

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4375555号  
(P4375555)

(45) 発行日 平成21年12月2日(2009.12.2)

(24) 登録日 平成21年9月18日(2009.9.18)

(51) Int.Cl.  
G O 1 N 23/04 (2006.01)

F I  
G O 1 N 23/04

請求項の数 4 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-249821 (P2004-249821)                  (22) 出願日 平成16年8月30日(2004.8.30)                  (65) 公開番号 特開2005-351879 (P2005-351879A)                  (43) 公開日 平成17年12月22日(2005.12.22)                  審査請求日 平成18年12月25日(2006.12.25)                  (31) 優先権主張番号 特願2004-145320 (P2004-145320)                  (32) 優先日 平成16年5月14日(2004.5.14)                  (33) 優先権主張国 日本国(JP)</p>	<p>(73) 特許権者 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 100090608                  弁理士 河▲崎▼ 眞樹                  (72) 発明者 亀川 正之                  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                   審査官 ▲高▼場 正光</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線CT装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに対向配置されたX線源とX線検出器の間に、被写体を保持してX線光軸に直交する回転軸を中心として回転する回転ステージが配置されるとともに、その回転ステージを回転させつつ所定の角度ごとに取り込んだ被写体のX線透過データを用いて、上記回転軸に直交する平面に沿った被写体の断層像を再構成する再構成演算手段を備えたX線CT装置において、

上記回転ステージ上の被写体を当該回転ステージの回転軸上もしくはその近傍位置から撮影する光学カメラと、上記X線源とX線検出器および回転ステージのX線光軸方向への位置関係並びにX線検出器の受光面の大きさに係る情報を用いて、上記回転軸を中心とするCT撮像可能な領域を算出するCT撮像領域演算手段と、そのCT撮像領域演算手段により算出された領域を、上記光学カメラにより撮影された被写体像に重畳して表示器に表示する表示手段を備えていることを特徴とするX線CT装置。

【請求項2】

上記光学カメラが、上記回転ステージに保持されていることを特徴とする請求項1に記載のX線CT装置。

【請求項3】

上記表示器の画面上に表示されている上記領域の大きさを画面上で変更する操作手段と、その操作手段による変更操作に連動させて、画面上での領域と実際のCT撮像可能な領域とが一致するように、上記回転ステージおよび/またはX線検出器のX線光軸方向への

位置を自動的に変化させる制御手段を備えていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の X 線 CT 装置。

【請求項 4】

上記回転ステージ上に、被写体を搭載して X 線光軸方向 (x 方向) およびその方向に直交し、かつ、上記回転軸方向に直交する方向 (y 方向) に移動する移動ステージが配置され、上記表示器の画面上に表示されている被写体の光学像上で回転中心を指定するか、もしくは上記表示器の画面上に表示されている上記領域を当該画面上で移動させることにより、上記光学像上で指定された回転中心もしくは移動後の上記領域の中心が、上記回転ステージの回転中心上に位置するよう、上記移動ステージを移動させる被写体位置決め手段を備えていることを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載の X 線 CT 装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば電子部品などの工業製品の内部欠陥や内部構造等を非破壊のもとに調査すべく、その断層像を得るための産業用の X 線 CT 装置に関する。

【背景技術】

【0002】

産業用の X 線 CT 装置においては、一般に、図 1 1 (A) に正面図、(B) に平面図を模式的に示すように、X 線源 5 1 と X 線検出器 5 2 の間に、X 線光軸 L に直交する軸 R の回りに回転する回転ステージ 5 3 を配置し、その回転ステージ 5 3 上に被写体 W を保持した状態で X 線を照射しつつ、回転ステージ 5 3 を所定の微小角度ずつ回転させることに X 線検出器 5 2 からの X 線透過データを取り込む。そして、その取り込んだ X 線透過データを用いて、回転ステージ 5 3 の回転軸 R に直交する平面に沿った被写体 W の断層像を再構成する (例えば特許文献 1 参照)。なお、回転ステージ 5 3 は、通常、移動機構 5 4 によって X 線光軸 L の方向 (x 軸方向) およびそれに直交する y, z 軸方向に移動させることが可能となっている。

20

【0003】

このような X 線 CT 装置を用いて被写体の断層像を得るべく、X 線透過データを採取する方法として、従来、図 1 2 に模式的平面図を示すように、被写体 W の回転中心  $O_N$  をほぼ X 線光軸 L 上に位置させる、ノーマルスキャンと称される方法と、被写体 W の回転中心  $O_0$  を X 線光軸 L に対して所定の距離だけずらせて位置させる、オフセットスキャンと称される方法が知られている (例えば前記特許文献 1 参照)。オフセットスキャンでは、ノーマルスキャンに比して SN の低下があるものの、CT 撮像の視野を広くすることができ、かつ、高い分解能の断層像を得ることができるという利点がある。

30

【特許文献 1】特開 2004 - 117024 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、以上のような従来の X 線 CT 装置においては、被写体の位置決めや倍率の変更は、被写体の X 線透視像を見ながら行うのが一般的である。すなわち、意図する断層像を得るためには、その断層像上の全ての点の X 線透過データが必要なことは言うまでもないが、例えば被写体の所定の位置 (高さ) においてその全体の断層像を得るためには、ノーマルスキャンにおいては図 1 2 の被写体 W のように、写体 W が 1 回転する間に、断層像を得るべき高さにおいて被写体 W の全体が常に X 線照射状態となる位置に置く必要があり、また、オフセットスキャンにおいては同じく図 1 2 の被写体 W のように、被写体 W が 1 回転する間に、被写体 W 内に X 線が照射されない領域が生じないような位置に被写体 W を置く必要がある。しかしながら、X 線源 5 1 に対する回転ステージ 5 3 並びに X 線検出器 5 2 の x 軸 (X 線光軸 L) 方向への位置関係に基づく撮像倍率によっては、以上の条件を満たさない場合がある。

40

【0005】

50

そこで、従来のX線CT装置においては、被写体のX線透過データを採取する前に、被写体を回転ステージ53の上に載せてX線を照射しつつ1回転させ、刻々のX線透視像から上記の条件を満たした位置に被写体が置かれているか否かを確認し、条件を満たしていない場合には回転ステージ53および/またはX線検出器52のx軸方向位置を変更する必要があり、確認作業が面倒であるという問題があった。

【0006】

本発明はこのような実情に鑑みてなされたもので、回転ステージ上に載せた被写体を回転させることなく、また、被写体のX線透視像を得ることなく、X線透過情報の得られる領域、ひいては現時点における被写体の位置において意図する断層像が得られるか否かを直感的に把握することのできるX線CT装置の提供をその課題としている。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するため、本発明のX線CT装置は、互いに対向配置されたX線源とX線検出器の間に、被写体を保持してX線光軸に直交する回転軸を中心として回転する回転ステージが配置されているとともに、その回転ステージを回転させつつ所定の角度ごとに取り込んだ被写体のX線透過データを用いて、上記回転軸に直交する平面に沿った被写体の断層像を再構成する再構成演算手段を備えたX線CT装置において、上記回転ステージの被写体を当該回転ステージの回転軸上もしくはその近傍位置から撮影する光学カメラと、上記X線源とX線検出器および回転ステージのX線光軸方向への位置関係並びにX線検出器の受光面の大きさに係る情報を用いて、上記回転軸を中心とするCT撮像可能な領域を算出するCT撮像領域演算手段と、そのCT撮像領域演算手段により算出された領域を、上記光学カメラにより撮影された被写体像に重畳して表示器に表示する表示手段を備えていることによって特徴づけられる(請求項1)。

20

【0008】

ここで、本発明においては、上記光学カメラを回転ステージに保持した構成(請求項2)を採用することができる。

【0009】

また、本発明においては、上記表示器の画面上に表示されている上記領域の大きさを変更する操作手段と、その操作手段による変更操作に連動させて、画面上での領域と実際のCT撮像可能な領域とが一致するように、上記回転ステージおよび/またはX線検出器のX線光軸方向への位置を自動的に変化させる制御手段を備えた構成(請求項3)を好適に採用することができる。

30

【0010】

更に、本発明においては、上記回転ステージ上に、被写体を搭載してX線光軸方向(x方向)およびその方向に直交し、かつ、上記回転軸方向に直交する方向(y方向)に移動する移動ステージが配置され、上記表示器の画面上に表示されている被写体の光学像上で回転中心を指定するか、もしくは上記表示器の画面上に表示されている上記領域を当該画面上で移動させることにより、上記被写体の回転中心が上記指定された回転中心もしくは移動後の上記領域の中心に一致するよう、上記移動ステージを移動させる被写体位置決め手段を備えた構成(請求項4)を採用することができる。

40

【0011】

本発明は、X線源と回転ステージおよびX線検出器のX線光軸方向への位置関係から、回転ステージの回転軸を中心としたCT撮像可能な領域(円)を簡単な幾何学計算により求めることができることを利用し、その領域を回転ステージ上の被写体の光学像と重ねて表示器に表示することによって、課題を解決しようとするものである。

【0012】

すなわち、回転ステージ上の被写体を、その回転軸上もしくはその近傍位置から光学カメラで撮影して表示器に表示するとともに、その画面上に、回転軸を中心とするCT撮像可能領域を重ねて表示することにより、回転ステージ上の被写体に対してX線を照射してそのX線透視像を表示することなく、更には回転ステージを回転させることなく、意図す

50

る断層像を得るためのX線透過データが得られるか否か、つまり現時点における被写体の位置が適正であるか否かを直感的に把握することができる。

【0013】

回転ステージ上の被写体をその回転軸上から撮影する光学カメラは、撮影時に回転軸上に位置していればよく、例えば装置フレーム等の任意の場所に固定して、撮影時に回転ステージをその直下に位置決めしたり、あるいは光学カメラを移動可能として撮影時に回転軸上に位置決めしてもよいが、請求項2に係る発明のように、回転ステージに保持して常に回転軸上に配置した構成を採用すれば、撮影時の回転ステージの移動や光学カメラの移動が不要となる。また、本発明においては、回転ステージの回転軸と光学カメラの光軸は完全に一致している必要はなく、光学カメラの視野との比較で、光学カメラは略回転軸上、つまり回転軸上もしくはその近傍位置にあればよい。

10

【0014】

そして、上記したように表示器に表示される領域は、実際のCT撮像可能領域と一致したものとなるが、請求項3に係る発明のように、その表示器の画面上に表示されている領域の大きさをオペレータにより任意に変更できるように構成するとともに、その変更操作に連動させて、画面上での領域に実際のCT撮像可能領域が一致するように回転ステージおよび/またはX線検出器のX線光軸方向への位置を自動的に変化させるように構成すれば、オペレータは、例えば被写体の当初位置が適正ではなくCT撮像可能領域に収まっていないことを画面上で確認したとき、画面上に表示されている領域の大きさを被写体を覆う大きさに変更操作するだけで、その操作に連動して回転ステージおよび/またはX線検出器が自動的に移動することになり、被写体の位置決め操作(倍率変更操作)を大幅に容易化することが可能となる。

20

【0015】

また、被写体中の注目領域のCT像を得ようとする場合、その注目領域を回転中心上に位置決めしてCT撮像を行うことにより、注目領域を中心とした高い拡大倍率の断層像を得ることができるのであるが、請求項4に係る発明のように、表示器に表示されている被写体の光学像上で回転中心を指定し、あるいは表示器に表示されているCT撮像可能領域を移動させることにより、回転ステージの上に設けられて被写体を搭載する移動ステージを自動的に移動して、光学像上で指定された回転中心あるいは移動後のCT撮像可能領域の中心が、回転ステージの回転中心上に位置するように被写体を自動的に移動させる機能を設ければ、被写体上の注目領域のCT撮像作業の容易化並びに確実化を図ることができる。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、光学カメラによる被写体の画像にCT撮像可能領域が重畳して表示されるので、意図するCT撮像ができる位置に被写体が置かれているか否かを容易に感覚的に把握することができる。

【0017】

また、請求項3に係る発明のように、画面上に表示されているCT撮像可能領域の大きさを変更する操作に連動させて、変更後の領域に実際のCT撮像可能領域が一致するように回転ステージおよび/またはX線検出器を自動的に移動させるように構成すれば、被写体の位置決め操作を大幅に容易化することができる。

40

【0018】

更に、請求項4に係る発明のように、画面上に表示されている被写体の光学像上で回転中心を指定するか、あるいは同じく画面上に表示されているCT撮像可能領域を移動させることによって、その指定された回転中心もしくは移動後のCT撮像可能領域の中心が、回転テーブルの実際の回転中心上に位置するように自動的に移動ステージの位置制御を行うように構成すると、被写体中の任意の注目領域のCT撮像作業についても直感的に容易に行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

## 【 0 0 1 9 】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。

図 1 は本発明の実施の形態の構成図であり、機械的構成を表す模式図とシステム構成を表すブロック図とを併記して示す図である。

## 【 0 0 2 0 】

X線源 1 に対向して X 線検出器 2 が配置されており、これらの間に被写体 W を搭載するための回転ステージ 3 が配置されている。この回転ステージ 3 は、X 線源 1 からの X 線光軸 L に沿った x 軸方向に直交する z 軸方向の回転軸 R を中心として回転が与えられるとともに、ステージ駆動機構 4 により互いに直交する x, y, z 軸方向に移動できるようになっている。

10

## 【 0 0 2 1 】

X 線源 1 は高電圧発生装置 10 から供給される管電圧、管電流に応じた X 線を発生し、この高電圧発生装置 10 は X 線コントローラ 11 によって制御される。また、回転ステージ 3 およびステージ駆動機構 4 は、ステージコントローラ 12 から供給される駆動信号によって駆動制御される。これらの X 線コントローラ 11 およびステージコントローラ 12 は、後述する CT 画像再構成演算装置 13 の制御下に置かれている。

## 【 0 0 2 2 】

CT 撮像に際しては、被写体 W を回転ステージ 3 上に載せて X 線を照射しつつ、回転軸 R を中心として回転を与え、微小回転角度ごとに X 線検出器 2 からの X 線透過データを CT 画像再構成演算装置 13 に取り込む。CT 画像再構成演算装置 13 では、このようにして取り込んだ 360° 分の被写体 W の X 線透過データを用いて、回転軸 R に直交する x-y 平面に沿った面でスライスした被写体 W の断層像を構築して、表示器 14 に表示する。

20

## 【 0 0 2 3 】

さて、回転ステージ 3 の上方には、その回転軸 R 上に CCD カメラとレンズとからなる光学カメラ 5 が鉛直下方を向いた姿勢で配置されている。この光学カメラ 5 は、ステージ駆動機構 4 にコラム ( 図示せず ) 等によって結合されており、回転ステージ 3 の x, y, z 軸方向への移動に連れて移動し、常に回転ステージ 3 の回転軸 R 上に位置するようになっている。

## 【 0 0 2 4 】

光学カメラ 5 からの映像信号、従って回転ステージ 3 とその上に置かれている被写体 W の映像信号は、キャプチャーボード 15a を介してコンピュータ 15 に取り込まれ、画像として表示器 14 に表示される。コンピュータ 15 は CT 画像再構成演算装置 13 に接続されており、この CT 画像再構成演算装置 13 から供給される回転ステージ 3 の x 軸座標および y 軸座標に基づいて、回転軸 R を中心とした CT 撮像可能領域を算出し、その領域を、表示器 14 の被写体 W の画像に重畳させて表示する。図 2 にその表示例を示す。この図 2 において符号はそれぞれに対応する像を表しており、回転ステージ 3 とその上の被写体 W の像に重畳して、CT 撮像可能領域を表す円 C が表示されている。円 C の中心は回転軸 R と一致している。また、コンピュータ 15 にはキーボードやマウス等からなる操作部 16 が接続されており、この操作部 16 を操作することによって、表示器 14 に表示されている CT 撮像可能範囲を表す円 C の直径を任意に変更することができ、この変更によりコンピュータ 15 は、後述するように、ステージ駆動機構 4 を自動的に移動させる。

30

40

## 【 0 0 2 5 】

以上の CT 撮像可能領域を表す円 C の大きさは、以下に示す幾何学的演算により算出することができる。図 3 はノーマルスキャンの場合の計算方法の説明図で、図 4 はオフセットスキャンの場合の計算方法の説明図である。

## 【 0 0 2 6 】

ノーマルスキャンの場合は、図 3 に示すように、回転ステージ 3 の回転軸 R が X 線光軸 L 上に位置するように配置される。この場合、X 線源 1 ( 焦点、以下同 ) と回転軸 R との x 軸方向への距離を A、同じく X 線源 1 と X 線検出器 2 の受光面との x 軸方向への距離を

50

B、X線検出器2のy軸方向への有効幅をDとすると、CT撮像可能領域を表す円Cの直径は、

$$= D \times A / B \quad \dots (1)$$

で表すことができる。

一方、オフセットスキャンの場合は、図4に示すように、被写体Wはその中心が回転軸Rに対してy方向にYだけずれた位置に配置される。このオフセット量Yは、例えば、

$$Y = 0.8 \times (D / 2) \times (A / B) \quad \dots (2)$$

となるように設定される。この場合におけるCT撮像可能領域を表す円Cの直径は、

$$= D \times A / B + 2Y \quad \dots (3)$$

で表すことができる。

10

#### 【0027】

ノーマルスキャンおよびオフセットスキャンのいずれにおいても、CT撮像可能領域を表す円C内に被写体Wの像が収まっている場合には、z軸方向任意の位置でスライスした断層像が得られることになる。従ってオペレータは、図2に例示する表示器14の画像から、現時点における被写体Wの位置が意図する断層像を得るのに適正であるか否かを直感で把握することができる。

#### 【0028】

そして、オペレータは、被写体Wの像がCT撮像可能領域を表す円C内に収まっておらず、被写体Wの完全な断層像が得られない場合や、あるいは収まっているものの円Cの大きさに比して被写体Wの像が相当に小さく、断層像の倍率が低いと判断した場合には、操作部16を操作して画面上の円Cの直径を変更する。この円Cの直径の変更により、その時点における実際のCT撮像可能領域と円Cで囲まれた領域が一致しなくなるが、コンピュータ15では、円Cの直径の変更操作と連動して、円Cで囲まれている領域と実際のCT撮像可能領域とが一致するように、ステージ駆動機構4を駆動して回転ステージ3を自動的にx軸方向に移動させる。この移動量は、前記した(1)および(2)式において、Bを固定(一定)として、円Cの直径に変更後の値を代入することによってAを求めることによって算出することができる。

20

#### 【0029】

以上の実施の形態によれば、現時点における回転テーブル3の位置が被写体Wの意図する断層像を得るために適正であるか否かを直感的に把握することができ、しかも、表示器14の画面上に表示されている円Cの直径を変更する操作を行うだけで、変更後の円Cと実際のCT撮像可能領域とが一致するように自動的に回転テーブル3が移動するので、設定変更操作も極めて容易となる。

30

#### 【0030】

なお、以上の実施の形態においては、円Cの直径を変更したとき、回転ステージ3をx軸方向に移動させる場合の例を示したが、X線検出器2をx軸方向に移動させたり、あるいはこれら双方をx軸方向に移動させても、同等の作用効果を奏することができる。

#### 【0031】

また、以上の実施の形態においては、CCDカメラ5をステージ駆動機構4に固定配置することにより、ステージ駆動機構4の移動に伴ってCCDカメラ5も移動し、常に回転ステージ3の回転軸Rの直上に位置するように構成したが、このCCDカメラ5は、例えば装置フレーム等に固定してもよい。この場合、被写体Wの光学像の撮影時に、ステージ移動機構4を駆動して回転ステージ3の回転軸RをCCDカメラ5の光軸上に位置決めして光学像の撮影を行い、その被写体の光学像をメモリに記憶した後、ステージ駆動機構4の駆動により回転ステージ3をCT撮像可能な所要位置に位置決めする。表示器14には、メモリに記憶している被写体像を表示すればよい。更に、CCDカメラ5をx, y方向に移動させる機構を設けて、被写体Wの光学像を撮影する際に回転ステージ3の回転軸R上にCCDカメラ5を移動させる構成をも採用することができる。また、更に、以上の実施の形態においては、CCDカメラ5を回転軸R上に位置させたが、CCDカメラ5の視野中心は回転軸Rと完全に一致する必要はなく、略一致していれば足りる。この場合、C

40

50

C Dカメラ5により撮影された画像上で回転軸Rはその画像の中心から外れることになるが、その画像上での回転軸Rの位置が判明していれば、その位置を中心とした円Cを重畳表示することによって、上記した例と全く同等の作用効果を奏することができる。

【0032】

次に本発明の他の実施の形態について説明する。図5はその構成図であり、機械的構成を表す模式図とシステム構成を表すブロック図とを併記して示す図である。

【0033】

この実施の形態の特徴は、回転ステージ3の上に、被写体Wを搭載してx, y方向に移動させる移動ステージ30を設けている点と、その移動ステージ30を自動的に駆動するための移動ステージコントローラ31を備えている点である。なお、この実施の形態においては、上記した特徴的構成を除く他の構成については、先の実施の形態と同等であるためその詳細な説明を省略する。

10

【0034】

さて、回転ステージ3上の移動ステージ30は、移動ステージコントローラ31からの駆動信号によって駆動制御される。この移動ステージコントローラ31はコンピュータ15の支配下であり、コンピュータ15では、以下に示すようにオペレータによる回転中心の指定により、移動ステージコントローラ31を介して移動ステージ30を自動的に移動させる。

【0035】

すなわち、X線源1、X線検出器2、回転ステージ3並びに移動ステージ30の配置状況が図6に模式的平面図で示す通りであったとすると、表示器14には図7に例示するような画像が表示される。このとき、被写体Wの注目領域Vについて、現時点の設定に比してより大きな倍率のもとに断層像を得たい場合、表示器14の画面上で注目領域Vを操作部16のマウス等を用いてクリックして回転中心を指定する。この指定により、コンピュータ15は移動ステージコントローラ31に指令を発生し、画面上で指定された位置が回転ステージ3の回転軸R上に位置するように移動ステージ30を自動的に移動させる。この状態を図8に示す。この状態では、表示器14の画面は図9に示す通りとなる。

20

【0036】

次に、前記したCT撮像可能領域を表す円Cの直径を変更することによって撮像倍率を自動的に変更する機能を用い、注目領域Vの撮像倍率を所望の大きさに変更する。この場合、円Cの直径を小さくすることにより、コンピュータ15はステージコントローラ12を介してステージ移動機構4を駆動制御し、図10に例示するように、回転ステージ3をx方向にX線源1に近づく向きに移動させる。この状態でCT撮像を行うことにより、注目領域Vを中心とした高倍率の断層像を得ることができ、オペレータは表示器14の画面上でマウス等を感覚的に操作するだけで、各機構が自動的に駆動制御されて最適なセッティング状態とすることができる。

30

【0037】

なお、以上の実施の形態では、注目領域Vを回転軸R上に位置決めするに当たり、表示器14の画面上で回転中心を指定する例を示したが、表示器14に表示されているCT撮像可能領域を表す円Cを、マウス等によりグリッブして移動させ、注目領域Vを囲む位置に位置決めしてもよく、この場合、コンピュータ15は、移動後の円Cの中心と回転軸Rとが一致するように移動ステージ30を移動させるべく移動ステージコントローラ31に指令を与えることにより、上記した実施の形態と同等の作用効果を奏することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の実施の形態の構成図であり、機械的構成を表す模式図とシステム構成を表すブロック図とを併記して示す図である。

【図2】本発明の実施の形態におけるCT撮像可能領域の表示例の説明図である。

【図3】本発明の実施の形態においてノーマルスキャンを採用した場合におけるCT撮像可能領域を表す円Cの大きさの計算方法の説明図である。

50

【図4】本発明の実施の形態においてオフセットスキャンを採用した場合におけるCT撮象可能領域を表す円Cの大きさの計算方法の説明図である。

【図5】本発明の他の実施の形態の構成図であり、機械的構成を表す模式図とシステム構成を表すブロック図とを併記して示す図である。

【図6】図5の実施の形態の作用説明図であり、X線源1、X線検出器2、回転ステージ3および移動ステージ30の当初の配置状況を示す模式的平面図である。

【図7】図6の状態における表示器14の表示例の説明図である。

【図8】図5の実施の形態の作用説明図であり、図7の表示器14の画面上で回転中心を指定することによって移動ステージ30が移動した後の各部の配置状況を示す模式的平面図である。

10

【図9】図8の状態における表示器14の表示例の説明図である。

【図10】図9の表示画面上で円Cの直径を変更することによってステージ移動機構4により回転テータ部3が移動した後の各部の配置状況を示す模式的平面図である。

【図11】従来の産業用のX線CT装置の構成例を示す模式図で(A)は正面図、(B)は平面図である。

【図12】産業用のX線CT装置におけるノーマルスキャンおよびオフセットスキャンによるX線透過データの採取方法の説明図である。

【符号の説明】

【0039】

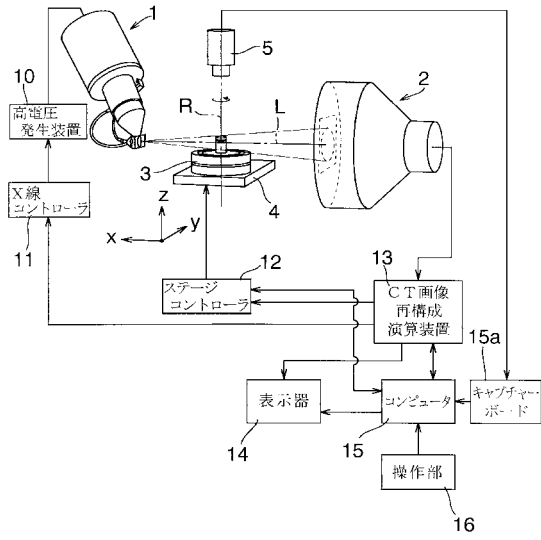
- 1 X線源
- 2 X線検出器
- 3 回転ステージ
- 4 ステージ移動機構
- 5 CCDカメラ
- 10 高電圧発生装置
- 11 X線コントローラ
- 12 ステージコントローラ
- 13 CT画像再構成演算装置
- 14 表示器
- 15 コンピュータ
- 16 操作部
- 30 移動ステージ
- 31 移動ステージコントローラ
- C CT撮象可能領域を表す円
- L X線光軸
- R 回転軸
- W 被写体

20

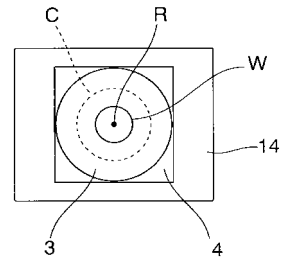
30



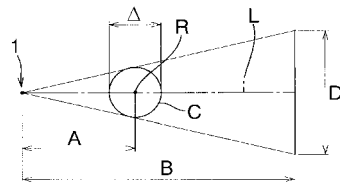
【図1】



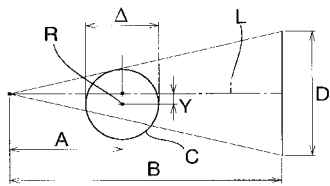
【図2】



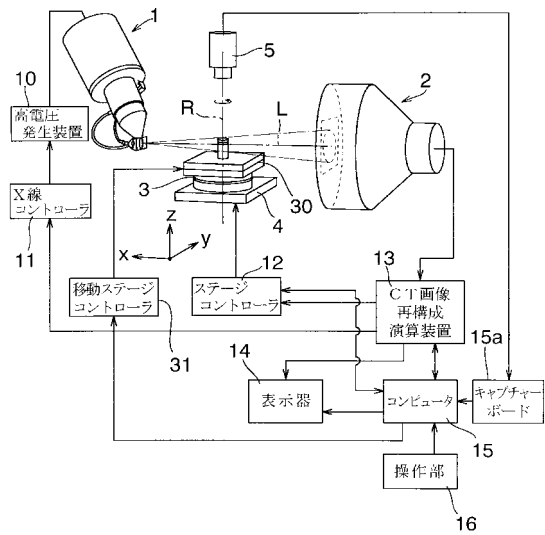
【図3】



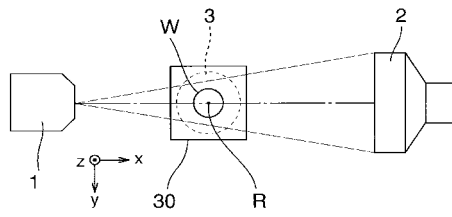
【図4】



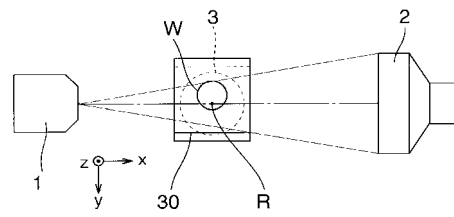
【図5】



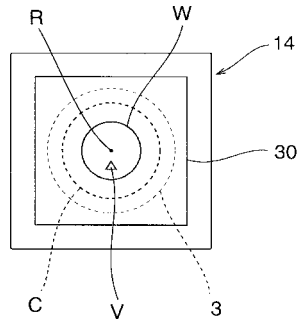
【図6】



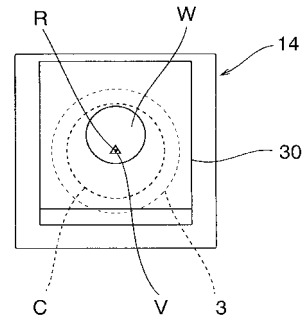
【図8】



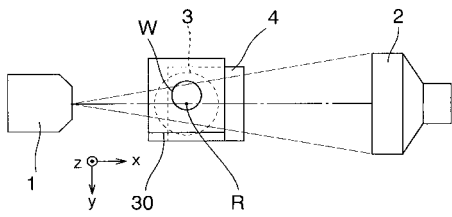
【図7】



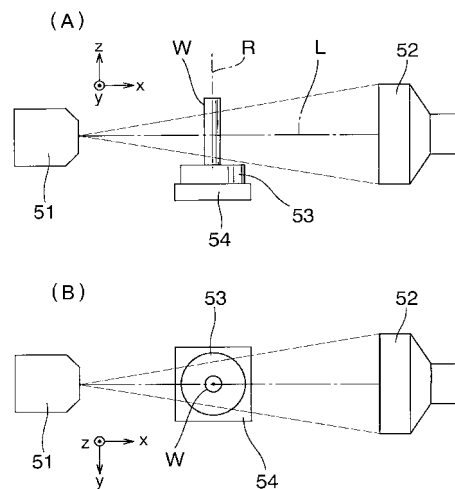
【図9】



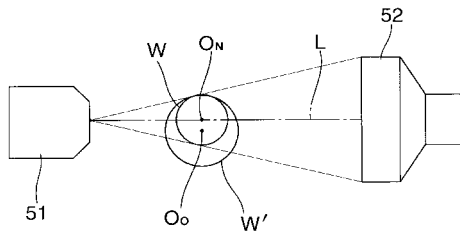
【図10】



【図11】



【 図 1 2 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-121291(JP,A)  
特開平3-209115(JP,A)  
特開2003-240736(JP,A)  
特開昭64-072041(JP,A)  
特開2004-012407(JP,A)  
特開2002-310943(JP,A)  
特開2002-055062(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N23/00-23/227  
A61B 6/00-6/14  
JSTPlus(JDreamII)