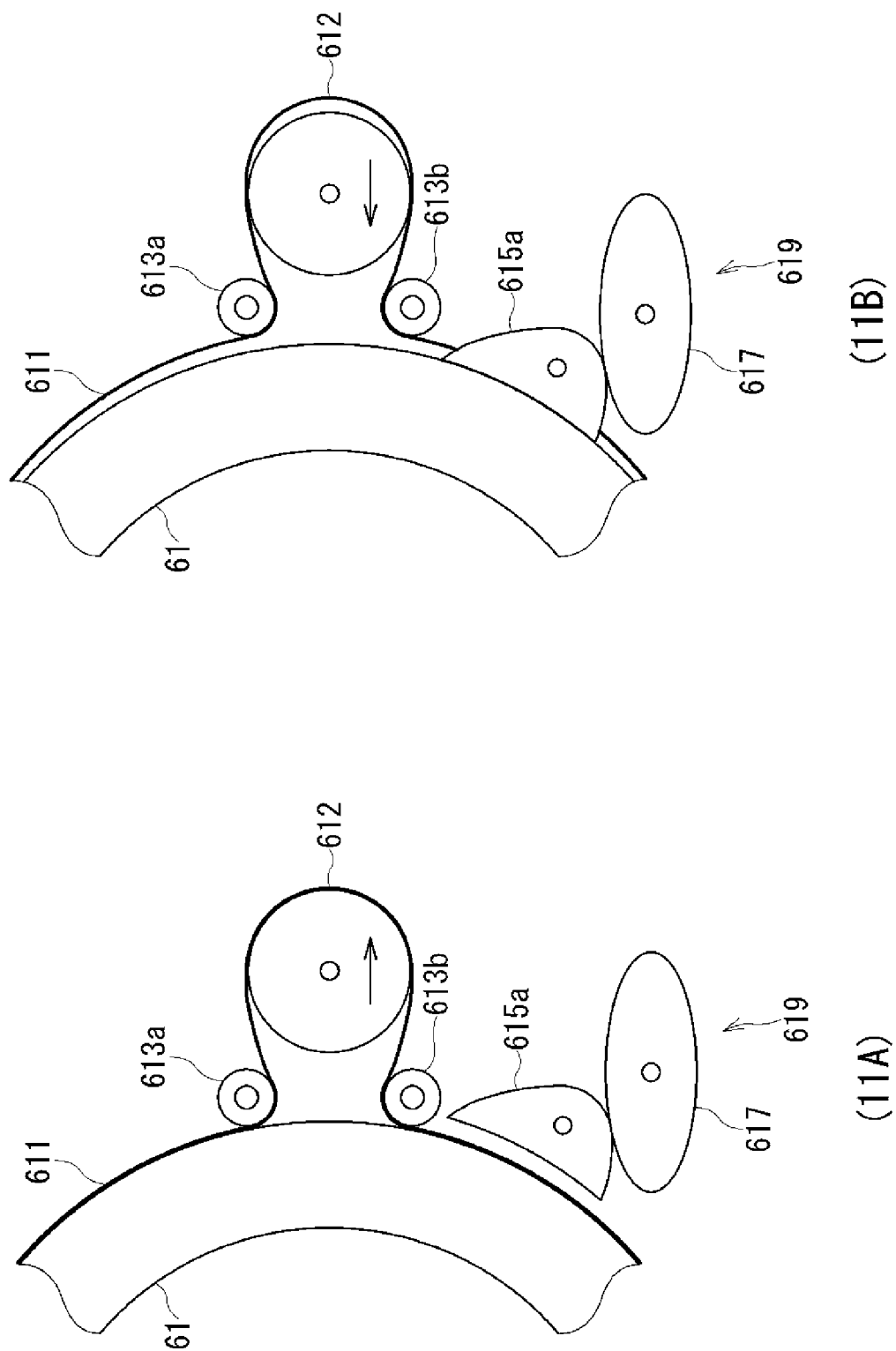


(9A)

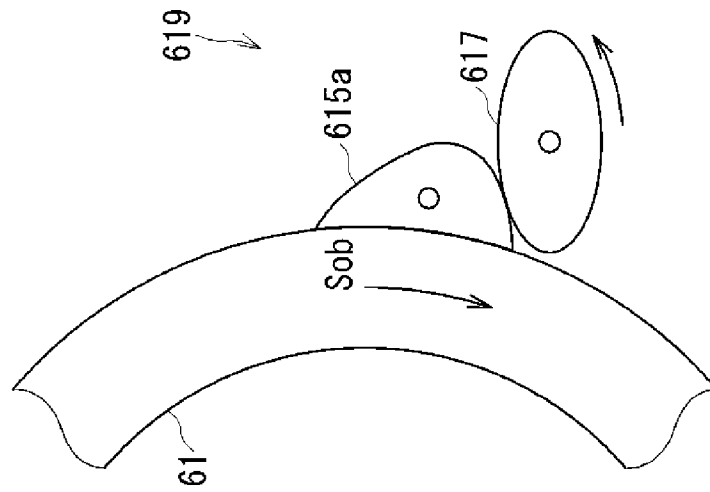
[図10]



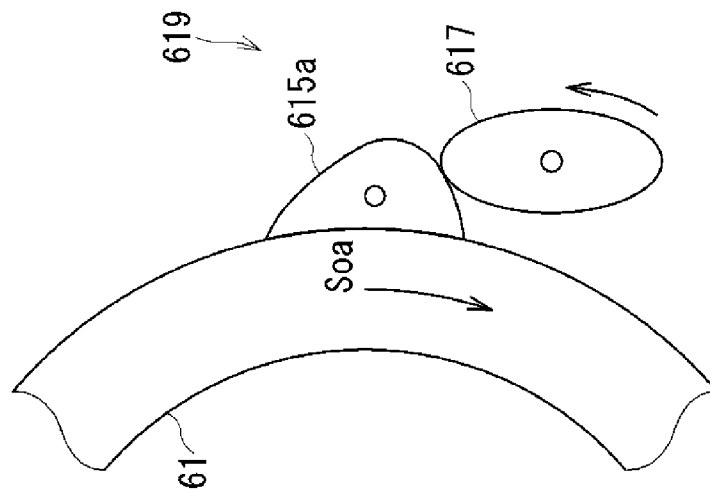
[図11]



[図12]



(12B)



(12A)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/052899

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B6/02(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B6/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-033516 A (Takashi OE et al.), 10 February 1998 (10.02.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
Y	JP 2005-027914 A (Shimadzu Corp.), 03 February 2005 (03.02.2005), paragraph [0023] (Family: none)	1-9
Y	JP 09-512623 A (Synthes AG. Chur), 16 December 1997 (16.12.1997), entire text; all drawings & US 5768933 A & EP 757762 A & WO 1996/027093 A1 & DE 59506420 C & CA 2188867 A	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 March, 2014 (18.03.14)

Date of mailing of the international search report
01 April, 2014 (01.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/052899

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 001179/1991 (Laid-open No. 097151/1992) (Sanden Corp.), 21 August 1992 (21.08.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2000-000233 A (Shimadzu Corp.), 07 January 2000 (07.01.2000), paragraph [0017] (Family: none)	9
A	JP 2003-047609 A (Hitachi Medical Corp.), 18 February 2003 (18.02.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B6/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B6/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 10-033516 A（大江 隆史 外1名）1998.02.10, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1-9
Y	JP 2005-027914 A（株式会社島津製作所）2005.02.03, 【0023】 （ファミリーなし）	1-9
Y	JP 09-512623 A（ジンテーズ アクチエンゲゼルシャフト, クール） 1997.12.16, 全文, 全図 & US 5768933 A & EP 757762 A & WO 1996/027093 A1 & DE 59506420 C & CA 2188867 A	1-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.03.2014

国際調査報告の発送日

01.04.2014

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

福田 裕司

2Q

9109

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願03-001179号(日本国実用新案登録出願公開04-097151号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(サンデン株式会社)1992.08.21, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-9
A	JP 2000-000233 A (株式会社島津製作所) 2000.01.07, 【0017】(ファミリーなし)	9
A	JP 2003-047609 A (株式会社日立メディコ) 2003.02.18, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-9