

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第2区分

【発行日】平成20年4月3日(2008.4.3)

【公開番号】特開2006-314774(P2006-314774A)

【公開日】平成18年11月24日(2006.11.24)

【年通号数】公開・登録公報2006-046

【出願番号】特願2006-109230(P2006-109230)

【国際特許分類】

A 6 1 B 6/14 (2006.01)

A 6 1 B 6/03 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 6/14 3 1 0

A 6 1 B 6/03 3 7 1

A 6 1 B 6/03 3 2 1 Q

【手続補正書】

【提出日】平成20年2月15日(2008.2.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

X線細隙ビームとX線広域ビームとを選択的に切換えて発生可能としたX線発生器と、
X線細隙ビームを受けて被写体の透過画像を撮像するため、縦長で幅の小さい第1のX
線イメージセンサと、

X線広域ビームを受けて、被写体の透過画像を撮像する第2のX線イメージセンサとを
備えたX線撮影装置であって、

上記X線細隙ビームと上記第1のX線イメージセンサとを用いて生成した被写体のスカ
ウトビュー画像を表示させる表示部と、

この表示部に表示させたスカウトビュー画像上で所望の関心領域を選択し、更にその関
心領域について、予め準備した断層面画像の撮影種別を選択する撮影種別選択手段と、

上記X線発生器と、上記第1、第2のX線イメージセンサのいずれかとを、上記撮影種
別選択手段によって選択された撮影の種別に応じた撮影軌道に沿って同期的に移動させ
ながら、X線撮影を実行するX線撮影制御手段とを備えているスカウトビュー機能を備えた
X線撮影装置。

【請求項2】

請求項1において、

上記断層面画像撮影種別には、リニア断層面画像、パノラマ断層面画像、X線CT画像の
少なくともいずれかを含んでいるスカウトビュー機能を備えたX線撮影装置。

【請求項3】

請求項1において、

上記第2のX線イメージセンサとを用いて生成した被写体のスカウトビュー画像を表示
させる表示部と、

この表示部に表示させたスカウトビュー画像上で所望の関心領域を選択し、更にその関
心領域について、予め準備した断層面画像の撮影種別を選択する撮影種別選択手段と、

上記X線発生器と、上記第1のイメージセンサと第2のイメージセンサのいずれかとを
、上記撮影種別選択手段によって選択された撮影種別に応じた撮影軌道に沿って同期的に

移動させながら、X線撮影を実行するX線撮影制御手段とを備えているスカウトビュー機能を備えたX線撮影装置。

【請求項4】

X線細隙ビームまたはX線広域ビームのいずれかが発生できるX線発生器と、

X線細隙ビームを受けて被写体を撮像し、かつ、X線広域ビームを受けて、被写体を撮像するX線イメージセンサとを備えた、X線撮影装置であって、

上記X線細隙ビームあるいはX線広域ビームのいずれかと、上記X線イメージセンサとを用いて生成した被写体のスカウトビュー画像を表示させる表示部と、

この表示部に表示させたスカウトビュー画像上で所望の関心領域を選択し、更にその関心領域について、予め準備した断層面画像の撮影種別を選択する撮影種別選択手段と、

上記X線発生器と、上記X線イメージセンサとを、上記撮影種別選択手段によって選択された撮影種別に応じた撮影軌道に沿って同期的に移動させながら、X線撮影を実行するX線撮影制御手段とを備えているスカウトビュー機能を備えたX線撮影装置。

【請求項5】

請求項3、4のいずれかにおいて、

上記スカウトビュー画像には、被写体のスキャン透過画像を含んでいるスカウトビュー機能を備えたX線撮影装置。

【請求項6】

請求項3～5のいずれかにおいて、

上記スカウトビュー画像には、パノラマ断層面画像または2方向単純撮影を含んでいるスカウトビュー機能を備えたX線撮影装置。

【請求項7】

請求項3～6のいずれかにおいて、

上記断層面画像種別には、リニア断層面画像、パノラマ断層面画像、X線CT画像の少なくともいずれかを含んでいるスカウトビュー機能を備えたX線撮影装置。

【請求項8】

支持部で互いに対向させて支持したX線発生器とX線検出部とを、保持手段で保持した被写体に対して相対的に旋回させる移動手段を備え、この移動手段を作動させて被写体のX線画像を撮影する医療用X線撮影装置において、

照射野制御手段を有し、この照射野制御手段によってX線管が照射するX線コーンビームの形状を制御することで、X線細隙ビームとX線広域ビームとを選択的に切換えて発生可能としたX線発生器と、

X線細隙ビームを受けて被写体のパノラマ断層面画像を撮像するため、縦長で幅の小さい第1のX線イメージセンサと、X線広域ビームを受けて、被写体のX線CT画像を撮影する第2のX線イメージセンサとを設けたX線検出器からなるX線検出部と、

上記X線細隙ビームと上記第1のX線イメージセンサとを用いて生成した被写体のパノラマ断層面画像をスカウトビュー画像として表示させる表示部と、

この表示部に表示させたスカウトビュー画像上で所望の関心領域を選択し、選択した関心領域のX線CT画像を、上記第2のX線イメージセンサによって取得するために、前記支持部および／または前記保持手段の位置制御を行う制御手段とを備えたことを特徴とするX線撮影装置。

【請求項9】

請求項8において、

上記第1のX線イメージセンサ、上記第2のX線イメージセンサが、同一検出面上に共通部分を有するように領域を区分して構成されている、X線撮影装置。

【請求項10】

請求項8において、

前記支持部および／または前記保持手段の位置制御が、前記X線発生器とX線検出部とを旋回させる軸と交叉する平面上に規定される2方向の2次元制御であることを特徴とするX線撮影装置。

【請求項 1 1】

請求項 8 において、

前記支持部および / または前記保持手段の位置制御が、前記 X 線発生器と X 線検出部とを旋回させる軸と交叉する平面上に規定される 2 方向と、この軸と平行な 1 方向の 3 次元制御であること特徴とする X 線撮影装置。

【請求項 1 2】

請求項 8 ~ 1 1 のいずれかにおいて、

前記第 2 の X 線イメージセンサを前記 X 線検出部の旋回方向前方または後方にオフセットさせ、選択された関心領域を常に所定以上の割合で投影して、前記関心領域の X 線 CT 撮影をすることを特徴とする X 線撮影装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 ~ 1 2 のいずれかにおいて、

上記 X 線イメージセンサは、X 線イメージインテンシファイア、M S センサ、CM S センサ、TFT センサ、CCD センサ、MIS 型センサ、X 線固体撮像素子のいずれかで構成されていることを特徴とする X 線撮影装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 9】

第 3 の発明である請求項 8 の X 線撮影装置は、支持部で互いに対向させて支持した X 線発生器と X 線検出部とを、保持手段で保持した被写体に対して相対的に旋回させる移動手段を備え、この移動手段を作動させて被写体の X 線画像を撮影する医療用 X 線撮影装置において、照射野制御手段を有し、この照射野制御手段によって X 線管が照射する X 線コンビームの形状を制御することで、X 線細隙ビームと X 線広域ビームとを選択的に切換えて発生可能とした X 線発生器と、X 線細隙ビームを受けて被写体のパノラマ断層面画像を撮像するため、縦長で幅の小さい第 1 の X 線イメージセンサと、X 線広域ビームを受けて、被写体の X 線 CT 画像を撮影する第 2 の X 線イメージセンサとを設けた X 線検出器からなる X 線検出部と、上記 X 線細隙ビームと上記第 1 の X 線イメージセンサとを用いて生成した被写体のパノラマ断層面画像をスカウトビュー画像として表示させる表示部と、この表示部に表示させたスカウトビュー画像上で所望の関心領域を選択し、選択した関心領域の X 線 CT 画像を、上記第 2 の X 線イメージセンサによって取得するために、前記支持部および / または前記保持手段の位置制御を行う制御手段とを備えている。請求項 9 の X 線撮影装置は、請求項 8 において、上記第 1 の X 線イメージセンサ、上記第 2 の X 線イメージセンサが、同一検出面上に共通部分を有するように領域を区分して構成されている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 0】

請求項 1 0 の X 線撮影装置は、請求項 8 において、前記支持部および / または前記保持手段の位置制御が、前記 X 線発生器と X 線検出部とを旋回させる軸と交叉する平面上に規定される 2 方向の 2 次元制御であることを特徴とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

請求項1_1のX線撮影装置は、請求項8において、前記支持部および／または前記保持手段の位置制御が、前記X線発生器とX線検出部とを旋回させる軸と交叉する平面上に規定される2方向と、この軸と平行な1方向の3次元制御であること特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

請求項1_2のX線撮影装置は、請求項8～10のいずれかにおいて、前記第2のX線イメージセンサを前記X線検出部の旋回方向前方または後方にオフセットさせ、選択された関心領域を常に所定以上の割合で投影して、前記関心領域のX線CT撮影をすることを特徴とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

請求項1_3のX線撮影装置は、請求項1～1_2のいずれかにおいて、上記X線イメージセンサは、X線イメージインテンシファイア、M Sセンサ、CM Sセンサ、TFTセンサ、CCDセンサ、MIS型センサ、X線固体撮像素子のいずれかで構成されていることを特徴とする。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

請求項1、2、3、1_3では、X線細隙ビームと、縦長で幅の小さい第1のX線イメージセンサとを用いて生成した被写体のスカウトビュー画像上で所望の関心領域を選択するようにしている。ここでいうスカウトビュー画像とは、被写体に対して1、2枚程度が撮影される予備的な画像撮影であるが、このスカウトビュー画像は走査型の撮影やパノラマ断層面画像撮影等、X線細隙ビームにより得られるものであり、被写体に対する被爆量が少なくなる。また、この第1のX線イメージセンサとして、比較的低価格なライン型のイメージセンサが利用でき、かつ、断層面画像の撮影では、関心領域周囲の狭い範囲だけを撮影できればよいので、第2のX線イメージセンサとして、受光部が小面積な2次元型のイメージセンサを利用できる。従って、コスト的に有利である。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

請求項4、及びこれに従属する請求項5～7、1_3は、X線広域ビームに対応した2次元型のイメージセンサを利用する構成であり、X線細隙ビームあるいはX線広域ビームのいずれかと、そのようなX線イメージセンサとを用いて生成した被写体のスカウトビュー画像上で所望の関心領域を選択するようにしている。従って、スカウトビュー画像を広いものとした場合には、請求項1～3の構成に比べてコスト的に有利とはいえないが、関心

領域の断層撮影では、X線広域ビームの照射幅を規制して狭くすることにより、被写体に対する被爆量を少なくできる。また、イメージセンサの検出面の幅または高さを関心領域の幅に限定すれば、被写体の関心領域以外の領域まで撮影可能な大判のイメージセンサは不要であり、またX線コーンビームの照射野もこのイメージセンサに対応する広さに限定できる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

請求項8、及びこれに従属する請求項9～13では、X線細隙ビームと、縦長で幅の小さい第1のX線イメージセンサとを用いて生成した被写体のスカウトビュー画像上で所望の関心領域を選択するようにしている。ここでいうスカウトビュー画像とは、被写体に対して1、2枚程度が撮影される予備的な画像撮影であるが、このスカウトビュー画像は走査型の撮影やパノラマ断層面画像撮影等、X線細隙ビームにより得られるものであり、被写体に対する被爆量が少なくなる。また、この第1のX線イメージセンサとして、比較的低価格なライン型のイメージセンサが利用でき、かつ、断層面画像の撮影では、関心領域周囲の狭い範囲だけを撮影できればよいので、第2のX線イメージセンサとして、受光部が小面積な2次元型のイメージセンサを利用できる。従って、コスト的に有利である。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

特に請求項10では、支持手段や被写体保持手段の位置制御が、旋回の軸と交叉する平面上の2次元制御なので、X-Yテーブル等の公知技術を利用でき、制御が容易になる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

特に請求項11では、支持手段や被写体保持手段の位置制御が、旋回の軸と交叉する平面上の2方向と、この軸と平行な1方向の3次元制御なので、X-Yテーブル等の公知技術を利用でき、制御が容易になる。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

特に請求項12では、第2の撮像手段に関心領域を部分的に投影する構成なので、通常のX線CT撮影よりも大きな関心領域をX線CT撮影できる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

図2(a)に示された1次スリット板11bは、X線遮蔽板に縦長(縦横比5:1~100:1程度、好ましくは10:1~50:1、さらに好ましくは15:1~30:1程度)の細溝状空隙11cが形成されたもので、X線管11aで発生したX線ビームは、細溝状空隙11cによって照射範囲が規制され、縦長で幅の狭いX線細隙ビームBとして、被写体oに向かって照射される。X線細隙ビームの進行方向に直行する照射野の形状は長方形でも楕円形でも四隅に丸みを持たせた長方形でも任意の形状でよく、これは細溝状空隙11cの形状を変更することで実現できる。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

X線検出部12は、X線検出器12cを組込んだ構成、又はX線検出器12cとしてのカセットを着脱自在に装着する構成であり、X線検出器12cは、X線イメージセンサとして、X線細隙ビームB、X線広域ビームBBにそれぞれ対応する、第1のイメージセンサ12aと、第2のイメージセンサ12bとを備える。第1のイメージセンサ12aはX線細隙ビームBに対応した縦長の受光部を有するCCDイメージセンサとし、第2のイメージセンサ12bはX線広域ビームBBに対応した矩形の受光部を有する2次元型のCMOSイメージセンサとするのが好ましい。しかしながら、これだけには限定されず、両者を共にCCDイメージセンサ、あるいはCMOSイメージセンサとしてもよい。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

第2のイメージセンサ12bを変形し、図25(c)に示したような同一の検出面を有したイメージセンサを採用してもよい。この同一の検出面12b'には、上記の検出面S1と検出面S2が共に設定される。同一の検出面12b'は、縦の最大幅の寸法が上記検出面S1の縦の最大幅の寸法W1fに設定され、横の最大幅の寸法が上記検出面S2の横の最大幅の寸法をW2gに設定されている。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

そのため、上記検出面S1と上記検出面S2が同一の検出面12b'の中撮像面上に共に設定できる。このイメージセンサを採用する場合は、第1のイメージセンサ12aと、第2のイメージセンサ12bとを同一の検出面12b'から構成できる。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

この同一の検出面12b'を用いて、図3(c)のX線検出器12cの変形として構成したもののが図25(d)のX線検出器12cである。

図25(d)のX線検出器12cにおいては、図3(c)のX線検出器12cの第1のイメージセンサ12aと、第2のイメージセンサ12bが同一の検出面12b'から構成され、斜線で示す共通部分を有している。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

すなわち、同一の検出面12b'は、X線細隙ビームを受けて被写体の画像を撮像するX線イメージセンサを構成し、かつ、X線広域ビームを受けて、被写体の画像を撮像するイメージセンサを構成する。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

イメージセンサの同一の検出面12b'の横の幅W2gは、例えば被写体となる患者の頭部全体あるいは歯列全体を一度に撮影できるものではないが、縦の幅が例えばパノラマ断層面画像撮影に用いられる程度に充分な寸法に設定される。また、横の幅W2gの寸法が小さいことについては、支持部13aを水平方向に変位させて位置を変え、複数回にわたって撮影することで広い範囲の画像を合成することも可能である。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0139

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0139】

この全顎パノラマ断層面画像撮影では概ね図26(a)に示す、歯列弓のほぼ中央に沿った断層NPを中心に撮影するが、顎関節パノラマ断層面画像撮影では概ね図26(b)に示す、顎関節を中心とした断層JPを中心に撮影する。

【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0145

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0145】

ついで、本発明を更に具体化した実施例を説明する。

図17は、X線撮影装置M2の全体構成を説明する概略ブロック図である。

【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0150

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0150】

本体フレーム16に取り付けられた軸移動台13bは、旋回制御モータ(図示なし)によって回転軸Aを回転させる図示しない回転軸駆動手段13hと、X軸制御モータ(図示なし)、Y軸制御モータ(図示なし)による2次元制御で、回転軸Aを回転軸Aと交叉する平面上で位置制御するX-Yテーブル13eと、このX-Yテーブル13eを回転軸に

沿って昇降させる昇降手段 13fとを備えている。なお、回転軸駆動手段 13hは軸移動台 13bにあってもよいが、支持部 13a側にあってもよい。

【手続補正 2 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0153

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0153】

X線発生器 11、X線検出部 12は、実施例 1で説明したものと同様な構成である。すなわち、X線発生器 11は、X線管 11aが照射するX線ビームの形状を、X細隙ビーム Bに対応した細溝状空隙 11cと、X線広域ビーム B Bに対応した矩形状空隙 11dとが形成された1次スリット板 11bを移動させる照射野制御手段 11Dにより制御することで、X線細隙ビーム BとX線広域ビーム B Bとを選択的に切換えて発生することができる。

【手続補正 2 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0164

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0164】

そして撮影位置調整ステップでの位置付けに基づき、支持部 13aを回転させ、第2のイメージセンサ 12bにより、関心領域 s の全体、又は 1 / 2 以上の割合の部分を含む透過画像を所定の角度毎に撮影し、取得した透過画像を画像処理して、関心領域 s の所望断層面に対する X線 CT 画像を再構成する本撮影ステップ(ステップ 421、422)を実行する。

【手続補正 2 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0180

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0180】

11 X線発生器

12a 第1のX線イメージセンサ

12b 第2のX線イメージセンサ

12b' 同一の検出面

14 X線撮影制御手段

15 撮影種別選択手段

15a 表示部

B X線細隙ビーム

B B X線広域ビーム

M、M2 X線撮影装置

o 被写体

s 関心領域

【手続補正 2 6】

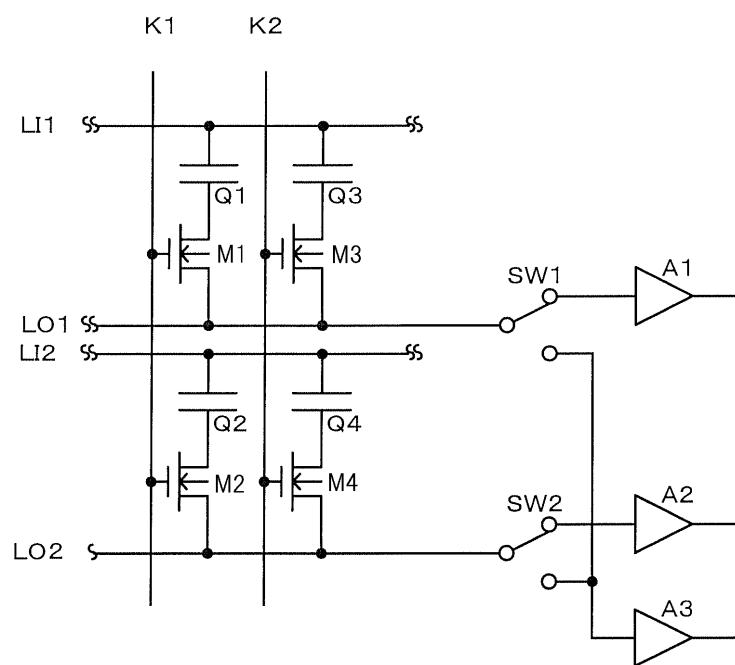
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 6A

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 6 A】



【手続補正 2 7】

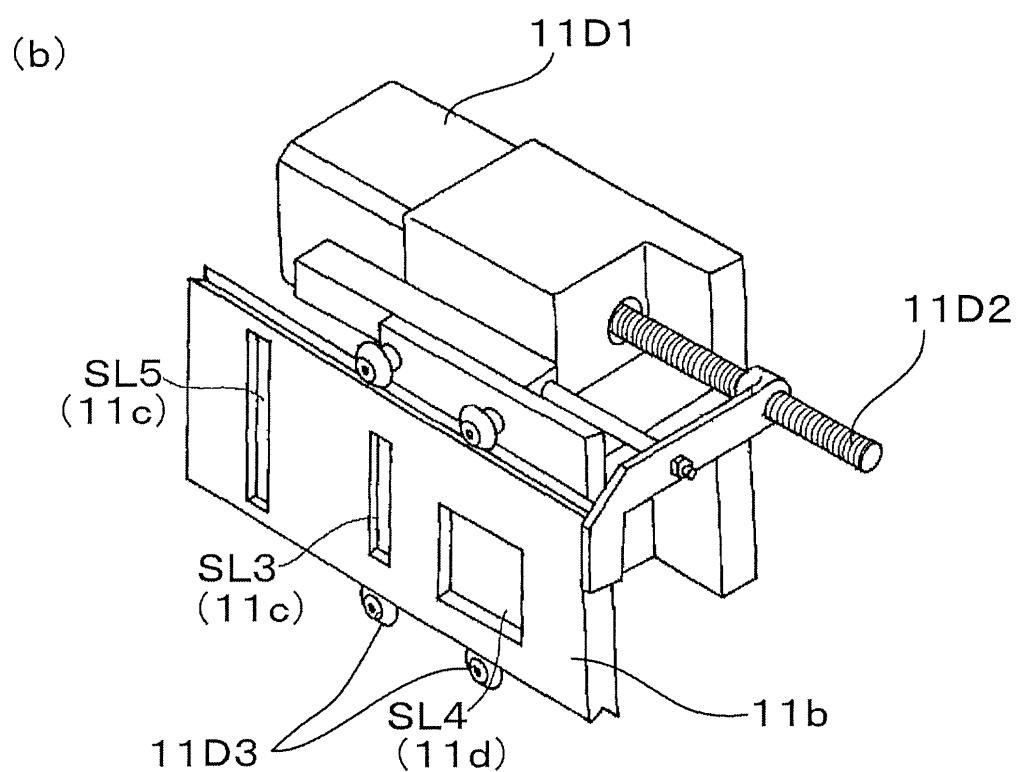
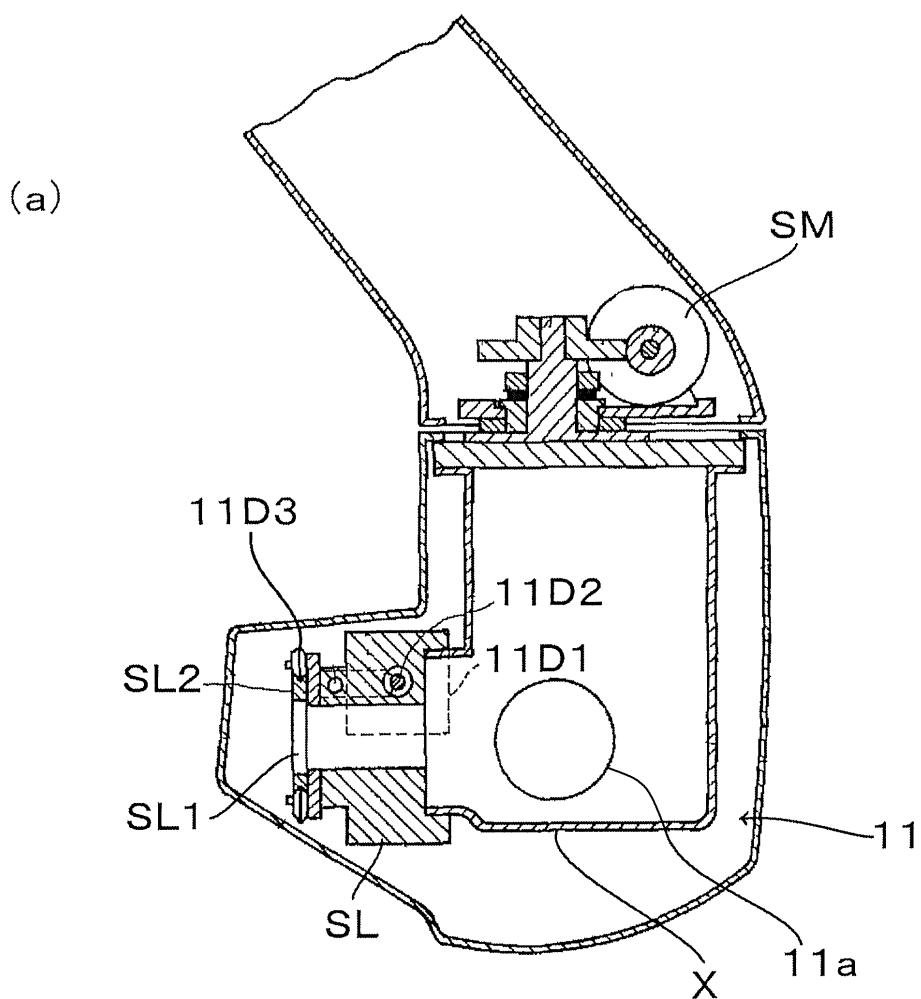
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図16】



【手続補正28】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図22

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図22】

スカウトビュー画像から断層画面像撮影に移る組合せ

スカウトビュー画像		断層画面像撮影	パノラマ画像	リニア断層面画像	CT断層画像
第1のイメージセンサー12aで取得する画像	リニアスキャン透過画像	リニアスキャン透过画像は一方向からのみでもよく、二方向から取得してもよい	リニアスキャン透过画像は二方向から取得する	リニアスキャン透过画像は二方向から取得する	
	セファロ画像		別方向からリニアスキャン透过画像、単純撮影画像、透過画像の少なくとも一つを少なくとも一方向から取得する	別方向からリニアスキャン透过画像、単純撮影画像、透過画像の少なくとも一つを少なくとも一方向から取得する	
	パノラマ断層面画像	*注2			
第2のイメージセンサー12bで取得する画像	単純撮影画像	単純撮影画像は一方のみでもよく、二方向から取得してもよい	単純撮影画像は二方向から取得する	単純撮影画像は二方向から取得する	
	スキャンX線画像撮影 *注1	透過画像は一方向のみでもよく、二方向から取得してもよい	透過画像は二方向から取得する	透過画像は二方向から取得する	
	セファロ画像		別方向からリニアスキャン透过画像、単純撮影画像、透過画像の少なくとも一つを少なくとも一方向から取得する	別方向からリニアスキャン透过画像、単純撮影画像、透過画像の少なくとも一つを少なくとも一方向から取得する	
	パノラマ断層面画像 *注3	*注2			

*注1 図23の方式による撮影である。

*注2 パノラマ画像からパノラマ画像を取得することも可能である。

例えば、通常のパノラマ画像をスカウトビュー画像として
頸関節パノラマ画像の撮影をする場合である。

*注3 但し、二次元型イメージセンサの一部でX線細隙ビームを受光する場合。