

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6243141号
(P6243141)

(45) 発行日 平成29年12月6日(2017.12.6)

(24) 登録日 平成29年11月17日(2017.11.17)

| | | | |
|----------------|-------------|------------------|----------------------|
| (51) Int.Cl. | | F 1 | |
| A 6 1 B | 6/12 | (2006.01) | A 6 1 B 6/12 |
| A 6 1 B | 6/00 | (2006.01) | A 6 1 B 6/00 3 7 0 |
| A 6 1 B | 6/02 | (2006.01) | A 6 1 B 6/02 3 5 1 A |

請求項の数 3 (全 7 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2013-105710 (P2013-105710) | (73) 特許権者 | 507164467 |
| (22) 出願日 | 平成25年5月20日(2013.5.20) | | 石黒 義久 |
| (65) 公開番号 | 特開2014-226174 (P2014-226174A) | | 東京都杉並区荻窪5-30-17-913 |
| (43) 公開日 | 平成26年12月8日(2014.12.8) | (73) 特許権者 | 504116755 |
| 審査請求日 | 平成28年5月20日(2016.5.20) | | 羽場 方紀 |
| | | | 東京都町田市鶴川5-18-28 |
| | | (74) 代理人 | 100085257 |
| | | | 弁理士 小山 有 |
| | | (72) 発明者 | 石黒 義久 |
| | | | 東京都杉並区荻窪5-30-17-913 |
| | | (72) 発明者 | 羽場 方紀 |
| | | | 東京都町田市鶴川5-18-28 |
| | | 審査官 | 増淵 俊仁 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線ナビゲーション装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

体内に挿入されたカテーテルや内視鏡などの治具の位置を検出して表示するX線ナビゲーション装置において、このX線ナビゲーション装置は患者を支えるベッドと、このベッドを挟んで対向配置されるX線照射装置及びX線検知装置を備え、前記X線照射装置及びX線検知装置はアーチ状をなすアームに支持され、更に前記X線照射装置は3本または4本の少なくともX線管が等間隔で前記アームに取付けられ、3本の場合は中央のX線管と左側のX線管の画像から1つの3D画像が生成され、中央のX線管と右側のX線管の画像から前記3D画像とは見る位置が異なる別の3D画像が生成され、4本の場合は、左側の2本のX線管の画像から1つの3D画像が生成され、右側の2本のX線管の画像から前記3D画像とは見る位置が異なる別の3D画像が生成されることを特徴とするX線ナビゲーション装置。

【請求項2】

請求項1に記載のX線ナビゲーション装置において、前記アーチ状アームは患者とX線管との距離を一定に維持した状態で円弧に沿って移動可能とされていることを特徴とするX線ナビゲーション装置。

【請求項3】

請求項1に記載のX線ナビゲーション装置において、前記X線検知装置はフラットパネルディテクタ(FPD)からなり、このフラットパネルディテクタはX線管の数だけ用意され、1つのX線管からのX線を1枚のフラットパネルディテクタが検知することを特徴

とする X 線ナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カテーテル治療における血管内でのカテーテルの位置や内視鏡治療における体内での内視鏡の先端位置を正確にリアルタイムで観察可能な X 線ナビゲーション装置に関する。

【背景技術】

【0002】

動脈硬化にはカテーテル治療が有効である。この治療法は血管内にバルーンカテーテルを挿入し、血管内に挿入したカテーテルを移動し動脈硬化が生じている箇所ではバルーン部分を膨らませ、動脈硬化が起きている部分の断面積を大きく広げて血流を確保するものである。

10

【0003】

また、従来の開腹手術に代って内視鏡治療が行われている。この内視鏡治療は腹部に小さな穴を数カ所開け、これらの穴から体内にスコープ、鉗子、超音波メスなどを挿入し、体外からの操作でポリープなどを摘出するものである。

【0004】

上記のカテーテル治療や内視鏡治療を行うには、カテーテルの先端位置、内視鏡の先端位置を正確に医師が手術中に把握する必要がある。このためカテーテルや内視鏡の先端位置を検出する X 線ナビゲーション装置が特許文献 1、2 に提案されている。

20

【0005】

特許文献 1 に開示される装置は被検体の立体画像を撮像するため、左画像用の X 線管と右画像用の X 線管とを備え、それぞれの X 線管から交互に被検体に X 線を照射し、一方の X 線管で得られた透視画像を観察者の右目で観察できるようにし、他方の X 線管で得られた透視画像を観察者の左目で観察できるようにすることで画像に遠近感 (3D 画像) をもたせるようにしている。

【0006】

また特許文献 2 には、1つの X 線管の両端にアノードであるタングステン製のターゲットを配置し、X 線管の中央にカソードを配置し、1つの X 線管に X 線の照射窓を離間して 2 つ形成したものが開示されている。この X 線管は特許文献 1 と同様に用いることで 3 次元画像を得ることができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開平 9 - 187447 号公報

【特許文献 2】特開 2013 - 33645 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述した特許文献 1、2 に開示された装置を用いても、3次元の立体画像を見ることはできる。しかしながら、その立体画像は特定の角度、つまり真上から見た平面の立体画像である。

40

【0009】

人が物の正確な位置を知るには、特定の方向からのみ対象物を見ては自分との正確な距離が分からないので、少し横に廻って対象物を見ることは日常的に行っていることである。

【0010】

カテーテルや内視鏡の先端位置も同様で、手術をする医師と患者とを結ぶ線に沿った位置は特定方向から見た 3 次元画像のみでは正確に把握することができない。しかしながら

50

、カテーテルや内視鏡が体内に入った状態即ち手術中に患者の体の角度を変えることはできない。

【0011】

またCTスキャンが可能であればよいのであるが、カテーテルや内視鏡を体内に入れた状態でCTスキャンすることはできない。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題を解決するため本発明に係るX線ナビゲーション装置は、患者を支えるベッドと、このベッドを挟んで対向配置されるX線照射装置及びX線検知装置を備え、前記X線照射装置及びX線検知装置はアーチ状アームに支持され、更に前記X線照射装置は少なくとも3本のX線管が等間隔で前記アームに取付けられた構成である。

10

【0013】

前記X線管の数を4本とした場合には、2本ずつ2組の対とし、一方の対の2本のX線管からのX線によって、例えば平面視の3D画像を生成し、他方の対の2本のX線管からのX線によって、前記平面視よりも若干横から見た3D画像を生成する。

【0014】

また前記X線管の数を3本とした場合には、中央のX線管を共通のX線管とし、左側のX線管と共通のX線管とで一方の対とし、右側のX線管と共通のX線管とで他方の対とするようにすれば、X線管の数を少なくして同様の効果を発揮することができる。

【0015】

前記アーチ状アームは患者とX線管との距離を一定に維持した状態で円弧に沿って移動可能とすることができる。このような構成とすることで、多数の角度からの3D画像を得ることができ、カテーテルや内視鏡の位置を更に正確に把握することができる。

20

【0016】

また、X線検知装置としてはフラットパネルディテクタ(FPD)を用いることが好ましい。フラットパネルディテクタはX線管の数だけ用意し、1つのX線管からのX線を1枚のフラットパネルディテクタが検知する構成とすることで、2枚の3D画像を略同時に撮影したと看做すことができる。

【0017】

例えば4本のX線管を0.2秒以内で動作させ、1台のFPDで検出することも可能である。この場合は、前面にシンチレータを置き、その後ろに多数の一眼レフカメラを取付けて同期させてシンチレータの画像を撮影し、カメラ内に保存し、4枚の画像を取り込んだ後、パソコンに送りソフトウェアにて解析し3D画像として表示する。

30

【発明の効果】

【0018】

本発明に係るX線ナビゲーション装置によれば、異なる角度から夫々3D画像を作成することができるため、カテーテルや内視鏡先端の体内位置を従来よりも正確に把握することができる。

【0019】

また、一般的なX線撮影条件(IAEA)では、1mの距離から例えば頭部(正面)は70kV、200mA、照射時間0.1sで照射量は5mGyとなるが、本発明にあっては、例えばX線の焦点サイズを0.5mmとし、50cmの距離から撮影すると、照射量は1/9となり、1本のX線管が20mAとすると4本のX線管でも従来に比べて2/3程度で済む。

40

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明に係るX線ナビゲーション装置の全体構成図

【図2】同X線ナビゲーション装置に組み込むX線発生装置の断面図

【図3】同X線ナビゲーション装置の原理を説明した図

【図4】別実施例を示す図3と同様の図

50

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下に本発明の好適な実施例を添付図面に基づいて説明する。

X線ナビゲーション装置1は、キャスト2を備えたベース3にコラム4が設けられ、このコラム4に水平方向のレール5が上下方向に移動可能に取付けられている。

【0022】

前記水平方向のレール5の一端からは前方に向かってアーム6が水平に突出し、このアーム6の先端に患者を支持するベッド7が取付けられている。このベッド7は水平方向のレール5と平行でアーム6に沿って位置調整可能とされている。

【0023】

また水平方向のレール5にはスライダ8が摺動可能に係合し、このスライダ8にはブロック9が水平軸廻りに揺動自在に設けられ、このブロック9の前面に設けたガイド10、10間にCアーム(アーチ状アーム)11が保持されている。

【0024】

前記ガイド10、10間には図示しないモータによって回転するギヤ12が設けられ、このギヤ12はCアーム11の内側面に形成したラック13に噛合し、ギヤ12が回転することで自らの円弧に沿って所定角度移動可能とされている。

【0025】

Cアーム11の上部にはX線照射装置14が設けられ、Cアーム11の下部にはX線検知装置15が設けられている。これらX線照射装置14及びX線検知装置15は前記ベッド7を挟んで対向配置されている。

【0026】

実施例にあつては、X線照射装置14は等間隔(15~20°)で取付けられた4本のX線管14a~14dからなり、このうちX線管14aと14bは同じ高さにあり、X線管14cはX線管14aと14bよりも下に、更にX線管14dが一番低い位置にある。

【0027】

またX線検知装置15はフラットパネルディテクタ(FPD)を用いている。フラットパネルディテクタで検知したX線は信号としてコンピュータ16に送られ、3D画像となるように処理されディスプレイ17に表示される。

【0028】

3D画像を得るには前記X線管14a~14dから例えば0.2秒間隔で時間をずらせてX線を照射し、各X線管14a~14dからのX線をフラットパネルディテクタで検知する。ここで、フラットパネルディテクタの性能が検知したX線をクリアして次の検知に備えるまでに0.2秒以上かかるような場合には、X線管14a~14dに対応してそれぞれ1枚のフラットパネルディテクタを用意し(合計4枚)、0.2秒毎に新しいフラットパネルディテクタに切り替える。

この切替を可能とする構成としては、例えば4枚のフラットパネルディテクタを回転体に等間隔で取付け、回転体の回転によってフラットパネルディテクタの切り替えを行うことが考えられる。

【0029】

前記X線管14a~14dは本体20に絶縁体を介してエミッタ21が設けられ、このエミッタ21の先端は本体20内の中間部に臨み、本体20の他端には絶縁体を介してタングステンターゲット22が設けられ、本体20の外側端には冷却ファン23が配置されている。

【0030】

前記エミッタ21に近い箇所に一体的にグリッド電極24が形成され、エミッタ21から発生した電子線を絞って前記タングステンターゲット22に当てるようにしている。電子線がタングステンターゲット22に当たるとX線が発生し、このX線は本体20に形成した窓25から患者に向けて放出される。

【0031】

10

20

30

40

50

本実施例にあつてはX線管14a～14dをX線管14aと14bを第1の対、X線管14cと14dを第2の対とする2つの組に分け、夫々の対で3D画像を得るようにしている。

【0032】

即ち図3に示すように、X線管14aからのX線によって得られた画像を左目で、X線管14bからのX線によって得られた画像を右目で見るとして平面視の3D画像が得られる。また、X線管14cからのX線によって得られた画像を左目で、X線管14dからのX線によって得られた画像を右目で見るとして前記平面視よりも少し斜めから見た3D画像が得られる。

尚、X線管14aとX線管14cで対を構成し、X線管14bとX線管14dで対を構成してもよい。

10

【0033】

上記の見る角度を異ならせた2枚の3D画像により、体内に挿入したカテーテルや内視鏡の先端位置を正確に把握することができる。

そして、更に見る角度を異ならせた3D画像を得たい場合には、Cアーム11をアームの円弧に沿って移動させて同様の操作を繰り返す。Cアーム11はアームの円弧に沿って移動するためX線管14a～14dと患者との距離は変化しない。

【0034】

X線管の数が3本の場合は図4に示すように、X線管14aとX線管14bで対を構成し、X線管14bとX線管14cで対を構成する。つまりX線管14bを夫々の対に共通のX線管とする。

20

【産業上の利用可能性】

【0035】

本発明に係るX線ナビゲーション装置は、カテーテル治療や内視鏡治療に限らず、DSA機能を追加することで、頭部や腹部の欠陥造影にも適用することができる。

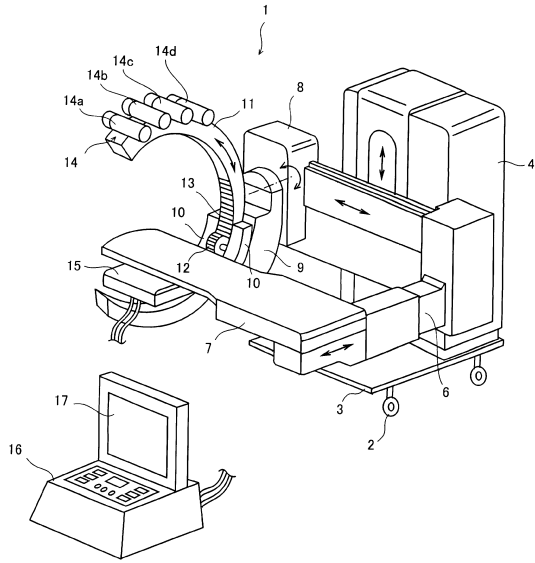
【符号の説明】

【0036】

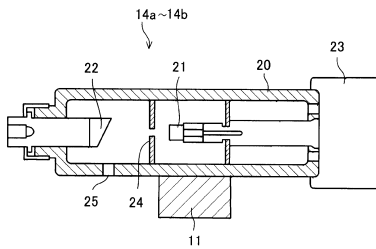
1...X線ナビゲーション装置、2...キャスター、3...ベース、4...コラム、5...水平方向のレール、6...アーム、7...ベッド、8...スライダ、9...ブロック、10...ガイド、11...Cアーム(アーチ状アーム)、12...ギヤ、13...ラック、14...X線照射装置、14a～14d...X線管、15...X線検知装置、16...コンピュータ、17...ディスプレイ、20...X線管の本体、21...エミッタ、22...タングステンターゲット、23...冷却ファン、24...グリッド電極、25...窓。

30

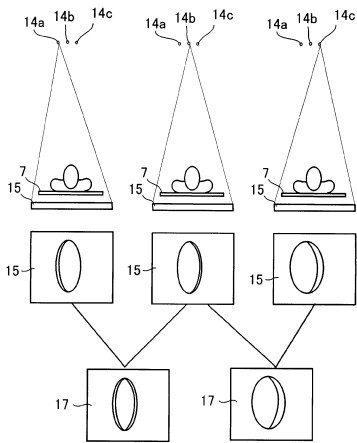
【 図 1 】



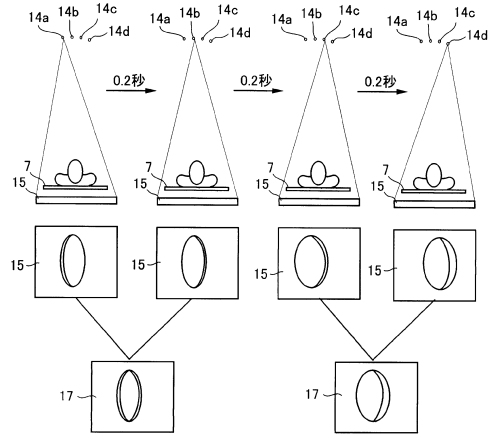
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-119507(JP,A)
特開2009-106695(JP,A)
特開2011-234932(JP,A)
特開2004-121406(JP,A)
米国特許第04737972(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 6/00 - 6/14

| | | | |
|---------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | X射线导航设备 | | |
| 公开(公告)号 | JP6243141B2 | 公开(公告)日 | 2017-12-06 |
| 申请号 | JP2013105710 | 申请日 | 2013-05-20 |
| 申请(专利权)人(译) | 石黒久 哈巴HoOsamu | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 石黒久 哈巴HoOsamu | | |
| [标]发明人 | 石黒義久 羽場方紀 | | |
| 发明人 | 石黒 義久 羽場 方紀 | | |
| IPC分类号 | A61B6/12 A61B6/00 A61B6/02 | | |
| FI分类号 | A61B6/12 A61B6/00.370 A61B6/02.351.A | | |
| F-TERM分类号 | 4C093/AA08 4C093/AA25 4C093/CA23 4C093/EA06 4C093/EB12 4C093/EB13 4C093/EB17 4C093/EC16 | | |
| 代理人(译) | 小山 有 | | |
| 其他公开文献 | JP2014226174A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够比以前更精确地检测内窥镜和导管的位置的X射线导航装置。— X射线照射装置14设置在C形臂11的上部，并且X射线检测装置15设置在C形臂11的下部。X射线照射装置14与X射线检测装置15夹着床7而相对。X射线照射装置14由等间隔（15至20度）安装四个X射线管14a至14d组成，其中X射线管14a和14b处于相同高度，并且X射线管14c在X射线管14a和14b的下方，此外，X射线管14d处于最低位置。发明背景

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| (19) 日本国特許庁(JP) | (12) 特許公報(B2) | (11) 特許番号 特許第6243141号 (P6243141) |
| (45) 発行日 平成29年12月6日(2017.12.6) | (24) 登録日 平成29年11月17日(2017.11.17) | |
| (51) Int. Cl. | F 1 | |
| A 6 1 B 6/12 (2006.01) | A 6 1 B 6/12 | |
| A 6 1 B 6/00 (2006.01) | A 6 1 B 6/00 370 | |
| A 6 1 B 6/02 (2006.01) | A 6 1 B 6/02 351 A | |
| 請求項の数 3 (全 7 頁) | | |
| (21) 出願番号 特願2013-105710 (P2013-105710) | (73) 特許権者 507164467 | |
| (22) 出願日 平成25年5月20日(2013.5.20) | 石黒 義久 | |
| (65) 公開番号 特願2014-226174 (P2014-226174A) | 東京都杉並区荻窪 5-30-17-913 | |
| (43) 公開日 平成28年12月8日(2014.12.8) | (73) 特許権者 504116755 | |
| 審査請求日 平成28年5月20日(2016.5.20) | 羽場 方紀 | |
| | 東京都町田市鶴川 5-18-28 | |
| | (74) 代理人 100085257 | |
| | 弁理士 小山 有 | |
| | (72) 発明者 石黒 義久 | |
| | 東京都杉並区荻窪 5-30-17-913 | |
| | (72) 発明者 羽場 方紀 | |
| | 東京都町田市鶴川 5-18-28 | |
| | 審査官 増淵 俊仁 | |
| | 最終頁に続く | |
| (54) 【発明の名称】 X線ナビゲーション装置 | | |