

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6814194号  
(P6814194)

(45) 発行日 令和3年1月13日 (2021.1.13)

(24) 登録日 令和2年12月22日 (2020.12.22)

(51) Int. Cl. F I  
**A 6 1 B 6/00 (2006.01)**  
 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 12 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2018-501166 (P2018-501166)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成28年7月13日 (2016.7.13)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ
(65) 公表番号	特表2018-524112 (P2018-524112A)		KONINKLIJKE PHILIPS N. V.
(43) 公表日	平成30年8月30日 (2018.8.30)		オランダ国 5656 アーヘー アイン ドーフエン ハイテック キャンパス 5 2
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/066701		
(87) 国際公開番号	W02017/009398	(74) 代理人	100122769
(87) 国際公開日	平成29年1月19日 (2017.1.19)		弁理士 笛田 秀仙
審査請求日	令和1年6月21日 (2019.6.21)	(74) 代理人	100163809
(31) 優先権主張番号	15177096.3		弁理士 五十嵐 貴裕
(32) 優先日	平成27年7月16日 (2015.7.16)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠隔蛍光透視、近接蛍光透視、及び放射線学のための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

X線イメージングのための装置であって、  
 -装置マウントと、  
 -前記装置マウントに対して、装置の回転軸の周りに回転するように前記装置マウントに移動可能に接続されるアームと、  
 -X線ビームを放射するためのX線源と、  
 -X線検出器と、  
 -Uアームジオメトリを有するキャリアであって、前記Uアームジオメトリは、相互に対向する部分と、前記相互に対向する部分を接続する中間部分とを備え、前記相互に対向する部分は、前記X線源及び前記X線検出器を各々担持するように構成され、前記中間部分は、前記アームに対して、前記装置の回転軸に実質的に垂直なキャリアの回転軸の周りに回転するように前記アームに移動可能に接続される、キャリアと  
 を有する、X線イメージングのための装置において、

(i) 前記X線源及び前記X線検出器のうちの少なくとも1つは、前記キャリアに対して、前記装置の光軸に実質的に平行な方向に相互並進するように前記キャリアに移動可能に接続されるか、又は(ii) 前記キャリアは、前記X線源及び前記X線検出器が前記光軸に実質的に平行な前記方向に相互並進するように構成されるように、前記光軸に実質的に平行な前記方向に延在可能であり、

前記X線検出器は、前記キャリアに対して、前記キャリアの回転軸に実質的に平行な検

10

20

出器の回転軸の周りに回転するように前記キャリアに移動可能に接続され、

前記装置が更に、前記X線検出器及び前記キャリアの回転が互いに反対方向であり等しい回転量であるように、前記検出器の回転軸の周りの前記X線検出器の前記回転と、前記キャリアの回転軸の周りの前記キャリアの前記回転とを同期させるように構成される回転コントローラを有する、

X線イメージングのための装置。

【請求項 2】

(i) 前記Uアームジオミトリの前記中間部分は、前記アームに対して、前記装置の回転軸に実質的に平行な方向に沿って並進するように前記アームにさらに移動可能に接続され、又は(ii) 前記アームは、前記装置の回転軸に実質的に平行な方向に延在可能であり、前記Uアームジオミトリの前記中間部分は、前記装置マウントに対向する前記アームの先端部に取り付けられる、請求項 1 に記載の装置。

10

【請求項 3】

前記アームは、前記装置マウントに対して、前記装置の回転軸に実質的に垂直な方向に沿って並進するように前記装置マウントにさらに移動可能に接続される、請求項1又は2に記載の装置。

【請求項 4】

ガイドを更に有し、前記装置マウントは、前記ガイドに対して、前記装置の回転軸に実質的に垂直な方向に沿って並進するように前記ガイドに移動可能に接続される、請求項1乃至3の何れか一項に記載の装置。

20

【請求項 5】

前記装置マウントは、前記装置の回転軸が重力に実質的に平行になるように、天井マウントである、請求項1乃至4の何れか一項に記載の装置。

【請求項 6】

(i) 前記X線源及び前記X線検出器が、前記キャリアに対して、前記装置の前記光軸に実質的に平行な方向に沿って並進するように前記キャリアに移動可能に接続され、又は(ii) 前記X線源及び前記X線検出器が、前記光軸に実質的に平行な前記方向に並進するように構成されるように、前記キャリアが前記光軸に実質的に平行な前記方向に延在可能であり、前記X線源と前記X線検出器との間の距離は動作中一定になるように、(a) 前記X線源の前記並進と、(b) 前記X線検出器の前記並進とを同期させるように構成される並進コントローラを更に有する、請求項1乃至5の何れか一項に記載の装置。

30

【請求項 7】

(i) 前記X線源及び前記X線検出器の少なくとも一方が、前記キャリアに対して、前記光軸に実質的に垂直な方向に並進するように、前記キャリアに移動可能に接続され、又は(ii) 前記相互に対向する部分の少なくとも一方が、前記X線源及び前記X線検出器は、前記光軸に実質的に垂直な前記方向に相互並進するように構成されるように、前記光軸に実質的に垂直な方向に延在可能である、請求項1乃至6の何れか一項に記載の装置。

【請求項 8】

前記X線検出器は、近接蛍光透視及び遠隔蛍光透視に適用可能なX線検出器である、請求項1乃至7の何れか一項に記載の装置。

40

【請求項 9】

請求項1乃至8の何れか一項に記載の装置と、X線イメージングのための患者テーブルとを有するX線イメージングのためのシステムであって、

-床マウントと、

-前記床マウントに対して、水平な脚部の回転軸の周りに回転するように前記床マウントに移動可能に接続される脚部と、

-前記脚部に対して、前記脚部の回転軸に実質的に平行な支持部の回転軸の周りに回転するように前記脚部に移動可能に接続される患者支持部とを有する、システム。

【請求項 10】

50

前記患者支持部は、ヘッドボード又はフットボードで前記脚部に接続される、請求項9に記載のシステム。

【請求項 1 1】

前記患者支持部は、前記患者支持部のフットボードに取り付けられるフット支持部を備える、請求項9又は10に記載のシステム。

【請求項 1 2】

前記脚部は、前記脚部の回転軸に実質的に垂直な方向に沿って延在可能である、請求項9乃至11の何れか一項に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、X線イメージングのための装置、X線イメージングのための患者テーブル、及びX線イメージングのためのシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に言えば、患者支持部に対して患者を再配置することなく、患者の様々なインタセクションの画像を生成することができることは、X線イメージングにおいて臨床上有益である。これは、そのような患者に対してX線源及びX線検出器を適切に位置決めすることができる機械的ジオミトリを有するX線イメージングのための装置を必要とする。その程度には様々なジオミトリが考えられている。例えば、米国特許第6,644,852B2号は、X線管及びX線検出器を支持する2つの独立して関節接合されたアームを有する装置を開示している。さらに、米国特許第5,155,757号は、湾曲したスライド機構を有するCアームを開示している。しかしながら、最新の装置は、複雑かつ重く、したがって高価な機械的ジオミトリに依存している。

20

米国特許第3,281,598号は、協働する傾斜可能なX線テーブル及び垂直に回転可能に移動可能なX線管支持アームのためのオーバーヘッド支持部を開示している。

米国特許第4,412,346号は、X線管と、主軸の周りを回転する回転ベースから水平主軸に平行に伸縮自在に突出する移動支持フレームの遠位端部分上にロック可能に各々支持される、2つの傾斜部材に取り付けられる画像受信装置とを有するX線撮影装置を開示する。

米国特許出願公開第2014 / 105357A1号は、X線を対象に放射するためのX線源と、被験体を透過するX線を検出する検出器と、X線源を検出器に接続し、X線源の回転に応じて検出器を上下に動かすためのアームと、アームを駆動して対象のイメージングを制御するコントローラとを含むX線装置を開示する。

30

米国特許出願公開第2003/112926号は、設置室の天井に配置されるスタンドに移動可能に取り付けられる放射源と放射線受信器とを有するX線装置を開示している。

US2014 / 033432A1は、第1の部分と、第1の部分に対して伸縮自在な第2の部分とを有するアームを使用する患者位置決めシステムを開示している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

40

臨床的品質を犠牲にすることなく、X線イメージングのためのより複雑でない、したがってより安価な機械的ジオミトリを提供する必要がある。

【0004】

本発明の目的は、独立請求項の主題によって解決され、さらなる実施形態は従属請求項に組み込まれる。本発明によるX線イメージング装置の以下に説明する態様は、本発明によるX線イメージングのシステムにも適用されることが留意される。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1の態様によれば、装置マウントと、前記装置マウントに対して、装置の回転軸の周りの回転のために前記装置マウントに移動可能に接続されるアームとを備えたX

50

線イメージングのための装置が提供される。X線イメージングのための装置は、さらに、X線ビームを放射するためのX線源と、X線検出器とを含む。さらに、X線イメージングのための装置は、Uアームジオメトリを有するキャリアを備え、Uアームジオメトリは、相互に対向する部分と、前記相互に対向する部分を接続する中間部分とを備える。さらに、前記相互に対向する部分は、X線源及びX線検出器をそれぞれ担持するように構成されている。さらに、前記中間部分は、前記アームに対して、前記装置の回転軸に実質的に垂直なキャリアの回転軸の周りに回転するように前記アームに移動可能に接続されている。X線源及びX線検出器のうちの少なくとも1つは、キャリアに対して、装置の光軸に実質的に平行な方向に相互並進するように、キャリアに移動可能に接続される。又は、前記キャリアは、前記X線源及び前記X線検出器が前記光軸に実質的に平行な方向に相互並進するように構成されるように、前記光軸に実質的に平行な方向に延在可能である。

10

この文章では、「X線イメージング」という用語は、遠隔蛍光透視法、近接蛍光透視法及び放射線学を含み、すべて診断又は介入のいずれかを含むと理解される。

#### 【0006】

本明細書において、「Uアームジオメトリ」という用語は、実質的に「U」の形状を有するジオメトリ、すなわち(i)実質的に非湾曲(例えば、直線)であり、互いに平行である必要はない、二つの相互に対向する部分、及び(ii)前記相互に対向する部分を(例えば湾曲した部分を介して)相互に接続する中間部分であって、前記相互に対向する部分に対して垂直に配向される必要はない、中間部分を有するジオメトリである。

本明細書において、「平面」とは、無限の幅及び長さ、ゼロの厚さ及びゼロの曲率の2次元表面を意味する。

20

本明細書において、「光軸」は、動作中の中央のX線ビームがX線源からX線検出器に向かって伝播する経路、及びX線ビームが対称形を示す経路を規定する仮想線である。

本明細書において、「水平」とは、重力に対して実質的に垂直な方向及び/又は平面を意味する。したがって、この文章では、「垂直」は、重力に実質的に平行な方向及び/又は平面を意味する。

本明細書において、「実質的に平行」とは、例えば本発明による装置、システム及び患者テーブルの設置及び製造によってもたらされる許容差に起因する、 $\pm 5$ 度までの小さな偏差を含む平行を意味すると理解される。同様に、本明細書において、「実質的に垂直」とは、例えば本発明による装置、システム及び患者テーブルの設置及び製造によってもたらされる許容差に起因する、 $\pm 5$ 度までの小さな偏差を含む垂直を意味すると理解される。同様に、本明細書において、「等しい」とは、例えば制御システムにおける設定値からの偏差に起因する、 $\pm 5\%$ までの小さな偏差を含む等価を意味すると理解される。

30

装置の回転軸及びキャリアの回転軸は、3つの互いに垂直な平面、したがって3次元空間内の何れかの平面における患者のイメージングを可能にする。すなわち、装置の回転軸及びキャリアの回転軸は、患者に対して何れかの方向でX線源及びX線検出器(より正確には装置の光軸)を位置決めすることを可能にする。これは、装置をX線検査室の床、壁又は天井に取り付けることを可能にする装置マウントの位置にかかわらず保持される。ここで、少なくともキャリア回転軸はアイソセントリックイメージングを可能にする。同時に、Uアームのジオミトリは、複数のアーム又はCアームを含むジオミトリ形状と比較して、あまり複雑でなく重くなく、したがって安価である。したがって、本発明によるX線イメージング装置は、ある程度、アイソセントリックまで、何れかの面内において患者をイメージングすることを可能にするが、複雑で重く、したがって高価な機械的ジオミトリは省略される。すなわち、本発明によるX線イメージング装置は、複数の純粋に回転する自由度(及び随意に一つ又はそれより多くの純粋な並進自由度)を使用する。

40

#### 【0007】

本発明によるX線イメージングのための装置は、その装置マウントのために最新の蛍光透視システムと比較して、比較的小さいフットプリントを可能にする。これにより、患者へのアクセスが容易になり、臨床ワークフローが向上する。

本発明によるX線イメージングのための装置はさらに、そのアーム及びキャリアのため

50

に相対的に目立たない構造を提供する。これにより、あらゆる方向からの患者へのアクセスが可能になり、清掃性も改善される。

本発明によるX線イメージングのための装置は更に、その対称的なジオメトリのために、双方向の使用を可能にする。これにより、左右両方の向きの部屋レイアウトでの設置が可能になる。

本発明によるX線イメージング装置の一例では、(i) Uアームジオメトリの中間部分はさらに、アームに対して、装置の回転軸に実質的に平行な方向に沿って並進するようにアームに移動可能に接続され、(ii) アームは、装置の回転軸に実質的に平行な方向に延在可能であり、Uアームジオメトリの中間部分は、装置マウントに対向するアームの先端に取り付けられる。この文章では、「アームの先端」は、限定されないが、アームの端部を有すると理解される。この例の両方の代替は、患者に対してX線源及びX線検出器を適切に配置する機会を増加させ、それによって患者の特定の臨床的に関連する部分のイメージングを可能にする効果を有する。さらに、この例は、患者に対してX線源及びX線検出器を変位させることを可能にする。そのような変位は、例えば、放射線学における画像ステッチングを介した長い長さのイメージング及びX線透視法に有用である1次元の非湾曲経路に沿ってもよい。このような経路は、装置マウントが床又は天井に取り付けられている場合、垂直であってもよく、代わりに、装置マウントが壁に設置される場合、水平であってもよい。装置の回転軸とキャリアの回転軸とが与えられると、この例はまた、(三次元の)非湾曲の変位経路を効果的に実現することもできる。

【0008】

本発明によるX線イメージング装置の他の例では、アームは、装置マウントに対して、装置の回転軸に実質的に垂直な方向に沿って、並進するように装置マウントにさらに移動可能に接続される。この例は、患者に対するX線源及びX線検出器の適切な位置決めをさらに増やすという効果を有する。さらに、この装置は、蛍光透視及び画像ステッチングのためのX線イメージング中の経路に沿って、患者に対してX線源及びX線検出器を変位させることを可能にする。このような経路は、装置マウントが床又は天井に取り付けられる場合、水平であってもよく、又は代わりに、装置マウントが壁に取り付けられる場合、垂直であってもよい。X線イメージング用の装置のこの例が前述の例と組み合わせられて使用される場合、非傾斜(即ち、水平でも垂直でもない)の非湾曲経路に沿って患者に対してX線源とX線検出器とを変位させることができ、それによりイメージングオプションをさらに増加させるX線イメージング用の装置が得られる。特に、この装置は、いくつかの臨床目的のために、患者における重力の影響下での放射線造影剤の伝播が検査される、蛍光透視法における有用な適用を可能にする。装置の回転軸とキャリアの回転軸とが与えられると、この例はまた、(三次元の)非湾曲の移動経路を効果的に実現することもできる。

本発明によるX線イメージングのための装置の他の例はガイドをさらに有し、装置マウントは、装置の回転軸に対して実質的に垂直な方向に沿って、前記ガイドに対して、並進するように前記ガイドに移動可能に接続される。この例は、患者に対するX線源及びX線検出器の適切な位置決めをさらに増やすという効果を有する。ここで、ガイドは、典型的には、実質的な距離にわたる変位を可能にし、例えば装置を完全に位置決めするために使用されてもよい。

【0009】

本発明によるX線イメージング装置の他の例では、装置マウントは、装置の回転軸が重力と実質的に平行であるような天井マウントである。この例は、天井の吊り下げの効果を有し、したがって、清掃性及び到達性を高める床接触の防止の効果を有する。代替的には、装置マウントは、装置の回転軸が重力と実質的に垂直であるように壁掛けであってもよく、又は装置マウントは、装置の回転軸が重力と実質的に平行であるように床マウントであってもよい。本発明によるX線イメージングのための装置の代替の例では、装置は、装置が壁掛けであり、装置の回転軸が重力と実質的に平行であるように、アームを装置マウントに接続するためのコンソールをさらに有する。

本発明に係るX線イメージング装置において、(i) X線源及びX線検出器の少なくとも一方が、キャリアに対して、装置の光軸と実質的に平行な方向に相互並進するようにキャリアに移動可能に接続され、(ii) 前記キャリアは、前記X線源と前記X線検出器とが光軸と実質的に平行な方向に相互並進するように構成されるように、前記装置の光軸と実質的に平行な方向に延在可能である。この例の両方の代替は、様々な臨床検査のために役立つ、制御可能なソース対画像距離(「SID」)を提供する。

本発明によるX線イメージング装置の他の例では、(i) X線源とX線検出器とが、キャリアに対して、装置の光軸に実質的に平行な方向に沿って並進するように前記キャリアに移動可能に接続され、又は(ii) 前記X線源及び前記X線検出器が、前記光軸に実質的に平行な方向に並進するように構成されるように、前記キャリアが前記光軸に実質的に平行な前記方向に延在可能である。この例では、X線イメージングのための装置は、(a) 前記X線源の前記並進と、(b) 前記X線検出器の並進とを同期させるように構成される並進コントローラを有するので、前記X線源と前記X線検出器との間の距離は動作中一定である。この例は、SIDを一定に保ちながら、制御可能なソース・アイソセンタ間距離(「SIsod」)を提供し、これは様々な臨床検査のために役立つ。この例の顕著な利点は、SIDを変えずにX線源を患者からより遠い距離に配置することによって患者の安全性を高めることにある。

#### 【0010】

本発明によるX線イメージング装置の他の例では、X線検出器は、キャリアに対して、キャリアの回転軸に実質的に平行な検出器軸の周りに回転するように前記キャリアに移動可能に接続され、動作中、X線検出器のX線感受性領域の方向を一定に維持するために、(i) 検出器の回転軸の周りのX線検出器の回転と、(ii) キャリアの回転軸の周りのキャリアの回転とを同期させるように構成される回転コントローラを更に有する。この例は、斜めのX線イメージングを可能にする効果を有する。さらに、この例は、X線検出器のX線感受性領域の一定の方向を維持することを可能にするが、前記X線感受性表面に対して(キャリアの回転軸の周りのキャリアの回転によって)光軸の方向を変化させる。したがって、この実施例はさらに、装置を一般的なX線断層撮影及び特にトモシンセシスに適したものにしている効果を有する。

本発明によるX線イメージング装置の他の例では、X線源は、キャリアに対して、キャリアの回転軸と実質的に平行なX線源の回転軸の周りに回転するようにキャリアに移動可能に接続される。この例により、放射線技師によって自由に位置決め可能な追加のX線検出器が使用される自由露光が可能になる。

本発明に係るX線イメージング装置の他の例では、(i) X線源とX線検出器との少なくとも一方が、キャリアに対して、装置の光軸に実質的に垂直な方向に並進するように、キャリアに移動可能に接続され、又は(ii) Uアームジオメトリの相互に対向する部分の少なくとも1つが装置の光軸に実質的に垂直な方向に延在可能なので、X線源及びX線検出器は、前記光軸に実質的に垂直な方向に相互並進するように構成される。この例は、光軸に実質的に垂直な平面においてX線源とX線検出器との相互変位を実現する効果を有し、これにより、X線検出器のX線感受性表面の所定のサブセットの露出が可能になる。

#### 【0011】

本発明によるX線イメージング装置の他の例では、X線検出器はダイナミックX線検出器である。この例は、X線イメージングのための装置を放射線学に加えて蛍光透視に適したものにしている効果を有する。より具体的には、この例は、放射線学とともに、近接蛍光透視法、遠隔蛍光透視法を行うことを可能にする。近接蛍光透視法では、X線源は水平に又はわずかに傾斜した患者の下に配置されるが、X線検出器はそのような患者の上に配置される。近接蛍光透視法は、散乱X線に対する放射線医の曝露を適切に低減することを可能にし、したがって、放射線技師が患者の近くに存在することを可能にする。遠隔蛍光透視法では、X線源はそのような患者の上に配置されるが、X線検出器はそのような患者の下に配置される。遠隔蛍光透視法は、過剰なX線散乱に曝されるのを防ぐために、放射線技師が患者から離れていることを必要とする。放射線学は、典型的には、遠隔蛍光透視法と同様の構成を使用する。キャリアをキャリアの回転軸の周りに回転させることによって、装置

10

20

30

40

50

は、近接及び遠隔蛍光透視法（したがって、放射線学）の間で切り替えることができる。従って、X線イメージングのための装置は、近接蛍光透視法及び遠隔蛍光透視法のための別個の装置をそれぞれ用いる必要性を回避する。これは、購入価格及び貴重な検査室スペースの観点からコストを節約するだけでなく、臨床ワークフローを容易にする。したがって、この例は、3つのイメージングモダリティを単一の装置に統合するという利点を有する。

本発明によるX線イメージング装置の他の例では、キャリアは、キャリアの回転軸に加えて、アームに対して、装置の回転軸に実質的に垂直な方向に並進するようにアームに移動可能に接続される。

本発明の第2の態様によれば、X線イメージングのためのシステムが提供される。このシステムは、本発明によるX線イメージングのための装置と、X線イメージングのための患者テーブルとを有する。患者テーブルは、床マウントと、前記床マウントに対して、水平な脚部の回転軸の周りに回転するように前記床マウントに移動可能に接続される脚部とを有する。患者テーブルはさらに、脚部に対して、脚部の回転軸に実質的に平行な支持部の回転軸の周りに回転するように前記脚部に移動可能に接続される患者支持部を有する。脚部がほぼ水平位置になるように前記軸に沿って互いに反対の回転を提供することによって、脚部の回転軸と支持部の回転軸とは相互に実質的に平行な面内にあるため、患者テーブルは患者支持部を床の極近くに位置決めすることができる。この特質は、障害のある患者にとって非常に有益である。さらに、障害行為によって課せられる規制要件に対応することができる。

#### 【0012】

本発明によるシステムにおける患者テーブルの一例は、脚部の回転中、水平方向に患者支持部を維持するために、脚部に対して、脚部の回転軸の周りの回転と、支持部の回転軸の周りの患者支持部の回転とを同期させるための回転コントローラを有する。

本発明によるシステムにおける患者テーブルの他の例では、患者支持部はヘッドボード又はフットボードで脚部に接続される。この例では、脚部はスキャン可能領域を妨害しない。したがって、この例は、非常に大きなスキャン可能領域、すなわち患者を完全に包囲するスキャン可能領域を実現する効果を有する。

本発明に係るシステムの患者テーブルの他の例では、患者支持部は、患者支持部のフットボードに取り付けられるフット支持部を備える。この例は、患者を水平でない方向、例えば傾けられて、又はさらには垂直方向に安全に位置決めすることを可能にする。

#### 【0013】

本発明によるシステムの患者テーブルの他の例では、脚部は、脚部の回転軸に実質的に垂直な方向に沿って延在可能である。

本発明による患者テーブルシステムの他の例では、患者支持部は、支持部の回転軸に対して実質的に垂直であり、患者支持部に平行な傾斜回転軸の周りに、前記脚部に対して回転するように脚部に移動可能に接続される。この例は、（患者支持部上に横たわっている）患者を動かす必要なく、後部 - 前方イメージングから前方 - 後方イメージングへ、及びその逆に切り替えることができるという効果を有する。

本発明によるシステムの患者テーブル他の例では、患者テーブルは、脚部の回転軸の周りの脚部の回転中に患者支持部を所定の（例えば、水平な）方向に維持するために、（i）脚部の回転軸の周りの回転と、（ii）支持部の回転軸の周りの患者支持部の回転とを同期させるための回転コントローラをさらに有する。この例は、方向に影響を与えずに患者テーブルの高さを変更することを可能にする。

本発明によるX線イメージングシステムの一例では、システムは、方向付けの間、前記患者支持部及び前記キャリアの方向を互いに実質的に垂直に維持するために、（i）支持部の回転軸の周りの患者支持部の回転と、（ii）キャリアの回転軸の周りのキャリアの回転とを同期させるためのシステムコントローラを有する。この例は、蛍光透視法（遠隔又は近接のいずれかの）プロシージャに特に有用である。すなわち、蛍光透視プロシージャの間、患者は、重力の影響下で患者のトレーサ流体の伝播が監視され得るように、非水平

10

20

30

40

50

、すなわち傾斜される位置に位置決めされることがしばしば要求される。患者支持部とキャリアとの回転を相互に同期させることによって、このようなモニタリングは、遠隔及び近接蛍光透視のための広範囲の患者傾斜角に対して効果的に可能となる。したがって、この例は、動作中、患者支持部及びX線検出器のX線感受性領域の方向を相互に実質的に平行に維持するように構成される。

【0014】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、同一部分には同一の符号を付してある。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明によるX線イメージングのための装置を概略的に示す。

【図2】動作中、キャリアが回転されるX線イメージングのための装置の構成を概略的に示す。

【図3】動作中、キャリア及びアームが回転されるX線イメージングのための装置の構成を概略的に示す。

【図4】動作中、キャリアが下方に回転及び並進されるX線イメージングのための装置の構成を概略的に示す。

【図5】回転中、キャリアがアームに対して回転され、動作中、X線検出器がキャリアに対して回転され、それによって水平位置を維持する、X線イメージングのための装置の構成を概略的に示す。

【図6】本発明によるX線イメージングのための患者テーブルを概略的に示す。

【図7】動作中、脚部及び患者支持部が回転されるX線イメージングのための患者テーブルの構成を概略的に示す。

【図8】動作中、脚部が伸張されるX線イメージング用の患者テーブルの構成を概略的に示す。

【図9】本発明によるX線イメージングのためのシステムを概略的に示す。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図1は、X線イメージングのための装置102を概略的に示す。装置102は、装置マウント104と、装置マウント104に対して、装置の回転軸108の周りに回転するように装置マウント104に移動可能に接続されるアーム106とを有する。特定の例では、アーム106により実現可能な装置の回転軸108の周りの回転量は、 $\pm 360$ 度に達する。特定の例では、装置の回転軸108の周りのそのような回転自由度は、当業者にそれ自体知られるアクチュエータによって実現される。このような特定の例では、アーム106から延在する軸は、装置マウント104に收容される（当業者にそれ自体知られる）ベアリングによって支持され、（装置マウント104にも收容される）アクチュエータは、アーム106から延在する軸を（直接的に、又はトランスミッションを介して）駆動する。装置102はさらに、X線ビーム111及びX線検出器112を放射するためのX線源110を有する。装置102の特定の例において、X線検出器112は、ダイナミックX線検出器になるので、装置102が、放射線学に加えて、遠隔及び近接蛍光透視法を実行するように構成される。さらに、この装置は、Uアームジオメトリを有するキャリア114を有し、Uアームジオメトリは、相互に対向する部分116及び118と、前記対向する部分116及び118を接続する中間部分120とを備える。ここで、相互に対向する部分116及び118は、それぞれ、X線源110及びX線検出器112を担持するように構成される。中間部分120は、アーム106に対して、装置の回転軸108に実質的に垂直なキャリアの回転軸122の周りにおける回転のために、アーム106に移動可能に接続される。特定の例では、キャリア114によって実現可能なキャリアの回転軸122の周りの回転量は、 $\pm 310$ 度に達する。この特定の例では、装置マウント104は天井マウントになるので、装置の回転軸108が重力gと実質的に平行になる。

【0017】

図2は、図1に示される構成と比較して、キャリア114が、動作中、患者101を起立姿勢で

10

20

30

40

50



イメージングするために、キャリアの回転軸122に沿って90度回転される、装置102の構成を概略的に示す。

【0018】

図3は、図2に示される構成と比較して、アーム106が、動作中、横方向視点から水平位置における患者（図示略）をイメージングするために、装置の回転軸108に沿って90度回転される、装置102の他の構成を概略的に示す。

【0019】

再び図1を参照すると、装置102の他の特定の例では、Uアームジオメトリの中間部分120は、さらに、アーム106に対して、装置の回転軸108に実質的に平行な方向124に沿って並進するように、アーム106に移動可能に接続される。特定の例では、キャリア114によって実現可能な方向124に沿った変位量は、合計で1933mmに達する。

10

【0020】

図4は、図2に示される構成と比較して、キャリア114が、動作中、患者の足首、下肢及び/又は膝をイメージングするために方向124に沿って下方に（基本的にはX線検出器112が床に接触する程度まで）並進される、装置102の構成を概略的に示す。

【0021】

再び図1を参照すると、装置102の他の特定の例では、アーム106は、装置マウント104に対して、装置の回転軸108に実質的に垂直な方向126に沿って並進するように、装置マウント104に移動可能に接続される。特定の例では、アーム106によって実現可能な方向126に沿った変位量は合計520mmに達する。

20

【0022】

装置102の他の具体的な例は、装置マウント104がガイド部128を有し、装置マウント104は、ガイド部128に対して、装置の回転軸108に実質的に垂直な方向130に沿って並進するように、ガイド部128に移動可能に接続される。特定の例では、装置マウント104によって実現可能な方向130に沿った変位量は合計で4150mmに達する。

【0023】

装置102の他の具体例では、キャリア114は、装置102の光軸134に実質的に平行な方向132において延在可能になるので、X線源110及びX線検出器112は、方向132に沿って互いに並進するように構成される。特定の例では、X線源110及びX線検出器112によって実現可能な方向132に沿った変位量はそれぞれ393mm及び706mmに達し、それによってSIDを合計1099mmまで変更するためのオプションが提供される。

30

【0024】

装置102の他の具体例では、キャリアは、装置の光軸に実質的に平行な方向において延在可能になるので、X線源110及びX線検出器112は、方向132に沿って同時に移動するように構成される。この例において、装置102は、（a）X線源110の前記並進と、（b）X線検出器112の並進とを同期させるように構成される並進コントローラ（図示略）をさらに有するので、X線源110及び前記X線検出器112の間の距離は、動作中、一定である。コントローラは、可能であればフィードフォワードと組み合わせられる比例積分微分（PID）コントローラのような、当業者にそれ自体既知のコントローラであってもよい。

40

【0025】

装置102の他の特定の例では、X線検出器112は、キャリア106に対して、キャリアの回転軸122に実質的に平行な検出器の回転軸136の周りに回転するように、キャリア106に移動可能に接続される。この特定の例では、装置102はさらに、（i）検出器の回転軸134の周りのX線検出器112の回転と、（ii）キャリアの回転軸122の周りのキャリア106の回転とを同期させるように構成される回転コントローラ（図示略）を有するので、動作中、前記回転は等しい大きさ及び反対の方向を有する。特定の例では、X線検出器112によって実現可能な検出器の回転軸122の周りの回転量は±50度に達する。

【0026】

図5は、キャリア114が、図1に示される構成と比較して、動作中、キャリアの回転軸122に沿って回転されるが、動作中、X線検出器112は、キャリア114に対して、検出器の回転

50

軸136に沿って反対の方向に等量回転される、デバイス102の構成を概略的に示す。結果として、X線検出器112のX線感受性表面は、動作中、その水平方向を維持する。このタイプの構成は、傾斜X線、X線断層撮影及びトモシンセシスを行うのに適している。

【0027】

図1に戻って、装置102の他の具体例では、相互に対向する部分116,118の少なくとも1つは、装置102の光軸134に実質的に垂直な方向138に延在可能になるので、X線源110及びX線検出器112は、方向138において相互並進するように構成される。この特定の例では、方向138は、キャリアの回転軸122に実質的に平行である。代わりの例では、方向138は概して、光軸に垂直な面内にあり、方向138がキャリアの回転軸に実質的に垂直になるシナリオを含む。

10

【0028】

装置102の他の特定の例では、X線源110は、キャリア114に対して、キャリアの回転軸122に実質的に平行なX線源の回転軸140の周りに回転するようにキャリア114に移動可能に接続される。

【0029】

図6は、装置102と共に使用するための患者テーブル202を概略的に示している。患者テーブル202は、床マウント204と、前記床マウントに対して、水平な脚部の回転軸208の周りに回転するように床マウントに移動可能に接続される脚部206とを有する。患者テーブル202はさらに、脚部206に対して、脚部の回転軸208に実質的に平行な面内にある支持部の回転軸212の周りに回転するように、前記脚部206に移動可能に接続される患者支持部210を有する。患者支持部は、高圧積層体のような当業者に知られているX線透過性材料から製造されることができる。

20

【0030】

特定の例では、患者テーブルはさらに、脚部の回転軸208の周りの脚部206の回転中に患者支持部210を所定の（例えば、水平な）方向に維持するために、（i）脚部の回転軸208の周りの回転と、（ii）支持部の回転軸212の周りの患者支持部210の回転とを同期させるための回転コントローラ（図示略）をさらに有する。

【0031】

図7は、患者テーブル202の構成を概略的に示しており、動作中、脚部206は脚部の回転軸208の周りに回転し、患者支持部210は脚部206に対して同期される態様で支持部の回転軸212の周りに回転するので、患者支持部210は、下方に移動される間、水平に維持される。

30

【0032】

図6を参照すると、患者テーブル202の他の特定の例において、患者支持部210は、そのヘッドボード214又はそのフットボード216で脚部206に接続される。

【0033】

患者テーブル202の他の特定の例では、患者支持部210は、患者支持部のフットボード216に取り付けられるフット支持部218を備える。

【0034】

患者テーブル202の他の特定の例では、脚部206は延在可能である。図8は、患者テーブル202の構成を概略的に示しており、動作中、脚部206は、例えば放射線科医が自身の仕事を実行するために実現可能な高さまで患者支持部210を上昇させるために、脚部の回転軸206に実質的に垂直な方向220に沿って伸張される。

40

【0035】

図6を参照すると、患者テーブル202の他の特定の例では、患者支持部210は、脚部206に対して、支持部の回転軸212に実質的に垂直であり、患者支持部210に平行な傾斜回転軸222の周りに回転するように、脚部206に移動可能に接続される。

【0036】

図9は、X線イメージングのための装置102とX線イメージングのための患者テーブル202とを有するX線イメージングのためのシステム302を概略的に示す。

50

## 【 0 0 3 7 】

システム302の例では、システム302は、方向付けの間、患者支持部210及び前記キャリア114の方向を互いに実質的に垂直に維持するために、(i)支持部の回転軸212の周りの患者支持部210の回転と、(ii)キャリアの回転軸122の周りのキャリア114の回転とを同期させるためのシステムコントローラ(図示略)を更に有する。より具体的には、図9は、X線検出器110が患者の下に設置される近接蛍光透視法のために使用されるシステム302の構成を概略的に示す。この構成では、患者支持部210は傾斜され、すなわち支持部の回転軸212の周りに回転するが、キャリア114は、それに従って、キャリア122の回転軸122の周りに回転する。このシステムの構成により、重力を利用することによって、患者におけるトレーサ流体の伝播を調べることが可能になる。

10

## 【 0 0 3 8 】

本発明は、図面及び上述の記載において詳細に図示されると共に記載されているが、このような図面及び記載は例示的であり、限定的なものでないことは考慮されるべきであり、本発明は開示の実施例に限定されるものではない。

## 【 0 0 3 9 】

開示の実施例に対する他のバリエーションは、図面、開示、及び従属請求項の検討から特許請求の範囲に記載の発明を実施する当業者によって理解され得ると共にもたらされ得る。

## 【 0 0 4 0 】

クレームにおいて、"有する"という語は他の要素若しくはステップを除外せず、不定冠詞"a"若しくは"a n"は複数を除外しない。単一のプロセッサ若しくは他のユニットがクレームに列挙される複数の項目の機能を満たしてもよい。特定の手段が相互に異なる従属クレームに列挙されているという単なる事実はこれら手段の組み合わせが有利に使用されることができないことを示すものではない。コンピュータプログラムは他のハードウェアと一緒に若しくはその一部として供給される光学記憶媒体若しくは固体媒体などの適切な媒体上に記憶及び/又は分配され得るが、インターネット又は有線若しくは無線通信システムなどを介して他の形式で分配されてもよい。請求項の参照番号は、これらの請求項の保護範囲を限定するものではない。

20

【図 1】

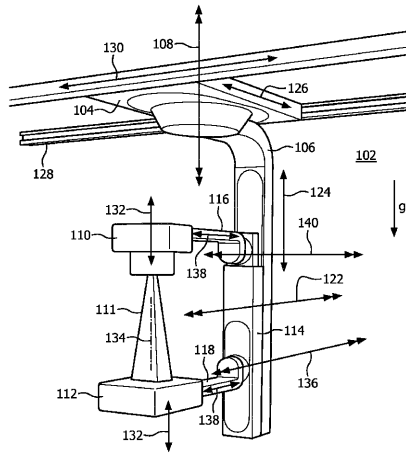


FIG. 1

【図 2】

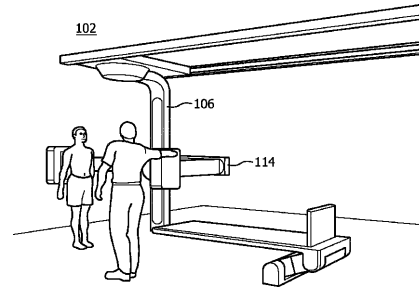


FIG. 2

【図 3】

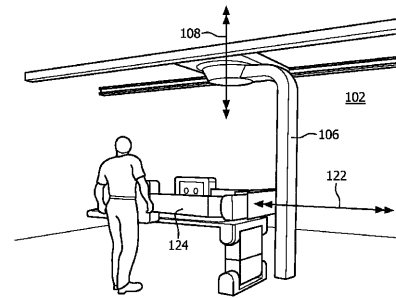


FIG. 3

【図 4】

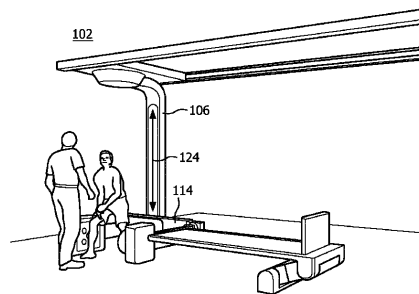


FIG. 4

【図 6】

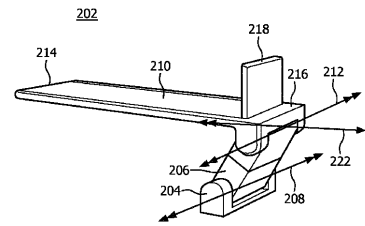


FIG. 6

【図 5】

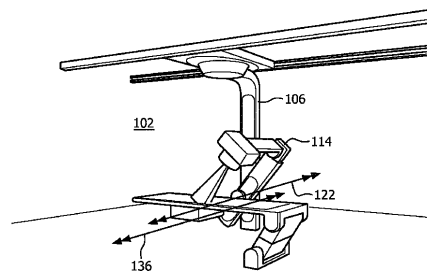


FIG. 5

【図 7】

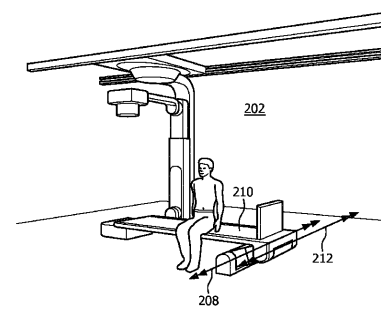


FIG. 7

【 図 8 】

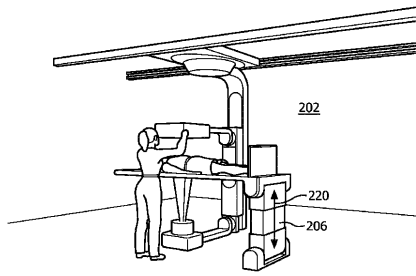


FIG. 8

【 図 9 】

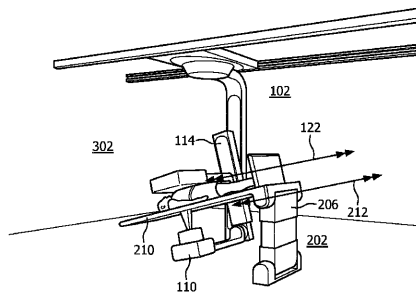


FIG. 9

---

フロントページの続き

(72)発明者 スラフェン エックハルト ヘンリクス マテウス  
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5

審査官 伊藤 昭治

(56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 1 9 8 2 4 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 2 3 7 6 7 8 ( J P , A )  
特開 2 0 1 4 - 1 7 1 5 3 7 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 0 3 3 4 3 2 ( U S , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
A 6 1 B 6 / 0 0 - 6 / 1 4