

(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2018-153277

(P2018-153277A)

(43) 公開日 平成30年10月4日(2018.10.4)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)	
A 6 1 B	6/12	(2006.01)	A 6 1 B	6/12	4 C 0 8 2
A 6 1 B	6/03	(2006.01)	A 6 1 B	6/03	3 7 1
A 6 1 B	6/00	(2006.01)	A 6 1 B	6/00	3 7 0
A 6 1 N	5/10	(2006.01)	A 6 1 N	5/10	M

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2017-50718 (P2017-50718)
 (22) 出願日 平成29年3月16日 (2017. 3. 16)

(71) 出願人 000001993
 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 五島 進
 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
 (72) 発明者 佐野 孝之
 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
 Fターム(参考) 4C082 AC01 AE03 AJ08
 4C093 AA01 AA22 AA25 CA17 CA34
 FC13 FF11 FF15 FF27 FF37
 FG13

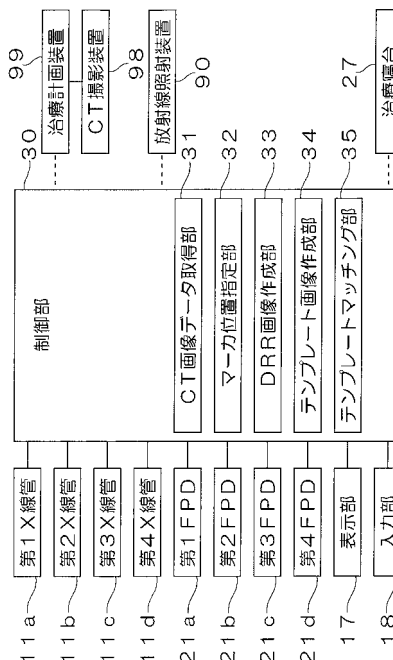
(54) 【発明の名称】 X線透視装置

(57) 【要約】

【課題】 X線撮影を不要として効率的にテンプレートを作成することが可能なX線透視装置を提供する。

【解決手段】 制御部30は、マーカを含む領域の3次元CT画像データを取得するCT画像データ取得部31と、3次元CT画像データにおいてマーカの位置を指定するマーカ位置指定部32と、3次元CT画像データに対して被検者に対するX線管11およびフラットパネルディテクタ21の幾何学的透視条件を模擬した仮想的透視投影を行うことによりマーカを含むDRR画像を作成するDRR画像作成部33と、DRR画像からマーカを含む領域の画像を切り出すことによりテンプレート画像を作成するテンプレート画像作成部34と、このテンプレート画像を利用してX線透視画像に対してテンプレートマッチングを実行することにより、X線透視画像におけるマーカの位置を特定するテンプレートマッチング部35とを備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

X線管と、前記X線管から照射され被検者を通過したX線を検出するX線検出器とを備え、前記被検者の体内に留置された非球形のマーカを含むX線透視画像を収集して前記マーカの位置を検出し、前記マーカの動きを追跡するX線透視装置であって、

前記被検者における前記マーカを含む領域の3次元CT画像データを取得するCT画像データ取得部と、

前記3次元CT画像データにおいて前記マーカの位置を指定するマーカ位置指定部と、

前記3次元CT画像データに対して、前記被検者に対する前記X線管と前記X線検出器との幾何学的透視条件を模擬した仮想的透視投影を行うことにより、前記マーカを含むDRR画像を作成するDRR画像作成部と、

前記DRR画像から前記マーカを含む領域の画像を切り出すことにより、テンプレート画像を作成するテンプレート画像作成部と、

前記テンプレート画像作成部により作成されたテンプレート画像を利用して、前記X線透視画像に対してテンプレートマッチングを実行することにより、前記X線透視画像における前記マーカの位置を特定するテンプレートマッチング部と、

を備えることを特徴とするX線透視装置。

【請求項 2】

請求項1に記載のX線透視装置において、

前記テンプレート画像作成部は、前記DRR画像作成部により作成された前記マーカを含むDRR画像から、前記マーカの位置を基準とした所定のサイズの領域の画像を切り出すことによりテンプレート画像を作成するX線透視装置。

【請求項 3】

請求項2に記載のX線透視装置において、

前記テンプレート画像作成部は、前記DRR画像作成部により作成された前記マーカを含むDRR画像において、前記マーカの端点を認識することにより前記マーカの中心付近の位置を認識し、当該マーカの中心の位置を中心として所定のサイズの領域の画像を切り出すことによりテンプレート画像を作成するX線透視装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、X線管から照射され被検者を通過したX線をX線検出器により検出して被検者の特定部位付近に留置されたマーカを含む画像を取得し、このマーカを含む画像から特定部位の位置を検出し、特定部位の動きを追跡するX線透視装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

腫瘍などの患部に対してX線や陽子線等の治療ビームとしての放射線を照射する放射線治療においては、放射線を患部に正確に照射する必要がある。しかしながら、被検者が体を動かしてしまう場合があるばかりではなく、患部自体に動きが生ずる場合がある。例えば、被検者の肺の近くの腫瘍は呼吸に基づき大きく移動する。このため、腫瘍付近に球形状を有する金製のマーカを留置し、このマーカの位置をX線透視装置により検出して、治療放射線の照射を制御する構成を有する放射線治療装置が提案されている（特許文献1参照）。

【0003】

このような放射線治療装置においては、第1X線管と第1X線検出器から成る第1X線撮影系と、第2X線管と第2X線検出器から成る第2X線撮影系とを使用して体内に留置されたマーカを撮影し、第1X線撮影系による二次元の透視画像と第2X線撮影系による二次元の透視画像を利用して三次元の位置情報を得る。このようにして連続してX線透視を行い、リアルタイムでマーカの三次元の位置情報を演算することで、移動を伴う部位の

10

20

30

40

50

マーカを高精度で検出して追跡（トラッキング）する。そして、検出されたマーカの位置情報に基づいて治療放射線の照射を制御することで、腫瘍の動きに応じた高精度の放射線照射を実行することが可能となる。このマーカの位置情報を得るときには、テンプレート画像を利用するテンプレートマッチングが実行される。このテンプレートマッチングに使用されるテンプレート画像は、予め、被検者におけるのマーカを含む領域の画像をX線撮影することにより作成される。

【0004】

また、第1 X線管と第1 X線検出器から成る第1 X線撮影系と、第2 X線管と第2 X線検出器から成る第2 X線撮影系とを移動可能に構成し、複数の角度位置からマーカを撮影してリアルタイムでマーカの三次元の位置情報を演算することにより、移動を伴う部位のマーカを高精度で検出するX線透視装置も提案されている（特許文献2参照）。

10

【0005】

このような放射線治療装置において使用されるマーカは、従来、その形状が球状のものが使用されている。すなわち、一定のフレームレートで撮影された被検者の画像に対して、テンプレート画像を利用してテンプレートマッチングを実行するときには、球形のマーカを使用することにより、マーカはどの方向から撮影しても円形の画像となることから、テンプレート画像として円形のものだけを準備すればよく、テンプレートマッチングを効率的に実行することができるためである。

【0006】

一方、球形のマーカは、被検者の体内に留置しにくいという問題がある。すなわち、球形のマーカを使用した場合においては、その形状から、内蔵に対して滑りやすく引っ掛かりにくい特性を有することから、一旦、体内に留置しても留置箇所から脱落しやすい。このため、近年、コイル状など、非球形のマーカも提案されている（特許文献3参照）。この特許文献3に記載の装置においては、非球形のマーカを含む画像を利用してテンプレートマッチングを実行している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特許第3053389号公報

【特許文献2】特開2014-128412号公報

【特許文献3】特開2011-234932号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

テンプレートマッチングに使用されるマーカの形状が球形の場合においては、マーカを含む画像を撮影する時の撮影方向にかかわらず、マーカの像は円状となる。これに対して、マーカが非球形の場合には、X線撮影時の撮影方向や、被検者を載置した治療寝台の方向により、マーカの像が異なることになる。このため、X線撮影時の撮影方向や、被検者を載置した治療寝台の方向が変わるたびに、それぞれの位置に対応してX線撮影を行い、テンプレートを作成する必要がある。例えば、マーカを3個使用し、治療寝台を3方向に変更してマーカを追跡する時には、第1 X線撮影系と第2 X線撮影系が使用されることを考慮すると、 $3 \times 3 \times 2 = 18$ 個のテンプレート画像を作成する必要がある。このため、テンプレートの作成に煩雑な作業が必要となるばかりではなく、被検者に対してX線撮影を何度も繰り返す必要が生じ、被検者にとって苦痛であり、さらには、被検者に対する被曝量が大きなものとなる。

40

【0009】

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、3次元CT画像データを利用することにより、X線撮影を不要として効率的にテンプレートを作成することが可能なX線透視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】

50

【 0 0 1 0 】

第1の発明は、X線管と、前記X線管から照射され被検者を通過したX線を検出するX線検出器とを備え、前記被検者の体内に留置された非球形のマーカを含むX線透視画像を収集して前記マーカの位置を検出し、前記マーカの動きを追跡するX線透視装置であって、前記被検者における前記マーカを含む領域の3次元CT画像データを取得するCT画像データ取得部と、前記3次元CT画像データにおいて前記マーカの位置を指定するマーカ位置指定部と、前記3次元CT画像データに対して、前記被検者に対する前記X線管と前記X線検出器との幾何学的透視条件を模擬した仮想的透視投影を行うことにより、前記マーカを含むDRR画像を作成するDRR画像作成部と、前記DRR画像から前記マーカを含む領域の画像を切り出すことにより、テンプレート画像を作成するテンプレート画像作成部と、前記テンプレート画像作成部により作成されたテンプレート画像を利用して、前記X線透視画像に対してテンプレートマッチングを実行することにより、前記X線透視画像における前記マーカの位置を特定するテンプレートマッチング部と、を備えることを特徴とする。

10

【 0 0 1 1 】

第2の発明は、前記テンプレート画像作成部は、前記DRR画像作成部により作成された前記マーカを含むDRR画像から、前記マーカの位置を基準とした所定のサイズの領域の画像を切り出すことによりテンプレート画像を作成する。

【 0 0 1 2 】

第3の発明は、前記テンプレート画像作成部は、前記DRR画像作成部により作成された前記マーカを含むDRR画像において、前記マーカの端点を認識することにより前記マーカの中心付近の位置を認識し、当該マーカの中心の位置を中心として所定のサイズの領域の画像を切り出すことによりテンプレート画像を作成する。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

第1の発明によれば、3次元CT画像データに対して幾何学的透視条件を模擬した仮想的透視投影を行うことによりマーカを含むDRR画像を作成し、このDRR画像からマーカを含む領域の画像を切り出すことによりテンプレート画像を作成することから、X線撮影を不要として効率的にテンプレートを作成することが可能となる。このため、X線撮影を繰り返すことなくテンプレートを自動的に作成することができ、特定部位の追跡を効率的に実行することが可能となる。また、テンプレートを作成するためにX線撮影を行う必要がないことから、被検者に対する負担が軽減され、また、被検者の被曝量を最小とすることが可能となる。

30

【 0 0 1 4 】

第2の発明によれば、マーカの端点を利用してマーカの中心位置を容易に指定することが可能となる。

【 0 0 1 5 】

第3の発明によれば、テンプレート画像の切り出しを効率的に実行することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

40

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 この発明に係るX線透視装置を、放射線照射装置90とともに示す斜視図である。

【 図 2 】 この発明に係るX線透視装置の主要な制御系を示すブロック図である。

【 図 3 】 この発明に係るX線透視装置による治療開始までの動体追跡動作を示すフローチャートである。

【 図 4 】 仮想的な透視撮影によりDRR画像を作成する状態を模式的に示す説明図である。

【 図 5 】 表示部17に表示されたDRR画像におけるマーカM付近の領域を示す概要図である。

50

【図6】表示部17に表示されたDRR画像におけるマーカM付近の領域を示す概要図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

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、この発明に係るX線透視装置を、放射線照射装置90とともに示す斜視図である。これらのX線透視装置と放射線照射装置90とにより、放射線治療装置が構成される。

【0018】

放射線照射装置90は、治療寝台27上の被検者に対して放射線照射を行うものであり、治療室の床面に設置された基台91に対して揺動可能に設置されたガントリー92と、このガントリー92に配設された治療ビームを出射する治療ビーム照射ヘッド93とを備える。このガントリー92は、基台91に対して360度の範囲で回転可能な構造となっている。従って、この放射線照射装置90によれば、ガントリー92が基台91に対して任意の角度まで揺動することにより、治療ビーム照射ヘッド93から照射される治療ビームの照射方向を変更することができる。このため、被検者における腫瘍等の患部に対して様々な方向から治療ビームを照射することが可能となる。

10

【0019】

この放射線治療装置とともに使用されるX線透視装置は、被検者の患部の位置を特定する動体追跡を行うためのX線透視を実行するものである。すなわち、上述した放射線照射装置90を使用した放射線治療時においては、放射線を被検者の体動に伴って移動する患部に正確に照射する必要がある。このため、被検者の患部付近には、マーカが設置される。そして、被検者の体内に埋め込まれたマーカを連続的にX線透視して、マーカの三次元の位置情報を演算することで、マーカを高精度で検出する、所謂、動体追跡を行う構成となっている。

20

【0020】

このX線透視装置は、第1X線管11a、第2X線管11b、第3X線管11cおよび第4X線管11d（これらを総称する時には「X線管11」という）と、第1フラットパネルディテクタ21a、第2フラットパネルディテクタ21b、第3フラットパネルディテクタ21cおよび第4フラットパネルディテクタ21d（これらを総称する時には「フラットパネルディテクタ21」という）とを備える。第1X線管11aから照射されたX線は、治療寝台27上の被検者を透過した後、第1フラットパネルディテクタ21aにより検出される。第1X線管11aと第1フラットパネルディテクタ21aとは、第1X線撮影系を構成する。第2X線管11bから照射されたX線は、治療寝台27上の被検者を透過した後、第2フラットパネルディテクタ21bにより検出される。第2X線管11bと第2フラットパネルディテクタ21bとは、第2X線撮影系を構成する。第3X線管11cから照射されたX線は、治療寝台27上の被検者を透過した後、第3フラットパネルディテクタ21cにより検出される。第3X線管11cと第3フラットパネルディテクタ21cとは、第3X線撮影系を構成する。第4X線管11dから照射されたX線は、治療寝台27上の被検者を透過した後、第4フラットパネルディテクタ21dにより検出される。第4X線管11dと第4フラットパネルディテクタ21dとは、第4X線撮影系を構成する。

30

40

【0021】

なお、動体追跡を行うためのX線透視を実行するときには、第1X線撮影系、第2X線撮影系、第3X線撮影系、第4X線撮影系のうちの2つのX線撮影系が選択されて使用される。

【0022】

図2は、この発明に係るX線透視装置の制御系を示すブロック図である。

【0023】

このX線透視装置は、論理演算を実行するCPU、装置の制御に必要な動作プログラムが格納されたROM、制御時にデータ等が一時的にストアされるRAM等を備え、装置全

50

体を制御する制御部 30 を備える。この制御部 30 は、第 1 X 線管 11 a、第 2 X 線管 11 b、第 3 X 線管 11 c、第 4 X 線管 11 d および第 1 フラットパネルディテクタ 21 a、第 2 フラットパネルディテクタ 21 b、第 3 フラットパネルディテクタ 21 c、第 4 フラットパネルディテクタ 21 d と接続されている。

【0024】

また、この制御部 30 は、第 1 フラットパネルディテクタ 21 a、第 2 フラットパネルディテクタ 21 b、第 3 フラットパネルディテクタ 21 c、第 4 フラットパネルディテクタ 21 d により撮影された X 線透視画像や後述する 3 次元 CT 画像に基づいて作成された DR R 画像等を表示するための表示部 17 と、マウスやキーボード等を備え各種の入力を実行するための入力部 18 と接続されている。

10

【0025】

また、この制御部 30 は、上述した治療寝台 27 と、放射線照射装置 90 と、治療計画装置 99 とに接続されている。なお、制御部 30 と治療計画装置 99 とは、病院内の被検者管理システムの院内通信である放射線科情報システム (RIS) を介して接続されてもよい。ここで、治療計画装置 99 は、放射線治療を行うに先だって、治療計画を作成するためのものである。この治療計画装置 99 は、そこに接続された CT 撮影装置 98 により得た、被検者の体内に留置されたマーカを含む領域の 3 次元の CT 画像データを記憶している。そして、この 3 次元 CT 画像データと被検者のその他のデータとに基づいて、被検者の治療計画が作成される。

【0026】

20

さらに、この制御部 30 は、被検者におけるマーカを含む領域の 3 次元 CT 画像データを治療計画装置 99 から取得する CT 画像データ取得部 31 と、この 3 次元 CT 画像データにおいてマーカの位置を指定するマーカ位置指定部 32 と、3 次元 CT 画像データに対して被検者に対する第 1 X 線管 11 a、第 2 X 線管 11 b、第 3 X 線管 11 c、第 4 X 線管 11 d と、第 1 フラットパネルディテクタ 21 a、第 2 フラットパネルディテクタ 21 b、第 3 フラットパネルディテクタ 21 c、第 4 フラットパネルディテクタ 21 d との幾何学的透視条件を模擬した仮想的透視投影を行うことによりマーカを含む DR R 画像を作成する DR R 画像作成部 33 と、DR R 画像からマーカを含む領域の画像を切り出すことによりテンプレート画像を作成するテンプレート画像作成部 34 と、テンプレート画像作成部 34 により作成されたテンプレート画像を利用して、X 線透視画像に対してテンプレートマッチングを実行することにより、X 線透視画像におけるマーカの位置を特定するテンプレートマッチング部 35 と、を備える。

30

【0027】

次に、以上のような構成を有する X 線透視装置により、非球形のマーカを利用して被検者の患部の位置を特定する動体追跡を実行するための動作について説明する。図 3 は、この発明に係る X 線透視装置による治療開始までの動体追跡動作を示すフローチャートである。

【0028】

動体追跡を行う場合においては、最初に、被検者の体内にマーカを留置する (ステップ S1)。このマーカとしては、被検者の体内に留置からの脱落を防止する目的で、コイル状などの非球形のマーカが使用される。なお、体内に留置されるマーカの数、1 個の場合もあり、複数個の場合もある。

40

【0029】

次に、図 2 に示す CT 撮影装置により、被検者に対する CT 撮影を実行する (ステップ S2)。この CT 撮影は、マーカを留置する前の治療計画作成時においても実行されている。撮影された CT データは、図 2 に示す治療計画装置に、3 次元の画像データ、あるいは、被検者の連続する複数の呼吸位相における 3 次元の CT 画像データ群からなる 4 次元 CT 画像データとして記憶される。

【0030】

図 2 に示す制御部 30 における CT 画像データ取得部 31 は、治療計画装置 99 からこ

50

の3次元のCT画像データを取得する(ステップS3)。そして、DRR画像作成部33により、この3次元のCT画像データに基づいて、DRR画像を作成する(ステップS4)。

【0031】

図4は、仮想的な透視撮影によりDRR画像を作成する状態を模式的に示す説明図である。

【0032】

図4において、符号100はCT画像データを示している。CT画像データ取得部31が治療計画装置99から取得したCT画像データ100は、複数の2次元のCT画像データの集合である3次元のボクセルデータである。このCT画像データ100は、例えば、512×512ピクセルの2次元画像が被検者を横断する方向(図4に示す線分L1またはL2に沿った方向)に200枚程度積層された構造を有する。

【0033】

DRR画像作成部33によりDRR画像を作成する時には、CT画像データ100に対して仮想的に透視投影を行う。このときには、コンピュータ上に3次元のCT画像データ100を配置する。そして、コンピュータ上にX線撮影系の幾何学的配置であるジオメトリを再現する。この実施形態においては、CT画像データ100を挟んで、両側に、図1に示すX線管11とフラットパネルディテクタ21を配置する。これらのCT画像データ100と、X線管11およびフラットパネルディテクタ21の配置は、図1に示すX線透視装置で透視を実行するときの被検者とX線管11およびフラットパネルディテクタ21との配置と同じジオメトリとなっている。ここで、ジオメトリとは、撮影対象とX線管11およびフラットパネルディテクタ21の幾何学的配置関係を意味する。

【0034】

この状態で、X線管11と、CT画像データ100の各画素を介してフラットパネルディテクタ21の各画素とを結ぶ多数の線分Lを設定する。なお、図4においては、説明の便宜上、2本の線分L1、L2を図示している。そして、この線分L上に、各々、複数の計算点を設定する。そして、各計算点のCT値を演算する。このCT値の演算時には、計算点の周囲のCTデータボクセルにおけるCT値を利用した補間が実行される。しかる後、線分L上の各計算点のCT値を累積する。この累積値が、線減弱係数の線積分に変換されて、X線の減弱を算出することにより、DRR画像が作成される。

【0035】

DRR画像が作成されれば、次に、図2に示すマーカ位置指定部32により、マーカの位置を指定する(ステップS5)。このときには、図2に示す表示部17に、DRR画像作成部33により作成されたDRR画像を表示する。

【0036】

図5および図6は、表示部17に表示されたDRR画像におけるマーカM付近の領域を示す概要図である。

【0037】

なお、上述したように、動体追跡を行うためのX線透視を実行するときには、第1X線撮影系、第2X線撮影系、第3X線撮影系、第4X線撮影系のうちの2つのX線撮影系が選択されて使用される。図5および図6においては、これら2つのX線撮影系の幾何学的透視条件を模擬した仮想的透視投影により得たDRR画像を示している。

【0038】

マーカの位置の指定は、オペレータが表示部17に表示されたDRR画像上において、マーカMを含む領域を選択することにより実行される。マーカ位置指定部32は、オペレータが選択したマーカを含む画像を画像処理し、マーカMの端点を認識することにより、マーカMの中心付近の位置をマーカMの位置として指定する。図5および図6においては、このようにして指定されたマーカMの位置を符号Cで示している。

【0039】

なお、マーカ位置指定部32は、マーカMを含む領域を、オペレータの操作を要するこ

10

20

30

40

50

となく、画像処理により認識してもよい。また、マーカ位置指定部 3 2 は、マーカ M の端点の位置を認識してマーカ M の中心の位置をマーカ M の位置として指定するかわりに、オペレータにより指定された位置をマーカ M の位置として指定してもよい。

【 0 0 4 0 】

マーカ位置指定部 3 2 によりマーカ M の位置が指定されれば、図 2 に示すテンプレート画像作成部 3 4 が、テンプレート画像を作成する（ステップ S 6）。このときには、テンプレート画像作成部 3 4 は、図 5 および図 6 に示すように、マーカ位置指定部 3 2 により指定されたマーカ M の位置 C を基準とした所定サイズの領域の画像を切り出すことにより、テンプレート画像 T を作成する。ここで、マーカ M の位置 C を基準とした所定サイズの領域とは、例えばマーカ M の位置 C を中心とした、X、Y 方向に予め設定された大きさの領域である。

10

【 0 0 4 1 】

なお、テンプレート画像作成部 3 4 がマーカ位置指定部 3 2 により指定されたマーカ M の位置に基づいて自動的にテンプレート画像を作成する代わりに、テンプレート画像作成部 3 4 がオペレータにより指定された領域に基づいてテンプレート画像を作成するようにしてもよい。

【 0 0 4 2 】

以上の工程によりテンプレート画像 T が作成されれば、図 2 に示すテンプレートマッチング部 3 5 がこのテンプレート画像を利用してテンプレートマッチングを実行することにより、マーカ M の位置を経時的に認識して、被検者の患部の位置を特定する動体追跡を実行する。そして、このテンプレート画像 T を利用して、治療寝台 2 7 上の被検者に対して放射線照射装置 9 0 により放射線照射を行うことにより、治療を開始する（ステップ S 7）。

20

【 0 0 4 3 】

治療中において、動体追跡に使用する X 線撮影系が、第 1 X 線撮影系、第 2 X 線撮影系、第 3 X 線撮影系、第 4 X 線撮影系のうちの他の X 線撮影系に変更された場合、あるいは、治療寝台 2 7 の角度が変更された場合においては、再度、上述したステップ S 3 からステップ S 6 を実行してもよい。また、予め取得されたテンプレート画像を、変更後の撮影角度等の幾何学的条件に基づいて補正し、補正後のテンプレート画像を使用して動体追跡を実行するようにしてもよい。

30

【 0 0 4 4 】

上述した実施形態においては、X 線透視を実行するときに、第 1 X 線撮影系、第 2 X 線撮影系、第 3 X 線撮影系、第 4 X 線撮影系のうちの 2 つの X 線撮影系を選択する構成を採用しているが、一对の X 線撮影系のみを備えるようにしてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

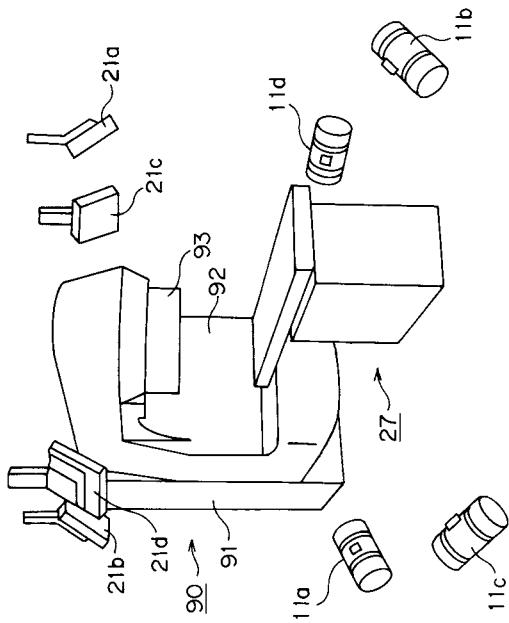
1 1 a	第 1 X 線管
1 1 b	第 2 X 線管
1 1 c	第 3 X 線管
1 1 d	第 4 X 線管
2 1 a	第 1 フラットパネルディテクタ
2 1 b	第 2 フラットパネルディテクタ
2 1 c	第 3 フラットパネルディテクタ
2 1 d	第 4 フラットパネルディテクタ
2 7	治療寝台
3 0	制御部
3 1	C T 画像データ取得部
3 2	マーカ位置指定部
3 3	D R R 画像作成部
3 4	テンプレート画像作成部

40

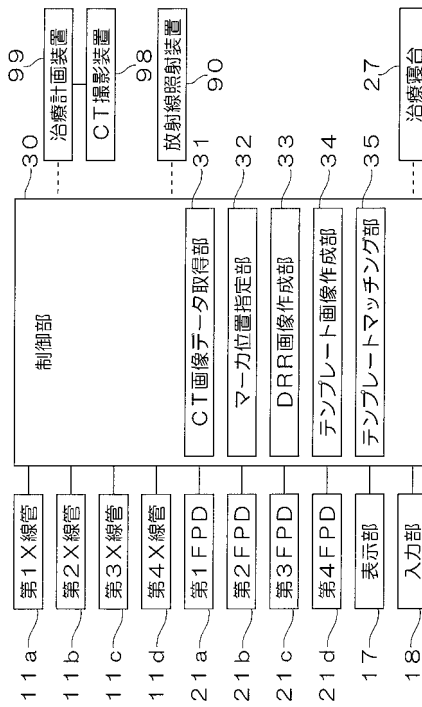
50

- 3 5 テンプレートマッチング部
- 9 0 放射線照射装置
- 9 2 ガントリー
- 9 3 治療ビーム照射ヘッド
- 9 8 C T 撮影装置
- 9 9 治療計画装置

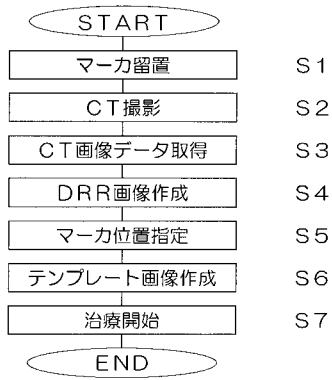
【 図 1 】



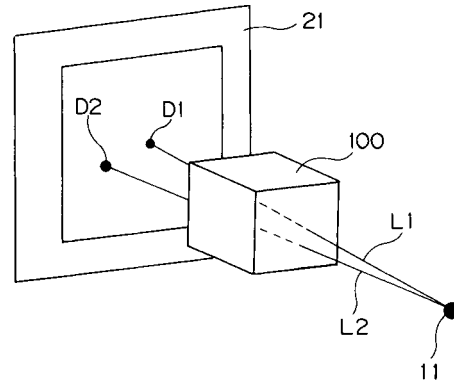
【 図 2 】



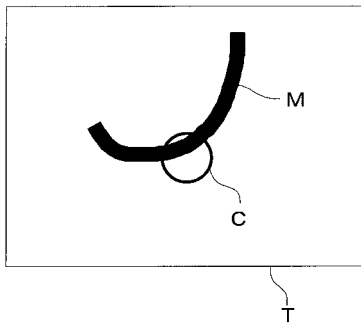
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

