

(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2011-239915

(P2011-239915A)

(43) 公開日 平成23年12月1日(2011.12.1)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 6/06 (2006.01)</b>	A 6 1 B 6/06 3 0 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 G	
	A 6 1 B 6/00 3 0 0 D	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2010-113993 (P2010-113993)	(71) 出願人	000153498
(22) 出願日	平成22年5月18日 (2010.5.18)		株式会社日立メディコ
			東京都千代田区外神田四丁目14番1号
		(72) 発明者	鈴木 政司
			東京都千代田区外神田四丁目14番1号
			株式会社日立メディコ内
		(72) 発明者	鈴木 克己
			東京都千代田区外神田四丁目14番1号
			株式会社日立メディコ内
		Fターム(参考)	4C093 AA01 CA32 EA14 EB17 EC34 FA20

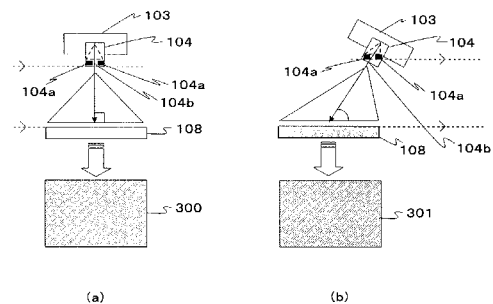
(54) 【発明の名称】 X線撮影装置

## (57) 【要約】

【課題】 X線管装置から出力するX線を被検体に照射し、被検体を透過したX線をX線検出器で検出することで被検体のX線信号を得るX線撮影装置において、前記X線を前記X線検出器に対し斜入させて撮影する場合でも、X線絞り羽の可動機構を複雑にすることなく、X線検出器に入射されるX線の照射領域形状を長方形又は正方形にトリミングすることが可能なX線撮影装置を提供する。

【解決手段】 X線管装置が、X線検出器のX線を検出する検出面に対し水平を保つ方向に回転した場合、X線絞り装置内に設置されたX線絞り羽によって形成されるX線開口面を、X線検出器の検出面に対し平行にする。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被検体に X 線を照射する X 線管装置と、前記 X 線管装置に対向する位置に配置され、前記被検体を透過した X 線を検出する X 線検出器と、前記 X 線検出器から出力された X 線信号に対して画像処理を行なう X 線画像処理部と、前記 X 線管装置に接合され、前記 X 線管装置から発生した X 線を遮蔽する X 線絞り羽を有し、前記被検体に対する X 線照射領域を決定する X 線絞り装置と、を備える X 線撮影装置において、

前記 X 線管装置の回転する回転角度を検出する X 線管角度検出装置と、前記 X 線管角度検出装置による検出値に基づいて、前記 X 線絞り装置内に設置された X 線絞り羽によって形成される X 線開口面が、前記 X 線検出器の X 線を検出する検出面に対し平行になるように、前記 X 線絞り羽の姿勢を制御する X 線絞り姿勢維持制御部と、を備えることを特徴とする X 線撮影装置。

10

## 【請求項 2】

前記 X 線管角度検出装置によって検出される前記 X 線管装置の回転角度の検出値に閾値を設け、該閾値に基づいて、前記 X 線絞り姿勢維持制御部は、撮影に使用する X 線検出器の検出面が床面に対し平行又は垂直に設置されているかを判断し、該判断に基づいて、X 線開口面を X 線検出器の検出面に対し平行になるように制御することを特徴とする請求項 1 記載の X 線撮影装置。

## 【請求項 3】

前記 X 線絞り羽において、それぞれ対向に設置した 4 辺の内、少なくとも対向する辺のどちらか一方の辺にのみ、X 線絞り羽の可動機構を設けることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の X 線撮影装置。

20

## 【請求項 4】

前記可動機構を備えた X 線絞り羽は、1 辺につき複数枚で積層し構成を備えることを特徴とする請求項 3 記載の X 線撮影装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、X 線撮影装置に関し、特に撮影時の X 線絞り羽の姿勢制御に関する。

## 【背景技術】

30

## 【0002】

X 線撮影装置は、X 線管装置から出力する X 線を被検体に照射し、被検体を透過した X 線を X 線検出器で検出することで被検体の X 線信号を得る。そして、X 線撮影装置は、X 線画像処理部で X 線信号を処理することにより、表示部に透視画像を表示する。

## 【0003】

前記撮影の際、X 線撮影装置を操作する操作者は、撮影状況に応じて X 線を X 線検出器に対し垂直に入射させ撮影する場合と、斜入させて撮影する場合とがある。後者の場合、X 線検出器に入射される X 線の照射領域形状は台形となる。

## 【0004】

X 線照射領域を制限する四角形の開口部を形成する 4 枚の X 線絞り羽のうち、対向する 2 枚の X 線絞り羽の角度を変えることで、前記台形形状を長方形又は正方形にトリミングする技術はあった(特許文献 1 参照)。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献 1】特開 2008-36314 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかしながら特許文献 1 では、前記 2 枚の X 線絞り羽に対し、その各々に角度を変える回

50

転方向に動作する機構と、X線の照射野サイズを変更するための方向に動作する機構と、を備える必要があるため、X線絞り羽を制御する機構が複雑となっていた。

【0007】

この為、X線絞り羽の動作に対する安定性や、前記機構が複雑になることによる重量増加の課題があった。

【0008】

そこで、本発明の目的は、X線絞り羽の可動機構を複雑にすることなく、X線検出器に対しX線を斜入させて撮影する場合でも、X線検出器に入射されるX線の照射領域形状を長方形又は正方形にトリミングすることが可能なX線撮影装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記課題を解決するために、本発明は以下の様に構成される。

被検体にX線を照射するX線管装置と、前記X線管装置に対向する位置に配置され、前記被検体を透過したX線を検出するX線検出器と、前記X線検出器から出力されたX線信号に対して画像処理を行なうX線画像処理部と、前記X線管装置に接合され、前記X線管装置から発生したX線を遮蔽するX線絞り羽を有し、前記被検体に対するX線照射領域を決定するX線絞り装置と、を備えるX線撮影装置において、前記X線管装置が、前記X線検出器のX線を検出する検出面に対し水平を保つ方向に回転する場合において、前記X線絞り装置内に設置されたX線絞り羽によって形成されるX線開口面を、前記X線検出器の検出面に対し平行にする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、X線管装置から出力するX線を被検体に照射し、被検体を透過したX線をX線検出器で検出することで被検体のX線信号を得るX線撮影装置において、前記X線を前記X線検出器に対し斜入させて撮影する場合でも、X線絞り羽の可動機構を複雑にすることなく、X線検出器に入射されるX線の照射領域形状を長方形又は正方形にトリミングすることが可能なX線撮影装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明のX線撮影装置の構成例を示す図

【図2】従来のX線撮影装置を用いた場合のX線検出器に入射されるX線の照射領域形状を示す図

【図3】本発明の図1に示したX線撮影装置を用いた場合のX線検出器に入射されるX線の照射領域形状を示す図

【図4】図1で示した本発明のX線絞り装置104の詳細構成とX線検出器108を示した図

【図5】本発明のX線絞り羽の可動機構を説明する図

【図6】図6は、本発明のX線撮影装置の図1とは異なる撮影姿勢の場合の図

【図7】本発明を説明するためのフローチャート図の一例

【図8】図4で示したX線絞りベース402の可動機構の一例につき詳細に示した図

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付図面に従って本発明のX線撮影装置について詳説する。なお、発明の実施形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0013】

図1は、本発明のX線撮影装置の構成例を示す図である。

【0014】

本発明のX線撮影装置は、被検体101を載せる天板102と、被検体101にX線を照射するX線管装置103と、X線管装置103が、図1に示す矢印A1(時計回り)又はA2(反時計回り)方向(後述するX線検出器108のX線を検出する検出面(以後、検出面)に対し水平となる方向)に回転

10

20

30

40

50

する場合の回転角度を検出するX線管角度検出装置103aと、被検体101に対するX線照射領域を設定するX線絞り装置104と、X線絞り装置104を制御するX線絞り制御部105と、後述するX線絞り装置104内のX線絞り羽104aの動作を制御し、X線絞り制御部105内に配置されるX線絞り羽開度制御部105aと、同じくX線絞り制御部105内に配置され、X線絞り羽104aの姿勢を制御するX線絞り姿勢維持制御部105bと、X線管装置103及びX線絞り装置104を支持し、また上下動可能な支持器106と、X線管装置103に電力供給を行なう高電圧発生部107と、X線管装置103に対向する位置に配置され、被検体101を透過したX線を検出するX線検出器108と、X線検出器108から出力されたX線信号に対して画像処理を行なうX線画像処理部109と、X線画像処理部109から出力されたX線画像(透視画像を含む)を記憶する外部記憶部111と、X線画像(透視画像を含む)を表示する表示装置110と、上記各構成要素を制御する制御部112と、制御部112に対して指令を行なう操作部113と、を備えている。

10

#### 【0015】

X線管装置103は、高電圧発生部107から電力供給を受けてX線を発生させるX線管球を有する。また、X線管装置103には、特定のエネルギーのX線を選択的に透過させるX線フィルタなどを有していてもよい。

#### 【0016】

X線絞り装置104は、X線管装置103から発生したX線を遮蔽するX線遮蔽用鉛板を複数有し、複数のX線遮蔽用鉛板をそれぞれ移動することにより、被検体101に対するX線照射領域を決定する。また、X線絞り装置104はX線管装置103と接合されており、例えば、X線管装置103が矢印A1方向に回転動作した場合、X線管装置103に接合されているX線絞り装置104も追従動作する。

20

#### 【0017】

X線検出器108は、例えば、X線を検出する複数の検出素子が二次元アレイ状に配置されて構成されており、X線管装置103から照射され、被検体101を透過したX線の入射量に応じたX線信号を検出する機器である。

#### 【0018】

X線画像処理部109は、X線検出器108から出力されたX線信号を画像処理し、画像処理されたX線画像を出力する。画像処理は、ガンマ変換、階調変換処理、画像の拡大・縮小等である。

#### 【0019】

外部記憶部111は、X線画像処理部109から出力されたX線画像を記憶する。  
表示装置110は、X線画像処理部109から出力されたX線画像、又は外部記憶部111に記憶されたX線画像を表示する。

30

#### 【0020】

次に、図2及び図3を用いて本発明の主要部を説明する。

図2は、従来のX線撮影装置を用いた場合のX線検出器に入射されるX線の形状を示す図である。

#### 【0021】

図3は、図1に示した本発明のX線撮影装置を用いた場合のX線検出器に入射されるX線の形状を示す図である。

40

#### 【0022】

図2(a)では、X線管装置203から発生するX線を、X線絞り装置204を通してX線検出器108の検出面に対し垂直に入射させており、この場合、X線検出器108に入射されるX線の照射領域形状は長方形又は正方形となる。図2(a)では、X線照射面から見た場合のX線の照射領域形状200を示している。本実施例ではX線の照射領域形状200は長方形となっている。

#### 【0023】

次に、X線管装置203から発生するX線をX線絞り装置204を通して、X線検出器108に対し斜入させた場合のX線の照射領域形状201を図2(b)に示す。照射領域形状201は照射領域形状200と同様にX線照射面から見た場合のX線の照射領域形状を示した図である。この場合、照射領域形状201は長方形又は正方形ではなく台形となる。これは、X線絞り装置204内

50

に配置されるX線絞り羽204aによって形成されるX線管装置203から発生するX線を通過させるためのX線開口面204bが、X線検出器108の検出面に対し平行となっていないためである。

【0024】

そこで、本発明のX線撮影装置では図3(b)に示すように、X線管装置103から発生するX線を、X線絞り装置104を通してX線検出器108の検出面に対し斜入させた場合、X線絞り装置104内のX線絞り羽104aによって形成されるX線開口面104bを、X線検出器108の検出面に対し平行にする。X線検出器108の検出面に対しX線開口面104bを平行にすることで、X線管装置103から発生するX線を、X線検出器108の検出面に対し斜入させた場合でも、X線検出器108に入射されるX線の照射領域形状は長方形又は正方形とすることができる。本実施例ではX線の照射領域形状301は長方形となっている。照射領域形状301はX線照射面から見た場合のX線の照射領域形状を示している。また、図3(a)に示すように本発明のX線撮影装置は、X線管装置103から発生するX線をX線絞り装置104を通して、X線検出器108に対し垂直に入射させた場合は、図2(a)で示した従来例と同様にX線検出器108に入射されるX線の照射領域形状は長方形又は正方形となる。図3(a)ではX線の照射領域形状300は長方形となっている。照射領域形状300はX線照射面から見た場合のX線の照射領域形状を示している。

【0025】

次に図1及び図4、図6、図8を用いて、X線管装置103から発生するX線を、X線絞り装置104を通してX線検出器108に対し斜入させた場合でも、X線開口面104bが、X線検出器108の検出面に対し平行となる構成について詳説する。

【0026】

図4は、図1で示した本発明のX線絞り装置104の詳細構成とX線検出器108を示した図である。

【0027】

図6は、本発明のX線撮影装置の図1とは異なる撮影姿勢の場合の図である。

【0028】

図8は、図4で示したX線絞りベース402の可動機構の一例につき詳細に示した図である。

【0029】

図4(a)に示すX線絞り装置104は、X線絞り筐体401と、X線絞り筐体401内に設置される、X線絞りベース402と、X線絞り羽104aと、X線絞り傾きレール403と、を備えて構成されており、X線絞り羽104aはX線絞りベース402上に配置され、X線開口面104bはX線絞り羽104aによって形成されている。また、X線絞りベース402はX線絞り傾きレール403に沿って可動することができる。X線絞り傾きレール403はリニアモータ等を用いて構成することが可能である。図4(a)は、図1に示すX線管装置103から発生するX線を、X線絞り装置104を通してX線検出器108の検出面に対し垂直に入射させた場合の図であり、この場合、X線開口面104bはX線検出器108の検出面に対し平行となっている。これに対し図4(b)に示すX線絞り装置104は、X線管装置103から発生するX線を、X線絞り装置104を通してX線検出器108の検出面に対し斜入させた場合の図である。この場合、X線管装置103の回転角度はX線管角度検出装置103aによって検出され、該検出された回転角度の値に基づいて、X線絞り姿勢維持制御部105bは、X線絞りベース402をX線絞り傾きレール403に沿って可動させ、X線絞り羽104aの姿勢を制御し、X線絞り羽104aによって形成されるX線開口面104bをX線検出器108の検出面に対し平行に維持する。

【0030】

ここで、図4(a)、図4(b)に示すX線絞り傾きレール403にリニアモータを使用した場合の構成を、図8を用いて説明する。図8に示すX線絞り傾きレール403rはリニアモータにより構成されており、また、X線絞りベース402はX線絞りベース押さえ104rによって固定されている。X線絞りベース押さえ104rはリニアモータにより構成されており、X線絞り傾きレール403r上をX線絞りベース押さえ104rが可動する。これによりX線絞りベース402上に配置されたX線絞り羽104aによって形成されるX線開口面104bを、図4(a)等に示すX線検出器108の検出面に対し平行に維持することができる。

## 【0031】

図1に示す被検体101の撮影は臥位での撮影であり、この場合、X線検出器108の検出面は床面1に対し平行に設置されている。ここで、前記回転角度の基準値(0度)をX線管装置103から発生するX線を、X線検出器108の検出面に対し垂直に入射する際のX線管装置103の位置とすると、例えば、操作者によりX線管装置103が図1に示す矢印A1、又はA2方向にそれぞれ45度の範囲内で回転された場合、X線絞り姿勢維持制御部105bは、床面1に対し平行に設置されているX線検出器108の検出面に対し、X線開口面104bを平行に維持するようにX線絞り羽104aの姿勢を制御し、例えば、X線管装置103がA2方向に45度より大きく回転した場合は、X線絞り姿勢維持制御部105bは、図6に示すように被検体101を立位で撮影していると判断し、床面1に対し垂直に設置されたX線検出器108の検出面に対し、X線開口面104bを平行に維持するようにX線絞り羽104aの姿勢を制御する。X線管角度検出装置103aによって検出されるX線管装置103の回転角度の検出値に閾値を設けることで、X線絞り姿勢維持制御部105bは、撮影に使用するX線検出器108の検出面が床面1に対し平行に設置されているか、垂直に設置されているかを判断し、該判断に基づいて、X線開口面104bをX線検出器108の検出面に対し平行になるように維持する。また、前記閾値は操作者により操作部113を用いて任意に変えることができる。

10

## 【0032】

次に、図1、図5を用いて、本発明のX線絞り羽104aの可動機構について説明する。

X線絞り羽104aは、X線絞りベース402上にそれぞれ対向に設置した4つのX線絞り羽レール501上に各1セットずつ、計4セット取り付けられている。X線絞り羽レール501にはリニアモータ等を用いて構成することが可能である。図5では、本発明のX線絞り羽104aの可動機構を分かりやすくするため、対向する一方のX線絞り羽104aの図示を省略している。

20

## 【0033】

本発明のX線撮影装置は、X線開口面104bを、X線検出器108の検出面に対し平行にすることで、X線検出器108に入射されるX線の照射領域形状を長方形又は正方形としているため、特許文献1のように対向する2枚のX線絞り羽の角度を変える必要がない。その為、それぞれ対向に計4辺に設置したX線絞り羽104aは、X線絞り羽レール501に沿ってそれぞれ直線的に同一方向にのみ移動する簡単な機構で構成される。また、これにより、X線絞り羽104aは、1辺につき複数枚で積層し構成することが可能であり、省スペース化を実施することが容易となる。X線絞り羽104aを、1辺につき複数枚で積層し構成した場合、X線開口面104bの開口率を上げる際は、各々複数枚で構成したX線絞り羽104aの重なりを増加させながら移動する、開口率を下げる場合はX線絞り羽104aの重なりを減少させながら移動する。前記X線絞り羽104aの移動量は対向するX線絞り羽104a同士で連動してもいいし独立であってもよい。また、4辺すべてのX線絞り羽104aが連動し同一の移動量であってもよい。また、本実施例ではX線開口面104bを形成する4辺すべてが可動しているが、X線絞り羽104aを設置しているが対向する辺のどちらか一方の辺にのみ、つまり直交する2辺のみにX線絞り羽104aの可動機構を設け残り2辺はそれぞれ1枚のX線絞り羽104aで構成し、X線絞りベース402に固定していてもよい。直交する2辺のみにX線絞り羽104aの可動機構を設けることで、X線絞り装置104の軽量化を実施することができる。また、本実施例では、X線絞り羽104aを1辺につき複数枚で積層し構成した場合を示したが、1辺につき1枚で構成してもよい。X線開口面104bの開口率は、操作者により、操作部113を用いて設定され、該設定に基づいてX線絞り羽開度制御部105aにより、X線絞り羽104aの移動量が制御されることで設定される。

30

40

## 【0034】

次に、図7を用いて、本発明を説明するためのフローチャート図の一例である。

まず、ステップ701では、操作者は撮影を行う被検体101の撮影部位を、操作パネル113を用いて設定する。ステップ702では、設定された撮影部位に応じて、X線絞り羽開度制御部105aが、X線絞り羽104aの移動量を制御し、X線開口面104bの開口率を設定する。ステップ703では、X線管角度検出装置103aによって、操作者によるX線管装置103の回転動作の有無を判断する。回転動作があった場合はステップ704に進み、回転動作がなかった場合は

50

ステップ705に進む。ステップ704では、X線管角度検出装置103aによって検出したX線管装置103の回転角度に基づいて、X線絞り姿勢維持制御部105bは、X線開口面104bがX線検出器108の検出面に対し平行になるようにX線絞り羽104aの姿勢を制御する。ステップ705では、X線開口面104bがX線検出器108の検出面に対し平行となっている状態を操作者に表示ランプ、音声、X線管装置103等に設置された表示装置(特に図示しない)等により知らせる。ステップ706では、操作者によりX線管装置103からX線を発生するタイミングを生成する曝射ハンドスイッチ(特に図示しない)等を用いて、被検体101の撮影を行う。

【0035】

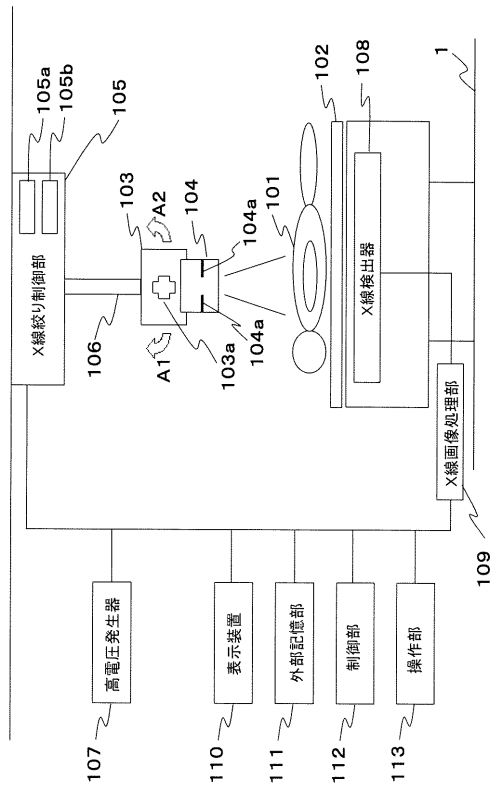
以上説明した様に本実施例のX線撮影装置は、X線管装置103から発生するX線を、X線検出器108の検出面に対し斜入させた場合、X線開口面104bを、X線検出器108の検出面に対し平行にすることで、X線検出器108に入射されるX線の照射領域形状を長方形又は正方形とすることができる。また、X線管角度検出装置103aによって検出されるX線管装置103の回転角度の検出値に閾値を設けることで、X線絞り姿勢維持制御部105bは、撮影に使用するX線検出器108の検出面が床面1に対し平行又は垂直に設置されているかを判断し、該判断に基づいて、X線開口面104bをX線検出器108の検出面に対し平行になるように維持することができる。また、X線絞り羽104aは、X線絞り羽レール501に沿って直線的に同一方向にのみ移動する機構で構成できるため簡単な機構で構成される。また、X線絞り羽104aは、1辺につき複数枚で積層し構成することで、省スペース化を実施することが容易となる。また、対向する辺のどちらか一方の辺にX線絞り羽104aの可動機構を設けることでX線絞り装置104の軽量化を実施することができる。

【符号の説明】

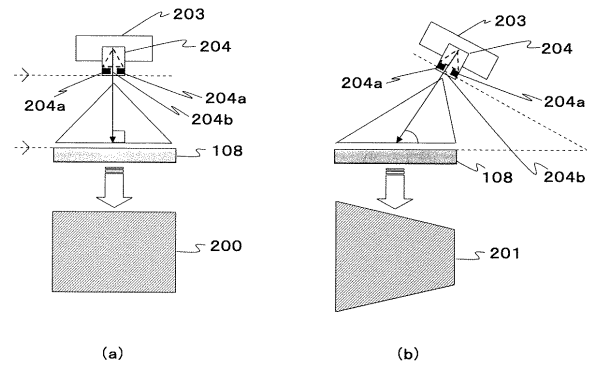
【0036】

1 床面、101 被検体、102 天板、103、203 X線管装置、103a X線管角度検出装置、104、204 X線絞り装置、104a、204a X線絞り羽、104b、204b X線開口面、104r X線絞りベース押さえ、105 X線絞り制御部、105a X線絞り羽開度制御部、105b X線絞り姿勢維持制御部、106 支持器、107 高電圧発生部、108 X線検出器、109 X線画像処理部、110 表示装置、111 外部記憶部、112 制御部、113 操作部、200、201、300、301 X線の照射領域形状、401 X線絞り筐体、402 X線絞りベース、403、403r X線絞り傾きレール、501 X線絞り羽レール

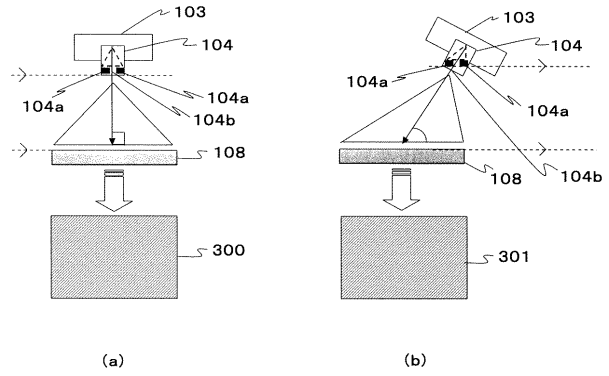
【 図 1 】



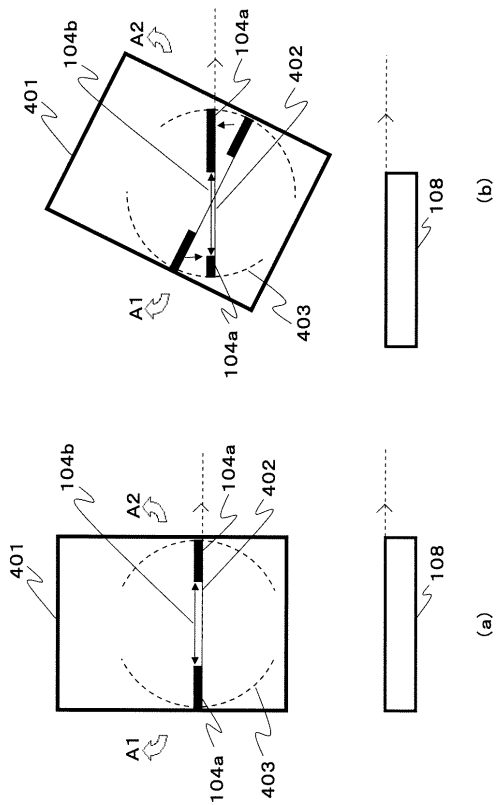
【 図 2 】



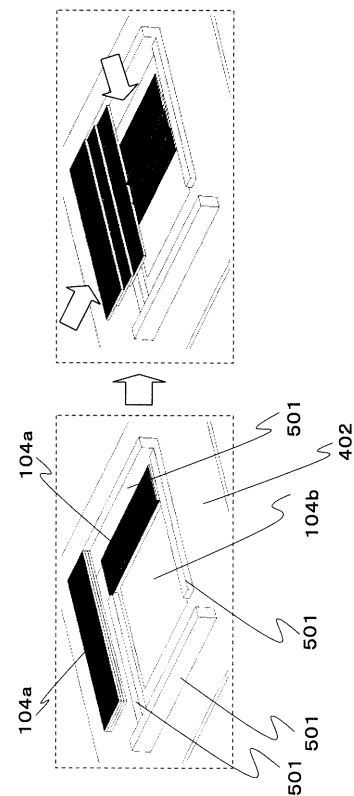
【 図 3 】



【 図 4 】

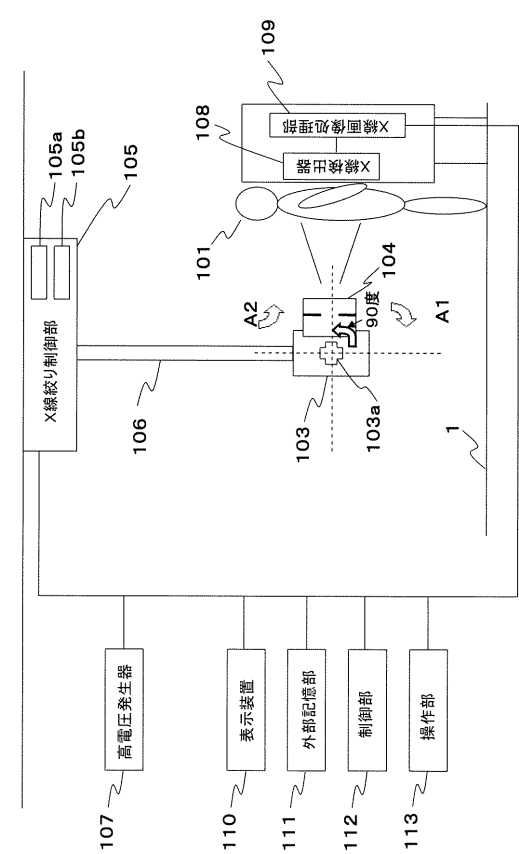


【 図 5 】

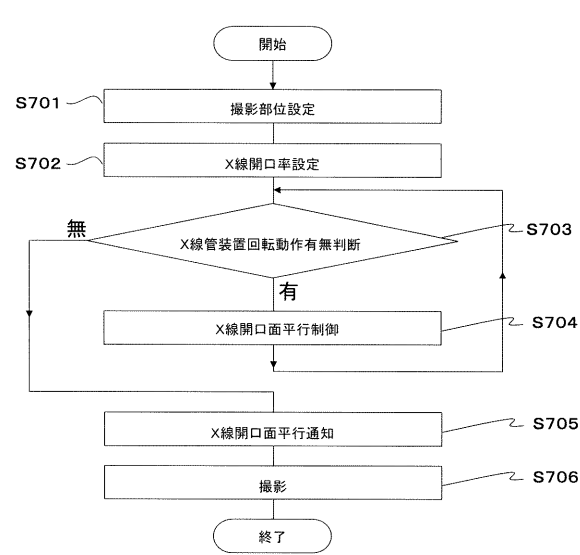




【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

