

(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2016-106814

(P2016-106814A)

(43) 公開日 平成28年6月20日 (2016. 6. 20)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
**A 6 1 B 6/03 (2006.01)** A 6 1 B 6/03 3 3 0 A 4 C 0 9 3

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-246585 (P2014-246585)  
 (22) 出願日 平成26年12月5日 (2014. 12. 5)

(71) 出願人 000153498  
 株式会社日立メディコ  
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号  
 (74) 代理人 100096091  
 弁理士 井上 誠一  
 (72) 発明者 井上 敦詞  
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号  
 株式会社日立メディコ内  
 Fターム(参考) 4C093 AA22 BA10 BA17 CA15 ED07  
 EE01 FA16 FA44 FA54 FB20

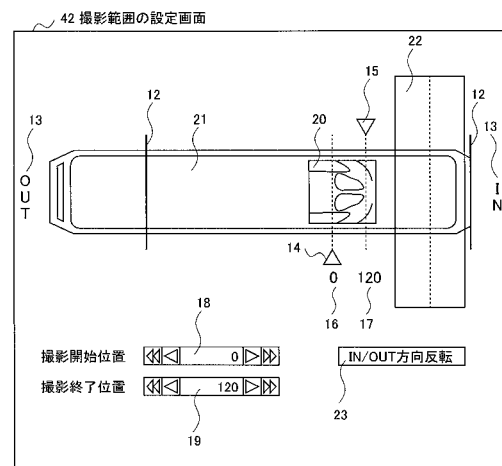
(54) 【発明の名称】 医用画像診断装置、及び、撮影範囲表示方法

(57) 【要約】

【課題】 医用画像診断装置において、撮影範囲を設定する際、体軸方向の撮影可能な範囲を視覚的に明示したユーザインターフェースを表示する。

【解決手段】 医用画像診断装置は、被検体を載置し、体軸方向に移動可能な天板を備える寝台装置と、体軸方向に対して所定の位置に固定され、天板に載置した被検体を、体軸方向について所定の撮影幅で撮影する撮影装置と、を備え、天板を体軸方向の可動範囲に移動させた際の撮影装置による天板の撮影範囲に基づいて、寝台装置に対して前記天板が所定速度になるまでの距離、及び、所定速度から停止するまでの距離、並びに、撮影装置の撮影幅の半値等を考慮して、体軸方向の撮影可能な範囲を算出し、算出した撮影可能な範囲を、透視画像及び寝台装置を模した図等とともに表示する。

【選択図】 図 8



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被検体を撮影する撮影装置と、  
前記被検体を載置した天板を前記撮影装置の撮影空間に搬入及び搬出する寝台装置と、  
撮影条件に応じた前記天板の体軸方向の撮影可能な範囲を算出する算出手段と、  
算出した前記撮影可能な範囲を表示する表示手段と、  
を備えることを特徴とする医用画像診断装置。

## 【請求項 2】

前記算出手段は、前記天板の体軸方向の可動範囲から天板上の撮影範囲を算出し、算出した前記撮影範囲を、前記寝台装置に対して前記天板が所定速度になるまでの距離、及び、前記所定速度から停止するまでの距離に基づいて調整することにより、前記体軸方向の撮影可能な範囲を算出する

10

ことを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像診断装置。

## 【請求項 3】

前記撮影装置は、前記天板に載置した前記被検体を、前記体軸方向について所定の撮影幅で撮影し、

前記算出手段は、前記天板の体軸方向の可動範囲から天板上の撮影範囲を算出し、算出した前記撮影範囲を、前記撮影装置の前記撮影幅の半値に基づいて調整することにより、前記体軸方向の撮影可能な範囲を算出する

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像診断装置。

## 【請求項 4】

撮影範囲を入力する入力手段と、

入力された前記撮影範囲が前記体軸方向の撮影可能な範囲に収まらない場合に、前記撮影範囲を前記体軸方向の撮影可能な範囲に収まるように制御する制御手段と、

を更に備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の医用画像診断装置。

## 【請求項 5】

前記表示手段は、予め撮影した透視画像を所定位置に合わせて表示する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像診断装置。

## 【請求項 6】

30

前記表示手段は、前記寝台装置を模した図を所定位置に合わせて表示する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像診断装置。

## 【請求項 7】

前記被検体の位置情報を取得する位置情報取得手段を、更に備え、

前記表示手段は、取得した前記被検体の位置情報を、前記寝台装置を模した図に合わせて表示する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の医用画像診断装置。

## 【請求項 8】

被検体を撮影する撮影装置と、前記被検体を載置した天板を前記撮影装置の撮影空間に搬入及び搬出する寝台装置とを備える医用画像診断装置が実行する、

40

撮影条件に応じた前記天板の体軸方向の撮影可能な範囲を算出する算出ステップと、

算出した前記撮影可能な範囲を表示する表示ステップと、

を含むことを特徴とする撮影範囲表示方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、医用画像診断装置の撮影範囲を制御する技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、被検体の医用画像を撮影し診断する装置として、X線CT装置、MRI装置、X

50

線診断装置、透視撮影装置、SPECT装置、PET装置等の様々な医用画像診断装置が開発されている。

例えば、X線を用いて被検体断層像を撮影するX線CT装置では、被検体を医用寝台装置（以下、寝台という）に載置した状態で、寝台を高さ方向に上下動、体軸方向に前後動、体軸垂直方向に左右動させて、スキャナのX線照射空間に搬入・搬出する。

【0003】

これらの医用画像診断装置において撮影計画を立てる際、寝台の高さ方向の上下動、体軸方向の前後動、体軸垂直方向に左右動の可動範囲を知ることが、被検体と医用画像診断装置の接触といった事故や、可動範囲外による被検体の撮影失敗、再撮影を避ける上で重要である。

10

【0004】

特許文献1には、被検体の透視画像又は断面像に対して、寝台の高さ方向の上下動、体軸垂直方向の左右動に移動可能な範囲を安全領域として表示し、透視画像又は断面像の任意の位置が診断中心位置として指定されると、指定された診断中心位置が安全領域内にある場合には、診断中心位置が撮影中心位置となるように寝台天板を移動させる医用寝台装置を備える医用画像撮影装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-187812号公報

20

【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1では、被検体の体軸方向の撮影可能な範囲については配慮されていなかった。体軸方向についても可動範囲は存在し、しかもこの範囲は撮影条件によっても変化する。このため、撮影位置によっては撮影範囲外となり、所望する位置まで撮影ができず、撮影に失敗する場合があった。

【0007】

本発明は、以上の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とすることは、撮影条件に適合した体軸方向の撮影可能な範囲を視認可能に表したユーザインターフェースを備える医用画像診断装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

前述した目的を達成するために第1の発明は、被検体を撮影する撮影装置と、前記被検体を載置した天板を前記撮影装置の撮影空間に搬入及び搬出する寝台装置と、撮影条件に応じた前記天板の体軸方向の撮影可能な範囲を算出する算出手段と、算出した前記撮影可能な範囲を表示する表示手段と、を備えることを特徴とする医用画像診断装置である。

【0009】

第2の発明は、被検体を撮影する撮影装置と、前記被検体を載置した天板を前記撮影装置の撮影空間に搬入及び搬出する寝台装置とを備える医用画像診断装置が実行する、撮影条件に応じた前記天板の体軸方向の撮影可能な範囲を算出する算出ステップと、算出した前記撮影可能な範囲を表示する表示ステップと、を含むことを特徴とする撮影範囲表示方法である。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明により、撮影条件に適合した体軸方向の撮影可能な範囲を視認可能に表したユーザインターフェースを備える医用画像診断装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】X線CT装置1の全体構成図

50

- 【図 2】第 1 の実施形態における撮影範囲制御処理の流れを示すフローチャート
- 【図 3】天板 2 0 2 の可動範囲及び天板 2 0 2 の撮影範囲を示す図
- 【図 4】X 線の照射範囲 8 を示す図
- 【図 5】天板 2 0 2 の撮影可能な範囲 1 1 及びリミット位置 1 2 を示す図
- 【図 6】第 1 の実施形態における撮影範囲の設定画面 4 1 の例を示す図
- 【図 7】第 2 の実施形態における撮影範囲制御処理の流れを示すフローチャート
- 【図 8】第 2 の実施形態における撮影範囲の設定画面 4 2 の例を示す図
- 【図 9】第 3 の実施形態における撮影範囲制御処理の流れを示すフローチャート
- 【図 1 0】第 3 の実施形態における撮影範囲の設定画面 4 3 の例を示す図
- 【発明を実施するための形態】

10

#### 【 0 0 1 2 】

以下、添付図面を参照しながら、本発明に係る医用画像診断装置を用いた好適な実施形態として、X 線 CT 装置 1 について説明する。

なお、本発明の実施形態では、X 線 CT 装置 1 について説明するが、本発明に係る医用画像診断装置は、MRI 装置、X 線診断装置、透視撮影装置、SPECT 装置、PET 装置等の様々な医用画像診断装置に適用される。

#### 【 0 0 1 3 】

図 1 は、本発明を適用した X 線 CT 装置 1 の全体構成図である。図 1 に示すように、X 線 CT 装置 1 は、スキャンガントリ部 1 0 0、寝台 2 0 0、及び操作卓 3 0 0 を備える。

#### 【 0 0 1 4 】

スキャンガントリ部 1 0 0 は、X 線源 1 0 1、X 線制御装置 1 0 2、コリメータ 1 0 3、コリメータ制御装置 1 0 4、回転盤 1 0 5、X 線検出器 1 0 6、データ収集装置 1 0 7、及びガントリ制御装置 1 0 8 等を備える。

20

#### 【 0 0 1 5 】

X 線源 1 0 1 は、X 線制御装置 1 0 2 により制御されて、寝台 2 0 0 の天板 2 0 2 上に載置された被検体に対して X 線を連続的または断続的に照射する。X 線制御装置 1 0 2 は、操作卓 3 0 0 のシステム制御装置 3 0 3 により決定された X 線管電圧及び X 線管電流に従って、X 線源 1 0 1 に印加または供給する X 線管電圧及び X 線管電流を制御する。

#### 【 0 0 1 6 】

コリメータ 1 0 3 は、X 線源 1 0 1 から放射された X 線を、例えばコーンビーム（円錐形または角錐形ビーム）等の X 線として被検体に照射させるものであり、開口幅はコリメータ制御装置 1 0 4 により制御される。被検体を透過した X 線は X 線検出器 1 0 6 に入射する。

30

#### 【 0 0 1 7 】

回転盤 1 0 5 は、天板 2 0 2 上に載置された被検体が入る開口部を備えるとともに、X 線源 1 0 1、コリメータ 1 0 3、X 線検出器 1 0 6、データ収集装置 1 0 7 等が搭載される。回転盤 1 0 5 は、ガントリ制御装置 1 0 8 によって制御される回転盤駆動装置から、駆動伝達系を通じて伝達される駆動力によって回転させられ、被検体の周囲を回転する。

#### 【 0 0 1 8 】

X 線検出器 1 0 6 は、例えばシンチレータとフォトダイオードの組み合わせによって構成される X 線検出素子群をチャンネル方向（周回方向）及び列方向（体軸方向）に 2 次元配列したものであり、被検体を介して X 線源 1 0 1 に対向するように配置される。X 線検出器 1 0 6 は、X 線源 1 0 1 から放射されて被検体を透過した X 線を検出し、検出した透過 X 線データをデータ収集装置 1 0 7 に出力する。

40

#### 【 0 0 1 9 】

データ収集装置 1 0 7 は、X 線検出器 1 0 6 に接続され、X 線検出器 1 0 6 の個々の X 線検出素子により検出される透過 X 線データを収集し、画像再構成装置 3 0 4 に出力する。

ガントリ制御装置 1 0 8 は、回転盤 1 0 5 の回転と、スキャンガントリ部 1 0 0 の傾きを制御する装置である。

50

## 【 0 0 2 0 】

寝台 2 0 0 は、寝台制御装置 2 0 1、被検体が載置される天板 2 0 2、天板駆動装置 2 0 3、及び上下動装置 2 0 4 等を備える。

寝台制御装置 2 0 1 は、上下動装置 2 0 4 を制御して天板 2 0 2 の鉛直方向の高さを適切なものにする。また、寝台制御装置 2 0 1 は、天板駆動装置 2 0 3 を制御して天板 2 0 2 を体軸方向（天板 2 0 2 の長手方向）に前後動させたり、体軸と垂直方向であって、かつ天板 2 0 2 に平行な方向（左右方向）に移動させたりする。これにより、被検体がスキャンガントリ部 1 0 0 の X 線照射空間に搬入及び搬出され、X 線を照射するための位置が設定される。

## 【 0 0 2 1 】

また本実施形態において、寝台 2 0 0 は位置情報取得装置 2 0 5 を備えてもよい。位置情報取得装置 2 0 5 は、被検体の位置情報を取得する。具体的には、寝台 2 0 0 は、天板 2 0 2 に敷かれたマット等にシートタイプの圧力センサを内蔵し、位置情報取得装置 2 0 5 は、天板 2 0 2 に被検体を載置した際に、天板 2 0 0 上にかかる圧力情報を圧力センサから取得し、圧力情報に基づいて位置情報を取得する。

## 【 0 0 2 2 】

また、位置情報取得装置 2 0 5 は、寝台 2 0 0 に備えられず、スキャンガントリ部 1 0 0 の前面上部、又は、X 線 CT 装置 1 を設置する部屋の天井等に備える光学カメラでもよい。位置情報取得装置 2 0 5 が光学カメラの場合には、取得した画像から画像処理を行って被検体の位置情報を取得する。

なお、位置情報取得装置 2 0 5 は、被検体の位置情報を取得できるものであれば、用いる技術は限定しない。

## 【 0 0 2 3 】

操作卓 3 0 0 は、入力装置 3 0 1、表示装置 3 0 2、システム制御装置 3 0 3、画像再構成装置 3 0 4、記憶装置 3 0 5、及びバス 3 0 6 を備える。操作卓 3 0 0 は、スキャンガントリ部 1 0 0 及び寝台 2 0 0 と通信接続される。

## 【 0 0 2 4 】

入力装置 3 0 1 は、例えば、キーボード、マウス等のポインティングデバイス、テンキー等の入力装置、及び各種スイッチボタン等により構成され、操作者によって入力される被検体氏名、検査日時、撮影条件、撮影範囲等の各種の情報や指示をシステム制御装置 3 0 3 に出力する。操作者は、表示装置 3 0 2 及び入力装置 3 0 1 を使用して対話的に X 線 CT 装置 1 を操作する。

## 【 0 0 2 5 】

表示装置 3 0 2 は、液晶パネル、C R T (Cathode-Ray Tube) モニタや液晶ディスプレイ等のディスプレイ装置と、ディスプレイ装置と連携して表示処理を実行するための論理回路で構成され、システム制御装置 3 0 3 に接続される。表示装置 3 0 2 は、画像再構成装置 3 0 4 から出力される再構成画像や透視画像（位置決め用のスキャノグラム画像）、及びシステム制御装置 3 0 3 が取り扱う種々の情報を表示する。

## 【 0 0 2 6 】

システム制御装置 3 0 3 は、C P U (Central Processing Unit)、R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory) 等により構成される。システム制御装置 3 0 3 は、スキャンガントリ部 1 0 0 内の X 線制御装置 1 0 2、コリメータ制御装置 1 0 4、X 線検出器 1 0 6、データ収集装置 1 0 7、及びガントリ制御装置 1 0 8 を制御し、また、寝台 2 0 0 内の寝台制御装置 2 0 1 等を制御するものである。また、システム制御装置 3 0 3 は、後述する撮影範囲制御処理（図 2、図 7、図 9 参照）を実行する。

## 【 0 0 2 7 】

画像再構成装置 3 0 4 は、システム制御装置 3 0 3 の制御によってスキャンガントリ部 1 0 0 内のデータ収集装置 1 0 7 が収集した透過 X 線データを取得する。透視画像（スキャノグラム画像）撮影時には、データ収集装置 1 0 7 が収集した透視投影データを用いて透視画像を作成する。また、本撮影時には、データ収集装置 1 0 7 が収集した複数ビュー

10

20

30

40

50

の透過 X 線データを用いて断層像を再構成する。

【 0 0 2 8 】

記憶装置 3 0 5 は、ハードディスク等により構成されるものであり、システム制御装置 3 0 3 等に接続される。記憶装置 3 0 5 には、データ収集装置 1 0 7 が収集した透視投影データや透過 X 線データ、画像再構成装置 3 0 4 が生成する透視画像や断層像等が記憶される。また、これらの各種画像データの他、X 線 CT 装置 1 の機能を実現するためのプログラムやオペレーティングシステム ( O S ) 等が記憶される。

バス 3 0 6 は、操作卓 3 0 0 を構成する各装置を接続する。

【 0 0 2 9 】

[ 第 1 の実施形態 ]

次に、図 2 のフローチャート、及び図 3 ~ 図 6 を参照して、第 1 の実施形態に係る X 線 CT 装置 1 の動作について説明する。

図 2 は、第 1 の実施形態における撮影範囲制御処理の流れを示すフローチャートである。X 線 CT 装置 1 のシステム制御装置 ( C P U ) 3 0 3 は、記憶装置 3 0 5 から撮影範囲制御処理に関するプログラム及びデータを読み出し、このプログラム及びデータに基づいて処理を実行する。

【 0 0 3 0 】

まず、ステップ S 1 において、システム制御装置 3 0 3 は、透視画像を撮影する。具体的には、システム制御装置 3 0 3 は、スキャンガントリ部 1 0 0 を制御し、回転盤 1 0 2 を回転させない状態で 1 方向から被検体に対し X 線を照射させ、天板 2 0 2 を被検体の体軸方向へ所定範囲移動させることにより透視撮影 ( スキャノグラム撮影 ) を行い、透視投影データを取得し、取得した透視投影データを画像再構成装置 3 0 4 に送付する。画像再構成装置 3 0 4 は、透視投影データに基づいて透視画像を作成し、記憶装置 3 0 5 に記憶する。

【 0 0 3 1 】

次に、ステップ S 2 において、システム制御装置 3 0 3 は、寝台天板情報を取得する。寝台天板情報とは、天板 2 0 2 の体軸方向の可動範囲等の情報である。天板 2 0 2 の可動範囲とは、寝台 2 0 0 に対して、天板 2 0 2 をスキャナガントリ部 1 0 0 の前方 ( 手前方向であり、以下、O U T 方向という ) の移動可能な限界位置から、スキャナガントリ部 1 0 0 の後方 ( 奥行き方向であり、以下、I N 方向という ) の移動可能な限界位置までの動かした際の、天板 2 0 2 が移動する距離である。

また、システム制御装置 3 0 3 は、寝台 2 0 0 に対して、天板 2 0 2 を O U T 方向の移動可能な限界位置に移動させた際の天板 2 0 2 の I N 方向の端と、スキャンガントリ部 1 0 0 の X 線源 1 0 1 の中心を含む鉛直線との距離  $L_0$  も取得する。

【 0 0 3 2 】

次に、ステップ S 3 において、システム制御装置 3 0 3 は、天板 2 0 2 の撮影範囲を算出する。天板 2 0 2 の撮影範囲とは、天板 2 0 2 を O U T 方向の移動可能な限界位置から、I N 方向の移動可能な限界位置まで動かした際の、X 線源 1 0 1 の中心を含む鉛直線と天板 2 0 2 との交点が、天板 2 0 2 上を移動する距離である。

【 0 0 3 3 】

図 3 は、X 線 CT 装置 1 を体軸方向及び鉛直方向に垂直な側面から見た際の天板 2 0 2 の可動範囲及び天板 2 0 2 の撮影範囲を示す図である。スキャンガントリ部 1 0 0 の X 線源 1 0 1 の中心を含む線 ( 以下、中心線という ) を 5 とし、寝台 2 0 0 に対する天板 2 0 2 の可動範囲を L とする。

【 0 0 3 4 】

図 3 に示すように、寝台 2 0 0 に対して、O U T 方向の移動可能な限界位置 6 に天板 2 0 2 a を移動させた際に、天板 2 0 2 a の I N 方向の端は中心線 5 の位置より  $L_0$  だけ O U T 方向にある。

天板 2 0 2 a を距離 L だけ移動させて I N 方向の移動可能な限界位置 7 にすると、位置関係は天板 2 0 2 b のようになり、この際に、中心線 5 と天板 2 0 2 との交点が天板 2 0

10

20

30

40

50

2上を通過した距離は $L - L_0$ となる。

システム制御装置303は、天板202の撮影範囲を $L - L_0$ とする。

【0035】

図2に戻る。次に、ステップS4において、システム制御装置303は、ステップS3で算出した天板202の撮影範囲を、撮影条件に基づいて調整し、実際の撮影における撮影可能な範囲を算出する。つまり撮影可能な範囲とは、天板202の撮影範囲のIN方向及びOUT方向から、撮影条件によって変化する距離Dを減算したものである。システム制御装置303は、撮影条件によって変化する距離Dを、式(1)により算出する。

【0036】

【数1】

$$D = D1 - D2 + D3 \quad \dots (1)$$

10

【0037】

D1は、天板202の助走距離又は減速距離を示す。撮影には、1回撮影を行う毎に天板202を移動させる方法(以下、ノーマルスキャンという)と、撮影を行いながら天板202を移動させ、らせん状に撮影する方法(以下、ヘリカルスキャンという)とがある。ヘリカルスキャン時には天板202の移動速度が設定された移動速度になっている必要があり、この時、天板202が設定された移動速度に達するまでの助走距離と、天板202を止めるための減速距離とが必要となる。そのため、ヘリカルスキャン時には、天板202の撮影範囲に加えて助走距離と減速距離を考慮する必要がある。この値は、天板202の移動速度によって異なる。システム制御装置303は、設定した移動速度に到達するまでに必要な助走距離及び減速距離をD1として寝台制御装置201より取得する。なお、ノーマルスキャン時には、D1は0である。

20

【0038】

D2は、撮影幅の半値を示す。図4は、スキャンガントリ部100を体軸方向及び鉛直方向に垂直な側面から見た際のX線源101からのX線照射範囲8を示す図である。図4に示すように、X線源101が天板202の撮影可能な位置9に達した場合でも、X線照射範囲8に収まるD2の距離分、OUT方向又はIN方向に撮影することが可能となる。このD2は、撮影条件で設定する撮影幅(コリメータ103の開口幅)によっても異なる。システム制御装置303は、X線検出器106の1列当たりの厚さと撮影で使用する列数との積により撮影幅を算出し、その半値をD2として取得する。

30

【0039】

D3は、その他の補正距離を示す。その他の補正距離とは、スキャンガントリ部100をティルト動作させた際の傾き角によって変更される $L_0$ の距離や、再構成する画像の厚さによって変更される距離などである。システム制御装置303は、その他の補正距離をD3としてガントリ制御装置108等から取得する。

【0040】

システム制御装置303は、取得したD1、D2、D3から式(1)により天板202のOUT方向の限界距離Dと、IN方向の限界距離D'を算出し、天板202の撮影範囲を限界距離D、D'により調整する。調整の結果、IN方向及びOUT方向の撮影可能な限界位置(リミット位置)を決定する。IN方向とOUT方向の各リミット位置間に含まれる範囲を、撮影可能な範囲とする。

40

【0041】

図5は、天板202の撮影可能な範囲11及びリミット位置12を示す図である。システム制御装置303は、例えば体軸方向にz軸をとり、天板202の撮影範囲10に対して、OUT方向の端からOUT方向の限界距離Dを加えた位置をOUT方向のリミット位置12aとするとともに、IN方向の端からIN方向の限界距離D'を減算した位置をIN方向のリミット位置12bとし、リミット位置12aとリミット位置12bの間の範囲を、撮影可能な範囲11として算出する。

50

## 【 0 0 4 2 】

図 2 に戻る。次に、ステップ S 5 において、システム制御装置 3 0 3 は、撮影可能な範囲を示すリミット位置と、撮影範囲を設定するためのポインタを備えたユーザインターフェースである撮影範囲の設定画面 4 1 を表示装置 3 0 2 表示する。

## 【 0 0 4 3 】

図 6 は、撮影範囲の設定画面 4 1 の例を示す図である。撮影範囲の設定画面 4 1 は、リミット位置 1 2、マーカ 1 3、ポインタ 1 4、1 5、撮影位置を示す数値 1 6、1 7、スピンボックス 1 8、1 9 等を有する。

## 【 0 0 4 4 】

まず、システム制御装置 3 0 3 は、ステップ S 4 で算出した IN 方向と OUT 方向のリミット位置 1 2 を、撮影範囲の設定画面 4 1 の縮尺に合わせて縮小して表示する。また、方向がわかるように、リミット位置 1 2 の付近に方向を示すマーカ 1 3 (「IN」、「OUT」) を表示する。次に、操作者が撮影範囲を設定する際に使用する撮影開始位置のポインタ 1 4 と、撮影終了位置のポインタ 1 5 を表示する。撮影開始位置のポインタ 1 4 と撮影終了位置のポインタ 1 5 の下側には、所定の開始位置を基準とした撮影位置を表す数値 1 6、1 7 (「0」、「1 2 0」) を表示する。また、スピンボックス 1 8、1 9 を表示し、入力装置 3 0 1 であるキーボードやポインティングデバイスを使用しても、撮影開始位置、撮影終了位置の入力を可能とする。

## 【 0 0 4 5 】

次に、ステップ S 6 において、システム制御装置 3 0 3 は、ステップ S 1 で予め撮影されている透視画像を撮影範囲の設定画面 4 1 に合わせて表示する。具体的には、システム制御装置 3 0 3 は、図 6 に示すように、撮影範囲の設定画面 4 1 の縮尺に合わせて透視画像 2 0 を縮小し、また透視画像 2 0 の体軸方向を被検体が天板 2 0 2 に対して載置されている状態と同じになるように回転し、画面上の対応位置に表示する。

## 【 0 0 4 6 】

次に、ステップ S 7 において、システム制御装置 3 0 3 は、操作者から入力装置 3 0 1 を介して撮影範囲の設定を受け付ける。具体的には、図 6 に示す撮影範囲の設定画面 4 1 において、操作者はキーボードやポインティングデバイスを使用してポインタ 1 4、1 5 を移動させたり、スピンボックス 1 8、1 9 に値を入力したりして撮影範囲を設定する。システム制御装置 3 0 3 は、設定された撮影範囲を受け付ける。

## 【 0 0 4 7 】

次に、ステップ S 8 において、システム制御装置 3 0 3 は、受け付けた撮影範囲が、ステップ S 4 で算出した撮影可能な範囲内にあるか否かを判定し、範囲外であれば、撮影可能な範囲に収まるように制御する。具体的には、図 6 に示す撮影範囲の設定画面 4 1 において、操作者がポインタ 1 4、1 5 を移動したり、スピンボックス 1 8、1 9 で値を入力したりして撮影範囲を設定した際、システム制御装置 3 0 3 は、撮影可能な範囲内か否かを判定する。範囲外であれば、リミット位置 1 2 (撮影可能な範囲) を超えないようポインタ 1 4、1 5 を戻し、または、スピンボックス 1 8、1 9 の値を撮影可能な範囲内の値に戻す。

## 【 0 0 4 8 】

その後、ステップ S 9 において、システム制御装置 3 0 3 は、設定された撮影範囲に基づいて、寝台 2 0 0 の寝台制御装置 2 0 1 を制御するとともに、スキャンガントリ部 1 0 0 の X 線制御装置 1 0 2 等を制御して、本撮影動作を行う。

## 【 0 0 4 9 】

以上説明したように、第 1 の実施形態の X 線 CT 装置 1 (医用画像診断装置) は、天板 2 0 2 の可動範囲から求めた天板 2 0 2 の撮影範囲に対して、撮影条件によって変化するリミット位置を算出することにより撮影可能な範囲を求め、表示装置に表示し、操作者から受け付けた撮影範囲を撮影可能な範囲となるように制御した後、本撮影動作を行う。

これにより、操作者は、撮影計画時に体軸方向に撮影可能な範囲を知ることができるため、撮影時に撮影可能な範囲外に撮影範囲を設定したことによる撮影失敗を防止すること

10

20

30

40

50

ができる。

【 0 0 5 0 】

[ 第 2 の実施形態 ]

次に、本発明の第 2 の実施形態について、図 7、図 8 を参照して説明する。

図 7 は、第 2 の実施形態に係る撮影範囲制御処理の流れを示すフローチャートである。第 1 の実施形態に係る撮影範囲制御処理（図 2）と異なるのは、ステップ S 1 2 とステップ S 1 6 である。

【 0 0 5 1 】

まず、ステップ S 1 1 において、システム制御装置 3 0 3 は、透視画像を撮影する。

【 0 0 5 2 】

次に、ステップ S 1 2 において、システム制御装置 3 0 3 は、寝台制御装置 2 0 1 から、天板 2 0 2 の可動範囲等の寝台 2 0 0 及び天板 2 0 2 の情報を取得する。また、この際に、システム制御装置 3 0 3 は、寝台制御装置 2 0 1 から、寝台 2 0 0（及びスキャンガントリー部 1 0 0）に対する天板 2 0 2 の現在位置も取得する。

【 0 0 5 3 】

次に、ステップ S 1 3 において、システム制御装置 3 0 3 は、天板 2 0 2 の撮影範囲を算出する。次に、ステップ S 1 4 において、システム制御装置 3 0 3 は、ステップ S 1 3 で算出した天板 2 0 2 の撮影範囲に基づいて、撮影可能な範囲を算出する。

【 0 0 5 4 】

次に、ステップ S 1 5 において、システム制御装置 3 0 3 は、撮影可能な範囲を示すリミット位置と、撮影範囲を設定するためのポイントを備えたユーザインターフェースである撮影範囲の設定画面 4 2（図 8）を表示装置 3 0 2 表示する。

【 0 0 5 5 】

次に、ステップ S 1 6 において、システム制御装置 3 0 3 は、撮影範囲の設定画面 4 2 に、天板 2 0 2 を模した天板図、及び、スキャンガントリー部 1 0 0 を模したスキャンガントリー図を重ねて表示する。次に、ステップ S 1 7 において、システム制御装置 3 0 3 は、予め透視画像を撮影している場合には、撮影範囲の設定画面 4 2 に合わせて透視画像を表示する。

【 0 0 5 6 】

図 8 は、撮影範囲の設定画面 4 2 の例を示す図である。リミット位置 1 2 ~ 透視画像 2 0 は、第 1 の実施形態に係る撮影範囲の設定画面 4 1 と同一である。

【 0 0 5 7 】

システム制御装置 3 0 3 は、天板図 2 1 及びスキャンガントリー図 2 2 を、撮影範囲の設定画面 4 2 の縮尺に合わせて縮小する。天板 2 0 2 とリミット位置 1 2 との実際の比率に対応する位置に、天板図 2 1 を表示する。また、システム制御装置 3 0 3 は、ステップ S 1 2 で取得した寝台 2 0 0（及びスキャンガントリー部 1 0 0）に対する天板 2 0 2 の現在位置から、天板 2 0 2 に対するスキャンガントリー部 1 0 0 の位置を算出し、それに応じた天板図 2 1 に対する位置に、スキャンガントリー図 2 2 を表示する。すなわち、天板 2 0 2 が移動した場合、撮影範囲の設定画面 4 2 上では、天板図 2 1 の位置が移動するのではなく、対応するスキャンガントリー図 2 2 の位置が更新される。

また、撮影範囲の設定画面 4 2 は、IN / OUT 方向反転ボタン 2 3 を有し、ボタンをクリックすると、リミット位置 1 2、マーカ 1 3、ポイント 1 4、1 5、撮影位置を示す数値 1 6、1 7、透視画像 2 0、天板図 2 1、及びスキャンガントリー図 2 2 の表示を左右反転する。

【 0 0 5 8 】

図 7 に戻る。次に、ステップ S 1 8 において、システム制御装置 3 0 3 は、操作者から入力装置 3 0 1 を介して撮影範囲の設定を受け付ける。次に、ステップ S 1 9 において、システム制御装置 3 0 3 は、受付けた撮影範囲が、撮影可能な範囲内にあるか否かを判定し、範囲外であれば、撮影可能な範囲に収まるように制御する。その後、ステップ S 2 0 において、システム制御装置 3 0 3 は、設定された撮影範囲に基づいて、スキャンガントリー部 1 0 0 を移動させる。

10

20

30

40

50

リ部 100 及び寝台 200 を制御し、本撮影動作を行う。

【0059】

第2の実施形態にX線CT装置1（医用画像診断装置）により、操作者は、リミット位置が天板202上でどの位置にあるのか大まかな位置を特定することができる。これにより、被検体を天板202に載置する際、撮影失敗とならない位置に誘導することが可能となる。

【0060】

また、主にX線CT装置1では、メンテナンスの一環として定期的に空気を撮影するエアキャリブレーションの実施が必要となる。この際、天板202をスキャンガントリ部100内から移動する必要があるが、第2の実施形態では、ユーザインターフェース上で、現在のスキャンガントリ部100と天板202の位置関係を容易に把握することができるため、エアキャリブレーションの実施をスムーズに行うことができる。

【0061】

[第3の実施形態]

次に、本発明の第3の実施形態について、図9、図10を参照して説明する。

図9は、第3の実施形態に係る撮影範囲制御処理の流れを示すフローチャートである。第2の実施形態に係る撮影範囲制御処理（図7）と異なるのは、透視画像の撮影及び表示をしない点と、ステップS26及びステップS27である。

【0062】

まず、ステップS21において、システム制御装置303は、寝台制御装置201から、天板202の可動範囲等の寝台200及び天板202の情報を取得する。また、この際に、システム制御装置303は、寝台制御装置201から、寝台200（及びスキャンガントリ部100）に対する天板202の現在位置も取得する。

【0063】

次に、ステップS22において、システム制御装置303は、天板202の撮影範囲を算出する。次に、ステップS23において、システム制御装置303は、ステップS22で算出した天板202の撮影範囲に基づいて、撮影可能な範囲を算出する。

【0064】

次に、ステップS24において、システム制御装置303は、撮影可能な範囲を示すリミット位置と、撮影範囲を設定するためのポイントを備えたユーザインターフェースである撮影範囲の設定画面43（図10）を表示装置302表示する。

【0065】

次に、ステップS25において、システム制御装置303は、撮影範囲の設定画面43に、天板202を模した天板図、及び、スキャンガントリ部100を模したスキャンガントリ図を重ねて表示する。

【0066】

次に、ステップS26において、システム制御装置303は、寝台200に備えられる位置情報取得装置205から、被検体の位置情報を取得する。具体的には、位置情報取得装置205は、天板202に敷かれたシートタイプの圧力センサーから得られた圧力情報に基づき、被検体の位置情報（位置座標）を取得し、システム制御装置303は、位置情報取得装置205から、被検体の位置情報と圧力情報を取得する。

【0067】

次に、ステップS27において、システム制御装置303は、ステップS26で取得した被検体の位置情報又は圧力情報を画像化して被検体位置画像とし、撮影範囲の設定画面43の天板図21に重ねて表示する。

【0068】

図10は、撮影範囲の設定画面43の例を示す図である。リミット位置12～スピンボックス19、天板図21、及びスキャンガントリ図22は、第2の実施形態に係る撮影範囲の設定画面42と同一である。

システム制御装置303は、被検体位置画像30を撮影範囲の設定画面43の縮尺に合

10

20

30

40

50

わせて縮小し、体軸方向を回転して、天板図 2 1 に重ねて表示する。

【 0 0 6 9 】

図 9 に戻る。次に、ステップ S 2 8 において、システム制御装置 3 0 3 は、操作者から入力装置 3 0 1 を介して撮影範囲の設定を受け付ける。

【 0 0 7 0 】

次に、ステップ S 2 9 において、システム制御装置 3 0 3 は、受付けた撮影範囲が、撮影可能な範囲内にあるか否かを判定し、範囲外であれば、撮影可能な範囲に収まるように制御する。その後、ステップ S 3 0 において、システム制御装置 3 0 3 は、設定された撮影範囲に基づいて、スキャンガントリ部 1 0 0 及び寝台 2 0 0 を制御し、本撮影動作を行う。

10

【 0 0 7 1 】

なお、ステップ S 2 6 において、システム制御装置 3 0 3 は、寝台 2 0 0 に備えられる位置情報取得装置 2 0 5 から、被検体の位置情報と圧力情報を取得するとしたが、位置情報取得装置 2 0 5 はこれに限られない。

例えば、位置情報取得装置 2 0 5 は、スキャンガントリ部 1 0 0 の前面上部、又は、X 線 C T 装置 1 を設置する部屋の天井等に備える光学カメラとしてもよい。この場合には、ステップ S 2 6 において、システム制御装置 3 0 3 は、位置情報取得装置 2 0 5 から撮影した画像を取得する。そして、ステップ S 2 7 において、システム制御装置 3 0 3 は、取得した画像に対して適宜画像処理を行い、被検体位置画像 3 0 を生成し、撮影範囲の設定画面 4 3 の天板図 2 1 に重ねて表示する。

20

【 0 0 7 2 】

第 3 の実施形態に X 線 C T 装置 1 ( 医用画像診断装置 ) により、天板 2 0 2 上で被検体の位置が明確になり、撮影範囲が撮影可能な範囲から外れているか否かを判断することができる。また、被検体の位置を特定することができるため、透視画像を撮影することなく撮影範囲を設定することができ、被検体の被ばく量の低減を期待できる。

【 0 0 7 3 】

以上、添付図面を参照しながら、本発明に係る医用画像診断装置の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、本願で開示した技術的思想の範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 7 4 】

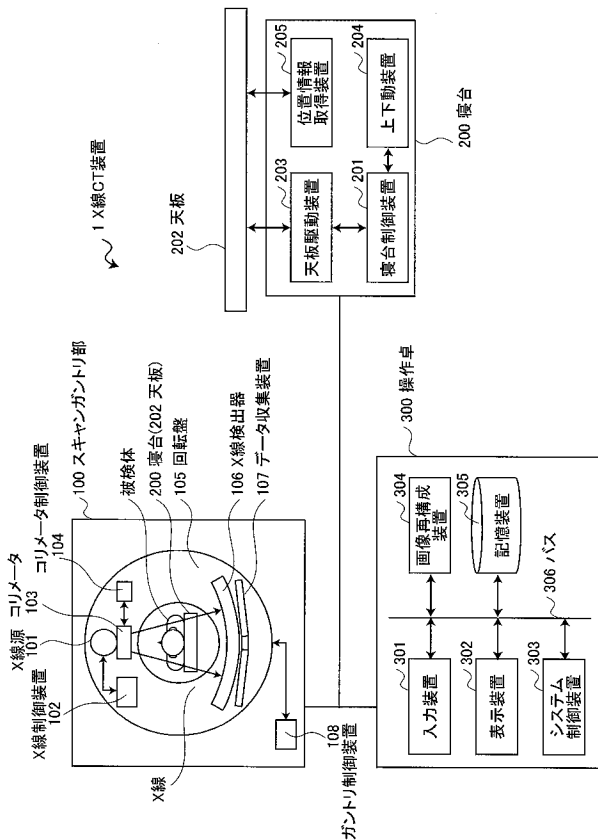
- 1 ..... X 線 C T 装置
- 1 0 0 ..... スキャンガントリ部
- 1 0 1 ..... X 線源
- 1 0 6 ..... X 線検出器
- 1 0 8 ..... ガントリ制御装置
- 2 0 0 ..... 寝台
- 2 0 1 ..... 寝台制御装置
- 2 0 2 ..... 天板
- 2 0 5 ..... 位置情報取得装置
- 3 0 0 ..... 操作卓
- 3 0 1 ..... 入力装置
- 3 0 2 ..... 表示装置
- 3 0 3 ..... システム制御装置
- 1 0 ..... 天板の撮影範囲
- 1 1 ..... 撮影可能な範囲
- 1 2 ..... リミット位置
- 1 3 ..... マーカ
- 1 4、1 5 ..... ポインタ

40

50

- 16、17 ..... 撮影位置を示す数値
- 18、19 ..... スピンボックス
- 20 ..... 透視画像
- 21 ..... 天板図
- 22 ..... スキャンガントリ図
- 20 ..... 透視画像
- 30 ..... 被検体位置画像
- 41、42、43 ..... 撮影範囲の設定画面

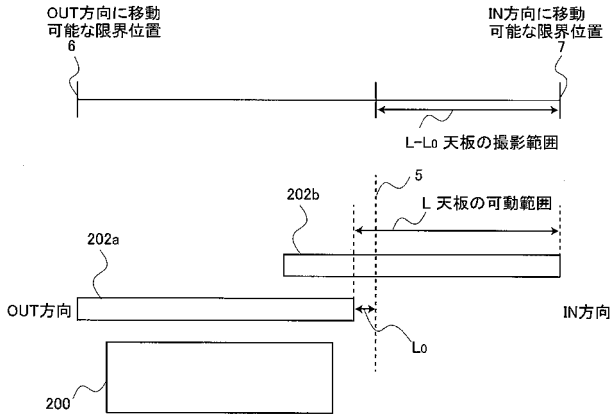
【 図 1 】



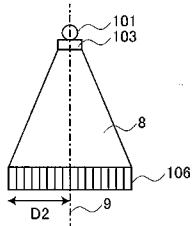
【 図 2 】



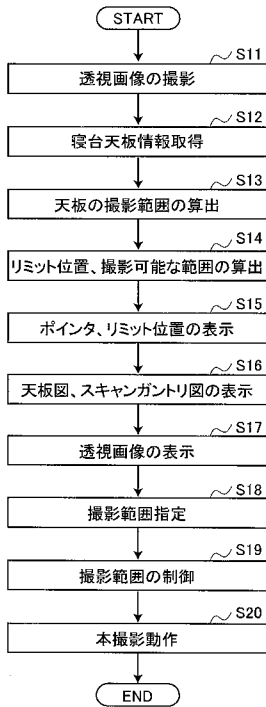
【図3】



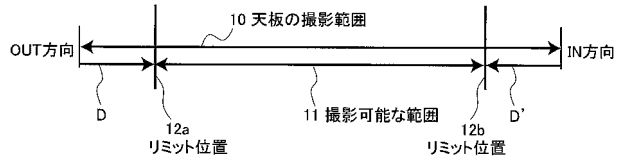
【図4】



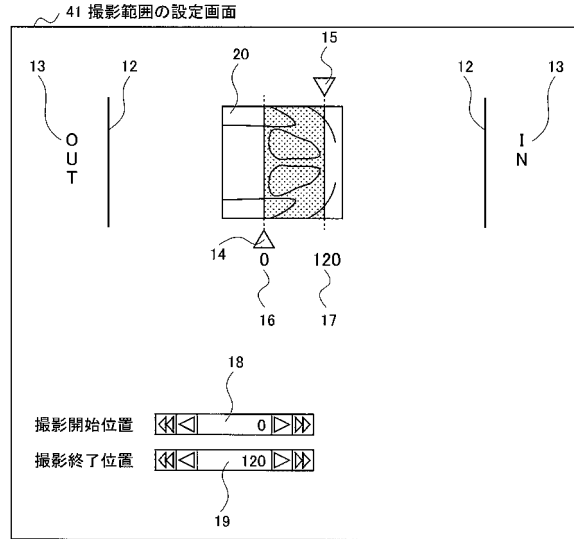
【図7】



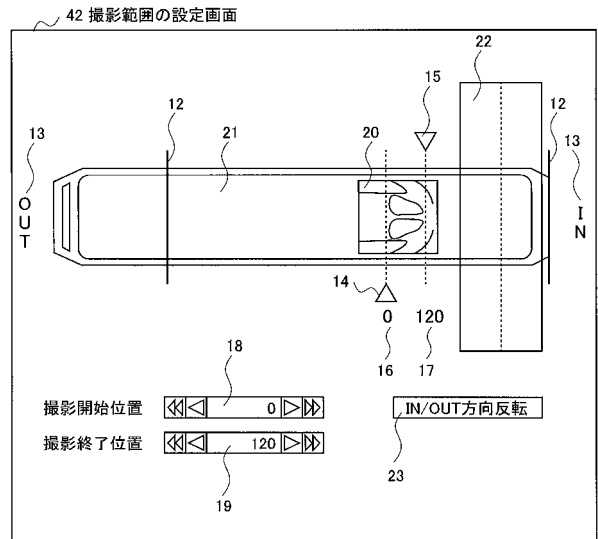
【図5】



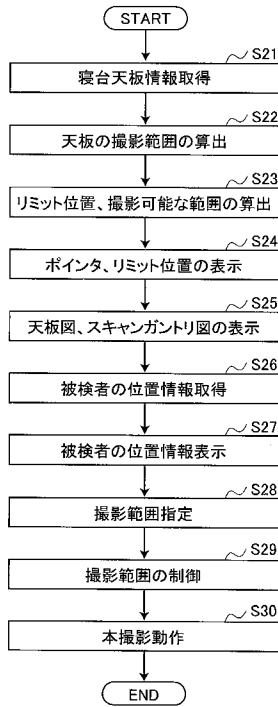
【図6】



【図8】



【 図 9 】



【 図 10 】

