

(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2009-22411

(P2009-22411A)

(43) 公開日 平成21年2月5日(2009.2.5)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
A 6 1 B	6/03	(2006.01)	A 6 1 B	6/03	3 6 0 G	4 C 0 9 3		
A 6 1 B	5/055	(2006.01)	A 6 1 B	5/05	3 8 0	4 C 0 9 6		
A 6 1 B	8/00	(2006.01)	A 6 1 B	8/00		4 C 6 0 1		
G 0 6 T	1/00	(2006.01)	G 0 6 T	1/00	2 9 0 B	5 B 0 5 7		
G 0 6 T	15/00	(2006.01)	G 0 6 T	15/00	2 0 0	5 B 0 8 0		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-186733 (P2007-186733)  
 (22) 出願日 平成19年7月18日 (2007.7.18)

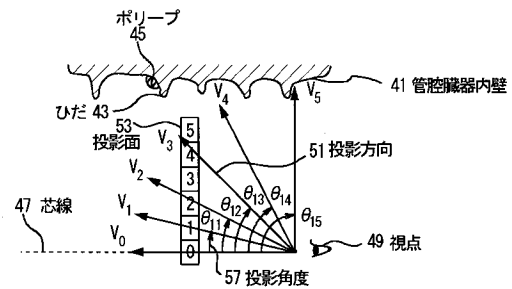
(71) 出願人 000153498  
 株式会社日立メディコ  
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号  
 (74) 代理人 100096091  
 弁理士 井上 誠一  
 (72) 発明者 國分 博人  
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号  
 株式会社日立メディコ内  
 Fターム(参考) 4C093 AA22 CA23 DA01 DA02 DA03  
 FF22 FF42 FF43 FG05  
 4C096 AA20 AB41 AB50 AD14 AD25  
 DB09 DC19 DC28 DC29 DC33  
 DC36 DD01 DD05 DE02  
 4C601 BB03 DD30 EE10 JC27 JC28  
 JC29 JC30 KK22 LL33  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医用画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】管腔臓器の診断に有効な三次元画像を表示できる医用画像処理装置を提供する。

【解決手段】医用画像処理装置の画像情報読込部は、医用画像撮影装置が取得した大腸や血管や気管等の管腔臓器の画像情報を読み込む。芯線算出部は、取得した画像情報から管腔臓器の内部に芯線47を算出し、視点・投影面設定部は、視点49と投影面53を設定する。視点49は芯線47上に設定され、投影面53は芯線47に垂直に設定される。投影方向設定部は、投影面53の少なくとも一部の領域に関して視点49から投影面53の表示領域へ方向である画素方向とは異なる方向「V<sub>3</sub>」、「V<sub>4</sub>」、「V<sub>5</sub>」に投影方向を設定する。三次元画像作成部及び三次元画像表示部は、投影面中心部については管腔臓器内部を仮想内視鏡表示し、投影面周辺部については管腔臓器内部を展開投影法による表示をする。



【選択図】 図3

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

管腔臓器の画像情報を取得する画像取得部と、前記取得された画像情報に基づいて作成された三次元画像を表示する表示装置と、を備える医用画像処理装置において、

前記管腔臓器の内部位置に視点を設定する視点設定手段と、

前記視点と所定の関係を持って前記画像情報の投影面を設定する投影面設定手段と、

前記投影面の少なくとも一部の領域において、前記視点から前記投影面上の画素位置への画素方向と異なる方向に、前記視点から前記画像情報の位置への投影方向を設定する投影方向設定手段と、

前記設定された視点から前記設定された投影方向に位置する前記画像情報を前記投影面上の画素位置に投影して前記三次元画像を作成する三次元画像作成手段と、を具備することを特徴とする医用画像処理装置。

10

**【請求項 2】**

前記取得された画像情報に基づいて前記管腔臓器の芯線を算出する芯線算出手段を具備し、

前記投影方向設定手段は、前記設定された芯線方向に前記投影面の中心と前記視点とを配置して前記投影方向を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像処理装置。

**【請求項 3】**

前記投影方向設定手段は、前記視点と前記投影面の中心とを結ぶ線を中心線とし、前記投影面の少なくとも一部の領域において、前記投影方向を前記画素方向と前記中心線とがなす角度より前記投影方向と前記中心線とがなす角度を大きく設定することを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像処理装置。

20

**【請求項 4】**

前記投影面の一部の領域における投影方向同志の間の角度が、前記投影面の外縁に近づくに連れ大きく設定されることを特徴とする請求項 3 に記載の医用画像処理装置。

**【請求項 5】**

前記投影方向設定手段は、前記視点と前記投影面の中心とを結ぶ線を中心線とし、前記投影面の少なくとも一部の領域において、前記投影方向を前記投影方向と前記中心線とがなす角度が垂直となるものを含むように設定することを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像処理装置。

30

**【請求項 6】**

前記三次元画像作成手段は、前記投影面の少なくとも一部の領域において、他の領域と異なる可視化手段を用いて前記画像情報を前記投影面上の画素位置に投影することを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像処理装置。

**【請求項 7】**

前記三次元画像作成手段は、前記投影面上の画素位置または前記投影方向の少なくともいずれかに基づいて、前記可視化手段を選択することを特徴とする請求項 6 に記載の医用画像処理装置。

**【請求項 8】**

前記視点設定手段によって設定される前記視点の位置を移動する視点移動手段を更に備えたことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 までのいずれかに記載の医用画像処理装置。

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、医用画像撮影装置から得られた医用画像を表示する医用画像処理装置に関する。詳細には、大腸や血管に代表される管腔臓器の表示を行う医用画像処理装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、X線CT (Computed Tomography) 装置、MRI (Magn 50

etic Resonance Imaging)装置、超音波診断装置等の医用画像撮影装置により得られた被検体の生体組織の画像情報を効率良く観察する方法として、計算機を用いて三次元画像を作成し、表示する方法がある。特に、大腸や血管等の管腔臓器の内壁の画像診断には、内視鏡検査で得られる画像に似た画像を仮想的に作成する仮想内視鏡表示方法がある(「特許文献1」参照)。仮想内視鏡表示方法は、三次元画像中の管腔臓器の中空部分の中心を辿って算出される三次元的な曲線(芯線)上に視点を設定し、視点から放射状に広がる視線方向を設定し、各々の視線方向に向かう仮想光線(レイ)の画素による反射、減衰を計算することで、内視鏡様画像を作成する手法である。

【0003】

仮想内視鏡表示方法は、実際の内視鏡検査と同等の視点での画像が得られるため、内視鏡検査の経験者が経験に基づいて直感的な操作や診断を行うことが可能であり、診断の効率化を図ることができる。

10

【0004】

また、管腔臓器の他の診断手法として管腔臓器展開表示方法がある(「特許文献2」参照)。管腔臓器展開表示方法は、芯線に垂直な複数の視線方向を設定し、各々の視線方向に向かう仮想光線(レイ)の画素による反射、減衰を計算する手法である。管腔臓器展開表示方法では、仮想光線を芯線上の視点を中心に360度回転させるとともに、視点を所定距離だけ移動して、管腔臓器を展開したような二次元画像が作成される。

【0005】

管腔臓器展開表示は、管腔臓器の芯線に対して垂直に投影を行うため、患部が内壁の突起物等に遮られることなく、管腔臓器内壁全体を観察することができる。

20

【0006】

【特許文献1】特開平08-016813号公報

【特許文献2】特開2006-18606号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、「特許文献1」による仮想内視鏡表示方法では、例えば大腸内壁のひだが、仮想光線(レイ)の障害物となってポリープ等の病変を表示することができず、病変が操作者(医療従事者)に見落とされるおそれがある。

30

【0008】

また、「特許文献2」による管腔臓器展開表示方法では、管腔臓器の径又は径の変化情報及び湾曲情報が失われるため、ポリープ等の診断対象の位置関係が把握し難い。また、管腔臓器展開表示方法では、操作者は長い管腔臓器内で視点を移動しながらリアルタイムで診断を行うことが難しいという問題点があった。

【0009】

本発明は、このような問題を鑑みてなされたもので、その目的とするところは、管腔臓器の診断に有効な三次元画像を表示できる医用画像処理装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前述した目的を達成するための本発明の医用画像処理装置は、管腔臓器の画像情報を取得する画像取得部と、前記取得された画像情報に基づいて作成された三次元画像を表示する表示装置と、を備える医用画像処理装置において、前記管腔臓器の内部位置に視点を設定する視点設定手段と、前記視点と所定の関係を持って前記画像情報の投影面を設定する投影面設定手段と、前記投影面の少なくとも一部の領域において、前記視点から前記投影面上の画素位置への画素方向と異なる方向に、前記視点から前記画像情報の位置への投影方向を設定する投影方向設定手段と、前記設定された視点から前記設定された投影方向に位置する前記画像情報を前記投影面上の画素位置に投影して前記三次元画像を作成する三次元画像作成手段と、を具備することを特徴とする。

40

【0011】

50

本発明の医用画像処理装置は、管腔臓器の画像情報を取得して、管腔臓器の内部位置に視点と投影面とを設定する。医用画像処理装置は、投影面の少なくとも一部の領域について、画素方向と異なる方向に投影方向を設定し、設定された投影方向に位置する画像情報を投影面上の画素位置に投影し三次元画像を作成して表示装置に表示する。

投影面の少なくとも一部の領域における投影方向と中心線との角度は、画素方向と中心線とがなす角度より大きく設定され、投影方向と中心線との角度を90度やそれ以上の角度としてもよい。尚、中心線は、視点と投影面の中心とを結ぶ線である。

#### 【0012】

これにより、表示画像の内部領域が内視鏡表示と同等に管腔臓器の径情報及び湾曲情報を持って表示されるので、操作者が内視鏡表示観察の経験に基づいて直感的に操作や診断を行うことが可能になり、管腔臓器の診断の効率化を図ることができる。更に、医用画像処理装置は、画素方向と異なる方向に投影方向を設定することにより、管腔臓器内部のひだ等の突起物の影響を受けずに、管腔臓器内部の画像を表示できるので、患部の見落としを防ぐことができる。従って、操作者（医療従事者）による管腔臓器の診断の信頼性を向上させることができる。

#### 【0013】

また、医用画像処理装置は、投影面の少なくとも一部の領域において、他の領域と異なる可視化手段を用いて画像情報を投影面上の画素位置に投影し、三次元画像を作成してもよい。また、医用画像処理装置は、投影面上の画素位置または投影方向に基づいて、可視化手段を選択して三次元画像を作成してもよい。

#### 【0014】

仮想内視鏡表示には、例えばサーフェスレンダリング法やボリュームレンダリング法の可視化手段を用い、展開表示には投影方向の画素の最大値を投影するMIP (Maximum Intensity Projection) 法、画素の最小値を投影するMinIP (Minimum Intensity Projection) 法、画素の積算値を投影するRay Sum法等の可視化手段を用いることができる。

これにより、各表示領域に適した可視化手段を用いて三次元画像を表示することができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

本発明によれば、管腔臓器の診断に有効な三次元画像を表示できる医用画像処理装置を提供することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0016】

以下添付図面を参照しながら、本発明に係る医用画像処理装置の好適な実施形態について詳細に説明する。

#### 【0017】

##### (1. 第1実施形態)

図1～図6を参照しながら第1実施形態について説明する。

##### (1-1. 医用画像処理装置1の構成)

図1は、医用画像処理装置1の構成図である。

医用画像処理装置1は、医用画像撮影装置により撮影された被検体の生体組織の画像情報を読み込み、三次元画像を作成して表示する装置である。

#### 【0018】

医用画像処理装置1は、動作を制御するCPU (Central Processing Unit) 15と、被検体の画像データを一時記憶する表示メモリ17と、当該表示メモリ17からの画像データに基づいて画像を表示する表示装置3と、表示装置3上のソフトスイッチを操作するためのマウス5等のポインティングデバイスと、ポインティングデバイスのコントローラ19と、各種パラメータ設定入力用のキーやスイッチを備えたキーボード7と、医用画像処理装置1をネットワーク9に接続するためのネットワークアダ

10

20

30

40

50

ボタン 23 と、プログラム実行時に医用画像処理装置 1 の制御プログラムを格納する主メモリ 25 と、制御プログラム、画像データ等を登録する記憶装置 27 と、上記各構成要素を接続するシステムバス 21 とから構成される。

【0019】

CPU 15 は、画像情報読込部 29 と、芯線算出部 31 と、視点・投影面設定部 33 と、投影方向設定部 35 と、三次元画像作成部 37 と、三次元画像表示部 39 等を備える。

【0020】

画像情報読込部 29 は、医用画像撮影装置 11 によって取得された医用画像情報を記憶装置 27 や画像データベース 13 から読み出すものである。

芯線算出部 31 は、画像情報読込部 29 が読み込んだ医用画像情報から、診断対象となる管腔臓器の芯線を算出するものである。

視点・投影面設定部 33 は、芯線算出部 31 で算出された芯線に基づいて、管腔臓器の内部に視点を設定し、当該視点からの投影方向の画像情報を投影する投影面を設定するので、例えば、視点を芯線上に設定し、芯線に垂直に投影面を設定するものである。

投影方向設定部 35 は、設定された視点から、投影面上の画素ごとに、画像情報の投影方向を設定するものである。

【0021】

三次元画像作成部 37 は、投影方向設定部 35 によって設定された投影方向に従い、画像情報に可視化処理（レンダリング処理）を施して三次元画像を作成するものである。可視化処理とは、物体等の数値データを基にして物体を画像化することである。可視化処理として、サーフェスレンダリング法、ボリュームレンダリング法、MIP法、MiniIP法、RaySum法等を用いることができる。

三次元画像表示部 39 は、三次元画像作成部 37 が作成した三次元画像を表示メモリ 17 を介して表示装置 3 に表示するものである。表示装置 3 は、CRT や液晶表示装置等である。

【0022】

記憶装置 27 は、取得した医用画像情報、被検体情報、制御プログラム等を保存するので、医用画像処理装置 1 に内蔵又は外付けされたメモリや磁気ディスク等の記憶装置である。

医用画像撮影装置 11 は、X線CT装置、MRI装置、超音波診断装置等の被検体の生体組織の画像情報を取得する装置である。医用画像処理装置 1 は、医用画像撮影装置 11 によって取得された医用画像情報をネットワーク 9 を介して取得するものである。

画像データベース 13 は、医用画像撮影装置 11 等によって取得された医用画像情報を格納するデータベースである。医用画像処理装置 1 は、画像データベース 13 に格納された医用画像情報を、ネットワーク 9 を介して取得するものである。

【0023】

(1-2. 医用画像処理の手順)

次に、図 1 乃至図 6 を参照しながら、医用画像処理装置 1 が実行する医用画像処理の手順について説明する。

図 2 は、医用画像処理の手順を示すフローチャートである。

図 3 は、視点 49 及び投影面 53 及び投影方向 51 の設定を示す図である。

【0024】

医用画像処理装置 1 の画像情報読込部 29 は、医用画像撮影装置 11 によって取得された医用画像情報（以降、「画像情報」と記す。）を記憶装置 27 又は画像データベース 13 から読出し、主メモリ 25 に展開する（ステップ 1001）。

【0025】

医用画像処理装置 1 の芯線算出部 31 は、画像情報読込部 29 が読み込んだ画像情報から、診断対象となる管腔臓器の芯線 47 を算出する（ステップ 1002）。芯線 47 は、管腔臓器の中空部分の中心を辿って算出される三次元的な曲線である。芯線 47 を算出する方法として代表的なものでは、管腔臓器の細線化を行うものや、管腔臓器断面の重心を

10

20

30

40

50

順次算出して求める方法がある。

医用画像処理装置 1 の視点・投影面設定部 3 3 は、管腔臓器内部に視点 4 9 と投影面 5 3 とを設定する (ステップ 1 0 0 3)。視点・投影面設定部 3 3 は、視点 4 9 を芯線 4 7 上に設け、視点 4 9 の前方の所定距離の位置へ投影面 5 3 を芯線 4 7 に垂直に設定する。

【 0 0 2 6 】

医用画像処理装置 1 の投影方向設定部 3 5 は、投影面 5 3 の画素領域「 0 」、「 1 」、「 2 」、「 3 」、「 4 」、「 5 」に対して、それぞれ投影方向 5 1 「 V<sub>0</sub> 」、「 V<sub>1</sub> 」、「 V<sub>2</sub> 」、「 V<sub>3</sub> 」、「 V<sub>4</sub> 」、「 V<sub>5</sub> 」を設定する (ステップ 1 0 0 4)。また、投影方向設定部 3 5 は、投影方向 5 1 「 V<sub>0</sub> 」、「 V<sub>1</sub> 」、「 V<sub>2</sub> 」、「 V<sub>3</sub> 」、「 V<sub>4</sub> 」、「 V<sub>5</sub> 」の投影角度 5 7 を、それぞれ、「 1 1 」、「 1 2 」、「 1 3 」、「 1 4 」、「 1 5 」に設定する。

投影方向設定部 3 5 における投影方向 5 1 及び投影角度 5 7 の設定は、視点 4 9 と投影面 5 3 間の距離、投影面 5 3 の大きさ (画素サイズ) に応じて算出してよいし、対象臓器に対応して予めプリセットされた値を用いるようにしてもよい。

【 0 0 2 7 】

図 4 は、視点 4 9 及び投影面 5 3 の移動を示す図である。

尚、図 3 及び図 4 は、管腔臓器内壁 4 1 の上側半分を示す図である。管腔臓器内壁 4 1 の下側半分については上側半分と同様の処理なので図示を省略する。また、図 3 及び図 4 は、芯線 4 7 を含むある一断面を代表して図示したものであるが、実際には 2 次元の投影面 5 3 全体に配列された各表示画素に対して、投影方向 5 1 の設定及び仮想光線の射出及びレンダリング処理が実行される。

【 0 0 2 8 】

管腔臓器内壁 4 1 には、ひだ 4 3 やポリープ 4 5 が存在する。しかし、視点 4 9 及び投影面 5 3 が図 3 に示す位置又は図 4 に示す視点 4 9 - 1 の位置にあると、ポリープ 4 5 は視点 4 9 から見てひだ 4 3 の陰にあるので、芯線 4 7 に対して傾斜を有する投影方向「 V<sub>3</sub> 」又は「 V<sub>4</sub> 」では投影されない。

【 0 0 2 9 】

視点 4 9 - 1 は、次いで視点移動方向 5 5 に芯線 4 7 に沿って、視点 4 9 - 2 へと移動させられる。この視点 4 9 の移動は、例えばマウス 5 等のポインティングデバイスを操作者が操作して位置情報を入力することで行われる。このとき、投影面 5 3 は、視点 4 9 に対して初期設定状態を維持して視点 4 9 と同時に移動される。また、投影方向 5 1 も、視点 4 9 からの視線方向 (「 V<sub>0</sub> 」、「 V<sub>1</sub> 」、「 V<sub>2</sub> 」、「 V<sub>3</sub> 」、「 V<sub>4</sub> 」、「 V<sub>5</sub> 」) が維持される。同様に、投影方向 5 1 「 V<sub>1</sub> 」、「 V<sub>2</sub> 」、「 V<sub>3</sub> 」、「 V<sub>4</sub> 」、「 V<sub>5</sub> 」と中心線である芯線 4 7 とがなす投影角度 5 7 も、それぞれ、「 1 1 」、「 1 2 」、「 1 3 」、「 1 4 」、「 1 5 」が維持される。視点が図 4 の視点 4 9 - 2 の位置へ移動されると、ポリープ 4 5 は、芯線 4 7 に直交する投影方向 5 1 「 V<sub>5</sub> 」によって投影されることとなる。

【 0 0 3 0 】

図 5 は、投影面 5 3 の投影面中心からの位置と投影角度 5 7 を示す図である。

図 3 の投影面 5 3 の画素領域「 0 」、「 1 」、「 2 」、「 3 」、「 4 」、「 5 」の中心位置は、それぞれ図 5 の投影面中心からの位置「 0 % 」、「 2 0 % 」、「 4 0 % 」、「 6 0 % 」、「 8 0 % 」、「 1 0 0 % 」に対応する。投影面中心からの位置「 ~ % 」は、投影面中心を「 0 % 」、投影面端部を「 1 0 0 % 」とした時の投影面中心からの距離を示す。

【 0 0 3 1 】

従来の医用画像処理装置による内視鏡表示の場合には、視点 4 9 から管腔臓器内部へ仮想光線 (レイ) を射出する投影方向 5 1 と同一方向にある投影面 5 3 の画素位置に画像を投影する。従って、従来の医用画像処理装置による内視鏡表示の場合には、視点 4 9 から管腔臓器内部への投影方向 5 1 と、視点 4 9 から投影面 5 3 の画素位置への方向は一致している。従って、従来の医用画像処理装置による内視鏡表示の場合には、投影面中心からの位置に係らず、視点 4 9 から管腔臓器内部への投影方向 5 1 と、視点 4 9 から投影面 5

10

20

30

40

50

3の画素位置への方向は一致し、投影面中心からの位置と投影角度57との関係は、点201、点202、点206、点207、点208を連結する破線として表される。この破線は、図5を参照すると、上方へゆるい凸形の曲線を成していることが見て取れる。

【0032】

一方、本実施の形態の医用画像処理装置1の投影方向設定部35では、投影面中心からの位置に応じて、視点49から投影面53の画素位置への方向と異なる方向に、視点49から管腔臓器への投影方向51が設定される。

【0033】

図5では、投影面中心からの位置が「60%」及び「80%」及び「100%」の場合には、投影角度57は、それぞれ「 $\theta_{13}$ 」及び「 $\theta_{14}$ 」及び「 $\theta_{15}$ 」で視点から管腔臓器内部に仮想光線を射出し、この仮想光線上に存在する管腔臓器内面の画像情報をそれぞれ投影面53(図3)の画素領域「3」及び「4」及び「5」の位置に投影する。

投影方向51「 $V_3$ 」、「 $V_4$ 」、「 $V_5$ 」の間隔は、 $(\theta_{14} - \theta_{13}) < (\theta_{15} - \theta_{14})$ のように、投影方向51と芯線47との成す角度が大きくなるに従って大きくなるようにする。

【0034】

投影方向設定部35は、投影方向51の投影角度57を当該投影方向51に対応する画素方向の角度より大きく設定する。尚、画素方向は、視点49から投影面53上の画素位置への方向である。画素方向の角度は、中心線である芯線47と画素方向とがなす角度である。即ち、投影面中心からの位置と投影角度57との関係は、点201、点202、点203、点204、点205を連結する実線として表される。

これらの点203、点204、点205を結ぶ線は、前述の投影方向51の記述により、下側に凸形の曲線となる。そして、これらの点203、点204、点205のうち、点205は投影角度57が90度となっている。

【0035】

図2に戻り、三次元画像作成部37は、投影方向設定部35によって算出された投影方向51にある画像情報に対して可視化処理(レンダリング処理)を行い、実行結果を対応する投影面53上の画素に投影する(ステップ1005)。可視化処理は、画像情報(数値データ)に計算処理を行い、三次元画像化することである。可視化処理として、ボリュームレンダリング法、サーフェスレンダリング法、MIP法、MinIP法、及びRay Sum法等がある。

三次元画像表示部39は、三次元画像作成部37が可視化処理を行って画像化したデータを表示装置3に表示させる(ステップ1006)。

次いで、CPU15の視点・投影面設定部33が、予めプログラムで設定された量だけ視点49と投影面53を視線移動方向55へ芯線47に沿って移動させる(ステップ1007)。そして、前述のステップ1004乃至ステップ1006が実行される。

【0036】

以上のステップ1004 ステップ1005 ステップ1006 ステップ1007  
ステップ1004が繰り返し実行され、あたかも内視鏡が管腔臓器内を進行しているような仮想内視鏡画像が表示装置3の画面へ表示される。

【0037】

図6は、視点49と投影面53の移動によってもたらされる管腔臓器内部の画像59の変化を示す図である。

視点49が図4の視点49-1の位置における画像59-1では、ポリープ45はひだ43の陰に隠れて表示されないが、視点49-1が視線移動方向55へ芯線47に沿って視点49-2の位置へ移動された画像59-2では、管腔臓器内部の管腔臓器内壁41のひだとひだとの狭い間に存在するポリープ45が表示される。

【0038】

以上説明したように、第1実施形態に係る医用画像処理装置1は、管腔臓器内部を観測する画像59の画像中心部では、内視鏡で観察する画像と同等な仮想内視鏡画像を表示す

10

20

30

40

50

る。従って、操作者は、画像 5 9 を参照して内視鏡表示観察の経験に基づく操作や判断をすることが可能である。

また、第 1 実施形態に係る医用画像処理装置 1 は、画像 5 9 の画像周辺部では投影方向 5 1 の投影角度 5 7 を画素方向の角度より大きく設定するので、ひだ 4 3 などの陰になっている部位についても表示させることができる。従って、患部の見落としなどによる診断ミスを防ぎ、診断の信頼性を向上させることができる。

【 0 0 3 9 】

( 2 . 第 2 実施形態 )

次に、図 7 ~ 図 9 を参照しながら、第 2 実施形態について説明する。

図 7 は、視点 4 9 及び投影面 5 3 及び投影方向 8 1 の設定を示す図である。 10

図 8 は、投影面 5 3 の投影面中心からの位置と投影角度 8 7 を示す図である。

【 0 0 4 0 】

第 1 実施形態では、画像中心部では管腔臓器内部が仮想内視鏡表示され、画像周辺部の投影角度 5 7 を、画素方向と芯線とがなす角度より大きく設定することで、画像周辺部では管腔臓器内部が広角に仮想内視鏡表示される。第 2 実施形態では、画像中心部では管腔臓器内部が仮想内視鏡表示され、画像周辺部の投影角度 8 7 を芯線 4 7 に垂直な方向に設定することで、画像周辺部では管腔臓器内部が前述の展開表示法によって投影された画像がリング状に表示される。

【 0 0 4 1 】

医用画像処理装置 1 の投影方向設定部 3 5 は、画像周辺部 ( 投影面 5 3 の周辺部 ) の投影角度 8 7 を芯線 4 7 にほぼ垂直な方向に設定する。即ち、投影面 5 3 の中心画素領域「 1 」「 2 」については、仮想内視鏡表示の投影角度 8 7 「 $2_1$ 」「 $2_2$ 」を設定し、投影面 5 3 の周辺画素領域「 3 」「 4 」「 5 」については、投影角度 8 7 「 $2_3$ 」「 $2_4$ 」「 $2_5$ 」をほぼ 90 度に設定する。 20

即ち、図 8 において、投影面中心からの位置と投影角度 8 7 との関係は、点 2 1 1、点 2 1 2、点 2 1 3、点 2 1 4、点 2 1 5 を連結する実線として表される。

図 8 の例では、点 2 1 4、点 2 1 5 の投影角度 8 7 が 90 度とされている。そして、点 2 1 3 の投影角度 8 7 は、点 2 1 2 と点 2 1 4 の各々の投影角度 8 7 の中間の値とされている。点 2 1 3 の投影角度 8 7 をそのように設定しているのは、急激な投影角度の変更によって、画像の連続性に違和感が発生しないようにするためである。 30

【 0 0 4 2 】

図 9 は、図 7 及び図 8 に示す投影角度 8 7 を設定して作成された管腔臓器の内部の画像 6 9 を示す図である。

画像中心部の領域 A は、内視鏡表示領域 7 1 を示す。画像周辺部の領域 B は、展開表示法による投影領域 7 3 ( 以下、展開投影表示領域 7 3 と記す。 ) を示す。展開投影表示領域 7 3 ( 領域 B ) では、管腔臓器内壁 4 1 に垂直な投影方向 8 1 による画像が表示されるため、管腔臓器内壁 4 1 のひだ 4 3 の影響を受けることなくポリープ 4 5 等の患部の表示が可能となる。

【 0 0 4 3 】

このように第 2 実施形態では、画像中心部では画素方向と同一の方向に投影方向 8 1 を設定し、画像周辺部では芯線 4 7 に垂直な方向に投影方向 8 1 を設定することで、画像中心部は仮想内視鏡表示による画像、画像周辺部は管腔臓器内壁 4 1 を展開投影表示した画像で構成された三次元画像が得られる。 40

【 0 0 4 4 】

尚、図 7 では画像周辺部の投影方向 8 1 の投影角度 8 7 を 90 度に設定したが、投影方向 8 1 の投影角度 8 7 を 90 度から 180 度の間の任意の角度に設定してもよい。これにより、仮想内視鏡表示における背面方向の表示も可能となり、患部の見落としを更に低減することができる。

【 0 0 4 5 】

( 3 . 第 3 実施形態 ) 50

次に、図10を参照しながら、第3実施形態について説明する。

図10は、管腔臓器の内部の画像75を示す図である。

画像75の画像中心部の領域Aは、内視鏡表示領域71を示し、画像周辺部の領域Bは、展開投影表示領域73を示す。

【0046】

図10は、三次元画像作成部37が、内視鏡表示領域71（領域A）に可視化処理としてボリュームレンダリング法を適用し、展開投影表示領域73（領域B）に可視化処理としてMIP法を適用して得られた画像75を示す。操作者は、画像中心部のボリュームレンダリング法による表示領域において、ポリープ45の形状などの管腔臓器内壁41表面の診断を行い、画像周辺部のMIP法による表示領域において、ポリープ45周辺の血管77等の内部構造の診断を行う。

10

【0047】

このように、第3実施形態では、内視鏡表示領域71と展開投影表示領域73の各表示領域に適した可視化処理を施した三次元画像を表示するので、管腔臓器の診断の効率化と、診断の信頼性を向上させることができる。

【0048】

（4.その他）

尚、第1実施形態では、管腔臓器内部の芯線上に視点を設定した三次元画像について説明したが、視点は芯線上に設定されることに限定しなくてもよい。例えば、着目した患部を詳細に観測するために、管腔臓器内部の任意の位置に視点を移動させて、三次元画像を作成して表示させるようにしてもよい。

20

また、第2実施形態では、可視化処理を切替える境界は、投影角度の大きさに応じて設定してもよい。

また、第3実施形態では、投影面53上の画素位置に基づいて、可視化処理を切替える境界を設定してもよい。また、三次元画像作成部37は、三次元画像作成時の閾値や不透明度を調整し、血管77等の内部構造の強調表示を行うようにしてもよい。

また、第1実施形態～第3実施形態を適宜組み合わせることで医用画像処理装置1を構成するようにしてもよい。

【0049】

尚、本発明の技術的範囲は、前述した実施の形態に限られるものではない。当業者であれば、本願で開示した技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

30

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】 医用画像処理装置1の構成図

【図2】 医用画像処理装置1の処理手順を示すフローチャート

【図3】 視点49及び投影面53及び投影方向51の設定を示す図

【図4】 視点49及び投影面53の移動を示す図

【図5】 投影面53の投影面中心からの位置と投影角度57を示す図

40

【図6】 視点49と投影面53の移動による管腔臓器内部の画像59の変化を示す図

【図7】 視点49及び投影面53及び投影方向81の設定を示す図

【図8】 投影面53の投影面中心からの位置と投影角度87を示す図

【図9】 管腔臓器の内部の画像69を示す図

【図10】 管腔臓器の内部の画像75を示す図

【符号の説明】

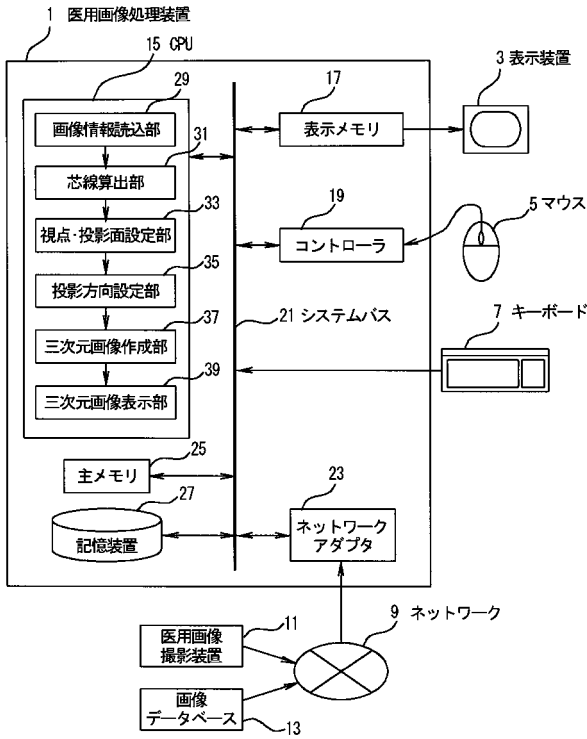
【0051】

- 1 …… 医用画像処理装置
- 3 …… 表示装置
- 5 …… マウス

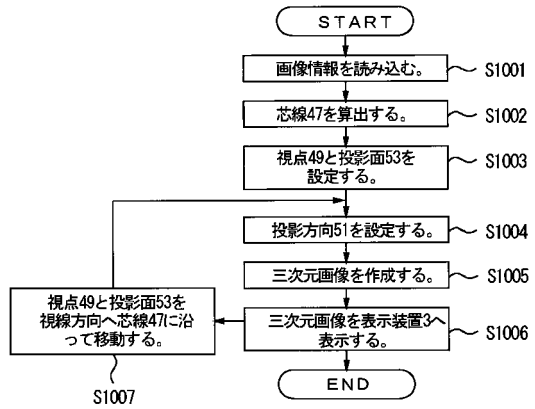
50

7	.....	キーボード	
9	.....	ネットワーク	
1 1	.....	医用画像撮影装置	
1 3	.....	画像データベース	
1 5	.....	C P U	
1 7	.....	表示メモリ	
1 9	.....	コントローラ	
2 1	.....	システムバス	
2 3	.....	ネットワークアダプタ	
2 5	.....	主メモリ	10
2 7	.....	記憶装置	
2 9	.....	画像情報読込部	
3 1	.....	芯線算出部	
3 3	.....	視点・投影面設定部	
3 5	.....	投影方向設定部	
3 7	.....	三次元画像作成部	
3 9	.....	三次元画像表示部	
4 1、1 0 1	.....	管腔臓器内壁	
4 3、1 0 3	.....	ひだ	
4 5、1 0 5	.....	ポリープ	20
4 7、1 0 7	.....	芯線	
4 9、4 9 - 1、4 9 - 2、1 0 9	.....	視点	
5 1、8 1、1 1 1	.....	投影方向	
5 3、1 1 3	.....	投影面	
5 5	.....	視点移動方向	
5 7、8 7	.....	投影角度	
6 9、7 5、1 1 5	.....	画像	
7 1	.....	内視鏡表示領域	
7 3	.....	展開投影表示領域	
7 7	.....	血管	30

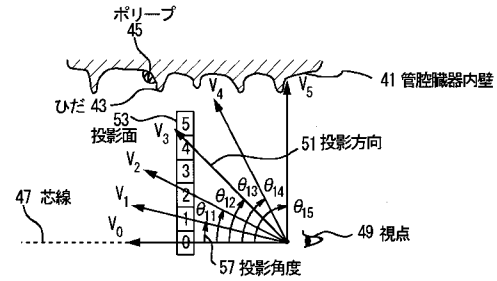
【 図 1 】



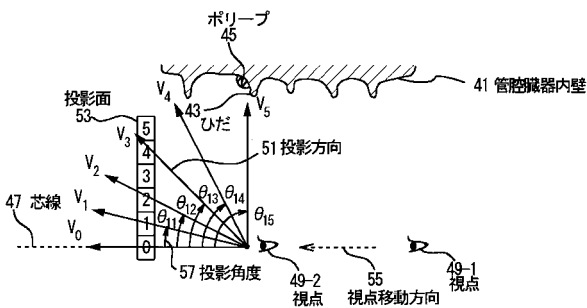
【 図 2 】



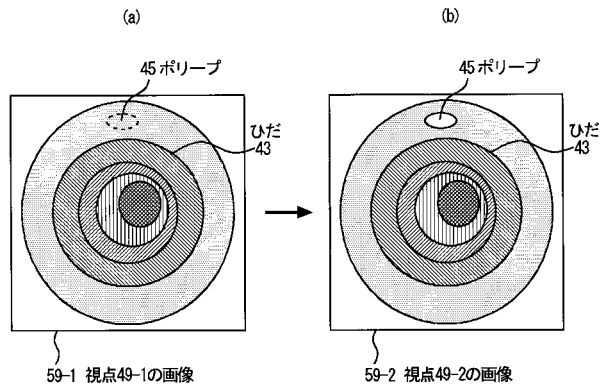
【 図 3 】



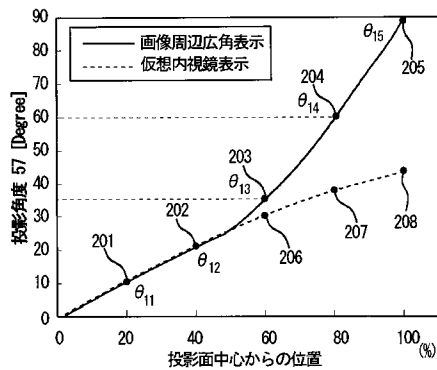
【 図 4 】



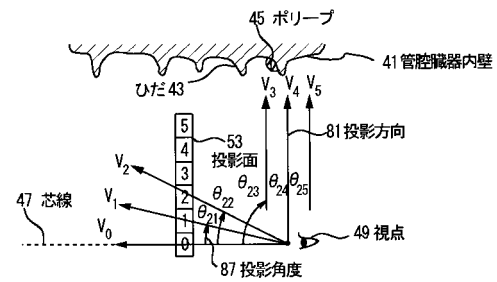
【 図 6 】



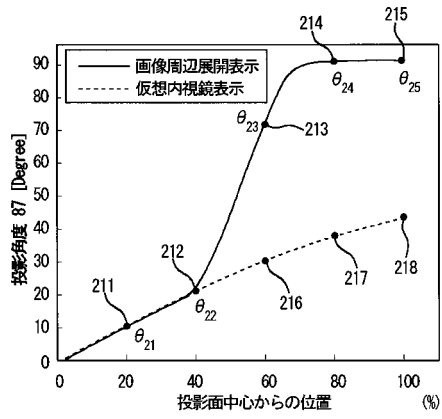
【 図 5 】



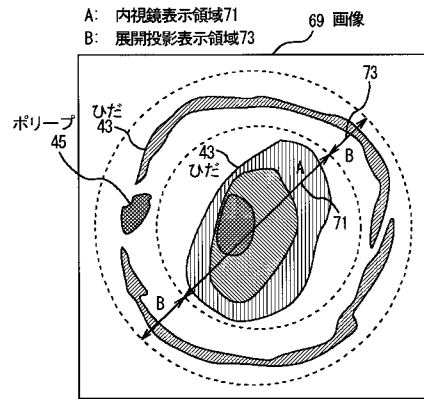
【 図 7 】



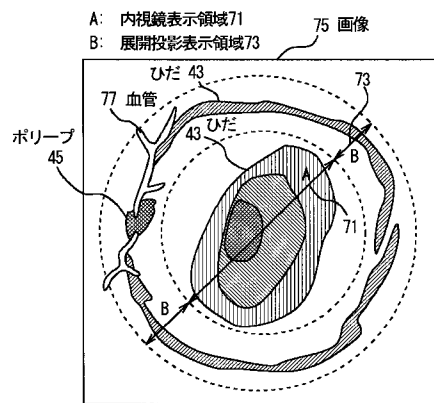
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 5B057 AA09 BA03 BA05 BA06 CA08 CA13 CA16 CB08 CB12 CB16  
CD14 CD16 DA07 DA16 DC06 DC17  
5B080 BA02 BA08 CA01 GA00

专利名称(译)	医学图像处理设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2009022411A</a>	公开(公告)日	2009-02-05
申请号	JP2007186733	申请日	2007-07-18
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立メデイコ		
[标]发明人	國分博人		
发明人	國分 博人		
IPC分类号	A61B6/03 A61B5/055 A61B8/00 G06T1/00 G06T15/00 G06T15/08		
FI分类号	A61B6/03.360.G A61B5/05.380 A61B8/00 G06T1/00.290.B G06T15/00.200 A61B5/055.380 G06T15/00 G06T15/08 G06T7/00.612		
F-TERM分类号	4C093/AA22 4C093/CA23 4C093/DA01 4C093/DA02 4C093/DA03 4C093/FF22 4C093/FF42 4C093/FF43 4C093/FG05 4C096/AA20 4C096/AB41 4C096/AB50 4C096/AD14 4C096/AD25 4C096/DB09 4C096/DC19 4C096/DC28 4C096/DC29 4C096/DC33 4C096/DC36 4C096/DD01 4C096/DD05 4C096/DE02 4C601/BB03 4C601/DD30 4C601/EE10 4C601/JC27 4C601/JC28 4C601/JC29 4C601/JC30 4C601/KK22 4C601/LL33 5B057/AA09 5B057/BA03 5B057/BA05 5B057/BA06 5B057/CA08 5B057/CA13 5B057/CA16 5B057/CB08 5B057/CB12 5B057/CB16 5B057/CD14 5B057/CD16 5B057/DA07 5B057/DA16 5B057/DC06 5B057/DC17 5B080/BA02 5B080/BA08 5B080/CA01 5B080/GA00 5L096/AA06 5L096/BA06 5L096/BA13 5L096/DA04 5L096/FA62 5L096/FA67 5L096/FA69		
代理人(译)	井上清一		
其他公开文献	JP5114121B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够显示有效诊断管腔器官的三维图像的医学图像处理器。解决方案：该医学图像处理器的图像信息读取部分读取由医学图像放射线摄影设备获取的诸如大肠，血管和气管的管腔器官的图像信息。核心线计算部分根据所获取的图像信息计算管腔内的核心线47，并且视点和投影平面设置部分设置视点49和投影平面53。视点49设置在核心线上投影平面53垂直于芯线47设置。投影方向设定部分设定投影方向“V3”，“V4”和“V5”与像素方向不同，或者至少在投影平面53的一部分区域上从观察点49到投影平面53的显示区域的方向。维度图像生成部分和三维图像显示部分通过虚拟内窥镜和投影平面周边部分上的管腔器官内部通过显影投影方法在投影平面中心部分上显示管腔器官的内部。Z

