

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4812045号
(P4812045)

(45) 発行日 平成23年11月9日(2011.11.9)

(24) 登録日 平成23年9月2日(2011.9.2)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 6/00 (2006.01)

A 6 1 B 6/00 3 1 0

A 6 1 B 6/00 3 0 0 D

A 6 1 B 6/00 3 0 0 X

請求項の数 5 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2010-111637 (P2010-111637)	(73) 特許権者	000153498
(22) 出願日	平成22年5月14日(2010.5.14)		株式会社日立メディコ
(62) 分割の表示	特願2001-514830 (P2001-514830) の分割		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
原出願日	平成12年8月4日(2000.8.4)	(72) 発明者	藤井 滋雄
(65) 公開番号	特開2010-214126 (P2010-214126A)		京都府相楽郡木津町木津南後背1-24
(43) 公開日	平成22年9月30日(2010.9.30)	(72) 発明者	奥 功一郎
審査請求日	平成22年6月7日(2010.6.7)		京都府相楽郡木津町梅見台2-13-1-4
(31) 優先権主張番号	特願平11-223484	(72) 発明者	塚本 良智
(32) 優先日	平成11年8月6日(1999.8.6)		大阪府枚方市東中振1-1-32-304
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	田中 實
(31) 優先権主張番号	特願平11-336008		奈良県大和郡山市小南町488-86
(32) 優先日	平成11年11月26日(1999.11.26)	(72) 発明者	二ノ宮 篤
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		東京都港区赤坂五丁目3番1号 株式会社 日立製作所 デザイン本部内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動形X線撮影装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一方の端にX線管装置、他方の端にX線受像装置を、互いが対向する位置で支持するC形状とするCアームと、前記X線管装置、及びX線受像装置を制御する前記Cアームを備えた台車内に搭載されたX線制御部と、前記X線制御部と前記X線管装置、及び前記X線制御部とX線受像装置を、それぞれ前記Cアーム内部を通し接続するケーブルと、前記Cアームの円弧動に対応して、前記各々のケーブルの一方を巻き取り、他方を引き出す一對の巻取りドラムを有したケーブル処理機構を備え、

前記一對の巻取りドラムは、ワイヤロープで連動し同方向に回転動作すると共に、前記Cアームの円弧方向に縦に並んで設置することを特徴とする移動形X線撮影装置。

【請求項2】

螺旋溝を備え、軸方向の一端が大径で、他端が小径の円錐台形状をした2つの螺旋滑車を有し、前記一方の巻取りドラムには、前記螺旋滑車の大径側を接続面にして、前記他方の巻取りドラムには、前記螺旋滑車の小径側を接続面にして、前記螺旋滑車と前記巻取りドラムとを同軸上にそれぞれ接続すると共に、前記2つの螺旋滑車間を前記それぞれの螺旋溝に巻き付けた前記ワイヤロープにより接続し、前記ワイヤロープにより前記2つの螺旋滑車を連動させる前記ケーブル処理機構であることを特徴とする請求項1に記載の移動形X線撮影装置。

【請求項3】

前記螺旋滑車の半径と前記ワイヤロープの直径との比率と、前記巻取りドラムの直径と

前記ケーブルの直径との比率が、同一となる前記ケーブル処理機構であることを特徴とする請求項 2 に記載の移動形 X 線撮影装置。

【請求項 4】

前記ワイヤロープに係合した滑車と、前記滑車に設置したバネにより、前記ワイヤロープの弛み取りを行なう前記ケーブル処理機構であることを特徴とする請求項 2 に記載の移動形 X 線撮影装置。

【請求項 5】

前記巻取りドラムは、前記ケーブルを巻き取るための外周部と、巻取りドラムを回転可能に支持する中空軸と、を有し、前記 X 線発生源、及び X 線受像装置に接続されたケーブルは、前記外周部に巻き取られ、前記巻き取られたケーブルは、前記中空軸の内部を通過して前記 X 線制御部に接続される前記ケーブル処理機構であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 に記載の移動形 X 線撮影装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、X 線装置を手術室へ移動して X 線透視撮影を行うことができるように X 線装置を移動台車へ搭載して成る移動形 X 線撮影装置に係り、特に画像観察を行いながら被検体内へカテーテルを挿入して検査又は治療を行うのに好適な移動形 X 線撮影装置に関する。

【背景技術】

【0002】

20

前記移動形 X 線撮影装置は、装置を台車により手術室へ移動して検査や手術支援のための透視および撮影が可能な X 線透視撮影システムで、C アームと呼ばれる半円形のアームの一端に X 線管装置(高電圧発生装置と一体のモノタンク式が多く、X 線絞り装置と一体に構成されている)を、そしてまた C アームの他端には X 線受像装置、例えばイメージ・インテンシファイア(以下略して I . I . と記す)とテレビ(T V)カメラからなる X 線受像装置が取り付けられている。それらの X 線管装置と X 線受像装置とは C アームを介して対向して設けられるとともに、重量のバランスがとられスムーズに自在な動きで X 線管装置と X 線受像装置とを被検体の撮影部位に対し位置合わせが行えるようになっている。

【0003】

従来のこのような移動形 X 線撮影装置において、C アームに支持された X 線管装置と X 線受像装置を被検体の透視、撮影部位に位置合わせする機構としての C アーム移動機構は、C アーム及びこれに支持された X 線管装置と X 線受像装置(以下、これを C アーム全体と記す)を上下方向に移動させる C アーム上下動機構と、C アーム全体の中央部を被検体の体軸方向と直交する方向を回転軸としこの回転軸を中心として旋回運動を行う旋回動機構と、C アームをその円弧に沿って回動する C アーム円弧動機構と、前記上下動移動軸を中心として C アーム全体を左右水平方向に首振りさせる C アーム首振り機構と、C アーム全体の中央部を被検体の体軸方向と直交する方向において前後に移動させる C アーム前後動機構とで構成されていた。

30

【0004】

上記移動形 X 線撮影装置は、整形外科領域で使用されることが最も多かったが、移動形で透視、撮影が行える利便性からその他の様々な領域でも使用されている。

40

【0005】

例えば、前記移動形 X 線撮影装置は頭部の血管造影検査にも用いられ、さらに X 線画像観察の下で被検者の体を切開せずに治療を行う手技(これをインターベンショナル・ラジオロジー: Interventional Radiology、略して I V R と称す。)にも利用されている。

【0006】

これらの検査および治療は、頭部血管内にできた血栓や血管の収縮度合いの検査であり、また、前記血栓を溶かしたり、収縮した血管を拡張する等の治療であり、したがって、前記頭部血管への造影剤の注入あるいは血栓を溶かす溶剤や収縮した血管を拡張するための器具を入れたカテーテルを X 線画像により観察しながら頭部の疾患部までスムーズに挿

50

入する必要がある。

【 0 0 0 7 】

このような場合に、前記移動形X線撮影装置で透視を行い前記カテーテルの位置を確認しながら疾患部までカテーテルを誘導するには、カテーテルの移動に追従して該カテーテルの透視像が表示モニタの画面に入るように前記Cアームに支持されたX線管装置とX線受像装置とが被検体に対して適切に位置合わせされる必要がある。この位置合わせの従来装置による方法を図4(a) , (b)を用いて説明する。

【 0 0 0 8 】

図4(a)は心臓の血管からカテーテルを挿入するときのカテーテル挿入点01の位置にX線管装置とX線受像装置を位置合わせする時のCアーム全体と被検体との位置関係を示す斜視図である。

10

【 0 0 0 9 】

まず、被検体を手術台に仰向けに載置する。そして、X線装置のCアームを手術台上の被検体を挟み、かつカテーテル挿入点01がX線管装置12とX線受像装置13の間に位置するように台車の位置決めを行う。そして、Cアーム上下動機構により前記X線管装置12からのX線照射野中心が前記01点に一致するように位置合わせを行う。この位置合わせは、前記上下動機構の外に旋回動機構、円弧動機構、前後動機構を適宜用いて行う。ここで、図4(a)の00点はCアーム全体を左右水平方向に首振りさせるCアーム首振り機構の首振り回転軸中心、Rは首振り回転の回転半径である。

【 0 0 1 0 】

20

次に、図4(a)の01点から挿入したカテーテルの先端を被検体21の疾患部(目標治療部位)である図4(a)の02の位置、すなわち図4(b)の02点に進める場合は、前記したCアーム首振り機構を用いて前記カテーテルの透視像を観察しながらCアームの首振りを行ってCアームを移動させる。すると、Cアームに取り付けられたX線管装置12とX線受像装置13は首振り回転の回転半径Rの円周上に沿って移動して図4(b)の03点に達する。しかしながら、この03点の位置は目標とする位置02点とは Lだけずれているので、この分の位置補正が必要となる。

【 0 0 1 1 】

そこで、前記したCアーム前後動機構を用いてCアーム全体を03点から02点の位置に移動してX線管装置12からの照射X線中心が目標部位である02点に一致するように前記 Lの位置補正を行っていた。

30

【 0 0 1 2 】

これに代わる位置合せの方法として、01点から02点へのカテーテルの先端の移動に追従させてCアームの移動台車を移動させて位置合わせする方法もあるが、台車も含めこの台車に搭載された装置全体の重量は200kg以上と重く、移動による位置決め操作の労力が大変なこと(特に、操作者が女性の場合はなおさらである)、および本例のような頭部血管の微小な疾患部に前記台車の移動のみで位置合わせをしようとしても満足な位置合わせ精度が得られないことが多く、最終的な微妙な位置合わせを前記首振り機構と前後動機構とで行う必要があった。

【 先行技術文献 】

40

【 特許文献 】

【 0 0 1 3 】

【 特許文献 1 】 特開平10-225450号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 4 】

従来の移動形X線撮影装置は、台車移動による位置合わせや首振り機構と前後同機構とを併せた位置合わせには、位置合わせに多くの時間を費やし、これによって透視時間も長くなり、被曝X線量も多くなるものであった。

【 0 0 1 5 】

50

また、従来の移動形X線撮影装置は、前述のように整形外科での用途を想定しているため、装置の操作器は台車に搭載されたX線制御ユニットの上部に配置されている。この操作器の配置は、X線管装置とX線受像装置との対向線からはかなり遠く離れている。整形外科のように一度撮影のための位置合わせを行った後にはX線管装置とX線受像装置との位置の変更を行わないのであれば操作器が遠くにあっても操作上支障を来たさないが、上記IVRのようにカテーテルの先端を追尾して撮影をする場合には操作器の操作を頻繁に行う必要があり、操作器が前述のように遠くては操作がしにくいという問題が生ずる。

【0016】

さらに、従来の移動形X線撮影装置は、Cアームに取り付けられたX線管装置とX線受像装置とへ接続されるケーブルが、Cアームの旋回量だけ弛ませてCアームの外を這わせるように配線されていた。このため、移動形X線撮影装置を用いてIVR手技を行おうとすると、カテーテルの先端の移動とともに装置を移動すると前記ケーブルが手術室の床上を擦って移動することとなり、医師の足元の障害となる恐れがあった。

そこで、本発明の第1の目的は、上記問題点に鑑み、IVR手技を行うに適した移動形X線撮影装置を提供することにある。

【0017】

また本発明の第2の目的は、上記問題点に鑑み、IVR手技を行うに際し被検体内に挿入され移動しつつあるカテーテルの先端を追尾してX線撮影を行えるようにした移動形X線撮影装置を提供することにある。

【0018】

そして本発明の第3の目的は、IVR手技を行うに適した操作器を備えた移動形X線撮影装置を提供することにある。

【0019】

さらに本発明の第4の目的は、X線管装置とX線受像装置とへ接続されるケーブルがIVR手技を行っている医師の障害にならない移動形X線撮影装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0020】

上記課題を解決するために本発明は、手術台に対し所定の位置に移動台車を位置決めした状態で、Cアーム全体を手術台の長手方向へ直線的に移動するCアーム移動機構を移動形X線撮影装置へ設けるとともに、操作器をCアームの近傍に立った医師等が操作できる位置へ配置し、さらにX線管装置とX線受像装置とへ接続されるケーブルをCアームの内部に収容するとともに、X線管装置とX線受像装置とへ接続される各ケーブルをCアームの円弧動に対応して巻取り、引き出しを連動して可能としたケーブル処理機構を設けたことを特徴としている。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、IVR手技を行うに適した移動形X線撮影装置を提供することができる。また、IVR手技を行うに際し被検体内に挿入され移動しつつあるカテーテルの先端を追尾してX線撮影を行えるようにした移動形X線撮影装置を提供することができる。また、IVR手技を行うに適した操作器を備えた移動形X線撮影装置を提供することができる。また、X線管装置とX線受像装置とへ接続されるケーブルがIVR手技を行っている医師の障害にならない移動形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】

【0022】

【図1】本発明の移動形X線撮影装置のCアーム移動機構を示す斜視図

【図2】図1におけるA-A断面図

【図3】Cアーム移動機構の平面図

【図4】Cアーム首振り機構によってカテーテル先端を追尾する際の問題を説明する図

【図5】本発明の実施形態による移動形X線撮影装置の全体の外観を示す斜視図

【図6】Cアーム移動機構の上面を覆うカバーの分解斜視図

10

20

30

40

50

【図 7】Cアームを上下、左右、前後へ移動させたときの本体部と操作部との位置関係を説明する図

【図 8】移動形X線装置とベッドと被検体との位置関係を説明する斜視図

【図 9】操作部における操作パネルの配置を説明する図

【図 10】図9に示す操作パネルのうち対称に配置された操作パネルについて操作ボタンの配置と表示を説明する図

【図 11】図9に示す操作パネルのうち突出部に配置された操作パネルについて操作ボタンの配置と表示を説明する図

【図 12】Cアーム支持部に配置された操作パネルについて操作ボタンの配置と表示を説明する図

【図 13】本発明の実施形態による移動形X線撮影装置のケーブル処理機構の全体構成を説明する図

【図 14】図13のB - B断面図

【図 15】従来の移動形X線撮影装置におけるケーブル処理機構を示す図

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下本発明の移動形X線撮影装置について図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明が適用された移動形X線撮影装置のカバーを外して内部構造を示している。図1において、移動形X線撮影装置は、X線管装置12と、I.I.を含むX線テレビ装置からなるX線受像装置13と、X線管装置12とX線受像装置13とを各々その端部で支持するCアーム部11と、前記の如くX線管装置12とX線受像装置13とCアーム11から成るCアーム全体を種々の透視位置および撮影位置に移動させて前記X線管装置12とX線受像装置13とを被検体の透視、撮影位置に位置合わせする位置合わせ機構部100(Cアーム移動機構部)と、前記X線管装置12のX線管に印加する高電圧を発生させる高電圧発生部、およびX線源から発生するX線の照射の開始および停止とX線の条件とを制御するX線制御部等を収納する本体部15と、前記Cアーム全体と位置合わせ機構部100と本体部15を搭載してこれらを移動可能にするキャスタ18を備えた台車部17とで構成されている。

【0024】

本発明の移動形外科用X線テレビ装置は、上記Cアームを種々の透視、撮影位置に移動してX線管装置12とX線受像装置13とを位置合わせする機構として下記の各移動機構を備えている。

【0025】

次に、それらの各移動機構部の構成と動作について図1から図3を用いて詳細に説明する。なお、図2は図1の機構部100のA - A線に沿った断面図を示し、図3は図1の機構部100の平面図を示している。

【0026】

(1)Cアーム上下動機構

Cアーム上下動機構は、X線管装置12から照射されるX線の照射野中心を被検体の透視、撮影の部位に位置合わせするとともに、X線管装置12の内部に收容されているX線管の焦点と被検体との間の距離を設定するためにCアーム全体を上下に昇降させる支柱1と、支柱1の内部に設けられたスクリュウ20と、Cアーム全体を昇降させる動力源となるモータ25と、このモータ25の出力軸に固定されモータの回転力を伝達する小歯車26と、この小歯車26を介して前記モータ25の回転速度を減速し該モータ25が発生する回転力を前記スクリュウ20に伝達する大歯車とから構成される。

【0027】

そして、このスクリュウ20を正転(大歯車側から見て時計方向の回転)させると支柱1は上昇し、スクリュウ20を逆転させると下降する(矢印g方向)。

【0028】

このような機構によるCアームの上下動は、後に説明する操作部に設けられた上昇用スイッチと下降用スイッチの操作により行うことができる。すなわち、Cアームを上昇させ

10

20

30

40

50

る場合は前記上昇用スイッチを閉じ、下降させる場合には下降用スイッチを閉じる。上昇用スイッチを閉じると前記モータ25が反時計方向に回転してその回転力が小歯車26から大歯車27へ、さらに大歯車27からスクリュウ20に伝達される。スクリュウ20は上下主柱1の内部に形成されたメネジ(図示省略)に係合しており、前記スクリュウ20が正方向に回転すると、前記主柱1は上昇し、それに伴ってCアームは上昇する。逆に、Cアームを下降させる場合は前記下降用スイッチを閉じると、前記モータ25は時計方向に回転してその回転力が小歯車26から大歯車27へ、そして大歯車27からスクリュウ20に伝達され、前記スクリュウ20は上昇方向とは逆の方向に回転し、前記主柱1は下降しそれに伴いCアームは下降する。

【0029】

10

(2)Cアーム旋回動機構

Cアーム旋回動機構は、Cアーム前後動軸8と同軸上に形成された軸に回転可能に支持された水平回転軸受9と、この水平回転軸受9に一体化され図示矢印aの方向に回転するCアーム支持部10と、位置決めされたCアームの旋回角度でCアームの旋回を固定するロック機構を成すネジ軸35とこのネジ軸35に固定されたハンドル36とから構成される。

【0030】

この機構によるCアーム旋回動は、水平回転軸受9に設けられたロック機構のハンドル36を回転してネジ軸35を緩めてネジ軸35の先端が軸に対して押圧している圧力を開放して水平回転軸受9の固定を解き、Cアーム11に備えられたハンドル16またはその近傍を手で押し図示の矢印aの方向に旋回させる。Cアームを所定の角度だけ旋回させて該Cアームの位置を合わせた後はハンドル36を逆方向に回転させ、前記ロック機構のネジ軸35を締付けて前記Cアームが旋回しないように固定する。

20

【0031】

(3)Cアーム円弧動機構

Cアーム円弧動機構は、前記Cアーム旋回動機構で説明したCアーム支持部10と、Cアーム11と、Cアーム支持部11に設けられた図示を省略されたCアームガイド機構と、Cアーム支持部10に設けられたロック機構とから構成される。この円弧動のロック機構は、図2に示すようにCアーム支持部10へ軸33によって回転可能に取り付けられたカム30と、Cアーム支持部10へ直線的に摺動可能に取り付けられスプリング31によってその先端部がCアーム11へ押し付けられ、Cアーム11の動きを止める制動力を発生させるパッド部材32とから成る。

30

【0032】

この機構によるCアーム円弧動は、カム30を軸33の中心に図2の矢印fの方向に回転させてパッド32の先端をCアーム11より離し、前記ハンドル16またはその近傍を手で保持しながらCアーム11を図示の矢印bの方向に手動することでCアーム11を円弧に沿って移動させる。そして、X線管装置とX線受像装置とを撮影角度に設定し終わったらカム30を逆方向へ回転させ、ロック機構を作用させる。

【0033】

(4)Cアーム首振り運動機構

Cアーム首振り運動機構は、図面にその詳細な記載を示していないが、前記上下主柱1の上部にこの上下主柱の軸中心と一致して設けられた首振り軸と、後述の左右動機構のベース2内に形成された軸受箱と、この軸受箱に収容されたベアリングと、ベース2の一部に設けられたネジ35とハンドル36からなるロック機構とで構成されている。

40

【0034】

このように構成されたCアーム首振り機構においては、前述の首振り軸とベース2との間の動きをロックしているネジ軸35をハンドル36により回転させて緩める。これによって、ベース2のロックが解除されてハンドル16またはその近傍を押すことにより上下主柱1の軸中心を中心としてCアーム11を矢印e方向へ旋回させることができる。

【0035】

(5)Cアーム前後動機構

50

Cアーム前後動機構は、ハウジング6と、ハウジング6の内部に配置され前後動軸8をガイドする4対の前後動ベアリング7と、前後動軸8の移動をロックするロック機構とから成る。ロック機構はネジ軸35とハンドル36とからなり、ネジ軸35のねじ込み用の部材がハウジング6の内部に設けられている。

【0036】

上記構成でなるCアーム前後動機構では、ハンドル36を操作してハウジング6の上面に設けられたネジ軸35を回転して緩めて前後動軸8のロックを解き、そして、Cアーム11の側面に取り付けられたハンドル16またはその近傍を手で押すことによりCアーム11を矢印C方向へ前後動させることができる。なお、この前後動軸ヘラックを形成し、そしてハウジング6へ回転軸を設け、その軸へピニオンを固定し、回転軸を手動で回転するように構成し、前後動の微妙な動作を行うことができるようにしても良い。

10

【0037】

なお、上記説明において、Cアーム旋回動機構、Cアーム円弧動機構、Cアーム首振り機構、およびCアーム前後動機構は手動操作のための機構について説明したが、これらの機構を全て電動機構にしても良い。それらは、モータと、歯車機構、送りネジ機構やベルト機構とを適宜採用すれば可能である

次に本発明が特徴とするCアームの左右動機構を詳細に説明する。

【0038】

(6)Cアーム左右動機構

図3はCアーム全体とCアーム左右動機構とを上方からみた平面図である。図2、図3において、2は左右動ベース、3は左右動ベース2の上面に所定間隔を離して固定された一对の直線運動ガイドのガイドレール、4はガイドレール3にその長手方向へ形成された案内溝に係合し転がり接触する転動体、5は前記ガイドレール3と転動体4を介して係合するとともに転動体4を保持する一对のハウジングで、これらのガイドレール3と転動体4とハウジング5とで前記直線運動ガイドを構成している。そして、この直線運動ガイドは前記Cアーム前後動機構の前後動軸8と直交する方向へ、かつ水平方向へ向けてその移動方向が設定されている。

20

【0039】

このCアーム左右動機構には図3に示すように、前記ハウジングの一つにロック機構が設けられている。このロック機構はネジ軸35とハンドル36から成り、ハンドル36を回転することでネジ軸35がガイドレールの側面を押圧して制動力を発生するようになっている。これは前述の各機構で説明した機構と同じ機構である。

30

【0040】

このようなCアーム左右動機構においては、ハンドル36を回転してハウジング5に設けられたネジ軸35を緩めるとガイドレール3に対するハウジング5のロックが解除される。この状態で図1に図示のハンドル部16を同図中のdの方向に押すことによってガイドレール3とハウジング5の間の溝部に配置された転動体4が転がり接触をすることによりハウジング5がガイドレール3上を移動する。これによってCアーム全体が水平方向に移動される。この時にガイドレール3とハウジング5との間は転動体の転がり接触となるので、操作力は小さな力となる。

40

【0041】

次に、本発明の特徴であるCアーム左右動の効果が顕著であるカテーテルを心臓付近から挿入し、そのカテーテルを観察しながら頭部の疾患部まで挿入して頭部血管の検査、治療を行う場合の使用例について説明する。すなわちこの使用例は、図3に示す01点からカテーテルを被検体内の血管に挿入し、このカテーテルを頭部血管の疾患部である02点まで透視像により観察しながら案内する例である。この時、Cアームの位置合わせ動作は以下の手順で行われる。

【0042】

先ず最初に、移動形X線撮影装置の台車を移動して、手術台に仰向けに載置された被検体を挟むようにCアームに支持されたX線管装置とX線受像装置を配置し、この位置に移動

50

形外科用X線テレビ装置を移動させるキャスト18をロックして該外科用X線テレビ装置を動かないようにする。この位置決めの際にCアームは左右動機構により図1の手前側に位置させておくとともに、カテーテルを差し込む位置へ概略の位置合わせをする必要がある。なぜならば、カテーテルは被検体の心臓付近から頭部へ向けて進められるので、それに対し図3においてCアームが右側から被検体を挟むようになるからである。つまり被検体に対するCアームの挿入方向と追尾されるカテーテルの進行方向によって左右動機構の初期設定位置を変更する必要がある、初期設定時に左右動ストロークを確保しておかないとカテーテルの追尾に必要となる左右動ストロークが不足する恐れがあるためである。

【0043】

カテーテルを被検体に差込みその先端位置を透視像で観察しながらCアームの上下動、旋回動、円弧動、首振り動、前後動及び左右動の各機構を移動、回動調整して、前記X線管装置12からの照射X線中心が前記01点に一致するように位置合わせを行う。これにより移動形X線撮影装置のカテーテル先端追尾が準備完了となる。なお、この準備操作において、Cアーム左右動機構が被検体の体軸に平行にセットされると望ましい。それはX線照射野がある程度の大きさを有しているため、左右動機構を除く他の移動機構の操作をしなくともカテーテルの追尾を左右動機構の操作のみで可能となることもあるからである。

【0044】

次に、カテーテルを図3に示す頭部血管の目標位置の02点へ向けて進める。この時カテーテルの進め具合にしたがって随時X線を照射し、カテーテルの先端を観察する。そして、このカテーテルの進行に追従してCアームの左右動機構を用いてX線管装置12とX線受像装置13を直線的に、また必要に応じてその他の移動機構を操作してカテーテルの先端に対してX線照射野の中心を一致させながらカテーテルを追尾し、カテーテルの先端を02点まで案内する。

【0045】

そして、前記02点にX線管装置12とX線受像装置13を位置合わせした状態で疾患部の検査、治療を行う。また、必要に応じて目標位置を変更する場合は、前記の各機構を用いて適切に前記変更した目標位置にX線管装置12とX線受像装置13を位置合わせして検査、治療を行う。

【0046】

このように、本発明によるCアームの左右動機構を用いることによって、Cアームを直線的に移動させて目標位置にまで移動することが可能となる。したがって、従来の首振り機構を用いた移動形X線撮影装置のように、Cアームの首振り回転によってX線管装置とX線受像装置とを首振りの回転半径Rの円周上に沿って移動させ、この移動した位置と目標位置とのずれをCアーム前後動機構の操作によって補正する必要がないので、本発明では短時間で位置合わせが可能となり、これによって透視時間が短くなるので被曝X線量も低減する。

【0047】

また、目標位置が03点の場合には、前記左右動機構を用いるよりは首振り機構を用いた方がよい場合もあり、本発明によるCアームの左右動機構は従来の各位置合わせ機構と適宜に組み合わせて使用することにより、あるいは本発明の左右動機構を採用することによって従来の位置決め機構のうちで不要な位置決め機構は除去してもよい場合もあるので、検査、治療の目的や疾患部位に対応して上記の位置決め機構を有効に組み合わせて装置を構成すればよい。なお、本発明の実施形態では、Cアームの左右動機構に移動抵抗が少なくコンパクトな転がり軸受を用いた例をあげたが、これに限定するものではなく滑り軸受、流体軸受、磁気浮上軸受等を使用してもよい。

【0048】

また、前記各位動機構において、ロック機構として機械ネジにて移動軸や移動部材を固定する方式を採っているが、ベルトや歯車で移動軸を軸受に固定する方式や、電磁マグネットとばねにより圧力を発生させ解除する方式を採用してもよい。さらに、本発明の実施形態ではX線受像装置としてI.I.とテレビカメラを用いた例について説明したが、これ

10

20

30

40

50

ば近年注目されている半導体式のフラットパネルタイプの2次元X線検出器でも良く、その種類にとらわれるものではない。

【0049】

以上説明したように移動形X線撮影装置へCアームの左右動機構を設けることで、移動形X線撮影装置をIVR手技に用いる場合のカテーテルの追尾性を向上することができたが、本発明は従来の装置に設けられている操作盤にも検討を加え、移動形X線撮影装置をIVR手技に用いるための操作性を向上させた点をも特徴としている。以下その説明を行う。なお、以下説明する発明は、上記Cアームの各移動機構を電動方式とし、各移動機構の移動操作を操作部の操作ボタンによる電動で、または移動用のグリップを手動操作することによりCアームの全方位への移動を行えるようにしたものを例としている。

10

【0050】

図5は図1に示す機構を備えた移動形X線撮影装置へカバー及び操作器を取り付けた装置外観図である。図5において、401は前後動カバー、403はCアーム移動用グリップ、404は台車移動用グリップ、601は台車ブレーキペダル、602はペダル軸、603はCアーム回転グリップ、604は支持部カバー、605～607は操作パネル、608は膨らみ部、609は突出部、610はエマージェンシーボタンであり、その他の符号は図1と同一である。

【0051】

図6に示すように、位置合わせ用駆動機構100を覆うカバーは、前後動カバー401と図示を省略した左右動カバー402とにより構成され、左右動カバー402が前後動カバー401の内側に破線で示す位置に嵌って一体となるように構成される。そして、左右動カバー402は位置合わせ用駆動機構100の左右動機構を構成するガイドレール3に係合する軸受のハウジング2を左右から挟んで支持固定され、また、前後動カバー401は位置合わせ用駆動機構100の前後動機構を構成する前後動軸8とハウジング6とを前後から挟んで支持固定される。

20

【0052】

後述する操作部がその上面に設けられる前後動カバー401はCアーム支持部10とその前面部で連結され、Cアーム11の前後、左右、上下の動きに追従して動きCアーム11との相対位置が変化しない。そして、図6から判るように、前後動カバー401は上下支柱1に対してその相対位置が変動可能なように、前後動カバー401の内側で左右動機構と前後動機構とにより支持されている。

【0053】

30

台車17にはペダル軸608を視点とするブレーキペダル601が備えられる。このブレーキペダル601はX線撮影装置を所定位置にセットした時に装置を固定するために設けられているもので、台車17の後方の左右側に対称に設けられ、医師、検査者等の作業者が足で踏むと、踏み込まれた位置で自身がロックされるとともに、台車17のキャスト18をロックして装置を固定する。そして、再度、ブレーキペダル601が踏み込まれた時、ロックが解除されて装置が移動可能となる。また、このブレーキペダル601は装置の後方及び両サイドから踏みやすくするため、台車17の側方に廻し込んだ形状とされている。さらに、このブレーキペダル601は図5に破線で示しているように、廻し込まれた先端部に、本体部15の内部側に直角に折り曲げられた折り曲げ部601'の面が台車17の側面部に現れてくる。この折り曲げ部601'の面は、本体部15、台車17の彩色とは異なる他の極めて目立つ、例えば赤、黄等の色に彩色されている。これにより、医師、検査者等の作業者は本発明の実施形態によるX線撮影装置全体が固定された状態にあることを容易に確認することができる。

40

【0054】

本体部15の上には、その左右に台車移動用グリップ404が設けられている。このグリップ404は医師、検査者等がX線撮影装置全体を移動させる場合に使用される。装置全体は相当の重量を有するものであるため、手動により移動させる場合に非力な作業者では移動が困難であるため、図示しないが台車をそのような作業者にも容易に移動可能とする電動アシスト機構を備えることもできる。また、台車の移動を完全に電動として、台車移動用グリップ404を移動方向の制御のためだけに使用するようにしても良い。この場合の制御は後述する操作パネル面に設けられた操作ボタンにより行うようにすることができる。なお

50

、図5に示す台車移動用グリップ404は、その形状が図1、図4に示す物と相違するが、その形状は任意に決定することができる。但し、図5に示すように台車移動用グリップ404の形状をD字状にすると、作業者にとってより握り易くなる。

【 0 0 5 5 】

X線管装置12とX線受像装置13との近傍のCアーム11の左右面には、Cアーム全体の旋回動、円弧動、首振りのためのCアームグリップ603が設けられている。このように、X線管装置12とX線受像装置13との近傍のCアームの左右面4ヶ所にCアームグリップ603を設けることにより、医師、検査者等の作業者がX線撮影装置に対してどのような位置に居る場合にも、素早くこのCアームグリップ603を掴んでCアーム全体を位置決めのために希望する方向へ移動させることができる。

10

【 0 0 5 6 】

前後動力バー401の上面には操作部が設けられている。そして、操作部に対する前後、左右、上下のあらゆる方向からのアクセス性の向上を目的として、前後動力バー401の上面は球面状に形成されているとともに、手前側が位置合わせ用駆動機構100の前後動軸8の後端部を覆うように突出した突出部609を有し、上面の中央部には、位置合わせ用駆動機構100のハウジング6を覆うように膨らみ部608を持って形成されている。

【 0 0 5 7 】

そして、前後動力バー401の上面に設けられた操作部は、膨らみ部608の左右側に各々が複数の操作ボタンを有した操作パネル605と、これらの操作パネル605に隣接した位置に設けられた2つのエマージェンシーボタン610と、突出部609の位置に配置された操作パネル606とにより構成される。また、操作部が設けられた前後動力バー401と、Cアーム11を支持しているCアーム支持部10及び水平回転軸9との間は支持部カバー604により覆われて、これらが連結されている。この支持部カバー604の両側面部には、操作パネル605に配置された操作ボタンと同一のCアーム動作用操作ボタンを持つ操作パネル607が設けられている。この操作パネル607は、医師、検査者等が被検体の近くに居て、操作パネル605から離れている場合にも操作パネル605による操作と同一の操作ができるようにするためのものである。さらに、本体部15の上面の左右側には、Cアームの上昇及び下降を制御する上昇操作ボタン611、下降操作ボタン612が設けられている。なお、操作パネル605～607の操作ボタン等の配置と機能、及び前述の上昇操作ボタン611、下降操作ボタン612の機能については後述する。以上述べた本発明の実施形態のX線撮影装置は、Cアーム11の支持部との相対位置が変化しない前後動力バー401の上面にCアームの移動を制御する操作部を配置させたことにより、操作部が常にCアームの支持部を基点として一定の位置に位置させられることとなり、医師や検査者にとって操作を行い易くなる。

20

30

【 0 0 5 8 】

前後動力バー401の両側面には、Cアーム移動用グリップ403が、装置の後方、あるいは両サイドから握り易いように、カバーの前方から突出部609の側面へ廻りこむ形で設けられている。このCアーム移動用グリップ403は、Cアームの上下動、前後動、左右動のために使用される。台車のブレーキをロックせずにこのグリップ403を装置全体の移動のために使用すると、その力の全てが上下主柱1に横方向から加わるために好ましくない。Cアーム移動用グリップ403を掴んで、Cアームを動かしたい上下、前後、左右の方向に力を加えれば、Cアーム11はその方向へ移動して行く。なお、この移動も前述した場合と同様に、電動によるアシスト機構を備えて行うようにすること、あるいは、完全に電動として操作パネルの操作ボタンにより行うようにすることもできる。

40

【 0 0 5 9 】

次に図7を参照して、Cアーム全体が上下、左右、前後に移動された場合の操作部と本体部との位置関係について説明する。図7(a)はCアーム全体を上方向へ移動させた場合の状態を示しており、上下主柱1が上昇して行くと、操作部が設けられた前後動力バー401も上昇し、前後動力バー401の下面と本体部15との間が空き、上下主柱1が露出する状態となる。この上下動は前述のCアーム上下動機構により行われ、最大上下動距離はおよそ410mmに設定されている。そして、この上下動距離はベッド上の被検体の高さ、被検体とX線管装

50

置のX線管焦点との間の距離、または被検体とX線受像装置との間の距離等、使用時のその時々に応じて適宜な高さに設定される。

【 0 0 6 0 】

図7(b)は図7(a)の状態から矢印の方向、すなわち、Cアームの方向へ向いて右側にCアーム全体を移動させた場合の状態を示している。この場合、上下主柱1の本体部15の上面に対する位置は変化せず、前後動力バー401がCアームと共に右方向へ移動することになり、本体部15の上面の左半分程度が露出してくることになる。また、図7(c)はCアーム全体を最も下に位置させた状態でCアーム全体を左方向へ移動させた場合の状態を示している。このような左右動は、Cアーム左右動機構により行われ、最大の左右動距離はおよそ350mm、すなわち左右動の中間位置に対し $\pm 175\text{mm}$ に設定されている。

10

【 0 0 6 1 】

図7(d)はCアーム全体を前方へ移動させた状態を示しており、この前後動は図7(a)～図7(c)のどのような状態からも行うことができ、前述のCアーム前後動機構により行われる、この前後動の最大移動距離はおよそ200mmに設定されている。

【 0 0 6 2 】

次に、Cアームの旋回動、円弧動、首振りについて説明する。これらの動作は既に説明した機構によって行われるので、説明は図8を参照しながら説明する。旋回動は既に説明した旋回動機構によって行われ、図8に示す例でこの旋回動を行うと、Cアーム11に取り付けられたX線管装置12とX線受像装置13との間に作られるX線束が被検体の体軸をその面内に含む面において被検体に対しX線を斜め方向から入射させるために用いられる。図の例ではX線管装置12が被検体に接触するか、X線受像装置13がベッドの下面に接触する位置までの旋回が可能である。

20

【 0 0 6 3 】

そして、X線撮影装置を被検体の頭部側に位置させてCアームを挿入すると、CアームはX線管装置12とX線受像装置13とがベッドの両サイドに位置するようにまで、さらにはX線管装置がベッドの下方にまで入り込む位置まで旋回することができるようになっている。これによりX線束を被検体21の頭部に対し横から、あるいは上下から、さらにはそれらを含むあらゆる方向から入射させることができる。このような使用形態を実現するために、本発明ではCアームの旋回をX線管が真上に有る状態において操作部側からCアームを見て、時計方向(又は反時計方向)へおよそ280度、そしてその逆方向へおよそ100度可能とされている。これにより旋回方向へは全体でおよそ380度の範囲をカバーすることができ、被検体内において重なり合う臓器や血管を重ならないような位置から透視または撮影を行って観察することができる。

30

【 0 0 6 4 】

首振りは、上下動移動軸である上下主柱1の中心軸を中心としてCアーム全体を左右方向へ水平に首振りさせる運動であり、既に説明したCアーム首振り機構により行われる。この首振りは本発明を実施した装置の場合、前述した左右動に対して補助的に使用されるので、大きな首振り角度を必要とせず、わずかな角度だけ行うことができれば良い。首振り角度を大きくすると台車の安定性を損なう恐れが生ずるものであるが、本発明のようにCアームの左右動を加えることによって首振りを小さくすることで、装置の倒れに対する安定性を増すことができるメリットが生ずる。

40

【 0 0 6 5 】

次に操作部における操作パネルの説明をする。図9は前後動力バー401の上面における操作パネルの配置を示す図面である。また、図10～図12は操作パネル内の操作ボタンの配置を説明するための図である。なお以下に説明する操作パネルにはCアームの首振りの動作用操作ボタンが設けられていない。この理由は、本発明のCアームの左右動機構がCアームの首振り動作を補うことが可能であるため、装置構成を簡略化するために首振り機構を設けないことを前提にした場合を例にして説明するものであるからで、首振り機構を設ける必要があると判断して装置を構成するものにあつては、そのための操作ボタンを操作パネル内に設けても良いことは言うまでもない。

50

【 0 0 6 6 】

前後動力バー401の上面に設けられた操作部は、カバー401の膨らみ部608の左右に対称に配置され複数の操作ボタンを有した操作パネル605と、緊急時に装置全体の機能を停止させるエマージェンシーボタン610と、カバー401の突出部609の位置に配置された操作パネル606とにより構成される。操作パネル605には、Cアーム駆動のための操作ボタンとX線受像装置13の状態を制御する操作ボタンとが配置され、また突出部609に配置された操作パネル606には、X線管装置12の状態を制御する操作ボタンとX線管装置12の状態を表示する表示部とが設けられている。

【 0 0 6 7 】

図10は図9における操作パネルのうち、図面の下方に位置する操作パネルとエマージェンシーボタンを拡大して示したものである。ボタン1301～1303はCアーム11の移動に対するロック、アンロックのためのボタンであり、それぞれ円弧動、旋回動、前後動、左右動のためのボタンである。これらのボタンは押す操作を行う度に、ロック、アンロックの状態を繰り返し、アンロックの状態ではそのボタンに割り付けられた移動機構に対してCアームがフリーとされ、ロック状態ではそのボタンに割り付けられた移動機構に対してCアームが電磁的にロックされる。なお、ここでは、Cアーム11の前後動、左右動、旋回動、円弧動を手動又は手動に対する電動アシストにより行い、上下動のみ電動で行われるものとしている。

【 0 0 6 8 】

ボタン1304、1305はX線管装置12の内部に設けられたX線絞り装置(X線コリメータ)の絞り羽根を回転させるボタンであり、押している間ボタンの内部に表示されている矢印方向へ絞り羽根が回転させられる。ボタン1306、1307は絞り羽根の開閉ボタンであり、ボタン1306が「閉」の、そしてボタン1307が「開」の機能を有する。また、1308、1309は図示していない画像表示用のディスプレイに表示される検査画像の回転を制御するボタンであり、押している間、ボタンの内部に表示されている矢印の方向に表示画像を回転させる。ボタン1310、1311はアイリス絞りボタンであり、ボタン1310が「閉」の、1311が「開」の機能を有し、押している間その動作が続くようになっている。ボタン1312はズームボタンであり、視野の大きさ(拡大率)を変更する機能を有している。

【 0 0 6 9 】

突出部609に設けられた操作パネル606はX線管装置12の状態の表示と制御をするためのものであり、図11に示すように、表示ランプ、操作ボタン等がA部～E部に配置されている。A部内には、装置に電源が投入されている時に点灯する電源ランプ1401、通常電源投入から5秒後に点灯し、X線照射が可能になったことを示すレディーランプ(X線照射準備完了灯)1402、X線照射中に(パルス透視時には連続して)点灯するX線照射ランプ1403、X線管の温度を表示する管球温度表示器1404、及び間接(DR)術式が選択されている時に透視を行うための透視ボタン1405が配置されている。

【 0 0 7 0 】

B部内には、透視の積算時間を0.1分単位でデジタル表示することができる透視積算時間表示器1406と、透視積算時間リセットボタン1407とが配置されている。この透視積算時間リセットボタン1407は積算時間のクリアと警報ブザーの停止を行うために設けられ、押し続けると電源投入時からの累積照射時間を表示させ、さらに押し続けられると累積照射時間をクリアするようになっている。

【 0 0 7 1 】

C部内には、DR接続なしでハンドスイッチによりX線照射を行って撮影する直接術式選択ボタン1408(これが選択された時、X線条件はmAsでの制御となる。)、X線照射をDRフットスイッチにより行い、間接撮影(撮影時間一定)を行う間接術式選択ボタン1409、DR S から k I B S 信号により管電圧を自動調整するオート透視選択ボタン1410、及び、透視時の管電圧をマニュアル設定するマニュアル透視選択ボタン1411が配置されている。

【 0 0 7 2 】

D部内には、パルス透視レートを表示するパルス透視表示器1412と、押される度に「透

10

20

30

40

50

視」、「パルス透視」、「ブースト透視」をサイクリックに切り換え設定する透視モード選択ボタン1413とが配置されている。なお、パルス透視レートの変更は後述する透視管電流設定ボタンにより行われる。

【0073】

E部内には、X線管の管電圧を表示する管電圧表示器1415と、管電圧を $\pm 1\text{kV}$ 単位で増減させ、押し続けると自動送り(オートリピート)をする管電圧設定器1416と、透視、パルス透視、撮影時の管電流を表示する透視管電流/mAs表示器1417と、管電流の増減、パルスレートの増減を行う透視管電流/mAs設定ボタン1418とが配置されている。

【0074】

次に、Cアーム指示部のカバー604の側面に設けられた操作パネル607について説明する。図12に示すように、操作パネル607にはCアーム11の操作ボタンが配置される。図12(a)はCアームが正常状態(X線管装置12が上側にある状態)のときの操作パネル607を示し、図12(b)はCアームが逆転しX線管装置12が下側にあるときの操作パネル607を示している。操作パネル607に配置された操作ボタンのうち、ボタン1301~1303は図10で説明したものと同一の機能を有するものである。これらのボタンに加え、操作パネル607にはCアームの上昇及び下降を制御する操作ボタン1501、1502が設けられている。これらの操作ボタン1502、1502には、線図による本体部、台車及びCアームとともに、移動方向を示す矢印が描かれている。なお、この操作パネル607の内部に、または外部の近傍に前述のエマージェンシーボタンを設けても良い。

【0075】

以上説明した各操作パネルに配置されたボタンには、にその表面にそのボタンがもつ機能が見ただけで判るように図が描かれているので、誤操作が防止される。

【0076】

そして、本発明の実施形態によれば、Cアームの移動機構の上部に複数の操作パネルを配置するとともに、Cアーム指示部へも操作パネルを配置したので、ベッド上の被検体に接近してIVR手技を行っている医師や検査者等がCアームの移動やX線コリメータの制御、さらにはX線受像装置のアイリス制御を容易に行うことができる。

【0077】

次に、本発明におけるX線管装置12とX線受像装置13とへ接続されるケーブルの処理機構について説明する。前にも述べたように従来の移動形X線装置は前記ケーブルを図15に示すように、X線管装置12及びX線受像装置13からCアーム11の内部を通してCアーム11の両端の中間付近からCアーム11の外へ出し、Cアーム11の移動に応じた長さを弛ませてCアーム支持部に一旦固定してから本体部内のX線制御部へ接続されていた。しかし、X線管装置12へ接続される高電圧ケーブルは太くかつ硬く、X線受像装置13へ接続されるケーブルと合わせると、Cアームの自由な動きを妨げ、場合によってはケーブルが手術室の床に触れるために不潔になりやすく、さらに医師や検査者等の立つ位置の邪魔になることがあった。

【0078】

このような問題の技術的解決策が実開平4-98835号公報や特開平6-70918号公報に開示されている。これらのケーブル処理機構ではX線受像装置へ接続されるケーブルをX線管装置側へ迂回させてCアーム内をX線受像装置へ向けて通すようにしている。このために、前述の課題は解決できるが、新たにX線管へ印加される高電圧によるノイズをX線画像上へ発生させない工夫が必要となる。本発明の実施形態では、上記課題と画像上へ高電圧によるノイズの影響が現れないようにしたケーブル処理機構を実現することができる。

【0079】

以下本発明の移動形X線撮影装置用のケーブル処理機構を説明する。図13はCアーム支持部10に支持されたCアーム全体とケーブル処理機構のケーブル巻き取り機構を示している。

【0080】

この装置では、X線管装置12のケーブルとX線受像装置13のケーブルの各々はCアーム11内を通過して直接Cアーム支持部10へ導入されている。したがって、Cアーム11の一方から他

10

20

30

40

50

方へ迂回してケーブルを引き回す必要はない。Cアーム支持部10には一対の巻き取り機構が内蔵されている。

【0081】

各巻き取り機構は、ケーブル301、302を巻き取る巻取りドラム311、312と、これらのドラム311、312と同軸に取り付けられた螺旋滑車321、322とを備えている。図13におけるA-A断面図である図14を参照すると、巻取りドラム311、312は巻き胴313の両端部につば314を有する扁平状のもので、中空の回転軸315を備えている。この巻き胴313には、一部に切欠き(図示省略)が形成され、その切欠きを通してケーブル301、302を巻き胴内外へ挿通することができる。また、螺旋滑車321、322は円錐台形状をしており、ドラム311、312とそれぞれ同軸上に固定され、それらの円錐面に螺旋溝323が形成されている。ここで、螺旋滑車321、322は軸方向の一端が小径側、多端が大径側となっており、一方の螺旋滑車321は大径側をドラム311に向けて、他方の螺旋滑車312は細径側をドラム312へ向けて配置されている。そして、両螺旋滑車311、312にワイヤロープ331を巻き付けて両滑車311、312が連動するようになっている。

10

【0082】

X線管装置12へのケーブル301は巻取りドラム311の巻き胴313に数回巻かれ、X線受像装置13へのケーブル302は巻取りドラム312の巻き胴313に数回巻かれる。各ケーブルは巻き胴の切欠きを通して巻き胴の内部へ導入され、回転軸315の外周に数回巻き付けられる。さらに、各ケーブルは回転軸315に形成された挿通孔を介して回転軸内部に引き出されて、束ねられてX線制御部へと送られる。

20

【0083】

X線管装置12のケーブル301がCアーム11の円弧動により図13のB方向(反時計方向)に引き出されると、ドラム311が時計方向に回転し、ドラム312が連動して同じく時計方向に回転してX線受像装置13のケーブル302を巻き取る。このとき、ドラム311ではケーブルの引出しにより巻き細りが起こり、また、ドラム312ではケーブルの巻取りにより巻き太りが起こるため、この両ドラム311、312は螺旋滑車が向きを逆になるように設置されている。螺旋滑車の半径をD1、ワイヤロープ331の直径をD2、巻取りドラムの直径をD3、ケーブルの直径をD4とすると、 $D1 : D2 = D3 : D4$ となるように設計すれば、比較的容易に一対のドラムの同期を取ることができる。

【0084】

30

なお、組立誤差等によっても若干の同期ずれが生ずる可能性があるので、組立は注意深く行われることが必要である。同期ずれの原因の一つとなり得るワイヤロープ331の弛みは、図13及び図14に示すようにばね341と滑車342とを用いることでワイヤロープ331の弛みを常に無くすることができる。

【0085】

以上説明したように、本発明の実施形態によれば、X線管装置及びX線受像装置へのケーブルがCアームに内蔵され、装置の外観が向上するとともにケーブルの清潔さが保たれ、かつ、ケーブルが医師等の作業の妨げになることがなくなる。さらに、各ケーブルはCアームの中央部からそれぞれの接続先へ直接に配線処理されるので、X線受像装置のケーブルへ高電圧によるノイズが乗りにくくなる。したがって、良好なX線画像を得ることができる。

40

【0086】

以上本発明の好適な実施形態を図面を参照して説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で変更することができることは言うまでもない。

【符号の説明】

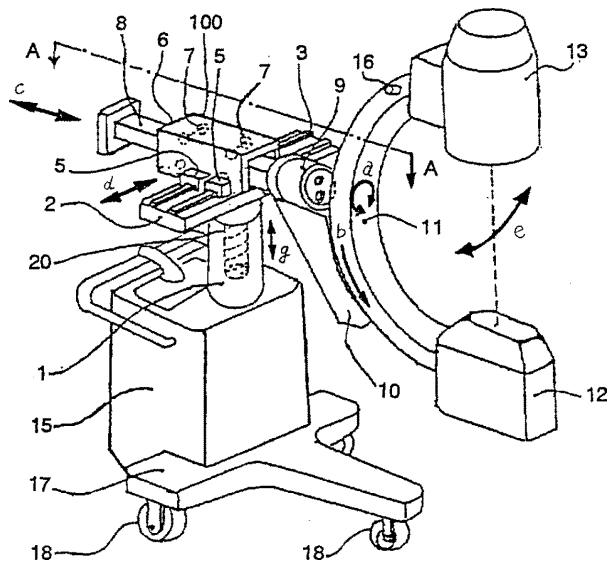
【0087】

1 主柱、2 左右動ベース、3 左右動ベース2の上面に固定されたガイドレール、4 ガイドレール3にその長手方向へ形成された案内溝に係合し転がり接触する転動体、5 転動体4を保持する一対のハウジング、6 ハウジング、7 前後動ベアリング、8 前後動軸、9 水平回転軸受、10 Cアーム支持部、11 Cアーム、12 X線管装置、13 X線受像装

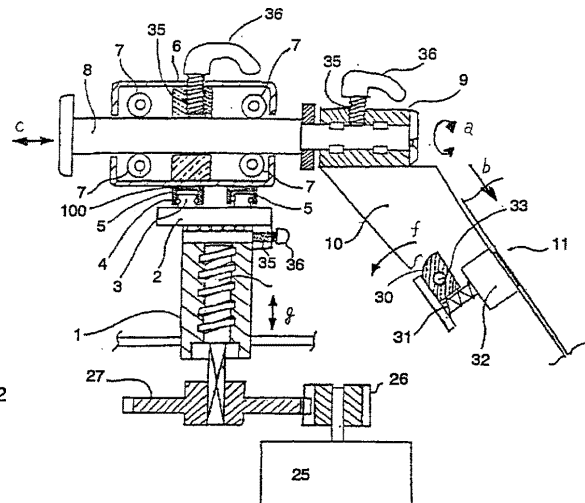
50

置、15 本体部、16 ハンドル、17 台車、18 キャスタ、20 スクリュウ、100 位置
合わせ用駆動機構

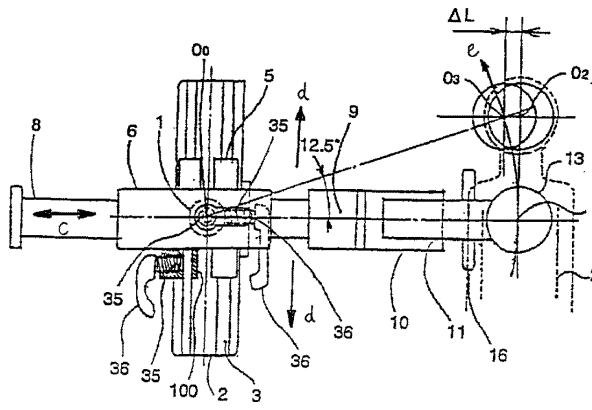
【図1】



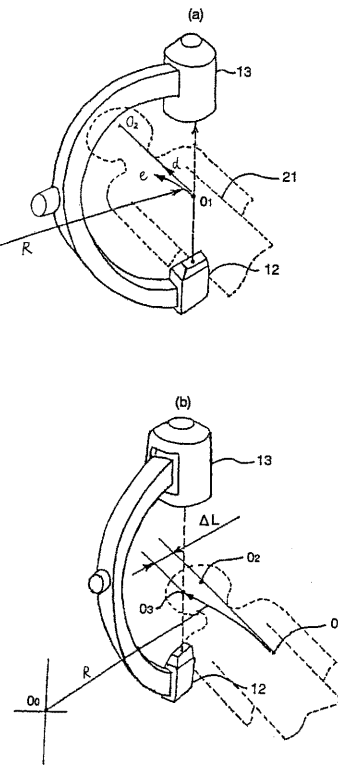
【図2】



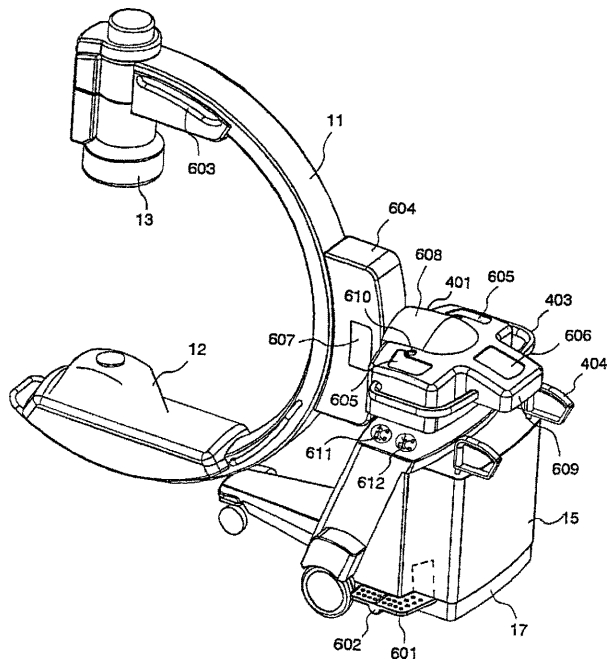
【図 3】



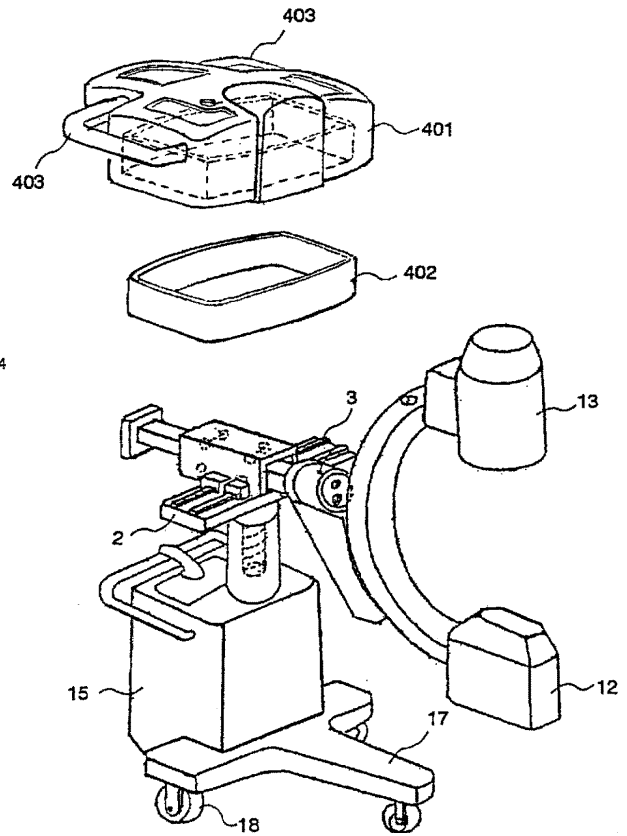
【図 4】



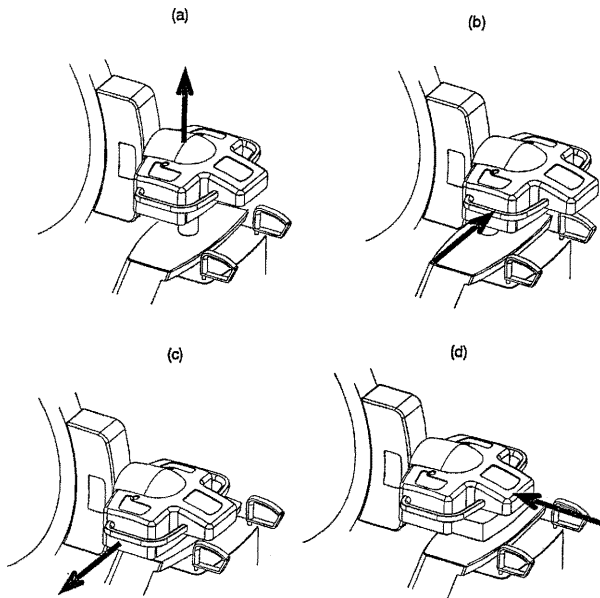
【図 5】



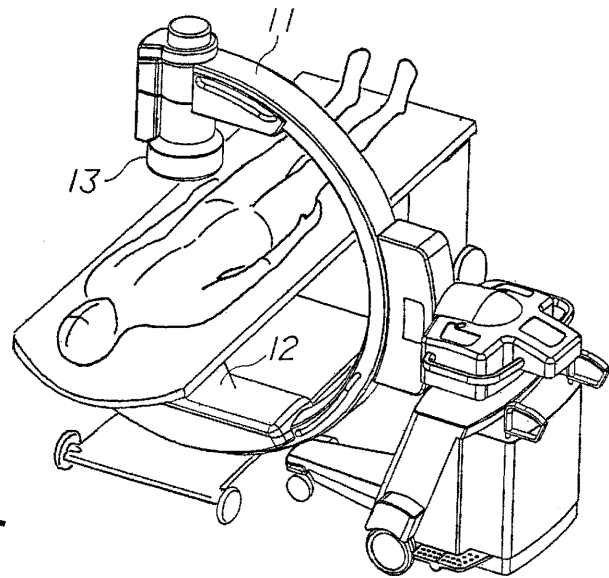
【図 6】



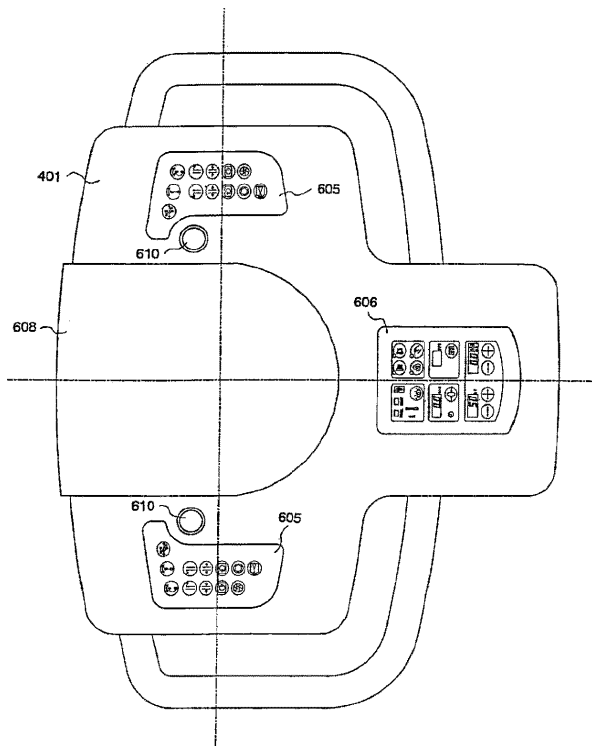
【図 7】



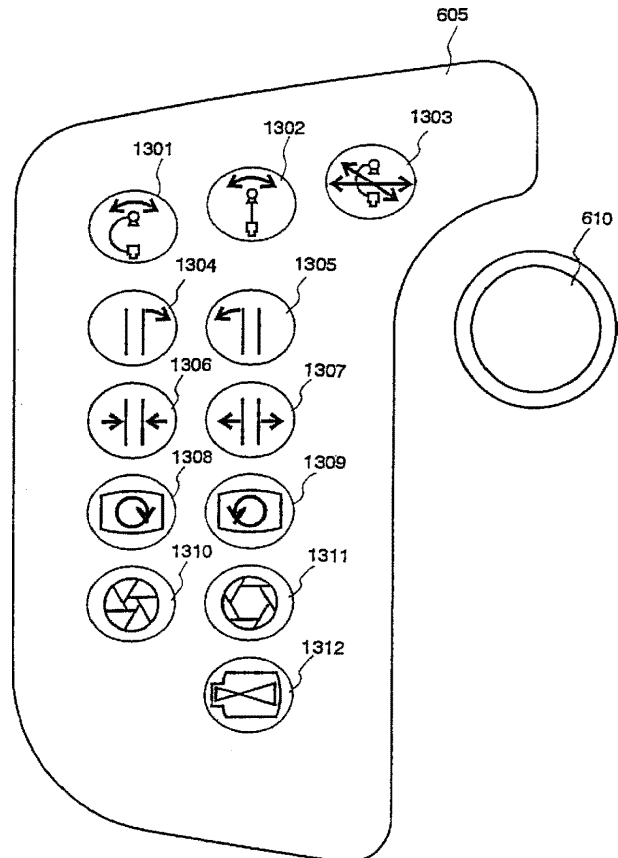
【図 8】



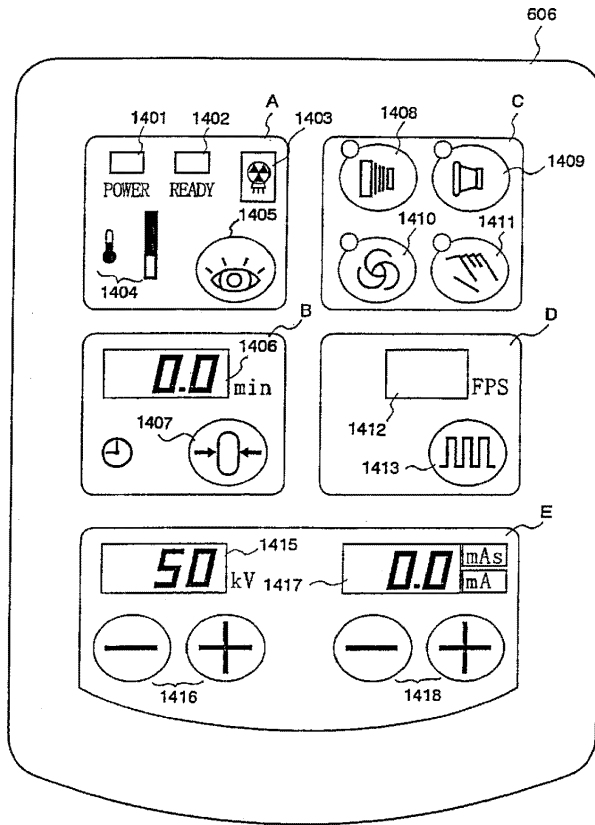
【図 9】



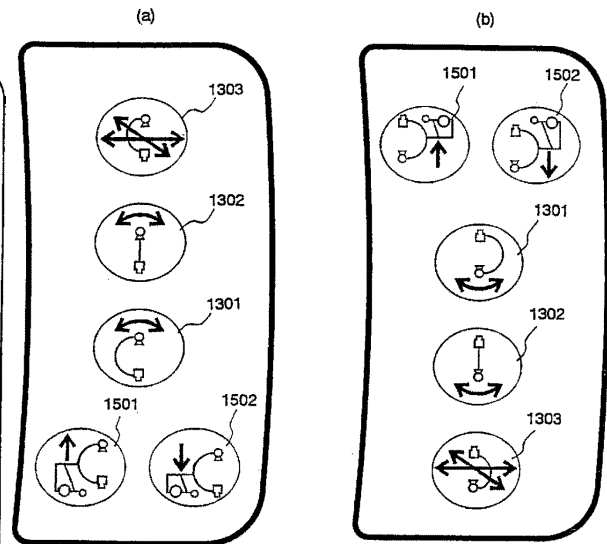
【図 10】



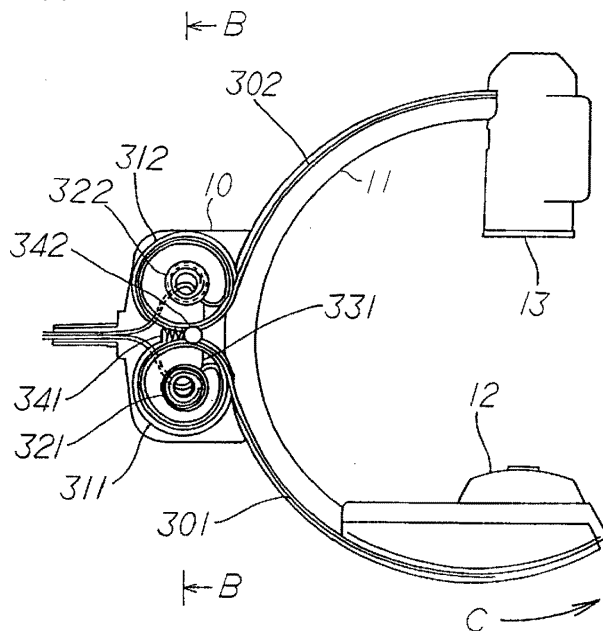
【図 11】



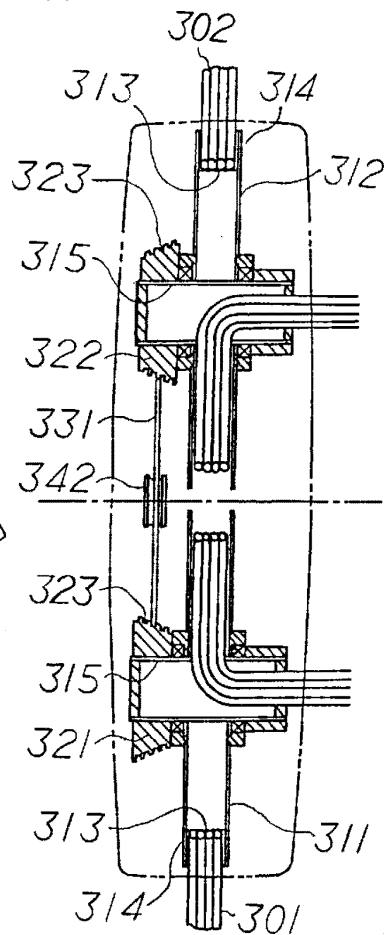
【図 12】



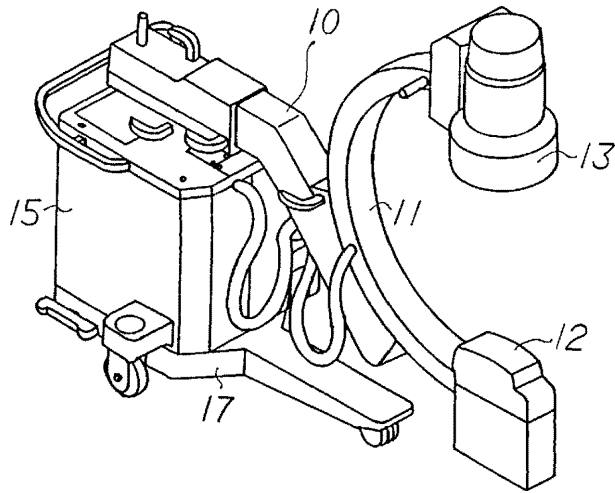
【図 13】



【図 14】



【図15】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 特願2000-101459(P2000-101459)

(32)優先日 平成12年4月3日(2000.4.3)

(33)優先権主張国 日本国(JP)

(72)発明者 深水 竜介

東京都港区赤坂五丁目3番1号 株式会社 日立製作所 デザイン本部内

審査官 小田倉 直人

(56)参考文献 実開昭63-174809(JP,U)

実開昭56-176709(JP,U)

特開昭58-220398(JP,A)

実開平4-98835(JP,U)

特開平6-70918(JP,A)

特開平6-285053(JP,A)

特開平8-229027(JP,A)

特開平7-265287(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 6/00