

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5661382号  
(P5661382)

(45) 発行日 平成27年1月28日 (2015. 1. 28)

(24) 登録日 平成26年12月12日 (2014. 12. 12)

(51) Int. Cl.

F I

**A 6 1 B** 6/03 (2006. 01)

A 6 1 B 6/03 3 6 O P

**A 6 1 B** 5/055 (2006. 01)

A 6 1 B 5/05 3 8 O

**G O 1 T** 1/161 (2006. 01)

G O 1 T 1/161 C

請求項の数 15 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2010-193759 (P2010-193759)  
 (22) 出願日 平成22年8月31日 (2010. 8. 31)  
 (65) 公開番号 特開2012-50502 (P2012-50502A)  
 (43) 公開日 平成24年3月15日 (2012. 3. 15)  
 審査請求日 平成25年7月29日 (2013. 7. 29)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100094112  
 弁理士 岡部 譲  
 (74) 代理人 100096943  
 弁理士 臼井 伸一  
 (74) 代理人 100101498  
 弁理士 越智 隆夫  
 (74) 代理人 100107401  
 弁理士 高橋 誠一郎  
 (74) 代理人 100106183  
 弁理士 吉澤 弘司  
 (74) 代理人 100128668  
 弁理士 齋藤 正巳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

3次元医用画像データから作成された複数の断面画像表示が可能な画像表示装置であって、

表示された画像上の第1の注目位置と第2の注目位置との間の距離に応じて、複数の断面画像が切り替わる表示状態を決定する決定手段と、

前記決定手段によって決定された表示状態に基いて、前記第1の注目位置から前記第2の注目位置に近づく方向に、各断面画像を並行して切り替え表示する表示手段を備えることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

前記決定手段は表示切り替えパラメータを用いて前記表示状態を決定し、前記表示切り替えパラメータは、切り替え表示する断面画像の間隔、または断面画像の表示切り替え速度の少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記表示手段による各断面画像の切り替え表示が、すべての断面画像で同時に終了するように、前記表示状態を決定することを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

所定の方法で決定された1つ以上の経路位置 (R1 ~ Rn、n 1) を順番に経路する様に表示切り替え制御を行う制御手段を備えることを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

10

20

## 【請求項 5】

前記表示手段は、断面画像ごとに異なる画像表示を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

## 【請求項 6】

前記決定手段は、前記断面画像の間の間隔または前記断面画像の表示切り替え速度に基づいて前記表示状態を決定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

## 【請求項 7】

前記断面画像の間隔は、前記第 1 の注目位置と前記第 2 の注目位置との間の距離に応じて設定されることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

## 【請求項 8】

前記断面画像の間隔は、前記第 1 の注目位置と前記第 2 の注目位置との間の距離が大きいほど大きく設定されることを特徴とする請求項 7 に記載の画像表示装置。

## 【請求項 9】

前記断面画像の表示切り替え速度は、前記第 1 の注目位置と前記第 2 の注目位置との間の距離に比例して設定されることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

## 【請求項 10】

前記断面画像の表示切り替え速度は、前記第 1 の注目位置と前記第 2 の注目位置との間の距離が大きいほど大きく設定されることを特徴とする請求項 9 に記載の画像表示装置。

## 【請求項 11】

3 次元医用画像データから作成された複数の断面画像表示が可能な画像表示方法であって、

表示された画像上の第 1 の注目位置と第 2 の注目位置との間の距離に応じて、複数の断面画像が切り替わる表示状態を決定する工程と、

前記決定された表示状態に基づいて、各断面画像を並行して切り替え表示する工程を有することを特徴とする画像表示方法。

## 【請求項 12】

請求項 11 に記載の画像表示方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

## 【請求項 13】

3 次元医用画像データから作成された複数の断面画像表示が可能な画像表示装置であって、

3 次元画像において第 1 の注目位置と第 2 の注目位置を選択する選択手段と、  
複数の断面画像の表示切り替えを制御するための表示切り替えパラメータを決定する決定手段と、

前記決定手段によって決定された前記表示切り替えパラメータに応じて、前記選択手段により選択された前記第 1 の注目位置から前記第 2 の注目位置に近づく方向に、各断面画像を並行して切り替え表示する表示手段を備え、

前記決定手段は、3 つの座標軸方向の 1 つにおける前記第 1 の注目位置と第 2 の注目位置の間の距離に応じて当該方向の断面画像の遷移期間を決定し、前記遷移期間に基づいて他の 2 つの座標軸方向における断面画像の遷移期間を決定することを特徴とする画像表示装置。

## 【請求項 14】

3 次元医用画像データから作成された複数の断面画像表示が可能な画像表示方法であって、

3 次元画像において第 1 の注目位置と第 2 の注目位置を選択する選択する工程と、  
複数の断面画像の表示切り替えを制御するための表示切り替えパラメータを決定する工程と、

前記決定された表示切り替えパラメータに応じて、前記選択された第 1 の注目位置から第 2 の注目位置に近づく方向に、各断面画像を並行して切り替え表示する工程を備え、

前記決定する工程は、3 つの座標軸方向の 1 つにおける前記第 1 の注目位置と第 2 の注目位置の間の距離に応じて当該方向の断面画像の遷移期間を決定し、前記遷移期間に基づ

10

20

30

40

50

いて他の2つの座標軸方向における断面画像の遷移期間を決定することを特徴とする画像表示方法。

【請求項15】

請求項14に記載の画像表示方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、3次元医用画像データの複数の断面画像を同時に表示する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

3次元の医用画像データを、axial断面（体幹を上下に切断する断面）、coronal断面（体幹を前後に切断する断面）、sagittal断面（体幹を左右に切断する断面）と呼ばれる3断面方向において、夫々、断面画像群を作成できる。3断面方向の夫々において、各断面画像群は複数枚の断面画像から成る。従来の技術では、各断面画像群の夫々から1枚ずつ断面画像を選択し、各断面画像用に割り当てた画像表示エリアに夫々選択した断面画像を表示することで、3断面画像の同時表示を行うことができる。

【0003】

従来の画像表示装置を用いて医師が画像診断を行う際の一般的な手順として、まずaxial断面画像をスクロール表示し、異常陰影（候補）がないかどうかを概観する。ここで、スクロール表示とは、ユーザの指示に従い、表示する断面画像を連続的に切り替える表示制御方法である。1つの断面画像群に含まれる断面画像をI1～Imとし、表示する断面画像をIi（i={1～m}）とした場合、インデックス値iを所定数（通常、1）ずつ増加または減少させることにより、表示する断面画像を順次切り替える表示方法である。

【0004】

上述のaxial断面画像のスクロール表示により、医師が1つ以上の異常陰影（候補）を見つけた場合、各異常陰影（候補）を含む断面画像付近で再度スクロール表示を行いながら、詳細な観察を行う。更に、1つの断面画像群の観察だけでは異常陰影（候補）の3次元的な分布が観察しづらいと感じる場合に、3断面（axial断面、coronal断面、sagittal断面）画像表示を行っていた。

【0005】

特許文献1には、1つの断面画像群（実施例では、axial断面画像群）に対する表示切り替え手法が開示されている。特許文献1では、医師が1つの断面画像群を見ながら画像診断を行う場合に、画像表示装置が検出した異常陰影候補を含む断面画像を選択的に表示可能とすることにより、医師の診断効率や診断精度を向上できるとしている。

【0006】

従来の3断面画像表示技術では、3断面画像夫々に対する画像表示エリアが存在する。ユーザは、3つの表示エリア中の1つの表示エリアを指定した後、指定した表示エリアの断面画像だけをスクロール表示できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2004-173910号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、従来の3断面画像表示技術では、異常陰影（候補）が複数存在する場合に、それら複数の異常陰影（候補）間の画像の3次元的な分布を効率的に観察することは、非常に困難であった。本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、上記の課題を解決する装置を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明に係る画像表示装置は、3次元医用画像データから作成された複数の断面画像表示が可能な画像表示装置であって、表示した画像上の第1の注目位置と第2の注目位置との間の距離に応じて、複数の断面画像が切り替わる表示状態を決定する決定手段と、前記決定手段によって決定された表示状態に基づいて、前記第1の注目位置から前記第2の注目位置に近づく方向に、各断面画像を並行して切り替え表示する表示手段を備えることを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0010】

本発明に係る画像表示装置によれば、複数の断面画像を座標軸ごとに設定された表示切り替えパラメータに従って同時に並行して切り替え表示することができる。これにより、複数の注目位置間の画像の3次元的な分布を効率的に観察することができるようになるという効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0011】

【図1】第1の実施例に係る画像表示装置の機器構成例を示す図である。

【図2】第1の実施例に係る画像表示装置の3断面画像表示例を示す図である。

【図3】2つの注目位置P1、P2、夫々の座標例を示す図である。

【図4】2つの注目位置P1、P2、及び3つの経由位置R1、R2、R3、夫々の座標例を示す図である。

【図5】第1の実施例に係る画像表示装置の制御手順を示すフローチャートである。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0012】

以下、添付図面に従って本発明に係る画像表示装置及びその制御方法の好ましい実施形態について説明する。ただし、発明の範囲は図示例に限定されるものではない。

## 【0013】

## [第1の実施例]

図1は、第1の実施例に係る画像表示装置の機器構成例を示す図である。画像表示装置1は、制御部10、モニタ104、マウス105、キーボード106を有する。制御部10は、中央処理装置(CPU)100、主メモリ101、磁気ディスク102、表示メモリ103を有する。そして、CPU100が主メモリ101に格納されたプログラムを実行することにより、医用画像データベース2との通信、画像表示装置1の全体制御、等の各種制御が実行される。

## 【0014】

CPU100は、主として画像表示装置1の各構成要素の動作を制御する。主メモリ101は、CPU100が実行する制御プログラムを格納したり、CPU100によるプログラム実行時の作業領域を提供したりする。磁気ディスク102は、オペレーティングシステム(OS)、周辺機器のデバイスドライバ、後述する診断支援処理等を行うためのプログラムを含む各種アプリケーションソフト等を格納する。表示メモリ103は、モニタ104のための表示用データを一時記憶する。モニタ104は、例えばCRTモニタや液晶モニタ等であり、表示メモリ103からのデータに基づいて画像を表示する。マウス105及びキーボード106はユーザ(医師)によるポインティング入力及び文字等の入力をそれぞれ行う。上記各構成要素は共有バス107により互いに通信可能に接続されている。

## 【0015】

本実施例において、画像表示装置1はLAN(Local Area Network)3を介して、医用画像データベース2から画像データを読み出すことができる。ここで、医用画像データベース2として既存のPACS(Picture Archiving and Communication System)を利用することができる。

## 【 0 0 1 6 】

なお、上述の機器構成は、一般的なコンピュータ及びその周辺装置を用いて構成することができる。また、図 5 を用いて後述する本発明に係る画像表示装置の制御手順は、コンピュータ上で実行されるプログラムとして実現することができる。

## 【 0 0 1 7 】

3次元医用画像データの種類には、X線CT画像、MRI画像、PET画像、SPECT画像などがある。通常、医用画像（2次元及び3次元の医用画像データ）は、DICOM規格と呼ばれる医用画像の通信・保管に関する国際標準規格に準拠したファイル（DICOMファイル）として医用画像データベース2に保管される。

## 【 0 0 1 8 】

図 2 は、第 1 の実施例に係る画像表示装置の 3 断面画像表示例を示す図である。同図において、画面左上に axial 断面画像表示エリア、画面左下に coronal 断面画像表示エリア、画面右下に sagittal 断面画像表示エリア、更に画面右上に 3DCG（3次元コンピュータグラフィクス）画像表示エリアがある。各表示エリアには夫々、axial 断面画像 Ia、coronal 断面画像 Ic、sagittal 断面画像 Is、及び 3DCG 画像 Ig を表示する。

## 【 0 0 1 9 】

図 2 の例では、3DCG 画像 Ig 上に、第 1 の注目位置 P 1（第 1 の位置とも呼ぶ。）と第 2 の注目位置 P 2（第 2 の位置とも呼ぶ。）の 2 つの注目位置が表示されている。なお、注目位置が 3 つ以上あってもよい。注目位置が 3 つ以上ある場合は、図 4 で後述する通り、3 つ目以降の注目位置を経由位置として扱うことができる。あるいは、3 つ以上の注目位置の中から任意の 2 つの注目位置を取り出し、後述の表示切り替え操作を行うという制御を行うこともできる。

## 【 0 0 2 0 】

複数の注目位置 P 1、P 2、... は、画像表示装置 1 が予め検出しておいた複数の異常陰影候補の重心位置であってもよいし、あるいは、ユーザが予め 3 断面画像上で複数指定しておいた注目位置（ユーザが異常陰影の存在を疑った位置）であってもよい。また更に、注目位置 P 1 は、現在表示中の 3 断面画像の交差位置であってもよい。つまり、注目位置は、必ずしも異常陰影（候補）がある位置でなくてもよい。

## 【 0 0 2 1 】

なお、以下の説明では、3次元医用画像データの x 軸は体幹の左右方向に、y 軸は体幹の前後方向に、z 軸は体幹の上下方向に設定されているものとする。

## 【 0 0 2 2 】

図 3 は、2 つの注目位置 P 1、P 2、夫々の座標例を示す図である。図 4 は、2 つの注目位置 P 1、P 2、及び 3 つの経由位置 R 1、R 2、R 3、夫々の座標例を示す図である。図 4 において、経由位置 R 1 ~ R n（n - 1）は、注目位置 P 1 から出発して注目位置 P 2 に至る任意の経路上の位置であればよく、これらの決め方には、以下に例示した通り、いくつかの方法がある。

## 【 0 0 2 3 】

経由位置 R n の第 1 の決め方の例として、ユーザが予め 2 つの注目位置 P 1、P 2 を決定した場合、画像表示装置 1 が予め検出しておいた異常陰影候補の内、注目位置 P 1、P 2 と異なる位置にあるものを経由位置 R 1 ~ R n とする。この場合、P 1 から出発して P 2 に至る経路は、各経由位置を 1 回ずつ経由する任意の経路とすることができるが、通常、前記経路が最も短くなる順番に経由位置 R 1 ~ R n を設定する。

## 【 0 0 2 4 】

経由位置 R n の第 2 の決め方の例として、画像表示装置 1 が予め検出しておいた異常陰影候補の内、Z 座標が最も小さい位置にある異常陰影候補を注目位置 P 1 と定め、Z 座標が最も大きい位置にある異常陰影候補を注目位置 P 2 と定める。P 1 と P 2 の決め方は逆であってもよいし、Z 座標の代わりに X 座標または Y 座標を参照してもよい。そして、残りの異常陰影候補を P 1 に近いものから順番に選択し、これらを経由位置 R 1 ~ R n とす

10

20

30

40

50

る。

#### 【 0 0 2 5 】

経路位置  $R_n$  の第 3 の決め方の例として、画像表示装置 1 が予め検出しておいた異常陰影候補の内、任意の 1 つ（例えば、Z 座標が最も小さい位置にあるもの）を注目位置  $P_1$  かつ  $P_2$  と定め、残りの異常陰影候補を経路位置  $R_1 \sim R_n$  とする。この場合、 $P_1$  から出発し、経路位置  $R_1 \sim R_n$  を経由して、再び  $P_1$ （ $= P_2$ ）に戻る経路が設定される。さらに、上述の表示切り替え制御を、ユーザ指示があるまで繰り返し実行してもよい。

#### 【 0 0 2 6 】

経路位置  $R_n$  の第 4 の決め方の例として、まず 2 つの注目位置  $P_1$ 、 $P_2$  が予め何らかの方法で決められていた場合を想定する。この場合に、画像表示装置 1 が予め検出しておいた主要な身体部位（例えば、血管や気管支など）の内、2 つの注目位置  $P_1$ 、 $P_2$  を横切る部分があれば、その部分を  $P_1$  から出発して  $P_2$  に至る経路と定める。そして、前記経路を所定数で等分する位置（同図の例では、4 等分する位置）に経路位置  $R_1 \sim R_n$  を設定する。

#### 【 0 0 2 7 】

経路位置  $R_n$  の第 5 の決め方の例として、まず 2 つの注目位置  $P_1$ 、 $P_2$  が予め何らかの方法で決められていた場合を想定する。この場合に、画像表示装置 1 が予め検出しておいた主要な身体部位（例えば、血管や気管支など）の内、2 つの注目位置  $P_1$ 、 $P_2$  を横切る部分があれば、その部分を  $P_1$  から出発して  $P_2$  に至る経路と定める。そして、前記経路上で画像表示装置 1 が予め検出しておいた特徴点（例えば、血管の分岐点や気管支の分岐点など）があれば、それらの特徴点の位置を経路位置  $R_1 \sim R_n$  とする。

#### 【 0 0 2 8 】

図 5 は、第 1 の実施例に係る画像表示装置の制御手順を示すフローチャートである。ステップ S 5 0 1 では、注目位置と経路位置の決定方法、及び後述の表示切り替えパラメータの設定方法を取得する。ステップ S 5 0 1 において、予め磁気ディスク 1 0 2 に記憶しておいた値を主メモリ 1 0 1 に読み出すことで、注目位置と経路位置の決定方法の初期値、及び後述の表示切り替えパラメータの設定方法の初期値を取得する。ステップ S 5 0 1 では、更に、マウス 1 0 5 やキーボード 1 0 6 からユーザの指示が入力された場合は、ユーザの指示に従って注目位置と経路位置の決定方法または後述の表示切り替えパラメータの設定方法を変更し、夫々変更後の値を主メモリ 1 0 1 に記憶する。

#### 【 0 0 2 9 】

ステップ S 5 0 2 では、LAN 3 を介して、3 次元医用画像データを医用画像データベース 2 から読み出す。更に、ステップ S 5 0 2 では、読み出した 3 次元医用画像データから、所定のサンプリング間隔（例えば 1 mm 間隔）で、3 断面画像群（axial 断面画像群、coronal 断面画像群、及びsagittal 断面画像群）を作成する。

#### 【 0 0 3 0 】

ステップ S 5 0 3 では、ステップ S 5 0 1 で定めた注目位置と経路位置の決定方法に従って、上述の図 2 ～ 4 の説明で例示した方法により、注目位置  $P_1$  及び注目位置  $P_2$  を決定し、夫々の値を主メモリ 1 0 1 に記憶する。

#### 【 0 0 3 1 】

ステップ S 5 0 4 では、ステップ S 5 0 1 で定めた注目位置と経路位置の決定方法に従って、上述の図 4 の説明で例示した方法により、経路位置  $R_1 \sim R_n$  を決定し、夫々の値を主メモリ 1 0 1 に記憶する。なお、注目位置と経路位置の決定方法によっては経路位置が指定されない場合もあるので、この場合は経路位置の数  $n = 0$  において以下の処理を実行する。

#### 【 0 0 3 2 】

ステップ S 5 0 5 では、下記の (1) ～ (3) 式を用いて、位置  $S_0 \sim S(n+1)$  を計算する。なお、以下の説明では、位置  $S_k$  の座標を  $(x_k, y_k, z_k)$  と表現する。

$$S_0 = P_1 \quad \cdots (1)$$

$$S_j = R_j, j = 1 \sim n \quad \cdots (2)$$

10

20

30

40

50

$$S(n+1) = P2 \quad \cdots (3)$$

## 【0033】

ステップS506では、前記位置S0～S(n+1)に対するインデックスkに値0を代入する。更に、ステップS506では、位置S0を画像中心に持つ3断面画像表示を行う。

## 【0034】

ステップS507では、位置SkからS(k+1)までの3断面画像切り替え表示を行う。ここでの表示切り替え制御方法は、後述のステップS511～S513で説明する。

## 【0035】

ステップS508では、前記インデックスkに値1を加算する。ステップS509では、前記インデックスkの値が、経路位置の個数nの値より大きいかどうかを判断し、kがn以下であればステップS507に戻り、kがnより大きければ処理を終了する。

10

## 【0036】

以下、ステップS511からステップS513に、ステップS507の詳細な制御手順を示す。ステップS511では、位置SkとS(k+1)間の座標軸ごとの距離(Dx, Dy, Dz)を、以下の(4)～(6)式を用いて計算する。

$$Dx = |x(k+1) - x_k| \quad \cdots (4)$$

$$Dy = |y(k+1) - y_k| \quad \cdots (5)$$

$$Dz = |z(k+1) - z_k| \quad \cdots (6)$$

## 【0037】

20

ステップS512では、注目位置P1と注目位置P2との間の座標軸ごとの位置関係、即ち、前記座標軸ごとの距離(Dx, Dy, Dz)に応じて、座標軸ごとの表示切り替えパラメータを決定する。ステップS513では、前記座標軸ごとの表示切り替えパラメータに従って、3断面画像の表示切り替えを同時に並行して行う。なお、表示切り替えパラメータの設定方法には、以下に例示する通り、複数の設定方法があり、ステップS501で指定された方法に基づいて設定される。

## 【0038】

表示パラメータの設定方法の第1の例は、夫々の断面画像に同一の表示切り替え速度を設定する。そして、前記座標軸ごとの距離Dx, Dy, Dzに比例して、夫々sagittal断面画像、coronal断面画像、axial断面画像の表示スキップ間隔(断面画像の間引き枚数)を設定する。具体的には、前記距離Dx, Dy, Dzが異なっても各断面画像の表示切り替え枚数がほぼ同数となるように、間引き枚数の設定を行う。すなわち、ある座標軸における距離が大きいほど、その座標軸に垂直な断面画像の表示スキップ間隔(間引き枚数)を大きく設定する。例えば、表示切り替え枚数として所定の値を予め設定しておいて、夫々の軸方向の表示切り替え枚数がこの所定値とほぼ同数となるように夫々の間引き枚数を計算して設定することができる。また、距離が最小となる軸方向におけるSkとS(k+1)との間の断面画像の枚数を表示切り替え枚数の基準値として(すなわち、この軸方向の間引き枚数を0として)用いてもよい。この場合、表示切り替え枚数がこの基準値とほぼ同数となるように、他の軸方向の間引き枚数が設定される。これにより、3断面画像をほぼ同期して表示の切り替えを行うことが可能となる。

30

40

## 【0039】

表示パラメータの設定方法の第2の例は、夫々の断面画像に同一の間引き枚数を設定する。そして、前記座標軸ごとの距離Dx, Dy, Dzに比例して、夫々sagittal断面画像、coronal断面画像、axial断面画像の表示切り替え速度(フレームレート、1枚の断面画像の表示時間の逆数)を設定する。具体的には、前記距離Dx, Dy, Dzが異なっても各断面画像の遷移期間がほぼ同じになるように、表示切り替え速度の設定を行う。すなわち、ある座標軸における距離が大きいほど、その座標軸に垂直な断面画像の表示切り替え速度(フレームレート)を大きく設定する(1枚の断面画像の表示時間を短くする)。例えば、遷移期間として所定の値を予め設定しておいて、夫々の軸方向の遷移期間がこの所定値と同一になるように、夫々の表示切り替え速度を計算して

50

設定することができる。また、所定の方向（例えば *a x i a l* 断面）における表示切り替え速度が所定値となるように当該方向の距離に応じて遷移期間を定め、それに基づいて他の軸方向の表示切り替え速度を設定してもよい。また、距離が最大となる軸方向における表示切り替え速度が所定値となるように当該方向の距離に応じて遷移期間を定め、それに基づいて他の軸方向の表示切り替え速度を設定してもよい。これにより、各断面画像の表示切り替え速度が距離に比例して早くなる。そのため、3断面画像の表示切り替え枚数は異なるものの、表示切り替えの開始と終了のタイミングは、どの断面画像においてもほぼ等しくなる。

#### 【0040】

また、本実施例に係る画像表示装置が、このとき、第1の実施例に係る画像表示装置は、3次元画像上で第1及び第2の位置を選択する選択部を有することが望ましい。このとき、3次元画像に含まれ且つ第1及び第2の位置との間に含まれる複数の軸ごとに形成された複数の断層画像を該複数の軸ごとに該第1の位置から該第2の位置に向かって連続して表示部に表示させる表示制御部を有することが望ましい。これにより、ユーザが複数の任意の位置を選択することができ、選択された複数の位置の間の断層画像を連続表示することができる。

10

#### 【0041】

また、本実施例に係る画像表示装置は、表示手段への連続表示を中止する信号を入力する入力部を有することが望ましい。このとき、表示制御部が、信号が入力された際の連続表示中の断層画像を複数の軸ごとに表示部に表示させることが望ましい。これにより、ユーザが連続表示中の診断上に有効な断層画像などを任意のタイミングで停止して表示させることができる。

20

#### 【0042】

##### [第2の実施例]

第1の実施例のステップS512において、前記表示パラメータの設定方法の第1の例を用いる場合を考える。すなわち、前記座標軸ごとの距離  $D_x$ 、 $D_y$ 、 $D_z$  に比例して、夫々 *s a g i t t a l* 断面画像、*c o r o n a l* 断面画像、*a x i a l* 断面画像の表示スキップ間隔を設定する。第2の実施例では、この時、更に、座標軸ごとの画像表示方法を決定する。ここで、画像表示方法の例として、*M I P* (*M a x i m u m I n t e n s i t y P r o j e c t i o n*) 画像表示、*M i n I P* (*M i n i m u m I n t e n s i t y P r o j e c t i o n*) 画像表示、平均画像表示がある。*M I P* 画像、*M i n I P* 画像、平均画像は夫々、隣接する複数枚の断面画像から各画素位置における画素値の最大値、最小値、平均値を計算することによって作成される。

30

#### 【0043】

上述の例において、前記座標軸ごとの画像表示方法を決定することは、*M I P* 画像、*M i n I P* 画像、または平均画像のいずれの画像を表示するかという点と、各画像を作成するのに、隣接する何枚の断面画像を用いるかという点の2点を決定することを意味する。すなわち、ステップS512における追加処理として、前記各断面画像の表示スキップ間隔に等しいかまたは比例する枚数の隣接断面画像を用いて、*M I P* 画像、*M i n I P* 画像、または平均画像のいずれか1つを作成する。

40

#### 【0044】

そして、ステップS513において、断面ごとに作成した画像を用いて、かつ前記座標軸ごとの表示切り替えパラメータに従って、3断面画像の表示切り替えを同時に並行して行う。これにより、断面画像ごとに異なる画像表示方法を適用することが可能となり、ユーザの要望により柔軟に応えることができる。

#### 【0045】

以上説明した通り、本発明に係る画像表示装置によれば、複数の断面画像を座標軸ごとに設定された表示切り替えパラメータに従って同時に並行して切り替え表示することができる。これにより、複数の注目位置（例えば、異常陰影候補）間の画像の3次元的な分布を効率的に観察することができるようになるという効果がある。

50



## 【 0 0 4 6 】

## [ その他の実施例 ]

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

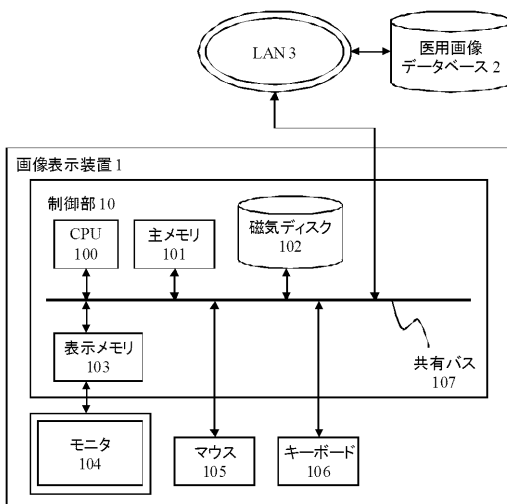
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 7 】

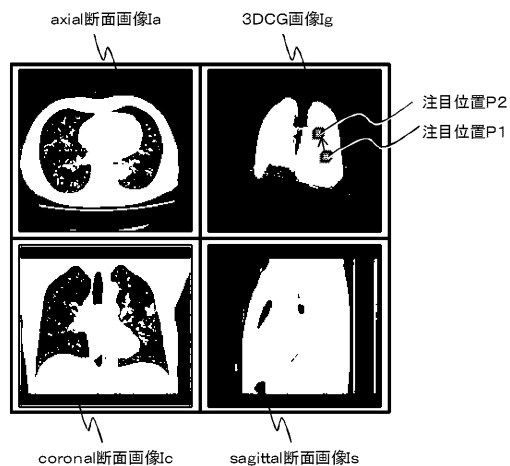
- 1 画像表示装置
- 2 医用画像データベース
- 3 LAN (Local Area Network)
- 10 制御部 10
- 100 中央処理装置 (CPU)
- 101 主メモリ
- 102 磁気ディスク
- 103 表示メモリ
- 104 モニタ

10

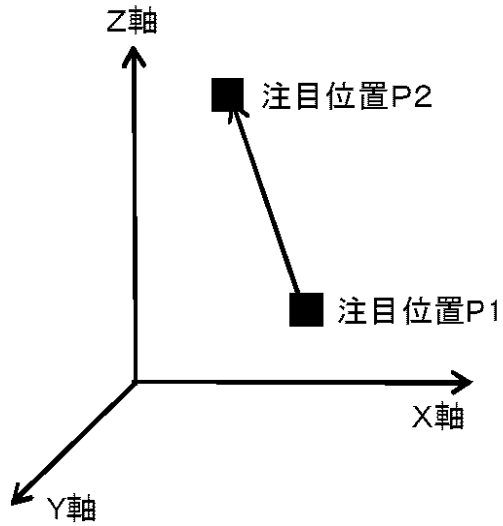
【 図 1 】



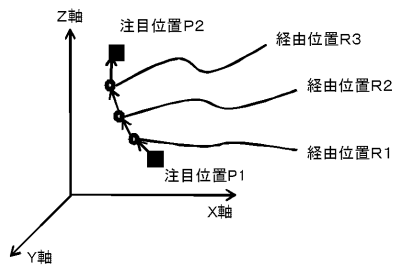
【 図 2 】



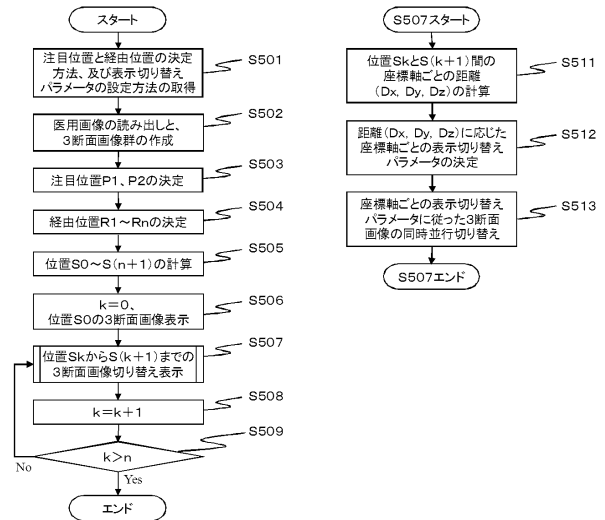
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

- (74)代理人 100134393  
弁理士 木村 克彦
- (74)代理人 100174230  
弁理士 田中 尚文
- (72)発明者 飯塚 義夫  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 佐藤 清秀  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 森永 英彦  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 吉野 彰  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 柴田 麻衣子  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 南川 泰裕

- (56)参考文献 特開2002-112998(JP,A)  
特開2007-083030(JP,A)  
特開2002-165787(JP,A)  
特開2002-253545(JP,A)  
特開2004-188002(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |        |                 |
|--------|-----------------|
| A 61 B | 6 / 00 - 6 / 14 |
| A 61 B | 5 / 00          |