

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6354936号
(P6354936)

(45) 発行日 平成30年7月11日(2018.7.11)

(24) 登録日 平成30年6月22日(2018.6.22)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 N 5/10 (2006.01)
 A 6 1 N 5/10 Z
 A 6 1 N 5/10 P

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2014-34066 (P2014-34066)	(73) 特許権者	301032942
(22) 出願日	平成26年2月25日 (2014.2.25)		国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
(65) 公開番号	特開2015-157011 (P2015-157011A)		千葉県千葉市稲毛区穴川四丁目9番1号
(43) 公開日	平成27年9月3日 (2015.9.3)	(73) 特許権者	000001993
審査請求日	平成28年12月1日 (2016.12.1)		株式会社島津製作所
			京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
		(74) 代理人	100101753
			弁理士 大坪 隆司
		(72) 発明者	森 慎一郎
			千葉県千葉市稲毛区穴川四丁目9番1号
			独立行政法人放射線医学総合研究所内
		(72) 発明者	山岸 義行
			京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放射線治療装置および画像処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

患者を載置する治療台と、前記治療台に載置された患者に対して放射線を照射するための放射線照射部と、X線管と前記治療台に載置された患者を通過したX線を検出するX線検出器とを備えたX線撮影部と、を備えた放射線治療装置において、

治療計画作成時における患者の体位情報と、治療計画作成時の治療台の位置情報とを含む治療計画情報を記憶する記憶部と、

前記記憶部に記憶された治療計画情報における患者の体位情報と、治療計画情報における治療台の位置情報とに基づいて、治療計画作成時の患者の体位と治療台の位置とを示す画像を表示部に表示させる制御部と、を備える放射線治療装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の放射線治療装置において、

前記制御部は、前記記憶部に記憶された治療計画情報における治療台の位置情報と、治療開始時の治療台の位置との差が所定以上のときに警告を行う、放射線治療装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の放射線治療装置において、

前記制御部が、前記放射線照射部、前記X線管、及び、前記X線検出器のうちの少なくとも1つの位置を、前記表示部にさらに表示させる、放射線治療装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の放射線治療装置において、

20

前記制御部が、前記放射線治療装置が配置されている治療室内を撮影するカメラにより撮影された患者を含む前記治療室内の画像を、前記表示部にさらに表示させる、放射線治療装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の放射線治療装置において、

前記記憶部は、治療計画作成時の治療台の位置情報を記憶する R T - D I C O M と、治療計画作成時の患者の C T 画像を記憶する C T - D I C O M とを含み、

前記制御部は、前記 R T - D I C O M に記憶されている治療台の位置情報と、前記 C T - D I C O M に記憶されている患者の C T 画像から抽出した患者の体位情報とに基づいて、治療計画作成時の患者の体位と治療台の位置とを示す画像を表示部に表示させる、放射線治療装置。

10

【請求項 6】

患者を載置する治療台と、前記治療台に載置された患者に対して放射線を照射するための放射線照射部と、X線管と前記治療台に載置された患者を通過したX線を検出するX線検出器とを備えたX線撮影部と、を備えた放射線治療装置に適用される画像処理装置であって、

治療計画作成時における患者の体位情報と、治療計画作成時の治療台の位置情報とを含む治療計画情報を記憶する記憶部から、治療計画作成時における患者の体位情報と、治療計画作成時の治療台の位置情報とを抽出する抽出手段と、

前記抽出手段によって抽出された、治療計画情報における患者の体位情報と、治療計画情報における治療台の位置情報とに基づいて、治療計画作成時の患者の体位と治療台の位置とを示す画像を表示部に表示させる制御部と、を備える画像処理装置。

20

【請求項 7】

請求項 6 に記載の画像処理装置において、

前記記憶部は、治療計画作成時の治療台の位置情報を記憶する R T - D I C O M と、治療計画作成時の患者の C T 画像を記憶する C T - D I C O M とを含むものであって、

前記制御部は、前記 R T - D I C O M に記憶されている治療台の位置情報と、前記 C T - D I C O M に記憶されている患者の C T 画像から抽出した患者の体位情報とに基づいて、治療計画作成時の患者の体位と治療台の位置とを示す画像を表示部に表示させる、画像処理装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、患者を載置する治療台と、治療台に載置された患者に対して放射線を照射するための放射線照射部と、X線管と治療台に載置された患者を通過したX線を検出するX線検出器とを備えたX線撮影部とを備えた放射線治療装置およびこの放射線治療装置に適用される画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

このような放射線治療装置を利用して放射線治療を実行するときには、通常、治療計画と放射線の照射とが別に実行される。そして、治療計画時と放射線の照射時には、患者の体位が一致するように位置決めを行うことが必要となる。一方、放射線治療を実行するときには、放射線を患部に対して様々な方向から照射する必要がある。このため、患者は、仰向け、うつぶせ、斜め等の複数の体位をとるばかりではなく、治療台も6軸方向に移動・回転させることで放射線の照射方向の選択肢を増やしている。そして、このような条件の下で、治療台上の患者が正しい姿勢となっているか否かを認識する必要がある。

40

【0003】

特許文献 1 には、準備室での粗位置決め時の治療台の位置情報をディスプレイ上に表示するようにした放射線治療装置が開示されている。また、特許文献 2 には、患者をカメラにより撮影した画像をモニタ上に表示する放射線治療システムが開示されている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-289373号公報

【特許文献2】特開2010-94154号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述したように、患者の体位は様々であり、また、治療台も6軸方向に移動・回転する構成であることから、特許文献1に記載されたように、オペレータが治療台の位置データを確認したとしても、治療台が正しい位置に設置されているか否かを容易に認識することは不可能である。また、特許文献2に記載されたように、オペレータがカメラにより撮影した画像を確認したとしても、それが放射線の照射に適したものであるのか否かを確認することは困難である。

10

【0006】

この発明は上記課題を解決するためになされたものであり、放射線治療時の患者の体位と治療台の位置とが適切であるか否かを容易に認識することが可能な放射線治療装置および画像処理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】

【0007】

20

第1の発明では、患者を載置する治療台と、前記治療台に載置された患者に対して放射線を照射するための放射線照射部と、X線管と前記治療台に載置された患者を通過したX線を検出するX線検出器とを備えたX線撮影部と、を備えた放射線治療装置において、治療計画作成時における患者の体位情報と、治療計画作成時の治療台の位置情報とを含む治療計画情報を記憶する記憶部と、前記記憶部に記憶された治療計画情報における患者の体位情報と、治療計画情報における治療台の位置情報とに基づいて、治療計画作成時の患者の体位と治療台の位置とを示す画像を表示部に表示させる制御部と、を備える。

【0008】

第2の発明では、前記制御部は、前記記憶部に記憶された治療計画情報における治療台の位置情報と、治療開始時の治療台の位置との差が所定以上のときに警告を行う。

30

【0009】

第3の発明では、前記制御部は、前記放射線照射部、前記X線管、及び前記X線検出器の少なくとも1つの位置を、前記表示部にさらに表示させる。

【0010】

第4の発明では、前記制御部が、前記放射線治療装置が配置されている治療室内を撮影するカメラにより撮影された患者を含む前記治療室内の画像を、前記表示部にさらに表示させる。

【0011】

第5の発明では、前記記憶部は、治療計画作成時の治療台の位置情報を記憶するRT-DICOMと、治療計画作成時の患者のCT画像を記憶するCT-DICOMとを含み、前記制御部は、前記RT-DICOMに記憶されている治療台の位置情報と、前記CT-DICOMに記憶されている患者のCT画像から抽出した患者の体位情報とに基づいて、治療計画作成時の患者の体位と治療台の位置とを示す画像を表示部に表示させる。

40

【0012】

第6の発明では、患者を載置する治療台と、前記治療台に載置された患者に対して放射線を照射するための放射線照射部と、X線管と前記治療台に載置された患者を通過したX線を検出するX線検出器とを備えたX線撮影部と、を備えた放射線治療装置に適用される画像処理装置であって、治療計画作成時における患者の体位情報と、治療計画作成時の治療台の位置情報とを含む治療計画情報を記憶する記憶部から、治療計画作成時における患者の体位情報と、治療計画作成時の治療台の位置情報とを抽出する抽出手段と、前記抽出

50

手段によって抽出された、治療計画情報における患者の体位情報と、治療計画情報における治療台の位置情報とに基づいて、治療計画作成時の患者の体位と治療台の位置とを示す画像を表示部に表示させる制御部と、を備える。

【 0 0 1 3 】

第 7 の発明では、前記記憶部は、治療計画作成時の治療台の位置情報を記憶する R T - D I C O M と、治療計画作成時の患者の C T 画像を記憶する C T - D I C O M とを含むものであって、前記制御部は、前記 R T - D I C O M に記憶されている治療台の位置情報と、前記 C T - D I C O M に記憶されている患者の C T 画像から抽出した患者の体位情報とに基づいて、治療計画作成時の患者の体位と治療台の位置とを示す画像を表示部に表示させる。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

第 1、第 5、第 6、第 7 の発明によれば、治療計画に基づく患者の体位と治療台の位置とを表示部に表示することから、放射線治療時の患者の体位と治療台の位置とが適切であるか否かを容易に認識することが可能となる。

【 0 0 1 5 】

第 2 の発明によれば、治療計画情報における治療台の位置情報と治療開始時の治療台の位置との差が所定以上のときに警告表示を行うことから、放射線治療時の治療台の位置が適切でない場合に、それを容易に認識することが可能となる。

20

【 0 0 1 6 】

第 3 の発明によれば、治療計画に基づく患者の体位と治療台の位置とに加えて、放射線照射部と X 線管と X 線検出器の位置を表示部に表示することから、これらに対比することで放射線照射部と X 線管と X 線検出器との位置の適否をも確認することが可能となる。

【 0 0 1 7 】

第 4 の発明によれば、治療計画に基づく患者の体位と治療台の位置とに加えて、治療室内を撮影するカメラにより撮影された患者を含む治療室内の画像を表示することから、これらに対比することで、放射線治療時の患者の体位と治療台の位置とが適切であるか否かをさらに容易に認識することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

30

【 0 0 1 8 】

【図 1】この発明の第 1 実施形態に係る放射線治療装置の概要図である。

【図 2】この発明の第 1 実施形態に係る放射線治療装置のブロック図である。

【図 3】放射線治療の基本的な工程を示すフローチャートである。

【図 4】患者 5 7 の位置決め工程を示すフローチャートである。

【図 5】表示部 1 7 の画面を示す概要図である。

【図 6】患者 5 7 および治療台 2 7 を示す概要図である。

【図 7】表示部 1 7 の画面を示す概要図である。

【図 8】患者 5 7 および治療台 2 7 を示す概要図である。

【図 9】この発明の第 2 実施形態に係る放射線治療装置の概要図である。

40

【図 10】放射線治療装置におけるヘッド 5 5 およびヘッド支持部 5 4 の揺動動作を示す説明図である。

【図 11】第 1 X 線管 1 a、第 2 X 線管 1 b、第 1 X 線検出器 2 a、第 2 X 線検出器 2 b が、各々、第 1 透視位置および第 2 透視位置に配置された状態を示す説明図である。

【図 12】表示部 1 7 の画面を示す概要図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図 1 は、この発明の第 1 実施形態に係る放射線治療装置の概要図であり、図 2 は、その主要な制御系を示すブロック図である。なお、この放射線治療装置を構成する放射線照射部 1 1 や X 線撮影部 1 2 は、そ

50

れぞれが独立した装置であり、個々に制御部を備えているが、図2においては、放射線治療装置全体の機能的構成をブロック図で示している。

【0020】

この放射線治療装置は、患者57を載置するための治療台27を備える。この治療台27は、後述する治療台移動機構18により、6軸方向に移動および回転可能となっている。また、この放射線治療装置は、各々、X線や電子線等の放射線を射出する水平照射ポート21および垂直照射ポート22を備えた放射線照射部11を備える。また、この放射線治療装置は、一对のX線管25、26と、これらのX線管25、26から照射され患者57を通過したX線を測定するための一对のX線検出器23、24とを備えたX線撮影部12を備える。なお、X線検出器23、24としては、例えば、イメージインテンシファイア（I・I・）やフラットパネルディテクタ（FPD）が使用される。さらに、この放射線治療装置は、患者57をCT撮影するCT撮影装置14と、患者57に対する治療計画を作成する治療計画装置15と、院内システム等とネットワークを介して接続され患者57のデータを記憶する患者データ記憶部16と、表示部17と、治療台27を移動させるための治療台移動機構18を備える。そして、この放射線治療装置全体は、制御部10により制御される。

10

【0021】

水平照射ポート21および垂直照射ポート22は、検査室内に固定されている。そして、X線検出器24は、X線管26と患者57を介して対向する水平照射ポート21の前面の撮影位置と、水平照射ポート21から離隔した退避位置との間を移動可能となっており、X線検出器23は、X線管25と患者57を介して対向する垂直照射ポート22の前面の撮影位置と、垂直照射ポート22から離隔した退避位置との間を移動可能となっている。

20

【0022】

表示部17は、グラフィカルユーザインターフェース（Graphical User Interface：GUI）として機能するものであり、例えば、液晶表示パネル等から構成される。この表示部17には、X線撮影画像やCT画像が表示される他、後述する治療を行うときの患者57と治療台27との画像等や、放射線の照射情報やX線撮影情報等の、その他の情報が表示される。

【0023】

CT撮影装置14は、放射線治療を行うに先だって、患者57の三次元CT撮影を行って、患者57の患部を含むCT画像を得るためのものである。CT撮影装置14で撮影されたCT画像は、治療計画装置15に送られ、治療計画装置15においては、患者データ記憶部16から読み出した患者データとCT撮影装置14により撮影した三次元のCT画像とに基づいて治療計画が作成される。

30

【0024】

次に、上述した放射線治療装置により放射線治療を行う放射線治療工程について説明する。まず、放射線治療の基本的な工程について説明する。図3は、放射線治療の基本的な工程を示すフローチャートである。

【0025】

放射線治療を行う場合には、患者57が入室した後（ステップS1）、患者57の位置決めを行う（ステップS2）。患者57が治療に適した位置に位置決めされれば、治療ビームとしての放射線を照射する（ステップS3）。そして、必要な治療が終了すれば、患者57が退室する（ステップS4）。

40

【0026】

次に、上述した患者57の位置決め工程（ステップS3）について説明する。図4は、患者57の位置決め工程を示すフローチャートである。

【0027】

患者57の位置決めを行う場合には、最初に、治療計画情報を取得する（ステップS21）。この治療計画情報は、RT-DICOM（Digital Imaging and

50

d Communication in Medicine)におけるRT-Planファイルに記録されている。そして、このRT-Planファイルに含まれている治療台情報を抽出する(ステップS22)。

【0028】

また、参照用のCT画像を取得する(ステップS23)。治療計画の作成時には、CT画像が撮影され、CT-DICOMにおいて保存されている。治療計画作成時には、このCT画像を用いて治療ビームとしての放射線の照射方向等のパラメータが決定される。このCT画像から、患者57の体位情報を抽出する(ステップS24)。

【0029】

そして、ステップS22において抽出された治療台情報とステップS24において抽出された体位情報に基づいて、治療計画通りの治療を行うために必要な患者57の体位と治療台27の位置とを、表示部17に表示する(ステップS25)。このときには、表示部17には、患者57の体位と治療台27の位置とともに、治療計画情報における三次元のCT画像に基づいて作成されたDRR(Digital Reconstructed Radiograph)画像が、表示部17に表示される。

【0030】

図5は、表示部17の画面を示す概要図である。また、図6は、実際の患者57および治療台27を示す概要図である。なお、図6(a)と図6(b)とは、患者57および治療台27を、互いに90度角度が異なる方向から見た図を示している。

【0031】

表示部17には、三次元のCT画像に基づいて作成されたDRR画像101、102と、X線撮影画像103、104と、治療計画通りの治療を行うために必要な患者57の体位と治療台27の位置を示す画像107が表示される。また、表示部17には、患者57のデータ等を含む各種の情報を示す情報表示領域105と、放射線治療装置が配置される治療室内を撮影するカメラにより撮影された患者を含む治療室内の画像106が表示される。画像106は、例えば、患者57と、治療台27との画像を含み、実際の患者57の体位と治療台27の位置とを表している。治療計画通りの治療を行うために必要な患者57の体位と治療台27の位置を示す画像107と、放射線治療装置が配置される治療室内を撮影するカメラにより撮影された患者を含む治療室内の画像106との一方のみを選択的に切り替えて表示部に表示するようにしてもよい。なお、この時点においては、X線撮影画像103、104は、まだ、表示されていない。

【0032】

図5に示す状態においては、表示部17に表示される治療計画通りの治療を行うために必要な患者57の体位と治療台27の位置を示す画像107は、図6に示す実際の患者57の体位および治療台27の位置と概ね一致している。図6に示す患者57の体位や治療台27の位置が、表示部17に表示された治療計画通りの治療を行うために必要な患者57の体位と治療台27の位置を示す画像107と大幅に異なっていた場合には、オペレータが表示部17における画像107を確認することで、誤りを容易に認識することが可能となる。

【0033】

再度、図4を参照して、次に、治療台移動機構18から、治療台27の位置情報を取得する(ステップS26)。そして、そのときの治療台27の位置と治療計画通りの治療を行うために必要な治療台27の位置との差が許容範囲を大きく超えている場合には、この時点で、予め、警告表示を行う(ステップS27)。これは、ヒューマンエラー等により治療台27の位置が治療計画の位置より大幅にずれていることを警告するためのものである。

【0034】

次に、X線撮影画像を取得する(ステップS28)。このX線撮影画像は、一对のX線管25、26と、これらのX線管25、26から照射され患者57を通過したX線を測定するための一对のX線検出器23、24を備えたX線撮影部12により患者57をX線撮

10

20

30

40

50

影することにより得られる。そして、表示部 17 には、X 線撮影画像 103、104 が表示される。

【0035】

図5から明らかなように、表示部 17 に表示された治療計画に基づく DRR 画像 101、102 と、実際に患者 57 を撮影して得た X 線撮影画像 103、104 とにおいては、患者 57 を表す画像が完全には対応していない。このため、治療台 27 の位置ずれにより、治療計画通りの治療を行うために必要な患者 57 の位置と、実際の患者 57 の位置とは、正確には一致していないことになる。

【0036】

次に、表示部 17 に表示された治療計画に基づく DRR 画像 101、102 と、実際に患者 57 を撮影して得た X 線撮影画像 103、104 とに対して、自動位置決めまたは手動位置決めを実行することにより、治療台 27 の位置ずれ量を算出する(ステップ S29)。

10

そして、この治療台 27 の位置ずれ量が許容範囲内か否かを判定する(ステップ S30)。

【0037】

治療計画に基づく DRR 画像 101、102 と実際に患者 57 を撮影して得た X 線撮影画像 103、104 とに基づいて判定した治療台 27 の位置ずれ量が許容範囲内である場合には、患者位置決め工程(ステップ S2)を終了し、治療ビーム照射工程(ステップ S3)に移行する。一方、治療台 27 の位置ずれ量が許容範囲外である場合には、患者 57 の位置を治療計画通りの位置に移動させるために、位置ずれ量算出工程(ステップ S29)において算出された位置ずれ量に基づいて治療台 27 を移動させる。そして、ステップ S26 からステップ S32 を繰り返す。

20

【0038】

図7は、DRR 画像 101、102 と X 線撮影画像 103、104 とに基づいて判定した治療台 27 の位置ずれ量が許容範囲内となったときの表示部 17 の画面を示す概要図である。また、図8は、そのときの実際の患者 57 および治療台 27 を示す概要図である。なお、図8(a)と図8(b)とは、患者 57 および治療台 27 を、互いに 90 度角度が異なる方向から見た図を示している。

【0039】

この状態においては、表示部 17 に表示された治療計画に基づく DRR 画像 101、102 と、実際に患者 57 を撮影して得た X 線撮影画像 103、104 とにおいて、患者 57 を表す画像が完全に対応している。また、図8に示す患者 57 の体位と治療台 27 の位置と、表示部 17 に表示される治療計画通りの治療を行うために必要な患者 57 の体位と治療台 27 の位置を示す画像 107 とが完全に対応している。これにより、患者位置決め工程(ステップ S2)を終了し、治療ビーム照射工程(ステップ S3)に移行する。

30

【0040】

次に、この発明の他の実施形態について説明する。図9は、この発明の第2実施形態に係る放射線治療装置の概要図である。また、図10は、放射線治療装置におけるヘッド 55 およびヘッド支持部 54 の揺動動作を示す説明図である。

【0041】

この第2実施形態に係る放射線治療装置は、第1実施形態に係る放射線治療装置と同様、治療台 56 上で横たわった患者 57 の患部に対して X 線や電子線等の放射線を照射して放射線治療を行うためのものであり、治療室の床面 51 上に設置されたガントリー 53 と、このガントリー 53 に対して水平方向を向く軸を中心として揺動するヘッド支持部 54 と、このヘッド支持部 54 に支持され、患者 57 に向けて放射線を照射するためのヘッド 55 とを備える。このヘッド 55 は、放射線照射部として機能するものであり、第1実施形態における放射線治療装置の水平照射ポート 21 または垂直照射ポート 22 に相当するものである。この第2実施形態に係る放射線治療装置によれば、ヘッド支持部 54 の揺動動作により、単一のヘッド 55 を使用した場合においても、患者 57 の患部に対して、様々な角度から放射線を照射することが可能となる。

40

50

【 0 0 4 2 】

このような透視を実行するための、第1 X線管1 aと第1 X線検出器2 aとから成る第1 X線透視機構と、第2 X線管1 bと第2 X線検出器2 bとから成る第2 X線透視機構と、これらの第1 X線管1 aと第1 X線検出器2 aとを互いに対向配置される第1透視位置および第2透視位置に移動させるとともに、第2 X線管1 bと第2 X線検出器2 bとを互いに対向配置される第1透視位置および第2透視位置に移動させる移動機構とを備える。なお、第1、第2 X線検出器2 a、2 bとしては、例えば、イメージインテンシファイア（I . I .）やフラットパネルディテクタ（FPD）が使用される。

【 0 0 4 3 】

第1 X線管1 aは、X線管用第1台座3 aに支持されている。また、第2 X線管1 bは、X線管用第2台座3 bに支持されている。撮影室の床面5 1に形成された凹部の底面5 2には、二つの直線部を円弧部を含む連結部により接続した略U字状のX線管用の第1レール7 3と、このX線管用の第1レール7 3と同様、二つの直線部を円弧部を含む連結部により接続した略U字状のX線管用の第2レール7 4とが配設されている。これらのX線管用の第1レール7 3およびX線管用の第2レール7 4は、互いに平行に配置されている。そして、X線管用第1台座3 aおよびX線管用第2台座3 bは、これらのX線管用の第1、第2レール7 3、7 4により案内されて、第1透視位置および第2透視位置に移動する。

【 0 0 4 4 】

同様に、第1 X線検出器2 aは、X線検出器用第1台座4 aに支持されている。また、第2 X線検出器2 bは、X線検出器用第2台座4 bに支持されている。撮影室の天井からは、二つの直線部を円弧部を含む連結部により接続した略U字状のX線検出器用の第1レール7 1と、このX線検出器用の第1レール7 1と同様二つの直線部を円弧部を含む連結部により接続した略U字状のX線検出器用の第2レール7 2とが吊下されている。これらのX線検出器用の第1レール7 1およびX線検出器用の第2レール7 2は、互いに平行に配置されている。そして、X線検出器用第1台座4 aおよびX線検出器用第2台座4 bは、これらのX線検出器用の第1、第2レール7 1、7 2により案内されて、第1透視位置および第2透視位置に移動する。

【 0 0 4 5 】

図1 1は、第1 X線管1 a、第2 X線管1 b、第1 X線検出器2 a、第2 X線検出器2 bが、各々、第1透視位置および第2透視位置に配置された状態を示す説明図である。

【 0 0 4 6 】

この放射線治療装置におけるX線撮影部は、予め設定された三つのポジションにおいて、患者5 7を互いに異なる二方向から透視する構成を有する。図1 1（a）は、第1 X線管1 a、第2 X線管1 b、第1 X線検出器2 a、第2 X線検出器2 bが、第1のポジションにおいて、患者5 7を互いに異なる二方向から透視する状態を示し、図1 1（b）は、第1 X線管1 a、第2 X線管1 b、第1 X線検出器2 a、第2 X線検出器2 bが、第2のポジションにおいて、患者5 7を互いに異なる二方向から透視する状態を示し、図1 1（c）は、第1 X線管1 a、第2 X線管1 b、第1 X線検出器2 a、第2 X線検出器2 bが、第3のポジションにおいて、患者5 7を互いに異なる二方向から透視する状態を示している。

【 0 0 4 7 】

このように、この放射線治療装置におけるX線撮影部は、三つのポジションにおいて患者5 7を互いに異なる二方向から透視する構成であることから、図1 0に示すように、放射線治療装置におけるヘッド5 5が、患者5 7に対して様々な角度から放射線を照射する場合においても、ヘッド5 5の移動に支障を来すことなくX線透視を実行することが可能となる。そして、このような三つのポジションにおいては、第1 X線管1 aと第2 X線管1 b、また、第1 X線検出器2 aおよび第2 X線検出器2 bは、予め設定された第1透視位置または第2透視位置のいずれかの一方の位置に配置されることになる。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

なお、図 1 1 (a) に示す第 1 のポジションにおいては、第 1 X 線管 1 a は第 1 透視位置に、第 2 X 線管 1 b は第 1 透視位置に、第 1 X 線検出器 2 a は第 1 透視位置に、第 2 X 線検出器 2 b は第 1 透視位置に、各々、配置される。図 1 1 (b) に示す第 2 のポジションにおいては、第 1 X 線管 1 a は第 2 透視位置に、第 2 X 線管 1 b は第 1 透視位置に、第 1 X 線検出器 2 a は第 2 透視位置に、第 2 X 線検出器 2 b は第 1 透視位置に、各々、配置される。図 1 1 (c) に示す第 3 のポジションにおいては、第 1 X 線管 1 a は第 2 透視位置に、第 2 X 線管 1 b は第 2 透視位置に、第 1 X 線検出器 2 a は第 2 透視位置に、第 2 X 線検出器 2 b は第 2 透視位置に、各々、配置される。

【 0 0 4 9 】

X 線管用第 1 台座 3 a および X 線管用第 2 台座 3 b が、X 線管用の第 1、第 2 レール 7 3、7 4 により構成される移動経路 2 0 に沿って移動することにより、第 1 X 線管 1 a および第 2 X 線管 1 b が、各々、第 1 透視位置および第 2 透視位置に配置される。また、X 線検出器用第 1 台座 4 a および X 線検出器用第 2 台座 4 b が、X 線検出器用の第 1、第 2 レール 7 1、7 2 により構成される移動経路 1 0 に沿って移動することにより、第 1 X 線検出器 2 a および第 2 X 線検出器 2 b が、各々、第 1 透視位置および第 2 透視位置に配置される。

【 0 0 5 0 】

この第 2 実施形態に係る放射線治療装置においても、図 3 および図 4 に示す工程により放射線治療が実行される。そして、この第 2 実施形態に係る放射線治療装置においては、表示部 1 7 の表示内容が第 1 実施形態に係る放射線治療装置とは異なっている。すなわち、この第 2 実施形態に係る放射線治療装置においては、表示部 1 7 に表示される治療計画通りの治療を行うために必要な患者 5 7 の体位と治療台 2 7 の位置を示す画像 1 0 7 に対して、放射線照射部としてのヘッド 5 5 と、第 1 X 線管 1 a および第 2 X 線管 1 b と、第 1 X 線検出器 2 a および第 2 X 線検出器 2 b との位置を、併せて表示するようにしている。

【 0 0 5 1 】

図 1 2 は、このような実施形態における表示部 1 7 の画面を示す概要図である。

【 0 0 5 2 】

表示部 1 7 には、上述した第 1 実施形態の場合と同様、三次元の C T 画像に基づいて作成された D R R 画像 1 0 1、1 0 2 と、X 線撮影画像 1 0 3、1 0 4 と、治療計画通りの治療を行うために必要な患者 5 7 の体位と治療台 2 7 の位置を示す画像 1 0 7 が表示される。また、表示部 1 7 には、患者のデータ等を含む各種の情報を示す情報表示領域 1 0 5 と、放射線治療装置が配置される治療室内を撮影するカメラにより撮影された患者を含む治療室内の画像 1 0 6 が表示される。そして、患者 5 7 の体位と治療台 2 7 の位置を示す画像 1 0 7 には、ヘッド 5 5 と、第 1 X 線管 1 a および第 2 X 線管 1 b と、第 1 X 線検出器 2 a および第 2 X 線検出器 2 b との位置が併せて表示される。これにより、ヘッド 5 5 と、第 1 X 線管 1 a および第 2 X 線管 1 b と、第 1 X 線検出器 2 a および第 2 X 線検出器 2 b との位置の適否をも確認することが可能となる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

- 1 a 第 1 X 線管
- 1 b 第 2 X 線管
- 2 a 第 1 X 線検出器
- 2 b 第 2 X 線検出器
- 1 0 制御部
- 1 1 放射線照射部
- 1 2 X 線撮影部
- 1 4 C T 撮影装置
- 1 5 治療計画装置
- 1 6 患者データ記憶部

10

20

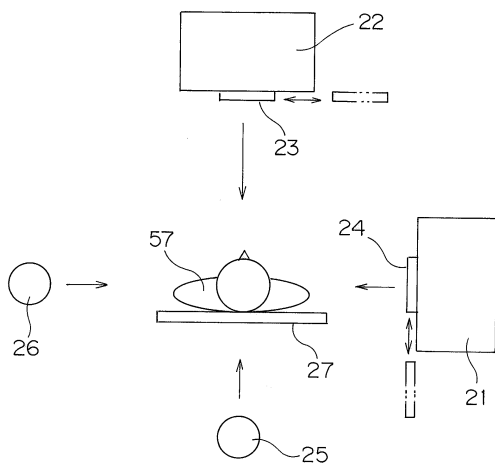
30

40

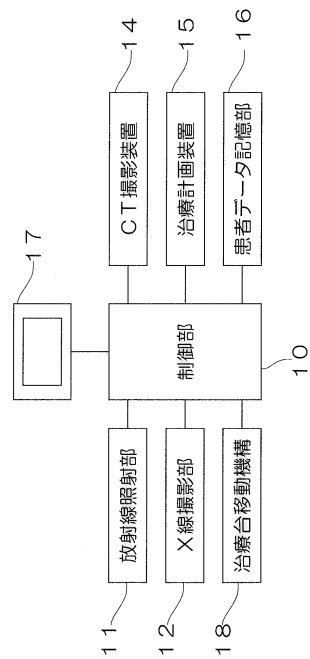
50

- 1 7 表示部
- 1 8 治療台移動機構
- 2 1 水平照射ポート
- 2 2 垂直照射ポート
- 2 3 X線検出器
- 2 4 X線検出器
- 2 5 X線管
- 2 6 X線管
- 2 7 治療台
- 5 3 ガントリー
- 5 4 ヘッド支持部
- 5 5 ヘッド
- 5 6 治療台
- 5 7 患者
- 7 1 第1レール
- 7 2 第2レール
- 7 3 第1レール
- 7 4 第2レール

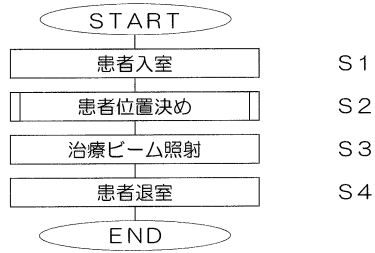
【図1】



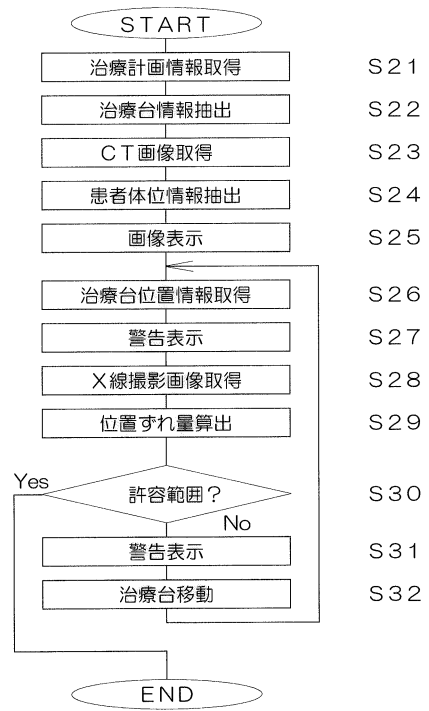
【図2】



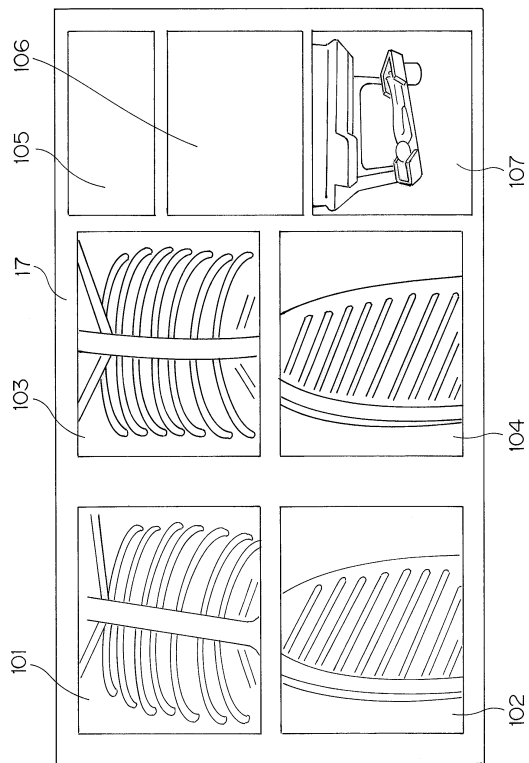
【図3】



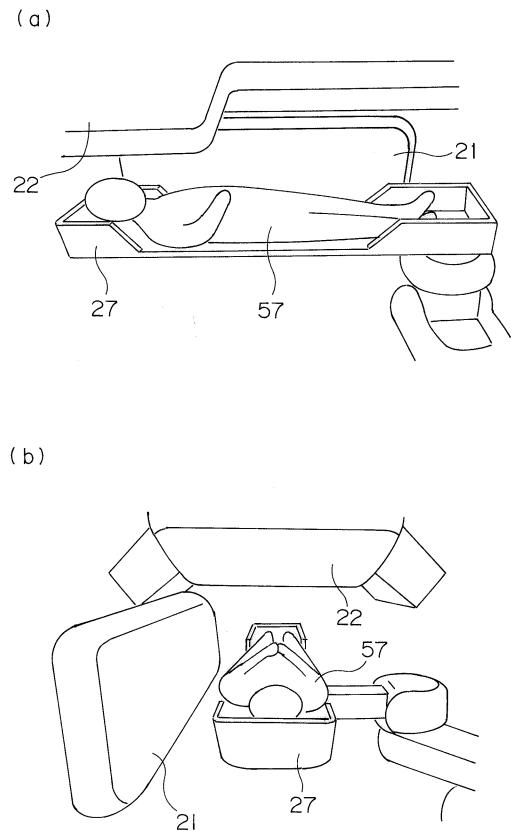
【図4】



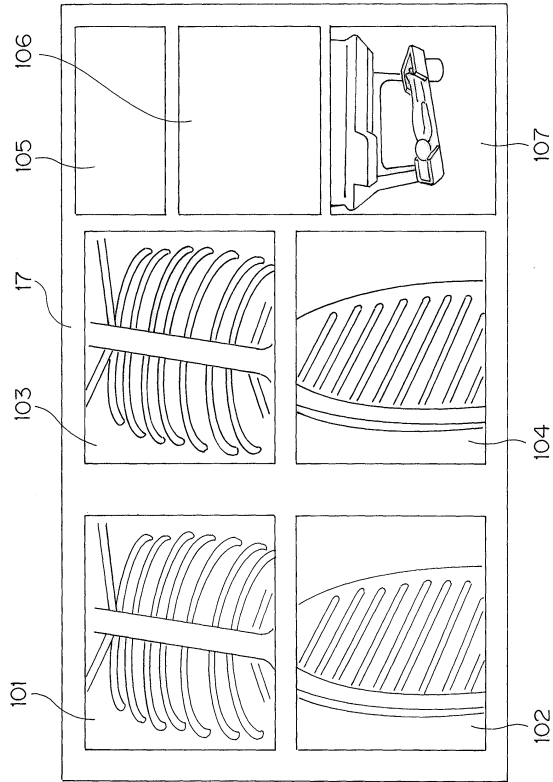
【図5】



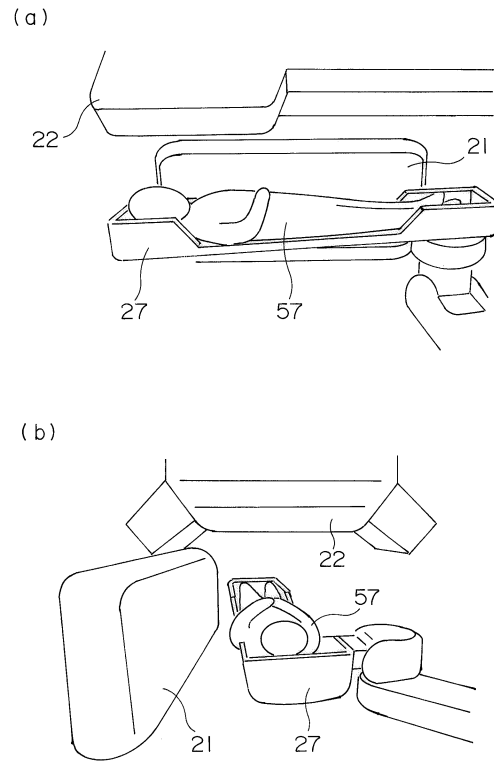
【図6】



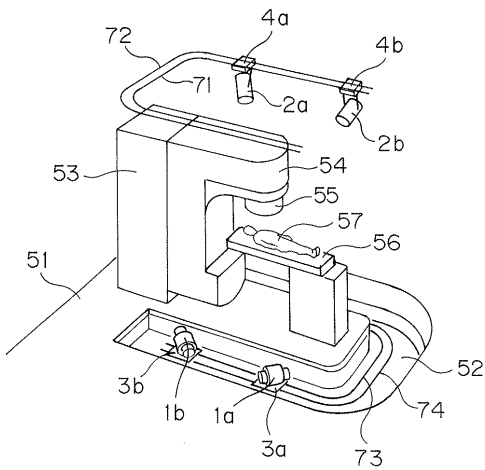
【 図 7 】



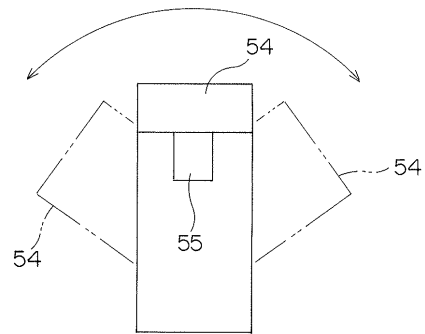
【 図 8 】



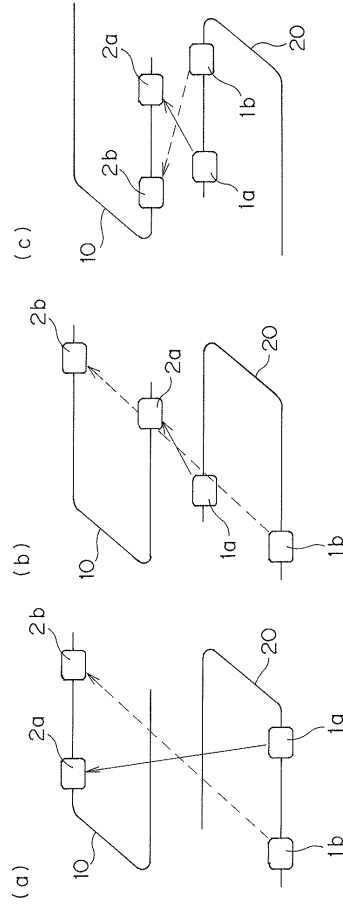
【 図 9 】



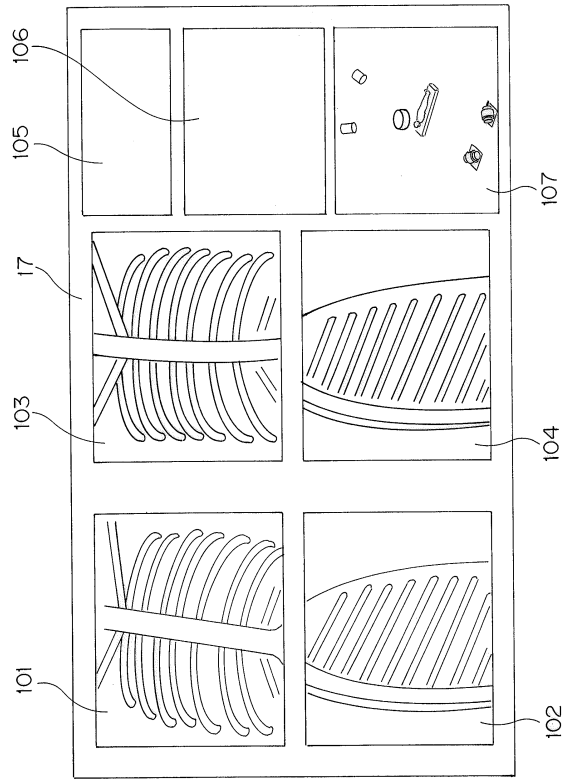
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 鳥越 唯
京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内

審査官 伊藤 孝佑

(56)参考文献 特開2009-201556(JP,A)
特表2008-539963(JP,A)
特開2003-265460(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0249088(US,A1)
特開2012-055510(JP,A)
特開2010-057549(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61N 5/10