

(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2007-282945
(P2007-282945A)

(43) 公開日 平成19年11月1日(2007.11.1)

(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 H	4 C 0 9 3
A 6 1 B 5/055 (2006.01)	A 6 1 B 6/03 3 6 0 G	4 C 0 9 6
G 0 1 R 33/32 (2006.01)	A 6 1 B 5/05 3 8 0	4 C 6 0 1
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	G 0 1 N 24/02 5 2 0 Y	
	A 6 1 B 8/00	

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2006-115272 (P2006-115272)
(22) 出願日 平成18年4月19日 (2006.4.19)

(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(71) 出願人 594164542
東芝メディカルシステムズ株式会社
栃木県大田原市下石上1385番地
(74) 代理人 100081411
弁理士 三澤 正義
(72) 発明者 若井 智司
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
メディカルシステムズ株式会社社内
Fターム(参考) 4C093 AA22 AA26 CA18 CA23 FF15
FF42 FF46 FG05
4C096 AA09 AA20 AB50 AC04 AC10
AD14 DC36 DC37 DC38
4C601 BB03 EE11 JC06 JC33 KK22

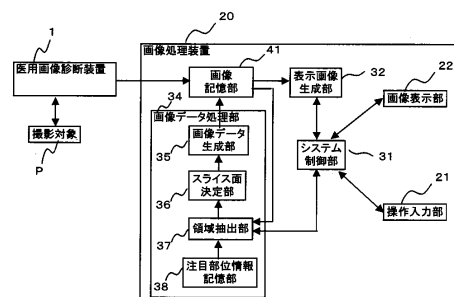
(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 ボリュームデータから注目部位について複数のMPR画像を容易に得ることが可能な画像処理装置及び医用画像診断装置を提供すること。

【解決手段】 システム制御部31は、操作入力部21から入力される注目部位情報を受けてその情報を画像データ処理部34におくり、画像データ処理部では、領域抽出部37で被検体から収集されるボリュームデータから注目部位情報に基づいて注目部位を抽出し、その注目部位についてスライス面決定部36で複数の断面位置を決定し、画像データ生成部35で複数の断面位置におけるボリュームデータの断面画像データを生成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力手段と、

前記入力手段から注目部位を示す情報の入力を受け、被検体から収集されるボリュームデータから前記情報に基づいて注目部位を抽出し、前記抽出した注目部位について複数の断面位置を決定し、前記複数の断面位置における前記ボリュームデータの断面画像データを生成する断面画像データ生成部と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記ボリュームデータは、所定時間ごとに収集される時系列的なボリュームデータであって、

前記断面画像データ生成部は、前記時系列的なボリュームデータのそれぞれの時相における前記複数の断面位置を、それぞれの時相におけるボリュームデータを基に決定する構成とし、前記注目部位の時系列的な形状変化に追従して断面を移動させる請求項 1 に記載の画像処理装置。

10

【請求項 3】

前記ボリュームデータは、所定時間ごとに収集される時系列的なボリュームデータであって、

前記断面画像データ生成部は、所定の時相におけるボリュームデータに基づいて前記前記複数の断面位置を決定し、時相の変化にかかわらず前記決定した複数の断面位置を前記時系列的なボリュームデータの断面位置とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

20

【請求項 4】

前記入力手段から前記複数の断面位置の中のいずれかの断面位置の指定を受け、前記指定された断面位置の断面画像データに基づいて時系列的に画像を表示する表示手段をさらに有する請求項 2 または請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記断面画像データ生成部は、前記注目部位の特徴点を抽出し、前記特徴点を前記断面位置とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記断面画像データ生成部は、前記抽出した注目部位を連続する線にモデル化し、前記モデル化により得られる線上の所定の点を前記特徴点として抽出する請求項 5 に記載の画像処理装置。

30

【請求項 7】

前記注目部位のモデル化された線について分岐の有無を検出する検出手段と、

前記分岐を構成するそれぞれの線を選択可能に表示する表示手段とを更に有し、

前記断面画像データ生成部は、前記分岐を構成する線の選択を受け、前記選択された線により構成される経路上の所定の点を前記特徴点として抽出する請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

異なる被検体のボリュームデータから抽出した注目部位について過去に決定された複数の断面位置を記憶する断面位置記憶手段と、

40

入力手段と、

前記入力手段から注目部位を示す情報の入力を受け、前記情報に対応する前記断面位置記憶手段に記憶された複数の断面位置を読み出し、前記読み出した複数の断面位置における被検体から収集されるボリュームデータの断面画像データを生成する断面画像データ生成部と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、超音波診断装置、X線CT装置、又はMRI装置等の医用画像診断装置により撮影された3次元で表される医用画像を画像処理する画像処理装置に関する。

50

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置又はX線CT装置等の医用画像診断装置にて撮像された患者の医用画像を観察するために、画像表示及び画像処理が行える画像処理装置が用いられている。この画像処理装置は、従来、表示された3次元画像からある断面の画像を表示する場合、例えば、マウスホイールを用いて一定間隔の断面画像を表示させ観察していたが、より細かく観察できるように、例えば等間隔もしくは等角度に設定された面による断面の画像を生成する処理を行い（以下、この断面の画像を生成するための面をスライス面という場合がある）、生成された画像（MPR（Multi Planar Reconstruction）画像）を表示することにより、特定部位を詳細に観察できるようにしたものがある。また、例えば曲線をパノラマ線とし、パノラマ線に沿ってスライス面を設定し断面の画像を生成する処理を行い、生成された画像（C-MPR（Curved Multi Planar Reconstruction）画像）を表示することも行われていた。

10

【0003】

また、時系列的に収集されたボリュームデータの3次元画像について特定部位の時間経過を観察できるように、時系列的に収集されるボリュームデータの3次元画像のある面における断面の画像を時系列的に表示することにより、特定部位の時間経過を動画で観察できるようにしたものがある。また、動画で観察する画像処理装置として、1心拍を複数の位相に分割して収集した3次元画像から、指定された断面の位置に一致する各3次元データにおける位置を演算により求め、指定された断面位置での断面の画像を生成するようにしたものがある（例えば、特許文献1参照。）。これにより、拍動に応じて心臓が伸縮しても指定した断面について、全位相にわたり同じ部位についての断面画像を得ることができる。

20

【0004】

【特許文献1】特開2004-187896号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の画像処理装置においては、所望のスライス面はユーザがマウス等を用いて位置や向きを指定する必要があった。例えば、ユーザが3次元画像に基づいて表示されているMPR画像上で上記スライス面の開始及び終了を示す平行する2直線を指定し、さらに所望の間隔や数を入力することにより、平行する2直線間を入力された所望の間隔や数で細かく分割する直線を求め、例えば表示されているMPR画像に垂直でこれらの線を含む平面をスライス面として求める処理を行っていた。また、MPR画像上でユーザがマウス等を用いて部位に沿った線を描き、さらに描いた線上にスライス面の位置及び角度等を指定することにより得られる面をスライス面として求める処理を行っていた。

30

【0006】

このように、スライス面の指定は、ユーザが手動で行っていたため、多大な労力と時間を費やす必要があった。また、上述のような入力より得られたスライス面では、不要な断面画像を生成してしまうことがあり無駄であった。また、必要な断面画像を得られず、再度指定を行うこともあった。

40

【0007】

また、特許文献1に記載の断面画像の生成によれば、指定された断面の位置に一致する位置は演算により、例えば、伸縮の比率に基づいて求められるため、指定した断面位置とズレてしまう場合があった。

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ボリュームデータから注目部位について複数のMPR画像を容易に得ることが可能な画像処理装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【0009】

上記課題を解決するために請求項1記載の発明に係る画像処理装置は、入力手段と、前記入力手段から注目部位を示す情報の入力を受け、被検体から収集されるボリュームデータから前記情報に基づいて注目部位を抽出し、前記抽出した注目部位について複数の断面位置を決定し、前記複数の断面位置における前記ボリュームデータの断面画像データを生成する断面画像データ生成部と、を有することを特徴としている。

【0010】

また、請求項8記載の発明に係る画像処理装置は、異なる被検体のボリュームデータから抽出した注目部位について過去に決定された複数の断面位置を記憶する断面位置記憶手段と、入力手段と、前記入力手段から注目部位を示す情報の入力を受け、前記情報に対応する前記断面位置記憶手段に記憶された複数の断面位置を読み出し、前記読み出した複数の断面位置における被検体から収集されるボリュームデータの断面画像データを生成する断面画像データ生成部と、を有することを特徴としている。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、注目部位の識別情報を入力することにより、被検体から収集されるボリュームデータから指定された注目部位を抽出し、抽出した注目部位の所定の複数の断面位置を決定し、決定した断面位置における断面画像データを生成するので、注目部位の識別情報を入力するだけで、注目部位に応じたMPR画像を容易に得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0012】

第1の実施形態

まず、本発明に係る第1の実施形態としての画像処理装置について、図を参照しつつ説明する。

(構成)

図1は、第1の実施形態に係る画像処理装置を備えた医用画像システムの概略構成を示すブロック図である。医用画像システムは、医用画像診断装置1及び画像処理装置20を備えて構成されている。

【0013】

医用画像診断装置1は、例えば、X線CT装置、超音波診断装置または磁気共鳴診断装置(いわゆるMRI)等で構成される。例えばX線CT装置であれば、被検体についてのX線投影データを逆投影処理することにより画像データを再構成しボリュームデータを取得し、画像処理装置20に送られる。また、例えば超音波診断装置であれば、3次元的に超音波を送受信することによりボリュームデータが収集される。

30

【0014】

画像処理装置20は、操作入力部21(入力手段)、画像表示部22(表示手段)、表示画像生成部32、画像データ処理部34(断面画像データ生成部)、画像記憶部41及びシステム制御部31を含んで構成されている。

【0015】

画像記憶部41には、医用画像診断装置1により、予め収集されたボリュームデータ、または、予め所定時間ごとに収集された時系列的なボリュームデータが保存、または一時的に格納されている。例えば、図2に示すように所定の時間においてそれぞれボリュームデータが収集される時系列的なボリュームデータは、例えば、それぞれに t_1 乃至 t_4 の各時相を示す情報が付帯情報として付帯されて保存されている。また、後述の画像データ処理部34においてボリュームデータを処理して得られる複数の断面画像データが保存されている。

40

【0016】

操作入力部21は、各種入力や操作を行うための、キーボード等の入力デバイスや、マウス・トラックボール等のポインティングデバイスから構成されている。そして、各種入力や操作に対応する信号がシステム制御部31に出力される。

50

【 0 0 1 7 】

表示画像生成部 3 2 は、任意方向からの投影像、レンダリング処理による特定臓器の 3 次元表面画像等の表示指示に基づき、画像記憶部 4 1 に保存、または一時的に格納したボリュームデータを読み出しレンダリング処理等を行って、画像表示部 2 2 に表示する表示画像データを生成する。または断面画像データを読み出し、断面画像データに基づいて画像表示部 2 2 に表示する表示画像データを生成する。また、特定の断面についての時系列的な断面画像データを読み出し、断面画像データに基づいて画像表示部 2 2 に動画で表示するための表示画像データを生成する。

【 0 0 1 8 】

画像データ処理部 3 4 は、構成及び各部について後述するが、操作者が操作入力部 2 1 を用いて入力する断面画像データ生成の指示及び注目部位を示す情報（以下、注目部位情報という）を受けて、表示されている画像のボリュームデータまたは指定されたボリュームデータから、テンプレートを用いて注目部位の領域を自動的に抽出し、さらに注目部位を細かく観察するための断面画像を示す断面画像データを自動生成する処理を行う。注目部位情報としては、注目部位を識別するための識別情報、注目部位の形態を示す形態情報或いは形状を示す形状情報など注目部位を示すものであればよい。以下、この断面画像データを生成するためのボリュームデータをスライスする面をスライス面という。そして、スライス面を示す断面情報とともに生成した断面画像データを画像記憶部 4 1 に送る。また、ボリュームデータの付帯情報を参照し、時相を示す情報が付帯されていれば、時系列的なボリュームデータと判断し、それぞれの時相におけるボリュームデータについて断面画像データを生成する処理を行い、断面情報及び時相を示す時相情報とともに断面画像データを画像記憶部 4 1 に送る。

【 0 0 1 9 】

画像記憶部 4 1 では、これらの断面情報、時相情報、断面画像データを受けて、各断面、時相及び断面画像データを関連付けして保存、または、一時的に格納する。例えば、図 3 に示すように、スライス面と時相とをマトリクス状に関連付け、各断面と時相ごとに断面画像データを保存、または、一時的に格納する。

【 0 0 2 0 】

例えば、操作入力部 2 1 からの指示を受け、表示画像生成部 3 2 で、例えば時相 t_3 における各スライス面に関連付けされた断面画像データを読み出して表示画像データを生成することにより、MPR 画像を表示することができる。また、操作入力部 2 1 からの指示を受け、表示画像生成部 3 2 で、例えば「3」のスライス面の各時相の断面画像データを読み出して表示画像データを生成することにより、動画として表示することができる。

【 0 0 2 1 】

画像表示部 2 2 は、表示画像生成部 3 2 で生成された表示画像データに基づく画像の表示、或いは、各種入力や操作に用いる操作画面などの表示を行う。

【 0 0 2 2 】

システム制御部 3 1 は、画像処理装置 2 0 の各部に接続されて、画像処理装置 2 0 全体の動作を制御するものである。例えば、断面画像データ生成の指示に基づいて、入力された注目部位を示す注目部位情報を及び対象のボリュームデータを示す情報を送り断面画像データ生成を実行するように、画像データ処理部 3 4 を制御する機能、MPR 画像や動画を表示するように、表示画像生成部 3 2 に表示画像データを生成するように制御し、表示画像データに基づいて MPR 画像や動画を表示するように画像表示部 2 2 を制御する機能を有する。

【 0 0 2 3 】

そのために、CPU 等の演算制御装置を含み、プログラムを格納する ROM 等のプログラム格納部（図示省略）を含み、システム制御部 3 1 は、記憶されたプログラムや操作入力部 2 1 から出力される各種信号などに従って画像表示装置 3 の各部の制御を行う。また、そのプログラムを実行するときのワークエリアを構成するシステムメモリ（図示せず）や不揮発性 RAM などで構成される記憶手段を含んで構成される。

【0024】

ここで、画像データ処理部34の構成及び各部について説明する。図1に示すように、画像データ処理部34は、領域抽出部37、スライス面決定部36、画像データ生成部35及び注目部位情報記憶部38を含んで構成されている。

【0025】

注目部位情報記憶部38は、部位の形状を示すテンプレート、部位に応じた断面画像データ生成処理が記憶されている。部位に応じた断面画像データ生成処理とは、(1)ポリウムデータから注目部位の領域を抽出し、その領域の細線化を行い、その線の形状に基づいて求められる特徴点を断面位置として決定し、その断面位置の断面画像データを生成する処理、(2)注目部位の領域を同様に抽出し、注目部位の中心線を求め、中心線を含む複数の平面による断面画像データを生成する処理、または、(3)ポリウムデータから注目部位の領域を抽出し、その領域の細線化を行い、その線上の所定の間隔位置を断面位置として決定し、その断面位置の断面画像データを生成する処理などである。例えば、血管や骨などの長さに注目すべき部位に対して(1)または(3)が用いられ、例えば心臓などの大きさに注目すべき部位に対して(2)または(3)が用いられるように対応付けられて記憶されている。

10

【0026】

領域抽出部37は、入力された注目部位を示す注目部位情報を及び対象のポリウムデータを示す情報を受け、まず、対象のポリウムデータを画像記憶部41から読み出し、注目部位情報記憶部38に記憶されている注目部位情報に基づくテンプレートの形状と比較することにより、ポリウムデータから注目部位の領域を抽出する。すなわち、注目部位抽出手段として機能する。図4は、注目部位として冠動脈を一例とする場合のスライス面の決定手順を示す図である。図4(a)に示すように、対象のポリウムデータと冠動脈を示すテンプレートを比較することにより、図4(b)に示す冠動脈の領域を抽出する。本実施の形態では、注目部位の領域の抽出をテンプレートとの比較によるものとしたがこれに限られるものではない。

20

【0027】

スライス面決定部36は、断面位置を決定する断面位置決定手段として機能、及び、断面位置におけるスライス面を決定する断面決定手段としての機能を有する。

【0028】

例えば、注目部位情報記憶部38を参照し、注目部位情報に基づいて断面画像データ生成処理を決定する。例えば、注目部位が冠動脈の場合、(1)に決定される。そして、例えば、抽出された領域に対し3次元フィルターをかけて中心を残すことで注目部位を線で示す細線化処理を行い(モデル化処理)、線の形状に基づいて線上の特徴点(図には \bullet で表示)を抽出する(図4(c))。そして、これらの点をスライス面の中心位置とする。特徴点としては、例えば、分岐点、角などを抽出することができる。また、細線化により注目部位を曲線で示し、曲率や変極点等から特徴点を抽出してもよい。次に、スライス面決定部36は、例えば求めた特徴点を中心とする平面をスライス面として決定する(図4(d))。図5はスライス面の決定方法を説明するための図である。特徴点を中心とする平面は無限に存在するが、例えば、細線化により得られた直線または曲線に垂直な平面をスライス面に決定する。また、断面画像データを生成するときの方向は予め決めておくか、操作者が操作入力部21を用いて入力すればよい。例えば図5には面の方向をベクトル(図では $U p - v e c t o r$ と表示)で示したが、断面画像データを生成するとき、ベクトルの示す方向が断面画像の上側となるように決定する。また、図5(a)及び(b)に示すように直線の交点においては、それぞれの直線についての異なる平面が決定されるが、それらの平面のベクトルを合成し、スライス面の向きをその合成されたベクトル方向に決定する(図5(c))。このようにして、各特徴点におけるスライス面を決定する(図5(d))。

30

40

【0029】

また、例えば、注目部位が心臓の場合、断面画像データ生成処理は(2)に決定される

50

。例えば、注目部位の領域を同様に抽出し、注目部位の中心線を例えば決定し、中心線を含む複数の平面をスライス面として決定する（図7（a）参照）。図7（a）では、スライス面が所定の角度となるように設定されている。

【0030】

また、例えば、注目部位が背骨の場合、断面画像データ生成処理は（3）に決定される。注目部位の領域を同様に抽出し、同様に細線化処理し、得られた曲線に対し、所定の間隔でスライス面の位置を決定し、その位置で曲線に垂直な平面をスライス面として決定する（図7（b）参照）。

【0031】

また、操作者が操作入力部21を用いて、注目部位の入力とともに断面画像データ生成処理を選択することで、選択された断面画像データ生成処理でスライス面を決定するようにしてもよい。その際、注目部位に対応する複数の断面画像データ生成処理を予め定めおき表示し、操作者がその中から選択するようにしてもよい。

10

【0032】

また、スライス面決定部36は、細線化された結果から分岐を有するか否かを検出する分岐検出手段としての機能を有する。例えば、3つ以上の直線または曲線の交点の有無により判定する。そして、上記の冠動脈のように細線化された注目部位が分岐を有する場合、システム制御部31は、細線化された形状を画像表示部22に表示させ、例えば、操作者が操作入力部21のマウス等を用いて分岐している線を選択する。そして、システム制御部31が、その選択情報をスライス面決定部36に送り、スライス面決定部36は、選択された線を経路とし、経路上の特徴点を断面位置として決定し、さらにスライス面を決定する。このスライス面による断面画像によれば、直線または曲線をパノラマ線とするC-MPR画像を表示することが可能となる。一例として、図6（a）及び（b）には、異なる経路を選択した場合に生成されるそれぞれの経路におけるスライス面を示した。

20

【0033】

画像データ生成部35は、決定されたスライス面を用いてボリュームデータをスライスして、スライス面における断面画像を示す断面画像データを生成する断面画像データ生成手段としての機能を有する。このとき、ベクトルの示す方向が断面画像の上側となるように断面画像データを生成する。そして、生成した断面画像データを画像記憶部41に送る。

30

【0034】

このようにして、注目部位情報を入力することにより、細かく観察するための断面画像であるMPR画像を容易に求めることができる。

【0035】

また、画像データ処理部34は、ボリュームデータの付帯情報から、或いは他の方法で得た情報からボリュームデータが時系列的なボリュームデータであると判断した場合には、それぞれの時相におけるボリュームデータについて上述の処理を行う。これにより、各時相における断面画像データを取得し、同時に、あるスライス面についての動画表示を行うことが可能となる。また、例えば、時相によって特徴点が移動するような場合（心臓の拍動により部位の形状が変化するような場合）であっても、スライス面が特徴点に追従するので、各時相において同じ特徴点の断面画像データを得ることができる。従って、ある部位の断面を時系列的に表示することができる。また、ある時相においてスライス面を生成し断面画像データを生成し、他の時相について先に求めたスライス面を用いて断面画像データを生成するようにしてもよい。

40

【0036】

なお、図1に示す例においては、医用画像診断装置1の外部に、この実施形態の特徴部分である画像処理装置20を設け、医用画像診断装置1から送られてくるボリュームデータを処理しているが、この発明はその例に限定されることはない。例えば、医用画像診断装置1内に画像処理装置20を設け、医用画像診断装置1の内部にて画像処理を行っても良い。つまり、医用画像診断装置1自体に画像処理装置20の機能を持たせて、医用画像

50

診断装置 1 が画像処理を行っても良い。

【0037】

従って、医用画像診断装置 1 と画像処理装置 20 とをネットワーク等を介して接続し、医用画像診断装置 1 にて収集されたボリュームデータを画像処理装置 20 に送信して、画像処理装置 20 にて画像処理を行っても良く、また、医用画像診断装置 1 内に画像処理装置 20 を設け、医用画像診断装置 1 自体が画像処理を行っても良い。さらに、画像処理装置 20 ととともに記憶装置 40 も医用画像診断装置 1 に設けても良い。

【0038】

(動作)

次に、第 1 の実施形態に係る画像処理装置に動作について、図 8 を参照しつつ説明する。図 8 は、第 1 の実施形態に係る画像処理装置による断面画像データ生成処理を示すフローチャートである。

10

【0039】

まず、X 線 CT 装置又は超音波診断装置等からなる医用画像診断装置 1 により、ボリュームデータが収集され、画像記憶部 41 に保存される (ステップ S 101。以下、ステップ S 101 を省略して S 101 と表示する。他のステップも同様に省略して表示する。)

【0040】

操作者が、断面画像データ生成処理を実行させるために、操作入力部 21 を操作して注目部位情報を入力する (S 102、Y)。例えば、操作入力部 21 の操作に応じてシステム制御部 31 が画像表示部 22 に部位を選択可能に表示させ、操作者が部位を選択することで入力を行う。また、断面画像データ生成処理の対象となるボリュームデータは、この入力の際に画像表示部 22 に表示されている MPR 画像のボリュームデータ、または、ファイル名などで指定されたものでよい。

20

【0041】

システム制御部 31 は、入力された注目部位を示す注目部位情報を及び対象のボリュームデータを示す情報を画像データ処理部 34 に送る。

【0042】

画像データ処理部 34 は、対象のボリュームデータを画像記憶部 41 から読み出し、例えば対象のボリュームデータの付帯情報を参照して時系列的なボリュームデータか否か判定する。時系列的なボリュームデータであれば、例えば、初めの時相のボリュームデータから順に以下の処理を行うようにする。時系列的なボリュームデータでなければ、そのボリュームデータについて以下の処理を行う。

30

【0043】

画像データ処理部 34 では、まず、領域抽出部 37 が、対象のボリュームデータを画像記憶部 41 から読み出し、注目部位情報記憶部 38 に記憶されている注目部位に対応するテンプレートの形状と比較することにより、ボリュームデータから注目部位の領域を抽出する (図 4 (a) 及び (b) 参照) (S 103)。

【0044】

次に、スライス面決定部 36 は、抽出した注目部位の領域について、断面位置を決定し、スライス面を決定する (S 104)。

40

【0045】

スライス面決定部 36 は、まず、注目部位情報記憶部 38 を参照し、注目部位情報に基づいて断面画像データ生成処理を決定する。例えば、注目部位が冠動脈の場合、(1) ボリュームデータから注目部位の領域を抽出し、その領域の細線化を行い、その線の形状に基づいて求められる特徴点を断面位置として決定し、その断面位置の断面画像データを生成する処理に決定し、その処理に従ってスライス面を決定する。スライス面決定部 36 は、領域抽出部 37 が注目部位の領域の細線化処理、特徴点の抽出、スライス面の決定の順に行う (図 4 (c) 及び (d) 参照)。

【0046】

50

また、このときスライス面決定部 36 が、細線化された結果から分岐を有するか否かを検出し、分岐が検出された場合に、システム制御部 31 が、細線化された形状を画像表示部 22 に表示させて、操作者が操作入力部 21 のマウス等を用いて分岐している線を選択できるようにしてもよい。スライス面決定部 36 は、線の選択を受けて、選択された線を経路とし、経路上に断面位置を決定し、さらにスライス面を決定する。

【0047】

また、例えば、注目部位が心臓の場合、断面画像データ生成処理を(2)注目部位の領域を同様に抽出し、注目部位の中心線を求め、中心線を含む複数の平面による断面画像データを生成する処理に決定し、その処理に従ってスライス面を決定する(図7(a)参照)。また、例えば、注目部位が背骨の場合、断面画像データ生成処理を(3)ポリウムデータから注目部位の領域を抽出し、その領域の細線化を行い、その線上の所定の間隔位置を断面位置として決定し、その断面位置の断面画像データを生成する処理に決定し、その処理に従ってスライス面を決定する(図7(b)参照)。

10

【0048】

さらに、画像データ生成部 35 は、S104 で決定されたスライス面を用いて対象のポリウムデータをスライスして、スライス面の画像を示す断面画像データを生成する(S105)。そして、画像データ生成部 35 は、生成した断面画像データを、スライス面を示す断面情報及び時相を示す時相情報(対象が時系列的なポリウムデータでない場合には不要)とともに断面画像データを画像記憶部 41 に送る。

【0049】

画像記憶部 41 では、これらの断面情報、時相情報、断面画像データを受けて、各スライス面、時相及び断面画像データを関連付けして保存する(S106)。

20

【0050】

対象が時系列的なポリウムデータでない場合には、他の時相のポリウムデータはないので(S107、N)、処理を終了する。一方、対象が時系列的なポリウムデータの場合には、他の時相のポリウムデータがあれば(S107、Y)、他の時相のポリウムデータについてS103乃至S106の処理を行って、未処理の他の時相のポリウムデータがなくなれば(S107、N)、処理を終了する。

【0051】

上述のようにして、注目部位情報を入力するだけで、細かく観察するための断面画像であるMPR画像を容易に求めることができる。また、対象が時系列的なポリウムデータの場合に、注目部位情報を入力するだけ各時相のMPR画像を容易に求めることができる。また、スライス面と時相とをマトリクス状に関連付けて断面画像データを保存するのである断面における時相の異なる断面画像データを用いて、同じ部位における動画を再生することも可能である。

30

【0052】

第2の実施形態

本発明に係る第2の実施形態としての医用画像システムについて説明する。本実施形態は、異なる被検体のポリウムデータについて求めたスライス面を用いて断面画像データ生成処理を行うことを可能にするものである。なお、以下には第1の実施の形態と実質的に同様の構成については、詳細な説明を省略し、主に異なる点について述べる。

40

【0053】

注目部位情報記憶部 38 は、第1の実施の形態に記載したようにスライス面決定部 36 において決定されたスライス面を、例えば注目部位情報と対応させて記憶する。また、患者情報、日付、または、番号等を付して記憶するようにしてもよい。本例では、注目部位情報記憶部 38 は、スライス面を記憶するようにしたが、少なくともスライス面の位置すなわち断面位置を記憶するようにしてもよい。したがって、注目部位情報記憶部 38 は、断面位置記憶手段としての機能を有する。

【0054】

スライス面決定部 36 は、注目部位情報記憶部 38 からスライス面を読み出すスライス

50

面読出し手段としての機能を有する。例えば、操作者が操作入力部 2 1 を用いて入力する記憶されているスライス面の利用の指示及び注目部位情報を受けて、注目部位情報に対応するスライス面を注目部位情報記憶部 3 8 から読み出す。このとき、付されている患者情報等により選択できるようにしてもよい。また、スライス面決定部 3 6 は、注目部位情報記憶部 3 8 が断面位置を記憶している場合には、断面位置を読み出し、その位置に基づいてスライス面を決定するようにすればよい。

【 0 0 5 5 】

画像データ生成部 3 5 は、読み出されたスライス面を用いてボリュームデータをスライスして、スライス面の画像を示す断面画像データを生成する断面画像データ生成手段としての機能を有する。また、システム制御部 3 1 が、断面画像データを生成する前に、領域抽出部 3 7 で抽出した注目部位の領域と読み出されたスライス面とを重畳して表示させ、操作者が操作入力部 2 1 のマウス等を用いて注目部位の領域とスライス面との相対位置関係を調整できるようにしてもよい。

10

【 0 0 5 6 】

(動作)

次に、第 2 の実施形態に係る画像処理装置に動作について、図 9 を参照しつつ説明する。図 9 は、本実施形態に係る画像処理装置による断面画像データ生成処理を示すフローチャートである。

【 0 0 5 7 】

まず、第 1 の実施の形態と同様に、ボリュームデータが収集され、画像記憶部 4 1 に保存され (S 2 0 1)、操作者が、断面画像データ生成処理を実行させるために、操作入力部 2 1 を操作して注目部位を入力する (S 2 0 2、Y)。注目部位情報記憶部 3 8 に記憶されているスライス面を利用する場合には、この注目部位の入力の際にスライス面の利用の指示を入力しておく。

20

【 0 0 5 8 】

次に、画像データ処理部 3 4 は、第 1 の実施の形態と同様に対象のボリュームデータが時系列的なボリュームデータか否かが判定を行い、領域抽出部 3 7 が、注目部位の領域を抽出する (S 2 0 3)。

【 0 0 5 9 】

ここで、スライス面決定部 3 6 は、スライス面の利用の指示がなされていない場合には (S 2 0 4、N)、第 1 の実施の形態同様に断面の位置、スライス面を決定し、本実施の形態では更にこの決定したスライス面を例えば患者情報、日付、または、番号等を付して注目部位情報と対応させて注目部位情報記憶部 3 8 に記憶する (S 2 0 5)。

30

【 0 0 6 0 】

また、スライス面決定部 3 6 は、スライス面の利用の指示がなされている場合には (S 2 0 4、Y)、注目部位情報記憶部 3 8 から、注目部位に対応するスライス面を読み出す。(S 2 0 9)。

【 0 0 6 1 】

そして、画像データ生成部 3 5 は、スライス面の利用の指示がなされていない場合には決定されたスライス面、または、スライス面の利用の指示がなされている場合には読み出したスライス面を用いて対象のボリュームデータをスライスして、スライス面の画像を示す断面画像データを生成する (S 2 0 6)。そして、第 1 の実施の形態同様に断面画像データを画像記憶部 4 1 に送る。

40

【 0 0 6 2 】

画像記憶部 4 1 では、これらの断面情報、時相情報、断面画像データを受けて、各スライス面、時相及び断面画像データを関連付けして保存する (S 2 0 7)。

【 0 0 6 3 】

対象が時系列的なボリュームデータでない場合には、他の時相のボリュームデータはないので (S 2 0 8、N)、処理を終了する。一方、対象が時系列的なボリュームデータの場合には、他の時相のボリュームデータがあれば (S 2 0 8、Y)、他の時相のボリュー

50

ムデータについて同様に処理を行って、未処理の他の時相のボリュームデータがなくなれば（S208、N）、処理を終了する。

【0064】

上述のようにして異なる被検体に対し同じスライス面から得られる断面画像データに基づく断面画像を比較することによれば、例えば異なる患者の同一部位を比較することができる。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】本実施形態に係る画像処理装置を備えた医用画像システムの概略構成を示すブロック図である。

10

【図2】所定の時間ごとに収集されるボリュームデータを示す図である。

【図3】画像記憶部に保存される断面画像データのスライス面及び時相との関連付けの構成の一例を説明するための図である。

【図4】注目部位として冠動脈を一例とする場合のスライス面の決定手順を示す図である。

【図5】スライス面の決定方法を説明するための図である。

【図6】異なる経路で生成されるそれぞれのスライス面を示す図である。

【図7】図5とは異なるスライス面の決定方法を説明するための図である。

【図8】第1の実施形態に係る画像処理装置による断面画像データ生成処理を示すフローチャートである。

20

【図9】第2の実施形態に係る画像処理装置による断面画像データ生成処理を示すフローチャートである。

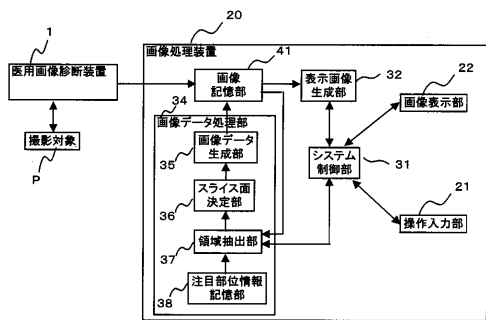
【符号の説明】

【0066】

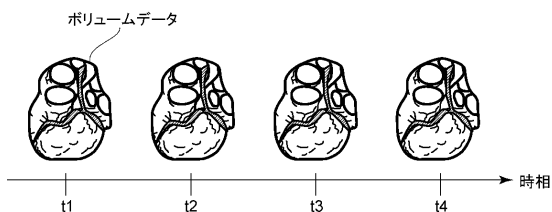
- 1 医用画像診断装置
- 20 画像処理装置
- 21 操作入力部
- 22 画像表示部
- 31 システム制御部
- 32 表示画像生成部
- 34 画像データ処理部
- 35 画像データ生成部
- 36 スライス面決定部
- 37 領域抽出部
- 38 注目部位情報記憶部

30

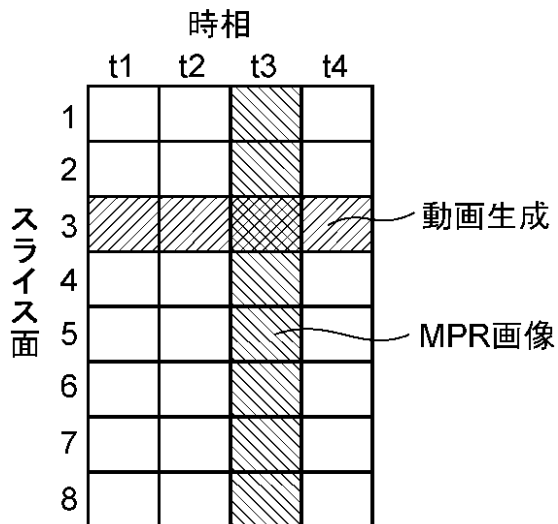
【 図 1 】



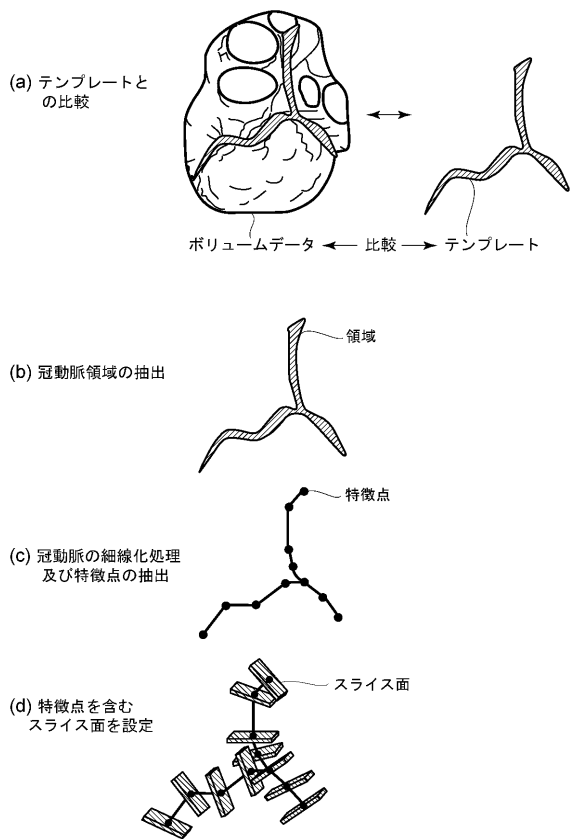
【 図 2 】



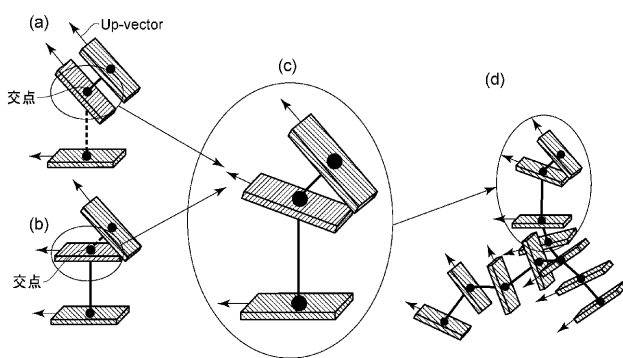
【 図 3 】



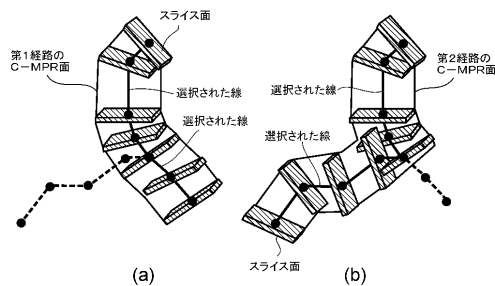
【 図 4 】



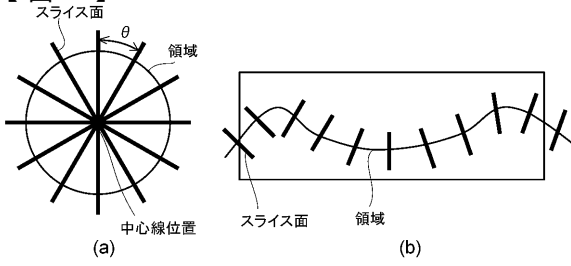
【 図 5 】



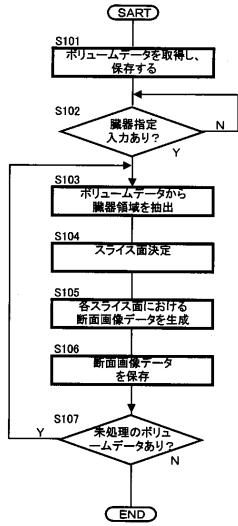
【 図 6 】



【図7】



【図8】



【図9】

