

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4149025号
(P4149025)

(45) 発行日 平成20年9月10日(2008.9.10)

(24) 登録日 平成20年7月4日(2008.7.4)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 6/04 (2006.01)

A 6 1 B 6/04 3 3 2 A

A 6 1 B 6/04 3 3 2 E

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-97001
 (22) 出願日 平成10年3月26日(1998.3.26)
 (65) 公開番号 特開平11-276475
 (43) 公開日 平成11年10月12日(1999.10.12)
 審査請求日 平成16年12月16日(2004.12.16)

(73) 特許権者 000153498
 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 田村 譲一
 東京都千代田区内神田一丁目1番14号
 株式会社 日立メ
 ディコ内
 審査官 長井 真一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線透視撮影装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

床面に立設されるベース部と、
軸芯回りに回転自在に前記ベース部に支持されたシャフトを介して、鉛直面内で傾斜動
し床面に対する角度を変更自在に前記ベース部に支持された支持フレームと、
 X線管装置とX線受像装置を対向支持し前記支持フレームの長手方向に沿って直線移動
自在に支持された支持アームと、
 被検体を載置する天板を前記被検体の体軸方向に移動自在に支持する天板支持枠と、
 前記支持フレームに支持されると共に前記天板支持枠の側面の突出部を介して前記天板
を前記被検体の体幅方向に移動自在に支持する架台と、
 前記天板近傍に設けられ前記天板支持枠と前記架台を駆動して前記天板を被検体の体軸
 方向及び体幅方向に移動操作するための操作器と、
 前記操作器からの出力信号により前記天板支持枠と前記架台を移動制御する駆動制御手
 段と、を備え、前記天板支持枠は駆動ねじを支持する軸受と前記駆動ねじを駆動するモー
 タを有し、前記天板は前記駆動ねじと噛合する噛合部を有していることを特徴とするX線
 透視撮影装置。

【請求項2】

上記操作器は、操作者が入力した操作力の大きさとこの操作力の方向を検出する操作力
 検出器を備え、前記操作力検出器の出力信号を上記駆動制御手段に入力して上記天板支持
 枠と前記架台を移動制御することを特徴とする請求項1に記載のX線透視撮影装置。

10

20

【請求項 3】

前記操作器から操作者による操作が解除されると、前記操作器は中立位に戻され、前記駆動制御手段は移動操作を停止させることを特徴とする請求項 1 記載の X 線透視撮影装置。

【請求項 4】

前記天板の下面には、取付金具が備えられ、前記取付金具には、リニアガイドベアリングのブロックと前記駆動ねじに噛合したナットが固設され、前記天板支持枠の上面には、リニアガイドベアリングのレールが固設され、前記ブロックと係合されていることを特徴とする請求項 1 記載の X 線透視撮影装置。

【請求項 5】

前記天板支持枠には、前記駆動ねじを支持する軸受が固定され、前記駆動ねじの一端はカップリングによって、ブラケットにて前記天板支持枠に固定された前記モータの軸に接続されていることを特徴とする請求項 1 記載の X 線透視撮影装置。

【請求項 6】

前記突出部の両側面にはリニアガイドベアリングのレールが固設され、前記突出部の下面にはラックが固設され、前記架台の下面には前記架台に固定されたモータが設けられ、前記モータの軸にはピニオンが固定され、前記ピニオンの歯面は前記ラックの歯面に噛合されていることを特徴とする請求項 1 記載の X 線透視撮影装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、天板上に搭載した患者に多方向から X 線を照射し、透過した X 線を撮像して診断を行う X 線透視撮影装置に係り、特に前記天板傾斜時における患者の位置決めに適した X 線透視撮影装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

X 線撮影を行う場合、対象部位や診断内容に応じて患者のさまざまな方向から X 線を照射する必要があり、また、患者体内に注入した造影剤を撮影に適した位置へ移動させることも必要である。

【0003】

特に、従来、消化管の診断に主として用いられてきた X 線透視撮影台（以下、透視台と称す）では、消化管内に注入されたバリウム等の造影剤の位置を重力によって簡易にコントロールするように、患者を載せる天板は患者体軸方向に傾斜可能に構成されており、また、患者の対象部位に多方向から X 線を照射するため、X 線撮像系はさまざまな方向に移動可能となっている。

【0004】

このような透視台を用いた X 線撮影は、先ず、X 線撮像系を患者の体軸および体幅方向に遠隔操作による電動移動を行って位置決めし、次に天板を傾斜させて造影剤を適宜位置にし、撮影方向の角度付けを行い、X 線照射という手順で行われるのが一般的であり、この種の透視台の例としては、例えば特開平 9 - 122115 が挙げられる。

【0005】

一方、近年、病院等の X 線診断を行う施設においては、設備を有効に使用するために透視台を消化管の診断のみならず、循環器系や呼吸器系の診断・治療等、多目的に利用する機会が増えている。

【0006】

循環器系の X 線検査（以下、アンギオ検査と称す）は、通常、図 8 に示すようなアンギオ検査専用装置において行われる。すなわち、検査台 54 の天板 51 上に水平に載せた患者 55 の血管内にカテーテルという細い管を差し込み、X 線管装置 52 から透視 X 線を照射し、患者を透過した X 線を X 線受像装置 53 によって画像化し、その像をテレビモニタに表示する。カテーテルを操作する術者は、その X 線透視画像上でカテーテル先端を観察し

10

20

30

40

50

ながら目的部位まで導入した後、カテーテルから血管内へ造影剤を注入してX線撮影が行われる。

【0007】

アンギオ検査でのX線撮影時においては、造影剤の位置は血管内の血流によって決められるため、撮影は検査部位の血流に応じてタイミングがはかられて行われる。

すなわち、消化管診断時のように、造影剤の位置を重力によってコントロールする必要がないため、アンギオ検査専用装置では、患者を載せる天板は患者体軸方向に傾斜動できる構造となっていない。

【0008】

このように、アンギオ検査専用装置は、検査の操作性を良好にするため、また、天板を傾斜させずに水平状態のまま検査を行うことができるために、検診台54の天板51は患者55の体軸・体幅方向に手動操作で移動可能であり、術者（医師）は清潔な状態で天板近傍に設けられた天板移動操作ハンドルを握り、X線撮像系に対して天板を移動操作させることで、カテーテル先を常に観察しながら検査を遂行できるように構成されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上記したように、透視台は消化管の診断のみならず、循環器系や呼吸器系の診断・治療等、多目的に利用するニーズが増加しており、このニーズに対応した透視台が必要となってきた。しかし、従来の透視台をアンギオ検査に使用すると、X線撮像系を患者に対して移動させることでカテーテル先端を観察しなければならず、その移動操作も遠隔操作による電動移動であるため、アンギオ検査専用装置に比べると微妙な位置決めがむずかしく、操作性が悪かった。特に、天板を傾斜させて造影剤の位置を重力によってコントロールする場合には、上記遠隔操作では位置決めのタイミングが難しく、この位置決め操作に多くの時間を要するものであった。

【0010】

また、X線撮像系の位置決めはカテーテルを操作する清潔な術者自身では行えず、他の操作者が行うことになる。そのため、術者と操作者のそれぞれの手技進行のタイミングが合わない、カテーテル先を見失うことも懸念される。

従って、慎重に手技を進行させることとなり、検査効率が悪く患者への透視X線の照射時間も長くなるなどの問題があった。

【0011】

本発明の目的は、これらの問題を解決するため、多目的に使用する透視台において、アンギオ検査遂行時においてもX線撮像域に対して患者の関心部位の位置決めが容易に行えることを可能にすることにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的は、床面に立設されるベース部と、軸芯回りに回動自在に前記ベース部に支持されたシャフトを介して、鉛直面内で傾斜動し床面に対する角度を変更自在に前記ベース部に支持された支持フレームと、X線管装置とX線受像装置を対向支持し前記支持フレームの長手方向に沿って直線移動自在に支持された支持アームと、被検体を載置する天板を前記被検体の体軸方向に移動自在に支持する天板支持枠と、前記支持フレームに支持されると共に前記天板支持枠の側面の突出部を介して前記天板を前記被検体の体幅方向に移動自在に支持する架台と、前記天板近傍に設けられ前記天板支持枠と前記架台を駆動して前記天板を被検体の体軸方向及び体幅方向に移動操作するための操作器と、前記操作器からの出力信号により前記天板支持枠と前記架台を移動制御する駆動制御手段と、を備え、前記天板支持枠は駆動ねじを支持する軸受と前記駆動ねじを駆動するモータを有し、前記天板は前記駆動ねじと噛合する噛合部を有していることで達成される。

【0013】

そして、上記操作器は、術者が入力した操作力の大きさとこの操作力の方向を検出する操作力検出器を備え、この操作力検出器の出力信号を上記駆動制御手段に入力して上記天板

10

20

30

40

50

支持枠と前記架台を移動制御する。

【 0 0 1 4 】

このように、患者の体軸方向及び体幅方向に位置決めする操作器を天板の近傍に設け、前記天板を体軸方向に移動する天板支持枠と体幅方向に移動する架台の各駆動制御手段に前記操作器からの操作力とこの操作力の方向の信号を入力して、天板を任意の位置に位置合わせできるようにした。これによって、術者が手動で患者の位置決めを容易に行うことができ、特に天板を傾斜させて造影剤の位置を重力によってコントロールする場合においてはその効果を一段と発揮するものである。

【 0 0 1 5 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

図 1 , 図 2 および図 3 は本発明の実施の形態である X 線透視撮影装置の概略構成を示すもので、図 1 は正面図、図 2 は図 1 の側面図、図 3 は図 1 を上方から見た平面図である。床面に固設されたベース部 1 には、支持フレーム 3 に固定されたシャフト 2 がその軸芯回りに回転自在に支持されており、さらにシャフト 2 は図示しない例えばギアやモータから成る公知の回転駆動機構によって回転できるようになっている。

【 0 0 1 6 】

支持フレーム 3 には、移動フレーム 4 が支持フレーム 3 の長手方向に直線移動可能のように設けられており、支持フレーム 3 にはリニアガイドベアリングのレール 1 3 とラック 7 を固設し、移動フレーム 4 内部に前記レール 1 3 に係合される図示しない 2 個のブロックと、ラック 7 の両側面を挟持する図示しない複数のガイドローラを固設されている。さらに、移動フレーム 4 内部には図示しないモータとピニオンとが設けられており、ピニオンの歯面はラック 7 の歯面に噛合しているため、モータを回転駆動させることにより、移動フレーム 4 は支持フレーム 3 に沿って電動移動する。

【 0 0 1 7 】

C 字形状を成した支持アーム 5 の両端部には、X 線管装置 8 とイメージ・インテンスファイヤ（以下、I . I . と称する）6 が対向保持されており、X 線管装置 8 から患者に向けて X 線を照射し、患者を透過した X 線を I . I . 6 によって光学像に変換して、患者の X 線透視撮影を行なえるようになっている。

【 0 0 1 8 】

支持アーム 5 はアームホルダ 1 0 によって、患者の体軸回りに回転可能に支持されており、この支持は、アームホルダ内部に図示しない複数のガイドローラを固設し、それらによって支持アーム 5 の外周面の両端部に設けられた突出形状部を挟持することで行われている。さらに、支持アーム 5 は、図示しない公知の駆動機構、例えば支持アーム 5 の外周面に歯付きベルトを巻き付け、それをアームホルダ 1 0 に固設した歯付きプーリに掛け回し、歯付きプーリをモータで回転させるなどの機構によって、電動回転動作が可能になっている。

【 0 0 1 9 】

また、アームホルダ 1 0 に固定された回転軸 1 4 は、その軸芯回りに回転自在なように移動フレーム 4 によって支持されており、さらに回転軸 1 4 は図示しない例えばウォームホイールとウォームギアやモータから成る公知の駆動機構によって、回転できるように構成されている。

【 0 0 2 0 】

支持フレーム 3 の一端には架台 1 7 が固定されており、架台 1 7 は架台カバー 9 に覆われている。

なお、9 , 1 6 , 4 0 , 4 1 , 4 1 a , 4 1 b については後述する。

【 0 0 2 1 】

次に、天板の支持および駆動機構について、図 4 から図 7 までを用いて説明する。

なお、図 4 から図 7 は便宜上、天板 1 2 から踏台 2 0 を取り外した状態を示したもので、図 4 は図 3 の天板後端部分を拡大して示した平面図、図 5 は図 4 の A - A 矢視断面図、図

10

20

30

40

50

6は図4のB-B矢視断面図、図7は図4のC-C矢視断面図である。

【0022】

患者を載せる天板12は、その中央部分はX線透過性の良い、例えばカーボンファイバー成形品などで製作されており、その両側のX線透過を必要としない部分の下面には、取付金具23aと23bがそれぞれ固定されている。

【0023】

取付金具23bには、リニアガイドベアリングのブロック22が固設されており、また、取付金具23aにはブロック22の他に、駆動ねじ24に噛合したナット25が固設されている。

【0024】

一方、天板支持枠11の両側の上面には、リニアガイドベアリングのレール21が2本平行して固設されており、これらは前記ブロック22と係合している。

【0025】

また、天板支持枠11には、駆動ねじ24を支持する軸受26が固定されていて、駆動ねじ24の一端はカップリング27によって、ブラケット29にて天板支持枠11に固定されたモータ28の軸に接続されている。すなわち、天板12はこれらの支持および駆動機構によって、患者の体軸方向に摺動自在に天板支持枠11上に設けられている。

【0026】

天板12の両側面には、サイドレール42aと42bが固定されており、サイドレール42aには操作箱40が取付けられている。操作箱40には、操作ハンドル41がその中心軸に対して傾倒自在に設けられており、操作箱40の内部には、前記操作ハンドル41を傾倒自在に支持するとともにハンドルから手を離した際にはハンドルの傾倒を元に戻す図示しない公知の支持機構と、操作ハンドル41がどの方向に傾倒されたかを検出するための図示しないリミットスイッチと、操作ハンドル41の傾倒角度を検出する例えばポテンシオメータのような複数の図示しない検出器が設けられている。

【0027】

天板支持枠11の一方の側面には突出部11aが設けられており、突出部11aの周囲はカバー16で覆われている。突出部11aの両側面には、リニアガイドベアリングのレール30が2本平行して固設されており、また、突出部11aの下面にはラック32が固設されている。

【0028】

前記架台17の両側面の内側には、リニアガイドベアリングのブロック31が固設されており、これらは前記レール30に係合している。また、架台17の下面には、ブラケット34によって架台17に固定されたモータ35が設けられており、モータ35の軸にはピニオン33が固定され、このピニオン33の歯面は前記ラック32の歯面に噛合している。すなわち、天板12はこれらの支持および駆動機構によって、患者の体軸方向に摺動自在に、天板支持枠11を介して架台17上に設けられている。

【0029】

前記モータ28と35は、回転数を可変可能な例えばACサーボモータのようなものが用いられており、各モータにはその回転数を検出するための検出器が備えられている。

【0030】

また、前記操作ハンドル41の傾倒方向と傾倒角度は、図示しない駆動制御手段に入力される。この駆動制御手段は、例えばサーボモータコントローラのような公知のもので、前記操作ハンドル41の傾倒動作による入力信号に応じて、前記モータ28と35に駆動制御の信号指令を発するように構成されている。

【0031】

すなわち、前記駆動制御手段の信号指令の内容は、操作ハンドル41を図4中の上方向に倒すと天板12が上方向へ移動し、下方向に倒すと天板12は下方向へ移動、左方向に倒すと天板12は左方向へ移動し、右方向に倒すと天板12は右方向へ移動するよう、モータ28と35を回転させるものであり、操作ハンドル41を握って手動操作で天板12を

10

20

30

40

50

移動させようとした場合の操作感覚と一致するものとなっている。また、各方向への操作ハンドル 4 1 の傾倒角度の深さに対応して天板 1 2 のその方向への移動速度が速くなるよう、モータ 2 8 と 3 5 の回転数を制御するものとなっており、例えば操作ハンドル 4 1 を図 4 中の左方向に最大限倒すと、天板 1 2 は左方向に最高速で移動する。

【 0 0 3 2 】

操作ハンドル 4 1 から操作者の手が離れるか、ハンドル 4 1 を倒す力が解除されると、操作ハンドル 4 1 は操作箱 4 0 内部の支持機構によって傾斜の無い中立位へ戻され、それを感知した操作箱 4 0 内部のリミットスイッチの信号によって、駆動制御手段はモータ 2 8 あるいは 3 5 の回転を停止させるようになっている。

【 0 0 3 3 】

なお、本装置には前記操作ハンドル 4 1 の他に、遠隔操作用の図示しない操作器も組合せられており、これによって天板 1 2 の患者体軸方向・体幅方向の移動を含む装置の全ての駆動動作が操作できるようになっている。

【 0 0 3 4 】

次に、本実施例による X 線透視撮影装置の動作について、アンギオ検査に本装置を使用した場合を例にして説明する。

【 0 0 3 5 】

アンギオ検査では、患者の体軸を床面に対して傾斜させる必要はないため、シャフト 2 を回動させて天板 1 2 が床面に対して平行となる水平位の状態において、検査は開始される。天板 1 2 上に患者を図 4 中の左から右を頭足方向として仰向けに搭載した後、術者は患者の右手側の操作ハンドル 4 1 を前にした位置に立つ。操作ハンドル 4 1 には通常、使い捨てタイプの透明な滅菌シートで覆われており、術者は操作ハンドル 4 1 を握って天板 1 2 を移動させ、カテーテル挿入を開始する患者の部位を、X 線管装置 8 と I . I . 6 が対向する X 線照射域内に位置させる。

【 0 0 3 6 】

この時、例えば、術者が天板 1 2 を患者の頭方向へ移動させようとして操作ハンドル 4 1 を図 4 中の左方向へ倒すと、モータ 2 8 が該方向に回転してカップリング 2 7 を介して駆動ねじ 2 4 が回転し、ナット 2 5 がねじ 2 4 の回転量に見合う量だけ天板頭側へ移動するため、ナット 2 5 を固定した天板 1 2 が天板支持枠 1 1 上を摺動する。

【 0 0 3 7 】

また、術者が操作ハンドル 4 1 を倒す角度が深いほど、モータ 2 8 の回転数が高まり天板 1 2 の移動速度は速くなり、ハンドル 4 1 を倒す角度が浅くなると天板 1 2 の移動速度は遅くなる。従って、術者は手動操作にて天板を位置決めするときと同様な感覚で、天板 1 2 の移動が目的位置へ近づいた場合には、操作ハンドル 4 1 を倒す力を緩めて天板 1 2 の移動速度を遅くし、微妙な位置決めを行うことができる。

【 0 0 3 8 】

また、術者が例えば、天板 1 2 を患者の左手方向へ移動させようとして操作ハンドル 4 1 を図 4 中の上方向へ倒すと、モータ 3 5 が該方向に回転しピニオン 3 3 とラック 3 2 を介して天板支持枠 1 1 がピニオン 3 3 の回転量に見合う量だけ患者の左手側へ架台 1 7 上を摺動するため、天板支持枠 1 1 上に設けられた天板 1 2 も患者左手側へ移動する。

【 0 0 3 9 】

患者の所望位置への位置決めが完了した後、X 線管装置 8 から透視 X 線が照射され、術者はテレビモニタ上に映し出される X 線透視画像を見ながら、患者体内の血管へカテーテルの挿入を開始する。挿入開始位置が例えば、大腿部（鼠径部）の動脈からであり検査対象部位が心臓血管であれば、患者の鼠径部から心臓まで術者はカテーテルを導入するわけであり、その間常にカテーテル先端を X 線透視画像で確認できるように、天板 1 2 は術者によって X 線照射域に位置決め移動される。

【 0 0 4 0 】

なお、前記操作ハンドル 4 1 は斜め方向にも傾倒可能に構成されている。

従って、例えば図 4 中の左上方向にハンドル 4 1 が傾倒された場合は、天板 1 2 は患者体

10

20

30

40

50

軸方向の頭側と患者体幅方向の左手側に同時移動するようになっており、その点でも天板を手動操作にて移動させる場合と同様となっている。

【 0 0 4 1 】

以上説明したように、透視台をアンギオ検査に使用した場合においても、X線撮像域に対して患者の位置決めを容易に行うことができる。また、患者をその体軸方向に傾斜させた状態においても、天板の移動が電動移動であるがゆえに手動移動の場合のように重力バランスが狂うことなく、あたかも患者が水平の状態にあるがごとくに天板の移動操作を行うことができる。

【 0 0 4 2 】

さらに、本実施例では、透視台を多目的に使用することとし、透視台にてアンギオ検査を行うことにしたが、図8に示すようなアンギオ検査専用装置において、これを多目的に使用するために、患者を載せる天板を床面に対して傾斜動作が可能のように改良を加えたものに、本発明を適用しても同様な効果が得られる。

【 0 0 4 3 】

【発明の効果】

本発明によれば、天板を患者の体軸方向に摺動自在に支持する天板支持枠を設け、この天板支持枠を患者の体幅方向に摺動自在に支持する架台を支持フレームの一端に設け、X線管装置とI・I・を保持する支持装置を前記支持フレームに沿って患者の体軸方向に移動自在に支持するとともに、患者を水平位から立位あるいは逆傾斜位にしよう前記支持フレームをベース部によって傾斜動可能に支持し、天板側面に操作ハンドルを設け、この操作ハンドルによって、前記天板支持枠と前記架台を患者の体軸および体幅方向に移動操作しようように構成したので、透視台においても天板の位置決めが近接操作にて行える。

【 0 0 4 4 】

従って、透視台を使用してアンギオ検査を行う場合においても、X線撮像域に対して患者の関心部位の位置決めが容易に行うことができる。このため、従来例のように、天板の微妙な位置決めが困難ではなく、天板の移動操作に術者以外の操作者が必要となることがないため、アンギオ検査の操作性が良く、検査効率が向上するという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施したX線透視撮影装置の正面図である。

【図2】図1の右側面図である。

【図3】図1の平面図である。

【図4】図3の天板後端部を拡大して示した平面図である。

【図5】図4のA-A矢視断面図である。

【図6】図4のB-B矢視断面図である。

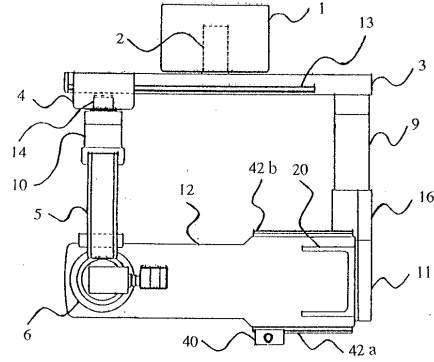
【図7】図4のC-C矢視断面図である。

【図8】従来のアンギオ検査装置を示す正面図である。

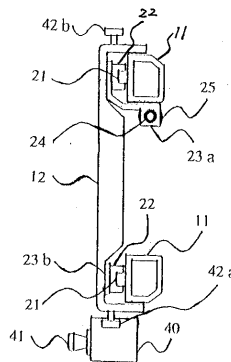
【符号の説明】

- 1 ベース部
- 3 支持フレーム
- 4 移動フレーム
- 5 支持アーム
- 6 イメージ・インテンスファイヤ(I・I・)
- 8 X線管装置
- 11 天板支持枠
- 12 天板
- 17 架台
- 28 天板支持枠駆動用モータ
- 35 架台駆動用モータ
- 40 操作箱
- 41 操作ハンドル

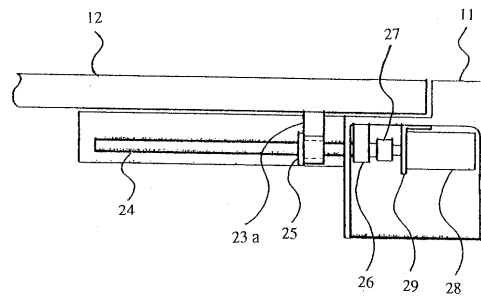
【 図 3 】



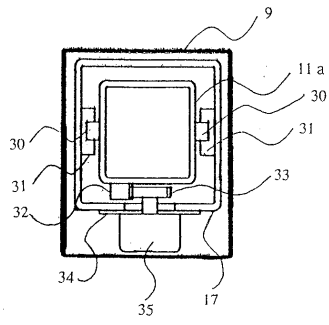
【 図 5 】



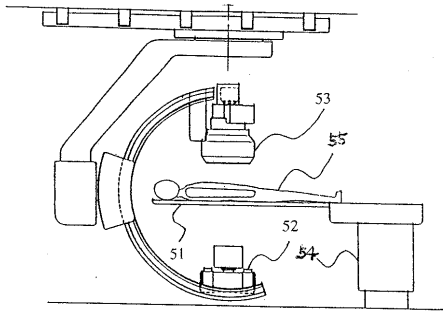
【 図 6 】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 9 - 1 4 0 6 9 0 (J P , A)
実開昭 5 9 - 1 8 8 4 0 9 (J P , U)
特開平 0 8 - 2 9 9 3 9 3 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 8 0 6 6 8 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 3 1 3 4 0 (J P , A)
特開平 0 5 - 3 2 9 1 4 6 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 4 8 2 9 8 (J P , A)
特開平 0 6 - 1 6 9 9 0 5 (J P , A)
実開平 0 2 - 0 6 1 3 1 1 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 6/00 ~ 6/14