

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-223449

(P2006-223449A)

(43) 公開日 平成18年8月31日(2006.8.31)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61B 6/03 (2006.01)	A61B 6/03 360H	4C093
A61B 5/00 (2006.01)	A61B 5/00 D	4C096
A61B 8/00 (2006.01)	A61B 8/00	4C117
G06T 15/00 (2006.01)	G06T 15/00 200	4C601
G06T 17/40 (2006.01)	G06T 17/40 A	5B050

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-39069 (P2005-39069)
 (22) 出願日 平成17年2月16日 (2005.2.16)

(71) 出願人 000005201
 富士写真フイルム株式会社
 神奈川県南足柄市中沼210番地
 (74) 代理人 100073184
 弁理士 柳田 征史
 (74) 代理人 100090468
 弁理士 佐久間 剛
 (72) 発明者 原 昌司
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士写真フイルム株式会社内
 Fターム(参考) 4C093 AA22 CA23 FF45 FF46 FG05
 FG13
 4C096 AB38 AD14 AD15 DC36 DC37
 DD09 DD13

最終頁に続く

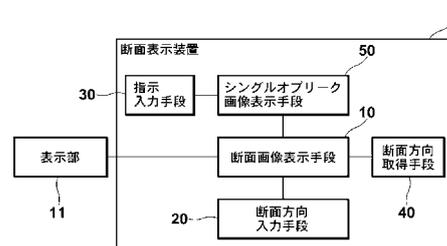
(54) 【発明の名称】 断面表示装置、及び、そのプログラム

(57) 【要約】

【課題】 ダブルオブリーク像の断面の位置を把握しやすくする。

【解決手段】 被写体の内部構造を表す三次元ボクセルデータを用いて前記被写体を所定の断面で切り取った断面画像を生成して表示して断面の方向を変更するが、ダブルオブリーク画像になったときには、断面を回転させてシングルオブリーク画像に戻して表示する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被写体の内部構造を表す三次元ボクセルデータを用いて前記被写体を所定の断面で切り取った断面画像を生成して表示部に表示させる断面画像表示手段と、

前記表示する断面画像の断面の方向を入力する断面方向入力手段と、

前記表示部に表示されている断面画像をダブルオブリーク画像からシングルオブリーク画像に戻す指示を入力する指示入力手段と、

前記表示部に表示されている断面画像の断面の方向を取得する断面方向取得手段と、

前記指示入力手段によりダブルオブリーク画像からシングルオブリーク画像に戻す指示が入力されると、前記断面方向取得手段に前記表示部により表示されている断面画像の断面の方向を取得させ、該方向がダブルオブリーク画像であることを示す場合には、前記断面上の所定の点を中心に回転させてシングルオブリーク画像となる断面を求め、該断面のシングルオブリーク画像を前記断面画像表示手段に生成させて表示させるシングルオブリーク画像表示手段とを備えたことを特徴とする断面表示装置。

10

【請求項 2】

前記ダブルオブリーク画像から戻すシングルオブリーク画像の断面が、前記ダブルオブリーク画像の断面からの回転角が最も少ない断面であることを特徴とする請求項 1 記載の断面表示装置。

【請求項 3】

コンピュータを、

被写体の内部構造を表す三次元ボクセルデータを用いて前記被写体を所定の断面で切り取った断面画像を生成して表示部に表示させる断面画像表示手段と、

前記表示する断面画像の断面の方向を入力する断面方向入力手段と、

前記表示部に表示されている断面画像をダブルオブリーク画像からシングルオブリーク画像に戻す指示を入力する指示入力手段と、

前記表示部に表示されている断面画像の断面の方向を取得する断面方向取得手段と、

前記指示入力手段によりダブルオブリーク画像からシングルオブリーク画像に戻す指示が入力されると、前記断面方向取得手段に前記表示部により表示されている断面画像の断面の方向を取得させ、該方向がダブルオブリーク画像であることを示す場合には、前記断面上の所定の点を中心に回転させてシングルオブリーク画像となる断面を求め、該断面のシングルオブリーク画像を前記断面画像表示手段に生成させて表示させるシングルオブリーク画像表示手段として機能させるプログラム。

20

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、物体の空間的分布を三次元画像として表したボクセルデータの断面を表示する断面表示装置、及び、そのプログラムに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、CT装置などによって人体の解剖学的な構造を正確にあらわす断面画像データが得られるようになり、異なる断面位置で撮影した複数の断面画像データを使用して三次元立体画像を再構成することが行われてきた。

40

【0003】

医用画像の三次元表示法では一般に被写体の構造に対応した画素値を持つボクセルの三次元配列として取り扱い、主な表示法としては、断面変換処理(MPR)を用いてボクセルの三次元配列の任意の断面を表示するものがある。

【0004】

CT装置などによって撮影した画像データを用いて診断を行う際には、MPR処理を用いて作成した断面画像を観察して診断が行われるが、一般に、面の設定が簡単であることからCT画像に平行な面とこれに直交する2面の面に現れるアキシャル(Axial)像、コ

50

ロナル (Coronal) 像、サジタール (Sagittal) 像などを作成することが多い。しかし、診断を行なう際にはオブリーク (Oblique) 像と呼んでいる任意の断面像を観察したいという要求があり、腫瘍らしい陰影を発見すると、その周辺でマウスなどを用いて断面の傾きを変えてオブリーク像の観察が行なわれる。

【0005】

マウスなどを用いた断面の傾きを変える操作に応じてオブリーク像は作成されるが、繰り返し操作を行なっているうちに断面をどのような方向に傾けた断面に現れるオブリーク像であるかが把握できなくなる場合がある。そこで、従来から、表示画面の一部に全体の座標軸と断面の方向との対応がつくように、さいころ表示を行なったり、引用文献1に提案されているような手法で、剖面表示を行なって、表示されているオブリーク像がどの断面の像であるかが認識できるようにしている。

10

【0006】

あるいは、MPR画像と三次元画像の設定と空間位置把握をお互いに容易にすることができるように、3直交平面とこの3直交平面に交差するボクセルのMPR画像表示し、3直交平面のMPR画像を画像三次元ボクセルと同一の座標系をもつ空間において、対応する位置の写像を表示して、MPR画像を直感的に認識する方法が提案されている(例えば、引用文献2など)。

【特許文献1】特開平1-98084号公報

【特許文献2】特開2001-101450公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述の引用文献1, 2に挙げられるような方法を用いても、繰り返しいろんな操作を行なってオブリーク像の断面の方向を変えているうちに、どの断面を観察していたのかが把握できなくなる場合がある。特に、ダブルオブリーク画像になった場合には被写体のどこの断面画像を観察しているかがわからなくなることが頻繁に発生する。

【0008】

そこで、本発明はダブルオブリーク像の断層位置を把握することが容易な表示装置、表示方法、及び、そのプログラム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】

30

【0009】

本願発明の断面表示装置は、被写体の内部構造を表す三次元ボクセルデータを用いて前記被写体を所定の断面で切り取った断面画像を生成して表示部に表示させる断面画像表示手段と、

前記表示する断面画像の断面の方向を入力する断面方向入力手段と、

前記表示部に表示されている断面画像をダブルオブリーク画像からシングルオブリーク画像に戻す指示を入力する指示入力手段と、

前記表示部に表示されている断面画像の断面の方向を取得する断面方向取得手段と、

前記指示入力手段によりダブルオブリーク画像からシングルオブリーク画像に戻す指示が入力されると、前記断面方向取得手段に前記表示部により表示されている断面画像の断面の方向を取得させ、該方向がダブルオブリーク画像であることを示す場合には、前記断面上の所定の点を中心に回転させてシングルオブリーク画像となる断面を求め、該断面のシングルオブリーク画像を前記断面画像表示手段に生成させて表示させるシングルオブリーク画像表示手段とを備えたことを特徴とするものである。

40

【0010】

また、本願発明のプログラムは、コンピュータを、

被写体の内部構造を表す三次元ボクセルデータを用いて前記被写体を所定の断面で切り取った断面画像を生成して表示部に表示させる断面画像表示手段と、

前記表示する断面画像の断面の方向を入力する断面方向入力手段と、

前記表示部に表示されている断面画像をダブルオブリーク画像からシングルオブリーク

50

画像に戻す指示を入力する指示入力手段と、

前記表示部に表示されている断面画像の断面の方向を取得する断面方向取得手段と、

前記指示入力手段によりダブルオブリーク画像からシングルオブリーク画像に戻す指示が入力されると、前記断面方向取得手段に前記表示部により表示されている断面画像の断面の方向を取得させ、該方向がダブルオブリーク画像であることを示す場合には、前記断面上の所定の点を中心に回転させてシングルオブリーク画像となる断面を求め、該断面のシングルオブリーク画像を前記断面画像表示手段に生成させて表示させるシングルオブリーク画像表示手段として機能させることを特徴とするものである。

【0011】

「断面画像表示手段」は、被写体の所望の方向の断面を表示するもので、MPR (Multi-Planner Reconstruction) 等の断面を変換して表示する機能を備え、被写体の中心軸に垂直な直交断面や冠状断面(中心軸に沿った方向の断面)を表示するものがある。また、これはMPVRの機能を備えたものであってもよい。

【0012】

また、前記シングルオブリーク画像となる断面は、前記ダブルオブリーク画像の断面からの回転角が最も少ない断面である方が望ましい。

【発明の効果】

【0013】

本願発明によれば、断層画像の断面位置を徐々に変えながら観察を行なっている際、ダブルオブリーク画像になったときにシングルオブリーク画像に戻すようにすることで、表示されている断面画像が被写体のどの位置であるのかを把握しやすくなる。

【0014】

また、シングルオブリーク画像に戻す際、ダブルオブリーク画像の断面からの回転角が最も少ない断面のシングルオブリーク画像を生成することにより、被写体のどの位置を観察しているのか一層わかりやすくなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面を参照して本発明の断面表示装置について詳細に説明する。図1に示すように、本発明の断面表示装置1は、物体の内部構造の空間的分布を表す三次元ボクセルデータAを用いて前記被写体を所定の断面で切り取った像を生成して表示部11に表示させる断面画像表示手段10と、表示部11に表示する断面画像の断面の方向を入力する断面方向入力手段20と、表示されている断面画像をダブルオブリーク画像からシングルオブリーク画像に戻す指示を入力する指示入力手段30と、シングルオブリーク画像に戻す指示が入力されると表示部11に表示されている断面画像の断面の方向を取得する断面方向取得手段40と、断面方向取得手段40で取得した断面の方向がダブルオブリーク画像であることを示す場合には、断面上の所定の点を中心に回転させてシングルオブリーク像となる断面を求め、断面画像表示手段10にシングルオブリーク画像を生成させて表示させるシングルオブリーク画像表示手段50とを備える。

【0016】

三次元ボクセルデータAは、図2に示すように、CT装置、MRI装置、超音波診断装置(エコー)等で被写体を撮影して得られた3次的に配列された画素からなるボリュームデータである。

【0017】

断面画像表示手段10は、MPR (Multi-Planner Reconstruction) 処理などを用いて、三次元ボクセルデータAを任意の断面Sで切り取ったときに現れるXY平面上に現れるアキシャル像、XZ平面上に現れるコロナル像、YZ平面上に現れるサジタール像、さらに、斜め方向の断面に現れるオブリーク像などを作成して表示する。被写体と座標軸との関係は図3に示すようになる。

【0018】

断面方向入力手段20は、ディスプレイ装置などの表示部11上に表示する像の断面S

の方向を入力する。例えば、図4に示すように、オペレータがマウスなどのポインティングデバイスを用いて中心点Pcを指定し、ディスプレイ装置上に表示されている像を見ながら中心点Pcを軸に断面Sの矢印の方向に回転させて断面の方向を決める。以下、表示部11をディスプレイ装置として説明する。

【0019】

指示入力手段30は、ディスプレイ装置11上に表示されている断面Sの方向をダブルオブリーク画像からシングルオブリーク画像に戻すような指示を入力する。

【0020】

以下、本実施例における断面表示装置1の作用を説明する。

【0021】

まず、CT撮影して得られた画像を用いて診断を行う場合、被写体の断面の位置の把握が容易なアキシャル像、コロナル像、サジタール像を断面画像表示手段10で生成して、図5(a)に示すような画像をディスプレイ装置11上に表示する。医師などのオペレータが表示された画像を観察して、病変らしい陰影を発見したときには病変部の大きさや形状を確認するために、断面方向入力手段20で断面上に断面を回転させる中心点Pcを指定し、中心点Pcを中心に断面を回転させ断面を傾け、傾いた断面上に現れるオブリーク像の画像を断面画像表示手段10で生成しディスプレイ装置11上に表示する。図5(a)の右上はオブリーク像であるが、このオブリーク像は、コロナル像(あるいは、サジタール像)の断面をXY平面(アキシャル像)上の直線Lの方向に傾けた断面上に現れる像である(図5(b)参照)。

【0022】

このようにディスプレイ装置11上に表示されている像を見ながら断面の方向を徐々に変えているうちにダブルオブリーク画像になる場合がある。ダブルオブリーク画像の断面は、例えば、図6に示すようにXY平面(アキシャル像)と直線L1で交差し、さらにXZ平面(コロナル像)と直線L2で交差し、YZ平面(サジタール像)と直線L3で交差する断面であるが、被写体をどの位置でどの方向に切り取った断面であるかの把握が難しい。そこで、ダブルオブリーク画像を一旦シングルオブリーク画像に戻すことにより、被写体のどの位置であるかの把握が容易なる。

【0023】

そこで、ディスプレイ装置11上に表示されている像がダブルオブリーク画像である場合には、例えば、オペレータがキーボードやマウスなどのポインティングデバイスを用いてディスプレイ装置11に表示されている「シングルオブリークに戻す」とかかれたボタンなど(不図示)を押して指示入力手段30で指示を入力する。

【0024】

シングルオブリーク画像に戻すように指示が入力されると、断面方向取得手段30は現在ディスプレイ装置11上に表示している断面の方向を求める。断面の方向は断面の法線ベクトルNを用いて表わすことができる。また、法線ベクトル $N = (N_x, N_y, N_z)$ は、断面上にある2つのベクトル $v_1 = (X_1, Y_1, Z_1)$ 、 $v_2 = (X_2, Y_2, Z_2)$ の外積から、次式(1)のように求めることができる。

【0025】

$$N = (N_x, N_y, N_z) = v_1 \times v_2 \\ = (Y_1 \cdot Z_2 - Z_1 \cdot Y_2, Z_1 \cdot X_2 - X_1 \cdot Z_2, X_1 \cdot Y_2 - Y_1 \cdot X_2) \quad (1)$$

具体的に、例えば、図6に示すようにXY平面と断面が直線L1で交差し、XZ平面と断面が直線L2で交差している場合、交差する各直線L1, L2の方向を表すベクトル $v_1 = (L_{1x}, L_{1y}, 0)$ 、 $v_2 = (L_{2x}, 0, L_{2z})$ とすると、断面の法線方向Nは式(2)のようになる。

【0026】

$$N = (N_x, N_y, N_z) = (L_{1y} \cdot L_{2z}, L_{1x} \cdot L_{2z}, L_{1y} \cdot L_{2x}) \quad (2)$$

10

20

30

40

50

ダブルオブリーク画像の断面は、法線ベクトルNの全ての成分が0以外の値を持つが、シングルオブリーク画像の断面は、法線ベクトルNの成分のうち1つの成分が0となる。また、法線ベクトルNの成分が、Z成分のみ値を持ち、X成分とY成分が0の場合はXY断面上に現れるアキシャル画像となり、Y成分のみ値を持ち、X成分とZ成分が0の場合はXZ断面上に現れるコロナル画像となり、X成分のみ値を持ち、Y成分とZ成分が0の場合はYZ断面上に現れるサジタール画像となる。

【0027】

そこで、シングルオブリーク画像表示手段50は、表示されている断面の法線ベクトルNを断面方向取得手段40によって求め、法線ベクトルNの全ての成分が0以外の値を持つ場合は、現在表示されている断面画像がダブルオブリーク画像であると判断し、ダブルオブリーク画像である場合には、法線ベクトルNの各成分 N_x, N_y, N_z のうち1つの成分を0にしたベクトルをシングルオブリーク画像の断面の法線方向として求める。この場合、シングルオブリーク画像の方向は3通り考えられるが、ダブルオブリーク断面からシングルオブリーク断面に変えるとき、観察している断面が大きく変わるの好ましくないことから、ダブルオブリークの法線ベクトルNの各成分 N_x, N_y, N_z の絶対値の値が最も小さい値を持つ成分を0としたベクトルをシングルオブリークの方向とする。また、シングルオブリーク断面は、断面方向入力手段20で断面を回転するとき用いた中心点Pcを軸に中心にして回転させた断面とする。具体的に、例えばダブルオブリーク断面の法線ベクトル $N_{d.o.u.}$ が、 $N_{d.o.u.} = (0.1, 0.5, 0.86)$ の場合、シングルオブリーク断面に戻すときの法線ベクトル $N_{s.in}$ は、 $N_{s.in} = (0, 0.5, 0.86)$ とする。

10

20

【0028】

このときのシングルオブリーク断面上に存在する点の位置ベクトルをQとすると、シングルオブリーク断面は下式(3)のように表すことができる。

【0029】

$$(Q - P_c) \cdot N_{s.in} = 0 \quad (3)$$

$$N_{x_{s.in}} \cdot x + N_{y_{s.in}} \cdot y + N_{z_{s.in}} \cdot z - (N_{x_{s.in}} \cdot P_{cx} + N_{y_{s.in}} \cdot P_{cy} + N_{z_{s.in}} \cdot P_{cz}) = 0$$

ただし、 $Q = (x, y, z)$

$P_c = (P_{cx}, P_{cy}, P_{cz})$: 中心点の位置のベクトル

$N_{s.in} = (N_{x_{s.in}}, N_{y_{s.in}}, N_{z_{s.in}})$: シングルオブリーク断面の法線ベ

30

クトル

シングルオブリーク画像表示手段50は、上式(3)で表される断面上に現れるシングルオブリーク画像を、断面画像表示手段10を用いて生成しディスプレイ装置11上に表示する。

【0030】

上述では、ダブルオブリーク断面からシングルオブリーク断面に変える場合に、断面方向入力手段20で断面を回転させるときに設定した中心点Pcを中心にして回転させて、ダブルオブリーク断面からシングルオブリーク断面に戻す場合について説明したが、指示入力手段30でダブルオブリーク断面からシングルオブリーク断面に変えるように指示を入力するとき、断面の回転させる中心点を設定するようにしてもよい。

40

【0031】

以上、詳細に説明したように、表示されている像がダブルオブリーク像の場合、シングルオブリークに戻すように指示されると、ダブルオブリーク像からの変化が最も少ない方向に断面を回転させてシングルオブリーク像を表示することにより、表示されておりオブリーク断面の位置が把握しやすくなる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】断層画像装置の概略構成図

【図2】ボリュームデータを説明するための図

【図3】被写体と座標軸の関係を説明するための図

50

【図4】断面の回転を説明するための図

【図5】アキシャル像、コロナル像、サジタール像とシングルオブリーク画像の関係を説明するための図

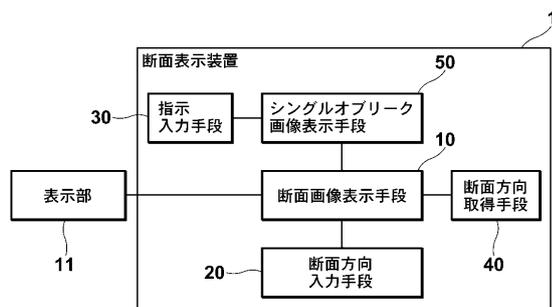
【図6】アキシャル像、コロナル像、サジタール像とダブルオブリーク画像の関係を説明するための図

【符号の説明】

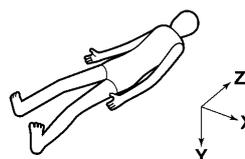
【0033】

- 1 断面表示装置
- 10 断面画像表示手段
- 20 断面方向入力手段
- 30 指示入力手段
- 40 断面方向取得手段
- 50 シングルオブリーク画像表示手段

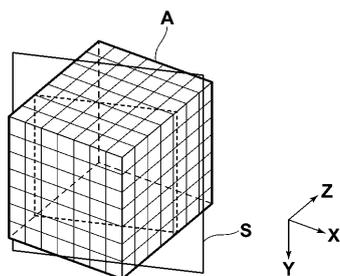
【図1】



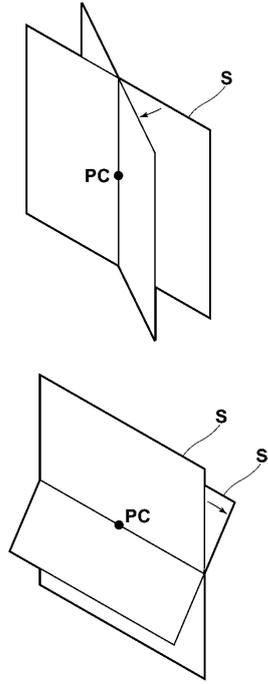
【図3】



【図2】

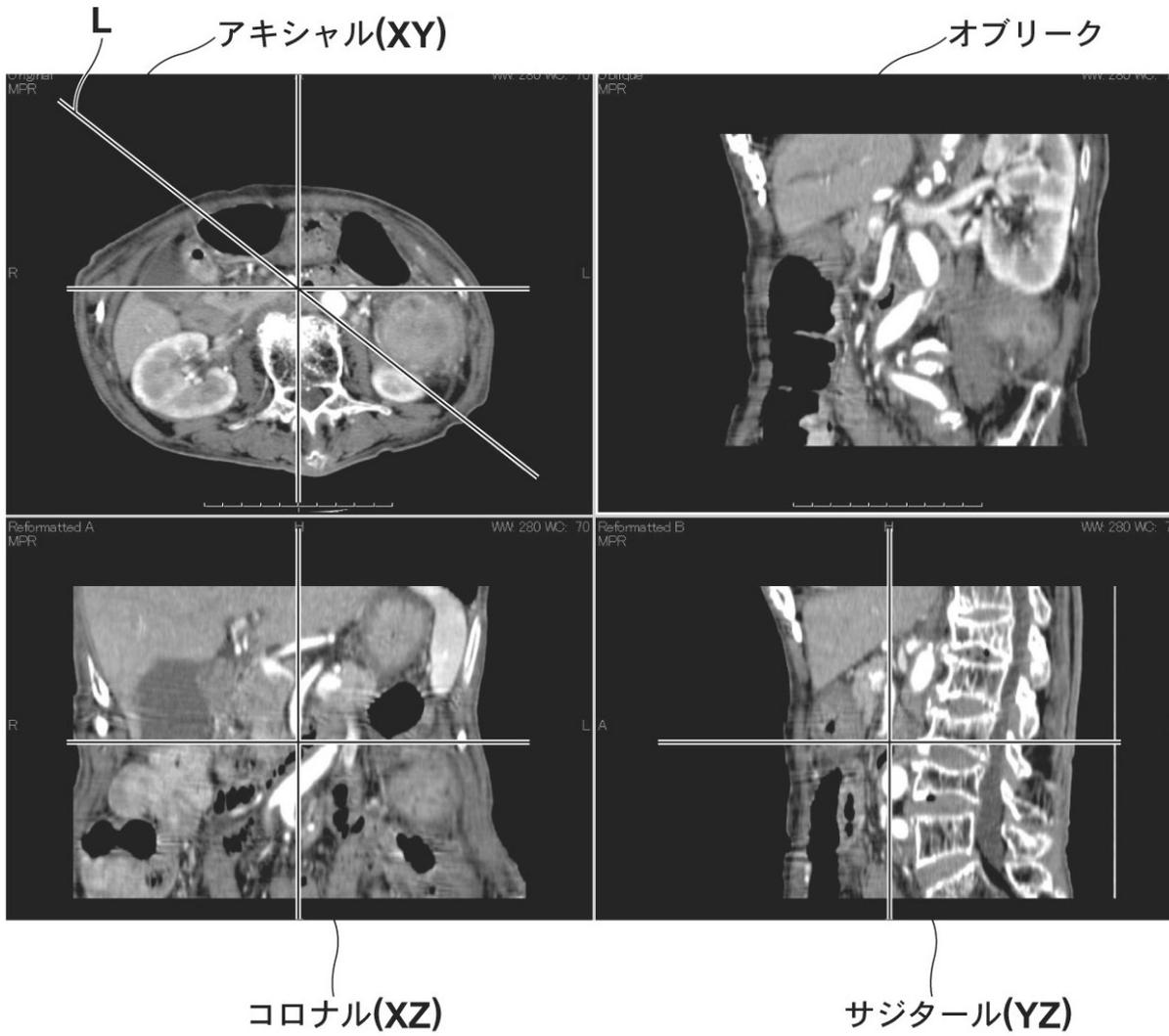


【 図 4 】

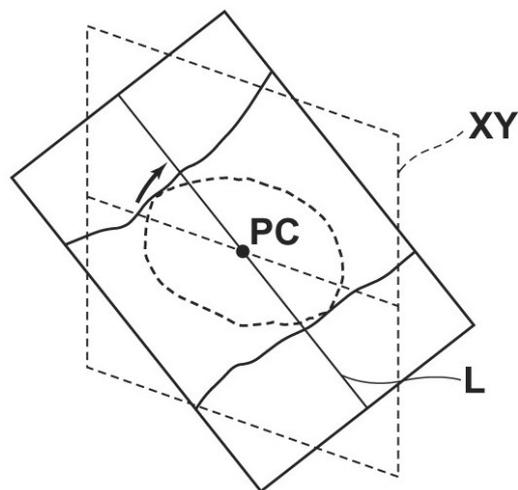


【 図 5 】

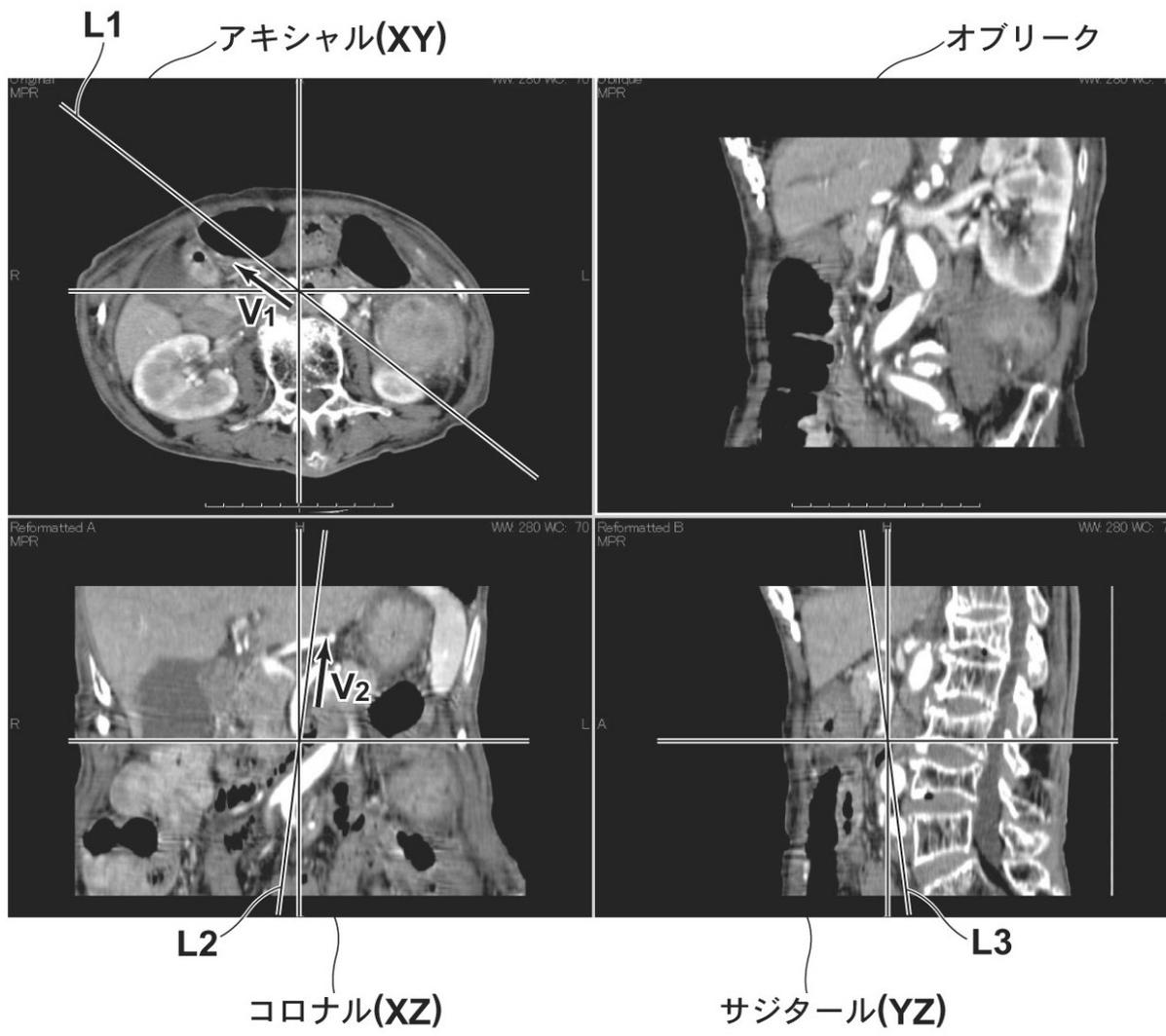
(a)



(b)



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.				F I						テーマコード(参考)
A 6 1 B	5/055	(2006.01)		A 6 1 B	5/05	3 8 0				5 B 0 8 0

Fターム(参考)	4C117	XB09	XE44	XE45	XE46	XG34	XK19			
	4C601	BB03	EE11	JC33	KK12	KK21	LL38			
	5B050	AA02	BA03	BA09	CA07	EA12	EA27	FA02	FA09	
	5B080	AA17	DA06	FA00						