

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3961464号
(P3961464)

(45) 発行日 平成19年8月22日(2007.8.22)

(24) 登録日 平成19年5月25日(2007.5.25)

(51) Int.C1.

F 1

A61N	5/10	(2006.01)	A 61 N	5/10	P
A61B	6/03	(2006.01)	A 61 N	5/10	T
A61G	13/00	(2006.01)	A 61 B	6/03	323A

A 61 B	6/03	323D
A 61 B	6/03	377

請求項の数 4 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2003-288338 (P2003-288338)

(22) 出願日

平成15年8月7日 (2003.8.7)

(65) 公開番号

特開2004-255160 (P2004-255160A)

(43) 公開日

平成16年9月16日 (2004.9.16)

審査請求日 平成18年3月29日 (2006.3.29)

(31) 優先権主張番号

特願2002-236282 (P2002-236282)

(32) 優先日

平成14年8月14日 (2002.8.14)

(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(31) 優先権主張番号 特願2003-29272 (P2003-29272)

(32) 優先日 平成15年2月6日 (2003.2.6)

(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 500139729

植松 稔

神奈川県鎌倉市山ノ内651

(73) 特許権者 502295168

厚地 政幸

鹿児島県鹿児島市東千石町4-13

(73) 特許権者 502295179

ジェイムス ロバート ウォング

James Robert Wong

アメリカ合衆国 07960 ニュージャ

ージー州 モーリスタウン ウォルト フ

ィットマン トレイル 18

18 Walt Whitman Trail Morristown New Jersey 07960 U. S. A

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】放射線治療用複合装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被照射者の患部の位置を確認するCTスキャナーとX線シミュレーターと、該CTスキャナー及び/又は該X線シミュレーターによって確認した上記患部の位置情報に従って上記被照射者を上記患部が照射位置に合うように所定位置に配置させて放射線照射を行う放射線照射装置と、上記被照射者を載せて上記CTスキャナーと上記放射線照射装置と上記X線シミュレーターとに使用されると共に、使用する装置に対して位置調整可能な位置調整手段を備えた共通寝台と、上記被照射者を上記CTスキャナーから上記放射線照射装置の上記所定位置に配置させ、更に上記X線シミュレーターの所定位置に配置させる移動手段と、を備え、該移動手段が、上記共通寝台に載った上記被照射者を上記所定位置に配設できるように、上記CTスキャナーを直線運動すると共に、上記共通寝台を直線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記CTスキャナーと上記共通寝台とが移動方向が互いに交差する直線移動機構をそれぞれ備え、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置と上記X線シミュレーターとが横並びに配設されると共に、上記共通寝台がこれらの間を直線移動可能となるように配設され、上記共通寝台の直線移動機構によって上記共通寝台全体が移動することを特徴とする放射線治療用複合装置。

【請求項 2】

上記共通寝台の直線移動機構が、横並びに配設された上記CTスキャナーと上記放射線照射装置と上記X線シミュレーターとに対応するレールを備え、上記共通寝台が上記レールに滑動可能に取り付けられた請求項1記載の放射線治療用複合装置。

【請求項 3】

上記共通寝台がアイソセントリック回転機構を備えた請求項 1 又は 2 記載の放射線治療用複合装置。

【請求項 4】

上記 C T スキャナーの検出可能領域の直径が、該領域において上記被照射者の位置を横方向に位置調整可能な大きさである請求項 1、2 又は 3 記載の放射線治療用複合装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、悪性腫瘍等の放射線治療において、C T スキャナーによって正確に被治療者（被照射者）の放射線が照射されるべき患部（照射患部）の位置合わせを行い、被照射者を患部が放射線照射装置（放射線治療装置）の照射位置に合うように移動させて、放射線照射を行うという一連の放射線治療を実行可能にする放射線治療用複合装置（放射線治療用設備）に関し、より詳細には、被照射者を患部が放射線照射装置の照射位置に合うよう移動させる際に、患者を載せて C T スキャナーと放射線照射装置と必要に応じて X 線シミュレーターとに使用される共通寝台を備え、この共通寝台を回転運動させることなく被照射者を C T スキャナー、放射線照射装置、必要に応じて X 線シミュレーターの所定位置に配置させることができるとする移動手段を備えることによって、位置合わせから放射線照射までに生じる位置の誤差の発生を抑制することができ、放射線治療における治療位置の精度管理に大きく貢献する放射線治療用複合装置に関する。更に、上記共通寝台がアイソセンタ位置（被照射者の標的部位に異なる角度から放射線を照射するときの照射中心となる位置）を中心としたアイソセントリック回転機能（機構）を有するものであれば、放射線治療時のみならず、C T スキャナー、X 線シミュレーター等による検査時においてもその機能を利用することが可能となる放射線治療用複合装置に関する。10
20

【背景技術】**【0 0 0 2】**

悪性腫瘍などに対する放射線治療においては、患者を寝台に寝かせた状態で C T スキャナーにより腫瘍部位を探し、正確な位置合わせをした状態でその患部（ターゲット）に対して放射線を照射することが望ましい。しかし、従来は、放射線治療室には、直線加速器（放射線照射装置）などの治療器だけが設置され、位置合わせのための C T スキャナーは別室に設置されるのが、一般的であった。そのため、正確な位置合わせをした状態のまま直ちに患者に放射線照射をすることはできず、位置合わせから照射までの間に、患者の別室への移動という過程が含まれていた。30

【0 0 0 3】

本発明者は、この患者の移動という過程が、無視できない程大きな位置の誤差を生じさせていると考え、この位置の誤差を省くために、直線加速器（放射線照射装置）と X 線 C T スキャナーとを同室内に設置して共通の寝台で結びつけた一体型の放射線治療用複合装置（放射線治療システム）を構築した（例えば、特許文献 1 参照）。以来、この新しい一体型の放射線治療用複合装置を用いて様々な悪性腫瘍（ガン）の放射線治療を行い、良好な成績を報告している（例えば、非特許文献 1 参照）。40

【0 0 0 4】**【特許文献 1】特開平 9 - 192245 号公報**

【非特許文献 1】植松稔、外 9 名「癌（CANCER）」、（米国）、アメリカ癌協会（American Cancer Society）、1998年3月15日。第82巻、第6号、p. 1062 - p. 1070

【0 0 0 5】

これまでの一体型の放射線治療用複合装置では、C T スキャナーで正確に位置合わせをした状態で、患部を直線加速器の照射位置に合わせるために、図 4 に示す放射線治療用複合装置 A 15 のように、C T スキャナー 1 と放射線照射装置 2 との間の患部の移動を、回転式寝台 3 0 の支柱を回転中心 r' とし、回転式寝台 3 0 自体を円方向（図中矢印 g ）に軸50

回転運動（180度）させることによって行っていた。しかしながら、このような寝台30の自転による回転運動によって患部を移動させる手段の場合、位置の誤差を生じないように慣れた術者が慎重に操作する必要があり、位置の誤差をより減じさせるように改良する余地があった。また、CTスキャナーにおける座標系と放射線照射装置における座標系の二つが、回転運動だけで構成された本当に合同な座標系同士であると確認するためには、もう一度寝台を180度回転させてCTスキャナーに合わせ直して再撮影してみる必要があり、精度管理の点についても改良の余地があった。

【0006】

また、近年、放射線治療においては、図5に示すように、放射線照射装置に近傍する床面5にターンテーブル20bをその上面が床面の上面と略同一面（略平面）となるように設け、このターンテーブル20bに回転板20dを一体となるようにその端部を取り付け、この回転板20d上に治療用寝台20の架台20cを治療用寝台20がターンテーブル20bの軸中心rを回転中心としてアイソセントリック回転可能となるように載置したアイソセントリック回転機構Dによって、治療用寝台にアイソセンタ（照射中心）を中心としたアイソセントリック回転機能を持たせたものが利用されているが、この機能をCTスキャナーなどの病巣の位置確認、位置合わせを行うための検査装置に利用することは考慮されていなかった。上述した回転式寝台30の場合も放射線照射装置側の床面に設けられたターンテーブルによって、放射線照射装置に使用される際には、アイソセントリック回転機能を有するが、CTスキャナーに使用する際には、寝台がr'を中心とした支柱回転をしているためにアイソセントリック回転機能を利用できなかった。

10

【0007】

更に、CTスキャナーにより患部の位置を確認して患部を放射線照射装置の照射位置に合わせる放射線治療システムでは、使用されるCTスキャナーが位置合わせの中核をなす装置である。ところで、CTスキャナーによる位置合わせをもっとも精度よく行うには、CTスキャナーにより病巣（患部）をスキャンする際に、CTスキャナーの検出可能範囲（ガントリのトンネル部）の中心に患部の中心が位置するようになることが望ましい。しかしながら、従来のCTスキャナーは、被照射者を載せた寝台を体軸方向に沿って移動させたり、寝台の高さ調節を行うことは可能であったが、横方向（体軸と水平面において直交する方向、即ち、寝台に寝ている被照射者の体の左右方向）での位置調整については考慮されていなかった。

20

【0008】

即ち、従来のCTスキャナーは、図6にガントリの部分を模式的に示したCTスキャナ-1'のように、その検出装置であるガントリ1bのトンネル部（検出可能範囲）1c'において、患者Bを載せたCT寝台1aは、図示しない上下動手段によって、トンネル部1c'の上下方向（図中矢印i）の中心（図中一点鎖線j）に患部（病巣）Cが位置するように位置調整を行うと共に、CT寝台1aが体軸方向に沿って移動可能であるか、CTスキャナ-1'そのものが床面に配設された移動レール上を摺動する自走式CTスキャナーとすることによって、患者Bの患部（病巣）Cを含み、且つ体軸に直交する患者の横断面をスキャンできるように、トンネル部1c'におけるCT寝台1aの位置調整を行っていた。

30

【0009】

しかしながら、従来は、CTスキャナーの検出可能範囲において横方向、即ち、トンネル部において寝台上に横になった患者の体の左右方向の位置調整を行うことは考慮されておらず、ガントリ1bのトンネル部1c'の直径が、通常1m程度であり、実質的に横方向には位置調整し難い構成となっていた。そのため、患部Cが図面中の想像線（二点鎖線）に示すように、トンネル部1c'の横方向（図中矢印f）の中心（図中一点鎖線k）にある場合は、精度よく患部の位置を確認することができたが、患部Cが患者Bの体の横の方に存在し、患者Bが寝台に載った時に患部Cが図中の実線で示すように、トンネル部1c'の横方向（図中矢印f）の中心（図中一点鎖線k）からずれている場合、横方向の位置確認は何かしらのマーキングによって行われるのが現状であった。

40

50

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0010】**

本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、共通寝台を回転させなくとも位置合わせから照射までの操作過程を直線運動によって構成することが可能であり、更に、CTスキャナーにより患部をスキャンする際に、CTスキャナーの検出可能範囲の中心に患部の中心を位置させることも可能であり、また、共通寝台がアイソセントリック回転機能を有するものである場合に、この機能を放射線治療時ののみならず、CTスキャナーなどの検査装置による位置合わせの時にも利用することが可能な放射線治療用複合装置を提供することを目的とするものである。

10

【課題を解決するための手段】**【0011】**

本発明は、上記目的を達成するため、被照射者の患部の位置を確認するCTスキャナーとX線シミュレーターと、該CTスキャナー及び/又は該X線シミュレーターによって確認した上記患部の位置情報に従って上記被照射者を上記患部が照射位置に合うように所定位置に配置させて放射線照射を行う放射線照射装置と、上記被照射者を載せて上記CTスキャナーと上記放射線照射装置と上記X線シミュレーターとに使用されると共に、使用する装置に対して位置調整可能な位置調整手段を備えた共通寝台と、上記被照射者を上記CTスキャナーから上記放射線照射装置の上記所定位置に配置させ、更に上記X線シミュレーターの所定位置に配置させる移動手段と、を備え、該移動手段が、上記共通寝台に載った上記被照射者を上記所定位置に配設できるように、上記CTスキャナーを直線運動させると共に、上記共通寝台を直線運動させる移動機構を備えたものであり、該移動機構として、上記CTスキャナーと上記共通寝台とが移動方向が互いに交差する直線移動機構をそれぞれ備え、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置と上記X線シミュレーターとが横並びに配設されると共に、上記共通寝台がこれらの間を直線移動可能となるように配設され、上記共通寝台の直線移動機構によって上記共通寝台全体が移動することを特徴とする放射線治療用複合装置を提供する。

20

【0012】

換言すると、上記CTスキャナーと、上記放射線照射装置とを備えた放射線治療用複合装置であって、上記被照射者を載せて上記CTスキャナーと上記放射線照射装置との間に結びつける共通寝台を備えると共に、上記被照射者を上記CTスキャナーの直線運動及び上記共通寝台の直線運動によって、上記CTスキャナーから上記放射線照射装置の上記所定位置に配置させる移動機構（手段）を備えた放射線治療用複合装置であり、該移動機構として、上記CTスキャナーと上記共通寝台とが移動方向が互いに交差する、好ましくは直交又は実質的に直交する直線移動機構をそれぞれ備え、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置とが横並びに配設されると共に、上記共通寝台がこれらの間を直線移動可能となるように配設されたもの、即ち、上記共通寝台及び上記CTスキャナーを直線運動（直線移動）させる移動機構を備えた放射線治療用複合装置が、上記CTスキャナーと上記共通寝台とが自走方向が互いに交差、好ましくは直交又は実質的に直交する自走機構をそれぞれ備え、該CTスキャナーと上記放射線照射装置とが横並びに配設されると共に、上記共通寝台がこれらの間を移動可能となるように配設された放射線治療用複合装置に、更に、X線シミュレーターを備え、上記移動手段が上記共通寝台に載った上記被照射者を更に上記X線シミュレーターの所定位置に配置させる移動機構を含むもの、例えば、上記移動機構として、上記CTスキャナーと上記共通寝台とが移動方向が互いに交差する直線移動機構をそれぞれ備え、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置と上記X線シミュレーターとが横並びに配設されると共に、上記共通寝台がこれらの間を直線移動可能となるよう配設された放射線治療用複合装置を提供する。

30

【0013】

ここで、上記共通寝台がアイソセントリック回転機構を備えたものであると、より効果的である。

40

50

【0015】

また、上記CTスキャナーの検出可能領域の直径が、該領域において上記被照射者の位置を横方向に位置調整可能な大きさであれば、更に好適である。

【0016】

即ち、本発明の放射線治療用複合装置は、上記被照射者を載せて上記CTスキャナーと上記放射線照射装置との間を結びつける上記共通寝台に載った上記被照射者が上記各装置に対して所定位置となるように上記CTスキャナーの直線運動及び上記共通寝台の直線運動を生じさせる移動手段を備えているので、共通寝台を回転させることなく、位置合わせから放射線照射の操作を行うことが可能となり、共通寝台の支柱回転による位置の誤差をなくすことができる。

10

【0017】

また、三次元空間内において精密な治療を行う場合には、体内深部の病巣位置を指示するために、レーザー光線などを用いて体表面などにマーキングすることが多い。寝台の自転による回転運動が存在する場合は、前述したように、CTスキャナーにおける座標系と放射線照射装置における座標系の二つが全く合同であると確認することがやや困難であったが、直線運動による移動の場合、ひとつの座標系のなかで移動していると見なすことができる。従って、レーザー光線などによるマーカーの設置やその確認が、非常に単純、且つ容易になる。換言すれば、直線運動であれば、レーザー光線などを用いることで、二つの座標系が一致していることが単純、且つ容易に確認することができ、結果として、病巣位置の精度管理が向上する。

20

【0018】

ここで、上記CTスキャナー及び上記共通寝台を直線運動（直線移動）させる移動機構として、上記CTスキャナーと上記共通寝台とが移動方向が互いに交差する、好ましくは直交又は実質的に直交する直線移動機構をそれぞれ備え、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置とが横並びに配設されると共に、上記共通寝台がこれらの間を直線移動可能となるように配設されたものであっても、被照射者を載せた共通寝台を病巣合わせの際は、CTスキャナーのところに移動させると共に、CTスキャナーを共通寝台の方に前進させ、放射線照射の際には、CTスキャナーを共通寝台から後退させると共に、共通寝台を放射線照射装置のところに移動させることができ、患者を載せた共通寝台を回転運動させることなく、移動を行うことが可能となる。

30

【0019】

本発明の放射線治療用複合装置の場合、上記共通寝台がアイソセントリック回転機構を備えたものであると、上記共通寝台を移動させる放射線治療用複合装置であっても、共通寝台の回転運動ではなく直線移動によって移動することによって、アイソセントリック回転機構も付随して移動させることができるので、CTスキャナーにおけるスキャンの際にも、上記共通寝台のアイソセントリック回転機構を利用することが可能となり、より効果的である。

【0020】

上記放射線治療用複合装置が、更に、X線シミュレーターを備え、上記移動手段として、上記共通寝台に載った上記被照射者を更に上記X線シミュレーターの所定位置に配置させる移動機構を備えたものであると、X線シミュレーターによって、例えば患者の呼吸などによって体内で患部が動き、CTスキャナーによる位置合わせにずれが生じていないかなどの確認を行うことができ、それが生じた場合、その結果を例えば位置制御機構に入力し、位置補正を行って再度、放射線照射装置側に移動させる際に、移動が直線運動により行われるので、位置補正の精度管理も向上する。また、上述したように、本発明の複合装置の上記共通寝台がアイソセントリック回転機構を備えたものであれば、X線シミュレーターにおいてもアイソセントリック回転機構を利用することが可能となり、特にX線シミュレーターによる位置決めの場合、得られた二次元影像にCTスキャンの三次元データーをコンピューター処理によって合わせることによって、三次元における位置決めを行っていたので、このようにX線シミュレーターにおいてもアイソセントリック回転機構を利用

40

50

することができれば、三次元における位置決めを容易に行うことができ、更にその精度を向上させることも可能となる。

【0021】

本発明の複合装置にX線シミュレーターを加える場合、上記CTスキャナーの直線運動と上記共通寝台の直線運動を生じさせる移動手段によって、上記共通寝台に載った上記被照射者を更に上記X線シミュレーターの所定位置に配置させることができる。

【0022】

より具体的には、上記CTスキャナー及び上記共通寝台を直線運動させる移動機構として、上記CTスキャナーと上記共通寝台とが移動方向が互いに交差する、好ましくは直交又は実質的に直交する直線移動機構をそれぞれ備え、上記CTスキャナーと上記放射線照射装置と上記X線シミュレーターとが横並びに配設されると共に、上記共通寝台がこれらの間を直線移動可能となるように配設されたものであれば、共通寝台を回転させることなく、更に、上記共通寝台に載った上記被照射者を位置精度よく上記X線シミュレーターの所定位置に配置させることができるとなる。また、上記共通寝台がアイソセントリック回転機構を備えたものであれば、上述したようにX線シミュレーターにおいてもアイソセントリック回転機構を利用することが可能となる。

【0023】

更に、本発明の放射線治療用複合装置において、上記CTスキャナーの検出可能領域の直径が、該領域において上記被照射者の位置を横方向に位置調整可能な大きさであれば、上記CTスキャナーがその検出可能領域において上記被照射者を横方向（体の左右方向）に移動させる移動手段（上記被照射者の横方向の位置を調整する位置調整手段）を備えることによって、例えば、上記断層面をスキャンする前に、予備スキャンによって寝台上に載った被照射者の患部の位置確認を行い、患部がガントリのトンネル部において横方向の中心からずれっていても、トンネル部の上下方向、体軸方向のみならず、その横方向の位置調整も行えるので、CTスキャナーにより患部を含む横断面をスキャンする際に、その中心点に患部を位置させることができるとなる。

【0024】

また、共通寝台がアイソセントリック回転機構を備えたものであれば、上述したように、本発明においては共通寝台のアイソセントリック回転機構をCTスキャナーにおいても利用することも可能であり、この場合、CTスキャナーのガントリのトンネル部の径を上記大きさとすることによって、寝台のアイソセントリック回転機構をより有効に機能させることができるとなる。なお、ガントリのトンネル部の直径を上記大きさとしたCTスキャナーは、本発明以外の複合装置、CTスキャナー（例えば放射線照射装置とは別室に設置されたCTスキャナー）においても有用であり、例えば上述した回転式寝台を使用した複合装置のCTスキャナーとして使用しても有用である。

【発明の効果】

【0025】

本発明の放射線治療用複合装置によれば、悪性腫瘍などを放射線治療する際に、CTスキャナーによる正確な位置合わせをした状態を維持したまままで、放射線照射を行うことが可能となり、放射線治療における治療位置の精度管理を格段に向上させて、治療成績を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明につき図面を参照にして更に詳しく説明する。

【実施例】

【0027】

図1に示す放射線治療用複合装置A7は、図2に示す本発明の一構成例の放射線治療用複合装置A8のX線シミュレーターを配設していないものであり、直線移動機構を備えたCTスキャナー1と放射線照射装置2とが共通寝台に向けて横並びに配設され、直線移動機構を備えた共通寝台3がその移動方向がCTスキャナー1の移動方向と直交するよう

10

20

30

40

50

配設されている。ここで、本発明において、CTスキャナーと共に寝台は、これらの移動方向が交差する形に配設されればよく、例えばこれらの移動方向が斜交するように配設することもできるが、直交又は実質的に直交する形に配設されていることが望ましい。そして、この共通寝台3は、図示しない制御機構からの指令によって、CTスキャナー1の所定位置と放射線照射装置2の所定位置との間を移動できるように配設されている。

【0028】

本発明の構成例においては、CTスキャナーの制御装置、CTスキャナーにより得られた計測結果、画像などを表示する画像表示制御用操作装置、放射線照射装置の制御装置などのCTスキャナーの計測結果による位置合わせから放射線照射装置2による放射線照射までなどの一連の操作を管理、制御するコンピューター制御システム(図示せず)が、治療室又は別室に設けられた操作室に備えられている。なお、以下の構成例においてCTスキャナー、共通寝台の移動機構の作動は、コンピューター制御のみならず、マニュアル式であってもメカニカルなものであってもよい。

10

【0029】

CTスキャナーの直線移動機構は、特に制限されるものではないが、例えば、CTスキャナーの直線移動機構としては、二本のCTスキャナー用レール4、4を治療室の床面5(図5参照)に設け、このレール4、4上を図示しないコンピューターの制御により駆動部(例えばモーター)が駆動して直線方向(図中矢印b)、即ち、図面上x軸方向に沿って移動する床面自走機構、床面に代えて天井にレールを設けた天井自走機構(図示せず)、床面に代えてCTスキャナーの両側面に壁体を設け、この壁面にレールを設けた壁面自走機構(図示せず)等の自走機構、CTスキャナーを図示しないコンピューターの制御により駆動部(例えばモーター)が駆動して直線方向(図中矢印b)、即ち、図面上x軸方向に沿って移動するスライド床(図示せず)に載せたスライド機構などの摺動機構等を直線移動機構として挙げることができる。

20

【0030】

本発明の構成例において移動機構としてスライド床を用いたスライド機構を利用する場合、治療室の床面の凹凸を少なくするために、例えばジャバラ床などを利用することもできる。更に、本発明の構成例において、CTスキャナー、共通寝台の移動機構は、それぞれ他の移動をし難くしないように工夫すると、より好適であり、例えば、これらの直線移動機構として上述したような自走機構を利用するのであれば、例えば一方が床面自走機構であれば、他方を壁面自走機構又は天井自走機構とするなどの工夫をすることが望ましい。従って、図面においてレールを示した場合、特に説明がなくても、床面自走機構、壁面自走機構、天井自走機構、スライド床を利用したスライド機構のいずれも適宜選択して利用することができる。また、レールの長さ、2本のレールの場合の間隔は、図面に示した大きさによらず、装置の大きさ、配置などにあわせて適宜選定することができる。

30

【0031】

CTスキャナー1は、直線移動機構が備えられている限り、通常使用されている装置を使用することができるが、本発明の構成例においては、図3に検出装置(ガントリ)1bの部分を模式的に示したCTスキャナー1のように、CTスキャナーの検出可能領域であるガントリ1bのトンネル部1cにおける被照射者(患者)Bの位置を横方向に位置調整可能となるように、直径が従来のものより大きく構成されていると、より精度よく患部(病巣)Cの位置合わせを行うことができる。即ち、図3に示すCTスキャナー1において、CTスキャナーの検出装置であるガントリ1bのトンネル部1cは、被照射者Bが載置された共通寝台3が、トンネル部1cにおいて横方向に沿って、即ち、図中矢印fのように移動可能となるように、直径が好ましくは1.5~3m、より好ましくは2~2.5m程度となるように構成されており、ガントリ1bのトンネル部1cにおいて被照射者(患者)Bを横方向(図中矢印f)に移動させる位置調整手段(図示せず)を備えたものである。

40

【0032】

トンネル部1cにおいて被照射者Bの横方向の位置を調整する位置調整手段としては、

50

特に制限されるものではなく、種々の横方向の移動手段を採用することができ、例えば、CTスキャナーの予備スキャンデータに従って、図示しないコンピューターの制御により共通寝台3の上面にスライド可能に支持され、患者を載せた天板3aを寝台上の被照射者の体の左右方向（図面上は横方向、図中矢印f）に図示しない内部の駆動機構により平行移動（スライド）させるスライド機構などの位置調整機構（図示せず）を備える共通寝台3をCTスキャナーの際に使用することによって、CTスキャナーがトンネル部1cにおいて被照射者Bの横方向の位置を調整する位置調整手段を備えた構成となり、例えば、図中の想像線（二点鎖線）で示すように患者Bの患部（病巣）Cが体の横方向の一端側寄りに存在し、体の横方向の中心から大きく外れていても、患部Cがトンネル部1cの横方向中心となるように移動させ、必要に応じて従来のCTスキャナーと同様に上下方向（図中矢印i）の移動手段（通常、寝台の高さ調整）によって高さ方向も調整すれば、図中の実線で示すように、患部（病巣）Cの中心位置とCTスキャナー1の検出可能領域（ガントリ1bのトンネル部1c）の中心位置（図中一点鎖線j、kの交点）とを一致させることができ。この状態で、CTスキャナーを行えば、スキャンを行う断層面の中心と病巣の中心が一致する。従って、悪性腫瘍などを放射線治療する際に、身体のどの部位に発生した腫瘍であろうとも、CTスキャナーのガントリの中心で病巣を検出することが可能となり、極めて正確に病巣位置を認識して放射線照射を行うことが可能となる。

【0033】

本発明の構成例において放射線照射装置2は、ロボットアーム型のリニアック、C-アーム型のリニアックなどの種々のリニアックなどの通常使用されている放射線照射装置を使用することができる。

【0034】

共通寝台3の直線移動機構は、特に制限されるものではなく、例えば、共通寝台3を移動用架台3cに載置させ、二本の共通寝台移動用のレール9、9を横並びに配設されたCTスキャナー1と放射線照射装置2とに対応するように治療室の床面に設け、移動用架台3cをこのレール9、9上を図示しないコンピューターの制御により直線方向（図中矢印a）に沿って摺動するように取り付け、移動用架台3cを摺動部とすることによって、共通寝台3が移動用レール9、9に摺動可能に取り付けられた構成としたり、移動用架台3cをコンピューターの制御により直線方向（図中矢印a）に移動するスライド床となるようにしたスライド機構などの摺動機構によって移動可能とすると、好適である。

【0035】

この放射線治療用複合装置A7及び後述する放射線治療用複合装置A8において使用する共通寝台3としては、放射線照射の照射野中心、放射線照射の角度などを変えることができるよう、円方向（図中矢印c）に位置調整可能なアイソセントリック回転機構Dを有するものなどが好適に使用される。即ち、図5に示した治療用寝台20と同様に、共通寝台3の先端側（使用する装置側の端部）近傍の床面にアイソセンタrが回転中心となるように設けられたターンテーブル3b（図5では20b）の周縁に回転板（図5では20d）の先端側（使用する装置に対してほぼ正面を向いた状態において装置側となる端部）を回転板がターンテーブル3bと一緒に回転するように固設し、この回転板上に共通寝台3の架台（図5では20c）を載置することによって、共通寝台3をターンテーブル3bと共に水平回転可能となるように連結すると共通寝台にアイソセントリック回転機能Dを持たせることができる。更に共通寝台3としては、アイソセントリック回転機構Dに加えて、上述したようにCTスキャナーのトンネル部において横方向の位置調整が可能となるよう、使用する装置に対して天板3a（図5では20a）が横方向（図中矢印f）に位置調整可能な機構を備えていることが望ましく、更に前後方向、高さ方向にも位置調整可能な機構を有し、例えば放射線照射装置用の治療器寝台（治療用寝台）として使用されている寝台を好適に使用することができる。なお、本発明において上記共通寝台がアイソセントリック回転機構を有することが好ましいが、図中矢印cで示したような位置回転する機構であれば、その構成が特に限定されるものではなく、上記構成以外の構成からなるアイソセントリック回転機構を使用することができる。従って、図面においてターン

10

20

30

40

50

テーブル3 b の位置、大きさは適宜選定することができ、また、例えば寝台のアイソセントリック回転方向を矢印cで示すことによってターンテーブル3 b を図示しないこともできる。

【0036】

共通寝台3として、上述したようにアイソセントリック回転機構Dを備えた寝台を使用する場合、移動用架台3 cを上述したアイソセントリック回転機構の説明における床面とし、移動用架台3 cにターンテーブル3 bを設けることなどによって、共通寝台3のアイソセントリック回転機構Dも合わせて移動用架台3 cに載せることができが望ましい。また、CTスキャナー1、共通寝台3の直線移動機構は、共通寝台3がCTスキャナー1の前に移動する際に、移動用架台3 cとCTスキャナー1の移動機構とが互いに移動し難くしないように、例えばCTスキャナー1の移動機構に壁面自走機構、天井面白走機構を利用するなどの工夫をすることが望ましい。なお、移動用架台3 cの大きさ、形状は適宜選定することができ、例えば、アイソセントリック回転機構を備えた寝台の後端側が載置される大きさとすることもできる。10

【0037】

この放射線治療用複合装置A7において、患者は、常に共通寝台3の上に載置されており、共通寝台3は、上述したようにその移動機構がコンピューター制御されているものであれば、コンピューターからの指令により、精度よく所定の位置に直線移動させることができ、病巣位置合わせの際は、共通寝台3がCTスキャナー1の所定位置に直線移動すると共に、CTスキャナー1が共通寝台3の方に向かって直線移動し、照射の際には、CTスキャナー1が共通寝台3から後退すると共に、共通寝台3がCTスキャナー1の位置データに従って放射線照射装置2の所定位置に直線移動する。これにより、位置合わせから放射線治療までの間に介在した回転運動が省かれるため、回転運動に付随する誤差が介入する余地が消失する。20

【0038】

ここで、更に、CTスキャナー1が上述したように、その検出可能領域の直径が上記大きさであり、検出可能領域において被照射者の横方向の位置を調整する位置調整手段を備えることによって、検出可能領域において患部を横方向に位置調整可能な構成したものであれば、CTスキャンを行う際には、被照射者を載せた共通寝台3は、体軸に直交する通常の横断面像あるいはその断面変換像を予備CTスキャンデータから作成し、その表示画面から患部の中心とCTスキャン(走査)する際の横断面の中心軸とが一致するように、寝台の位置制御機構によって、寝台を横方向に位置調整すると共に、必要に応じて高さ方向の位置調整を行う。その後、CTスキャンを行い、病巣(被照射部)がCTスキャナー1のガントリ1 b(図3参照)のトンネル部1 c(図3参照)の中心に正確に一致していることを確認する。照射の際には、CTスキャナー1で確認した位置のデータに従って、図示しないコンピューター制御機構により被照射者を載せた共通寝台3が放射線照射装置2の所定位置となるように配置される。これにより、誤算のない病巣の位置に対して、放射線治療を行うことができ、優れた治療精度やその精度管理が容易となる。従って、本発明においてこのようなCTスキャナーを使用すれば、病巣の中心を放射線治療室内の三次元空間における本当の原点に一致させることができる。このように位置合わせができるようになれば、誤差の介入する余地がなくなり、格段に優れた治療精度やその精度管理が可能となる。従って、CTスキャナーをその検出可能領域において患部を横方向に位置調整可能な構成とすることによって、より位置精度が向上する。3040

【0039】

更に、共通寝台3がアイソセントリック回転機構Dを備えたものであれば、共通寝台3に備えられたアイソセントリック回転機構Dを放射線照射装置2、CTスキャナーにおいて利用することが可能となり、アイソセントリック回転機構による作用効果も各装置において得ることが可能となるので、更に優れた治療精度やその制度管理が可能となる。ここで、CTスキャナーのガントリのトンネル部の直径が上記大きさであれば、共通寝台3に備えられたアイソセントリック回転機構を利用したガントリ内における患部の位置調整が50

より容易となる。

【0040】

図2に示す放射線治療用複合装置A8は、放射線治療用複合装置A7において、移動用架台3cの移動距離が長くなるように、共通寝台用のレール9、9の長さを延長するか、又は移動用架台3cがスライド床としてスライドできる移動距離を長くし、その延長範囲にあわせて放射線照射装置2と横並びとなるように配設されたX線シミュレーター8を加えたものであり、この放射線治療用複合装置A8によっても、上記機能に加え、放射線照射を一旦中断し、共通寝台3を図面の上方向に直線移動させれば、X線シミュレーター8によって、例えば患者の呼吸などによって体内で患部が動き、CTスキャナーによる位置合わせにそれが生じていないかどうかなどの位置確認を行うことができ、共通寝台3の位置を元に戻すことによって、精度よく位置補正された状態で放射線照射を再開することができる。この時、共通寝台3がアイソセントリック回転機構を備えたものであれば、アイソセントリック回転機構をX線シミュレーター8においても利用することが可能であるので、より精度よく位置確認を行うことが可能となる。

【0041】

なお、上述したように、本発明の移動機構は、コンピューター制御によるオートマティカルなもののみならず、マニュアル式であっても、メカニカルなものであってもよい。

【0042】

本発明の放射線治療用複合装置は、上記構成に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更して差し支えない。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明の放射線治療用複合装置の一構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図2】本発明の放射線治療用複合装置の一構成例の放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図3】本発明の放射線治療用複合装置においてより好適に使用されるCTスキャナーの構成を説明する説明図である。

【図4】従来の放射線治療用複合装置の構成を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図5】放射線照射装置に使用される治療用寝台のアイソセントリック回転機構を説明する概略側面図である。

【図6】従来のCTスキャナーの構成を説明する説明図である。

【符号の説明】

【0044】

A7、A8、A15 放射線治療用複合装置

B 患者(被照射者)

D アイソセントリック回転機構

1、1' CTスキャナー

1b ガントリ

1c、1c' 検出可能領域(トンネル部)

2 放射線照射装置

3 共通寝台

4 レール(CTスキャナー用の移動機構)

8 X線シミュレーター

9 レール(共通寝台用の移動機構)

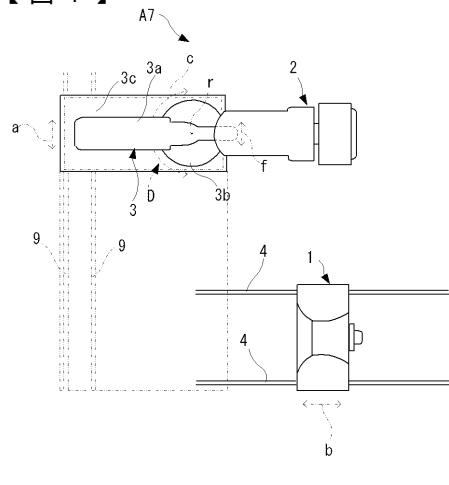
10

20

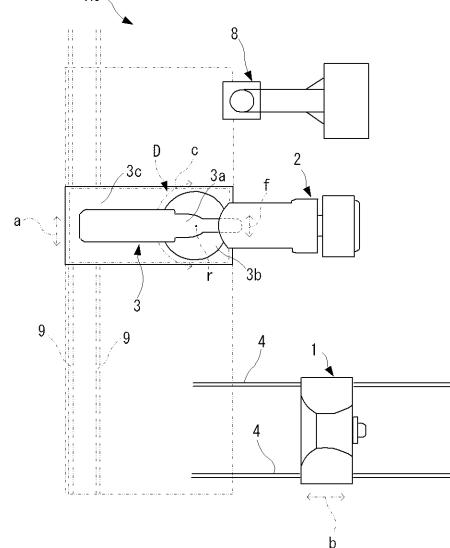
30

40

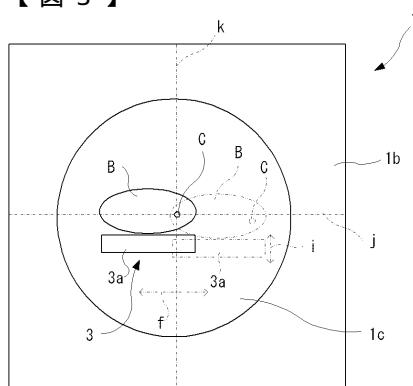
【図1】



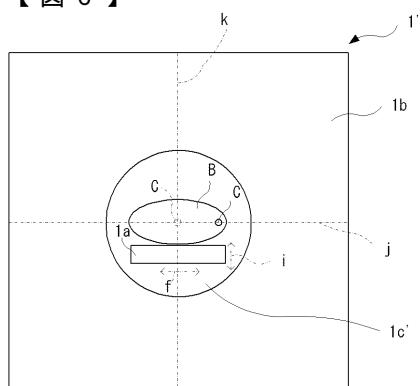
【図2】



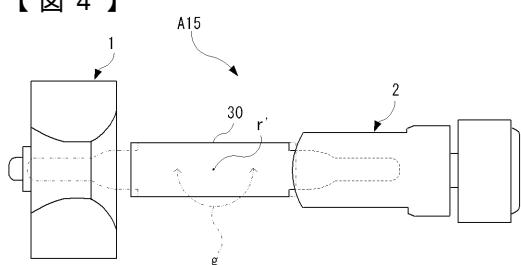
【図3】



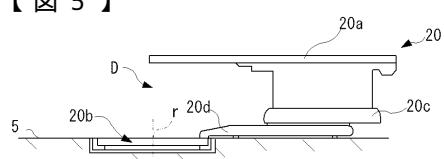
【図6】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

A 6 1 G 13/00

B

A 6 1 G 13/00

P

(74)代理人 100103595

弁理士 西川 裕子

(74)代理人 100110401

弁理士 西川 雅晴

(72)発明者 植松 稔

神奈川県鎌倉市山ノ内651

審査官 今村 亘

(56)参考文献 特開平10-127793(JP,A)

特開平11-009708(JP,A)

特開2005-052308(JP,A)

特開平8-57069(JP,A)

実開昭49-138766(JP,U)

特開平8-280666(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 N 5 / 1 0

A 6 1 B 6 / 0 3

A 6 1 G 13 / 0 0