

(11)特許出願公開番号

特開2017-136345

(P2017-136345A)

(43) 公開日 平成29年8月10日(2017.8.10)

(51) Int. Cl.
A61B 8/14

F 1
A 6 1 B 8/14

テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-178236 (P2016-178236)	(71) 出願人	594164542	
(22) 出願日	平成28年9月13日 (2016. 9. 13)		東芝メディカルシステムズ株式会社	
(31) 優先権主張番号	特願2016-15074 (P2016-15074)		栃木県大田原市下石上1 3 8 5番地	
(32) 優先日	平成28年1月29日 (2016. 1. 29)	(74) 代理人	110001380	
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		特許業務法人東京国際特許事務所	
		(72) 発明者	泉 実敦	
			栃木県大田原市下石上1 3 8 5番地	東芝
			メディカルシステムズ株式会社内	
		(72) 発明者	黒崎 樹	
			栃木県大田原市下石上1 3 8 5番地	東芝
			メディカルシステムズ株式会社内	
		(72) 発明者	大井 伸秀	
			栃木県大田原市下石上1 3 8 5番地	東芝
			メディカルシステムズ株式会社内	

最終頁に続く

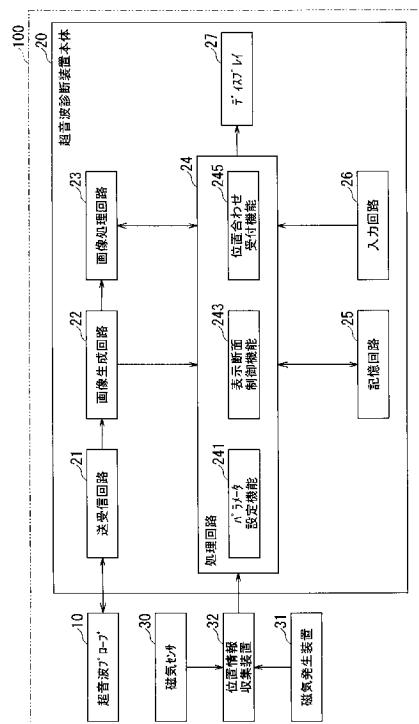
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置および医用画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】造影剤を使用した撮影を行う場合、ライブ画像の高調波画像と参照画像の高調波画像との位置合わせを、容易かつ高精度に行うことができる超音波診断装置および医用画像処理装置を提供することである。

【解決手段】実施形態の超音波診断装置は、造影剤を用いた撮影によって得られる基本波画像と高調波画像とを有するライブ画像を生成する画像生成部と、前記ライブ画像の前に取得される参照画像との位置合わせにおいて、前記ライブ画像として、前記基本波画像を適用するように制御する位置合わせ受付部と、を備える。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

造影剤を用いた撮影によって得られる基本波画像と高調波画像とを有するライブ画像を生成する画像生成部と、

前記ライブ画像の前に取得される参照画像との位置合わせにおいて、前記ライブ画像として、前記基本波画像を適用するように制御する位置合わせ受付部と、

を備える超音波診断装置。

【請求項 2】

ライブ画像を生成する画像生成部と、

前記ライブ画像の前に取得され、且つ造影剤を用いた撮影によって得られる基本波画像と高調波画像とを有する参照画像との位置合わせにおいて、前記参照画像として、前記基本波画像を適用するように制御する位置合わせ受付部と、

を備える超音波診断装置。

10

【請求項 3】

前記ライブ画像と前記参照画像との位置合わせが実行された後、前記ライブ画像として適用された前記基本波画像を、前記高調波画像に切り替える表示制御部を、

さらに備える請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記ライブ画像と前記参照画像との位置合わせが実行された後、前記参照画像として適用された前記基本波画像を、前記高調波画像に切り替える表示制御部を、

さらに備える請求項 2 に記載の超音波診断装置。

20

【請求項 5】

前記画像生成部は、

前記造影剤を用いた撮影の実行時に、前記ライブ画像としての前記基本波画像と前記高調波画像とを生成する

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記画像生成部は、

前記撮影の実行時に、受信信号において前記基本波画像と前記高調波画像とを 1 フレームごとに交互に生成する

請求項 5 に記載の超音波診断装置。

30

【請求項 7】

前記画像生成部は、

前記撮影の実行時に、受信信号における基本波成分と高調波成分とを保存し、前記基本波成分と前記高調波成分とに基づいて、前記基本波画像と前記高調波画像を生成する

請求項 5 に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記参照画像を表示するディスプレイをさらに備え、

前記参照画像の前記基本波画像または前記高調波画像を、

ボリュームデータに基づいて、前記ディスプレイに表示させる

請求項 4 に記載の超音波診断装置。

40

【請求項 9】

造影剤を用いた撮影によって得られる基本波画像と高調波画像とを有する第 1 の画像を記憶部から取得する取得部と、

前記第 1 の画像と比較する第 2 の画像との位置合わせにおいて、前記第 1 の画像として、前記基本波画像を適用するように制御する位置合わせ受付部と、

を備える医用画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明の実施形態は、超音波診断装置および医用画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、医用画像診断装置として、超音波診断装置が知られている。超音波診断装置は、被検体の体内を示す体内画像を生成し、医師や検査技師などがその体内画像について読影を行う装置である。

【0003】

超音波診断装置において、過去に撮影した超音波画像（以下、これを参照画像と呼ぶ。）を参照画像としてその参照画像と、これから検査を行う超音波画像（以下、これをライブ画像と呼ぶ。）を同時に表示する検査方法が検討されている。例えば、3次元画像データに基づく撮影済みの3次元画像を参照画像として、その参照画像に対応するライブ画像を、参照画像とともに表示することが検討されている。

10

【0004】

ここで、造影剤を用いた超音波診断を行う場合、造影モードで収集された造影画像は専用の送受信条件となり、造影剤エコーのみが映像化されて組織信号はキャンセルされる。このため、造影モードで収集された造影画像を表示しても組織構造が表示されないの、組織構造が表示されない参照画像と、造影モードでこれから収集するライブ画像との位置合わせを行なおうとしても、参照画像もライブ画像も、組織信号に基づく組織構造の特徴がいずれも表示されず、位置合わせをすることが難しかった。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2015-173899号公報

【特許文献2】特表2015-528343号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明が解決しようとする課題は、造影剤を使用した撮影を行う場合、ライブ画像の高調波画像と参照画像の高調波画像との位置合わせを、容易かつ高精度に行うことができる超音波診断装置および医用画像処理装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

実施形態の超音波診断装置は、造影剤を用いた撮影によって得られる基本波画像と高調波画像とを有するライブ画像を生成する画像生成部と、前記ライブ画像の前に取得される参照画像との位置合わせにおいて、前記ライブ画像として、前記基本波画像を適用するように制御する位置合わせ受付部と、を備える。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1の実施形態の超音波診断装置の概略の構成の一例を示した概略構成図。

【図2】本実施形態に係る超音波診断装置が被検体の体表上を当接して体内画像のボリュームデータを生成する処理を示したフローチャート。

40

【図3】造影スキャンと非造影スキャンとを交互に実行する概念を示した概念図。

【図4】本実施形態に係る超音波診断装置が、これから検査を行うライブ画像と、既に収集した参照画像との位置合わせを受け付けるための処理を示したフローチャート。

【図5】本実施形態に係る超音波診断装置が、参照画像をディスプレイの左側に表示させながら、その参照画像の右側に、ライブ画像も同時に対比可能に表示している表示画面例。

【図6】本実施形態に係る超音波診断装置が、参照画像とライブ画像の位置姿勢情報を引き継ぐ、リンク情報引き継ぎ処理を示したフローチャート。

【図7】第2の実施形態の医用画像処理装置の概略の構成の一例を示した概略構成図。

50

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、実施形態の超音波診断装置について、添付図面を参照しながら説明する。

【0010】

(第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態の超音波診断装置100の概略の構成の一例を示した概略構成図である。

【0011】

図1に示すように、第1の実施形態の超音波診断装置100は、超音波プローブ10、超音波診断装置本体20、磁気センサ30、磁気発生装置31、および位置情報収集装置32を備えている。

【0012】

超音波プローブ10は、超音波振動素子を備えて構成されている。超音波振動素子は、送信時には電氣的な駆動信号を送信超音波に変換する一方、受信時には超音波反射波（受信超音波）を電氣的な受信信号に変換する機能を備えている。なお、超音波プローブ10には、磁気センサ30が設けられている。

【0013】

ここで、被検体の体表上で超音波プローブ10を手動で任意に走査して得られた受信信号と、磁気センサ30から得られた位置姿勢情報とから、臓器や血流の3次元画像を生成可能な技術が知られている。この技術によれば、縦・横・斜め等所定の断面表示が可能となっている。また、断面表示された画像のことを、超音波断層像ともいう。

【0014】

超音波診断装置本体20は、送受信回路21、画像生成回路22、画像処理回路23、処理回路24、記憶回路25、入力回路26、およびディスプレイ27を備えている。

【0015】

送受信回路21は、送信回路と受信回路とを備えている。送信回路は、被検体の所定方向に対し、送信超音波を放射するための駆動信号を超音波プローブ10に供給する機能を備えている。受信回路は、位相検波回路とビーム形成回路とを備えて実現されている。位相検波回路は、超音波プローブ10から受信した複数チャンネルの受信信号のそれぞれを、ベースバンド帯域の同相信号（I信号、I：In-phase）と、直交信号（Q信号、Q：Quadrature-phase）とに分解し、さらにデジタル信号に変換する。ビーム形成回路は、各チャンネルの信号（I信号及びQ信号）に所定の遅延を与えた後に加算してビームを形成する。そして、受信回路は、形成したビームをビーム信号として画像生成回路22に入力する。

【0016】

画像生成回路22は、送受信回路21の受信回路からビーム信号を取得する。画像生成回路22は、例えば、Bモードでは、ビーム信号の包絡線を検出してBモード画像を生成する。また、カラードップラーモードでは、ビーム信号に自己相関等の処理を施してカラードップラー画像の画像データを生成する。また、パルスドップラーモードや連続波ドップラーモードでは、ビーム信号にFFT法（高速フーリエ変換法：Fast Fourier Transform method）を用いて、ドップラー画像の画像データを生成する。

【0017】

以下、画像生成回路22において生成したBモード画像、カラードップラー画像の画像データ、連続波ドップラー画像の画像データなどを、超音波画像データともいう。なお、画像生成回路22は、生成した超音波画像データを画像処理回路23に供給したり、または、処理回路24を介して、記憶回路25に超音波画像データを記憶させる。

【0018】

画像処理回路23は、画像生成回路22で生成された超音波画像データに対し、被検体の撮影断面に座標系を合わせる座標変換処理を行う機能を備えている。画像処理回路23は、例えば、超音波画像データを、スキャン方式の座標系からテレビ方式の座標系に変換

10

20

30

40

50

する。また、画像処理回路 23 は、座標変換された超音波画像データに対し、画像表示に適した諸調設定や、解像度またはフレームレートを変更する画像処理を施す機能を備えている。

【0019】

処理回路 24 は、超音波診断装置 100 を統括的に制御する機能を備えている。例えば、処理回路 24 は、プログラムを記憶回路 25 から読み出し、実行することにより、プログラムに対応する機能を実現するプロセッサである。また、処理回路 24 は、プログラムを読み出して、パラメータ設定機能 241、表示断面制御機能 243 および位置合わせ受付機能 245 を実現する。

【0020】

パラメータ設定機能 241 とは、造影用のスキャンパラメータおよび非造影用のスキャンパラメータを設定する機能のことである。

【0021】

表示断面制御機能 243 とは、例えば、ライブ画像と参照画像の位置合わせが完了した後に、その位置合わせ位置からの磁気センサ 30 の相対位置を使って参照画像から該当する断面を抽出する機能のことである。すなわち、位置合わせが完了した位置を基準点とした場合、磁気センサの相対位置は、磁気センサ 30 の基準点から超音波プローブ 10 をどれだけ移動させたかを示す位置のことである。

【0022】

また、表示断面制御機能 243 は、造影剤を用いた撮影により得られるライブ画像と、すでに撮影された参照画像とを同期させた状態でディスプレイ 27 に表示する機能を備えている。

【0023】

位置合わせ受付機能 245 とは、ディスプレイ 27 に参照画像を表示させた状態でライブ画像として表示されている画像と対比して、参照画像に表示されている対象物とライブ画像に表示されている対象物とを基準に、同一部位または同一位置としての位置の設定を受け付ける機能のことである。

【0024】

位置合わせ受付機能 245 は、例えば、造影剤を用いた撮影によって得られる基本波画像と高調波画像とを有するライブ画像と、ライブ画像の前に取得される参照画像との位置合わせにおいて、ライブ画像として、基本波画像を適用するように制御する。

【0025】

また、位置合わせ受付機能 245 は、例えば、ライブ画像と、そのライブ画像の前に取得され、且つ造影剤を用いた撮影によって得られる基本波画像と高調波画像とを有する参照画像との位置合わせにおいて、参照画像として、基本波画像を適用するように制御することもできる。

【0026】

記憶回路 25 は、メモリとして、ROM (Read Only Memory) および RAM (Random Access Memory) 等を備えている。記憶回路 25 は、上記のプログラムを記憶する他、IPL (Initial Program Loading)、BIOS (Basic Input/Output System) のデータを記憶したり、処理回路 24 のワークメモリや、超音波画像データの記憶に用いたりする。また、超音波画像データは、ライブ画像としての画像データに該当する。また、記憶回路 25 は、参照画像の画像データをボリュームデータとして記憶する。この場合、記憶回路 25 は、例えば、参照画像として基本波画像と高調波画像のボリュームデータを記憶するものとし、基本波画像と高調波画像は、それぞれボリュームデータにおいて対応づけられているものとする。また、基本波画像と高調波画像は、それぞれのボリュームデータから抽出される断面画像、すなわち、超音波断層像とする。なお、基本波画像と高調波画像については、後述する第 1 の段階で説明する。

【0027】

入力回路 26 は、医師や検査技師などの操作者によって操作が可能なポインティングデ

10

20

30

40

50

パイス（マウスなど）やキーボードなどの入力デバイスからの信号を入力する回路であり、ここでは、入力デバイス自体も入力回路 26 に含まれるものとする。この場合、操作に従った入力信号が、入力回路 26 から処理回路 24 に送られる。

【0028】

ディスプレイ 27 は、超音波プローブ 10 で撮影した被検体の超音波画像データを画像として表示する機能を備えている。ディスプレイ 27 は、例えば、液晶ディスプレイやモニタなどにより構成されている。本実施形態では、ディスプレイ 27 は、参照画像を表示するとともにライブ画像も表示する。また、ディスプレイ 27 は、参照画像に位置合わせが行われたライブ画像を、超音波プローブ 10 の動きに合わせて参照画像とライブ画像のそれぞれを同時に表示することができる。

10

【0029】

上記説明において用いた「プロセッサ」という文言は、例えば、専用又は汎用の CPU (Central Processing Unit)、或いは、特定用途向け集積回路 (Application Specific Integrated Circuit: ASIC)、プログラマブル論理デバイス（例えば、単純プログラマブル論理デバイス (Simple Programmable Logic Device: SPLD)、複合プログラマブル論理デバイス (Complex Programmable Logic Device: CPLD)、およびフィールドプログラマブルゲートアレイ (Field Programmable Gate Array: FPGA) などの回路を意味する。

【0030】

プロセッサは、メモリとしての記憶回路 25 に保存された、もしくはプロセッサの回路内に直接組み込まれたプログラムを読み出し、実行することで各機能を実現する。プロセッサが複数設けられ場合、プログラムを記憶するメモリは、プロセッサごとに個別に設けられるものであっても構わないし、或いは、例えば、図 1 の記憶回路 25 がプロセッサの機能に対応するプログラムを記憶するものであっても構わない。

20

【0031】

なお、本実施形態における画像生成回路 22、表示断面制御機能 243 及び位置合わせ受付機能 245 は、それぞれ特許請求の範囲における画像生成部、表示制御部及び位置合わせ受付部に対応する。

【0032】

次に、磁気センサ 30、磁気発生装置 31、および位置情報収集装置 32 について説明する。

30

【0033】

磁気センサ 30 は、超音波プローブ 10 に設けられており、磁気発生装置 31 が発生する磁気を利用して、超音波プローブ 10 が被検体の体表上を当接した位置と姿勢に関する位置姿勢データを計測するようになっている。例えば、3次元の位置の座標 (x、y、z) と、3次元の姿勢 (Pitch、Yaw、Roll) の角度情報とが含まれる 6 項目の位置姿勢データを取得して、超音波プローブ 10 の位置及び姿勢を計測する。

【0034】

磁気発生装置 31 は、被検体の近くに配置され、磁気センサ 30 に位置を計測させるための磁力を発生させるようになっている。

40

【0035】

位置情報収集装置 32 は、磁気発生装置 31 に磁界を発生させ、その発生させた磁界を磁気センサ 30 に計測させる各種制御を行うようになっている。

【0036】

本実施形態は、次の 3 つの段階から構成されており、第 1 の段階として、被検体の体内画像を参照画像として収集する処理、第 2 の段階として、参照画像とライブ画像との位置合わせを受け付ける処理、そして、第 3 の段階として、リンク情報を引き継ぐリンク情報引き継ぎ処理から構成されている。これら 3 つの段階を、以下に順番に説明する。

【0037】

(第 1 の段階：体内画像の収集処理)

50

第 1 の実施形態の超音波診断装置 100 が実行する体内画像の収集処理について、説明する。本実施形態では、一例として、造影イメージングにより造影スキャンと、非造影スキャンとを交互に実行する例を示す。また、被検体に対して、例えば、手術直前や手術の 1 週間位前に、被検体の検査すべき体内画像を取得するために実行する。

【0038】

具体的には、経皮的ラジオ焼灼療法の治療効果判定や疾患の経過観察を行う場合などにおいて、術前の被検体の状態を得るために体内画像を取得する。

【0039】

図 2 は、本実施形態に係る超音波診断装置 100 が被検体の体表上を当接して体内画像のボリュームデータを生成する処理を示したフローチャートである。図 2 において、S に数字を付した符号は、フローチャートの各ステップを示している。

【0040】

まず、操作者は、超音波診断装置 100 に電源を投入して、被検体の所定の検査対象を超音波造影剤により造影スキャンできる状態にする。超音波診断装置 100 は、被検体に対する検査として、超音波造影剤による造影スキャンパラメータを設定する（ステップ S001）。

【0041】

そして、操作者が被検体の検査対象の体表上の表面に超音波プローブ 10 を当接して、超音波診断装置本体 20 は、その超音波プローブ 10 の位置と姿勢に関する情報、すなわち超音波プローブ 10 の位置姿勢データを、超音波プローブ 10 の位置姿勢情報として磁気センサ 30 から取得する。超音波診断装置本体 20 は、操作者が超音波プローブ 10 を操作することにより、超音波プローブ 10 によって受波した超音波の受信信号を送受信回路 21 から受信して、超音波断層像を生成する（ステップ S003）。なお、本実施形態において、造影スキャン時に生成される画像を高調波画像という。

【0042】

また、超音波診断装置本体 20 は、画像生成回路 22 において造影スキャン時の超音波断層像を生成すると、超音波プローブ 10 の位置姿勢情報を超音波断層像ごとに関連づけて、その超音波断層像を記憶回路 25 に保存する（ステップ S005）。本実施形態では、1 フレームごとに高調波画像を保存する。

【0043】

超音波診断装置本体 20 は、超音波造影剤による高調波画像を 1 フレーム分保存すると、次のフレームについては非造影スキャンを実行するため、非造影スキャンパラメータを設定する（ステップ S007）。

【0044】

そして、超音波診断装置本体 20 は非造影スキャンを実行し、その超音波プローブ 10 の位置姿勢情報と、超音波プローブ 10 によって受波した超音波の受信信号を送受信回路 21 から受信して、非造影スキャン時の超音波断層像を生成する（ステップ S009）。なお、本実施形態において、非造影スキャン時に生成される画像を基本波画像という。

【0045】

また、超音波診断装置本体 20 は、画像生成回路 22 において非造影スキャン時の超音波断層像を生成すると、超音波プローブ 10 の位置姿勢情報を超音波断層像ごとに関連づけて、その超音波断層像を記憶回路 25 に保存する（ステップ S011）。本実施形態では、1 フレームごとに基本波画像を保存する。

【0046】

図 3 は、造影スキャンと非造影スキャンとを交互に実行する概念を示した概念図である。なお、造影スキャンと非造影スキャンとを交互に実行する処理を造影イメージングと呼ぶものとする。

【0047】

図 3 に示すように、本実施形態に係る超音波診断装置 100 は、造影イメージングにおいて、超音波造影剤を用いてスキャンを実行する場合、高調波画像と基本波画像を自動的

10

20

30

40

50

に1フレームずつ交互に生成し、記憶回路25に記憶するようになっている。

【0048】

本実施形態では、超音波診断装置100は、画像生成回路22において、受信信号から画像を生成するようになっており、造影イメージングの実行時は、基本波画像と高調波画像とを生成する。また、基本波画像は、各断面画像が収集されることにより、基本波画像のボリュームデータを形成し、高調波画像も同様に、各断面画像が収集されることにより、高調波画像のボリュームデータを形成する。このように、記憶回路25に保存される参照画像は、基本波画像と高調波画像の2つの画像を有する。

【0049】

なお、本実施形態では、超音波診断装置100が高調波画像と基本波画像とを生成し、それぞれのボリュームデータを生成する一例を示したものであり、これに限定されるものではない。他の実施例については、後述する。

【0050】

そして、超音波診断装置100は、造影剤を用いた、高調波画像と基本波画像からなる参照画像の収集が終了した場合は（ステップS013のYES）、体内画像の取得処理を終了する。一方、参照画像の収集が終了していない場合は（ステップS013のNO）、超音波診断装置100は、体内画像の収集処理が終了するまで待ち受ける。

【0051】

このように、第1の段階の被検体の体内画像を収集する処理は終了する。次に、第2の段階の、参照画像とライブ画像の位置合わせを受け付ける処理について説明する。

【0052】

（第2の段階：位置合わせ受付処理）

次に、参照画像とライブ画像の位置合わせを行う場合について説明する。なお、参照画像は、被検体に対して過去に行われた撮影で生成された画像であるのに対して、ライブ画像は、同じ被検体に対してこれから行う撮影によって生成される画像、或いは、現在行っている撮影画像のことである。なお、ライブ画像の収集においても造影イメージングが行われるものとする。したがって、ライブ画像の収集時にも、基本波画像と高調波画像とがフレーム毎に切り替わりながら収集される。

【0053】

ここでは、例えば、経皮的ラジオ焼灼療法の治療効果判定や疾患の経過観察を行う場合に、先に撮影した参照画像と、これから撮影されるライブ画像とを比較して、比較読影を行うことを想定する。

【0054】

図4は、本実施形態に係る超音波診断装置100が、これから検査を行うライブ画像と、既に収集した参照画像との位置合わせを受け付けるための処理を示したフローチャートである。図4において、Sに数字を付した符号は、フローチャートの各ステップを示している。

【0055】

まず、操作者は、超音波診断装置100の入力回路26を操作して、記憶回路25から参照画像としての被検体の基本波画像の画像データを選択する。超音波診断装置100は、操作者の指示により、参照画像としての基本波画像のボリュームデータを記憶回路25から読み込む（ステップS101）。

【0056】

超音波診断装置100は、ライブ画像と参照画像との位置合わせの際、参照画像として、基本波画像をディスプレイ27に表示する（ステップS103）。すなわち、操作者は、入力回路26を操作することにより、被検体の現在の状態と比較したい参照画像の基本波画像をディスプレイ27に表示する。

【0057】

次に、操作者は、入力回路26を操作して、スキャンパラメータを非造影用のスキャンパラメータに変更する。超音波診断装置100は、非造影用のスキャンパラメータの設定

10

20

30

40

50

を受け付けて、処理回路 24 およびディスプレイ 27 に、ライブ画像のうち基本波画像を表示するように設定する（ステップ S105）。

【0058】

これにより、超音波診断装置 100 は、ライブ画像と参照画像との位置合わせの際、ライブ画像として、基本波画像をディスプレイ 27 に表示する（ステップ S107）。すなわち、超音波診断装置 100 は、現在の被検体の状態を確認すべく、超音波プローブ 10 から受信信号を取得して、送受信回路 21 および画像生成回路 22 において被検体の基本波画像を生成し、その基本波画像をディスプレイ 27 に表示する。

【0059】

操作者は、入力回路 26 を操作して、参照画像である基本波画像の断面画像と、ライブ画像である基本波画像の断面画像の位置合わせをディスプレイ 27 において行い、例えば、参照画像に表示されている対象物とライブ画像に表示されている対象物とを基準にして、同一部位としての位置を設定する。この場合、処理回路 24 は、操作者の操作により、参照画像の基本波画像の断面画像と、ライブ画像の基本波画像の断面画像の位置合わせの完了を受け付ける（ステップ S109）。

【0060】

図 5 は、本実施形態に係る超音波診断装置 100 が、参照画像 RG をディスプレイ 27 の左側に表示させながら、その参照画像 RG の右側に、ライブ画像 LG も同時に対比可能に表示している表示画面例を示した図である。

【0061】

図 5 に示すように、超音波診断装置 100 は、ライブ画像と参照画像との位置合わせの際、ライブ画像 LG として、基本波画像をディスプレイ 27 の右側に表示するとともに、参照画像 RG として、基本波画像をディスプレイ 27 の左側に表示している。ディスプレイ 27 には、操作者による位置合わせが完了したことを示す位置合わせ完了ボタン PS が表示されており、位置合わせが完了したとき、この位置合わせ完了ボタン PS が操作者によって押下される。

【0062】

超音波診断装置 100 は、操作者によってこの位置合わせ完了ボタン PS が押下されると、処理回路 24 は、参照画像に表示されている対象物と、ライブ画像に表示されている対象物とを基準に、同一部位としての位置が設定されたことを受け付ける（ステップ S109）。

【0063】

以上により、本実施形態に係る超音波診断装置 100 は、第 2 の段階として、参照画像とライブ画像との位置合わせを受け付けるための処理を終了する。

【0064】

本実施形態では、超音波診断装置 100 は、第 2 の段階の、ライブ画像と参照画像との位置合わせを受け付ける処理が終了すると、第 3 の段階として、参照画像とライブ画像の基本波画像をそれぞれ高調波画像に切り替えて、参照画像とライブ画像の位置合わせがされたリンク情報を引き継ぐリンク情報引き継ぎ処理を実行する。

【0065】

（第 3 の段階：リンク情報引き継ぎ処理）

図 6 は、本実施形態に係る超音波診断装置 100 が、参照画像とライブ画像の位置姿勢情報を引き継ぐ、リンク情報引き継ぎ処理を示したフローチャートである。図 6 において、S に数字を付した符号は、フローチャートの各ステップを示している。

【0066】

まず超音波診断装置 100 は、参照画像として被検体の高調波画像の画像データを記憶回路 25 から読み込む（ステップ S201）。この場合、超音波診断装置 100 は、参照画像として、高調波画像のボリュームデータを記憶回路 25 から自動的に読み込む。

【0067】

超音波診断装置 100 は、読み込んだ参照画像の高調波画像をディスプレイ 27 に表示

10

20

30

40

50

する（ステップS203）。すなわち、超音波診断装置100は、参照画像とライブ画像との位置合わせが実行された後、参照画像として表示された基本波画像を、高調波画像に切り替えてディスプレイ27に表示する。なお、ディスプレイ27に表示される高調波画像は、位置合わせ受付処理において位置合わせがなされた、基本波画像に対応する高調波画像である。

【0068】

また、超音波診断装置100は、被検体に対して造影イメージングによる検査を行うため、処理回路24や画像生成回路22におけるスキャンパラメータの設定などを、造影イメージングに自動的に設定する（ステップS205）。

【0069】

超音波診断装置100は、処理回路24と画像生成回路22において、ライブ画像として、超音波プローブ10によって受波した超音波の受信信号を送受信回路21から受信し、高調波画像を生成して、ディスプレイ27に表示する（ステップS207）。すなわち、超音波診断装置100は、参照画像とライブ画像との位置合わせが実行された後、ライブ画像として表示された基本波画像を、高調波画像に切り替えてディスプレイ27に表示する。なお、参照画像と同様に、ディスプレイ27に表示される高調波画像は、位置合わせ受付処理において位置合わせがなされた、基本波画像に対応する高調波画像である。

【0070】

そして、超音波診断装置100は、参照画像の基本波画像と、ライブ画像の基本波画像との位置姿勢情報が関連付けられていることにより位置姿勢情報によるリンク情報を引き継いで、参照画像の高調波画像と、ライブ画像の高調波画像との同一断面を表示する（ステップS209）。これにより、超音波診断装置100は、第3の段階として、リンク情報引き継ぎ処理を終了する。

【0071】

この結果、操作者が超音波プローブ10を操作すると、その操作に対応するライブ画像として、高調波画像が表示されるとともに、そのライブ画像の位置の変化に対応する同一の部位を示す参照画像の高調波画像がディスプレイ27に表示される。

【0072】

上述したように、第1の実施形態の超音波診断装置100は、造影撮影におけるライブ画像と参照画像との位置合わせの際、ライブ画像として、基本波画像をディスプレイ27に表示する。ここで、例えば、ライブ画像として高調波画像を表示した場合は、組織構造の特徴が表示されないため、参照画像とライブ画像とを位置合わせをすることが難しかった。

【0073】

これに対して、第1の実施形態の超音波診断装置100によれば、組織構造の特徴が表示された基本波画像がライブ画像として表示されるため、参照画像とライブ画像との位置合わせを、高精度で、かつ容易に行うことができる。

【0074】

また、位置合わせ後に、参照画像とライブ画像を基本波画像から高調波画像に切り換える際には、位置合わせ情報（参照画像とライブ画像とのリンク情報）が、高調波画像に引き継がれる。このため、造影モードにおいて、ライブ画像における高調波画像と、参照画像における高調波画像とを比較読影する際に、2つの画像の同期を継続することができ、比較読影を容易かつ高精度に行うことができる。

【0075】

なお、第1の実施形態では、処理回路24は、図4のステップS109において、操作者が手動で位置合わせをし、その後、位置合わせの完了を受け付けるようになっていたが、本実施形態は、これに限定されるものではない。例えば、本実施形態では、参照画像の基本波画像とライブ画像の基本波画像とにおいて、公知のパターンマッチング等の手法により、参照画像の基本波画像とライブ画像の基本波画像との位置合わせを装置が自動的に行うようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【0076】

また、第1の実施形態では、図2および図3に示したように造影イメージングにおいて、造影スキャンと非造影スキャンとを交互に実行し、高調波画像と基本波画像を自動的に1フレームずつ交互に生成して、高調波画像と基本波画像のボリュームデータをそれぞれ生成するようになっていた。本実施形態は、これに限定されるものではなく、例えば、他の方法で高調波画像と基本波画像を生成してよい。

【0077】

例えば、図2および図3では、造影イメージングの実行時に、受信信号から基本波画像と高調波画像とを1フレームごとに交互に生成していたが、受信信号における基本波成分と高調波成分とをそのまま保存し、基本波成分と高調波成分とに基づいて、必要に応じて基本波画像と高調波画像とを生成するようにしてもよい。

10

【0078】

この場合、超音波診断装置100は、基本波成分と高調波成分をそのまま記憶回路25に保存しておき、例えば、基本波画像が必要な場合には、基本波成分から基本波画像を生成する一方、高調波画像が必要な場合には、高調波成分にハーモニックフィルタを適用して、高調波画像を生成することができる。

【0079】

また、第1の実施形態では、図5に示したように、1つの参照画像RGをディスプレイ27の左側に表示させながら、その参照画像RGの右側に、ライブ画像LGも同時に対比可能に表示していたが、本実施形態は、これに限定されるものではない。

20

【0080】

超音波診断装置100は、例えば、複数の参照画像をディスプレイ27に表示させ、その複数の参照画像と、これから撮影するライブ画像とがリンク情報を引き継ぐようにすることもできる。これにより、超音波診断装置100は、ライブ画像の高調波画像を表示すると同時に、そのライブ画像の高調波画像と同一断面に対応する複数の参照画像の高調波画像を表示することができる。

【0081】

この場合、複数の参照画像には、3日前の参照画像、1週間前の参照画像、1か月前の参照画像などが含まれ、撮影時期の異なる複数の参照画像を、ディスプレイ27に同時に表示させることができる。

30

【0082】

(第2の実施形態)

第1の実施形態では、超音波診断装置100が、ディスプレイ27と処理回路24とを備えており、超音波診断装置100の処理回路24が、ライブ画像と参照画像との位置合わせの際、ライブ画像として、基本波画像をディスプレイ27に表示するようになっていた。本実施形態は、これに限定されるものではない。

【0083】

第2の実施形態では、例えば、第1の実施形態の超音波診断装置100として示した処理内容や各機能などを医用画像処理装置に適用し、医用画像処理装置において、比較読影を行う場合についても適用可能となっている。

40

【0084】

例えば、2つの基本波画像のボリュームデータと、それぞれに対応付けられた2つの高調波画像のボリュームデータがあれば、2つの基本画像同士で位置合わせを行って、その2つの基本波画像のそれぞれ対応する高調波画像同士を同時に表示するように切り替える。これにより、第2の実施形態では、同一被検体における術後の定期的な経過観察に適用することができる。

【0085】

図7は、第2の実施形態の医用画像処理装置200の概略の構成の一例を示した概略構成図である。

【0086】

50

図 7 に示すように、第 2 の実施形態の医用画像処理装置 200 は、処理回路 210、2 入力回路 220、ディスプレイ 230、記憶回路 240、ネットワークインターフェース回路 250 および内部バス 260 を備えている。

【0087】

処理回路 210 は、処理回路 24 に相当するプロセッサであり、入力回路 220 は、入力回路 26 に相当する回路である。また、ディスプレイ 230 は、ディスプレイ 27 に相当する装置であり、記憶回路 240 は、記憶回路 25 に相当する回路である。

【0088】

処理回路 210 は、プログラムを記憶回路 240 から読み出して、パラメータ設定機能 241 に対応するパラメータ設定機能 211、表示断面制御機能 243 に対応する表示断面制御機能 213、位置合わせ受付機能 245 に対応する位置合わせ受付機能 215 を、実現する。

【0089】

ネットワークインターフェース回路 250 は、通信規格に応じた通信制御を行ない、例えば、IEEE802.11 シリーズに準拠した無線 LAN (Local Area Network)、近距離無線通信又は電話回線等を通じて、医用画像処理装置 200 を外部のネットワークに接続する機能を有している。

【0090】

内部バス 260 は、処理回路 210 によって医用画像処理装置 200 が統括制御されるように、各構成要素に接続されている。

【0091】

第 2 の実施形態の場合は、医用画像処理装置 200 は、ネットワークインターフェース回路 250 を介して、外部から基本波画像と高調波画像のボリュームデータをそれぞれ取得し、記憶回路 240 にその基本波画像と高調波画像のボリュームデータを記憶する。

【0092】

医用画像処理装置 200 は、ディスプレイ 230 と、処理回路 210 とを備えることにより、処理回路 210 が、造影剤を用いた撮影によって得られる第 1 の画像と、第 1 の画像と比較する第 2 の画像とをディスプレイ 230 に表示する。この場合、処理回路 210 は、第 1 の画像と第 2 の画像との位置合わせの際、第 1 の画像として、基本波画像をディスプレイ 230 に表示することができる。

【0093】

換言すれば、処理回路 210 は、造影剤を用いた撮影によって得られる基本波画像と高調波画像とを有する第 1 の画像を記憶回路 240 から取得する取得部と、第 1 の画像と比較する第 2 の画像との位置合わせにおいて、第 1 の画像として、基本波画像を適用するように制御する位置合わせ部を実現することができる。

【0094】

第 2 の実施形態では、第 1 の画像および第 2 の画像は、いずれもライブ画像である必要はなく、すでに撮影されたボリュームデータに基づく断面画像や超音波断層像であれば、適用できる。すなわち、第 1 の画像と第 2 の画像の位置合わせを実行する際、第 1 の画像かまたは第 2 の画像の少なくとも一方を、位置合わせの設定を受け付けるための画像として、基本波画像をディスプレイ 230 に表示させるだけで、操作者は、従来よりも容易に位置合わせを行うことができる。

【0095】

以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、造影剤を使用した撮影を行う場合、ライブ画像の高調波画像と参照画像の高調波画像との位置合わせを、容易かつ高精度に行うことができる。

【0096】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、

10

20

30

40

50

置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【符号の説明】

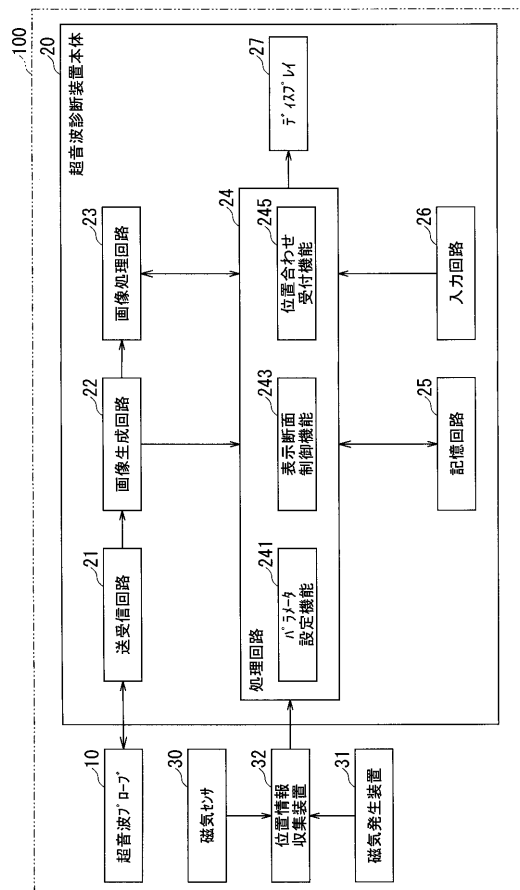
【0097】

- 10…超音波プローブ
- 20…超音波診断装置本体
- 21…送受信回路
- 22…画像生成回路
- 23…画像処理回路
- 24…処理回路
- 25…記憶回路
- 26…入力回路
- 27…ディスプレイ
- 30…磁気センサ
- 31…磁気発生装置
- 32…位置情報収集装置
- 200…医用画像処理装置
- 210…処理回路
- 220…入力回路
- 230…ディスプレイ
- 240…記憶回路
- 250…ネットワークインターフェース回路

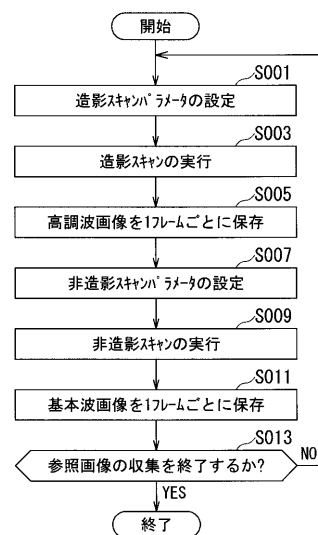
10

20

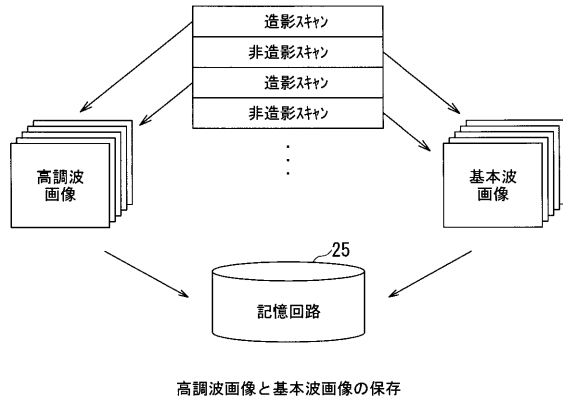
【図1】



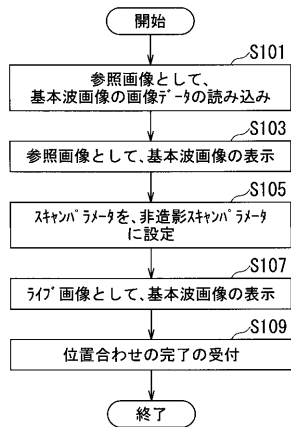
【図2】



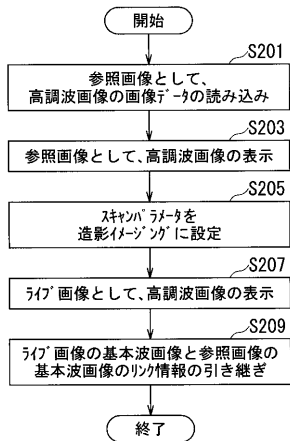
【図 3】



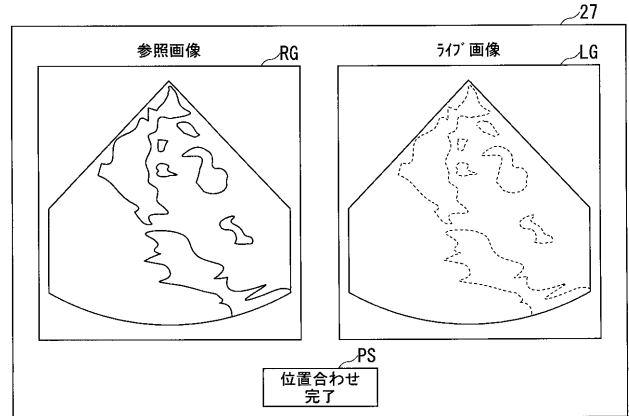
【図 4】



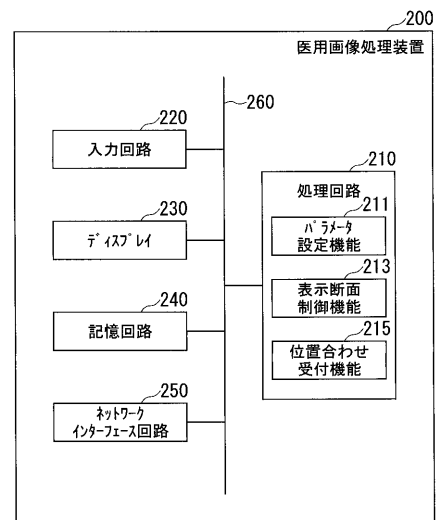
【図 6】



【図 5】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 増田 貴志

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内

Fターム(参考) 4C601 DE06 DE08 JC15 JC33 KK25 LL04

专利名称(译)	超声诊断设备和医学图像处理设备		
公开(公告)号	JP2017136345A	公开(公告)日	2017-08-10
申请号	JP2016178236	申请日	2016-09-13
[标]申请(专利权)人(译)	东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	泉実教 黒崎樹 大井伸秀 増田貴志		
发明人	泉 実教 黒崎 樹 大井 伸秀 増田 貴志		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/DE06 4C601/DE08 4C601/JC15 4C601/JC33 4C601/KK25 4C601/LL04		
优先权	2016015074 2016-01-29 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声诊断设备和医学图像处理设备，其能够在使用造影剂拍摄时容易且高度精确地对准实时图像的谐波图像和参考图像的谐波图像。它是提供。 解决方案：根据该实施例的超声诊断设备包括：图像生成部分，用于生成具有基波图像的实况图像和通过使用造影剂成像获得的谐波图像;以及登记接收单元，其控制将基波图像作为实时图像应用于与参考图像的定位。 点域1

