

(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2020-81410

(P2020-81410A)

(43) 公開日 令和2年6月4日(2020.6.4)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 6/00 (2006.01)	A 6 1 B 6/00 3 0 0 D	4 C 0 9 3
A 6 1 B 6/04 (2006.01)	A 6 1 B 6/00 3 0 0 X	
	A 6 1 B 6/04 3 3 2 A	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2018-220844 (P2018-220844)	(71) 出願人	000001993 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
(22) 出願日	平成30年11月27日(2018.11.27)	(74) 代理人	110001069 特許業務法人京都国際特許事務所
		(74) 代理人	100101753 弁理士 大坪 隆司
		(72) 発明者	吉田 光毅 京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会 社島津製作所内
		(72) 発明者	村上 大輔 京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会 社島津製作所内

最終頁に続く

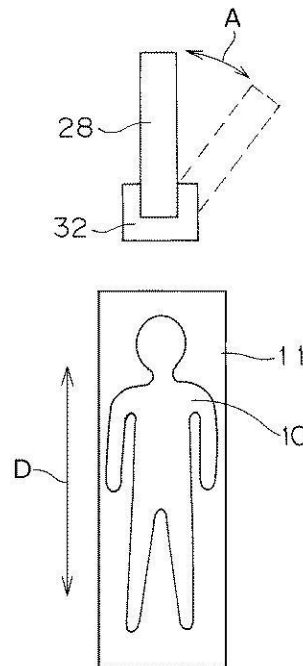
(54) 【発明の名称】 X線撮影装置

(57) 【要約】

【課題】 アームの移動動作と天板の移動動作を関連付けて実行することにより、オペレータによる移動操作を簡易なものとするのが可能なX線撮影装置を提供する。

【解決手段】 天板11がC型アーム28と干渉しない領域の外側まで移動したときには、制御部がアーム移動機構を制御することにより、C型アーム28に対して、鉛直軸周りに回転させる旋回動作を実行させる。この時には、制御部は、天板11の移動動作とC型アーム28の旋回動作とを同期させて実行させる。すなわち、オペレータが操作部4を操作して天板11を移動させているときにC型アーム28もこれと同期して移動し、天板11を停止させたときにはC型アーム28も停止する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検者を載置する天板を備えた検診台と、
 前記天板を水平方向に移動させる天板移動機構と、
 円弧状の形状を有し、X線照射部とX線検出部とを対向する状態で支持するアームと、
 前記アームを、鉛直軸周りに回転させる旋回動作と、水平軸周りに回転させる回転動作
 と、前記円弧に沿ってスライドさせるスライド動作と、水平方向に移動させる水平移動動
 作とを実行するアーム移動機構と、
 を備えたX線撮影装置において、
 前記天板移動機構による前記天板の水平方向への移動動作に連動して、前記アームに、
 前記旋回動作、前記回転動作、前記スライド動作、前記水平移動動作の少なくとも一つを
 実行させる制御部を備えることを特徴とするX線撮影装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のX線撮影装置において、
 前記天板が予め設定された領域外に移動したときに、前記制御部は、前記アームに、前
 記旋回動作、前記回転動作、前記スライド動作、前記水平移動動作の少なくとも一つを開
 始させるX線撮影装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のX線撮影装置において、
 前記制御部は、前記アームが所定の目的位置となるように、前記アームに、前記旋回動
 作、前記回転動作、前記スライド動作、前記水平移動動作の少なくとも一つを開始させる
 X線撮影装置。

20

【請求項 4】

請求項 2 に記載のX線撮影装置において、
 前記天板が予め設定された領域内に移動したときに、前記制御部は、前記旋回動作、前
 記回転動作、前記スライド動作、前記水平移動動作の少なくとも一つを行った前記アーム
 を元の位置に復帰させるX線撮影装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のX線撮影装置において、
 前記制御部は、前記天板の水平方向への移動動作と前記アームの前記旋回動作、前記回
 転動作、前記スライド動作、前記水平移動動作の少なくとも一つとを同期させて実行する
 X線撮影装置。

30

【請求項 6】

請求項 5 に記載のX線撮影装置において、
 前記制御部は、前記天板の水平方向への移動動作の速度と、前記アームの前記旋回動作
 、前記回転動作、前記スライド動作、前記水平移動動作の少なくとも一つの速度とが比例
 するように制御するX線撮影装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載のX線撮影装置において、
 前記制御部は、前記天板移動機構による前記天板の水平方向への移動動作に連動して、
 前記アームに、前記旋回動作、前記回転動作、前記スライド動作、前記水平移動動作の少
 なくとも一つを実行させる連動モードと、これらを連動して実行させない非連動モードと
 を切り替え可能であるX線撮影装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、X線照射部とX線検出部とを対向する状態で支持するアームを備えたX線
 撮影装置に関する。

【背景技術】

【0002】

50

例えば、被検者の血管をX線透視するX線撮影装置は、X線管とコリメータとを備えたX線照射部と、フラットパネルディテクタ等のX線検出器を備えたX線検出部とを対向する状態で支持するC型アームを備える。このC型アームは、アーム移動機構により、鉛直軸周りに回転させる旋回動作と、水平軸周りに回転させる回転動作と、X線照射部とX線検出部との中央部周りに回転させるスライド動作とを実行することができる。また、このX線撮影装置は、被検者を載置する天板を備えた検診台を有する。この検診台の天板は、被検者を載置した状態で、水平方向に移動可能となっている（特許文献1および特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-181545号公報

【特許文献2】特開2017-118910号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このようなX線撮影装置においては、C型アームと天板とは、個別に移動する構成となっている。このため、オペレータは、C型アームと天板とを個別に移動操作する必要がある。

【0005】

例えば、C型アームを天板上の被検者の頭側から進入させた状態でX線透視を行う場合において、カテーテルの挿入時に被検者の鼠径部のX線透視を行い、しかる後に、被検者の患部のX線透視を行う場合においては、天板を被検者の頭部方向に水平移動させるときに、天板とC型アームの干渉を避けるためにC型アームが一旦退避した状態で天板を移動させて鼠径部のX線透視を行い、しかる後、天板を元の位置に復帰させるときにC型アームも元の位置に復帰させることになる。このような場合には、オペレータはC型アームの移動動作と天板の移動動作を、繰り返し、個別に実行する必要があり、操作が煩雑なものとなる。

【0006】

この発明は上記課題を解決するためになされたものであり、アームの移動動作と天板の移動動作を関連付けて実行することにより、オペレータによる移動操作を簡易なものとすることが可能なX線撮影装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に記載の発明は、被検者を載置する天板を備えた検診台と、前記天板を水平方向に移動させる天板移動機構と、円弧状の形状を有し、X線照射部とX線検出部とを対向する状態で支持するアームと、前記アームを、鉛直軸周りに回転させる旋回動作と、水平軸周りに回転させる回転動作と、前記円弧に沿ってスライドさせるスライド動作と、水平方向に移動させる水平移動動作とを実行するアーム移動機構と、を備えたX線撮影装置において、前記天板移動機構による前記天板の水平方向への移動動作に連動して、前記アームに、前記旋回動作、前記回転動作、前記スライド動作、前記水平移動動作の少なくとも一つを実行させる制御部を備えることを特徴とする。

【0008】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記天板が予め設定された領域外に移動したときに、前記制御部は、前記アームに、前記旋回動作、前記回転動作、前記スライド動作、前記水平移動動作の少なくとも一つを開始させる。

【0009】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、前記制御部は、前記アームが所定の目的位置となるように、前記アームに、前記旋回動作、前記回転動作、前記スライド動作、前記水平移動動作の少なくとも一つを開始させる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 2 に記載の発明において、前記天板が予め設定された領域内に移動したときに、前記制御部は、前記旋回動作、前記回転動作、前記スライド動作、前記水平移動動作の少なくとも一つを行った前記アームを元の位置に復帰させる。

【 0 0 1 1 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の発明において、前記制御部は、前記天板の水平方向への移動動作と前記アームの前記旋回動作、前記回転動作、前記スライド動作、前記水平移動動作の少なくとも一つとを同期させて実行する。

【 0 0 1 2 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載の発明において、前記制御部は、前記天板の水平方向への移動動作の速度と、前記アームの前記旋回動作、前記回転動作、前記スライド動作、前記水平移動動作の少なくとも一つの速度とが比例するように制御する。

10

【 0 0 1 3 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の発明において、前記制御部は、前記天板移動機構による前記天板の水平方向への移動動作に連動して、前記アームに、前記旋回動作、前記回転動作、前記スライド動作、前記水平移動動作の少なくとも一つを実行させる連動モードと、これらを連動して実行させない非連動モードとを切り替え可能である。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

請求項 1 に記載の発明によれば、天板移動機構による天板の水平方向への移動動作に連動して、アームに、旋回動作、回転動作、スライド動作、水平移動動作の少なくとも一つを実行させることから、オペレータによる移動操作を簡易なものとするのが可能となる。

20

【 0 0 1 5 】

請求項 2 から請求項 4 に記載の発明によれば、天板が予め設定された領域の内外に亘って水平方向に移動したときに、アームを天板の水平方向への移動に対応付けて自動的に移動させることが可能となる。

【 0 0 1 6 】

請求項 5 および請求項 6 に記載の発明によれば、アームの移動と天板の移動とが同期することから、アームと天板とを安全に移動させることが可能となる。

30

【 0 0 1 7 】

請求項 7 に記載の発明によれば、X 線撮影の態様により、連動モードと非連動モードを切り替えることが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 この発明に係る X 線撮影装置を正面側から見た斜視図である。

【 図 2 】 この発明に係る X 線撮影装置を側面側から見た斜視図である。

【 図 3 】 この発明に係る X 線撮影装置を斜め後方から見た斜視図である。

【 図 4 】 C 型アーム 2 8 の旋回動作と天板 1 1 の水平動作を示す説明図である。

40

【 図 5 】 C 型アーム 2 8 の回転動作とスライド動作を示す説明図である。

【 図 6 】 この発明に係る X 線撮影装置の主要な制御系を示すブロック図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図 1 は、この発明に係る X 線撮影装置を正面側から見た斜視図である。図 2 は、この発明に係る X 線撮影装置を側面側から見た斜視図である。図 3 は、この発明に係る X 線撮影装置を斜め後方から見た斜視図である。なお、この X 線撮影装置は、被検者の血管を X 線透視するために使用されるものである。

【 0 0 2 0 】

50

この発明に係る X 線撮影装置は、検診台 1 と X 線撮影部 2 とを備える。

【0021】

検診台 1 は、基台 13 と、被検者を載置した状態でこの基台 13 に対して水平方向に移動する天板 11 とを備える。

【0022】

X 線撮影部 2 は、X 線管とコリメータとを備える X 線照射部 31 と、この X 線照射部 31 から照射され検診台 1 上の被検者を透過した X 線を検出するフラットパネルディテクタ等の X 線検出器を有する X 線検出部 32 とを備える。また、この X 線撮影部 2 は、円弧状の形状を有し X 線照射部 31 と X 線検出部 32 とを対向する状態で支持する略 C 型形状を有する C 型アーム 28 と、この C 型アーム 28 における案内部と係合することにより C 型アーム 28 を円弧に沿ってスライド可能に支持するスライド部 27 と、このスライド部 27 を回転可能に支持する回転部 29 と、この回転部 29 を支持するための支持部 26 とを備える。

10

【0023】

支持部 26 は、第 1 移動部材 24 に対して鉛直方向を向く軸を中心に回転する回転部材 25 を介して支持されている。第 1 移動部材 24 は、図 1 に示すように、第 2 移動部材 22 の下面に配設された一対のレール 23 に沿って図 1 に示す Y 方向に移動可能となっている。そして、第 2 移動部材 22 は、検査室の天井に配設された一対のレール 21 に沿って、図 1 に示す X 方向に移動可能となっている。これにより、C 型アーム 28 は、X、Y 方向に水平移動する。

20

【0024】

図 4 は、C 型アーム 28 の旋回動作と天板 11 の水平動作を示す説明図である。なお、この図においては、天板 11 と X 線検出部 32 とを模式的に図示している。

【0025】

検診台 1 における天板 11 は、被検者 10 を載置した状態で、図 4 に矢印 D で示す方向に水平移動する。また、C 型アーム 28 は、X 線照射部 31 および X 線検出部 32 とともに、レール 23 に沿って図 1 に示す Y 方向に水平移動するとともにレール 21 に沿って図 1 に示す X 方向に水平移動し、さらに、回転部材 25 の作用により鉛直軸方向を中心に回転することにより、図 4 において矢印 A で示すように、互いに対向配置された X 線照射部 31 および X 線検出部 32 を中心として鉛直軸周りに回転する旋回動作を実行する。

30

【0026】

図 5 は、C 型アーム 28 の回転動作とスライド動作を示す説明図である。なお、この図においては、天板 11 と X 線照射部 31 と X 線検出部 32 とを模式的に図示している。

【0027】

C 型アーム 28 は、X 線照射部 31 および X 線検出部 32 とともに、回転部 29 の作用により、図 5 において矢印 C で示すように、水平軸周りに回転する回転動作を実行する。また、C 型アーム 28 は、X 線照射部 31 および X 線検出部 32 とともに、スライド部 27 の作用により、図 5 において矢印 B で示すように、X 線照射部 31 と X 線検出部 32 との中央部周りに回転するスライド動作を実行する。

【0028】

図 6 は、この発明に係る X 線撮影装置の主要な制御系を示すブロック図である。

40

【0029】

この発明に係る X 線撮影装置は、検診台 1 および X 線撮影部 2 を制御する制御部 3 を備える。この制御部 3 は、ソフトウェアがインストールされたコンピュータから構成される。この制御部 3 に含まれる各部の機能は、コンピュータにインストールされているソフトウェアを実行することで実現される。この制御部 3 は、検診台 1 において天板 11 を水平移動させるための天板移動機構 41 を制御する。また、この制御部 3 は、X 線撮影部 2 において C 型アーム 28 に対して旋回動作、回転動作、スライド動作および水平移動動作を実行させるためのアーム移動機構 42 を制御する。また、この発明に係る X 線撮影装置は、天板 11 および C 型アーム 28 の移動のための操作を実行する操作部 4 を備える。

50

【 0 0 3 0 】

次に、この発明に係る X 線撮影装置による天板 1 1 と C 型アーム 2 8 との移動動作について説明する。

【 0 0 3 1 】

なお、この X 線撮影装置は、制御部 3 の制御により、天板移動機構 4 1 による天板 1 1 の水平方向への移動動作に連動して、C 型アーム 2 8 に、旋回動作、回転動作、スライド動作、水平移動動作の少なくとも一つを実行させる連動モードと、これらを連動して実行させない非連動モードとを切り替え可能となっている。このため、X 線撮影の態様に応じて、連動モードと非連動モードを切り替えることが可能となる。この連動モードと非連動モードとの切り替えは、オペレータが操作部 4 を操作することにより実行することができる。なお、この切り替えを、選択されたアナトミカルプログラムに基づく撮影条件等の、各種の条件に応じて自動的に実行するようにしてもよい。

10

【 0 0 3 2 】

最初に、被検者 1 0 の鼠径部から被検者 1 0 の体内にカテーテルを挿入した後、X 線透視位置を被検者 1 0 の患部に対向する位置に移動させるときの天板 1 1 と C 型アーム 2 8 との移動動作について説明する。

【 0 0 3 3 】

この場合においては、C 型アーム 2 8 は、例えば、図 3 および図 4 に示すように、天板 1 1 上の被検者 1 0 の頭側に配置されている。この状態から、被検者 1 0 の鼠径部の X 線透視を実行するときには、オペレータが操作部 4 を使用して天板 1 1 の移動動作を実行する。これにより、制御部 3 が天板移動機構 4 1 を制御して天板 1 1 を C 型アーム 2 8 側（図 4 に示す上側）に移動させる。天板 1 1 が移動を継続し、天板 1 1 と C 型アーム 2 8 とが干渉しない領域の外側まで移動したときには、制御部 3 がアーム移動機構 4 2 を制御することにより、C 型アーム 2 8 に対して、鉛直軸周りに回転させる旋回動作を実行させる。

20

【 0 0 3 4 】

この時には、制御部 3 は、天板 1 1 の移動動作と C 型アーム 2 8 の旋回動作とを同期させて実行させる。すなわち、オペレータが操作部 4 を操作して天板 1 1 を移動させているときに C 型アーム 2 8 もこれと同期して移動し、天板 1 1 を停止させたときには C 型アーム 2 8 も停止する。そして、天板 1 1 の移動動作の速度と C 型アーム 2 8 の旋回動作の速度とを比例させる。すなわち、天板 1 1 が高速で移動すれば C 型アーム 2 8 も高速で移動し、天板 1 1 が低速で移動すれば C 型アーム 2 8 も低速で移動する。これにより、天板 1 1 と C 型アーム 2 8 とを、オペレータの操作に従って安全に移動させることが可能となる。

30

【 0 0 3 5 】

そして、この天板 1 1 の水平移動動作に連動する C 型アーム 2 8 の旋回動作により、C 型アーム 2 8 は図 4 において破線で示す位置まで旋回する。これにより、天板 1 1 と C 型アーム 2 8 との衝突が防止できる。なお、この位置は、天板 1 1 と C 型アーム 2 8 との衝突を防止することができる C 型アーム 2 8 の目的位置として、予め設定され記憶された位置である。

40

【 0 0 3 6 】

そして、天板 1 1 が被検者 1 0 の鼠径部を透視可能な位置まで移動し、被検者 1 0 の体内にカテーテルを挿入した後、X 線透視位置を被検者 1 0 の患部に対向する位置に移動させるときには、オペレータが再度操作部 4 を使用して天板 1 1 の逆方向への移動動作を実行する。これにより、制御部 3 が天板移動機構 4 1 を制御して天板 1 1 を C 型アーム 2 8 とは逆側（図 4 に示す下側）に移動させる。

【 0 0 3 7 】

そして、天板 1 1 が移動を継続し、天板 1 1 と C 型アーム 2 8 とが干渉しない領域の内側まで移動したときには、制御部 3 がアーム移動機構 4 2 を制御することにより、C 型アーム 2 8 に対して、鉛直軸周りに回転させる旋回動作を実行させることにより、C 型アーム

50

ム 2 8 を図 4 において実線で示す元の位置に復帰させる。このときにも、制御部 3 は、天板 1 1 の移動動作と C 型アーム 2 8 の旋回動作とを同期させて実行させる。

【 0 0 3 8 】

このように、オペレータが天板 1 1 の移動操作を行うだけで、C 型アーム 2 8 が自動的に天板 1 1 と C 型アーム 2 8 との衝突を防止する位置まで移動することから、オペレータによる移動操作を簡易なものとするのが可能となる。

【 0 0 3 9 】

なお、上述した実施形態においては、天板 1 1 を被検者 1 0 の頭側に移動させるときの天板 1 1 と C 型アーム 2 8 との干渉を防止するため、C 型アーム 2 8 が旋回動作を実行しているが、旋回動作にかえて、C 型アームが X、Y 方向に移動する水平移動動作を実行することにより、天板 1 1 と C 型アーム 2 8 との干渉を防止してもよい。

10

【 0 0 4 0 】

次に、被検者 1 0 の脚部の血管を X 線透視するときの天板 1 1 と C 型アーム 2 8 との移動動作について説明する。

【 0 0 4 1 】

被検者 1 0 の脚部の血管は、脚部の上下方向に移動するに従い、脚部の表面に沿って旋回するように配置されている。被検者 1 0 の脚部の血管に対して X 線透視を実行するときには、最初に、C 型アーム 2 8 を図 1 および図 2 に示すように、天板 1 1 上の被検者 1 0 の側方から天板 1 1 と対向する位置に侵入させる。そして、X 線透視を開始し、オペレータが操作部 4 を使用して天板 1 1 の移動動作を実行する。これにより、制御部 3 が天板移動機構 4 1 を制御して天板 1 1 を被検者 1 0 の体軸方向に移動させる。この天板 1 1 の移動に伴って、制御部 3 がアーム移動機構 4 2 を制御することにより、C 型アーム 2 8 に対して、X 線照射部 3 1 と X 線検出部 3 2 との中央部周りに回転させるスライド動作を実行させる。この時には、制御部 3 は、天板 1 1 の移動動作と C 型アーム 2 8 のスライド動作とを同期させて実行させる。C 型アーム 2 8 のスライド動作は、C 型アーム 2 8 が予め設定された目的位置に配置されたときに停止する。

20

【 0 0 4 2 】

これにより、被検者 1 0 の脚部の表面に沿って旋回するように配置された血管を、連続して X 線透視することが可能となる。この時には、オペレータが天板 1 1 の移動操作を行うだけで、C 型アーム 2 8 が自動的に旋回動作を実行することから、オペレータによる移動操作を簡易なものとするのが可能となる。

30

【 0 0 4 3 】

なお、上述した実施形態においては、X 線照射部 3 1 と X 線検出部 3 2 とを対向する状態で支持するアームとして、略 C 字状の C 型アーム 2 8 を使用した場合について説明したが、略 U 字状のアーム等のように、円弧状の形状を有する領域をその一部に備え、X 線照射部 3 1 と X 線検出部 3 2 とを対向する状態で支持するその他の形状のアームを使用してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

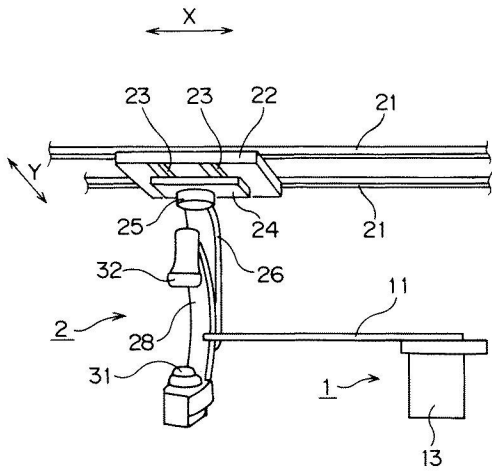
- 1 検診台
- 2 X 線撮影部
- 3 制御部
- 4 操作部
- 1 0 被検者
- 1 1 天板
- 1 2 フレーム
- 1 3 基台
- 2 1 レール
- 2 2 第 2 移動部材
- 2 3 レール

40

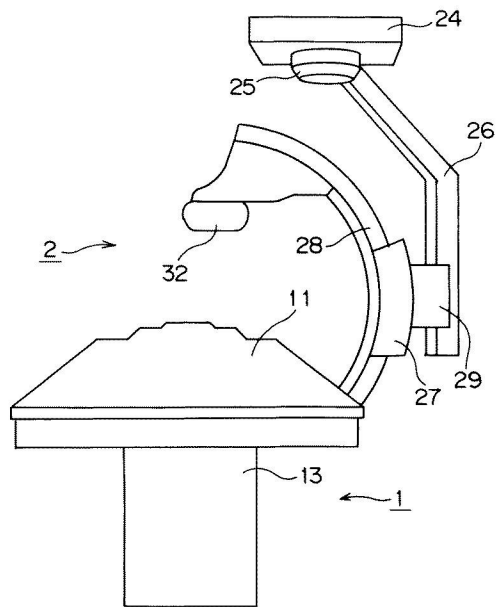
50

- 2 4 第 1 移動部材
- 2 6 支持部
- 2 7 スライド部
- 2 8 C 型アーム
- 2 9 回転部
- 3 1 X線照射部
- 3 2 X線検出部
- 4 1 天板移動機構
- 4 2 アーム移動機構

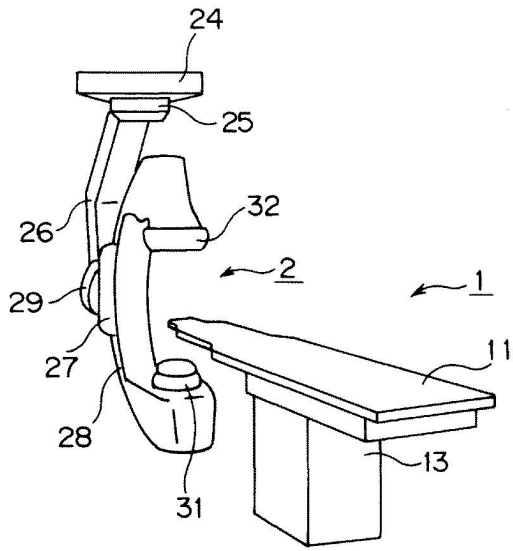
【 図 1 】



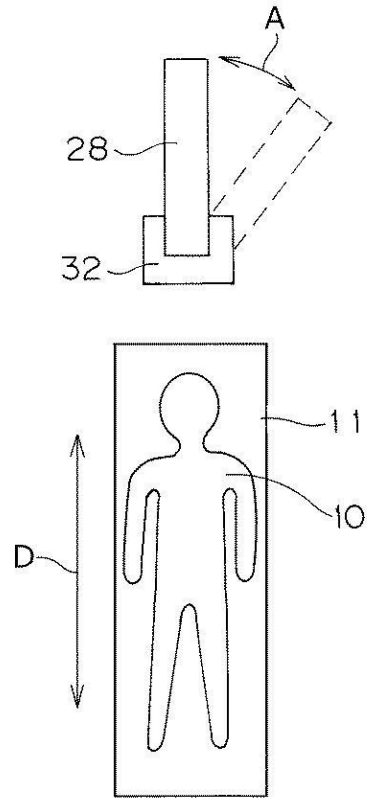
【 図 2 】



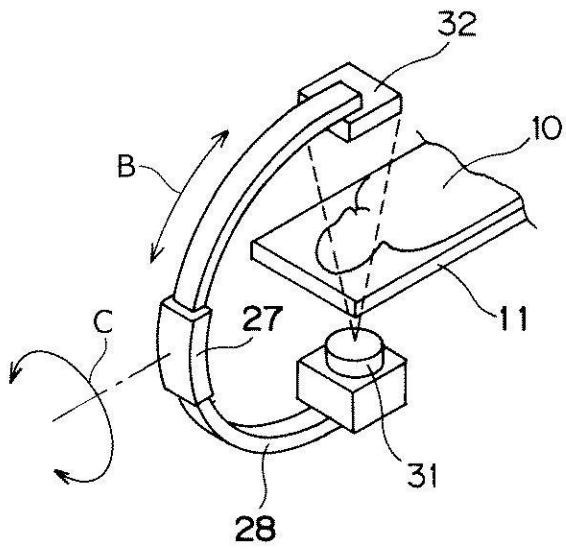
【図3】



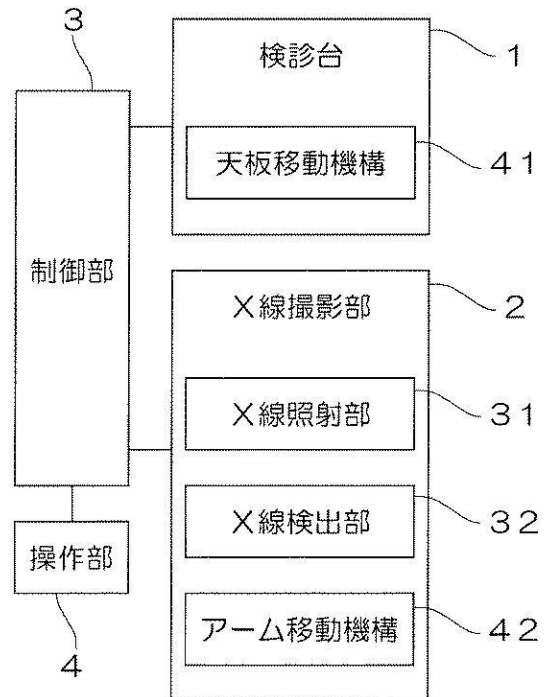
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 廣 瀬 大

京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社島津製作所内

(72)発明者 小川 拓

京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社島津製作所内

Fターム(参考) 4C093 AA01 CA16 EC16 EC22 EC28 EC29 EC51 ED07 FA36 FA43
FA54