

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5482848号  
(P5482848)

(45) 発行日 平成26年5月7日(2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年2月28日(2014.2.28)

(51) Int. Cl.	F 1
<b>A 6 1 B 6/14 (2006.01)</b>	A 6 1 B 6/14 3 0 0
<b>A 6 1 B 6/03 (2006.01)</b>	A 6 1 B 6/03 3 7 0 Z
	A 6 1 B 6/03 3 2 1 Z
	A 6 1 B 6/03 3 3 1

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-184762 (P2012-184762)	(73) 特許権者	000117054
(22) 出願日	平成24年8月24日(2012.8.24)		朝日レントゲン工業株式会社
(62) 分割の表示	特願2008-13223 (P2008-13223) の分割		京都府京都市南区久世築山町376番地の3
原出願日	平成20年1月24日(2008.1.24)	(74) 代理人	110000475
(65) 公開番号	特開2012-250061 (P2012-250061A)		特許業務法人みのり特許事務所
(43) 公開日	平成24年12月20日(2012.12.20)	(72) 発明者	中村 通
審査請求日	平成24年8月24日(2012.8.24)		京都府京都市南区久世築山町376番地の3 朝日レントゲン工業株式会社内
		(72) 発明者	赤木 史明
			京都府京田辺市大住ヶ丘3丁目7-18
		(72) 発明者	竹内 淳
			京都府京都市南区久世築山町376番地の3 朝日レントゲン工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体に向かってX線を照射するX線照射部と、前記被検体を透過した前記X線を検出するX線検出部と、両端に前記X線照射部及び前記X線検出部を対向して有する旋回アームと、前記旋回アームを吊下げるアーム駆動部とを備え、前記X線照射部及び前記X線検出部を前記被検体の周りで旋回させて撮像を行うX線撮像装置であって、

前記アーム駆動部は、前記旋回アームに接続された旋回軸と、前記旋回軸を任意に水平方向に移動させて前記旋回アームの水平移動を行う水平移動機構と、前記旋回軸を旋回させて前記旋回アームの水平旋回を行う旋回駆動機構と、前記水平移動機構及び前記旋回駆動機構の周りに配置され、前記旋回軸が通る開口部が形成されたカバーとを備え、

前記開口部の形状は、前記撮像に必要な前記旋回軸の水平方向の移動範囲に基づいて決定され、前記開口部によって前記移動範囲を超える前記旋回軸の移動が制限されることを特徴とするX線撮像装置。

【請求項2】

前記開口部の前記形状は、前記被検体の歯列弓に合わせて奥歯側から前歯側に向けて幅が狭まる形状であり、前記開口部によって前記旋回軸が前記被検体の歯牙領域を超えて外側へ移動することが制限されることを特徴とする請求項1に記載のX線撮像装置。

【請求項3】

前記撮像が、前記歯牙領域の一部分を被撮像領域とし、前記旋回軸の中心軸を中心とした円柱状の撮像可能領域内に、前記被撮像領域を収めて撮像するCT撮像であり、

前記回転軸の前記中心軸を、前記被撮像領域が前記撮像可能領域からはみ出ることがないように前記被撮像領域の中心から歯列弓で囲まれた領域の内側にオフセットして、前記被撮像領域をCT撮像することを特徴とする請求項2に記載のX線撮像装置。

【請求項4】

前記撮像がCT撮像であり、前記X線検出部及び前記X線照射部の回転角度を200°～300°に制限し、前記X線検出部が前記被検体の後方を回転しないようにすることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のX線撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体の一部分にX線を照射してその投影画像を得るX線撮像装置に関し、特に、歯顎領域等のCT撮像が可能なX線撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

歯科医療の分野では、被検体の一部分（例えば、歯牙領域）の内部状態を確認して治療の方向性を決定するために、X線撮像装置が不可欠なものとなっている。撮像方法としては、CT撮像、パノラマ撮像、セファロ撮像が知られており、被検体の種類や撮像の目的に応じて一の撮像方法が選択される。また、現在では、これらの撮像の全てを切り替えて行うことができるX線撮像装置も開発されている。

【0003】

X線撮像装置の一例として、図1に示すX線撮像装置は、主に、被検体OにX線を照射するX線照射部3と、被検体Oを透過したX線を検出するX線検出部2と、両端にX線照射部3及びX線検出部2を対向して有する回転アーム4と、回転アーム4を吊下げるアーム駆動部5とを備える。アーム駆動部5は、回転アーム4の水平移動と水平回転を行う。被検体Oである患者の頭部は、チンレスト等からなる頭部固定部6によって、X線照射部3とX線検出部2の間に位置決めされる（例えば、特許文献1参照）。

なお、本明細書中の用語「水平移動」は設置面7に平行な面内での移動を意味する。また、用語「水平方向」は水平移動の方向を意味する（図1のX方向及びY方向参照）。

【0004】

X線撮像装置1の主要部の構成をより詳細に示したのが図2である。アーム駆動部5は、水平移動機構13と、当該機構に保持されて水平方向に移動する回転駆動機構14と、これらの周りに配置されたカバー12とを備える。カバー12には開口部16が形成されている。また、回転駆動機構14と回転アーム4は、開口部16を通る回転軸15で接続されている。

【0005】

例えば、歯牙領域の一部分についてCT撮像を行う場合、制御部101は、入力部100で入力された撮像条件に基づいて水平移動機構13を制御し、回転軸15の中心軸を被撮像領域の中心（以下、単に「撮像中心」という）に移動させる。そして、回転駆動機構14は、撮像中心を中心にX線照射部3及びX線検出部2を回転させる。

X線照射部3は、X線源10及び照射面3aを備える。X線源10は、制御部101からの指令に基づき、被検体Oに向かってX線を照射する。X線検出部2は、センサ11及び検出面2aを備え、被検体Oを透過してきたX線を検出する。センサ11は検出したX線を電気信号に変換して出力し、これを処理することによって最終的に当該被撮像領域のCT画像等が得られる。

【特許文献1】特開2000-139902号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一般的なX線撮像装置における、撮像中心、X線源10、及びセンサ11の位置関係を図3に示す。通常、限られた大きさのセンサ11で極力広い範囲の撮像を可能にするため

10

20

30

40

50

に、センサ 11 は可能な限り撮像中心に近づけて配置される。また、X線源 10 は、X線照射部 3 がアーム駆動部 5 の支持フレーム 5' (図 1 (A) 参照) に衝突しない範囲で、撮像中心から可能な限り遠ざけて配置される。

結果的に、拡大率 ( $= L_D / L_O$ ) は 1.5 ~ 1.6 程度となり、被検体 O は X線源 10 とセンサ 11 の中央よりもセンサ 11 寄りに位置する。検出面 2a と照射面 3a で比較しても、検出面 2a は照射面 3a よりも撮像中心の近くに位置する。

【0007】

したがって、図 11 (A) に示すように、X線検出部 2 及び X線照射部 3 が回転軸 15 及び中心軸 (撮像中心) の周りを回転すると、検出面 2a の軌跡  $T_2$  は照射面 3a の軌跡  $T_3$  よりも内側に位置することになる。また、前歯付近を撮像中心とした場合に、X線検出部 2 と被検体 O は最も接近する。一方、X線照射部 3 は X線検出部 2 よりも外側の軌跡  $T_2$  を通って回転するので、X線照射部 3 ほど被検体 O に接近することはない。

10

【0008】

ところで、従来の X線撮像装置は以下に示す問題を有していた。すなわち、装置全体を小型化するために X線照射部 3 を撮像中心に近づけて配置すると、それに伴って X線検出部 2 を被検体 O にさらに近づけることになり、X線検出部 2 と被検体 O (後頭部) が衝突するおそれがあった。図 11 (B) に示すように、比較的大きな被検体 O' を撮像対象とする場合も同様である。

さらに、従来の X線撮像装置では、水平移動機構 13 (図 2 参照) の制御に異常が発生し、回転軸 15 が歯牙領域を超えて外側に移動してしまった図 11 (C) のような場合においても、X線検出部 2 と被検体 O が衝突するおそれがあった。

20

【0009】

そこで、本発明は、装置全体の小型化を図った場合や、回転軸の制御に異常が発生した場合においても、撮像中の被検体と X線検出部との衝突を防ぐことができ、被検体の安全を確保することができる X線撮像装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明に係る X線撮像装置は、被検体に向かって X線を照射する X線照射部と、前記被検体を透過した前記 X線を検出する X線検出部と、両端に前記 X線照射部及び前記 X線検出部を対向して有する回転アームと、前記回転アームを吊下げるアーム駆動部とを備え、前記 X線照射部及び前記 X線検出部を前記被検体の周りで回転させて撮像を行う X線撮像装置であって、前記アーム駆動部は、水平方向に移動可能な回転駆動機構と、前記回転駆動機構の周りに配置されたカバーと、前記カバーの一部に形成された開口部を通して前記回転駆動機構と前記回転アームとを接続し、前記回転駆動機構の水平方向の移動を前記回転アームに伝達する回転軸とを備え、前記開口部の形状は、前記撮像に必要な前記回転軸の水平方向の移動範囲に基づいて決定され、前記開口部によって前記移動範囲を超える前記回転軸の移動が制限されることを特徴とする。

30

【0011】

好ましくは、上記 X線撮像装置は、前記撮像時に、前記回転軸の中心軸が、前記被検体の歯牙領域内で任意に水平方向に移動する必要がある。

40

【0012】

好ましくは、上記 X線撮像装置は、前記回転軸の中心軸である撮像中心を中心とした一定の領域が撮像可能であることを考慮して、前記開口部の輪郭の少なくとも一部を当該開口部の中心寄りにオフセットし、前記開口部の開口面積を前記オフセット前よりも狭くしている。

【0013】

好ましくは、上記 X線撮像装置は、前記 X線検出部及び前記 X線照射部の回転角度を  $200^\circ \sim 300^\circ$  に制限することにより、前記 X線検出部と前記被検体との衝突を防ぐように構成している。

50

## 【 0 0 1 4 】

好ましくは、上記 X 線撮像装置は、前記旋回角度を制限した場合においても、前記旋回角度を制限しない場合と同じ撮像時間、フレーム数での撮像を可能にする選択機能を備えている。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 5 】

本発明に係る X 線撮像装置によれば、まず、第 1 の効果として、旋回軸の移動を制限する手段を設けたことにより、水平移動機構の制御に異常が発生した場合における被検体と X 線検出部の衝突を防ぐことができる。

また、第 2 の効果として、X 線検出部の旋回角度を制限し、被検体との衝突の危険性が高い部分を避けて旋回するようにしたことにより、被検体と X 線検出部の衝突を防ぐことができる。

10

さらに、第 3 の効果として、X 線検出部の旋回角度を制限した場合においても、画質が悪化するのを防ぐことができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 6 】

以下、添付図面を参照して、本発明に係る X 線撮像装置について説明する。

## 【 実施例 1 】

## 【 0 0 1 7 】

まず、図 1 を参照して、本実施例に係る X 線撮像装置の基本構造について説明する。図 1 は X 線撮像装置の外観を示し、( A ) は正面図、( B ) は右側面図である。

20

X 線撮像装置 1 は、CT 撮像、パノラマ撮像、及びセファロ撮像のいずれかを選択して行うことができるものである。ただし、図 1 を含む各添付図面では、パノラマ撮像、及びセファロ撮像で必要となる構成要素は省略している。

## 【 0 0 1 8 】

X 線撮像装置 1 は、主に、被検体 O に X 線を照射する X 線照射部 3 と、被検体 O を透過した X 線を検出する X 線検出部 2 と、両端に X 線照射部 3 及び X 線検出部 2 を対向して有する旋回アーム 4 と、旋回アーム 4 を吊下げるアーム駆動部 5 とを備える。アーム駆動部 5 は、旋回アーム 4 の水平移動と水平旋回を行う。アーム駆動部 5 の支持フレーム 5' は支柱 8 に連結支持され、支柱 8 に沿って昇降可能となっている。また、被検体 O である患者の頭部は、チンレスト等からなる頭部固定部 6 によって、X 線照射部 3 と X 線検出部 2 の間に位置決めされる。

30

## 【 0 0 1 9 】

X 線撮像装置 1 の主要部の構成をより詳細に示したのが図 2 である。アーム駆動部 5 は、水平移動機構 1 3 と、当該機構に保持されて水平方向に移動する旋回駆動機構 1 4 と、これらの周りに配置されたカバー 1 2 とを備える。カバー 1 2 の一部には開口部 1 6 が形成されている。また、旋回駆動機構 1 4 と旋回アーム 4 は、開口部 1 6 を通る旋回軸 1 5 で接続されている。なお、開口部 1 6 の形状については、後で図 4 を参照して詳細に説明する。

## 【 0 0 2 0 】

前記の通り、X 線撮像装置 1 では種々の撮像が可能であるが、そのひとつである CT 撮像を歯牙領域の一部分について行う場合、制御部 1 0 1 は、入力部 1 0 0 で入力された撮像条件に基づいて水平移動機構 1 3 を制御し、旋回軸 1 5 の中心軸 1 5 a を撮像中心に移動させる。そして、旋回駆動機構 1 4 は、撮像中心を中心に X 線照射部 3 及び X 線検出部 2 を旋回させる。

40

## 【 0 0 2 1 】

X 線照射部 3 は、X 線源 1 0 及び照射面 3 a を備える。X 線源 1 0 は、制御部 1 0 1 からの指令に基づいて X 線を被検体 O に向かって照射する。照射する X 線としては、ナロービーム X 線及びコーンビーム X 線が選択可能である。X 線検出部 2 は、センサ 1 1 及び検出面 2 a を備え、被検体 O を透過してきた X 線を検出する。センサ 1 1 は、例えばフラッ

50

トパネルディテクタ ( F P D ) であり、検出した X 線を電気信号に変換して出力する。

【 0 0 2 2 】

本実施例において、X 線検出部 2 及び X 線照射部 3 は、1 7 秒間で撮像中心の周りを 3 6 0 ° 回転する。その間に、センサ 1 1 による透過 X 線の検出は 5 1 0 回行われる。以下、1 回の検出で得られる被撮像領域の断層情報を「フレーム」と称する。

センサ 1 1 で得られた 5 1 0 個のフレームは、順次メモリ 1 0 2 に格納される。そして、全てのフレームがメモリ 1 0 2 に格納されると、フレームは画像再構成部 1 0 3 によって再構成され、被撮像領域の再構成画像 ( C T 画像、パノラマ画像等 ) として画像表示部 1 0 4 に表示される。

【 0 0 2 3 】

撮像中心、X 線源 1 0、及びセンサ 1 1 の位置関係は、図 3 に示す通りである。本実施例において、拡大率 ( =  $L_D / L_O$  ) は 1 . 6 である。すなわち、被検体 O は、X 線源 1 0 とセンサ 1 1 の中央よりもセンサ 1 1 寄りに位置する。検出面 2 a と照射面 3 a で比較しても、検出面 2 a は照射面 3 a よりも撮像中心の近くに位置する。

【 0 0 2 4 】

本実施例に係る X 線撮像装置では、カバー 1 2 に形成された開口部 1 6 を回転軸 1 5 の水平移動を制限する手段として積極的に利用し、開口部 1 6 の範囲内でのみ回転軸 1 5 の水平移動が許容されるようにしている。

図 4 ( A ) に示すように、本実施例に係る X 線撮像装置の開口部 1 6 の形状は、被検体 O の歯牙領域の形状に基づいて形成されている。具体的には、開口部 1 6 の形状は、撮像中心 ( 回転軸 1 5 の中心軸 1 5 a ) の前歯付近 ( 図 4 ( B ) )、左奥歯付近 ( 図 4 ( C ) )、及び右奥歯付近 ( 図 4 ( D ) ) への移動が確保され、かつ極力開口面積が狭くなるように形成されている。

【 0 0 2 5 】

これにより、図 1 1 ( C ) に示すような水平移動機構 1 3 の制御に異常が発生した場合に、回転軸 1 5 が歯牙領域を超えて外側に移動するのを制限することができ、X 線検出部 2 と被検体 O の衝突を防ぐことができる。

【 実施例 2 】

【 0 0 2 6 】

図 5 ( A ) に示すように、線 Z - Z を撮像中心とした場合の C T 撮像では、歯牙領域 2 0 全体のうち、一定の撮像径 ( 例えば、3 0 mm ) を有する円柱状領域 2 1 ( 以下、「撮像可能領域」という ) を一度に撮像することができ、図 5 ( B ) に示すような三次元の再構成画像を得ることができる。また、撮像径を大きくした場合 ( 例えば、8 0 mm ) は、歯牙領域 2 0 のほぼ全域を撮像可能領域 2 1 内に収めることができ、図 6 ( A ) に示すような三次元の再構成画像を得ることができる。C T 撮像では、さらに、図 6 ( B ) ~ ( D ) に示すような断層画像を得ることもできる。

【 0 0 2 7 】

実施例 2 に係る X 線撮像装置は、一定領域の撮像が一度に行えることに基づいて開口部 1 6 の開口面積をさらに狭くし、実施例 1 に係る X 線撮像装置では防ぎきれなかった X 線検出部 2 と被検体 O の衝突をも防ごうとするものである。なお、図 1 ~ 図 3 に示す装置の基本的な構成については実施例 1 に係る X 線撮像装置と同一である。また、撮像径としては、3 0 mm、5 0 mm、及び 8 0 mm が選択可能である。

【 0 0 2 8 】

本実施例に係る X 線撮像装置の開口部 1 6 の形状を図 7 に示す。

図 7 ( A ) では、前歯付近の C T 撮像を行う際の回転軸 1 5 を、被撮像領域が円柱状の撮像可能領域 2 1 からはみ出さない程度に、歯列弓 1 7 で囲まれた領域の内側にオフセットして配置している。同様に、左奥歯付近 ( 図 7 ( B ) )、及び右奥歯付近 ( 図 7 ( C ) ) の C T 撮像を行う場合も、回転軸 1 5 は、被撮像領域が円柱状の撮像可能領域 2 1 からはみ出さない程度に、内側にオフセットして配置することができる。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

結局、本実施例に係る X 線撮像装置では、CT 撮像等における回転軸 15 の水平移動範囲を制限することにより、開口部 16 の輪郭の一部を当該開口部 16 の中心寄りにオフセットさせて、開口面積を狭くすることができる。そして、例えば、装置全体の小型化に伴って被検体 O と X 線検出部 2 が近接し、実施例 1 に係る X 線撮像装置では X 線検出部 2 と被検体 O の衝突を防ぐことができない場合においても、衝突を防ぎ、被検体 O の安全を確保することができる。

【0030】

なお、図 7 に示す開口部 16 の形状は例示であり、必要に応じて、例えば、図 8 (A) (B) に示すような形状に変更することができる。

【実施例 3】

【0031】

従来例に係る図 11 (B) に示すように、被検体 O' が比較的大きい場合は、実施例 1 及び 2 に係る X 線撮像装置であっても、X 線検出部 2 と被検体 O' の衝突を防ぐことはできない。

実施例 3 に係る X 線撮像装置は、X 線検出部 2 及び X 線照射部 3 の回転角度を制限することによって、比較的大きな被検体 O' と X 線検出部 2 の衝突を防ごうとするものである。なお、図 1 ~ 図 3 に示す基本的な装置の構成については実施例 1 に係る X 線撮像装置と同一である。

【0032】

図 11 (B) を参照して、被検体 O' の周りを X 線検出部 2 が 360° 回転すると、被検体 O' と X 線検出部 2 は前歯付近の CT 撮像を行う際に最も接近する。そして、被検体 O' が大きくなるにつれて、X 線検出部 2 が被検体 O の後頭部に衝突する危険性が高くなる。

そこで、本実施例に係る X 線検出部 2 は、衝突する危険性の高い被検体 O' の後頭部付近を避けるように回転する。図 9 (A) に示すように、本実施例における回転角度は 270° である。一方、X 線照射部 3 は被検体 O' を挟んで X 線検出部 2 に対向して配置されているので、X 線照射部 3 の回転角度も 270° である。

【0033】

また、本実施例では、回転角度に比例して撮像時間とフレーム数とが減少する「ノーマルモード」と、回転角度が変更されても撮像時間及びフレーム数が変更されない「フルフレームモード」の選択機能を備えている。回転角度、及びいずれのモードを選択するかは、撮像開始前に入力部 100 (図 2 参照) で指定する。なお、回転角度 360° で撮像を行う場合は、17 秒間で 510 個のフレームが得られる。1 秒あたりに得られるフレーム数はセンサ 11 の性能によって決定され、現在では 30 フレーム / 秒のものが一般的である。

【0034】

図 9 (A) ではノーマルモードが選択されている。前記の通り、X 線検出部 2 及び X 線照射部 3 の回転角度は 270° なので、撮像時間は  $17 \times (270 / 360) = 12.75$  秒で、フレーム数は  $510 \times (270 / 360) = 382$  個である。

ノーマルモードによれば、撮像時間が短縮されるので、被検体 O の被曝量を低減することができる。しかしながら、このモードではフレーム数が減少するので、再構成後の画質が悪化する。

【0035】

一方、図 9 (B) ではフルフレームモードが選択されている。回転角度は一例として 230° である。このモードでは、回転角度に応じて撮像時間及びフレーム数が変更されないため、撮像時間は 17 秒、フレーム数は 510 個のままである。

フルフレームモードでは、ノーマルモードのようにフレーム数が減少しないので、制限された回転角度 (230°) 内で密に撮像を行うことができる。そして、回転角度が 200° ~ 300° 以上であれば、経験的に、360° 回転して撮像した画像とあまり遜色のない画質の画像を得ることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 6 】

図 1 0 は、本実施例に係る X 線撮像装置を用いた C T 撮像のフローチャートである。

C T 撮像では、まず、入力部 1 0 0 を介して撮像条件の入力を行う（ステップ S 1）。撮像条件には、少なくとも、旋回角度と、選択するモード（フルフレームモード/ノーマルモード）が含まれる。

## 【 0 0 3 7 】

撮像条件の入力が完了すると、続いて、旋回角度が 3 6 0 ° であるか否かが判定される（ステップ S 2）。旋回角度が 3 6 0 ° の場合は、ステップ S 4 A において標準的な撮像（旋回角度：3 6 0 °、撮像時間：1 7 秒、フレーム数：5 1 0 個）が行われる。

一方、旋回角度が 3 6 0 ° 未満である場合（例えば、2 3 0 °）は、ステップ S 3 において選択されたモードの判定が行われる。そして、ノーマルモードと判定された場合には、2 3 0 ° に応じた撮像時間、フレーム数で撮像が行われる（ステップ S 4 B）。フルフレームモードと判定された場合には、1 7 秒間で 5 1 0 個のフレームを得る撮像が行われる（ステップ S 4 C）。

10

## 【 0 0 3 8 】

撮像が完了すると、メモリ 1 0 2 に格納されたフレームの再構成が行われ（ステップ S 5）、再構成画像が画像表示部 1 0 4 に表示され（ステップ S 6）、当該フローは終了する。

## 【 0 0 3 9 】

なお、本実施例では、入力された旋回角度、及びモードに応じて撮像時間等が決定されるものとしたが、例えば、被検体が成人であれば自動的に旋回角度が 2 0 0 ~ 3 0 0 ° の範囲に設定され、フルフレームモードによる撮像が行われるようにしてもよい。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 4 0 】

【 図 1 】 X 線撮像装置の外観であって、（ A ）は正面図、（ B ）は右側面図である。

【 図 2 】 X 線撮像装置の主要部分の構成を示す図である。

【 図 3 】 被検体、X 線検出部及び X 線照射部の位置関係を示す図である。

【 図 4 】 実施例 1 に係る図であって、（ A ）は被検体の周りを回転する X 線検出部及び X 線照射部の軌跡を示す図、（ B ）～（ D ）はいずれも開口部の形状を示す図である。

【 図 5 】 実施例 2 に係る図であって、（ A ）は 1 回の C T 撮像で撮像可能な領域について説明する図、（ B ）はこの撮像で得られる画像の一例を示す図である。

30

【 図 6 】 実施例 2 に係る図であって、（ A ）～（ D ）はいずれも撮像径を比較的大きく設定した C T 撮像で得られる画像の一例を示す図である。

【 図 7 】（ A ）～（ C ）はいずれも実施例 2 に係る開口部の形状を示す図である。

【 図 8 】（ A ）（ B ）はいずれも実施例 2 に係る開口部の他の形状を示す図である。

【 図 9 】 実施例 3 に係る X 線撮像装置において、被検体の周りを回転する X 線検出部及び X 線照射部の軌跡を示す図であって、（ A ）はノーマルモードで旋回角度を 2 7 0 ° とした場合の図、（ B ）はフルフレームモードで旋回角度を 2 3 0 ° とした場合の図である。

【 図 1 0 】 実施例 3 に係る X 線撮像装置を用いた C T 撮像のフローチャートである。

【 図 1 1 】 従来の X 線撮像装置における X 線検出部及び X 線照射部の軌跡を示す図であって、（ A ）は X 線検出部と被検体とが衝突しない場合、（ B ）（ C ）は X 線検出部と被検体とが衝突する場合を示す図である。

40

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 1 】

- 1 X 線撮像装置
- 2 X 線検出部
- 2 a 検出面
- 3 X 線照射部
- 3 a 照射面
- 4 旋回アーム

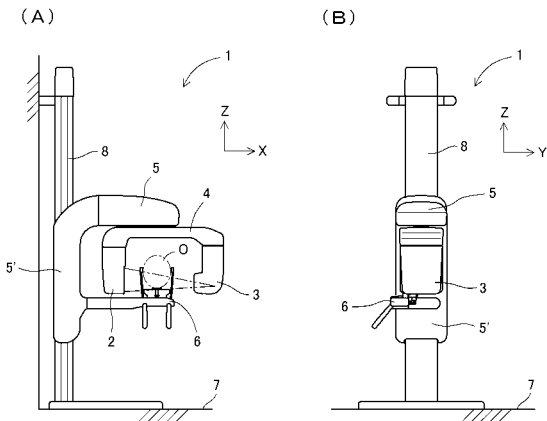
50

- 5 アーム駆動部
- 5' 支持フレーム
- 6 頭部固定部
- 7 設置面
- 8 支柱
- 10 X線源
- 11 センサ
- 12 カバー
- 13 水平移動機構
- 14 旋回駆動機構
- 15 旋回軸
- 15 a 旋回軸の中心軸
- 16 開口部
- 17 歯列弓
- 20 歯牙領域
- 21 撮像可能領域
- 100 入力部
- 101 制御部
- 102 メモリ
- 103 画像再構成部
- 104 画像表示部
- O、O' 被検体

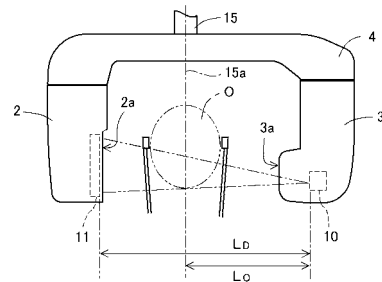
10

20

【図1】

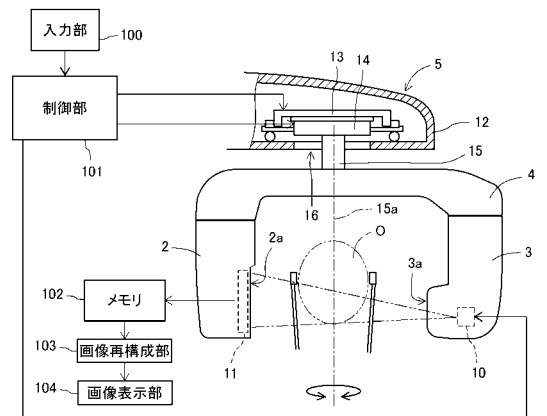


【図3】

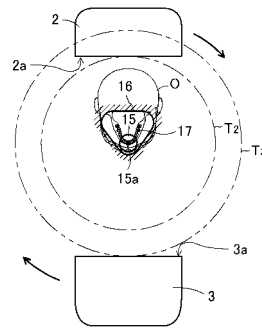


【図4】

【図2】



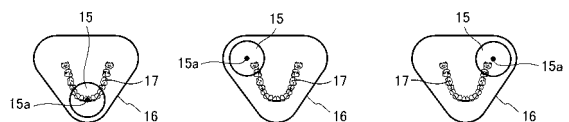
(A)



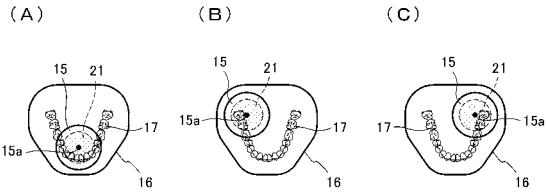
(B)

(C)

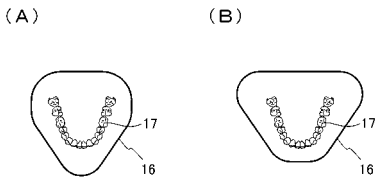
(D)



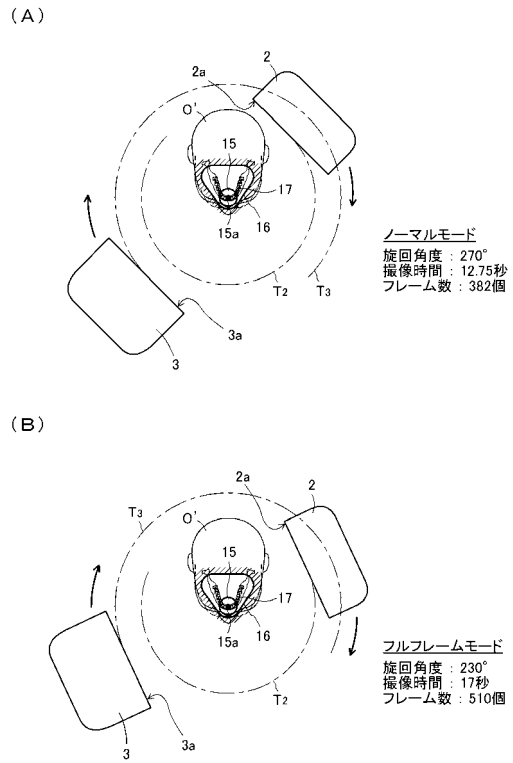
【図7】



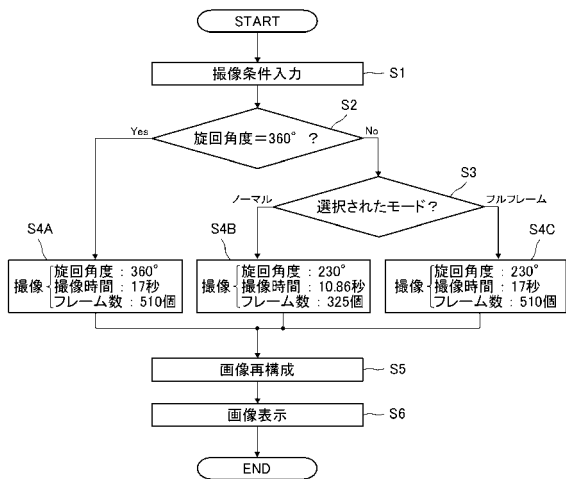
【図8】



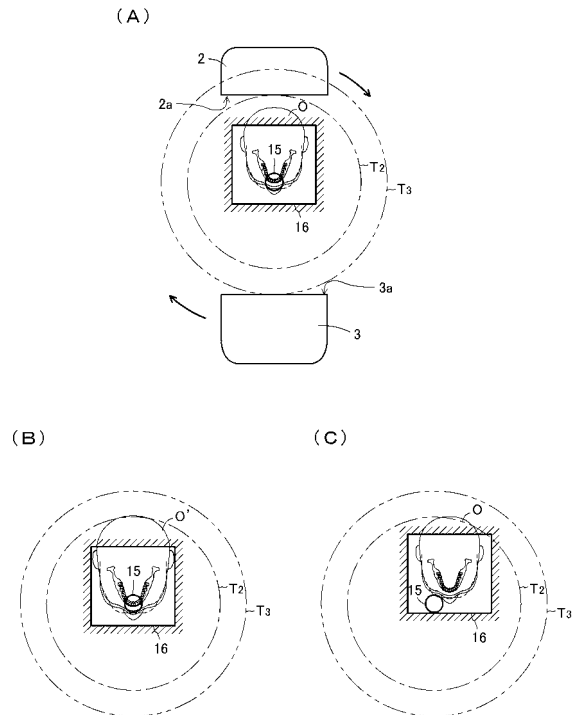
【図9】



【図10】

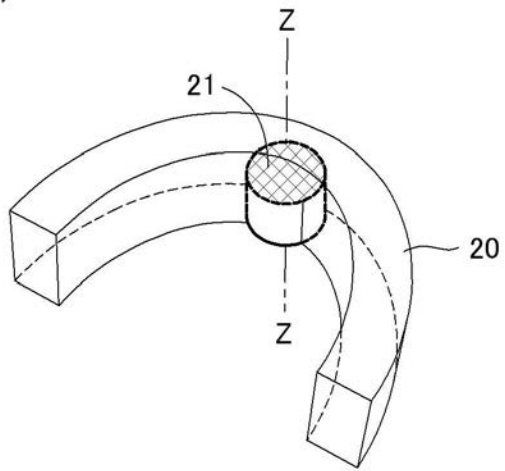


【図11】

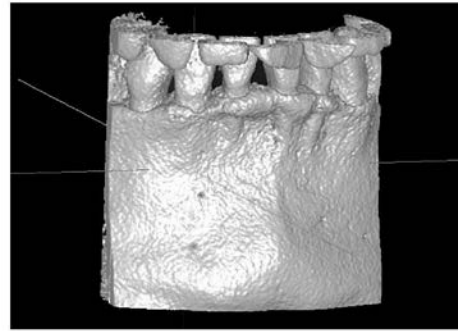


【図5】

(A)

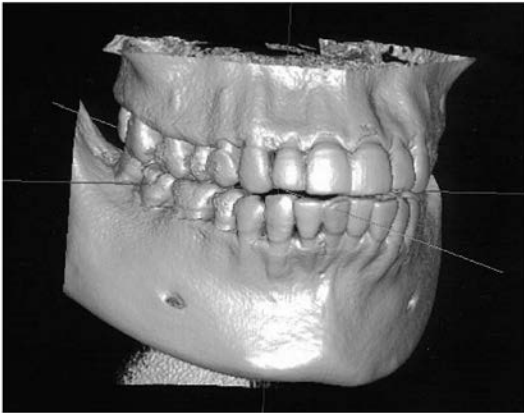


(B)

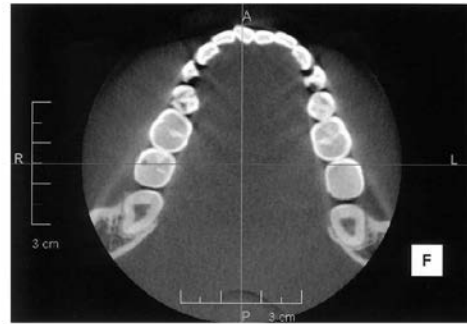


【図6】

(A)



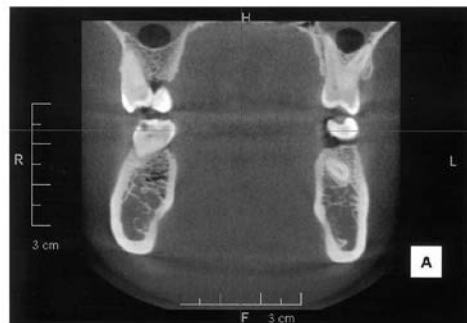
(B)



(C)



(D)



---

フロントページの続き

審査官 井上 香緒梨

(56)参考文献 特開昭49-79191(JP,A)  
特開平11-104123(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 6/00