

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6000788号
(P6000788)

(45) 発行日 平成28年10月5日(2016.10.5)

(24) 登録日 平成28年9月9日(2016.9.9)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 6/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 6/00 3 1 O

請求項の数 28 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2012-218461 (P2012-218461)
 (22) 出願日 平成24年9月28日 (2012.9.28)
 (65) 公開番号 特開2014-68891 (P2014-68891A)
 (43) 公開日 平成26年4月21日 (2014.4.21)
 審査請求日 平成27年9月3日 (2015.9.3)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康徳
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】移動型X線撮影装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

X線を発生させるX線発生部および前記X線発生部を支持すると共に当該X線発生部を所定の位置へ移動させる支持機構と、X線撮影に関する情報の表示と操作の受け付けを行う操作表示部とを有する移動型X線撮影装置であって、

前記X線撮影を行わないときの前記X線発生部の格納位置と前記操作表示部の位置との、水平方向と鉛直方向との少なくともいずれかにおける距離が所定距離以上離れるよう前に記格納位置が定められ、

前記移動型X線撮影装置は、前記X線発生部が格納されているかを判定する判定手段をさらに有し、

前記X線発生部が格納されていると判定した場合、前記操作表示部の表示を変更することを特徴とする移動型X線撮影装置。

【請求項2】

前記所定距離は、前記X線発生部の外縁上の一点と前記操作表示部の外縁上の一点とを結ぶ直線と、水平面とのなす角が所定の角度以上となるように設定される、

ことを特徴とする請求項1に記載の移動型X線撮影装置。

【請求項3】

前記移動型X線撮影装置の操作者の身長を取得する取得手段を有し、

前記所定距離は、前記操作者の身長に応じて定められる、

ことを特徴とする請求項1又は2に記載の移動型X線撮影装置。

【請求項 4】

X線を発生させるX線発生部および前記X線発生部を支持すると共に当該X線発生部を所定の位置へ移動させる支持機構と、X線撮影に関する情報の表示と操作の受け付けを行う操作表示部とを有する移動型X線撮影装置であって、

前記X線撮影を行わないときの前記X線発生部が、前記操作表示部の表示及び操作を行う面の背面に格納され、

前記移動型X線撮影装置は、前記X線発生部が格納されているかを判定する判定手段をさらに有し、

前記X線発生部が格納されていると判定した場合、前記操作表示部の表示を変更する、ことを特徴とする移動型X線撮影装置。

10

【請求項 5】

前記操作表示部の表示及び操作を行う面と水平面とのなす角が所定の角度以上である、ことを特徴とする請求項4に記載の移動型X線撮影装置。

【請求項 6】

前記操作表示部が、前記X線撮影を行わないときの前記X線発生部の上方に位置する、ことを特徴とする請求項4又は5に記載の移動型X線撮影装置。

【請求項 7】

前記X線発生部の格納時に、前記操作表示部が移動する、

ことを特徴とする請求項4から6のいずれか1項に記載の移動型X線撮影装置。

【請求項 8】

前記支持機構は多段伸縮式アームを有する、

ことを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の移動型X線撮影装置。

20

【請求項 9】

前記支持機構は、支柱と、前記支柱に対して垂直方向に伸縮すると共に当該支柱に接合される伸縮式アームとを有し、

前記伸縮式アームは、当該伸縮式アームの伸展方向に対して前記支柱の側面又は上部に接合される、

ことを特徴とする請求項1から8のいずれか1項に記載の移動型X線撮影装置。

【請求項 10】

前記支持機構は、支柱と、前記支柱に対して垂直方向に伸縮すると共に当該支柱に接合される伸縮式アームとを有し、前記X線発生部は前記伸縮式アームと可動的に接合され、

前記X線発生部の格納時に、当該X線発生部は、前記伸縮式アームの上方または下方に移動される、

ことを特徴とする請求項1から9のいずれか1項に記載の移動型X線撮影装置。

30

【請求項 11】

前記支持機構は多段伸縮式アームを有し、

前記多段伸縮式アームの中間段のいずれかに前記支持機構を操作するハンドルを有する、

ことを特徴とする請求項1から10のいずれか1項に記載の移動型X線撮影装置。

【請求項 12】

前記ハンドルは、前記支持機構が前記X線発生部を移動させる機構のロックを解除するボタンを有する、

ことを特徴とする請求項11に記載の移動型X線撮影装置。

40

【請求項 13】

前記多段伸縮式アームは、前記ハンドルが取り付けられた前記中間段において当該多段伸縮式アームの伸縮操作が行われると、他の段の伸縮操作も連動して行われる、

ことを特徴とする請求項11又は12に記載の移動型X線撮影装置。

【請求項 14】

X線を発生させるX線発生部と、

前記X線発生部によるX線撮影に関する情報を表示する表示部と、

50

第1の方向に延びる軸を有しその軸を中心に回転可能な支柱と、

前記表示部および前記支柱が設置される台車と、

前記X線発生部を支持し、前記第1の方向と交差する第2の方向に延びる伸縮可能なアームであって、前記X線発生部の格納時に前記表示部と前記支柱との間に当該X線発生部を格納することが可能な長さとなるアームと、

前記X線撮影を行わないときの前記X線発生部の格納位置に、前記X線発生部が格納されているかを判定する判定手段と、を有し、

前記X線発生部が前記格納位置に格納されていると判定した場合、前記表示部の表示を変更する、

ことを特徴とする移動型X線撮影装置。

10

【請求項15】

前記アームは、当該アームの端部において前記X線発生部を支持し、前記アームの伸縮に応じて前記X線発生部の位置を変更する、

ことを特徴とする請求項1_4に記載の移動型X線撮影装置。

【請求項16】

前記アームは前記支柱に支持される第1のアームと、前記第1のアームに対して前記第2の方向に移動可能に接続された3段以上の第2のアームと、を有し、

前記3段以上の第2のアームのうち、前記アームにおける端に位置する第2のアームが前記X線発生部を支持する、

ことを特徴とする請求項1_4又は1_5に記載の移動型X線撮影装置。

20

【請求項17】

前記3段以上の第2のアームは、互いに等しい可動範囲を有する、

ことを特徴とする請求項1_6に記載の移動型X線撮影装置。

【請求項18】

前記アームを最も縮めると共に前記移動型X線撮影装置の進行方向と逆の方向に沿って配置した場合、前記進行方向において前記表示部の前方に前記X線発生部が配置され、その前方に前記支柱が配置される、

ことを特徴とする請求項1_4から1_7のいずれか1項に記載の移動型X線撮影装置。

【請求項19】

前記格納位置に前記X線発生部がある場合に、前記表示部に表示された情報が視認可能となるように、前記格納位置における前記アームの前記長さが定められる、

30

ことを特徴とする請求項1_4から1_8のいずれか1項に記載の移動型X線撮影装置。

【請求項20】

前記X線発生部の前記格納位置は、前記アームを所定長まで縮め、前記アームを前記移動型X線撮影装置の進行方向と逆の方向に沿って配置した際の前記X線発生部の位置である、

ことを特徴とする請求項1_9に記載の移動型X線撮影装置。

【請求項21】

前記支柱は前記台車に対して回転可能に設置された第1の支柱と、前記第1の支柱に対して前記支柱の軸の方向に移動可能に配置された第2の支柱とを有し、

40

前記アームは前記第2の支柱に支持される、

ことを特徴とする請求項1_4から2_0のいずれか1項に記載の移動型X線撮影装置。

【請求項22】

前記アームは、前記第2の支柱に対して前記支柱の軸の方向に移動可能に配置される、

ことを特徴とする請求項2_1に記載の移動型X線撮影装置。

【請求項23】

前記台車に、前記格納位置に前記X線発生部を格納するための格納部が形成される、

ことを特徴とする請求項1_4から2_2のいずれか1項に記載の移動型X線撮影装置。

【請求項24】

前記格納部は前記台車に形成された凹部である、

50

ことを特徴とする請求項 2_3 に記載の移動型 X 線撮影装置。

【請求項 2_5】

前記 X 線発生部はコリメータを含み、

前記格納部は、少なくとも前記コリメータの側面を覆う側壁部を有する、

ことを特徴とする請求項 2_3 に記載の移動型 X 線撮影装置。

【請求項 2_6】

前記格納部には、前記アームの幅に対応し、前記格納位置において当該アームと嵌合する溝が形成されている、

ことを特徴とする請求項 2_3 に記載の移動型 X 線撮影装置。

【請求項 2_7】

10

前記 X 線発生部はコリメータを含み、

前記表示部は、前記 X 線発生部が前記格納部に格納された場合に、前記コリメータの上方に配置される、

ことを特徴とする請求項 2_3 に記載の移動型 X 線撮影装置。

【請求項 2_8】

X 線を発生させる X 線発生部および前記 X 線発生部を支持すると共に当該 X 線発生部を所定の位置へ移動させる支持機構と、X 線撮影に関する情報の表示と操作の受け付けを行う操作表示部とを有する移動型 X 線撮影装置であって、

前記 X 線撮影を行わないときの前記 X 線発生部の格納位置に、前記 X 線発生部が格納されているかを判定する判定手段をさらに有し、前記 X 線発生部が前記格納位置に格納されないと判定した場合、前記操作表示部の表示を変更することを特徴とする移動型 X 線撮影装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は移動型 X 線診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

移動型 X 線診断装置は、病状等により病室より移動することが困難な患者、もしくは手術中、救急処置中の患者に対して X 線撮影を行うため、患者のいる場所へ移動するための機能を有する。

30

【0003】

図 1 は、従来の移動型 X 線診断装置の構成を概略的に示している。移動型 X 線診断装置は、例えば特許文献 1 及び特許文献 2 のように、X 線を放射する X 線管球を含む X 線発生部 101 と、X 線発生部 101 を支持する支持部とを有する。支持部は、例えば、移動型 X 線診断装置の台車 105 に、垂直に設置される支柱 103 と、支柱に対して上下方向に移動可能なように設置された伸縮式アーム 102 とを有する。

【0004】

また、移動型 X 線診断装置は、例えば台車 105 内にバッテリと X 線検出部を制御するための計算機を有する本体とを備え、本体上部には計算機のモニタ 104 を備える。モニタ 104 は、例えばタッチセンサ等による操作部を備える。また、計算機は、例えば、撮影条件の管理、撮影済み画像の濃度等の調整、及び撮影予定の患者リストと撮影部位の情報との少なくともいずれかの管理を行う。移動型 X 線診断装置は、例えば、操作者から見て、本体の前方に上述の支柱 103 を有する。

40

【0005】

移動型 X 線診断装置は、撮影対象の患者の付近に配置される。そして、支柱 103 を軸に回転することで伸縮式アーム 102 の向きを調節し、伸縮式アーム 102 により支柱 103 からの距離を調節することにより、撮影したい箇所に応じた位置に X 線管球が配置されるように X 線発生部 101 が配置される。このときの様子を図 2 に示す。図 2 は、病室 200 において、ベッド 201 に寝ている患者 202 の X 線撮影を行う様子を概略的に示

50

す図である。操作者 203 は、X 線発生部 101 を撮影したい箇所に応じた位置に配置するため、伸縮式アーム 102 の伸縮の程度と、支柱 103 の回転量とを調節して、撮影を行う。このとき、例えば、X 線検出部を制御するために、モニタ 104 を通じて計算機に命令を与える。このようにして、移動型 X 線診断装置を用いて、病室 200 などの X 線撮影を行うことができる。なお、撮影を行わないときは、図 1 のように、伸縮式アーム 102 を畳み、本体の側の所定の格納位置に X 線発生部 101 が配置されるように支柱 103 を回転させることにより、容易に持ち運ぶことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

10

【特許文献 1】特許第 4612832 号公報

【特許文献 2】特許第 4515921 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

20

図 1 に示すように、撮影を行わない場合に X 線発生部 101 を支柱より本体の側に配置すると、モニタ 104 の上部に X 線発生部 101 が配置され、格納時における、操作者のモニタ 104 の参照可能範囲と入力可能範囲とを制約しうる。そのため、操作者は、撮影予定患者リスト等を参照したい場合などは、X 線撮影を行わない移動時等であっても、X 線発生部 101 を所定の格納位置から移動させることとなり、操作性が低下するという課題があった。

【0008】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、撮影を行わない場合にも操作を可能とする移動型 X 線診断装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

30

上記目的を達成するため、本発明による移動型 X 線撮影装置は、X 線を発生させる X 線発生部および前記 X 線発生部を支持すると共に当該 X 線発生部を所定の位置へ移動させる支持機構と、X 線撮影に関する情報の表示と操作の受け付けを行う操作表示部とを有する移動型 X 線撮影装置であって、前記 X 線撮影を行わないときの前記 X 線発生部の格納位置と前記操作表示部の位置との、水平方向と鉛直方向との少なくともいずれかにおける距離が所定距離以上離れるように、前記格納位置が定められ、前記移動型 X 線撮影装置は、前記 X 線発生部が格納されているかを判定する判定手段をさらに有し、前記 X 線発生部が格納されていると判定した場合、前記操作表示部の表示を変更することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、移動型 X 線診断装置の操作性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】従来の移動型 X 線診断装置を概略的に示す図。

40

【図 2】移動型 X 線診断装置を用いた X 線撮影の様子を概略的に示す図。

【図 3】水平位置においてモニタと所定距離以上離して X 線発生部が格納される移動型 X 線診断装置を概略的に示す図。

【図 4】鉛直位置においてモニタと所定距離以上離して X 線発生部が格納される移動型 X 線診断装置を概略的に示す図。

【図 5】4 段伸縮式アームを有する移動型 X 線診断装置を概略的に示す図。

【図 6】設置角度が可変のモニタを有し、モニタの背面に X 線発生部が格納される移動型 X 線診断装置を概略的に示す図。

【図 7】X 線発生部収納位置の上部にモニタを設置し、モニタの下部に X 線発生部が格納される移動型 X 線診断装置を概略的に示す図。

50

【図8】X線発生部を伸縮式アームの下に格納する移動型X線診断装置を概略的に示す図。

【図9】X線発生部を伸縮式アームの上に格納する移動型X線診断装置を概略的に示す図。

【図10】2段目下部にハンドルを設置した場合の多段伸縮式アームの側面図。

【図11】2段目下部にハンドルを設置した場合の多段伸縮式アームの断面図。

【図12】2段目上部にハンドルを設置した場合の多段伸縮式アームの側面図。

【図13】2段目上部にハンドルを設置した場合の多段伸縮式アームの断面図。

【図14】支柱が伸縮可能であるX線診断装置において、X線発生部が凹部に形成された格納位置にある状態を示す図。 10

【図15】支柱が伸縮可能であるX線診断装置において、X線発生部が格納位置にあり、側壁によりその一部が覆われた状態を示す図。

【図16】支柱が伸縮可能であり、X線発生部が格納位置において側壁によりX線発生部の一部が覆われた状態で、モニタがスライド可能に設置されたX線診断装置を示す図。

【図17】支柱が伸縮可能であり、X線発生部が格納位置において側壁によりX線発生部の大部分が覆われた状態で、モニタがスライド可能に設置されたX線診断装置を示す図。

【図18】支柱が伸縮可能であるX線診断装置において、支柱と伸縮式アームとが展開された状態を示す図。

【図19】モニタに表示されるユーザインターフェースの例を示す図。

【発明を実施するための形態】 20

【0012】

以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0013】

<<実施形態1>>

図3は、本実施形態に係る移動型X線診断装置の構成を概略的に示す図である。本実施形態に係る移動型X線診断装置は、図1の移動型X線診断装置と同様に、X線発生部101、伸縮式アーム102、支柱103、モニタ104、台車105を有する。また、台車105には、それぞれ2つの車輪107及び108、すなわち4つの車輪が備えられ、これにより、移動型X線診断装置は病院施設内で移動することができる。なお、前輪108又は後輪107のいずれかは、例えば操作者がハンドル106に備えられた操作部を操作したことにより駆動する電動モータを備え、移動型X線診断装置の移動を補助してもよい。また、台車105は、例えば内部にバッテリーを備え、装置の移動、X線の曝射、デジタル式平面ディテクタ(X線検出部)、ディテクタの制御用計算機、及びモニタ104に電力を供給する。なお、モニタ104は、情報の表示機能だけでなく、計算機等の操作を受け付ける操作機能をも有する操作表示部である。 30

【0014】

また、移動型X線診断装置では、図1及び図2の例で示すように、台車105の前方に第1の方向に延びる支柱103と、第1の方向に交差する第2の方向(垂直方向)に伸縮するように支柱に接合された伸縮式アーム102と、を有する。そして、移動型X線診断装置は、さらに、伸縮式アーム102の先端に取り付けられたX線発生部101を備える。X線発生部101は、X線管球を含むユニットである。伸縮式アーム102と支柱103は、X線発生部101を支持する支持機構であると共に、X線発生部101が所定の位置へ移動させる移動機構である。 40

【0015】

X線撮影時には、X線発生部101は、支柱103および伸縮式アーム102の可動範囲内でX線撮影に適した位置に移動させる。また、X線検出部は、X線焦点と撮影対象部位の延長線上に設置され、保持される。そして、撮影対象となる患者の撮影部位に最適なX線管電圧、管電流、撮影時間等が設定され、撮影が実行される。X線検出部は、X線の曝射に同期してX線信号を読み取り、信号を計算機に転送する。そして、計算機は、転送された信号に基づいて画像処理を行い、信号を診断に有効な画像に変換する。変換された画 50

像信号は、有線、無線を問わず、病院内に設置された画像サーバーに送られ、保存、診断用に閲覧される。そして、X線撮影が終了すると、X線発生部101は、移動を容易にするため、例えば支柱103の後方の所定の格納位置へ格納される。なお、格納位置は、例えば、伸縮式アーム102を所定長（例えば最短長）に縮め、移動型X線診断装置の進行方向の逆方向、すなわち、進行方向に向かって支柱の後方に伸縮式アームを配置したときのX線発生部101の位置である。これにより、前方の障害物に接触したとしてもX線発生部101が保護されるため、また、移動時の大きさが十分に小型になるため、移動型X線診断装置を容易に移動させることが可能となる。

【0016】

ここで、本実施形態に係る移動型X線診断装置では、図3に示すように、移動時などのX線撮影を実行しない場合に、X線発生部101を格納する格納位置が、操作者によるモニタ104の操作を妨げないようにしている。すなわち、X線発生部101の格納位置は、移動型X線診断装置の情報表示と操作とを行うための操作表示部を、格納されたX線発生部101が覆うことのない位置としてあらかじめ定められる。すなわち、X線発生部101の格納位置においてモニタ104に表示された情報の内容が視認可能となるように、格納位置における伸縮式アーム102の長さ、支柱103の回転量、及びモニタ104の位置を定める。図3の例では、X線発生部101が格納される水平位置と、モニタ104の水平位置とを所定距離以上離した例である。この場合、X線発生部101が格納される際には、各部の配置は、移動型X線診断装置の進行方向に向かって、モニタ104の前方にX線発生部101が配置され、X線発生部101の前方に支柱が配置されることとなる。このように、進行方向に向かって最後方にモニタ104が配置されるため、操作が容易になる。モニタ104がタッチパネル式の入力デバイスであるときに、このような配置にすると特に操作が容易になる。

10

【0017】

なお、ここでの所定距離は、例えばモニタ104とX線発生部101の大きさに比例して決定してもよい。例えば、モニタ104の水平面における中心とX線発生部101の水平面における中心とを結ぶ距離が、移動型X線診断装置の前後方向におけるモニタ104及びX線発生部101の長さの和の2分の1以上となるように、所定距離を決定してもよい。それ以外にも、X線発生部101の格納時にモニタ104で情報の閲覧及び所定の操作が可能となるのであれば、どのような距離を所定距離としてもよい。

30

【0018】

移動型X線診断装置を操作する操作者は、病棟でのX線撮影の指示があった場合に移動型X線診断装置の電源を投入し、X線検出部を制御する計算機に撮影対象の患者の情報を転送し、その内容を参照して患者の病室に移動型X線診断装置を移動させる。このとき、本実施形態に係る移動型X線診断装置であれば、モニタ104がX線発生部101によって全体を覆われることがないため、操作者は、モニタ104を通じて情報の参照および情報の入力等の操作が可能となる。したがって、X線発生部101が格納された状態にあるままに、操作者は、装置の電源投入、撮影患者リストの転送、撮影患者リストの参照、撮影済み画像の処理、画像情報転送、電源遮断等の操作を実行することができるようになる。

40

【0019】

なお、X線発生部101を格納した状態で、モニタ104の一部がX線発生部101により覆われる場合は、モニタ104の覆われない部分に操作機能又は情報が表示されるよう、モニタ104を制御してもよい。具体的には、例えば、計算機は、X線発生部101が所定の格納位置に配置されたと判定すると、それに応じてモニタ104の表示を変更する。これにより、物理的な構造上、X線発生部101がモニタ104の表示の一部を遮ってしまう場合でも、操作や情報の参照が可能となる。

【0020】

<<実施形態2>>

実施形態1では、図3を用いて、格納時のX線発生部101とモニタ104との水平方

50

向における距離を所定距離以上離した例を説明したが、これに限られない。以下の実施形態では、ほかの具体的な例を示す。

【0021】

図4は、移動型X線診断装置において、X線発生部101が格納される場合の鉛直方向での位置とモニタ104の鉛直方向での位置を所定距離以上離したものである。この結果、X線発生部101が格納される場合に、台車の進行方向から見て後方の所定の角度(図4では45度)から視認した際に、モニタ104がX線発生部101に覆われないこととなる。所定距離は、モニタ104の外縁上の所定の一点(例えば表示領域の前方側の辺の一点)とX線発生部101の外縁上の一点(例えば、X線発生部101の外縁の最後方の点)とを結ぶ直線と、水平面とのなす角が所定の角度以上となるように設定される。 10

【0022】

なお、所定の角度は、例えば操作者の身長に応じて定まってもよく、所定の角度からのモニタ104の視認性を得るために、X線発生部101の格納位置を鉛直方向又は水平方向において設定してもよい。すなわち、移動型X線診断装置は、操作者の身長を例えばモニタ104を介して取得する機能を備え、その身長とモニタ104が配置される高さとに応じてX線発生部101の格納位置を制御してもよい。

【0023】

例えば、操作者の身長が高いほど、所定の角度を大きくしてもよく、この場合、X線発生部の鉛直方向の格納位置とモニタ104の鉛直方向の位置とを、より離して格納してもよい。また、同様の場合に、X線発生部の水平方向における格納位置とモニタ104の水平位置とを、より離してもよい。なお、X線発生部の水平方向における格納位置は、伸縮式アーム102によって定まることが考えられる。この場合は、例えばモニタ104の方を水平方向に移動させることで、水平方向における距離を確保してもよい。これにより、操作者の身長が高い場合でも高い操作性を実現することができる。 20

【0024】

また、操作者の身長が低い場合は、所定の角度を小さくしてもよく、X線発生部の鉛直方向の格納位置とモニタ104の鉛直方向の位置とを、より接近させてもよい。同様に、X線発生部の水平方向の格納位置とモニタ104の水平位置とをより接近させてもよい。これにより、X線撮影を行わない場合に、移動型X線診断装置をより容易に移動することが可能となる。 30

【0025】

なお、図5に示すように、伸縮式アーム102の入れ子構造を4段以上の多段式とすることにより、X線発生部101の水平方向の格納位置とモニタ104の水平位置とを、3段式以下のアームを用いた場合より離してもよい。すなわち、支柱103に支持される第1のアームと、第1のアームに接続される3段以上の第2のアームとを有していてもよい。また、3段以上の第2のアームのうち、伸縮式アーム102の端部にあたる第2のアームがX線発生部101を支持する。さらに、3段以上の第2のアームは、それぞれが等しい可動範囲を有していてもよい。なお、ここでの「等しい可動範囲」とは、所定範囲(例えば数センチメートルなど)の差を含み、実質的に等しい可動範囲を有することを指すものである。すなわち、可動範囲が完全に一致することは必要としない。これにより、3段以上の第2のアームを用いることにより、広い可動範囲を確保しながら、アームの全体としての最短長が短くなり、よりコンパクトに移動型X線診断装置を移動させることが可能となる。また、例えばテレスコピックアームの場合、可動範囲を3段以上の第2のアームで等しくすることにより、効率よく広い範囲にX線発生部101を配置することが可能となる。このように、X線発生部101を格納する際にモニタ104に表示された情報の内容が視認可能となるように、格納位置におけるアームの長さを定めることで、移動型X線診断装置を移動させる際にモニタ104の表示情報へのアクセスと操作とを実行できる。 40

【0026】

また、特許文献2が示すように、伸縮式アーム102を伸展方向に対し支柱103の側面又は上部に接合することにより、X線発生部101を格納する場合のアームの長さを抑

10

20

30

40

50

えることができる。したがって、伸縮式アーム 102 を伸展方向に対して支柱 103 の側面又は上部に接合することで、台車のスペースが小さい場合でも、格納する際の X 線発生部 101 の水平方向の位置とモニタ 104 の水平位置とを、十分に離すことが可能となる。

【0027】

<< 実施形態 3 >>

本実施形態では、図 6 に示すように、X 線発生部 101 の格納位置を、モニタ 104 の背面とする。図 6 の例は、モニタ 104 の設置角度を変更して、その表示及び操作を行う面の反対側、すなわちモニタ 104 の背面に X 線発生部 101 が格納される例を示している。このときの設置角度は、例えば、水平面とモニタの操作及び表示を行う面とのなす角が所定の角度以上であるようとする。モニタ 104 は、基本位置として図 6 に示すような設定角度を有していてもよいし、X 線発生部 101 の格納時に移動するようにしてもよい。モニタ 104 を移動させる場合は、X 線発生部 101 の格納と連動してモニタ 104 を移動させてもよい。例えば、移動型 X 線診断装置は、モニタ 104 において X 線撮影終了を指示するボタンの押下を検出することにより、自動的に図 6 に示すような形態となるように、モニタ 104 と、伸縮式アーム 102 及び支柱 103 を制御してもよい。

【0028】

なお、モニタ 104 の設置角度ではなく、位置を移動させてもよい。例えば、図 7 に示すように、モニタ 104 の設置位置を X 線発生部 101 の格納位置より上方に移動させててもよい。また、モニタ 104 の設置位置は、固定的に図 7 のように X 線発生部 101 の格納位置の上方であってもよい。また、この場合にもモニタ 104 の設置角度は可変であってもよく、例えば、X 線発生部 101 を格納する際には X 線発生部 101 と衝突しないように水平方向から 90 度起こし、X 線発生部 101 が格納位置に到達したときに角度を元に戻してもよい。また、X 線発生部 101 を格納する場合の所定の角度を設定しておき、X 線発生部 101 が格納位置に到達したときにその角度となるようにモニタ 104 の設置角度を制御してもよい。

【0029】

<< 実施形態 4 >>

上述の実施形態 1 ~ 3 においては、X 線発生部 101 と伸縮式アーム 102 との相対的な位置が固定の場合について説明した。本実施形態では、さらに、X 線発生部 101 と伸縮式アーム 102 とが可動的に接合される例について説明する。図 8 は、X 線発生部 101 を伸縮式アーム 102 の下方に移動させる移動型 X 線診断装置を概略的に示す図である。このように、X 線発生部 101 を伸縮式アーム 102 の下部に移動させることにより、水平方向における、X 線発生部 101 及び伸縮式アーム 102 の合計の長さが短くなる。したがって、X 線発生部 101 の格納場所の水平位置とモニタ 104 の水平位置とを容易に所定距離以上離すことが可能となる。また、図 9 に示すように、X 線発生部 101 を伸縮式アーム 102 の上方に移動させても同様の効果が得られる。

【0030】

なお、これまで説明した X 線発生部 101 の格納方法については、適宜組み合わせることが可能である。すなわち、本実施形態のようにして X 線発生部 101 とモニタ 104 との水平方向の距離を所定距離以上離すのに加え、さらに、鉛直方向でも所定距離以上離すようにしてもよい。これらを組み合わせることにより、台車上のスペースが狭い場合であっても、移動型 X 線診断装置の操作性を向上させることができる。

【0031】

<< 実施形態 5 >>

上述の実施形態では、伸縮式アーム 102 を有する移動型 X 線診断装置について説明した。このような移動型 X 線診断装置では、操作者は、患者ベッドの一方に移動型 X 線診断装置を移動させ、X 線発生部 101 の支持機構のロック機構を解除し、X 線発生部 101 をベッド側に回転させた上でベッドの反対側へ回り、X 線管球の位置合わせを行う。しかし、病室の環境等により、患者ベッドの反対側に回ることが容易でない場合もある。例え

10

20

30

40

50

ば、手術室でのX線撮影では、ベッドの反対側では医師が術式を行っており、操作者が回り込むことができない。さらにX線発生部101の位置調整を術野上部で行うことにより、術野の清潔が侵される虞がある。このように、ベッドの反対側へ回れない場合、伸縮式アーム102を有する移動型X線診断装置の位置調整が困難となり、操作性が低下するという課題があった。

【0032】

そこで、本実施形態では、ベッドの反対側へ回れない場合でも、X線発生部101の位置調整を容易にするために、伸縮式アーム102を多段式アームとし、そのアームの中間段に、支持機構のロック解除ボタンと、ハンドルとを設ける。そして、このハンドルにより、ハンドルが取り付けられたアームの中間段の伸縮操作が行われると、他の段の伸縮操作が連動して行われるようにする。これにより、伸縮式アーム102の伸縮操作を支柱103の付近で行うことができるようになるため、ベッドの反対側へ回る必要がなくなる。さらに、手術中などに、術野の真上で操作を行うことがなくなるため、清潔さを確保することができる。

10

【0033】

具体的には、例えば図10から図13のように、伸縮式アームを構成する。図10は、2段目下部にハンドルを設置した場合の多段伸縮式アームの側面図である。また、図11は、この場合の多段伸縮式アームの断面図である。同様に、図12は、2段目上部にハンドルを設置した場合の多段伸縮式アームの側面図である。また、図13は、この場合の多段伸縮式アームの断面図である。

20

【0034】

いずれの場合も、ハンドル301に、支持機構のロック解除ボタン302が設けられ、ロック解除ボタン302を押してロックを解除した後に、アームの方向、上下位置、及び長さを調節することできる。なお、「支持機構」とは、支柱103と伸縮式アーム102のことであり、これらがロックされている場合は、支柱の回転、及び伸縮式アームの上下位置の変更と長さの調節を行うことはできない。したがって、本実施形態のような構成にすることにより、ハンドル301とそれに設置されたロック解除ボタン302とを操作するだけで、容易にX線発生部101を所定の位置へ移動させることができる。

【0035】

なお、上述の説明では、ハンドルを上部または下部に設置したが、側面や、他の位置に設置しても同様の効果を得ることができる。また、ハンドルは2段目に限らず、4段構成の3段目などに設置してもよい。

30

【0036】

<<実施形態6>>

実施形態1～5においては、伸縮式アーム102のみが伸縮可能である場合について説明したが、本実施形態では、支柱103も伸縮可能とした場合について説明する。図14は、移動型X線診断装置において、凹部に形成されたX線発生部を格納するための格納部にX線発生部がある状態を示している。格納部を設けることにより、X線発生部が外部からの衝撃に対して影響を受けにくくなり、移動型X線診断装置の劣化を防ぐことが可能となる。

40

【0037】

図14において、X線診断装置は、例えば、X線管球1、コリメータ2、アーム3、支柱4、アーム支持部5、台車部6、移動機構7、支柱回転部8、モニタ9、格納棒受け部11を有する。上述の実施形態のX線発生部101は例えばX線管球1及びコリメータ2を含み、伸縮式アーム102はアーム3に対応し、支柱103は支柱4に対応し、モニタ104はモニタ9に対応するなど、基本的な構成は上述の実施形態と同様である。

【0038】

X線管球1は、X線を照射する。コリメータ2は、X線管球1に設置されたX線照射範囲を制限する。アーム3は、X線管球1を支持し、少なくとも水平方向にX線管球1を移動させるための伸縮機能と伸縮位置固定機能とを有する。支柱4は、アーム3を支持する

50

。アーム支持部 5 は、アーム 3 と支柱 4 を連結し、アーム 3 を支柱 4 に沿って移動可能な機能と任意の位置に固定可能な機能とを有する。台車部 6 は、支柱 4 を支持する。移動機構 7 は、台車部 6 を移動可能にするものであり、例えば、複数のタイヤ、又はキャスターを地面に設置した状態で回転することで台車部 6 を移動させる。支柱回転部 8 は、台車部 6 と支柱 4 とを連結し、ペアリングを構成することで、支柱 4 を台車部 6 上で地面と垂直な軸を中心に回転可能にする。また、支柱回転部 8 は、無励磁作動ブレーキが構成され、無励磁作動ブレーキの通電状態で支柱 4 の回転を任意の位置で止めることができる。モニタ 9 は、管球を格納するための格納部の底面側に格納時の管球と接触しない位置に設置される。そして、モニタ 9 は、回診時に撮影する患者情報や、患者の場所、検査情報リストを表示する。また、撮影条件の設定や撮影した X 線画像を院内ネットワークに送信する操作も可能である。格納棒受け部 11 は、アーム下面 10 が接触又は近接したことを検知する接センサを有する。

【 0 0 3 9 】

図 14 の例では、X 線発生部の格納のために凹部を台車部 6 に形成し、X 線撮影をしないときには、その凹部として形成された格納部に X 線発生部が移動するようとする。そして、格納時に、格納棒受け部 11 とアーム下面 10 とが接触又は所定距離以内に近接するようしている。なお、図 14において、アーム下面 10 は、アーム 3 から突出する凸部が形成される必要はなく、台車部 6 に設けられた格納棒受け部 11 との間で、磁石と磁気センサとをそれぞれ有することで、アーム 3 や X 線管球 1 が格納位置にあることを検知してもよい。また、図 14 のような装置では、管球取出し時に、アーム支持部 5 の支柱 4 に対する垂直移動と、支柱回転部 8 のブレーキ解除からの支柱の回転との 2 つの挙動のみを許可するように構成してもよい。また、図 14 に示す装置では、管球取出し時に、アーム支持部 5 の支柱 4 に対する垂直情報への移動のみの挙動を許可してもよい。アーム 3 の伸縮を停止させるには、アーム 3 の伸縮位置固定部を制御することにより行ってもよい。これらにより、さらに X 線管球 1 がモニタ 9 に接触することがなくなる。

【 0 0 4 0 】

図 14 のように、支柱をも伸縮可能とすることで、X 線発生部の格納時のサイズが小さくなる。また、図 14 のように凹部を設けてそこに X 線発生部を格納することで、格納時のサイズがさらに小さくなり、これにより、X 線診断装置の移動がさらに容易になる。

【 0 0 4 1 】

なお、図 14 に示す X 線診断装置は、X 線管球 1 とコリメータ 2 とが露出した形状となっているが、格納部においてこれを一部覆う側壁部が形成されていてもよい。図 15 は、このような側壁部を格納部に設けた X 線診断装置の例を示す図であり、X 線管球 1 とコリメータ 2 の一部が覆われている。これにより、X 線管球 1 とコリメータ 2 とを外部からの衝撃から守ることができ、X 線診断装置の劣化を防ぐことができる。なお図 14 のように、側壁部を設げずに、凹部を形成してそこに X 線発生部を格納する場合は、X 線診断装置の進行方向に対して側面より X 線発生部にアクセスすることが可能となる。したがって、例えば、格納時に上から格納する必要性や、撮影時にまずアームを上に移動させる必要性がなくなり、アームの動作の制約が少なくなるほか、格納時に X 線管球を交換するなど、メンテナンスを行うことが容易になる。

【 0 0 4 2 】

図 16 は、同様に側壁部を格納部に設けた X 線診断装置の例を示し、この X 線診断装置においては、格納時の X 線管球の周囲に被曝防護用の壁がモニタ 9 の縁部から突出した形狀を有する。図 16 においては、この被曝防護用の壁は、格納棒受け部 11 と同様の高さの壁であり、少なくともコリメータ 2 を覆う高さを有する。これにより、格納時にコリメータ 2 が外部から衝撃を受ける可能性を低減し、装置の長寿命化に貢献する。制御用計算機は、さらに X 線管球 1 と台車部 6 の被曝防護用の壁が接触しない回転角度テーブルを有することで、X 線管球 1 が台車部 6 の被曝防護用の壁に接近していないかを判断することを追加してもよい。これらにより、X 線管球 1 がモニタ 9 のみならず、台車部 6 の被曝防護用の壁にも接触することがなくなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

なお、図16のX線診断装置では、モニタ9はその対向する2側面を不図示のモニタガイドレールにスライド可能に取り付けられてされており、スライドすることで出し入れが可能である。例えば、モニタ9は、図の矢印の方向にスライド可能に構成されている。したがって、移動時にも、モニタ9をスライドさせて取り出し、情報の取得や、X線診断装置の操作を行うことができる。

【 0 0 4 4 】

一方、図17のX線診断装置は、2枚の被曝防護用の壁13が台車部6から突出してコリメータ2の側面を覆うと共に、X線管球1の少なくとも1部をも覆う位置まで延びている。これにより、収納時にコリメータ2及びX線管球1が外部から衝撃を受ける可能性を10
図16の場合と比べてさらに低減し、装置の長寿命化に貢献する。なお、図17のX線診断装置の格納部は、アーム3の幅に対応し、アーム3と嵌合する溝が形成されている。X線発生部の格納時に、まず、アーム3が縮められると共に、進行方向に向かって逆方向に回転させられ、その後アーム3の支柱4方向での位置(高さ)を下げるにより、X線発生部が格納される。そのとき、このような溝が形成されると、アームをより低い位置へ格納することができるため、よりコンパクトな形状にすることができると共に、X線管球1やコリメータ2が外部に露出する箇所を極力減らすことが可能となる。また、X線発生部の格納時のアームの位置が下げられると、前方視認性もよくなり、移動型X線診断装置の移動が容易になる。

【 0 0 4 5 】

なお、図17に示す例では、回診車本体あるいは台車部6に配置される第1のモニタ9に加えて、コリメータ2に付属する第2のモニタ12を備える。第1のモニタ9は、図16のX線診断装置と同様に、図の矢印の方向にスライド可能に構成されている。第2のモニタ12は、いわゆるバリアンブルな表示部を構成している。例えば表示画面の1辺に沿ってコリメータ2に固定されており、その1辺を軸として第2のモニタ12の向きを変更できる。第2のモニタ12のコリメータ2に対する固定方法はこれに限定されず、例えば、第2のモニタ12をコリメータ2に対して任意の方向に所定角度の範囲で向きを変更可能に構成されていてもよい。また、格納時のX線管球1を取り付けるユニットの表面部分に設置されてもよい。

【 0 0 4 6 】

図17の例では、X線管球1及びコリメータ2が収納状態にある場合に、制御用計算機の制御により第1のモニタ9の電源をオフにしながら第2のモニタ12の電源をON状態とし、第2のモニタ12により情報を表示し、操作を受け付けることとなる。また、これに代えて、またはこれに加えて、スライド可能な第1のモニタ9と第2のモニタ12にそれぞれ異なる情報を表示させ、表示領域を有効利用して操作者の利便性を高めることが可能となる。

【 0 0 4 7 】

図18は、支柱4が多段階に伸縮可能で、またアーム3が入れ子式あるいはテレスコピックな構成を有しており、それぞれ操作者の操作に応じて伸縮可能な場合に、これらを展開してX線撮影を行っている様子を示している。台車部6の上にX線高電圧発生装置やX線制御装置並びに制御盤を備えたシステム制御部18が搭載されている。システム制御部18は、X線をも制御する。このシステム制御部18には移動用のハンドルとX線照射情報の表示および照射指令を入力できるディスプレイとが配置されている。また台車部6の上部前方に第1の支柱4-1が台車部6に対して全方位に対して旋回16が可能に設置され、垂直に配置されている。そしてその旋回量を回動変位センサ14で確認している。この第1の支柱4-1には支柱に沿って上下方向(支柱の軸方向)へ移動可能な第2の支柱4-2が構成されている。また通常の病室専用で特に高い位置を必要としない場合は第1の支柱4-1と第2の支柱4-2は一体で構成した一本の支柱でもよい。さらに第2の支柱4-2に対し略直角である水平方向17に収縮可能なX線管球を支持するアーム3が設けられ、移動量を変位センサ15で確認している。このアーム3の先端へX線管球1を備

10

20

30

40

50

えたユニットが取り付けられ、そのX線管球1の下部にコリメータ2が取り付けられている。そして病室に配置されているベッド19の上には被検者20と、その間に撮像用のフラットパネル21が配置されている。このように支柱及びアームを多段階構成することにより、収納時はコンパクトとなり、前方視認性を確保でき、また取り回しが容易になるという効果がある。

【0048】

図19(a)は、モニタ9の表示に関する説明図である。図19(a)は、通常のモニタ表示状態を示し、本実施形態では、X線管球1が収納位置にある状態(装置の移動時)を考慮している。これら図19に示す情報は、X線診断装置に含まれる制御用計算機による制御に応じてモニタ9に表示される。

10

【0049】

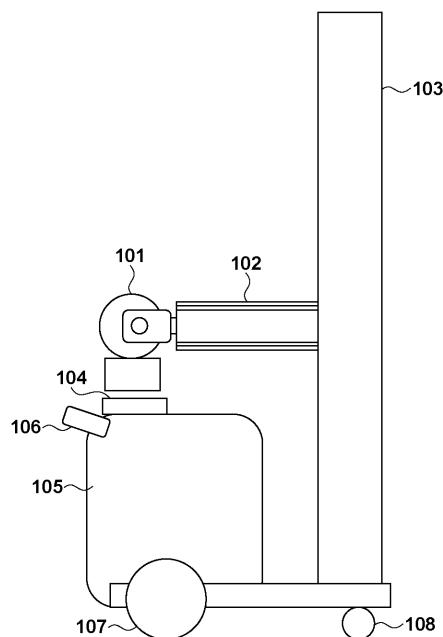
図19(a)の通常状態では、モニタ表示可能域の全面を表示使用領域1002としている。図19(a)では例えば直前の撮影により得られた放射線画像1002が表示される。また別の例では、次の撮影に向けて、X線センサが撮影可能なレディ状態であるか否か、散乱線除去グリッドがつけられているか否かが表示される。さらに、撮影対象の被検者(患者)情報(氏名、生年月日、年齢、患者ID、性別)、撮影対象の部位又は選択可能な撮影部位の一覧、撮影方向或いは選択可能な撮影方向の一覧等の撮影情報や患者情報等が表示されてもよい。

【0050】

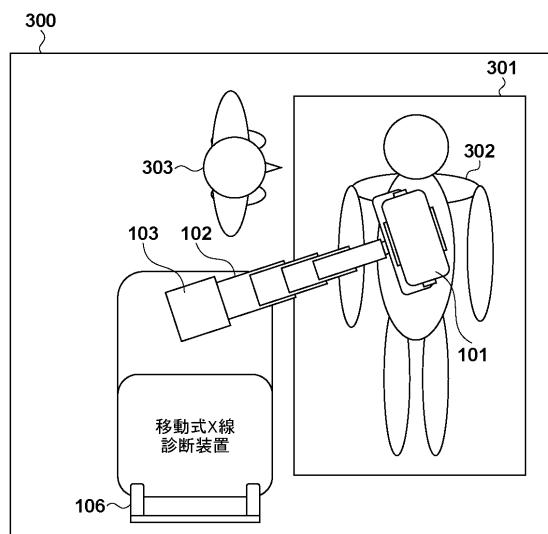
図19(b)及び(c)は、モニタ9のその他の表示に関する説明図である。モニタ9には、図19(b)に示すように、例えば未撮影の被検者情報や撮影要件を表示させるリストを表示させることができる。かかるリストは、例えば、R I S (R a d i o l o g y I n f o r m a t i o n S y s t e m)から無線を通じて取得した管理情報に基づくリストである。また、図19(c)に示すように、例えば、図19(b)のリストに、被験者ごとの撮影の可否の情報を含めてもよい。この撮影の可否の情報は、例えば被検者等の事情で撮影がキャンセルとなったか否か等の情報をR I S等から取得することで得られる情報である。

20

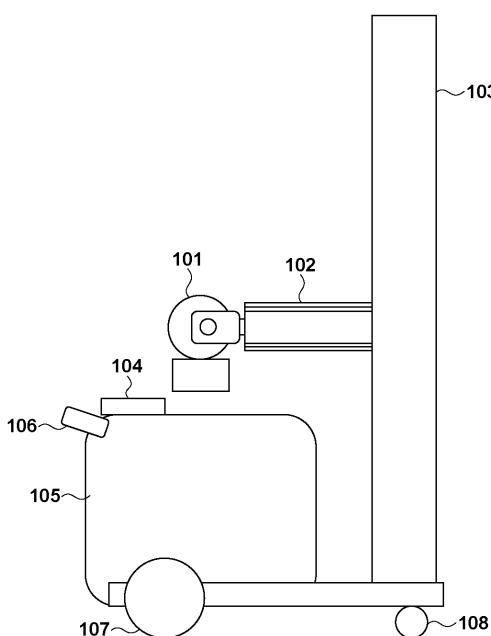
【図1】



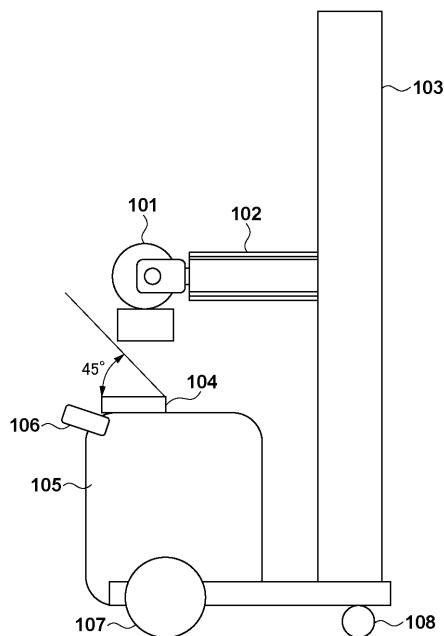
【図2】



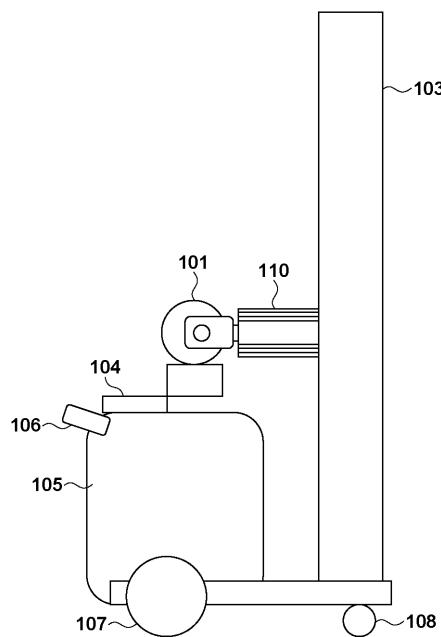
【図3】



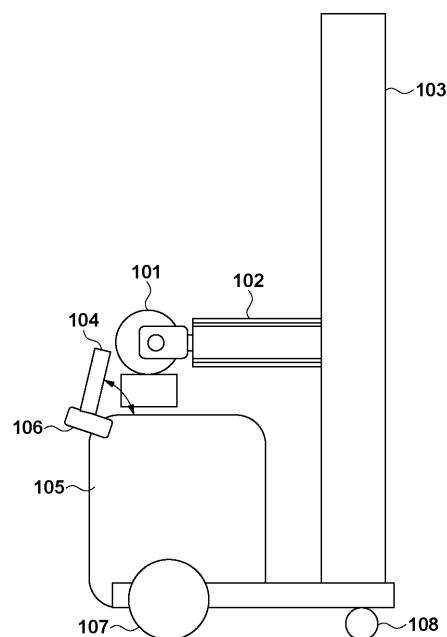
【図4】



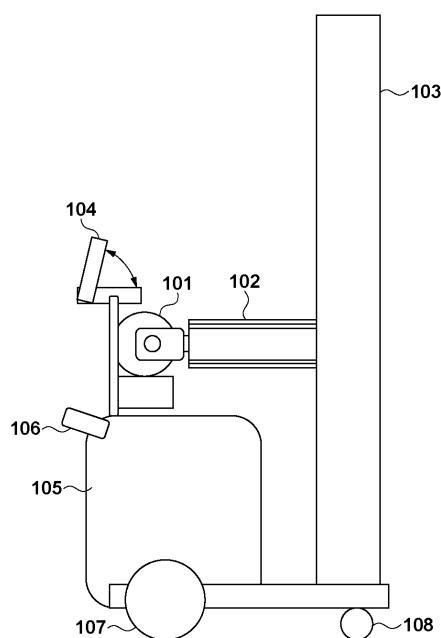
【図5】



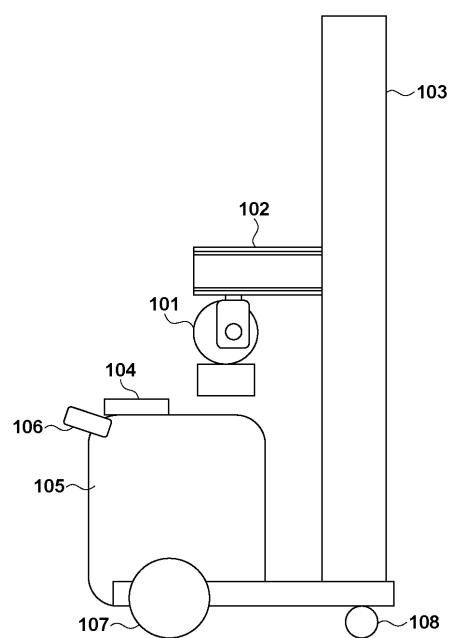
【図6】



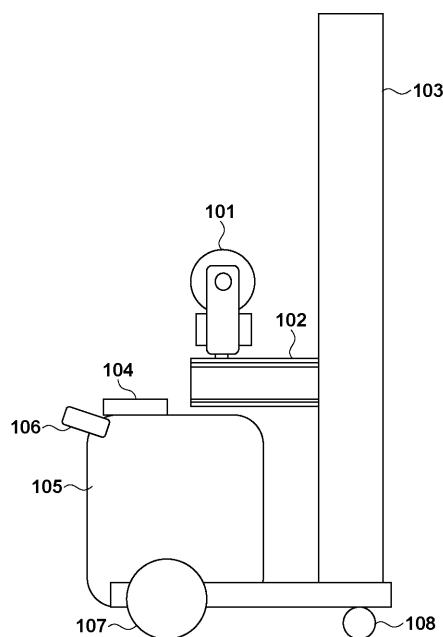
【図7】



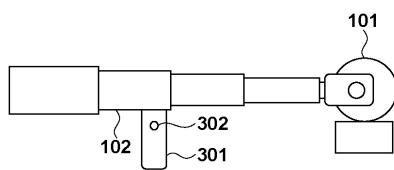
【図8】



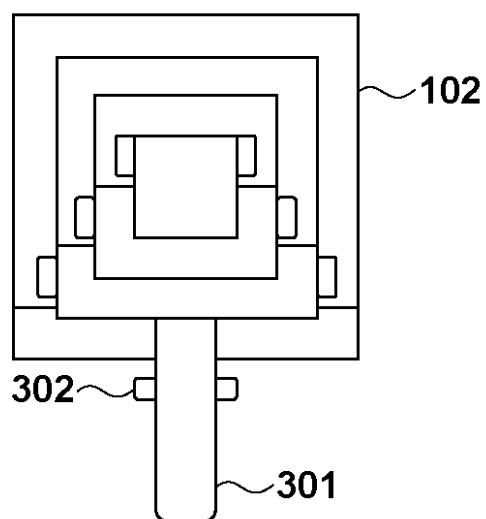
【図 9】



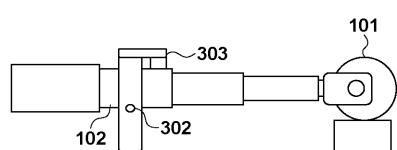
【図 10】



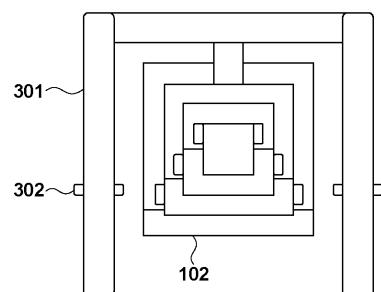
【図 11】



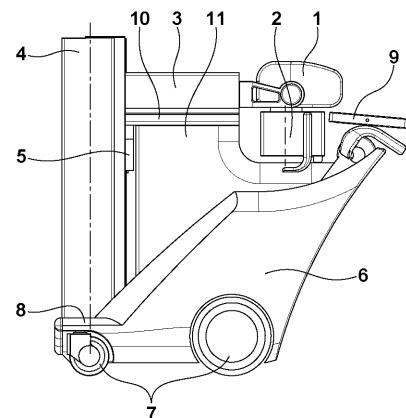
【図 12】



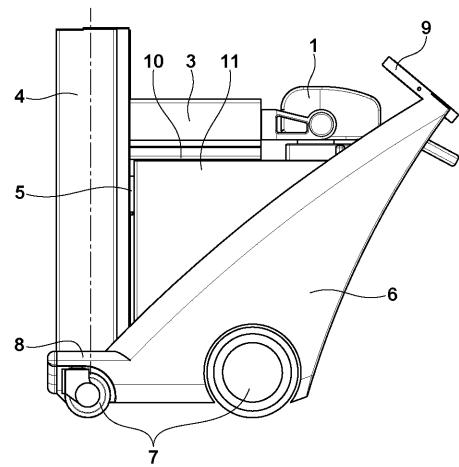
【図 13】



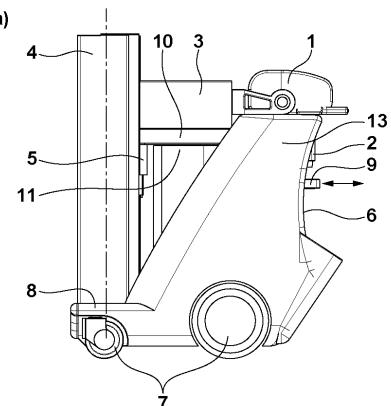
【図 14】



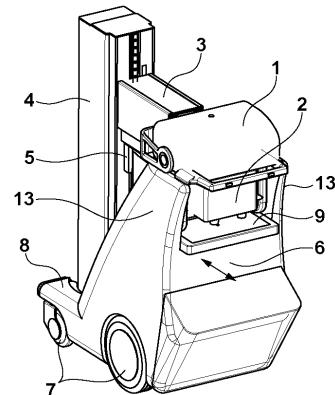
【図15】



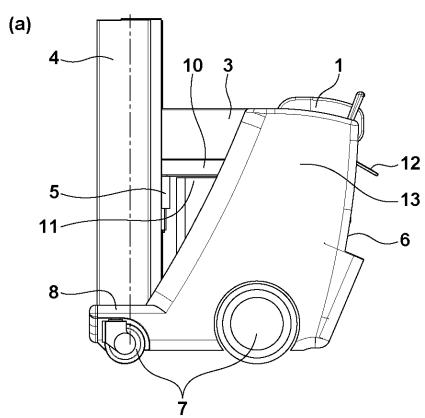
【図16】



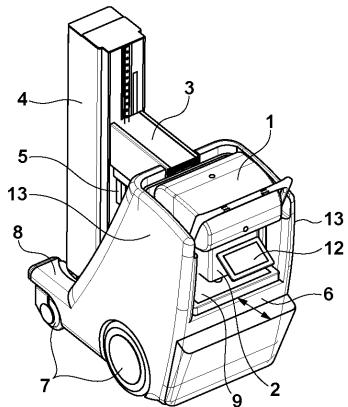
(b)



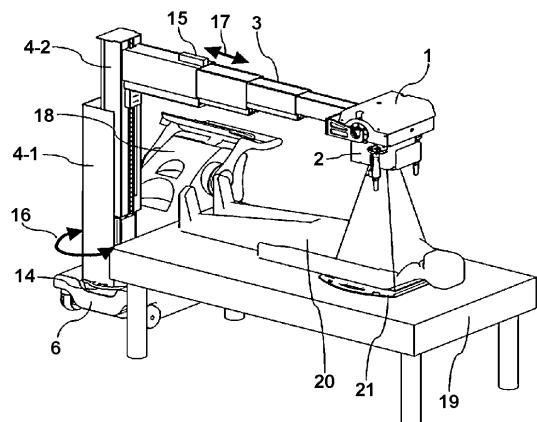
【図17】



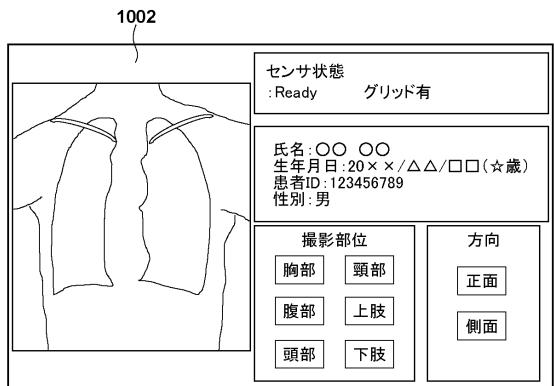
(b)



【図18】



【図19】



(a)

	患者氏名	性別	病室	撮影部位	撮影姿勢	撮影
1	○○△×	女	XXX			未
2	□□□□	男	AAA			未
3	△△△	男	YYY			未
:	:					

(b)

	患者氏名	性別	病室	撮影部位	撮影姿勢	撮影	可否
1	○○△×	女	XXX			未	可
2	□□□□	男	AAA			未	可
3	△△△	男	YYY			未	不可
:	:						

(c)

フロントページの続き

(72)発明者 島田 哲雄
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 西村 慎二
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 伊藤 昭治

(56)参考文献 米国特許出願公開第2012/0093298(US, A1)
特開2003-290185(JP, A)
特開2010-194375(JP, A)
米国特許出願公開第2011/0123001(US, A1)
特表2013-529513(JP, A)
国際公開第2011/163660(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 6 / 00 - 6 / 14