

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6040503号
(P6040503)

(45) 発行日 平成28年12月7日 (2016. 12. 7)

(24) 登録日 平成28年11月18日 (2016. 11. 18)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 6/14 (2006. 01)

A 6 1 B 6/14 3 1 0

A 6 1 B 6/08 (2006. 01)

A 6 1 B 6/08 3 0 3

A 6 1 B 6/08 3 3 0

請求項の数 10 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2012-119318 (P2012-119318)
 (22) 出願日 平成24年5月25日 (2012. 5. 25)
 (65) 公開番号 特開2013-244145 (P2013-244145A)
 (43) 公開日 平成25年12月9日 (2013. 12. 9)
 審査請求日 平成27年5月25日 (2015. 5. 25)

(73) 特許権者 000117054
 朝日レントゲン工業株式会社
 京都府京都市南区久世築山町 3 7 6 番地の
 3
 (74) 代理人 100085213
 弁理士 鳥居 洋
 (74) 代理人 100087538
 弁理士 鳥居 和久
 (74) 代理人 100087572
 弁理士 松川 克明
 (74) 代理人 100105843
 弁理士 神保 泰三
 (74) 代理人 100115934
 弁理士 中塚 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線撮影装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検者の頭部に対して相互に対向配置された X 線照射部と X 線検出部とを有する旋回アームと、この旋回アームを保持する保持部材と、この保持部材を支持する支持本体と、被検者の頭部を固定する被検者保持装置と、を備え、前記旋回アームを旋回させて X 線撮影を行う X 線撮影装置であって、

前記被検者の頭部に撮影対象領域を示すビームを出射するビーム発生手段を有し、このビーム発生手段は、前記支持本体に取り付けられる取付ベースと、前記取付ベースの基準位置に固定されている第 1 のビーム発生器と、この第 1 のビーム発生器に対して上下移動自在に前記取付ベースに設けられている第 2 のビーム発生器を備え、前記第 2 のビーム発生器を選択された撮影モードに応じて所定の位置に移動させ、複数の撮影対象領域に対応する位置ビームを照射することを特徴とする X 線撮影装置。

【請求項 2】

前記被検者保持装置は、チンレストを有し、前記取付ベースの基準位置は、被検者の前記被検者保持装置の導入時のチンレストの位置に合わせていることを特徴とする請求項 1 に記載の X 線撮影装置。

【請求項 3】

前記第 1 のビーム発生器は、C T 断層撮影の場合の下限領域を示すビームを出射し、前記第 2 のビーム発生器は、C T 断層撮影の場合の上限領域を示すビームを出射することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の X 線撮影装置。

【請求項 4】

前記第 2 のビーム発生器は、パノラマ断層撮影の場合のフランクフルト平面を示すビームを照射することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の X 線撮影装置。

【請求項 5】

被検者の頭部に対して相互に対向配置された X 線照射部と X 線検出部とを有する旋回アームと、この旋回アームを保持する保持フレームと、この保持フレームを支持する昇降本体と、被検者の頭部を固定する被検者保持装置と、この昇降本体を上下移動自在に支持する支柱と、を備えた X 線撮影装置であって、

前記昇降本体に前記被検者の頭部に撮影対象領域を示すビームを出射するビーム発生手段を有し、このビーム発生手段は、前記昇降本体に取り付けられる取付ベースと、前記取付ベースの基準位置に固定されている第 1 のビーム発生器と、この第 1 のビーム発生器に対して上下移動自在に前記取付ベースに設けられている第 2 のビーム発生器を備え、前記第 2 のビーム発生器を選択された撮影モードに応じて所定の位置に移動させ、複数の撮影対象領域に対応する位置ビームを照射することを特徴とする X 線撮影装置。

10

【請求項 6】

前記被検者保持装置は、チンレストを有し、前記取付ベースの基準位置は、被検者の前記被検者保持装置の導入時のチンレストの位置に合わせていることを特徴とする請求項 5 に記載の X 線撮影装置。

【請求項 7】

前記昇降本体に患者フレームが取り付けられ、この患者フレームの先端部に前記被検者保持装置が患者フレームに対して独立して上下移動自在に取り付けられていることを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載の X 線撮影装置。

20

【請求項 8】

前記第 1 のビーム発生器は、C T 断層撮影の場合の下限領域を示すビームを出射し、前記第 2 のビーム発生器は、C T 断層撮影の場合の上限領域を示すビームを出射することを特徴とする請求項 5 ～請求項 7 のいずれか 1 項に記載の X 線撮影装置。

【請求項 9】

前記第 2 のビーム発生器は、パノラマ断層撮影の場合のフランクフルト平面を示すビームを照射することを特徴とする請求項 5 ～請求項 8 のいずれか 1 項に記載の X 線撮影装置。

30

【請求項 10】

前記昇降本体の上下移動に対応して、前記ビーム発生手段が上下に移動することを特徴とする請求項 5 ～請求項 9 のいずれか 1 項に記載の X 線撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、歯科、耳鼻科などに好適に用いられ、撮影対象領域を予め確認することができる X 線撮影装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

40

歯科、耳鼻科などで用いられる X 線撮影装置において、患者の頭部を位置決め保持し、平面断層撮影と曲面断層撮影とが共用できるものがある。かかる装置においては、上方に位置する顎関節と、下方に位置する下顎先端のように、上下に離れた部位を照射野の中心に位置する必要がある。

【0003】

患者の頭部を位置決めする装置としては、例えば、患者の下顎が載置されるチンレストと、患者の頭部の前額面と当接する前頭部押さえ部材と、患者の両側頭部に当接される一対の側頭部押さえ部材と、で構成される。

【0004】

患者の身長等に合わせて、チンレストを保持する患者フレーム等を上下に移動させた後

50

、上記のチンレストを患者の前後方向に変位させるとともに、前頭部押さえ部材に患者の頭部の前額面を当接させ、側頭部押さえ部材で両側頭部を押さえ、患者の被撮影部位がX線照射面に一致するように患者の位置決めを行った後に、撮影を行っている。

【0005】

上記した患者の位置決めの際して、図20に示すように、患者の頭部に位置決め用ビームを照射している。このビームを用いて患者の頭部の位置決めを行っている。この位置決め用のビームは、被検者Oの正中ラインとの位置決め用いられる正中ビームL11、フランクフルト平面を示すビームL12、CT断層撮影の大範囲の撮影モードの上限領域を示すビームL14、CT断層撮影の小範囲の撮影モードの上限領域を示すビームL15、CT断層撮影の下限領域を示すビームL16、パノラマ断層撮影の際の断層域を示すビームL13が照射される。

10

【0006】

これらビームL12、L13、L14、L15及びL16は、撮影モードを選択するとそのモードに応じたビームが照射される。すなわち、パノラマ断層撮影、CT断層撮影に対応する撮影対象領域に応じたビームが照射される。

【0007】

撮影される撮影範囲を予め確認することができるX線撮影装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。この装置は、3個のビーム発生器がフィルムカセットに取り付けられ、曲面断層撮影または平面断層撮影の行われる撮影範囲を示す3本のビームを患者の頭部に投影するようにしている。また、この装置においては、これらの3本のビーム以外

20

【0008】

上記した特許文献1に記載のX線撮影装置においては、撮影範囲を示すためのビームを発生するための3個のビーム発生器と、フランクフルト平面を示すための水平ビームを発生するためのビーム発生器と、合計4個のビーム発生器が必要である。

【0009】

ビーム発生器を3個に減らし、撮影範囲を示すためのビームとフランクフルト平面を示す水平ビームを照射する位置ビーム発生装置を本出願人は提案している。この位置ビーム発生装置200について、図21及び図22を参照して説明する。図21及び図22に示すように、位置ビーム発生装置200は、X線発生器及びX線検出器などを備える旋回アームを支持する昇降本体等に取り付けられる。レーザービームを照射するビーム発生器201、202、203が基台210にCTの撮影領域に対応して取り付けられている。例えば、CT断層撮影のモードとして、小範囲の撮影モードおよび大範囲の撮影モードに対応したビームを照射する。最下部のビーム発生器201は、CT断層撮影の下限領域を示すビームL16を出射する。中間のビーム発生器202は、小範囲の撮影モードの上限領域を示すビームL15を出射する。最上部のビーム発生器203は大範囲の撮影モードの上限領域を示すビームL14を出射する。

30

【0010】

これら基台210は、昇降本体等に取り付けられたスライダ軸230に対して上下に移動可能に支持されている。基台210内部にはボールねじ231とかみ合うボールプッシュが設けられている。昇降体本体等にはボールねじ231とこのボールねじ231を回転させるモータ232が設けられている。このモータ232を回転させ、ボールねじ231を回転させることにより、基台210が上下する。基台210を上下に移動させることにより、これら3個のビーム発生器201、202、203を一体に上下させることができる。

40

【0011】

CT断層撮影のモードを選択することで、上記の3つのビーム発生器201、202、203の内2つのビーム発生器からビームが出射される。小範囲の撮影モードが選択されると、ビーム発生器201、202からビームが出射され、大範囲の撮影モードが選択さ

50

れると、ビーム発生器 201、203 からビームが出射される。

【0012】

パノラマ断層撮影モードを選択し、フランクフルト平面を示すためのビーム L12 を出射する場合には、最上部のビーム発生器 203 からビームを出射し、基台 210 を上下に移動させて患者の眼耳に合わせる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献 1】特開平 8 - 238238 号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

上記した基台 210 に 3 個のビーム発生器 201、202、203 を配置し、基台 210 を上下させることで、パノラマ断層撮影におけるフランクフルト平面と CT 断層撮影における 2 つの撮影対象領域に対応したビームを発生することができる。しかしながら、この装置においては、ビーム発生器 201、202、203 から出射されるビームは 2 つの撮影対象領域しか指示できない。

【0015】

また、基台 210 ごと 3 個のビーム発生器 201、202、203 を一体で上下に移動させる必要があり、移動のスペースを広くとる必要があるとともに、昇降させるためのモータ等の駆動装置が大型化する。

20

【0016】

さらに、コストを低減するためには、機器の小型化が望まれる。

【0017】

この発明は、装置を小型化できると共に、種々の撮影対象領域に容易に対応できる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】

【0018】

この発明は、被検者の頭部に対して相互に対向配置された X 線照射部と X 線検出部とを有する旋回アームと、この旋回アームを保持する保持部材と、この保持部材を支持する支持本体と、被検者の頭部を固定する被検者保持装置と、を備え、前記旋回アームを回転させて X 線撮影を行う X 線撮影装置であって、前記被検者の頭部に 撮影対象領域を示すビームを出射するビーム発生手段を有し、このビーム発生手段は、前記支持本体に取り付けられる取付ベースと、前記取付ベースの基準位置に固定されている第 1 のビーム発生器と、この第 1 のビーム発生器に対して上下移動自在に前記取付ベースに設けられている第 2 のビーム発生器を備え、前記第 2 のビーム発生器を選択された撮影モードに応じて 所定の位置に移動させ、複数の撮影対象領域に対応する位置ビームを照射することを特徴とする。

30

【0019】

前記被検者保持装置は、チンレストを有し、前記取付ベースの基準位置は、被検者の前記被検者保持装置の導入時のチンレストの位置に合わせるように構成すればよい。

40

【0020】

また、前記第 1 のビーム発生器は、CT 断層撮影の場合の下限領域を示すビームを出射し、前記第 2 のビーム発生器は、CT 断層撮影の場合の上限領域を示すビームを出射するように構成することができる。

【0021】

また、前記第 2 のビーム発生器は、パノラマ断層撮影の場合のフランクフルト平面を示すビームを照射するように構成することができる。

【0022】

また、この発明は、被検者の頭部に対して相互に対向配置された X 線照射部と X 線検出部とを有する旋回アームと、この旋回アームを保持する保持フレームと、この保持フレー

50

ムを支持する昇降本体と、被検者の頭部を固定する被検者保持装置と、この昇降本体を上下移動自在に支持する支柱と、を備えたX線撮影装置であって、前記昇降本体に前記被検者の頭部に撮影対象領域を示すビームを出射するビーム発生手段を有し、このビーム発生手段は、前記昇降本体に取り付けられる取付ベースと、前記取付ベースの基準位置に固定されている第1のビーム発生器と、この第1のビーム発生器に対して上下移動自在に前記取付ベースに設けられている第2のビーム発生器を備え、前記第2のビーム発生器を選択された撮影モードに応じて所定の位置に移動させ、複数の撮影対象領域に対応する位置ビームを照射することを特徴とする。

【0023】

10

また、前記昇降本体に患者フレームが取り付けられ、この患者フレームの先端部に前記被検者保持装置が患者フレームに対して独立して上下移動自在に取り付けられて構成することができる。

【発明の効果】

【0024】

この発明は、2つのビーム発生器で、CT断層撮影における複数の撮影対象領域に対応できると共に、パノラマ断層撮影におけるフランクフルト平面用のビームも出射することができる。このため、機器の小型化が図れると共に、ビーム発生器も2つに減少させることができ、コストの削減も図れる。更に、機器の小型化が図れることにより、設置スペースも小さくでき、X線撮影装置における設置箇所への自由度も増す。そして、昇降させるためのモータ等の駆動装置も小型にすることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】この発明によるX線撮影装置の基本構成を説明するブロック図である。

【図2】この発明によるX線撮影装置の正面図である。

【図3】この発明によるX線撮影装置の側面図である。

【図4】この発明によるX線撮影装置の上面図であり、(a)は、操作パネルを患者フレームに対して略平行な第1の位置に設定した状態、(b)は、操作パネルを患者フレームに対して略直交する第2の位置に設定した状態を示している。

【図5】この発明に用いられるビーム発生装置を示す正面図である。

30

【図6】この発明に用いられるビーム発生装置を示す側面図である。

【図7】この発明に用いられるビーム発生装置を示す正面図であり、ビーム発生器の移動領域を示している。

【図8】この発明によるX線撮影装置の昇降本体移動手段部分を説明するために一部を切り欠いて示す正面図である。

【図9】この発明によるX線撮影装置の昇降本体と支柱との係合状態を示す正面図である。

【図10】この発明によるX線撮影装置の昇降本体と支柱との係合状態を示す概略断面図である。

【図11】この発明によるX線撮影装置の患者フレームと被検者保持装置とを示す上面図であり、(a)は、操作パネルを患者フレームに対して略平行な第1の位置に設定した状態、(b)は、操作パネルを患者フレームに対して略直交する第2の位置に設定した状態を示している。

40

【図12】この発明によるX線撮影装置の患者フレームと被検者保持装置とを示す正面図である。

【図13】この発明によるX線撮影装置の患者フレームと被検者保持装置とを示す側面図である。

【図14】この発明によるX線撮影装置の患者フレームと被検者保持装置の昇降機構を示す上面図である。

【図15】この発明によるX線撮影装置の患者フレームと被検者保持装置の昇降機構を示

50

す正面図である。

【図 1 6】この発明による X 線撮影装置の患者フレームと被検者保持装置の昇降機構を示す側面図である。

【図 1 7】被検者に照射されるビームを示す模式図であり、(a) はパノラマ断層撮影の時のビーム、(b) は C T 断層撮影の時のビームをそれぞれ示している。

【図 1 8】この発明による X 線撮影装置に被検者を導入して撮影する状態を示す側面図である。

【図 1 9】この発明による X 線撮影装置に被検者を導入して撮影する状態を示す側面図である。

【図 2 0】被検者に照射されるビームを全て表す模式図である。

10

【図 2 1】従来のビーム発生装置を示す正面図である。

【図 2 2】従来のビーム発生装置を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 6 】

以下、被検者（患者）O の顎顔面を X 線撮影する X 線撮影装置の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付し、説明の重複を避けるためにその説明は繰返さない。

【 0 0 2 7 】

図 1 は、X 線撮影装置の基本構成を説明するブロック図である。この X 線撮影装置は、被検者（患者）O に X 線を照射する X 線照射部 5 2 と、被検者 O を透過した X 線を検出する X 線検出部 5 3 と、X 線照射部 5 2 及び X 線検出部 5 3 が対向して配置される旋回アーム 5 とを備える。

20

【 0 0 2 8 】

X 線撮影装置は、基本的にパノラマ断層撮影モード及び C T 断層撮影モードを有している。また、必要に応じて図示しないセファロ撮影モードが付加される。パノラマ断層撮影は、成人用パノラマ撮影、小児用パノラマ撮影、直行パノラマ撮影、顎関節側面撮影（T M J 4）、顎関節正面撮影（T M J 2）、上顎洞撮影の各モードがある。パノラマ断層撮影は、X 線照射部 5 2 及び X 線検出部 5 3 が歯列弓の形状に沿った所定の軌跡を描くように、旋回アーム 5 を水平移動及び水平旋回させながら断層撮影を行う。また、トモシンセシスの原理を用いて、パノラマ撮影から、顎骨内の幅広い断層データを取得して任意の焦点面画像を再構成することもできる。

30

【 0 0 2 9 】

C T 断層撮影は、デンタル撮影モード（D モード）、インプラント撮影モード（I モード）、上下顎撮影モード（A モード）、パノラマティックモード（P モード）、頭部全体撮影モード（F モード）など、最大有効視野に応じた各種撮影モードがある。C T 断層撮影は、頭頸部領域の C T 断層撮影が可能で、通常は主に歯顎領域の一部又は全部を複数の対象撮影領域（画像再構成範囲）として設定し、択一的に設定された撮影対象領域（画像再構成範囲）を中心に旋回アーム 5 を回転させながら撮影対象領域（画像再構成範囲）の撮影を行う。

【 0 0 3 0 】

また、セファロ撮影には、側面撮影（L A）と正面撮影（P A）のモードがあり、必要なモードにより、セファロ撮影が行われる。

40

【 0 0 3 1 】

X 線撮影装置は、被検者 O の顎顔面を保持する被検者保持装置（頭部固定部）7 と、旋回アーム 5 と旋回アーム 5 を支持する昇降本体 3 並びに被検者保持装置（頭部固定部）7 をそれぞれ駆動する駆動ユニット部 1 6 0 と、撮影装置本体制御部 1 7 0 とを備えている。

【 0 0 3 2 】

X 線照射部 5 2 は、X 線を照射する X 線管等からなる X 線発生器 5 2 a と、X 線ビームの広がりを規制するスリット等からなるコリメータ 5 2 b とで構成されており、X 線検出

50

部 5 3 は、2 次元的に広がった C C D センサや X 線間接変換方式 (F P D : フラットパネルディテクタ) センサ等からなる X 線検出器 5 3 a を設けたカセット 5 3 b で構成されている。カセット 5 3 b は X 線検出部 5 3 に対して着脱自在であるが、X 線検出器 5 3 a は、カセット 5 3 b を介さずに X 線検出部 5 3 に固定的に設けてもよい。

【 0 0 3 3 】

駆動ユニット部 1 6 0 は、撮影時に旋回アーム 5 の旋回軸 5 c を撮影モードに対応した位置に移動させるために、旋回軸 5 c を X Y 方向 (水平方向) に移動させる旋回軸位置設定手段 1 6 1 を備える。旋回軸位置設定手段 1 6 1 は、X 方向、Y 方向に移動させるものであればよい。例えば、X Y 方向 (水平方向) に移動する X Y テーブルを備えたものや、回転軸とクランクとを備え、X 方向と、Y 方向に移動可能な構成などを適用することができる。X Y 方向 (水平方向) に移動する X Y テーブルを備える場合には、旋回軸位置設定手段 1 6 1 は、旋回アーム 5 の旋回軸 5 c を水平移動させる X 軸モータ、Y 軸モータと、旋回アーム 5 を回転させる X Y テーブルに設けられた旋回軸回転手段 1 6 2 の旋回用モータとを備えている。

【 0 0 3 4 】

まず、旋回軸 5 c は、被検者 O の正中線に一致するように設定される。例えば、パノラマ断層撮影時には、旋回アーム 5 の旋回軸 5 c は歯列弓の形状に沿った所定の軌跡を描くように水平移動し、回転する。C T 断層撮影時は、対象撮影領域 (画像再構成範囲) を中心に旋回アーム 5 を旋回させるように、所定の位置に旋回アーム 5 の旋回軸 5 c が移動して、その位置で旋回軸 5 c が固定した状態で回転する。

【 0 0 3 5 】

被検者保持装置 (頭部固定部) 7 は、被検者 O の頭部を固定するための頭部固定部 7 0 と図 1 においては、図示はしていないが、被検者 O がグリップするための一対の グリップ を備える。

【 0 0 3 6 】

頭部固定部 7 0 は、被検者 O の顎を乗せるためのチンレスト 7 3 と、側頭部を固定するための左右対称に開閉する側頭部押さえ 7 2 を備える。尚、必要がある場合には、外耳口を固定する図示しないイヤードットを頭部固定部 7 0 に設けることができる。

【 0 0 3 7 】

X 線撮影装置は、後述するように、被検者 O に応じて旋回アーム 5 及び被検者保持装置 (頭部固定部) 7 を所定の高さに移動させるために、支持本体としての昇降本体 3 (図 2 、図 3 等参照) に支持され、昇降本体 3 が上下に移動するための昇降本体移動手段 1 6 3 を有する。

【 0 0 3 8 】

昇降本体 3 には、撮影対象領域を示すビーム発生装置 1 0 0 が設けられ、2 つのビーム発生器 1 0 1 、1 0 2 (図 5 、図 6 参照) より、被検者 O に、撮影モードに応じたビームが照射される。

【 0 0 3 9 】

この実施形態のビーム発生装置 1 0 0 は、後述するように、上側に位置するビーム発生器 1 0 2 が上下に移動可能に構成されている。撮影モードが選択されると、駆動ユニット部 1 6 0 内のビーム移動手段 1 6 5 が駆動され、上側のビーム発生器 1 0 2 が所定の位置に移動する。

【 0 0 4 0 】

また、X 線撮影装置は、後述するように、被検者 O を被検者保持装置 (頭部固定部) 7 にて所定の位置に保持した後、対象撮影領域 (画像再構成範囲) r r を設定させることができる。更に、撮影部位を下顎領域から上顎領域変更する場合などのように撮影部位を上下に移動させることができる。このとき、昇降本体 3 を上下に移動させるために昇降本体移動手段 1 6 3 が駆動する。そして、駆動ユニット部 1 6 0 には、被検者保持装置 (頭部固定部) 7 を移動させる固定機構移動手段 1 6 4 を備え、昇降本体移動手段 1 6 3 の移動に同期して、固定機構移動手段 1 6 4 が移動し、被検者保持装置 (頭部固定部) 7 の位置

をベース 1 (図 2、図 3 等参照) 位置に対して一定の位置に保つように移動する。

【0041】

撮影時には、X線照射部 52 及び X線検出部 53 の対は、被検者 O の口腔部を挟んで互いに対峙するように位置し、その対毎一体に口腔部の周りを回転するように駆動される。

【0042】

撮影装置本体制御部 170 は、駆動ユニット部 160 を制御する制御プログラムを含んだ各種制御プログラムを実行する制御装置 171 と、X線照射部 52 を制御する X線発生部制御手段 172 と、X線検出部 53 を制御する X線検出部制御手段 173 とを備えている。操作パネル 8 は、小型液晶パネルや複数の操作釦で構成されている。操作釦のほか、キーボード、マウス、タッチパネル等の入力手段を用いることもできる。また、操作パネル 8 が液晶モニタ等のディスプレイからなる表示手段を備えるようにしてもよい。

10

【0043】

制御装置 171 は、昇降本体移動手段 163、固定機構移動手段 164 を操作パネル 8 からの指令に従って制御する。すなわち、被検者 O を被検者保持装置 (頭部固定部) 7 へ導入する場合には、昇降本体移動手段 163 の駆動をさせ、昇降本体 3 を所定位置まで上下させる。また、被検者 O を被検者保持装置 (頭部固定部) 7 にて所定の位置に保持した後、撮影部位を上下に移動させる場合には、昇降本体移動手段 163 の駆動とこの駆動に同期して固定機構移動手段 164 を駆動させる。

【0044】

X線撮影装置は、図示しない画像表示装置と通信ケーブル等で接続され、X線撮影装置で撮影したデータを画像表示装置に送り、画像表示装置で再構成等の処理を行い、パノラマ画像、CT 画像等が表示される。画像表示装置は、例えば、パーソナルコンピュータやワークステーションで構成されている。この画像表示装置を構成するパーソナルコンピュータやワークステーションで、撮影モードの設定を行うことができる。

20

【0045】

図 2 は X線撮影装置のより具体的な正面図、図 3 は側面図、図 4 は上面図である。

【0046】

この X線撮影装置は、床面に設置されたベース 1 に支柱 2 が立設されている。支柱 2 に昇降本体 3 が上下移動可能に支持されている。昇降本体 3 の上部に保持部材としての保持フレーム 4 が支持されており、保持フレーム 4 の先端部側に旋回アーム 5 を保持する旋回手段 50 が取り付けられている。保持フレーム 4 内に駆動ユニット部が設けられている。

30

【0047】

旋回手段 50 の下部には、略コの字状に形成された旋回アーム 5 が旋回可能に支持されており、旋回アーム 5 の両側に X線検出部 53 及び X線照射部 52 が設けられている。保持フレーム 4 の昇降本体 3 との接続部分には、昇降本体移動手段 163 が設けられている。この実施形態では、昇降本体移動手段 163 は、後述するように、電動アクチュエータ 163a (図 8 参照) が用いられ、電動アクチュエータ 163a の動作で昇降本体 3 が支柱 2 に対して上下に移動する。昇降本体移動手段 163 は、昇降本体 3 を支柱 2 に対して上下に移動させるものであればよく、電動アクチュエータ以外にもモータとボールねじなどで構成することも可能である。

40

【0048】

昇降本体 3 には、患者フレーム 6 が固定され、昇降本体 3 の上下動に伴い、旋回アーム 5 と患者フレーム 6 が一体的に上下動する。

【0049】

患者フレーム 6 の先端部には、被検者保持装置 (頭部固定部) 7 が患者フレーム 6 に対して独立して上下に移動可能に取り付けられている。

【0050】

被検者保持装置 (頭部固定部) 7 は、被検者 O の頭部を固定するための頭部固定部 70 と被検者 O がグリップするための一対のグリップ 71 を備える。

【0051】

50

頭部固定部 70 は、撮影に際して被検者 O の頭部を安定的に固定するために、被検者 O の顎を乗せるためのチンレスト 73 と、側頭部を固定するための左右対称に開閉する側頭部押さえ 72 と、前頭部を支持するための前頭部押さえ（図示せず）とで、構成する 3 点固定方式を基本としている。頭部固定部 70 の側頭部押さえ 72 は、ダイヤル 74 を回すことで開閉し、被検者 O に応じて側頭部押さえ 72 の幅をダイヤル 74 で調整する。図 2 に示すチンレスト 73 は、パノラマ撮影用でありバイトブロック 73a が設けられている。後述の図 11 及び図 12 に示すように、CT 撮影の場合には、CT 撮影用のチンレスト 73 に取り替えられる。尚、必要がある場合には、側頭部押さえ 72 の代わりに外耳口を固定する図示しないイヤードを頭部固定部 70 に設けることができる。

【0052】

患者フレーム 6 には、操作パネル 8 が取り付けられ、この操作パネル 8 を用いて昇降本体 3 の移動、被検者保持装置（頭部固定部）7 の移動を指示する。この操作パネル 8 は、例えばタッチパネルで構成され、X 線撮影装置の各種動作を指示するためのアイコンが表示され、該当するアイコンをタッチすることでその動作が選択される。

【0053】

図 4 及び後述の図 11 に示すように、操作パネル 8 の患者フレーム 6 の先端側の部分を回転中心として、操作パネル 8 が患者フレーム 6 に対して回転自在に取り付けられている。すなわち、操作パネル 8 は、患者フレーム 6 に対して略平行な第 1 の位置に設定した状態（図 4（a）、図 11（a）参照）と、操作パネル 8 を患者フレーム 6 に対して略直交する第 2 の位置に設定した状態（図 4（b）、図 11（b）参照）が使用状態により選択できるように構成されている。通常は、第 1 の状態に操作パネル 8 は設定されている。

【0054】

また、旋回アーム 5 には、パノラマ断層撮影の際の前後の位置を決めるために、位置決めビーム発生装置 54 が設けられ、位置決めビーム発生装置 54 から出射される位置決めビーム L24 により、被検者 O の前後位置を調整する（図 17（a）（b）参照）。また、患者フレーム 6 には、正中ビーム発生装置 60 が設けられ、正中ビーム発生装置 60 から出射される正中ビーム L21 により、被検者 O の正中線の位置決めが行われる（図 17（a）（b）参照）。

【0055】

パノラマ断層撮影の際には、位置決めビーム発生装置 54 からビームが出射され、被検者 O の位置決めが行われる。この時、操作者が位置決めビーム発生装置 54 から出射されるビームと平行な位置で被検者 O を見ながら操作パネル 8 を操作することになる。この操作の際、操作パネル 8 の画面を正面側から見る方が操作し易い。そこで、この実施形態では、操作パネル 8 を患者フレーム 6 に対して回転自在に取り付け、必要に応じて操作パネル 8 を患者フレーム 6 に対して略直交する第 2 の位置に回転させ、操作パネル 8 の画面を正面側から見られるように構成している。

【0056】

昇降本体 3 には、撮影対象領域（画像再構成範囲）等を示すビーム発生装置 100 が設けられ、ビーム出射部 111、112 より、被検者 O に、CT 断層撮影等によって撮影される領域等を示すビームが照射される。ビーム出射部 111 は CT 断層撮影の際の下限を示すビームを照射する。ビーム出射部 112 は、この実施形態では、上下に移動可能に構成され、選択された撮影モードの撮影対象領域（画像再構成範囲）の大きさに応じて上限を示す位置に移動し、上限を示すビームを照射する。さらに、ビーム出射部 112 は、パノラマ断層撮影の場合には、フランクフルト平面を示すビームも出射する。かかるビームに応じて、昇降本体 3 を上下させて位置合わせを行う。すなわち、上述した図示しない画像表示装置を構成するパーソナルコンピュータ等により撮影モードが選択されると、ビーム出射部 112 は、所定の位置に移動する。そして、ビーム発生装置 100 は、選択されたモードの撮影対象領域（画像再構成範囲）がどの範囲かを被検者 O にビームを照射し、その範囲内に被検者 O を位置決めするように、操作パネル 8 からの指示により、駆動ユニット部 160 の昇降本体移動手段 163、固定機構移動手段 164 の動作を制御できるよ

10

20

30

40

50

うになっている。

【0057】

この実施形態では、図5～図7に示すように、ビーム発生装置100は、第1のビーム発生器101と第2のビーム発生器102を備え、上側に位置するビーム発生器102が上下に移動可能に構成されている。ビーム発生器101は、レーザービームを出射するビーム出射部111、ビーム発生器102は、レーザービームを出射するビーム出射部112を備える。ビーム発生装置100の第1のビーム発生器101、第2のビーム発生器102から出射されるビームは、図17(a)、(b)に示すように、被検者Oに照射される。

【0058】

このビーム発生装置100は、昇降本体3に取付ベース135がねじ133を用いて取り付けられる。ビーム発生器102は、取付ベース135に対して上下移動可能なように、ボールねじ131とスライダ軸130に支持される。

【0059】

ビーム発生器101は、取付ベース135に固定され、ビーム出射部111からCT断層撮影の場合の下限領域を示すビームL23を出射する。このビームL23は、被検者Oを位置づける場合のチンレスト73の位置の基準として用いられる。すなわち、被検者Oの下顎を頭部固定部70のチンレスト73に位置決する際に、ビーム発生器101のビーム出射部111から出射されるビームの位置がチンレスト73の位置を示すように、ビーム発生器101は取付ベース135に固定されている。

【0060】

スライダ軸130は取付ベース135から立設した取り付け部材135a、135bに取り付けられ、このスライダ軸130にビーム発生器102の支持部113が上下に移動可能に支持されている。また、取付ベース135の取り付け部材135aには、軸受けが内蔵され。この軸受けにボールねじ131が回転自在に支持され、スライダ軸130と平行にボールねじ131が設けられている。このボールねじ131がステッピングモータ132のモータ軸132aとオルダム継ぎ手103、スペーサー104を介して接続されている。ステッピングモータ132は、L字状の取り付け部材132bを介して取付ベース135に固定されている。尚、ボールねじ131の長さによってはスペーサー104を用いず、ボールねじ131とオルダム継ぎ手103を直接に接続してもよい。ステッピングモータ132を駆動することにより、ボールねじ131が回転する。ステッピングモータ132の回転数を制御することで、ビーム発生器102の上下の移動量を制御することができる。

【0061】

ビーム発生器102の支持部113内部にはボールねじ131とかみ合うボールブッシュが設けられている。ビーム移動手段165は、スライダ軸130、支持部113、ボールねじ131、ステッピングモータ132等で構成される。

【0062】

ステッピングモータ132を駆動し、ボールねじ131を回転させると、支持部113が上又は下に移動し、ビーム発生器102がスライダ軸130に沿って上又は下に移動する。取付ベース135には、ビーム発生器102の下限位置を検出するフォトセンサ121と上限位置を検出するフォトセンサ122が設けられている。支持部113には指示片113aが設けられ、この指示片113aをフォトセンサ121、122が検出することで、ビーム発生器102の下限位置又は上限位置を検出する。ステッピングモータ132は、フォトセンサ121、122で指示片113aを検出するとそれ以上の駆動は停止される。

【0063】

ビーム発生器102は、図7に示すように、下限位置から上限位置までの間をステッピングモータ132の駆動により、撮影対象領域の上限に対応した位置まで移動する。また、フランクフルト平面を示すビームL22₁を出射する場合には、被検者Oの眼耳に対応

10

20

30

40

50

する位置まで移動する。

【 0 0 6 4 】

例えば、小範囲の D (Dental) モードと大範囲の撮影が可能な I (Implant) モードまたは A (Alveolar) モードとのモードを有する場合には、D モードの撮影対象領域、I モードまたは A モードの撮影対象領域を指示するために、ビーム発生器 1 0 2 が移動する。例えば、下方の位置にビーム発生器 1 0 2 が位置する場合に D モードの上限位置のビーム L 2 2₂ が出射される。I モードまたは A モードを選択すると、ビーム発生器 1 0 2 を上へ移動させ、I モードまたは A モードの上限を示すビーム L 2 2₃ を出射する。更に、頭部全体を撮影する F モード (又は P モード) を有する場合にはビーム発生器 1 0 2 を更に上昇させ、F モード (又は P モード) の上限位置を示すビーム L 2 2₄ を出射する。

10

【 0 0 6 5 】

この実施形態のビーム発生装置 1 0 0 は、上側に位置するビーム発生器 1 0 2 が上下に移動する。撮影モードが選択されると、駆動ユニット部 1 6 0 内のビーム移動手段 1 6 5 が動作してステッピングモータ 1 3 2 が回転駆動され、上側のビーム発生器 1 0 2 が所定の位置に移動する。そして、撮影対象領域 (画像再構成範囲) に対する CT 断層撮影によって撮影される上限を示すビーム L 2 2₂、L 2 2₃、L 2 2₄ のいずれかが出射される。また、パノラマ断層撮影の場合にはフランクフルト平面を示すビーム L 2 2₁ が出射されることになる。そして、ビーム発生器 1 0 2 の移動量を制御するだけで複数の撮影対象領域に容易に対応することができる。

【 0 0 6 6 】

20

この実施形態のビーム発生装置 1 0 0 は、2 つのビーム発生器 1 0 1、1 0 2 で、CT 断層撮影における複数の撮影対象領域に対応できると共に、パノラマ断層撮影におけるフランクフルト平面用のビームも出射することができる。このため、機器の小型化が図れると共に、ビーム発生器も 2 つに減少させることができ、コストの削減も図れる。更に、機器の小型化が図れることにより、設置スペースも小さくでき、X 線撮影装置における設置箇所への自由度も増す。そして、昇降させるためのモータ等の駆動装置も小型にすることができる。

【 0 0 6 7 】

上記したビーム発生装置 1 0 0 からのビームに応じて、昇降本体 3 を上下させて位置合わせが行なわれる。すなわち、ビーム発生装置 1 0 0 は、選択されたモードの撮影対象領域 (画像再構成範囲) がどの範囲かを被検者 O にビームを照射し、その範囲内に被検者 O を位置決めするように、操作パネル 8 からの指示により、駆動ユニット部 1 6 0 の昇降本体移動手段 1 6 3、固定機構移動手段 1 6 4 の動作を制御できるようになっている。

30

【 0 0 6 8 】

駆動ユニット部 1 6 0 には、回転軸位置設定手段 1 6 1 及び回転軸回転手段 1 6 2 を備え、高精度の位置決め機能を有するモータを含む駆動装置を備える。モータの回転駆動によって回転軸 5 c が回転するようになっている。

【 0 0 6 9 】

また、回転軸位置設定手段 1 6 1 は、Y 方向に移動する Y テーブルと、Y テーブル上で X 方向に移動する X テーブルで構成するなど、回転軸 5 c を X 方向、Y 方向に移動させるものであればよく、回転軸とクランクとを備え、X 方向と、Y 方向に移動可能な構成を適用してもよい。

40

【 0 0 7 0 】

回転アーム 5 は回転アーム位置設定手段 5 1 を備える。回転アーム位置設定手段 5 1 は、回転可能な回転テーブル、回転テーブルの上を直動可能なスライドテーブルを備える。

【 0 0 7 1 】

上記のように、駆動ユニット部 1 6 0 には、昇降本体移動手段 1 6 3 及び固定機構移動手段 1 6 4 を備える。昇降本体移動手段 1 6 3 は、電動アクチュエータ 1 6 3 a を有し、電動アクチュエータ 1 6 3 a の動作により、昇降本体 3 が上下に移動する。固定機構移動手段 1 6 4 は、モータ、スプロケット、チェーンを備え、モータの回転により、被検者保

50

持装置（頭部固定部）7を患者フレーム6に対して上下動する。被検者Oを頭部固定部70に固定し、位置決めした後は、昇降本体3が上下動してもベース1からの位置に対して被検者保持装置（頭部固定部）7は、その高さ位置が変わらないように、昇降本体3の移動に同期して固定機構移動手段164が動作し患者フレーム6に対して移動する。例えば、昇降本体3が上に移動する時は、患者フレーム6に対して被検者保持装置（頭部固定部）7が下方向に同期して移動し、ベース1からの位置に対して被検者保持装置（頭部固定部）7は、その高さ位置を保つよう構成されている。

【0072】

X線照射部52において、X線発生器52aの前方に設けられたコリメータ52bは、形状を異ならせた複数のスリットを形成したマスクで構成されており、撮影モードを選択することで、スリットのいずれかが選択され、選択したスリットによってX線発生器52aから照射されたX線ビームの広がりを制限する仕組みになっている。パノラマ断層撮影では、パノラマ用開口が選択され、その形状に対応したX線細隙ビームが、X線検出部53のX線検出器53aに向かって照射される。そして、その状態で旋回アーム5を旋回させ、X線細隙ビームによって顎顔面を走査しつつ、X線検出器53aの検出面に投影された透過画像をパノラマ断層撮影データとして蓄積することにより、パノラマ断層撮影が実行される。

【0073】

CT断層撮影では、撮影モードを選択すると、複数のCT用開口から撮影モードに応じたCT用開口が選択され、その形状に対応したX線ビームが、X線検出部53のX線検出器53aに向かって照射される。そして、その状態で旋回アーム5を旋回させ、X線ビームによって顎顔面を走査しつつ、X線検出器53aの検出面に投影された透過画像をCT撮影データとして蓄積することにより、CT撮影が実行される。

【0074】

上記のように、旋回アーム5を被検者Oの撮影モードに対応させて旋回することができ、パノラマ断層撮影などの断層撮影が可能となるとともに、歯及び頭頸の任意の断面での断層撮影が行える。

【0075】

次に、支柱2に昇降本体3を上下移動自在に取り付ける態様につき、図8ないし図10に従い説明する。図8は、昇降本体移動手段部分を説明するために一部を切り欠いて示す正面図、図9は昇降本体と支柱との係合状態を示す正面図、図10は同概略断面図である。

【0076】

支柱2に一对のリニアガイド21が取り付けられている。このリニアガイド21は、レール21cとガイドブロック21aとからなる。ガイドブロック21aは、昇降本体3の上下2箇所にそれぞれ取り付けられる。このガイドブロック21aは中央部に凹所21bが設けられ、この凹所21bに昇降本体3に取り付けられたレール21cがはめ込まれ、支柱2に対して昇降本体3が上下移動自在に支持される。

【0077】

支柱2に内部には昇降本体移動手段163を構成する電動アクチュエータ163aが挿入され、電動アクチュエータ163aの伸縮ロッド163cの先端部が支柱2に取り付けられた係止部163dと係合して取り付けられる。電動アクチュエータ163aの本体部163bは、昇降本体3内部に挿入され、本体部163bの基部は、昇降本体3に取り付けられた保持フレーム4に固定されている。

【0078】

電動アクチュエータ163aの伸縮ロッド163cが伸縮することで、昇降本体3は、リニアガイド21に沿って上下に移動する。

【0079】

次に、患者フレーム6と被検者保持装置（頭部固定部）7とについて、図11ないし図16に従い説明する。

【0080】

患者フレーム6は、昇降本体3に取り付けられ、昇降本体3と一体に上下に移動する。患者フレーム6の先端部には、被検者保持装置（頭部固定部）7が患者フレーム6に対して独立して上下に移動可能に取り付けられている。

【0081】

被検者保持装置（頭部固定部）7は、被検者Oの頭部を固定するための頭部固定部70と被検者Oがグリップするための一対のグリップ71を備える。図11ないし図13に示すチンレスト73は、CT断層撮影用のチンレストである。

【0082】

頭部固定部70は、被検者Oの顎を乗せるためのチンレスト73と、側頭部を固定するための左右対称に開閉する側頭部押さえ72と、前頭部を支持するための前頭部押さえ75とを備える。図11に示すように、頭部固定部70の側頭部押さえ72は、一対のスライダベース72aに差し込まれて取り付けられる。イヤーロッドを用いる場合は、イヤーロッドをスライダベース72aに差し込んで固定する。スライダベース72aは、ダイヤル74を回すことで、相互に近接又は離反し、スライダベース72aに差し込まれた側頭部押さえ72が相互に近接又は離反する。そして、被検者Oに応じて側頭部押さえ72の幅をダイヤル74で調整する。

10

【0083】

図2に示すチンレスト73は、パノラマ断層撮影用でありバイトブロック73aが設けられている。図11及び図12に示すCT断層撮影用のチンレスト73に取り替える場合には、チンレスト取付部73bに用いるチンレスト73のベースを差し込んで、頭部固定部70にチンレスト73を固定する。

20

【0084】

前頭部押さえ75は、頭部固定部70のベースに取り付けるフレーム75bに調整ボルト75aを用いて取り付けられる。この調整ボルト75aにより、被検者Oの額に前頭部押さえ75が当接するように調整される。

【0085】

患者フレーム6の先端部には、シャフト取付プレート68が設けられ、このシャフト取付プレート68の両端部近傍のつば部68bにシャフト65が取り付けられている。このシャフト65にフロントブロック69が取り付けられる。シャフト取付プレート68の中央部分には、軸受け68aを介してねじ棒64cが取り付けられている。フロントブロック69の中央部には、ねじ棒64cとかみ合うナット(図示せず)が取り付けられている。

30

【0086】

フロントブロック69に設けられた一対の支持プレート66がチンレストベース7aに取り付けられ、チンレストベース7aがフロントブロック69を介して患者フレーム6に取り付けられる。前記ねじ棒64cの先端にはスプロケット64bが取り付けられている。一方、患者フレーム6には、モータ61が取り付けられ、このモータ軸にスプロケット64aが固定されている。スプロケット64aと64b間にチェーン62が掛けられる。この実施形態では、スプロケット64aと64bのギア比は1:1である。

【0087】

この実施形態では、頭部固定部70の部分を患者フレーム6に対して移動させるだけでよいので、剛性も低減され、昇降推力又は保持力も低減できる。このためモータ61も小型のモータで対応できる。

40

【0088】

モータ61が駆動し、スプロケット64aの回転により、チェーン62が駆動され、スプロケット64bの回転に伴いねじ棒64cが回転する。このねじ棒64cの回転により、シャフト65に沿ってフロントブロック69が上下する。その結果、フロントブロック69に支持プレート66を介して取り付けられたチンレストベース7aが患者フレーム6に対して上下に移動する。

【0089】

50

昇降本体 3 の昇降動作に同期して、モータ 6 1 が回転駆動することで、図 1 2 及び図 1 3 の破線で示すように、頭部固定部 7 0 が患者フレーム 6 に対して移動することになる。破線で示すように、患者フレーム 6 は上昇しているが、頭部固定部 7 0 はそのままの位置を保つように、患者フレーム 6 に対して下方向へ移動している。

【 0 0 9 0 】

図 1 7 (a)、(b) は、被検者 O に照射されるビームを示している。ビーム発生装置 1 0 0、位置決めビーム発生装置 5 4 及び正中ビーム発生装置 6 0 から出射される各ビームを用いて、被検者 O の位置決め、昇降本体 3 の位置決めが行われる。図 1 7 (a)、(b) に示すように、正中ビーム発生装置 6 0 から出射される正中ビーム L 2 1 は、被検者 O の正中ラインとの位置決め用いられる。

10

【 0 0 9 1 】

パノラマ断層撮影を行う場合には、図 1 7 (a) に示すように、この正中ビーム L 2 1 とフランクフルト平面を示すビーム L 2 2₁、位置決め用ビーム L 2 4 が出射される。ビーム発生装置 1 0 0 は、撮影モードとしてパノラマ断層撮影が選択されると、上側に位置するビーム発生器 1 0 2 を所定の位置まで上昇させ、フランクフルト平面を示すビーム L 2 2₁ を出射する。

【 0 0 9 2 】

正中ビーム L 2 1 と被検者 O の正中ラインとが一致するように、被検者 O が頭部固定部 7 0 のチンレスト 7 3 に下顎を載せて被検者 O の位置が決められる。そして、ビーム発生装置 1 0 0 のビーム発生器 1 0 2 を被検者 O の眼耳に位置合わせするように移動させ、フ

20

【 0 0 9 3 】

C T 断層撮影を行う場合には、図 1 7 (b) に示すように、ビーム発生装置 1 0 0 は、C T 断層撮影における I モードまたは A モードの上限領域を示すビーム L 2 2₃ 又は C T 断層撮影の D モードの上限領域を示すビーム L 2 2₂、C T 断層撮影の下限領域を示すビーム L 2 3 を照射する。撮影モードとして I モードまたは A モードの C T 断層撮影が選択されると、ビーム移動手段 1 6 5 が動作し、上側に位置するビーム発生器 1 0 2 を上昇させ、I モードまたは A モードの上限領域を示すビーム L 2 2₃ を出射する位置に停止させる。そして、ビーム発生器 1 0 2 から I モードまたは A モードの上限領域を示すビーム L 2 2₃、ビーム発生器 1 0 1 から下限領域を示すビーム L 2 3 を出射する。撮影モードとして D モードの断層撮影が選択されると、ビーム移動手段 1 6 5 が動作し、上側に位置するビーム発生器 1 0 2 を上昇させ、D モードの上限領域を示すビーム L 2 2₂ を出射する位置に停止させる。そして、ビーム発生器 1 0 2 から D モードの上限領域を示すビーム L 2 2₂、ビーム発生器 1 0 1 から下限領域を示すビーム L 2 3 を出射する。撮影モードとして F モード (又は P モード) の C T 断層撮影が選択されると、ビーム移動手段 1 6 5 が動作し、上側に位置するビーム発生器 1 0 2 を上昇させ、F モード (又は P モード) の上限領域を示すビーム L 2 2₄ を出射する位置に停止させる。そして、ビーム発生器 1 0 2 から F モードの上限領域を示すビーム L 2 2₄、ビーム発生器 1 0 1 から下限領域を示すビーム L 2 3 を出射する。

30

【 0 0 9 4 】

上記のように、これらビーム L 2 1、L 2 4、L 2 2₁、L 2 2₂、L 2 2₃ 及び L 2 2₄ は、撮影モードを選択するとそのモードに応じたビームが照射される。すなわち、パノラマ断層撮影、C T 断層撮影に対応する撮影対象領域に応じたビームが照射される。

40

【 0 0 9 5 】

被検者 O に照射されたビームにより、昇降本体 3 を移動させ、撮影対象領域の位置決めが行われる。

【 0 0 9 6 】

次に、この発明の X 線撮影装置の使用動作につき説明する。まず、パノラマ断層撮影を行う場合につき説明する。図示しないパーソナルコンピュータ等を用いてパノラマ断層撮影モードを選択し、各種設定を行う。そして、被検者 O を X 線撮影装置に導入する。まず

50

、被検者Oの下顎の高さにチンレスト73を合わせるように、操作パネル8を操作し、昇降本体3を昇降させる。この昇降を指示すると、昇降本体移動手段163が動作し、昇降本体3が上下に移動する。このとき、被検者保持装置7も患者フレーム6と一体に昇降本体3と共に上下に移動する。チンレスト73の位置がCT撮影の際の下限位置の基準となる。

【0097】

バイトブロック73aを用いる場合には、被検者Oの下顎の高さにチンレスト73を合わせた状態で昇降本体3を停止させて、被検者Oにバイトブロック73aの先端を噛ませる。また、被検者Oにバイトブロック73aの先端を先に噛ませ、被検者Oの下顎の高さにチンレスト73を合わせた状態で昇降本体3を停止させるようにしてもよい。

10

【0098】

操作パネル8の位置づけビームスイッチを押すと、図17(a)に示すように、フランクフルト平面を示すビームL12がビーム発生装置100のビーム発生器102から出射され、正中ビーム発生装置60から正中ビームL21が出射され、位置決めビーム発生装置54から位置決めビームL24が出射される。正中ビームL21と被検者Oの正中線、フランクフルト平面を示すビームL22₁と被検者Oの眼耳平面、位置決めビームL24と被検者Oの犬歯の位置を合わせる。被検者Oに応じてビーム発生器102を上下させて位置合わせする。そして、被検者Oの頭部を側頭部押さえ72で押さえるため、被検者Oに応じて側頭部押さえ72の幅をダイヤル74で調整する。

【0099】

20

また、前頭部押さえ75を取り付けている場合には、前頭部押さえ75と被検者Oの額を当接させる。このようにして、被検者Oを被検者保持装置7の頭部固定部70に固定する。また、被検者Oは、両手でグリップ71を握ることで、体の安定性を保つことができる。

【0100】

コリメータ52bはパノラマ断層撮影用の開口部が選択されている。X線照射スイッチを押すことにより、固定された被検者Oの周りを指定された速度で旋回アーム5が回転する。その動きに連動した適切な読み取り間隔でX線検出部53からのデータが読み出され、所望の断層領域のパノラマ画像を得ることができる。

【0101】

30

この装置においては、被検者Oを頭部固定部70に固定した後、撮影モードを変更し、被検者保持装置(頭部固定部)7のベース1からの高さは変更させずに、旋回アーム5を上下に移動させるために昇降本体3を上下に移動させることができる。例えば、被検者Oのパノラマ断層撮影用に位置合わせした後、被検者Oの顎関節を撮影することも可能である。

【0102】

パーソナルコンピュータ等により、撮影モードをTMJ4又はTMJ2に変更するように指示する。この指示により、患者フレーム6に対して被検者保持装置(頭部固定部)7が移動可能となる。

【0103】

40

TMJ4又はTMJ2を指定することにより、操作パネル8の位置づけビームスイッチを押すと、フランクフルト平面を示すビームL22₁と位置決めビームL24が出射される。この両ビームを被検者Oの顎関節に合わせるように、操作パネル8により昇降本体3を移動させる。例えば、図19に示すように、昇降本体3を上を移動させると、昇降本体移動手段163の電動アクチュエータ163aの動作により、昇降本体3が上に移動する。固定機構移動手段164は、この昇降本体3の移動に同期して、モータが駆動され、被検者保持装置(頭部固定部)7を患者フレーム6に対して下に移動する。被検者Oを頭部固定部70に固定し位置決めした後は、昇降本体3が上下動してもベース1からの位置に対して被検者保持装置(頭部固定部)7は、その高さ位置が変わらないように、昇降本体3の移動に同期して固定機構移動手段164が動作し患者フレーム6に対して移動する。

50

図 19 に示すように、例えば、昇降本体 3 が上に移動する時は、患者フレーム 6 に対して被検者保持装置（頭部固定部）7 が下方向に同期して移動し、ベース 1 からの位置に対して被検者保持装置（頭部固定部）7 は、その高さ位置を保っている。

【0104】

このように、昇降本体 3 の昇降動作に同期してモータが駆動し、被検者保持装置（頭部固定部）7 が患者フレーム 6 に対して移動する。この結果、被検者 O の顎の角度、体勢を変更することなく、撮像領域の調整、変更が可能となる。

【0105】

次に、被検者 O のパノラマ撮影用に被検者 O を位置合わせした後、被検者 O の上顎部分を CT 撮影することも可能である。

【0106】

パーソナルコンピュータ等により、CT 断層撮影の撮影モードを選択する。選択された撮影モードの撮影対象領域が設定され、コリメータ 52 b の該当する CT 用開口部が選択される。この指示により、患者フレーム 6 に対して被検者保持装置（頭部固定部）7 が移動可能となる。例えば、図 18 に示す状態から図 19 に示す状態への昇降本体 3 を移動させることができる。

【0107】

操作パネル 8 により昇降本体 3 を図 19 に示すように、上に移動させると、昇降本体移動手段 163 の電動アクチュエータ 163 a の動作により、昇降本体 3 が上に移動する。固定機構移動手段 164 は、この昇降本体 3 の移動に同期して、モータが駆動され、被検者保持装置（頭部固定部）7 を患者フレーム 6 に対して下に移動する。被検者 O を頭部固定部 70 に固定し位置決めした後は、昇降本体 3 が上下動してもベース 1 からの位置に対して被検者保持装置（頭部固定部）7 は、その高さ位置が変わらないように、昇降本体 3 の移動に同期して固定機構移動手段 164 が動作し患者フレーム 6 に対して移動する。図 19 に示すように、例えば、昇降本体 3 が上に移動する時は、患者フレーム 6 に対して被検者保持装置（頭部固定部）7 が下方向に同期して移動し、ベース 1 からの位置に対して被検者保持装置（頭部固定部）7 は、その高さ位置を保っている。

【0108】

このように、昇降本体 3 の昇降動作に同期してモータが駆動し、被検者保持装置 7 が患者フレーム 6 に対して移動する。この結果、被検者 O の顎の角度、体勢を変更することなく、撮像領域の調整、変更が可能となる。

【0109】

次に、この発明の X 線撮影装置の CT 断層撮影動作につき説明する。パーソナルコンピュータ等により、CT 断層撮影の撮影モードを選択し、各種設定を行う。選択された撮影モードの撮影対象領域が設定され、コリメータ 52 b の該当する CT 用開口部が選択される。そして、被検者 O を X 線撮影装置に導入する。まず、被検者 O の下顎の高さにチンレスト 73 を合わせるように、操作パネル 8 を操作し、昇降本体 3 を昇降させる。この昇降を指示すると、電動アクチュエータ 163 a が駆動し、昇降本体 3 が上下に移動する。このとき、被検者保持装置（頭部固定部）7 も患者フレーム 6 と一体に昇降本体 3 と共に上下に移動する。被検者 O の下顎の高さにチンレスト 73 を合わせた状態で昇降本体 3 を停止させる。

【0110】

操作パネル 8 の位置づけビームスイッチを押すと、例えば選択されているモードに応じたビームの上限位置にビーム発生装置 100 のビーム発生器 102 が所定の位置まで移動し、選択されたモードに対応するビームが出射される。そして、CT 断層撮影の下限領域を示すビーム L23 が出射される。そして、正中ビーム発生装置 60 から正中ビーム L21 が出射される。正中ビーム L21 と被検者 O の正中線、ビーム L16 と被検者 O の下顎の位置を合わせる。そして、被検者 O の頭部を側頭部押さえ 72 で押さえるため、被検者 O に応じて側頭部押さえ 72 の幅をダイヤル 74 で調整する。

【0111】

10

20

30

40

50

また、前頭部押さえ 75 を取り付けている場合には、前頭部押さえ 75 と被検者 O の額を当接させる。このようにして、被検者 O を被検者保持装置（頭部固定部）7 の頭部固定部 70 に固定する。また、被検者 O は、両手でグリップ 71 を握ることで、体の安定性を保つことができる。そして、例えば、図 18 に示すように、下顎を基準とした撮影対象領域に位置決めされる。

【0112】

コリメータ 52b は複数の CT 撮影用開口部から撮影モードに応じた開口部が選択されている。X 線照射スイッチを押すことにより、固定された被検者 O の周りを指定された速度で旋回アーム 5 が回転する。その動きに連動した適切な読み取り間隔で X 線検出部 53 からのデータを読み出され、所望の断層領域の CT 画像を得ることができる。

10

【0113】

この装置においては、被検者 O を頭部固定部 70 に固定した後、撮影領域を移動させるために、被検者保持装置 7 のベースからの高さは変更させずに、旋回アーム 5 を上下に移動させるために昇降本体 3 を上下に移動させることができる。例えば、図 18 に示す状態に被検者 O を位置合わせ、撮影した後、被検者 O の上顎部分を CT 撮影することも可能である。

【0114】

操作パネル 8 により、撮影対象領域を指定し、撮影対象領域を変更するように指示する。この指示により、患者フレーム 6 に対して被検者保持装置（頭部固定部）7 が移動可能となる。例えば、図 18 に示す状態から図 19 に示す状態への昇降本体 3 を移動させることができる。

20

【0115】

操作パネル 8 により昇降本体 3 を図 19 に示すように、上に移動させると、昇降本体移動手段 163 の電動アクチュエータ 163a の動作により、昇降本体 3 が上に移動する。固定機構移動手段 164 は、この昇降本体 3 の移動に同期して、モータが駆動され、被検者保持装置（頭部固定部）7 を患者フレーム 6 に対して下に移動する。被検者 O を頭部固定部 70 に固定し位置決めした後は、昇降本体 3 が上下動してもベース 1 からの位置に対して被検者保持装置（頭部固定部）7 は、その高さ位置が変わらないように、昇降本体 3 の移動に同期して固定機構移動手段 164 が動作し患者フレーム 6 に対して移動する。図 19 に示すように、例えば、昇降本体 3 が上に移動する時は、患者フレーム 6 に対して被検者保持装置（頭部固定部）7 が下方向に同期して移動し、ベース 1 からの位置に対して被検者保持装置（頭部固定部）7 は、その高さ位置を保っている。

30

【0116】

このように、昇降本体 3 の昇降動作に同期してモータが駆動し、被検者保持装置（頭部固定部）7 が患者フレーム 6 に対して移動する。この結果、被検者 O の顎の角度、体勢を変更することなく、撮像領域の調整、変更が可能となる。

【0117】

上記したように、頭部固定部 70 には、側頭部押さえ、前頭部押さえ、後頭部パッドを有し、チンレスト 73 の昇降と同期して昇降する。また、被検者 O が両手で握るグリップ 71 も頭部固定部 70 と昇降本体 3 との間に有し、頭部固定部 70 の昇降と同期して一体に昇降するので、被検者 O の位置づけ体勢、顎と手の位置関係を変更することなく撮像領域の変更が可能となる。

40

【0118】

また、頭部固定部 70 の昇降機構を昇降本体 3 付近に有するのではなく、患者フレーム 6 近傍で、グリップ 71 を含む最小限の機構部分のみを昇降させることにより、被検者保持装置（頭部固定部）7 の剛性を低減し、昇降推力又は保持力も低減することができる。

【0119】

この上記した実施形態においては、支柱 2 に支持本体としての昇降本体 3 を上下移動自在に取り付けられた立位の X 線撮影装置にこの発明を適用したが、立位、座位に関わらずこの発明は適用することができる。また、支持本体が上下に移動しない X 線撮影装置にも

50

この発明は適用することができる。

【 0 1 2 0 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。この発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

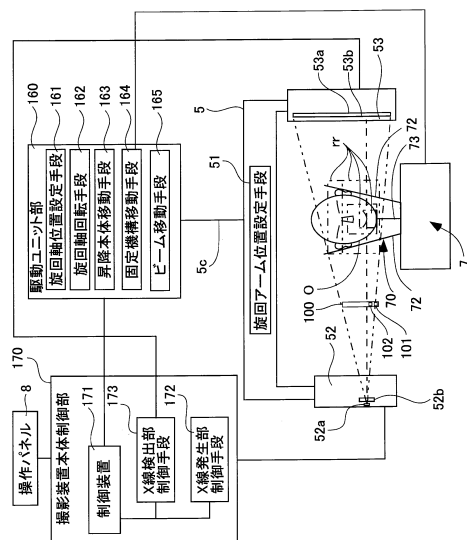
【 0 1 2 1 】

- 1 ベース
- 2 支柱
- 3 昇降本体（支持本体）
- 4 保持フレーム（保持部材）
- 5 旋回アーム
- 5 1 旋回アーム位置設定手段
- 5 2 X線照射部
- 5 3 X線検出部
- 6 患者フレーム
- 7 被検者保持装置
- 7 0 頭部固定部
- 7 1 グリップ
- 8 操作パネル
- 1 0 0 ビーム発生装置
- 1 0 1、1 0 2 ビーム発生器
- 1 3 5 取付ベース

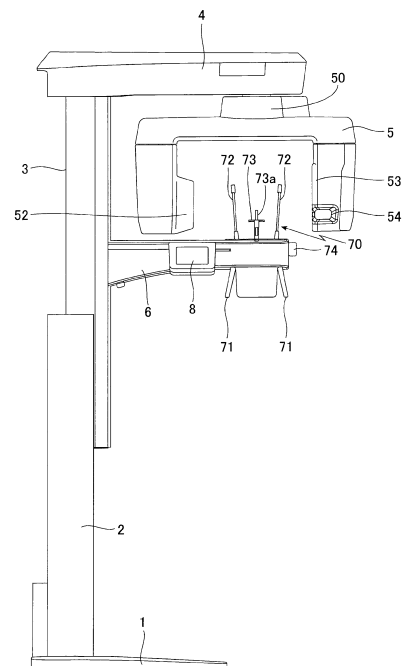
10

20

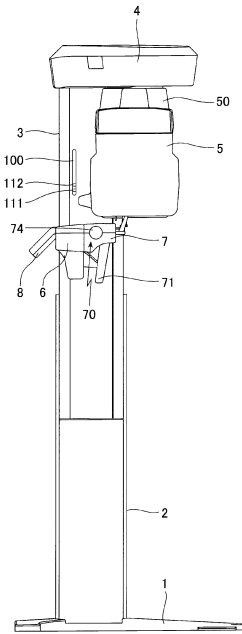
【 図 1 】



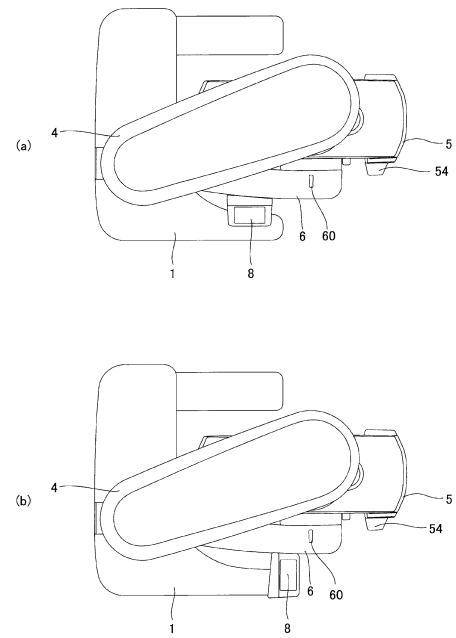
【 図 2 】



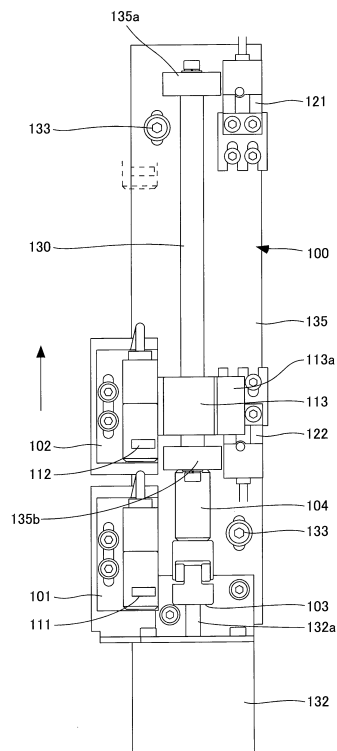
【 図 3 】



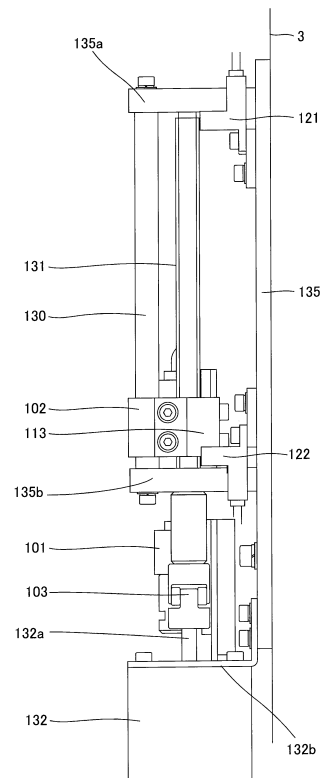
【 図 4 】



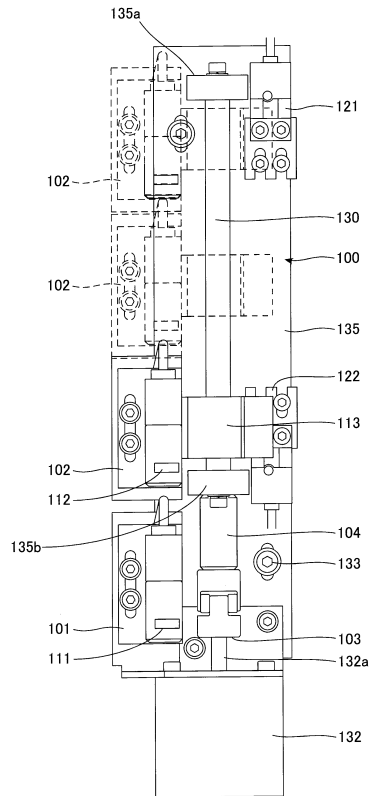
【 図 5 】



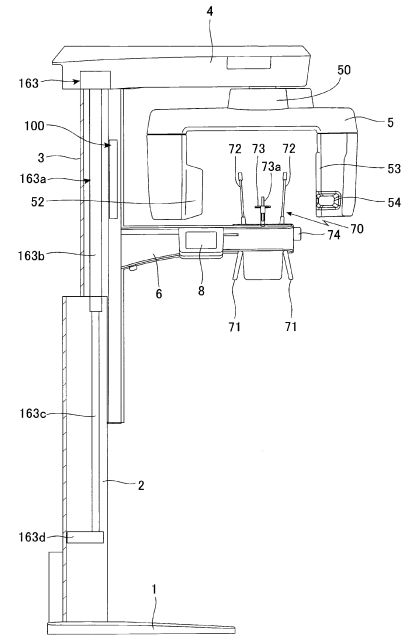
【 図 6 】



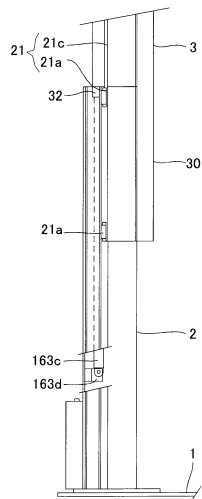
【図 7】



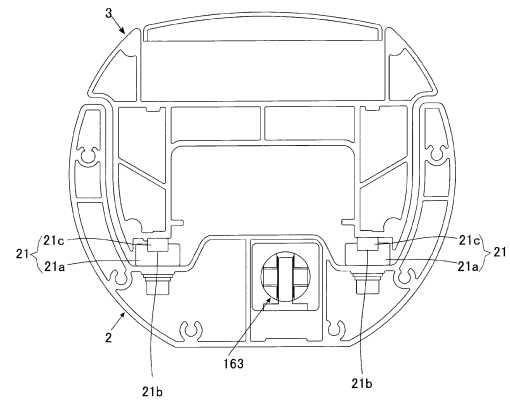
【図 8】



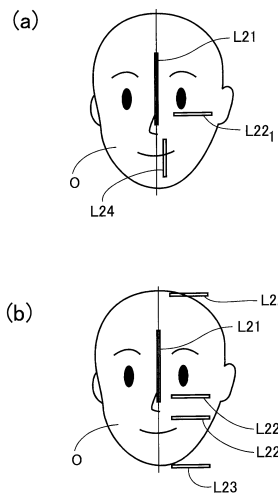
【図 9】



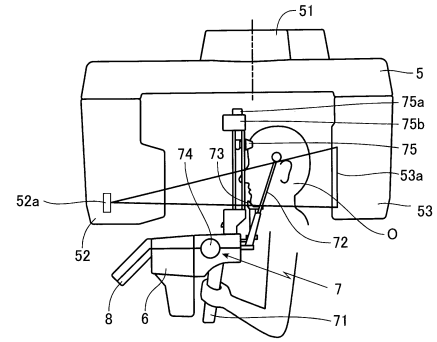
【図 10】



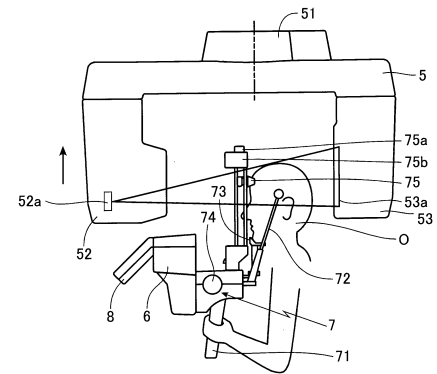
【図 17】



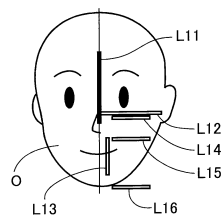
【図 18】



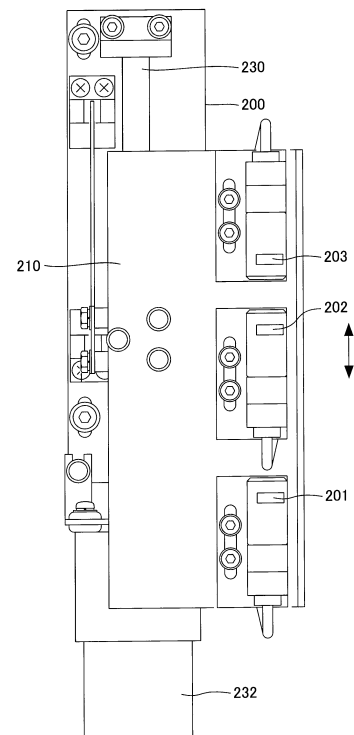
【図 19】



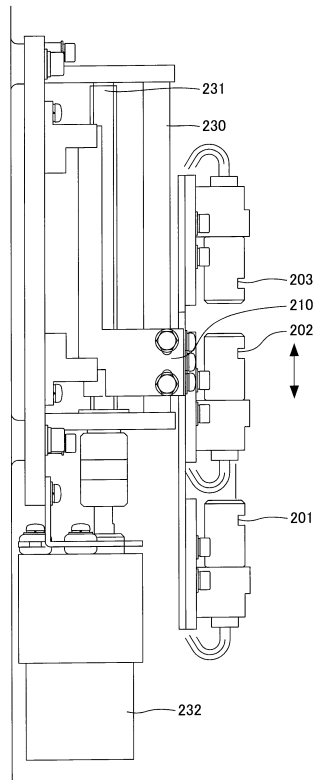
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

- (72)発明者 廉谷 仁民
京都府京都市南区久世築山町 3 7 6 番地の 3 朝日レントゲン工業株式会社内
- (72)発明者 竹内 淳
京都府京都市南区久世築山町 3 7 6 番地の 3 朝日レントゲン工業株式会社内
- (72)発明者 山本 猛
京都府京都市南区久世築山町 3 7 6 番地の 3 朝日レントゲン工業株式会社内

審査官 小田倉 直人

- (56)参考文献 特開平 0 8 - 2 3 8 2 3 8 (J P , A)
実開昭 6 0 - 0 8 1 5 0 8 (J P , U)
実開昭 5 4 - 0 2 8 3 7 4 (J P , U)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|---------|
| A 6 1 B | 6 / 1 4 |
| A 6 1 B | 6 / 0 8 |