

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-205681

(P2012-205681A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

(51) Int.Cl.

A61B 6/10 (2006.01)

F1

A61B 6/10 350

テーマコード(参考)

4C093

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2011-72332(P2011-72332)
 (22) 出願日 平成23年3月29日(2011.3.29)

(71) 出願人 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (71) 出願人 594164542
 東芝メディカルシステムズ株式会社
 栃木県大田原市下石上1385番地
 (71) 出願人 594164531
 東芝医用システムエンジニアリング株式会社
 栃木県大田原市下石上1385番地
 (74) 代理人 100088720
 弁理士 小川 眞一
 (74) 代理人 100118430
 弁理士 中原 文彦

最終頁に続く

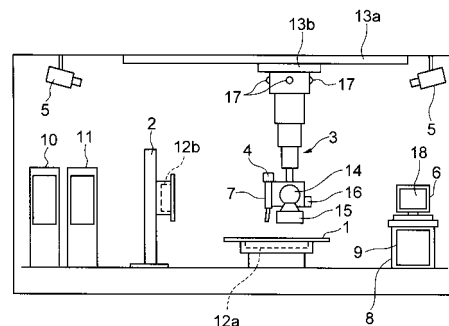
(54) 【発明の名称】 X線撮影装置

(57) 【要約】

【課題】 X線管を保持して室内を移動する保持装置が、室内の障害物に衝突することを防止することができるX線撮影装置を提供する。

【解決手段】 X線撮影装置において、X線検出部12a、12bを有し、このX線検出部12a、12bに対向する位置に被検体を位置させる撮影台1、2と、X線管14を保持してX線検出部12a、12bに対向する撮影位置に移動可能な保持装置3と、撮影台1、2が設置された室内を撮影するカメラ4、5と、カメラ4、5で撮影した情報から室内の障害物の位置を算出する障害物位置算出部と、障害物に衝突しないように保持装置を撮影位置に移動させる手段と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

X線管を保持し、撮影台に設けられたX線検出部に対向する撮影位置に移動可能な保持装置と、

前記保持装置が設置された室内を撮影するカメラと、

前記カメラで撮影した情報から前記室内の障害物の位置を算出する障害物位置算出部と

、
前記障害物に衝突しないように前記保持装置を前記撮影位置に移動させる手段と、
を備えることを特徴とするX線撮影装置。

【請求項 2】

前記カメラは、前記保持装置と前記室内との少なくとも一方に取付けられていることを特徴とする請求項 1 記載のX線撮影装置。

【請求項 3】

前記障害物位置算出部の算出結果に基づき、撮影位置に移動する前記保持装置が前記障害物に衝突しない移動ルートを算出する移動ルート算出部を備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のX線撮影装置。

【請求項 4】

前記保持装置が前記障害物に対して設定距離以内に近付いた場合に、前記保持装置の移動を抑制する手段を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載のX線撮影装置。

【請求項 5】

前記保持装置が前記障害物に対して設定距離以内に近付いた場合に、前記保持装置が前記障害物に対して設定距離以内に近付いたことを報知する手段を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載のX線撮影装置。

【請求項 6】

前記保持装置の周囲に発光体が設けられ、前記保持装置が移動する方向の前方側に位置する前記発光体が発光することを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載のX線撮影装置。

【請求項 7】

前記室内の床に床側発光体が設けられ、前記保持装置が移動する方向の前方側に位置する前記床側発光体が発光することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載のX線撮影装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、X線撮影装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

臥位姿勢の被検体を載せる臥位撮影台と立位姿勢の被検体を対向させる立位撮影台とを室内に設置し、X線管を保持した保持装置を室内の天井部分に移動可能に設け、臥位撮影台に乗せられ又は立位撮影台に対向している被検体を撮影する撮影位置に保持装置を自動で移動させ、被検体をX線撮影するX線撮影装置が知られている（例えば、下記特許文献 1 参照）。

【0003】

このようなX線撮影装置では、保持装置が室内を自動で移動する場合に、室内の障害物（例えば、室内に居る術者や室内に置かれている周辺機器）に衝突することがありうる。

【0004】

そこで、保持装置に接触センサを設け、保持装置が障害物に接触した場合に保持装置の移動を停止させるようにしたX線撮影装置が知られている（下記特許文献 2 参照）。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2007-244569号公報

【特許文献2】特開平8-266536号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献2に記載されているX線撮影装置では、保持装置が障害物に接触した場合に保持装置の移動を停止させることはできるものの、保持装置との接触に驚いた術者が転倒することや、保持装置と接触した周辺機器が傷付くことがある。

10

【0007】

本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、その目的は、X線管を保持して室内を移動する保持装置が、室内の障害物に衝突したり接触したりすることを防止することができるX線撮影装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

実施形態のX線撮影装置は、X線管を保持し、撮影台に設けられたX線検出部に対向する撮影位置に移動可能な保持装置と、保持装置が設置された室内を撮影するカメラと、カメラで撮影した情報から室内の障害物の位置を算出する障害物位置算出部と、障害物に衝突しないように保持装置を撮影位置に移動させる手段と、を備える。

20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施形態のX線撮影装置の外観を示す模式図である。

【図2】X線撮影装置の電氣的接続構造を示すブロック図である。

【図3】保持装置の移動ルートを示す説明図である。

【図4】保持装置の移動動作を示すフローチャートである。

【図5】床に設けられている床側発光体を発光させることによる保持装置の移動方向を示す説明図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0010】

被検体をX線撮影する検査室の室内には、臥位撮影台1と立位撮影台2とが位置固定に設置されている。本発明の一実施形態のX線撮影装置は、図1に示すように、室内の天井部分に移動可能に設置されたX線管14等の保持装置3と、室内を撮影するカメラ4、5と、X線条件入力部6、7と、メイン制御部8と、画像処理部9と、X線制御部10と、機械制御部11とを備えている。

【0011】

臥位撮影台1にはX線検出部12aが設けられ、被検体のX線撮影時には被検体がX線検出部12aに対向する位置に臥位姿勢で載せられる。立位撮影台2にはX線検出部12bが設けられ、被検体のX線撮影時には被検体がX線検出部12bに対向する位置に立位姿勢で立たされる。

40

【0012】

室内の天井部分には固定ガイドレール13aが固定され、この固定ガイドレール13aには移動可能に可動ガイドレール13bが取付けられ、可動ガイドレール13bに移動可能に保持装置3が支持されている。なお、固定ガイドレール13aに対する可動ガイドレール13bの移動方向と、可動ガイドレール13bに対する保持装置3の移動方向とは互いに直交する方向とされている。

【0013】

保持装置3には、カメラ4と、X線条件入力部7と、X線を出射するX線管14と、出射されたX線の照射範囲を絞るX線絞り装置15と、スピーカ16と、LEDなどの発光

50

体 1 7 とが保持されている。保持装置 3 は、固定ガイドレール 1 3 a 及び可動ガイドレール 1 3 b に沿って移動することにより、臥位撮影台 1 に設けられた X 線検出部 1 2 a に対向する撮影位置、又は、立位撮影台 2 に設けられた X 線検出部 1 2 b に対向する撮影位置に移動する。

【 0 0 1 4 】

カメラ 4、5 は室内を撮影するために用いられるもので、一方のカメラ 4 は保持装置 3 に保持され、他方のカメラ 5 は室内の天井部分に取付けられている。カメラ 4、5 の設置場所、設置数について特に制約はなく、保持装置 3 が移動する範囲内における室内の障害物（例えば、室内に居る術者や室内に置かれている周辺機器）を撮影できる場所、数であればよい。また、カメラ 4、5 の形態としては、C C D カメラ、C M O S カメラ、赤外線カメラ等のいずれでもよい。

10

【 0 0 1 5 】

X 線条件入力部 6、7 では、撮影術式、撮影部位、被検体の体厚などに応じた撮影プロトコルの選択・設定などの X 線による撮影条件の設定が行われる。一方の X 線条件入力部 6 はメイン制御部 8 や画像処理部 9 と共に室内に設置され、他方の X 線条件入力部 7 は保持装置 3 に保持されている。X 線条件入力部 6 には、設定した条件や X 線撮影された画像を表示する表示部 1 8 が設けられ、X 線条件入力部 7 にも同様の表示部が設けられている。

【 0 0 1 6 】

メイン制御部 8 では、X 線条件入力部 6、7 からの情報に基づき、X 線撮影装置の各部、例えば、画像処理部 9 や X 線制御部 1 0 や機械制御部 1 1 等の制御が行われる。

20

【 0 0 1 7 】

画像処理部 9 では、X 線検出部 1 2 a、1 2 b で検出した X 線に基づいて可視化可能な X 線画像が生成されるとともに、カメラ 4、5 で撮影した情報の処理が行われる。

【 0 0 1 8 】

X 線制御部 1 0 では、メイン制御部 8 からの情報に基づき、X 線管 1 4 から出射する X 線の量、タイミング等の制御が行われる。

【 0 0 1 9 】

機械制御部 1 1 では、メイン制御部 8 からの情報に基づき、保持装置 3 の移動制御が行われる。なお、保持装置 3 の移動制御は、後述するモータ 2 6 を駆動することにより行われる。

30

【 0 0 2 0 】

スピーカ 1 6 からは、保持装置 3 の移動中に保持装置 3 が障害物に対して設定距離以内に近付いた場合に警報音が発報され、障害物が設定距離以内に近付いたことが報知される。

【 0 0 2 1 】

発光体 1 7 は、保持装置 3 の周囲の 4 面に設けられており、保持装置 3 の移動方向の前方側に位置する発光体 1 7 が発光する。発光体 1 7 の発光方式は、連続した発光でもよく、又は、点滅でもよい。また、発光体 1 7 としては L E D 以外に、E L パネルを使用してもよい。

40

【 0 0 2 2 】

図 2 は、X 線撮影装置を構成する各構成部の電気的な接続状態を示している。

【 0 0 2 3 】

X 線条件入力部 6、7 がメイン制御部 8 に接続され、メイン制御部 8 には、画像処理部 9 と、X 線制御部 1 0 と、機械制御部 1 1 と、スピーカ制御部 1 9 と、発光体制御部 2 0 とが接続されている。

【 0 0 2 4 】

画像処理部 9 には、カメラ 4、5 と、X 線条件入力部 6、7 から入力された X 線による撮影条件や画像処理部 9 で生成した X 線画像等を表示する表示部 1 8 と、画像処理部 9 で生成した X 線画像やカメラ 4、5 で撮影した情報を記憶する画像記憶部 2 1 と、X 線検出

50

部 1 2 a、1 2 b で検出した X 線の信号を処理する画像信号処理部 2 2 と、カメラ 4、5 で撮影した情報に基づいて障害物の位置を算出する障害物位置算出部 2 3 とが接続されている。障害物位置算出部 2 3 には、この障害物位置算出部 2 3 での算出結果に基づいて臥位撮影台 1 又は立位撮影台 2 までの保持装置 3 の移動ルートを算出する移動ルート算出部 2 4 が接続されている。なお、障害物位置算出部 2 3 と移動ルート算出部 2 4 とは、メイン制御部 8 にも接続されている。

【 0 0 2 5 】

X 線制御部 1 0 は、高電圧発生部 2 5 を介して X 線管 1 4 に接続されている。

【 0 0 2 6 】

機械制御部 1 1 にはモータ 2 6 が接続され、モータ 2 6 には保持装置 3 が連結されている。モータ 2 6 が駆動されることにより、保持装置 3 が固定ガイドレール 1 3 a、可動ガイドレール 1 3 b 沿って移動する。

10

【 0 0 2 7 】

障害物位置算出部 2 3 では、カメラ 4、5 で撮影した情報に基づいて室内の障害物の位置を常に算出しており、メイン制御部 8 では移動中の保持装置 3 と室内の障害物との位置を把握することができる。そして、保持装置 3 と障害物との距離が設定距離以内に近付いた場合、機械制御部 1 1 を制御することにより保持装置 3 の移動を抑制（減速、停止）する手段がメイン制御部 8 に設けられている。

【 0 0 2 8 】

さらに、メイン制御部 8 には、保持装置 3 と障害物との距離が設定距離以内に近付いた場合、スピーカ制御部 1 9 を制御することによりスピーカ 1 6 から警報音を発報することにより報知を行わせる手段が設けられている。

20

【 0 0 2 9 】

図 3 は、初期スタート位置（A 位置）に位置する保持装置 3 を目的とする撮影位置（B 位置）に移動させる場合に算出される移動ルートを示している。なお、移動ルートの算出は、目的とする撮影位置を中心とする座標軸に基づいて行われる。

【 0 0 3 0 】

図 3 の（a）は、移動ルートとして a、b の 2 つが算出された場合を示している。この移動ルート a、b の算出は、目的とする撮影位置までの移動距離が最短になるように、及び、目的とする撮影位置までの間での移動方向の切替数が最少となるように行われる。保持装置 3 が移動する場合には、いずれか一方の移動ルートが選択される。

30

【 0 0 3 1 】

図 3 の（b）は、移動ルート a、b を算出して移動を開始した後に、算出した移動ルート上に障害物 X、Y が入り込んだ場合を示している。その場合には、途中から新たな移動ルート a'、b' が算出され、保持装置 3 は新たに算出された移動ルート a'、b' 上沿って移動する。移動ルート a'、b' の算出においては、目的とする撮影位置までの移動距離が最短になるように、及び、目的とする撮影位置までの間の移動方向の切替数が最少となるように行われる。

【 0 0 3 2 】

図 4 は、保持装置 3 の移動動作を説明するフローチャートである。保持装置 3 の目的とする撮影位置が指定されて保持装置 3 の移動を開始させるスタートボタンが押されると（ステップ S 1）、カメラ 4、5 で撮影した情報に基づいて障害物の位置が算出され（ステップ S 2）、障害物に衝突しない移動ルートが算出され（ステップ S 3）、その移動ルート上沿って保持装置 3 の移動が開始される（ステップ S 4）。

40

【 0 0 3 3 】

保持装置 3 の移動が開始された後も、カメラ 4、5 で撮影した情報に基づいて障害物の位置が算出されており、移動ルート上に障害物が入ったか否かがメイン制御部 8 で判断される（ステップ S 5）。

【 0 0 3 4 】

移動ルート上に障害物が入った場合には（ステップ S 5 の YES）、障害物との距離が

50

設定距離以内であるか否かがメイン制御部 8 で判断される (ステップ S 6)。

【 0 0 3 5 】

障害物との距離が設定距離以内である場合には (ステップ S 6 の Y E S)、保持装置 3 の移動が抑制 (減速、停止) され (ステップ S 7)、スピーカ 1 6 から警報音が発報される (ステップ S 8)。その後、移動ルート算出部 2 4 において移動ルートが再算出され (ステップ S 9)、再算出された移動ルート上に沿った移動が開始される (ステップ S 1 0)。ここで、移動ルート算出部 2 4 は、一度設定した移動ルート上に障害物が入った場合、その障害物を避ける移動ルートを再度算出する手段として機能する。

【 0 0 3 6 】

その後、目的とする撮影位置に到達したか否かが判断され (ステップ S 1 1)、目的とする撮影位置に到達していれば保持装置 3 の移動が終了する (ステップ S 1 2)。到達していない場合には (ステップ S 1 1 の N O)、ステップ S 5 に戻る。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 5 において、移動ルート上に障害物が入っていないと判断された場合には (ステップ S 5 の N O)、ステップ S 1 1 の判断が行われる。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 6 において、障害物までの距離が設定距離以内でないと判断された場合には (ステップ S 6 の N O)、ステップ S 9 で移動ルートが再算出される。

【 0 0 3 9 】

図 5 は、臥位撮影台 1 や立位撮影台 2 が設置された室内の床に設けられた複数の床側発光体 2 7 を示している。これらの床側発光体 2 7 としては、L E D や E L パネル等が用いられている。これらの床側発光体 2 7 は、保持装置 3 が移動する場合、その移動に伴って保持装置 3 が移動する方向の前方側に位置する床側発光体 2 7 が順次発光する。例えば、保持装置 3 が立位姿勢の被検体を撮影する目的位置まで矢印で示す移動ルート上を移動する場合、その移動ルート上に位置する斜線で示した床側発光体 2 7 が、移動する保持装置 3 を先導するように保持装置 3 の移動に伴って順次発光する。

【 0 0 4 0 】

このような構成において、保持装置 3 の目的とする撮影位置が指定されてスタートボタンが押されると、図 4 のフローチャートで説明したように、カメラ 4、5 で撮影した室内の障害物の位置が算出され、障害物に衝突しない移動ルートが算出され、その移動ルート上に沿って保持装置 3 が移動する。したがって、目的とする撮影位置に向けて室内を移動する保持装置 3 が室内の障害物に衝突することを防止することができ、X 線撮影装置の安全性を向上させることができ、及び、X 線撮影の効率化を図ることができる。

【 0 0 4 1 】

保持装置 3 が移動を開始した後に、移動ルート上に障害物が入り込んだ場合には、その障害物に衝突しない移動ルートが再度算出され、再度算出された移動ルート上に沿って保持装置 3 が移動する。したがって、保持装置 3 が移動を開始した後にその移動ルート上に障害物が入り込んだ場合でも、保持装置 3 がその障害物に衝突することを防止することができる。

【 0 0 4 2 】

また、移動ルート上に障害物が入り込んだ場合には、保持装置 3 がその障害物に対して設定距離以内に近付いているか否かが判断され、設定距離以内に近付いている場合には、保持装置 3 の移動が抑制されて減速又は停止され、さらに、スピーカ 1 6 から警報音が発報される。このため、移動している保持装置 3 の移動ルート上に障害物が急に入り込んだ場合でも、保持装置 3 との衝突を防止することができる。

【 0 0 4 3 】

保持装置 3 が目的とする撮影位置に移動する場合、保持装置 3 に設けられている発光体 1 7 のうち、保持装置 3 の移動方向の前方側に位置する発光体 1 7 が発光する。このため、室内の術者が発光体 1 7 の発光状態を見ることにより保持装置 3 の移動方向を予測することができ、保持装置 3 との衝突を未然に防止することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

また、保持装置 3 が目的とする撮影位置に移動する場合、室内の床に設けられている床側発光体 2 7 のうち、保持装置 3 の移動する方向の前方側に位置する床側発光体 2 7 が順次発光する。このため、室内の術者が床側発光体 2 7 の発光状態を見ることにより保持装置 3 の移動方向を予測することができ、保持装置 3 との衝突を未然に防止することができる。

【 0 0 4 5 】

なお、本実施形態では、カメラ 4 を室内の障害物を撮影するために用いる場合について説明したが、カメラ 4 を回動可能とし、被検体における X 線照射部位をカメラ 4 で撮影可能としてもよい。被検体における X 線照射部位をカメラ 4 で撮影し、その撮影画像を表示部 1 8 に表示することにより、X 線が正しい位置に照射されるか否かを判定することができる。

10

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態では、障害物が保持装置 3 に対して設定距離以内に近付いた場合の報知を、保持装置 3 に設けたスピーカ 1 6 から警報音を発報させて行う場合を例に挙げて説明したが、このようなスピーカを室内に位置固定に設置してもよい。また、障害物が保持装置 3 に対して設定距離以内に近付いた場合の報知を、表示部 1 8 において文字表示で行うようにしてもよい。

【 0 0 4 7 】

また、本実施形態では、床に設けた床側発光体 2 7 を、保持装置 3 が移動する方向の前方側に位置するものを順次発光させる場合を例に挙げて説明したが、さらに、保持装置 3 が移動する撮影位置に位置する床側発光体 2 7 を発光させるようにしてもよい。この場合には、保持装置 3 の移動ルートを示すための床側発光体 2 7 の発光と区別できるようにすることが望ましく、例えば、発光する色を変えたり、点滅状態で発光させるようにする。このように、保持装置 3 が移動する撮影位置をも示すことにより、室内に居る術者は保持装置 3 の移動方向をより確実に予測することができ、保持装置 3 との衝突をより一層防止することができる。

20

【 0 0 4 8 】

以上説明した本発明の実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。この新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、様々の省略、置き換え、変更を行うことができる。この実施形態やその変更は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

30

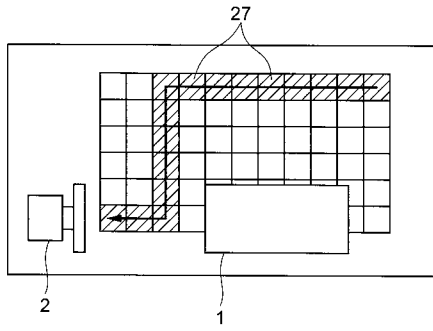
【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

- 1 臥位撮影台（撮影台）
- 2 立位撮影台（撮影台）
- 3 保持装置
- 4、5 カメラ
- 1 2 a、1 2 b X 線検出部
- 1 4 X 線管
- 1 7 発光体
- 2 3 障害物位置算出部
- 2 4 移動ルート算出部
- 2 7 床側発光体

40

【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 克夫

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 水谷 賢治

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 永井 清一郎

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 4C093 AA01 CA38 EC03 EC57 EE16 FA15 FA54 FB11 FB12 FD09

FG19