

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5305635号

(P5305635)

(45) 発行日 平成25年10月2日(2013.10.2)

(24) 登録日 平成25年7月5日(2013.7.5)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/08 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/08

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-283592 (P2007-283592)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成19年10月31日(2007.10.31)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2009-106634 (P2009-106634A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年5月21日(2009.5.21)	(73) 特許権者	594164542
審査請求日	平成22年10月28日(2010.10.28)		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	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医用画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波診断装置によって発生された、運動する特定部位を含む範囲の第1ボリュームデータファイルを記憶する第1記憶部と、

前記第1ボリュームデータファイルから濃淡値と不透明度と色情報との少なくとも1つに基づいて前記特定部位の領域を抽出する特定部位抽出部と、

前記特定部位の領域の形状に基づいて前記特徴部位の長軸を算出する軸算出部と、

前記特定部位の運動情報に基づいて前記特定部位の領域に含まれる異常部位の領域を抽出する異常部位抽出部と、

前記長軸に垂直かつ前記異常部位の領域に交差する断面の位置と向きとを算出する断面算出部と、

前記算出された断面の位置と向きとに基づいて、前記第1ボリュームデータファイルから第1断面画像のデータを発生し、前記異常部位の領域から前記異常部位に関する異常部位画像のデータを発生する画像発生部と、

前記発生された第1断面画像に前記異常部位画像を重ねて表示する表示部と、

を具備する医用画像表示装置であって、

前記断面算出部は、前記長軸に垂直、且つ前記異常部位の領域の範囲内における前記長軸の中心を通る断面、前記範囲内における前記異常部位の領域の面積が最大となる断面、前記範囲内における前記異常部位の領域の重心を通る断面、及び前記範囲の端を通る断面の何れか一つの断面の位置と向きとを算出する、

10

20

ことを特徴とする医用画像表示装置。

【請求項 2】

医用画像発生装置によって発生された、前記特定部位を含む範囲の第 2 ボリュームデータファイルを記憶する第 2 記憶部をさらに備え、

前記画像発生部は、前記断面の位置と向きとに基づいて前記第 2 ボリュームデータファイルから第 2 断面画像のデータを発生し、

前記表示部は、前記第 2 断面画像に前記異常部位画像を重ねて表示する、

ことを特徴とする請求項 1 記載の医用画像表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 ボリュームデータファイルは、スキャン時刻の異なる複数の第 1 ボリュームデータファイルであることを特徴とする請求項 1 記載の医用画像表示装置。

10

【請求項 4】

前記表示部は、前記第 1 断面画像と前記第 2 断面画像とを重畳表示又は並列表示することを特徴とする請求項 2 記載の医用画像表示装置。

【請求項 5】

前記表示部は、前記異常部位の領域と前記長軸とが描出される画像を表示し、

前記画像上に対して、前記長軸に沿った前記異常部位の領域の範囲を設定する範囲設定部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 記載の医用画像表示装置。

【請求項 6】

超音波診断装置によって発生された、運動する特定部位を含む範囲の第 1 ボリュームデータを記憶する記憶部と、

20

前記第 1 ボリュームデータファイルから濃淡値と不透明度と色情報との少なくとも 1 つに基づいて前記特定部位の領域を抽出する特定部位抽出部と、

前記特定部位の領域の形状に基づいて前記特徴部位の長軸を算出する軸算出部と、

前記特定部位の運動情報に基づいて前記特定部位の領域に含まれる異常部位の領域を抽出する異常部位抽出部と、

前記第 1 ボリュームデータから前記被検体の体表面に関する第 1 表示画像のデータを発生する画像発生部と、

前記異常部位の領域に交差する断面の位置と向きとを算出する断面算出部と、

前記断面の位置と向きとに基づいて前記断面をスキャン面とする超音波探触子の位置及び向きを示すマークを前記第 1 表示画像に重ねて表示する表示部と、

30

を具備する医用画像表示装置であって、

前記断面算出部は、前記長軸に垂直、且つ前記異常部位の領域の範囲内における前記長軸の中心を通る断面、前記範囲内における前記異常部位の領域の面積が最大となる断面、前記範囲内における前記異常部位の領域の重心を通る断面、及び前記範囲の端を通る断面の何れか一つの断面の位置と向きとを算出する、

ことを特徴とする医用画像表示装置。

【請求項 7】

前記記憶部は、医用画像発生装置によって発生された第 2 ボリュームデータを記憶し、

前記画像発生部は、前記第 2 ボリュームデータから前記体表面に関する第 2 表面画像のデータを発生し、

40

前記表示部は、前記発生された第 2 表面画像に前記マークを重ねて表示する、

ことを特徴とする請求項 6 記載の医用画像表示装置。

【請求項 8】

前記表示部は、前記第 1 又は第 2 ボリュームデータから抽出された前記被検体の骨領域と特定臓器領域との少なくとも一つ、又は、前記骨領域を模式的に示すシェーマと前記特定臓器領域を模式的に示すシェーマとの少なくとも一つを、第 1 表示画像と前記第 2 表示画像との少なくとも一つに重ねて表示する、

ことを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の医用画像表示装置。

【請求項 9】

50

前記医用画像発生装置は、X線コンピュータ断層撮影装置、磁気共鳴イメージング装置、核医学診断装置の何れかであることを特徴とする請求項2又は7記載の医用画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、X線コンピュータ断層撮影装置、磁気共鳴イメージング装置、超音波診断装置、核医学診断装置等により発生されたボリュームデータを処理する医用画像表示装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

心臓の壁運動異常や壁厚異常のような心臓機能の異常部位の診断には、主に超音波診断装置が用いられている。超音波診断装置により発生されるボリュームデータに含まれる異常部位は、例えば、組織ドプラーイメージング（Tissue Doppler Imaging：以下、TDIと呼ぶ）と呼ばれる技術を利用して特定される。以下、簡単にTDIを用いた異常部位の診断に係る技術例を示す。

【0003】

技術例1：表示画面を観察するだけで診断部位の組織の運動状態を容易に把握でき、組織の機能低下や異常を定量的、高精度かつ迅速に評価することが可能（例えば、特許文献1参照）。

20

【0004】

技術例2：TDIで得られる低速度領域の表示能を向上させ、関心部位の正常／異常の判別を容易にする（例えば、特許文献2参照）。

【0005】

超音波診断装置によって心臓の壁運動異常や壁厚異常の患部を診断する際、3次元画像の動画表示により、患部を大まかに観察できるが、患部のより詳細な状態を把握するためには、MPR画像の動画表示が必要である。しかし、リアルタイムに発生されモニタに表示される画像を診断する場合、操作者は片手でプローブ操作、もう片方の手でモニタ上に映し出されている画像の断面位置の指定操作をしなければならず、断面位置の指定操作が複雑、煩雑である。また、3Dスキャンが可能なプローブは、プローブの位置や向きの他、断面の位置や向きをリアルタイムに自由に変更できる。そのため、2Dスキャンのみが可能なプローブに比して自由度は高いが、操作が複雑となる。

30

【特許文献1】特開平08-84729号公報

【特許文献2】特開平08-66397号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

心臓等の機能情報の診断に適した画像を簡便に提供することが可能な医用画像表示装置に関する。

【課題を解決するための手段】

40

【0007】

請求項1記載の医用画像表示装置は、超音波診断装置によって発生された、運動する特定部位を含む範囲の第1ボリュームデータファイルを記憶する第1記憶部と、前記第1ボリュームデータファイルから濃淡値と不透明度と色情報との少なくとも1つに基づいて前記特定部位の領域を抽出する特定部位抽出部と、前記特定部位の領域の形状に基づいて前記特徴部位の長軸を算出する軸算出部と、前記特定部位の運動情報に基づいて前記特定部位の領域に含まれる異常部位の領域を抽出する異常部位抽出部と、前記長軸に垂直かつ前記異常部位の領域に交差する断面の位置と向きとを算出する断面算出部と、前記算出された断面の位置と向きとに基づいて、前記第1ボリュームデータファイルから第1断面画像のデータを発生し、前記異常部位の領域から前記異常部位に関する異常部位画像のデータ

50

を発生する画像発生部と、前記発生された第1断面画像に前記異常部位画像を重ねて表示する表示部と、を具備する医用画像表示装置であって、前記断面算出部は、前記長軸に垂直、且つ前記異常部位の領域の範囲内における前記長軸の中心を通る断面、前記範囲内における前記異常部位の領域の面積が最大となる断面、前記範囲内における前記異常部位の領域の重心を通る断面、及び前記範囲の端を通る断面の何れか一つの断面の位置と向きとを算出する、ことを特徴とする。

【0008】

請求項6記載の医用画像表示装置は、超音波診断装置によって発生された、運動する特定部位を含む範囲の第1ボリュームデータを記憶する記憶部と、前記第1ボリュームデータファイルから濃淡値と不透明度と色情報との少なくとも1つに基づいて前記特定部位の領域を抽出する特定部位抽出部と、前記特定部位の領域の形状に基づいて前記特徴部位の長軸を算出する軸算出部と、前記特定部位の運動情報に基づいて前記特定部位の領域に含まれる異常部位の領域を抽出する異常部位抽出部と、前記第1ボリュームデータから前記被検体の体表面に関する第1表示画像のデータを発生する画像発生部と、前記異常部位の領域に交差する断面の位置と向きとを算出する断面算出部と、前記断面の位置と向きとに基づいて前記断面をスキャン面とする超音波探触子の位置及び向きを示すマークを前記第1表示画像に重ねて表示する表示部と、を具備する医用画像表示装置であって、前記断面算出部は、前記長軸に垂直、且つ前記異常部位の領域の範囲内における前記長軸の中心を通る断面、前記範囲内における前記異常部位の領域の面積が最大となる断面、前記範囲内における前記異常部位の領域の重心を通る断面、及び前記範囲の端を通る断面の何れか一つの断面の位置と向きとを算出する、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、心臓等の機能情報の診断に適した画像を簡便に提供することを可能とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態に係る医用画像表示装置を図面を参照しながら説明する。本医用画像表示装置は、超音波診断装置と、X線コンピュータ断層撮影装置、磁気共鳴イメージング装置、核医学診断装置等の医用画像発生装置とにより接続された医用画像表示システム内の医用画像表示装置であるとする。以下、医用画像発生装置は、X線コンピュータ断層撮影装置であるとする。

【0011】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態に係る医用画像表示システム及び医用画像表示装置1の構成を示す図である。図1に示すように、医用画像表示装置1は、超音波診断装置100とX線コンピュータ断層撮影装置200とに直接、又は電氣的通信回線を介して電氣的に接続される。

【0012】

超音波診断装置100は、被検体の心臓を含む3Dスキャン領域を超音波プローブでスキャンすることにより、組織ドプラーイメージング(以下、TDIと呼ぶ)処理するための、少なくとも一つの超音波ボリュームデータファイルを発生する。TDIスキャンに続いて、超音波診断装置100は、同一のプローブ位置で、同一の3Dスキャン領域を超音波プローブで繰り返しスキャンすることにより、スキャン時刻の異なる複数のボリュームデータファイル(以下、超音波ボリュームデータファイルと呼ぶ)をリアルタイムに発生する。

【0013】

X線コンピュータ断層撮影装置200は、事前に、被検体の心臓を含む3Dスキャン領域をX線でスキャンすることにより、単一のボリュームデータファイル(以下、CTボリュームデータファイルと呼ぶ)を発生する。CTボリュームデータファイルは、心電同期

再構成によって発生された、心臓の拡張末期に関するボリュームデータファイルとする。
なお、X線コンピュータ断層撮影装置200は、医用画像表示装置1に接続されていなくても良い。

【0014】

医用画像表示装置1は、超音波診断装置100を用いた心臓の局所壁運動疾患の診断に最適な断面における断面画像を動画表示する。図1に示すように、医用画像表示装置1は、超音波ボリュームデータ記憶部10、機能情報データ記憶部12、CTボリュームデータ記憶部14、異常部位抽出部16、特定部位抽出部18、長軸算出部20、位置合わせ部22、断面算出部24、画像発生部26、入力部28、表示制御部30、表示部32、及びシステム制御部34を有する。

10

【0015】

超音波ボリュームデータ記憶部10は、超音波診断装置100によって発生された複数の超音波ボリュームデータファイルを記憶する。超音波ボリュームデータファイルは、超音波診断装置100からリアルタイムに伝送され、超音波ボリュームデータ記憶部10に記憶される。

【0016】

機能情報データ記憶部12は、超音波診断装置100によって超音波ボリュームデータファイルをTDI処理することによって生成された機能情報のデータ（以下、TDIデータと呼ぶ）を記憶する。機能情報は、心臓壁の運動情報（例えば心臓壁の移動速度）を示す数値（以下、TDI値と呼ぶ）である。TDIデータは、超音波ボリュームデータファイルを構成する各ボクセルにTDI値が割り付けられたボリュームデータである。

20

【0017】

CTボリュームデータ記憶部14は、X線コンピュータ断層撮影装置200によって発生されたCTボリュームデータファイルを記憶する。CTボリュームデータファイルは、X線コンピュータ断層撮影装置200から伝送され、又は、磁気ディスクや光ディスク、半導体メモリ等の記録媒体に記録され、この記録媒体からCTボリュームデータ記憶部14に移される。

【0018】

異常部位抽出部16は、特許文献1や特許文献2記載の方法により、TDIデータに基づいて超音波ボリュームデータファイルに含まれる運動情報に関する異常部位領域を抽出する。例えば、異常部位抽出部16は、予め設定されたTDI値の閾値より大きい又は小さいTDI値を有するボクセルを抽出することにより、心臓の壁運動の異常部位領域を抽出する。

30

【0019】

特定部位抽出部18は、濃淡値と不透明度と色情報との少なくとも一つに基づいて、超音波ボリュームデータファイルやCTボリュームデータファイルから特定部位の領域を抽出する。特定部位は、心臓全体や左心室、右心室等である。以下、抽出される特定部位の領域は左心室領域であるとする。左心室領域は壁運動の異常部位領域を含むとする。

【0020】

長軸算出部20は、抽出された左心室領域の形状に基づいて、超音波ボリュームデータファイルに由来する左心室領域の長軸（以下、US長軸と呼ぶ）やCTボリュームデータファイルに由来する左心室領域の長軸（以下、CT長軸と呼ぶ）を算出する。長軸の算出方法としては、例えば、左心室領域の楕円体近似を用いる。

40

【0021】

位置合わせ部22は、算出されたUS長軸とCT長軸とに基づいて、超音波ボリュームデータファイルとCTボリュームデータとを位置合わせする。位置合わせ処理によって、TDIデータ（異常部位領域）とCTボリュームデータファイルと位置整合される。この位置合わせ処理は、各ボリュームデータファイルに含まれる心臓領域によるパターンマッチングによって行なわれてもよい。なお、TDIデータ（異常部位領域）と超音波ボリュームデータファイルとは、同一のプローブ位置、同一のスキャン範囲でのスキャンに由来

50

するので、位置合わせ処理をしなくても位置整合されているとする。

【0022】

断面算出部24は、US長軸又はCT長軸に垂直かつ異常部位領域に交差する超音波ボリュームデータファイル又はCTボリュームデータファイルの断面の位置と向きとを算出する。この断面は、異常部位を診断するための断面であり、診断断面と呼ぶことにする。

【0023】

画像発生部26は、算出された診断断面の位置と向きとに基づいて、超音波ボリュームデータファイルをMPR処理し、診断断面における断面画像のデータを発生する。また、画像発生部26は、診断断面の位置と向きとに基づいて、CTボリュームデータファイルをMPR処理し、診断断面における断面画像のデータを発生する。ここで、超音波ボリュームデータファイルに由来する断面画像を超音波断面画像、CTボリュームデータファイルに由来する断面画像をCT断面画像と呼ぶことにする。画像発生部26は、診断断面の位置と向きとに基づいて、異常部位領域から異常部位に関する画像（以下、異常部位画像と呼ぶ）のデータを発生する。また、画像発生部26は、異常部位領域の範囲を設定するための画像として、超音波ボリュームデータファイルやCTボリュームデータファイルから、例えば、長軸に平行な断面の超音波断面画像やCT断面画像のデータを発生する。発生された種々の画像のデータは、表示制御部30に出力される。

10

【0024】

入力部28は、マウスやキーボード等の入力装置からなり、TDI値の閾値、不透明度、色情報等の表示条件の設定指示や、表示されている画像の断面の位置や向きの変更指示が術者により入力される。これら表示条件の設定指示や、断面の位置や向きの変更指示が術者により入力されると、それら指示は画像発生部26に出力され、指示に応じた超音波断面画像やCT断面画像のデータが画像発生部26によって発生される。また、入力部28は、表示レイアウト（重畳表示や並列表示）の設定指示が術者により入力されると、表示制御部30に出力される。また、入力部28は、異常部位領域の範囲を設定するための画像上に、異常部位領域の範囲を設定する。設定された範囲は、断面算出部24に出力される。

20

【0025】

表示制御部30は、画像発生部26から入力された画像を表示部32に表示する。具体的には、表示制御部30は、診断断面における超音波断面画像に異常部位画像を重ね、超音波断面画像と異常部位画像とを色等で区別して表示部32に表示する。また、表示制御部30は、超音波断面画像とCT断面画像とを重畳表示し、この重畳画像に異常部位画像を重ね合せて表示する。また、表示制御部30は、超音波断面画像と異常部位画像との重畳画像と、CT断面画像と異常部位画像との重畳画像とを並列表示する。

30

【0026】

表示部32は、CRTや液晶ディスプレイ等からなる。

【0027】

システム制御部34は、医用画像表示装置1の中核として機能し、医用画像表示装置1としての動作を実現するように医用画像表示装置1の各構成要素を制御する。

【0028】

以下、医用画像表示装置1の動作を説明する。図2は、システム制御部34による診断画像の表示処理の動作の流れを示す図である。

40

【0029】

なお、ステップSA1の前に、CTボリュームデータファイルはCTボリュームデータ記憶部14に記憶され、長軸算出部20はCTボリュームデータファイルに基づいてCT長軸を算出し、異常部位抽出部16はTDIデータに基づいて異常部位領域を抽出しているとする。

【0030】

術者が超音波診断装置100の超音波プローブを操作しながら被検体を繰り返しスキャンすることにより、超音波診断装置100はスキャン時刻の異なる複数の超音波ボリュー

50

ムデータファイルをリアルタイムに発生する。システム制御部 34 は、超音波診断装置 100 によりリアルタイムに発生される複数の超音波ボリュームデータファイルを入力する（ステップ S A 1）。

【0031】

超音波ボリュームデータファイルを入力すると、システム制御部 34 は、特定部位抽出部 18 に左心室抽出処理を行なわせる。左心室抽出処理において、特定部位抽出部 18 は、各超音波ボリュームデータファイルから左心室領域を抽出する（ステップ S A 2）。

【0032】

左心室領域が抽出されると、システム制御部 34 は、長軸算出部 20 に長軸算出処理を行なわせる。長軸算出処理において、長軸算出部 20 は、抽出した左心室領域の U S 長軸を算出する（ステップ S A 3）。

10

【0033】

U S 長軸が算出されると、システム制御部 34 は、位置合わせ部 22 に、位置合わせ処理を行なわせる。位置合わせ処理において、位置合わせ部 22 は、U S 長軸と C T 長軸とに基づいて、超音波ボリュームデータファイルと C T ボリュームデータファイルとの位置合わせを行なう（ステップ S A 4）。

【0034】

位置合わせ処理が行なわれると、システム制御部 34 は、画像発生部 26 に診断断面を設定するための断面設定画像の発生処理を行なわせる。断面設定画像発生処理において画像発生部 26 は、超音波ボリュームデータファイルに基づいて、U S 長軸に平行な断面の超音波断面画像（断面設定画像）と異常部位画像のデータとを発生する（ステップ S A 5）。また、断面設定画像発生処理において画像発生部 26 は、C T ボリュームデータファイルに基づいて、C T 長軸に平行な断面の C T 断面画像（断面設定画像）のデータを発生する。

20

【0035】

断面設定画像の発生処理が行なわれると、システム制御部 34 は、表示制御部 30 に断面設定画像の表示処理を行なわせる。断面設定画像の表示処理において表示制御部 30 は、ステップ S A 5 にて発生された超音波断面画像と C T 断面画像と異常部位画像とを位置整合して表示部 32 に重畳表示する（ステップ S A 6）。表示制御部 30 は、超音波断面画像の左心室領域と C T 断面画像の左心室領域とを術者がそれぞれを判別可能なように別々な色で表示させたり、各左心室領域に輪郭線やグリッド線を加えて表示させたりする。或いは、超音波断面画像か C T 断面画像のどちらか一方を、半透明表示しても良い。

30

【0036】

表示部 30 に断面設定画像が表示されると、術者による入力部 28 を介した異常部位領域の範囲の設定を待機する（ステップ S A 7）。異常部位領域の範囲の設定において術者は、スキャンを行なうために超音波プローブを片手で操作しながら、もう片方の手で入力部 28 を操作して異常部位領域の範囲を設定する。

【0037】

図 3 及び図 4 は、ステップ S A 7 において表示される断面設定画像を示す図である。図 3 及び図 4 に示すように、異常部位領域 I R の範囲は、長軸方向に垂直な 2 本の直線 L によって挟まれる、長軸方向の間隔である。術者は、この 2 本の直線 L を入力部 28 を介して移動させることによって、異常部位領域 I R の範囲を設定する。図 4 に示すように、断面設定画像内に大小さまざまな複数の異常部位領域 I R が散在している場合は、T D I 値の閾値を調整することによって、異常部位領域 I R の絞込みを行なっても良い。また、クリッピング処理や連結領域抽出処理等によって異常部位領域 I R の絞込みを行なってもよい。

40

【0038】

入力部 28 を介して異常部位領域の範囲が設定されることを契機として（ステップ S A 7：Y E S）、システム制御部 34 は、断面算出部 24 に診断断面算出処理を行なわせる。断面算出処理において断面算出部 24 は、U S 長軸に垂直かつ異常部位領域に交差する

50

診断断面の位置と向きとを算出する（ステップS A 8）。

【0039】

図5は、診断断面の位置と向きとの具体例を示す図である。図5（a）は、長軸に垂直かつ、異常部位領域I Rの範囲R内での長軸の中心を通る診断断面S Cを示す図である。図5（b）は、長軸に垂直かつ、異常部位領域I Rの範囲R内において異常部位領域I Rの面積が最大となる診断断面S Cを示す図である。図5（c）は、長軸に垂直かつ、異常部位領域I Rの重心を通る診断断面S Cである。図5（d）は、長軸に垂直かつ、異常部位領域I Rの範囲Rの端Lを通る診断断面S Cを示す図である。これら診断断面S Cの位置と向きとの種類は、術者により入力部28を介して任意に設定可能である。

【0040】

断面算出処理が行なわれると、システム制御部34は、画像発生部26に診断画像発生処理を行なわせる。診断画像発生処理において画像発生部26は、ステップS A 8にて算出した診断断面の位置と向きとに基づいて、超音波ボリュームデータファイルとC TボリュームデータファイルとにM P R処理を行なうことにより超音波断面画像とC T断面画像とのデータをそれぞれ発生する（ステップS A 9）。また、画像発生部26は、診断断面の位置及び向きに基づいて、異常部位領域から異常部位画像のデータを発生する。なお、ここで発生される断面画像は、厚みつき断面画像であってもよい。厚みつき画像の種類としては、厚みの範囲内での最大値投影、最小値投影、平均値投影等である。

【0041】

診断断面における超音波断面画像とC T断面画像と異常部位画像とのデータが発生されると、システム制御部34は、表示制御部30に診断画像表示処理を行なわせる。診断画像表示処理において、表示制御部30は、表示部32に、ステップS A 9にて発生された超音波断面画像とC T断面画像と異常部位画像とを重ね合わせて表示する（ステップS A 10）。

【0042】

図6は、ステップS A 10にて表示される、超音波断面画像とC T断面画像と異常部位画像との重畳表示を示す図である。図6に示すように、表示制御部30は、異常部位画像I Iを術者が判別可能なように、異常部位画像I Iを超音波断面画像に由来する左心室領域S R 1やC T断面画像に由来する左心室領域S R 2と異なる色で表示させる。左心室領域S R 1は、超音波スキャンと同時にリアルタイムに発生されるため、動画像として表示される。異常部位画像I Iと左心室領域S R 2とは、静止画である。なお、表示制御部30は、図7に示すように、超音波断面画像と異常部位画像I Iとの重畳画像U Iと、C T断面画像と異常部位画像I Iとの重畳画像C Iとを並列表示させてもよい。

【0043】

図6や図7に示すような診断画像が表示されると、術者は、入力部28を操作して、診断画像の断面位置の移動や回転、表示反転等を行い、心臓運動の異常部位の詳細な観察を行なう。断面移動は、長軸に沿って行なう。断面移動や回転の操作範囲は、ステップS A 7で設定した異常部位領域の範囲に限定するとよい。また、操作範囲を多少狭めたり広めたりしても良い。回転操作は、その回転中心軸として、表示画面の中心や心臓領域の中心、異常部位領域の範囲の中心、心室領域の中心、長軸と診断断面との交点等を含む軸とする。このように、断面の移動軸、移動範囲、回転軸、回転範囲を異常部位周辺に限定することにより、術者の操作を簡便にすることが可能となる。

【0044】

かくして第1実施形態によれば、術者が異常部位領域の範囲を設定するだけで、医用画像表示装置1は心臓等の機能情報に関する異常部位の診断に適した診断画像を簡便に提供することが可能となる。

【0045】

なお上記説明において、異常部位領域の範囲の設定は術者により入力部28を介して行なわれるとした。しかしながらこれに限定する必要はなく、入力部28を介さずに、異常部位領域の輪郭部分の座標等に基づいて異常部位領域の範囲を自動的に決定するとしても

10

20

30

40

50

よい。また異常部位領域の範囲の設定を行わずに、診断断面の位置及び向きを算出するとしてもよい。この場合の診断断面は、例えば、長軸に垂直かつ異常部位領域の重心を通る断面等が考えられる。

【0046】

また上記説明において、超音波断面画像とCT断面画像とを表示するとした。しかしながらこれに限定する必要はなく、CT断面画像を用いずに超音波断面画像のみを表示するとしても良い。この場合、CTボリュームデータ記憶部14及び位置合わせ部22は不要であり、CTボリュームデータファイルに関する処理はなくなるため、ワークフローが簡素化される。

【0047】

10

(第2実施形態)

第2実施形態に係る医用画像表示装置1は、心臓等の機能情報に関する異常部位の診断を支援するための、超音波プローブの位置及び向きを示す情報を術者に提供する。このような情報提供することにより、結果的に、術者は異常部位の診断に適した画像を得ることができる。なお以下の説明において、第1実施形態と略同一の機能を有する構成要素については、同一符号を付し、重複説明は必要な場合にのみ行う。

【0048】

特定部位抽出部18は、濃淡値と不透明度と色情報との少なくとも一つに基づいて、超音波ボリュームデータファイルやCTボリュームデータファイルから特定部位を抽出する。特定部位は、心臓全体や左心室、右心室、骨、体表面等である。

20

【0049】

画像発生部26は、CTボリュームデータファイルから抽出された体表面のデータをレンダリング処理し、体表面画像のデータを発生する。体表面画像の視線方向は、例えば、被検体正面方向や左面方向等である。

【0050】

表示制御部28は、所望の断面をスキャン面とするような超音波プローブの位置及び向きを示すマーク（以下、プローブマークと呼ぶ）を、体表面画像等に重ねて表示部32に表示させる。以下、所望の断面は第1実施形態で述べた診断断面とする。プローブマークの位置と向きとは、算出された診断断面の位置と向きとに応じて決定される。具体的には、体表面画像上における診断断面と体表面との交線上に超音波プローブの位置を示すプローブマークを表示し、位置を示すプローブマークから交線の法線方向にプローブの向きを示すプローブマークを表示する。よりの確な位置としては、交線上かつ被検体の骨がなく超音波が通過しやすい音響窓が適当である。

30

【0051】

以下、第2実施形態における医用画像表示装置1の動作を説明する。図8は、システム制御部34によるプローブマークの表示処理の流れを示す図である。

【0052】

図8に示すように、ステップSB1～ステップSB8の処理内容は、図2のステップSA1～ステップSA8の処理内容と同一であるため、説明を省略する。なお、ステップSB1の開始以前に、体表面画像のデータは発生されているとする。

40

【0053】

ステップSB8にて診断断面の位置と向きとを算出すると、システム制御部34は、表示制御部30にプローブ位置・向き決定処理を行なわせる。プローブ位置・向き決定処理において表示制御部30は、ステップSB8にて算出した診断断面の位置と向きとに基づいて、診断断面をスキャン面とするような超音波プローブの位置と向きとを決定する（ステップSB9）。

【0054】

超音波プローブの位置と向きとを決定すると、システム制御部34は、表示制御部30に、プローブマーク表示処理を行なわせる。プローブマーク表示処理において、表示制御部30は、決定した超音波プローブの位置と向きとに対応するプローブマークを体表面画

50

像を重ねて、表示部 28 に表示する（ステップ S B 10）。

【0055】

図9は、被検体正面を視線方向として体表面画像に表示される、超音波プローブの位置を示すプローブマークPMと方向を示すプローブマークDMとを示す図である。図10は、被検体左面を視線方向として体表面画像に表示される、超音波プローブの位置を示すプローブマークPMと方向を示すプローブマークDMとを示す図である。図9及び図10に示すように、プローブマークPMとDMとが表示されることで、術者は、異常部位の診断に適したスキャン面を得るための超音波プローブの位置と向きとを知ることができる。術者は、このプローブマークPMとDMとが示す超音波プローブの位置と向きとに合わせて2次元スキャンを行うことで、3次元スキャンに比してよりスキャン速度が速くより解像度の高い断面画像を得ることができる。

10

【0056】

なお、図9及び図10に示すように、体表面SRに、抽出した骨領域BRや、心臓領域HR、左心室領域等を表示させるとよい。また、予め表示制御部30等に記憶された骨や心臓、左心室を模式的に示すシェーマを体表面画像に重ねて表示させてもよい。

【0057】

かくして第2実施形態によれば、医用画像表示装置1は超音波診断装置100による心臓の機能情報に関する異常部位の診断に適した画像の提供を支援する画像を提供することが可能となる。

【0058】

なお、上記の説明においては、体表面画像はCTボリュームデータファイルから抽出された体表面のデータに基づいて発生されたとした。しかしながらこれに限定する必要はなく、超音波ボリュームデータファイルから抽出された体表面のデータに基づいて発生されたとしてもよい。また、予め表示制御部30等に記憶された体表面を示すシェーマでもよい。この場合、CTボリュームデータ記憶部14及び位置合わせ部22は不要であり、CTボリュームデータファイルに関する処理はなくなるため、ワークフローが簡素化される。

20

【0059】

また、上記の説明においては、第1実施形態の診断断面をスキャン面とするようなプローブマークを表示する例を説明した。しかしながらこれに限定する必要はなく、プローブマークは、異常部位と交差する如何なる位置及び向きの断面をスキャン面としてもよい。

30

【0060】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】本発明の第1実施形態に係る医用画像表示システム及び医用画像表示装置の構成を示す図。

40

【図2】図1のシステム制御部による、第1実施形態に係る診断画像の表示処理の流れを示す図。

【図3】図2のステップSA7において表示される、異常部位領域を一つ含む断面設定画像を示す図。

【図4】図2のステップSA7において表示される、異常部位領域を複数含む断面設定画像を示す図。

【図5】図2のステップSA8に係る診断断面の位置と向きとの具体例を示す図。

【図6】ステップSA10に係る、超音波断面画像とCT断面画像と異常部位画像との重畳表示を示す図

50

【図 7】ステップ S A 1 0 に係る、超音波断面画像と異常部位画像との重畳画像と、C T 断面画像と異常部位画像との重畳画像との並列表示を示す図。

【図 8】図 1 のシステム制御部による、本発明の第 2 実施形態に係るプローブマークの表示処理の流れを示す図

【図 9】被検体正面を視線方向として体表面画像に表示される、超音波プローブの位置を示すプローブマークと方向を示すプローブマークとを示す図。

【図 1 0】被検体左面を視線方向として体表面画像に表示される、超音波プローブの位置を示すプローブマークと方向を示すプローブマークとを示す図。

【符号の説明】

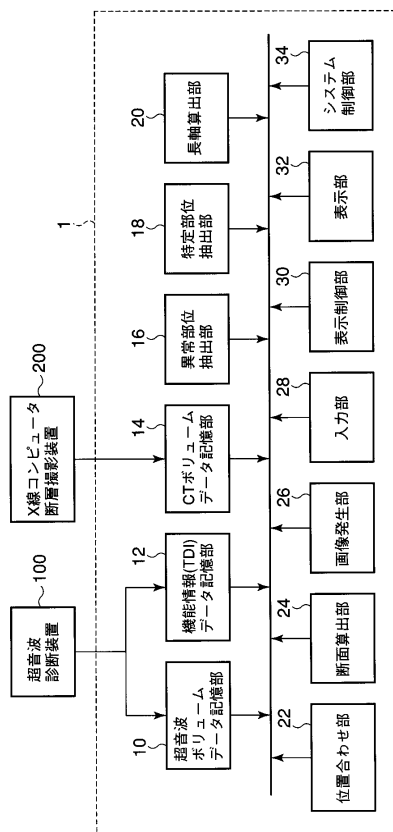
【 0 0 6 2 】

1 …医用画像表示装置、1 0 …超音波ボリュームデータ記憶部、1 2 …機能情報 (T D I) データ記憶部、1 4 …C T ボリュームデータ記憶部、1 6 …異常部位抽出部、1 8 …特定部位抽出部、2 0 …長軸算出部、2 2 …位置合わせ部、2 4 …断面算出部、2 6 …画像発生部、2 8 …入力部、3 0 …表示制御部、3 2 …表示部、3 4 …システム制御部、1 0 0 …超音波診断装置、2 0 0 …X 線コンピュータ断層撮影装置、

10

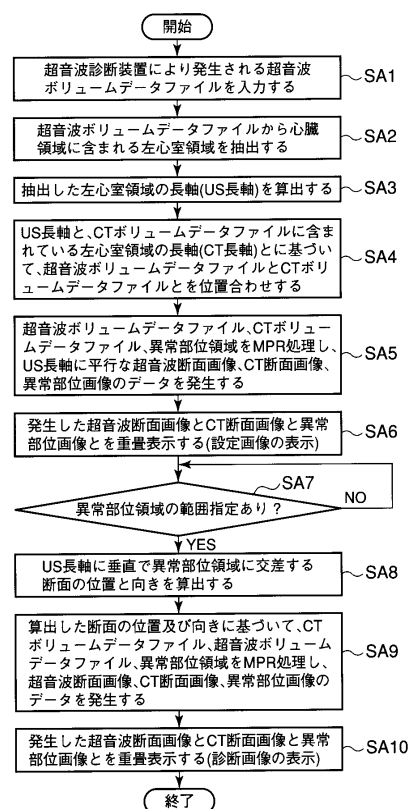
【図 1】

図 1

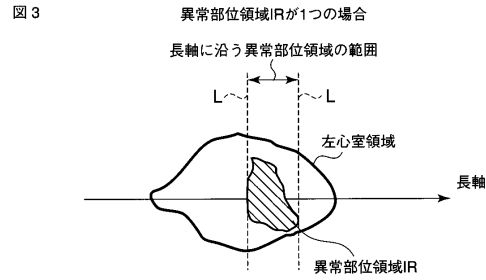


【図 2】

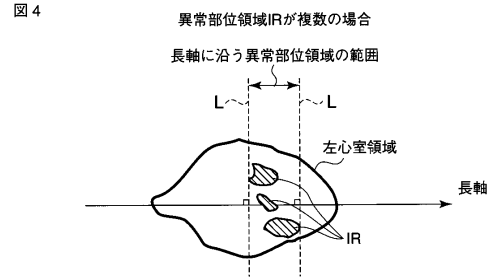
図 2



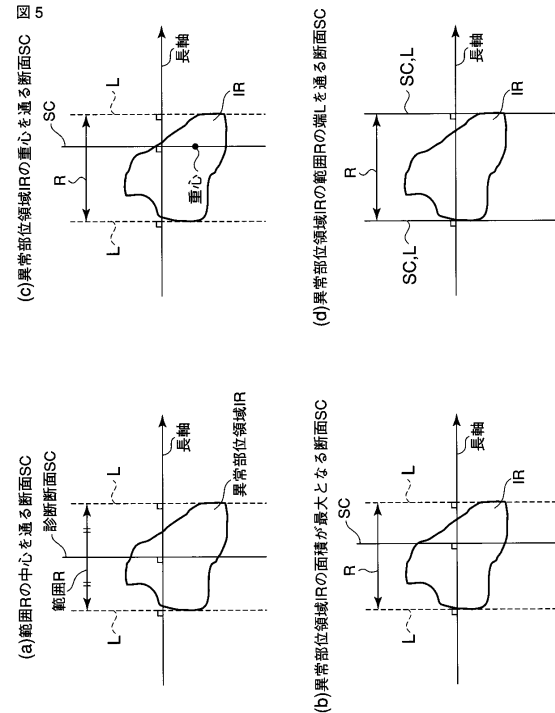
【図 3】



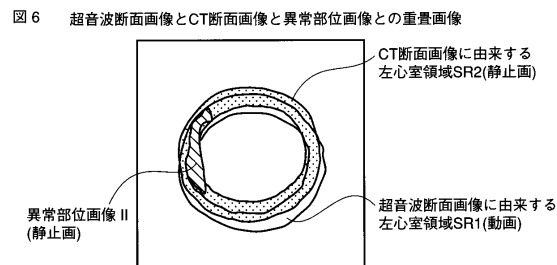
【図 4】



【図 5】

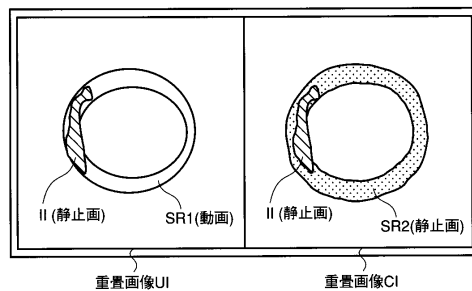


【図 6】

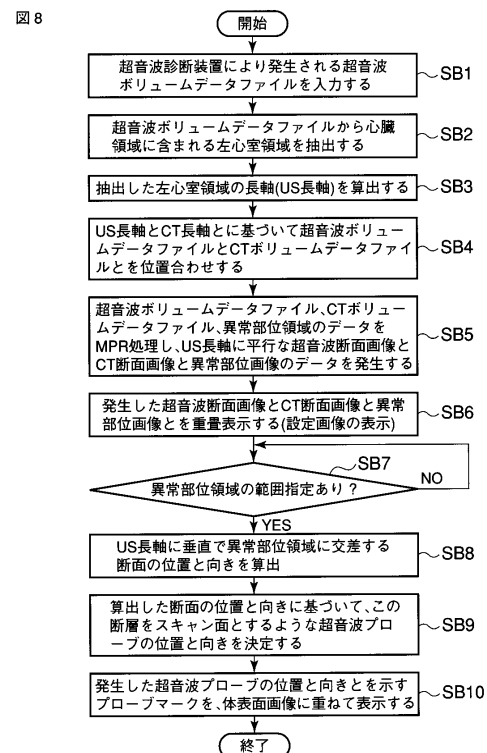


【図 7】

図 7 超音波断面画像と異常部位画像との重畳画像UIとCT断面画像と異常部位画像との重畳画像CIとの並列表示

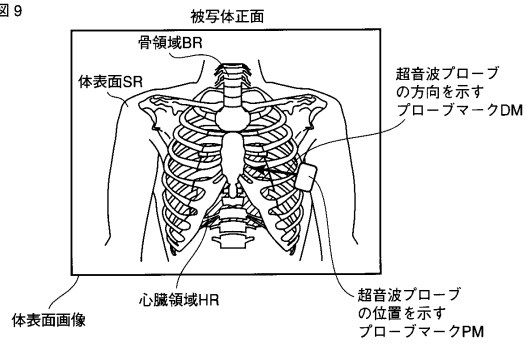


【図 8】



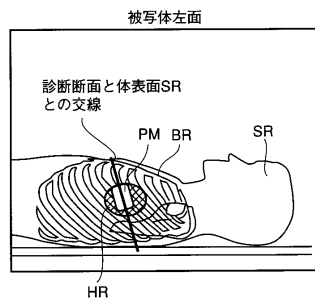
【図 9】

図 9



【図 10】

図 10



フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 和久 敏哉

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本社内

(72)発明者 山形 仁

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本社内

審査官 樋口 宗彦

(56)参考文献 特開平11-155862 (JP, A)

特開2006-314790 (JP, A)

特開2007-054641 (JP, A)

国際公開第06/011545 (WO, A1)

特開2006-141509 (JP, A)

特開平02-196383 (JP, A)

特開2003-260056 (JP, A)

特開平10-234727 (JP, A)

特開平08-084729 (JP, A)

特開2004-000454 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B8/00-8/15

专利名称(译)	医用画像表示装置		
公开(公告)号	JP5305635B2	公开(公告)日	2013-10-02
申请号	JP2007283592	申请日	2007-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	和久敏哉 山形仁		
发明人	和久 敏哉 山形 仁		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/DD15 4C601/DD18 4C601/JC05 4C601/JC07 4C601/JC09 4C601/JC20 4C601/JC33 4C601/JC37 4C601/KK24 4C601/KK25 4C601/KK30 4C601/KK31		
代理人(译)	中村 诚		
审查员(译)	樋口宗彦		
其他公开文献	JP2009106634A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：简单地提供适合于诊断心脏等的功能信息的图像。
ŽSOLUTION：该医学图像显示装置包括：超声波体积数据存储部分10，用于存储包含移动特定部位的范围的超声波体数据文件；特定部位提取部分18，用于根据来自超声波体数据文件的灰度值，不透明度和颜色信息中的至少一个来提取特定部位的区域；长轴计算部分20，用于根据特定部位的区域的形状计算特征部位的长轴；异常站点提取部分16，用于根据特定站点的运动信息提取异常站点的区域；横截面计算部分24，用于计算垂直于长轴并与异常部位的区域交叉的诊断横截面的位置和方向；图像生成部26基于诊断截面的位置和方向从超声波体数据文件生成超声波截面图像的数据，并从异常部位的区域生成异常部位图像的数据。显示部分32用于在超声波横截面图像上叠加显示异常部位图像。Ž

2]

