

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5717543号  
(P5717543)

(45) 発行日 平成27年5月13日(2015.5.13)

(24) 登録日 平成27年3月27日(2015.3.27)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 8/14 (2006.01)

A 6 1 B 8/14

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-120467 (P2011-120467)	(73) 特許権者	300019238
(22) 出願日	平成23年5月30日(2011.5.30)		ジーイー・メディカル・システムズ・グロー
(65) 公開番号	特開2012-245230 (P2012-245230A)		ーバル・テクノロジー・カンパニー・エル
(43) 公開日	平成24年12月13日(2012.12.13)		エルシー
審査請求日	平成25年11月27日(2013.11.27)		アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53
			188・ワウケシャ・ノース・グランドヴ
			ュー・ブルバード・ダブリュー・710
			・3000
		(74) 代理人	100106541
			弁理士 伊藤 信和
		(72) 発明者	八幡 努
			東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127
			GEヘルスケア・ジャパン株式会社内
		審査官	富永 昌彦
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びその制御プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体における位置が特定された断面であって特徴部位を含む断面の参照医用画像を表示させる入力を行なう入力部と、

予め取得された参照医用画像のボリュームデータに基づいて、前記入力部で入力された断面の参照医用画像を表示部に表示させる参照医用画像表示制御部と、

表示された前記参照医用画像の前記被検体における位置を示す指示マーカを前記表示部に表示させる指示マーカ表示制御部と、

前記被検体に対して超音波を送信しエコー信号を受信する超音波プローブと、

前記エコー信号に基づいてリアルタイムの超音波画像を前記表示部に表示させる超音波画像表示制御部と、

前記超音波プローブの位置を検出するための位置センサと、

前記位置センサの位置検出情報に基づいて、前記超音波画像の座標系における前記エコー信号の位置を算出する位置算出部と、

表示された前記参照医用画像及び前記超音波画像における前記特徴部位に関する同一部位を操作者が指定する指定部とを備え、

前記参照医用画像表示制御部は、前記指定部を用いた前記同一部位の指定に基づいて、前記リアルタイムの超音波画像に追従するように、前記超音波画像と同一断面の前記参照医用画像を前記表示部に表示させることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

10

20

前記指示マーカは、臓器の形等の被検体における位置を示す図形であるボディマークと、前記超音波プローブの位置を示す図形であるプローブマークとを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記被検体における前記参照医用画像の断面の位置と、前記被検体における前記超音波画像の断面の位置との距離を示す距離表示を表示させる距離表示制御部を備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記入力部における入力は、予め取得された前記参照医用画像のボリュームデータにおける特徴部位を含む断面の中から、操作者が表示させたい断面を選択する入力であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

10

【請求項 5】

前記入力部における入力は、予め取得された前記参照医用画像のボリュームデータにおける特徴部位を含む断面の中から、予めプリセットされた断面を表示させる入力であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

コンピュータに、

被検体における位置が特定された断面であって特徴部位を含む断面の参照医用画像を表示させる入力を受けて、予め取得された参照医用画像のボリュームデータに基づいて、前記断面の参照医用画像を表示部に表示させる参照医用画像表示制御機能と、

20

表示された前記参照医用画像の前記被検体における位置を示す指示マーカを前記表示部に表示させる指示マーカ表示制御機能と、

超音波プローブが受信したエコー信号に基づいてリアルタイムの超音波画像を前記表示部に表示させる超音波画像表示機能と、

前記超音波プローブの位置を検出するための位置センサの位置検出情報に基づいて、前記超音波画像の座標系における前記エコー信号の位置を算出する位置算出機能とを実行させるとともに、

前記参照医用画像表示制御機能は、更に、操作者による表示された前記参照医用画像及び前記超音波画像における前記特徴部位に関する同一部位の指定に基づいて、前記リアルタイムの超音波画像に追従するように、前記超音波画像と同一断面の前記参照医用画像を前記表示部に表示させる機能を実行させることを特徴とする超音波診断装置の制御プログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波画像及び参照医用画像がともに表示される超音波診断装置及びその制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置では、超音波プローブにより超音波の送信を行なって得られたエコー信号に基づいて、リアルタイムの超音波画像を表示することが可能である。このような超音波診断装置において、例えば特許文献 1 には、被検体における同一断面について、リアルタイムの超音波画像と、X 線 CT (Computed Tomography) 画像や MRI (Magnetic Resonance Imaging) 画像などの参照医用画像とを表示する超音波診断装置が開示されている。

40

【0003】

この超音波診断装置では、位置センサにより検出される超音波プローブの位置に基づいて、X 線 CT 装置や MRI 装置で取得されたボリュームデータにおいて、超音波画像の位置と対応する領域が特定され、この対応領域について前記参照医用画像が表示される。従って、超音波プローブを動かしても、これに追従するようにして常に超音波画像と同一断

50

面の参照医用画像が自動的に表示される。これにより、超音波画像と参照医用画像とを容易に対比することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公開第W O 2 0 0 4 - 0 9 8 4 1 4号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

リアルタイムの超音波画像と同一断面の参照医用画像を自動的に表示させるためには、超音波画像の座標系と参照医用画像の座標系との位置対応関係が特定されている必要がある。従って、超音波画像の座標系と参照医用画像の座標系との位置対応関係を特定するための位置合わせが行われる。

【0006】

位置合わせの手法の一例について説明する。まず、操作者は、操作部で操作を行なって、被検体について予め取得された参照医用画像のボリュームデータに基づいて、任意の断面の参照医用画像を表示させるとともに、被検体に対する超音波の送受信を行なって任意の断面についてのリアルタイムの超音波画像を表示させる。

【0007】

次に、操作者は、表示された超音波画像及び参照医用画像を見比べながら、前記超音波プローブの位置を変えたり前記操作部を操作したりして、同一断面の超音波画像と参照医用画像とを表示させる。この時表示させる超音波画像及び参照医用画像は、例えば血管の分岐部分など特徴的な部位を含む断面についての画像である。操作者は、同一断面の超音波画像及び参照医用画像が表示されると、これら超音波画像及び参照医用画像において、被検体において同一位置と思われる特徴的な部位にマーキングをする。これにより、超音波画像の座標系及び医用画像の座標系における同一部位が特定され、超音波画像の座標系と医用画像の座標系との間において位置対応関係が特定される。

【0008】

以上のような位置合わせを行なうにあたり、X線CT画像やMRI画像に不慣れな超音波診断装置の操作者にとっては、参照医用画像を表示させても、それがどの部分の画像であるのか分からない場合もある。従って、位置合わせを行なうための特徴部位を含む参照医用画像の断面を探すことに手間取り、同一断面の参照医用画像と超音波画像を表示させるまで時間がかかる場合があった。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述の課題を解決するためになされた一の観点の発明は、被検体における位置が特定された断面であって特徴部位を含む断面の参照医用画像を表示させる入力を行なう入力部と、予め取得された参照医用画像のボリュームデータに基づいて、前記入力部で入力された断面の参照医用画像を表示させる参照医用画像表示制御部と、を備えることを特徴とする超音波診断装置である。

【0010】

また、他の観点の発明は、前記一の観点の発明において、表示された参照医用画像の断面の被検体における位置を示す指示マーカを表示させる指示マーカ表示制御部を備えることを特徴とする超音波診断装置である。

【0011】

さらに、他の観点の発明は、前記一の観点の発明において、被検体における参照医用画像の断面の位置と、被検体における超音波画像の断面の位置との距離を示す距離表示を表示させる距離表示制御部を備えることを特徴とする超音波診断装置である。

【発明の効果】

【0012】

10

20

30

40

50

上記一の観点の発明によれば、操作者が前記入力部において、被検体における位置が特定された断面であって特徴部位を含む断面の参照医用画像を表示させる入力を行なうと、その断面の参照医用画像が表示される。このように、被検体における位置が特定された断面についての参照医用画像が表示されるので、参照医用画像と同一断面のリアルタイムの超音波画像を表示させることが容易である。従って、位置合わせを簡単に行なうことができる。

【0013】

また、上記他の観点の発明によれば、前記指示マーカを参照することにより、被検体において参照医用画像が表示されている断面を容易に特定することができる。

【0014】

さらに、上記他の観点の発明によれば、前記距離表示を参照することにより、被検体において参照医用画像が表示されている断面を容易に特定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施形態における超音波診断装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】第一実施形態の超音波診断装置における表示制御部の構成を示すブロック図である。

【図3】第一実施形態における超音波診断装置の作用を示すフローチャートである。

【図4】参照医用画像が表示された表示部の一例を示す図である。

【図5】ボディマーク及びプローブマークが表示された表示部を示す図である。

【図6】参照医用画像とともに超音波画像が表示された表示部の一例を示す図である。

【図7】参照医用画像と同一断面の超音波画像が表示された表示部の一例を示す図である。

【図8】超音波画像及び参照医用画像においてカーソルによって同一部位が指定された表示部の一例を示す図である。

【図9】第二実施形態の超音波診断装置における表示制御部の構成を示すブロック図である。

【図10】第二実施形態の作用を示すフローチャートである。

【図11】距離マークが表示された表示部の一例を示す図である。

【図12】参照医用画像と同一断面の超音波画像が表示された時の距離マークが表示された表示部の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態について図1～図8に基づいて説明する。図1に示す超音波診断装置1は、超音波プローブ2、送受信部3、エコーデータ処理部4、表示制御部5、表示部6、操作部7、制御部8、HDD(Hard Disk Drive:ハードディスクドライブ)9を備える。

【0017】

前記超音波プローブ2は、アレイ状に配置された複数の超音波振動子(図示省略)を有して構成され、この超音波振動子によって被検体に対して超音波を送信し、そのエコー信号を受信する。

【0018】

前記超音波プローブ2には、例えばホール素子で構成される前記磁気センサ10が設けられている。この磁気センサ10により、例えば磁気発生コイルで構成される磁気発生部11から発生する磁気を検出されるようになっている。前記磁気センサ10における検出信号は、前記表示制御部5へ入力されるようになっている。前記磁気センサ10における検出信号は、図示しないケーブルを介して前記表示制御部5へ入力されてもよいし、無線で前記表示制御部5へ入力されてもよい。前記磁気発生部11及び前記磁気センサ10は、後述のように前記超音波プローブ2の位置及び傾きを検出するためのものであり、本発

10

20

30

40

50

明における位置センサの実施の形態の一例である。

【 0 0 1 9 】

前記送受信部 3 は、前記超音波プローブ 2 から所定の走査条件で超音波を送信するための電気信号を、前記制御部 8 からの制御信号に基づいて前記超音波プローブ 2 に供給する。また、前記送受信部 3 は、前記超音波プローブ 2 で受信したエコー信号について、A / D 変換、整相加算処理等の信号処理を行ない、信号処理後のエコーデータを前記エコーデータ処理部 4 へ出力する。

【 0 0 2 0 】

前記エコーデータ処理部 4 は、前記送受信部 3 から出力されたエコーデータに対し、超音波画像を作成するための処理を行なう。例えば、前記エコーデータ処理部 4 は、対数圧縮処理、包絡線検波処理等の B モード処理を行って B モードデータを作成する。

10

【 0 0 2 1 】

前記表示制御部 5 は、図 2 に示すように、位置算出部 5 1、メモリ 5 2、超音波画像データ作成部 5 3、超音波画像表示制御部 5 4、参照医用画像表示制御部 5 5、付加画像表示制御部 5 6 を有する。前記位置算出部 5 1 は、前記磁気センサ 1 0 からの磁気検出信号に基づいて、前記磁気発生部 1 1 を原点とする三次元空間の座標系における前記超音波プローブ 2 の位置及び傾きの情報（以下、「プローブ位置情報」と云う）を算出する。さらに、前記位置算出部 5 1 は、前記プローブ位置情報に基づいてエコー信号の前記三次元空間の座標系における位置情報を算出する。前記磁気発生部 1 1 を原点とする三次元空間の座標系を、超音波画像 U G の座標系と云うものとする。前記位置算出部 5 1 は、本発明における位置算出部の実施の形態の一例である。

20

【 0 0 2 2 】

前記メモリ 5 2 は、例えば R A M ( R a n d o m A c c e s s M e m o r y ) や R O M ( R e a d O n l y M e m o r y ) 等の半導体メモリ ( M e m o r y ) など構成される。このメモリ 5 2 には、例えば前記エコーデータ処理部 4 から出力されて、後述するように前記超音波画像データ作成部 5 3 において超音波画像データに変換される前のデータなどが記憶される。前記超音波画像データに変換される前のデータを、ローデータ ( R a w D a t a ) と云うものとする。ローデータは、前記 H D D 9 に記憶されるようになっていてもよい。

【 0 0 2 3 】

また、前記メモリ 5 2 には、予め取得された参照医用画像 R G のボリュームデータが記憶されている。このボリュームデータは、前記 H D D 9 に記憶されていてもよい。前記参照医用画像 R G のボリュームデータは、参照医用画像 R G の座標系における位置情報とともに前記メモリ 5 2、前記 H D D 9 に記憶される。

30

【 0 0 2 4 】

前記参照医用画像 R G は、超音波画像以外の医用画像である。具体的には、前記参照医用画像 R G は、例えば X 線 C T 装置や M R I 装置などで予め取得された X 線 C T 画像や M R I 画像である。

【 0 0 2 5 】

前記超音波画像データ作成部 5 3 は、前記エコーデータ処理部 4 から入力されたデータを、スキャンコンバータ ( S c a n C o n v e r t e r ) によって走査変換して超音波画像データを作成する。

40

【 0 0 2 6 】

前記超音波画像表示制御部 5 4 は、前記超音波画像データに基づいて、リアルタイムの超音波画像 U G を前記表示部 6 に表示させる。

【 0 0 2 7 】

前記参照医用画像表示制御部 5 5 は、参照医用画像表示制御機能を実行する。具体的には、前記参照医用画像表示制御部 5 5 は、前記位置算出部 5 1 で算出されたエコー信号の位置に対応する参照医用画像 R G を表示させる。また、前記参照医用画像表示制御部 5 5 は、後述するように、前記ボリュームデータに基づいて前記操作部 7 で入力された断面の

50

参照医用画像 R G を表示させる。前記参照医用画像表示制御部 5 5 は、本発明における参照医用画像表示制御部の実施の形態の一例である。

【 0 0 2 8 】

前記付加画像表示制御部 5 6 は、後述するように、ボディマーク B M を前記表示部 6 に表示させるとともに、このボディマーク B M 上にプローブマーク P M を表示させる（例えば図 5 参照）。前記プローブマーク P M は、本発明における指示マーカ（ m a r k e r ）の実施の形態の一例である。また、前記付加画像表示制御部 5 6 は、本発明における指示マーカ表示制御部の実施の形態の一例である。

【 0 0 2 9 】

前記表示部 6 は、 L C D（ L i q u i d C r y s t a l D i s p l a y ）や C R T（ C a t h o d e R a y T u b e ）などで構成される。前記操作部 7 は、操作者が指示や情報を入力するためのキーボード及びポインティングデバイス（図示省略）などを含んで構成されている。前記操作部 7 は、本発明における入力部の実施の形態の一例である。

10

【 0 0 3 0 】

前記制御部 8 は、特に図示しないが C P U（ C e n t r a l P r o c e s s i n g U n i t ）を有して構成される。この制御部 8 は、前記 H D D 9 に記憶された制御プログラムを読み出し、前記超音波診断装置 1 の各部における機能を実行させる。

【 0 0 3 1 】

さて、本例の超音波診断装置 1 の作用について図 3 のフローチャートに基づいて説明する。ここでの作用としては、超音波画像 U G の座標系と参照医用画像 R G の座標系との位置合わせ処理を説明する。

20

【 0 0 3 2 】

まず、図 3 のステップ S 1 では、操作者は、特徴部位を含む断面の参照医用画像 R G を表示させる入力を前記操作部 7 において行なう。具体的には、先ず前記付加画像表示制御部 5 6 が、表示させる断面の候補を前記表示部 6 に複数表示させる。次に、操作者は表示された候補の中から表示させたい断面を前記操作部 7 のトラックボール等を用いてカーソルで選択する入力を行なう。

【 0 0 3 3 】

ここで、表示させる断面の候補は、参照医用画像 R G のボリュームデータにおいて予め記憶されており、被検体における位置が特定されているものとする。例えば、肝臓のボリュームデータであれば、特徴部位として血管の分岐部分（例えば、門脈本幹と左葉枝水平部との分岐部分など）の断面が記憶されている。前記付加画像表示制御部 5 6 は、記憶されている断面の候補をアイコンや文字などで前記表示部 6 に表示させる。

30

【 0 0 3 4 】

次に、ステップ S 2 では、前記参照医用画像表示制御部 5 5 は、ステップ S 1 で選択された断面の参照医用画像 R G を、図 4 に示すように前記表示部 6 に表示させる。図 4 において、符号 b 1 は血管を示している。

【 0 0 3 5 】

次に、ステップ S 3 では、図 5 に示すように、前記付加画像表示制御部 5 6 は、前記表示部 6 にボディマーク B M 及びプローブマーク P M を表示させる。本例では、前記ボディマーク B M は肝臓を示すボディマークである。このボディマーク B M 上に表示されたプローブマーク P M は、ステップ S 2 において選択された断面の被検体における位置を示している。

40

【 0 0 3 6 】

前記ボディマーク B M における前記プローブマーク P M の位置は、前記参照医用画像 R G の断面毎に記憶されている。前記ステップ S 3 では、前記ステップ S 2 で選択された断面に応じた位置のプローブマーク P M が表示される。

【 0 0 3 7 】

ちなみに、前記ボディマーク B M 及び前記プローブマーク P M は、前記ステップ S 2 に

50

において参照医用画像 R G が表示されると同時に表示されてもよい。

【 0 0 3 8 】

次にステップ S 4 では、前記超音波プローブ 2 を被検体の体表面に当接させて超音波の送受信を開始する。そして、前記超音波画像表示制御部 5 4 は、エコー信号に基づいて作成された超音波画像 U G を、図 6 に示すように前記表示部 6 に表示させる。前記超音波画像 U G は例えば B モード画像である。前記超音波画像 U G は、前記参照医用画像 R G と並列に前記表示部 6 に表示される。ちなみに、前記超音波画像 U G の断面と前記参照医用画像 R G の断面は平行であるものとする。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 4 において超音波画像 U G が表示されると、ステップ S 5 では、操作者は前記超音波プローブ 2 を移動させて、図 7 に示すように前記参照医用画像 R G と同一断面の超音波画像 U G を表示させる。操作者は、前記プローブマーク P M を参照することにより、被検体においてどの場所に前記超音波プローブ 2 を位置させればよいかを容易に把握することができるので、前記参照医用画像 R G と同一の断面を容易に発見することができる。

10

【 0 0 4 0 】

ステップ S 5 において前記参照医用画像 R G と同一断面についての超音波画像 U G が表示されると、ステップ S 6 において操作者は、図 8 に示すように、前記超音波画像 U G 及び前記参照医用画像 R G において同一部位と思われる部分をカーソル C により指定する。ここでは、カーソル C により血管 b 1 の分岐部分が指定される。具体的には、操作者は前記超音波画像 U G 及び前記参照医用画像 R G 上に表示されたカーソル C を前記操作部 7 のトラックボール等を用いて移動させて血管の分岐部分を指定する。

20

【 0 0 4 1 】

ここで、前記参照医用画像 R G のデータは位置情報を有している。従って、上述のように前記超音波画像 U G と前記参照医用画像 R G とで同一位置と思われる点を指定すると、これら超音波画像 U G の座標系と参照医用画像 R G の座標系との対応位置が特定される。これにより、前記超音波画像 U G の座標系と前記参照医用画像 R G の座標系との座標変換が可能になる。以上により位置合わせ処理が終了し、前記参照医用画像表示制御部 5 5 は、前記位置算出部 5 1 で算出されたエコー信号の位置に対応する位置を前記ボリュームデータにおいて特定して参照医用画像 R G を表示させる。これにより、前記表示部 6 には、リアルタイムの超音波画像 U G に追従するようにしてこの超音波画像 U G と同一断面の参照医用画像 R G が表示される。

30

【 0 0 4 2 】

以上説明した本例の超音波診断装置 1 によれば、被検体における位置が特定された断面であって、操作者によって選択された断面についての参照医用画像 R G が、位置合わせの際に表示されるので、位置合わせを行なうための特徴部位を含む参照医用画像 R G の断面を探す手間が不要になる。従って、操作者は、被検体において超音波画像 U G を表示させるべき断面、すなわち前記参照医用画像 R G と同一断面を短時間で容易に特定することができる。このように、参照医用画像 R G と同一断面の超音波画像 U G を容易に表示させることができるので、位置合わせを簡単に行なうことができる。

40

【 0 0 4 3 】

また、前記ステップ S 3 において前記ボディマーク B M 及び前記プローブマーク P M が表示されるので、操作者はこれを頼りにして前記超音波プローブ 2 を移動させれば参照医用画像 R G と同一断面の超音波画像 U G を容易に表示させることができる。

【 0 0 4 4 】

( 第二実施形態 )

次に、第二実施形態について説明する。以下、第一実施形態と異なる事項について説明する。

【 0 0 4 5 】

本例では、前記表示制御部 5 は、図 9 に示すように、位置算出部 5 1 、メモリ 5 2 、超

50

音波画像データ作成部 53、超音波画像表示制御部 54、参照医用画像表示制御部 55、付加画像表示制御部 56 の他、距離算出部 57 を有する。この距離算出部 57 については後述する。

【0046】

第二実施形態の作用について図 10 のフローチャートに基づいて説明する。本例では、前記超音波画像 UG 及び前記参照医用画像 RG におけるカーソル C による指定を複数断面について行なうことができる。前記超音波画像 UG 及び前記参照医用画像 RG における対応位置を複数断面について特定することで、位置合わせの精度を向上させることができる。

【0047】

具体的に説明する。ステップ S11 ~ S14 については、上述のステップ S1 ~ S4 と同一の処理である。ステップ S14 において超音波画像 UG が表示されると、ステップ S15 では、前記制御部 8 は、前記超音波画像 UG 及び前記参照医用画像 RG において同一部位の指定が行われているか否かを判定する。この同一部位の指定は、後述のステップ S18 における処理である。

【0048】

ステップ S15 において、同一部位の指定が行われていないと判定された場合（ステップ S15 で「NO」）、ステップ S17 の処理へ移行する。一方、ステップ S15 において、同一部位の指定が行われていると判定された場合（ステップ S15 で「YES」）、ステップ S16 の処理へ移行する。

【0049】

ステップ S16 では、前記付加画像表示制御部 56 は、図 11 に示すように、前記表示部 6 に距離マーク DM を表示させる。この距離マーク DM は、ステップ S14 で表示された超音波画像 UG の断面の被検体における位置（超音波の送受信面の位置）と、ステップ S12 で表示された参照医用画像 RG の断面の被検体における位置との距離 D を示す表示であり、本発明における距離表示の実施の形態の一例である。また、本例では前記付加画像表示制御部 56 は、本発明における距離表示制御部の実施の形態の一例である。

【0050】

前記距離 D は、前記距離算出部 57 により算出される。具体的には、先ず前記距離算出部 57 は、前記位置算出部 51 で算出された前記超音波画像 UG の断面の位置に対応する位置を、参照医用画像 RG のボリュームデータにおいて特定する。ここでは、超音波画像 UG の座標系と参照医用画像 RG の座標系との対応位置が特定されているので、前記超音波画像 UG の座標系と前記参照医用画像 RG の座標系との座標変換が可能であり、前記超音波画像 UG の断面に対応する位置を、前記参照医用画像 RG のボリュームデータにおいて特定することができる。

【0051】

前記距離算出部 57 は、このようにして前記参照医用画像 RG のボリュームデータにおいて前記超音波画像 UG の断面の位置が特定されると、この超音波画像 UG の断面と前記参照医用画像 RG の断面との距離 D を算出する。

【0052】

前記付加画像表示制御部 56 は、前記距離算出部 57 によって算出された距離 D に基づいて前記距離マーク DM を表示させる。この距離マーク DM は、本例では距離 D に応じた面積を有する四角形の図形である。前記距離マーク DM の面積は、距離 D が長くなるほど大きくなり、距離 D が短くなるほど小さくなる。

【0053】

ただし、前記距離マーク DM は、前記距離 D が零である場合、すなわち前記参照医用画像 RG と同一断面の超音波画像 UG が表示されている場合、「+」（プラス）印になる（図 12 参照）。

【0054】

前記ステップ S16 で前記距離マーク DM が表示されるか、前記ステップ S15 で「N

10

20

30

40

50



Ｏ」と判定された場合、ステップＳ１７の処理へ移行し、上述のステップＳ５と同様に参照医用画像ＲＧと同一断面の超音波画像ＵＧを表示させる。前記ステップＳ１６で前記距離マークＤＭが表示されていれば、操作者は、前記プローブマークＰＭの他、前記距離マークＤＭを参照することにより、前記参照医用画像ＲＧと同一の断面を一層容易に発見することができる。

【００５５】

前記ステップＳ１６で前記距離マークＤＭが表示されている場合、前記ステップＳ１７で前記参照医用画像ＲＧと同一断面の超音波画像ＵＧが表示されると、図１２に示すように、前記距離マークＤＭは「＋」印となる。

【００５６】

次に、ステップＳ１８の処理へ移行する。このステップＳ１８については、上述のステップＳ６と同一の処理である。

【００５７】

次にステップＳ１９では、前記付加画像表示制御部５６は、別の断面の画像を表示させるか否かを問うメッセージの画像（図示省略）を前記表示部６に表示させる。操作者は、別の断面の画像を表示させるか、表示させないかを指示する入力を前記操作部７によって入力する。

【００５８】

前記ステップＳ１９において、別の断面の画像を表示させる入力が行われた場合（前記ステップＳ１９で「ＹＥＳ」）、前記ステップＳ１１の処理へ移行し、再び上述のステップを繰り返す。一方、前記ステップＳ１９において、別の断面の画像を表示させない入力が行われた場合（前記ステップＳ１９で「ＮＯ」）、位置合わせ処理は終了する。

【００５９】

以上、本発明を前記実施形態によって説明したが、本発明はその主旨を変更しない範囲で種々変更実施可能なことはもちろんである。例えば、上述のステップＳ１、Ｓ１１において、特徴部位を含む断面の参照医用画像ＲＧを表示させる入力は、操作者が表示させたい断面を選択する入力であれば上述の例に限られるものではなく、例えば特徴部位を文字で入力してもよい。

【００６０】

また、特徴部位を含む断面の参照医用画像ＲＧを表示させる入力は、操作者が表示させたい断面を選択する入力に限られるものではなく、予め取得された前記参照医用画像のボリュームデータにおける特徴部位を含む断面の中から、プリセットされた断面を自動的に表示させるための入力であってもよい。この場合、第二実施形態では、前記ステップＳ１８において、一つの断面について、前記超音波画像ＵＧ及び前記参照医用画像ＲＧにおける同一部位の指定が終了すると、予め設定された順番で、別の断面の参照医用画像ＲＧが表示されるようにしてもよい。

【００６１】

また、前記ボディマークＢＭ及び前記プローブマークＰＭは一例であり上述のものに限られるものではない。例えば、前記ボディマークＢＭは、人体の上半身を示すマーク等であってもよい。

【００６２】

なお、前記超音波画像ＵＧの断面と前記参照医用画像ＲＧの断面とが平行ではない場合、少なくとも異なる三断面について、前記超音波画像ＵＧ及び前記参照医用画像ＲＧにおける対応位置を前記カーソルＣによって指定することにより、前記超音波画像ＵＧの座標系と前記参照医用画像ＲＧの座標系との対応位置が特定される。この場合、予め記憶された断面についての参照医用画像ＲＧを順次表示させ、それぞれの断面について、対応断面の超音波画像ＵＧを表示させて前記カーソルＣの指定を行なう。この時、対応する前記ボディマークＢＭ及び前記プローブマークＰＭを表示させてもよい。

【符号の説明】

【００６３】

10

20

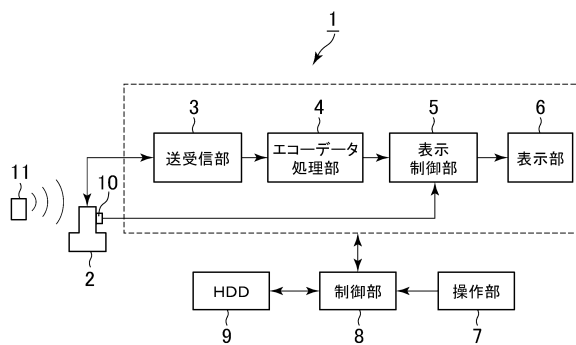
30

40

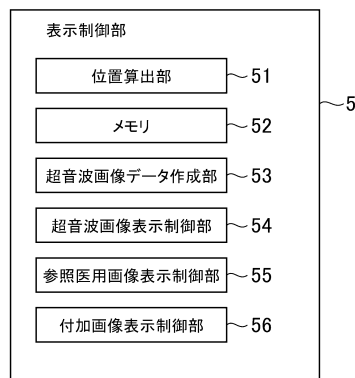
50

- 1 超音波診断装置
- 7 操作部（入力部）
- 10 磁気センサ（位置センサ）
- 11 磁気発生部（位置センサ）
- 51 位置算出部
- 55 参照医用画像表示制御部
- 56 付加画像表示制御部（指示マーカ表示制御部、距離表示制御部）

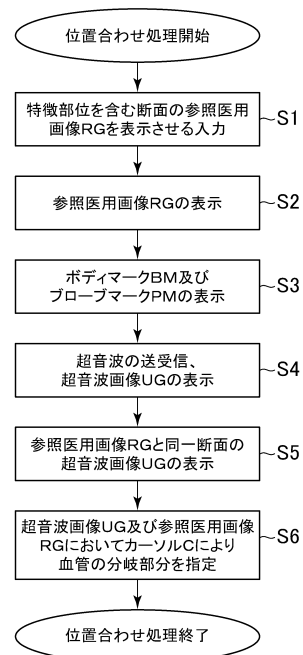
【図1】



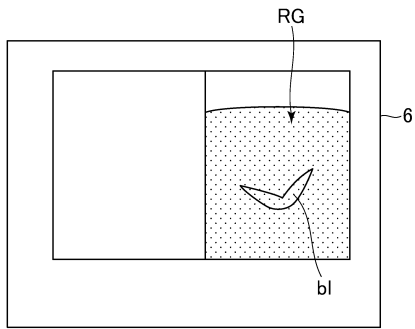
【図2】



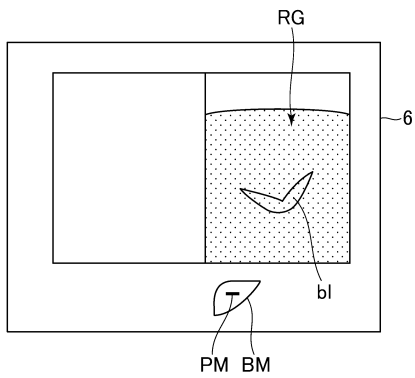
【図3】



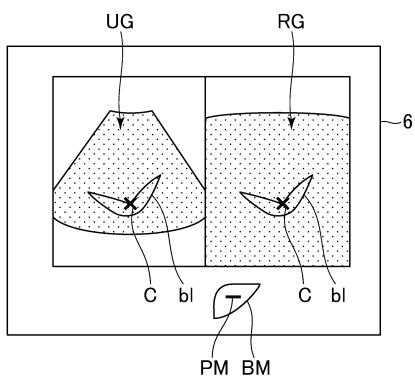
【図 4】



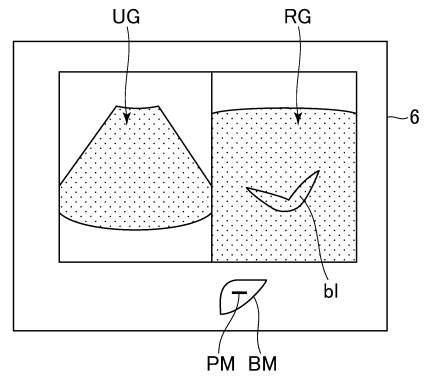
【図 5】



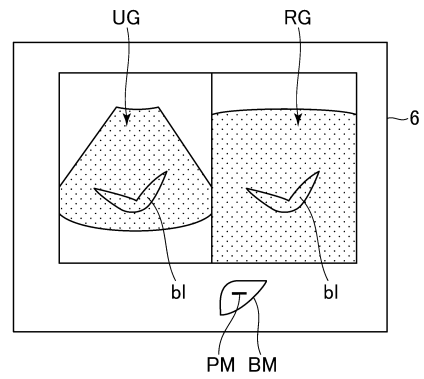
【図 8】



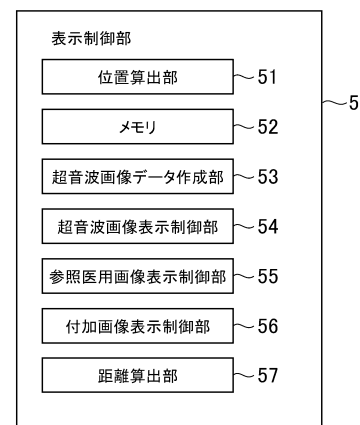
【図 6】



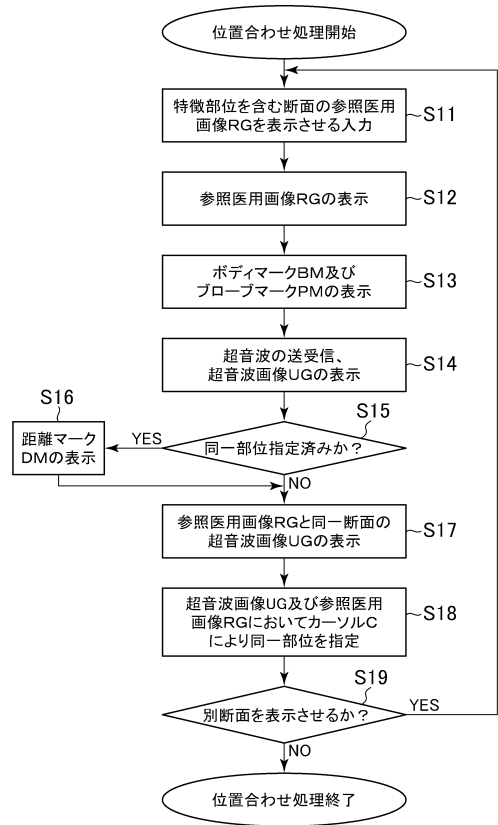
【図 7】



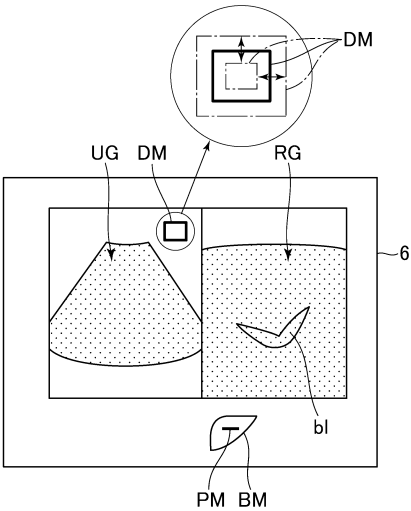
【図 9】



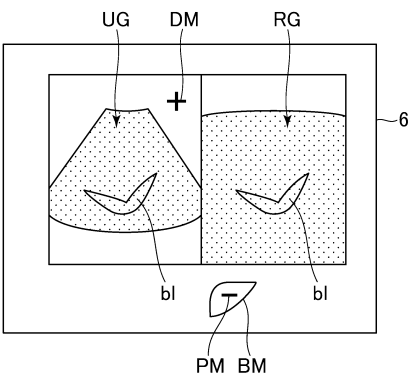
【図 10】



【図 11】



【図 12】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 1 0 5 6 3 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 0 1 6 2 6 8 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
A 6 1 B 8 / 0 0 - 8 / 1 5