

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4088104号
(P4088104)

(45) 発行日 平成20年5月21日(2008.5.21)

(24) 登録日 平成20年2月29日(2008.2.29)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2002-171367 (P2002-171367)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成14年6月12日(2002.6.12)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2004-16268 (P2004-16268A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成16年1月22日(2004.1.22)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成17年6月2日(2005.6.2)		弁理士 鈴江 武彦
前置審査		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100092196
			弁理士 橋本 良郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体に対し超音波を送信し、当該被検体からの反射波を受信する超音波プローブと、
前記超音波プローブの位置情報を検出する位置検出手段と、
前記受信した反射波に基づいて、超音波画像を生成する画像生成手段と、
X線CT装置、磁気共鳴診断装置、核医学診断装置、超音波診断装置の何れかによって
過去に取得された診断画像である参照画像と、前記生成された超音波画像とを表示する第
1の表示手段と、

操作者からの所定の入力に応じて、前記超音波画像と前記参照画像とが略一致するもの
として対応付けを行う位置合わせ手段と、

前記対応付けと、前記超音波プローブの位置情報に基づいて、操作支援情報を提供する
情報提供手段と、

を具備することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】

前記操作支援情報は、当該超音波診断装置を用いて前記参照画像に対応する超音波画像
を取得する場合に推奨される超音波プローブの位置に対応する位置情報を含むことを特徴
とする請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項3】

前記情報提供手段は、前記参照画像に対応する超音波画像を取得するための前記超音波
プローブの移動方向及び移動量のうちの少なくとも一方を示す情報を、操作支援情報とし

て画像又は音声によって提供することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の超音波診断装置

【請求項 4】

前記情報提供手段は、前記超音波プローブに設けられた第 2 の表示手段に前記操作支援情報を表示することを特徴とする請求項 3 に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記第 1 の表示手段は、被検体に対する複数の位置で取得された複数の参照画像を順次表示することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば医療等に用いられる超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

超音波画像診断装置は、超音波を使用した無侵襲検査法により組織の断層像を表示するものである。この超音波画像診断装置は、臨床の場においても実用性が高く、例えば、超音波プローブを体表から当てるだけの簡単な操作で心臓の拍動や胎児の動きの様子がリアルタイム表示で得られる。また、X線等を使用しないため、被曝の心配がなく繰り返して検査が行える。さらに、システムの規模がX線、CT、MRIなど他の診断機器に比べて小さく、ベッドサイドへ移動して検査することも可能であり、さらに小型化された超音波診断装置も開発されている。

20

【0003】

ところで、一般に、医療機器の操作には、高度な技術と知識が必要である。従って、医療機器は、特定の専門医師や技師のみによって操作される場合が多い。しかし、近年の技術進歩により、医療機器は専門外又は経験の浅い医師や技師も操作可能なものとなりつつある。また、超音波診断装置の上述の特性から、将来的には、遠隔医療や在宅医療等において、患者が自分で超音波診断装置を操作することも考えられる。

【0004】

しかしながら、従来の超音波装置により好適な診断画像を撮影するためには、超音波画像の読影能力、解剖学的把握力等が必要である。従って、専門外若しくは経験の浅い医師や技師、又は患者等にとっては操作が容易でなく、好適な診断画像を撮影することができない。

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記事情を鑑みてなされたもので、専門外若しくは経験の浅い医師や技師等であっても、容易かつ適切に操作することができる超音波診断装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するため、次のような手段を講じている。

40

【0007】

請求項 1 に記載の発明は、被検体に対し超音波を送信し、当該被検体からの反射波を受信する超音波プローブと、前記超音波プローブの位置情報を検出する位置検出手段と、前記受信した反射波に基づいて、超音波画像を生成する画像生成手段と、X線CT装置、磁気共鳴診断装置、核医学診断装置、超音波診断装置の何れかによって過去に取得された診断画像である参照画像と、前記生成された超音波画像とを表示する第 1 の表示手段と、操作者からの所定の入力に応じて、前記超音波画像と前記参照画像とが略一致するものとして対応付けを行う位置合わせ手段と、前記対応付けと、前記超音波プローブの位置情報に基づいて、操作支援情報を提供する情報提供手段と、を具備することを特徴とする超音波診断装置である。

50

【 0 0 1 0 】

このような構成によれば、専門外若しくは経験の浅い医師や技師等であっても、容易かつ適切に操作することができる超音波診断装置を実現することができる。

【 0 0 1 1 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の第 1 実施形態～第 3 実施形態を図面に従って説明する。なお、以下の説明において、略同一の機能及び構成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。

【 0 0 1 2 】

(第 1 実施形態)

図 1 は、本実施形態に係る超音波診断装置 1 0 の概略構成を示したブロック図である。同図に示すように、超音波診断装置 1 0 は、超音波プローブ 1 2、位置センサ 1 3、位置検出プロセッサ 1 4、超音波送信ユニット 2 1、超音波受信ユニット 2 2、B モード処理部 2 3、ドブラ処理部 2 4、D S C (デジタルスキャンコンバータ) 2 5、画像合成部 2 6、表示部 2 8、音声出力部 2 9、記憶媒体 3 0、ネットワーク回路 3 1、コントローラ 3 2、ナビゲーションプロセッサ 3 3、操作パネル 4 0 を具備している。

10

【 0 0 1 3 】

超音波プローブ 1 2 は、圧電セラミック等の音響 / 電気可逆的変換素子としての複数の圧電振動子を有する。これらの圧電振動子は並列され、超音波プローブ 1 2 の先端に装備される。本超音波プローブ 1 2 の構成については、後で詳しく説明する。

20

【 0 0 1 4 】

位置センサ 1 3 は、超音波プローブ 1 2 の内部に設けられ、又はアタッチメント等にて超音波プローブ 1 2 に固定されており、当該超音波プローブ 1 2 の位置及び姿勢 (向き) を特定するための位置情報を検出する。この位置センサ 1 3 には、例えば磁場等によって位置を検出するセンサであり、超音波プローブ 1 2 の少なくとも二点の位置情報を取得するために、少なくとも二個以上設置される。位置センサ 1 3 によって検出された位置情報は、位置検出プロセッサ 1 4 へ随時送信される。

【 0 0 1 5 】

位置検出プロセッサ 1 4 は、位置センサ 1 3 が検出した位置情報に基づいて、超音波プローブ 1 2 の位置及び姿勢を特定する。具体的には、位置検出プロセッサ 1 4 は、例えば以下の様にして超音波プローブ 1 2 の位置及び姿勢を特定する。

30

【 0 0 1 6 】

図 2 は、位置センサ 1 3 及び位置検出プロセッサ 1 4 による超音波プローブ 1 2 の位置及び姿勢の特定手法を説明するための図である。同図に示す様に、超音波プローブ 1 2 の内部の二箇所に、位置センサ 1 3 a と位置センサ 1 3 b とが設けられている。各センサ 1 3 a、1 3 b は、点 P 1 と点 P 2 との二点の位置を検出する。この点 P 1 と点 P 2 の位置情報は、位置検出プロセッサ 1 4 に随時送信される。位置検出プロセッサ 1 4 は、例えば点 P 1 又は点 P 2 の位置により超音波プローブ 1 2 の位置を検出し、点 P 1 と点 P 2 との関係により超音波プローブ 1 2 の姿勢 (向き) を検出する。

40

【 0 0 1 7 】

また、位置センサ 1 3 a の中心と位置センサ 1 3 b の中心は、超音波プローブ 1 2 の中心軸 (超音波照射方向に沿った方向の軸) に沿っていない形態にて設置されている。位置検出プロセッサ 1 4 は、位置センサ 1 3 a の中心と位置センサ 1 3 b の中心とを結ぶ直線と超音波プローブ 1 2 の中心軸とのなす角度から、上記中心軸中心に当該超音波プローブ 1 2 がどれくらい回転しているかを特定する。

【 0 0 1 8 】

超音波送信ユニット 2 1 は、図示しないが、トリガ発生器、遅延回路およびパルス回路からなり、パルス状の超音波を生成して超音波プローブ 1 2 の振動素子に送ることで収束超音波パルスを生成する。被検体内の組織で散乱したエコー信号は再び超音波プローブ 1 2 で受信される。

50

【 0 0 1 9 】

超音波プローブ 1 2 から素子毎に出力されるエコー信号は、超音波受信ユニット 2 2 に取り込まれる。ここでエコー信号は、図示しないが、チャンネル毎にプリアンプで増幅され、A / D 変換後に受信遅延回路により受信指向性を決定するのに必要な遅延時間を与えられ、加算器で加算される。この加算により受信指向性に応じた方向からの反射成分が強調される。この送信指向性と受信指向性とにより、エコー信号強度データが形成される。

【 0 0 2 0 】

超音波受信ユニット 2 2 からの出力は、B モード処理部 2 3 に送られる。ここでエコー信号対数増幅、包絡線検波処理などが施され、信号強度が輝度の明るさで表現されるデータとなる。ドブラ処理部 2 4 は、エコー信号から速度情報を周波数解析し、解析結果を D S C 2 5 に送る。

10

【 0 0 2 1 】

D S C 2 5 では、超音波スキャンの走査線信号列から、テレビなどに代表される一般的なビデオフォーマットの走査線信号列に変換される。

【 0 0 2 2 】

画像合成部 2 6 は、D S C 2 5 から出力されるリアルタイム画像、種々の設定パラメータの文字情報や目盛、または後述する他のモダリティの画像等を含むナビゲーション画像を合成し、ビデオ信号として表示部 2 8 に出力する。

【 0 0 2 3 】

表示部 2 8 は、超音波画像、後述するナビゲーション画像を表示する他、種々の解析プログラムを実行する際のコンソールウィンドウとしても機能する C R T 等である。

20

【 0 0 2 4 】

音声出力部 2 9 は、後述するナビゲーション実行時における各種ナビゲーション情報を音声にて操作者に提供する。

【 0 0 2 5 】

記憶媒体 3 0 は、予め定義された診断解析プログラム、本装置 1 0 又は他の装置にて収集された超音波画像、X 線 C T 画像等の他のモダリティによる診断画像、及び超音波プローブ位置情報を患者毎に記憶する。また、後述するナビゲーションシステムに関する種々のソフトウェアプログラム、音声・画像などのライブラリが保管されている。この記憶媒体 3 0 には、例えば P R O M (E P R O M 、 E E P R O M 、 F l a s h 、 E P R O M) 、 D R A M 、 S R A M 、 S D R A M 等のその他の I C メモリ、光ディスク、磁気ディスク、光磁気ディスク、半導体記憶装置等が使用できる。また、記憶媒体 3 0 に格納されたデータは、ネットワーク回路 3 1 を経由して外部周辺装置へ有線あるいは無線ネットワーク転送することも可能となっている。

30

【 0 0 2 6 】

ネットワーク回路 3 1 は、病院内 L A N 、 W A N 、 インターネット等のネットワークを介して、他の装置と各種データの送受信を行う。

【 0 0 2 7 】

コントローラ 3 2 は、情報処理装置 (計算機) としての機能を持ち、本超音波診断装置本体の動作を制御する制御手段である。

40

【 0 0 2 8 】

ナビゲーションプロセッサ 3 3 は、所定のプログラムに従って、ナビゲーションのための画像表示又は音声出力等に関する処理を行う。

【 0 0 2 9 】

操作パネル 4 0 は、この装置 1 0 に接続されかつオペレータからの指示情報を入力するための装置であり、診断装置の制御や様々な画質条件設定を行うことが可能な、ボタン、キーボード、マウス、トラックボール、T C S (Touch Command Screen) 等である。操作者は、この操作パネル 4 0 から、後述するナビゲーションシステムの開始・終了指示や、リファレンス画像の取り込み指示等を入力する。

【 0 0 3 0 】

50

(ナビゲーションシステム)

次に、本超音波診断装置10によって提供されるナビゲーションシステムについて説明する。ナビゲーションシステムとは、例えば経験の浅い技師等や患者自身であっても、当該超音波診断装置を容易に操作できるようなナビゲーション情報を、ユーザーフレンドリーな形態にて提供するものである。ナビゲーション情報は、例えば豊富な経験を持つ技師等の作業を参考に、予め取得される。以下、超音波プローブ12の位置制御に関するナビゲーションを行う場合を例に、豊富な経験を持つ技師等の超音波画像取得に関するナビゲーション情報の取得、当該ナビゲーション情報の提供について、図3乃至図5を参照しながら説明する。

【0031】

図3は、豊富な経験を持つ技師等が、ナビゲーション情報として使用されるリファレンス画像を取得する場合の処理の流れを示したフローチャートである。まず、技師等は、リアルタイムで表示部28に表示される超音波画像を見ながら、例えば心臓の長軸断層像を適切に取得するための超音波プローブ12の位置を決定する(ステップS1)。このとき、表示部28には、リアルタイムで取得される超音波画像と、現在の超音波プローブ12の位置情報とが表示される。

【0032】

図4は、現在取得している超音波画像と、現在の超音波プローブ12の位置とを表示した表示部28の表示画面を示した図である。技師等は、同図に示すような超音波画像及び位置情報を観察しながら、所望の画像を取得するための超音波プローブ12の位置合わせを行う。

【0033】

操作者は、例えば心臓検査の場合は長軸断層像が表示されるように超音波プローブ12の位置合わせを行い、超音波プローブ12の位置が決まった時に操作パネルのリファレンス保存ボタンを押す。ナビゲーションプロセッサ33は、リファレンス保存ボタンが押されると、この時得られた超音波画像をリファレンス画像として記憶媒体30に記憶する(ステップS2)。このとき、位置センサ13からの位置情報に基づいて位置検出プロセッサ14が検出した当該超音波プローブ12の位置情報及び収集した順番も、当該リファレンス画像に対応付けて記憶される。これにより、当該患者のリファレンス画像と超音波プローブ12との位置関係を記憶したことになる。続いて、さらに他のリファレンス画像、例えば超音波プローブ12の位置を変更した他のリファレンス画像を必要とする場合には取得する場合には、ステップS1及びステップS2の処理が繰り返し実行され、他のリファレンス画像を必要としない場合には、リファレンス画像の取得を終了する。この時収集された複数のリファレンス画像は互いに関連付けられて1つのナビゲーション情報として記憶される。

【0034】

次に、例えば経験の浅い技師等が診断する場合に、上記ナビゲーション情報に従って実行されるナビゲーションシステムについて説明する。なお、超音波診断においては、超音波プローブ12を適宜移動させ、複数の異なる断面画像を取得するのが一般的である。従って、上記ナビゲーション情報としてのリファレンス画像は複数存在するものとし、当該情報としてのリファレンス画像のそれぞれを参照しながら、複数の診断画像を取得する場合のナビゲーションについて以下説明を行う。

【0035】

図5は、本ナビゲーションシステムの動作を説明するためのフローチャートである。図5において、まず、操作パネル40からナビゲーションシステムの実行指示、使用するナビゲーション情報の選択指示等が入力されると、ナビゲーションプロセッサ33は、記憶媒体30から選択されたナビゲーション情報を読み出し、一枚目のリファレンス画像を表示部28に表示する(ステップS4)。

【0036】

図6は、表示部28におけるリファレンス画像の表示形態を示した図である。図6に示す

10

20

30

40

50

ように、リファレンス画像 4 2 は、リアルタイム表示されている超音波画像 4 1 及び現在の超音波プローブ 1 2 の位置情報 4 4 とともに表示される。まず、表示部 2 8 は 1 つのナビゲーション情報として関連付けられている複数のリファレンス画像の中で収集順番が 1 のリファレンス画像を表示部 2 8 に表示する。

【 0 0 3 7 】

操作者（この場合、経験の浅い技師等）は表示部 2 8 に表示された超音波画像とリファレンス画像を参照しながら、このリファレンス画像と同じ超音波画像が得られる位置に超音波プローブ 1 2 の位置を合わせる（ステップ S 5）。

【 0 0 3 8 】

決定された超音波プローブ位置において、リファレンス画像参照ボタンを押すことで、表示されたリファレンス画像 4 2 と現在の超音波プローブ位置によって取得され表示されている診断画像とが、一致しているか否か判別される（ステップ S 6）。この判別は、ナビゲーションプロセッサ 3 3 において、例えば画像処理や画像認識等によって両画像の類似度を求め、類似度が所定の値より高い場合は一致と判定する。尚、このような判定は行わずに、リファレンス画像参照ボタンが押された時点で次ステップのリセット動作を行うようにしても良い。

【 0 0 3 9 】

診断画像とリファレンス画像とが一致すると判別された場合には、所定の操作に応じて又は自動的に、位置センサ 1 3 の検出値がリセットされる（ステップ S 7）。すなわち、診断画像とリファレンス画像とが一致すると判別された場合には、位置センサ 1 3 をリセットすることにより、図 6 に示した超音波超音波プローブ 1 2 の位置情報 4 4 は全て「0」になり、リファレンス画像と現在収集している超音波画像との基準位置合わせが行われたことになる。従って、当該リセット以後の位置情報 4 4 は、このリファレンス画像からのずれを示すこととなる。その結果、操作者は、この位置情報 4 4 によって望ましい超音波プローブ 1 2 の配置位置（すなわち、リファレンス画像についての超音波プローブ位置）から、自身が操作する超音波プローブ 1 2 の位置がどれだけずれているかを定量的に把握することができる。一方、診断画像とリファレンス画像とが一致しないと判別された場合には、一致するまで超音波プローブ 1 2 の位置決めを実行する。超音波プローブ 1 2 の位置が決まると、所定の操作に応じて画像が取り込まれ、記憶媒体 3 0 に記憶される（ステップ S 8）。このとき、位置センサ 1 3 からの位置情報に基づいて位置検出プロセッサ 1 4 が検出した当該超音波プローブ 1 2 の位置情報も、当該リファレンス画像に対応付けて記憶される。

【 0 0 4 0 】

続いて、次の診断画像の取得に移行する。このとき、ナビゲーションプロセッサ 3 3 は、ナビゲーション情報に基づいて、次の診断画像取得のためのリファレンス画像と、超音波プローブをどのように動かすべきかを表した操作支援情報を表示する（ステップ S 9）。

【 0 0 4 1 】

図 7 は表示部 2 8 の表示例であり、操作支援情報として超音波プローブ移動情報 4 6 を表示している。超音波プローブ移動情報 4 6 は、現在の超音波プローブ 1 2 の位置と、リファレンス画像を収集するための超音波プローブ 1 2 の位置関係を表した図である。

【 0 0 4 2 】

図 7 に示す超音波プローブ移動情報 4 6 は、現在ある超音波プローブ 1 2 の位置を実線にて、移動すべき超音波プローブ 1 2 の位置を点線にて表している。この超音波プローブ移動情報により、経験の浅い技師等であっても、次に移動すべき超音波プローブ 1 2 の位置を容易に把握することができる。なお、移動すべき超音波プローブ 1 2 の位置は、音声出力部 2 9 から音声によって提供する構成であってもよい。音声による出力の場合は、リファレンス画像が得られる位置に超音波プローブ 1 2 を移動させるため、プローブを平行移動する方向、プローブを傾ける方向、プローブを捻る方向を音声で出力する。

【 0 0 4 3 】

続いて、操作者は、当該超音波プローブ移動情報に基づいて位置決めを行い（ステップ S

10

20

30

40

50

10)、参照するリファレンス画像42と現在の超音波プローブ位置によって取得され表示されている診断画像とが、一致しているか否かが判別される(ステップS11)。一致していないと判断された場合には、一致するまで超音波プローブ12の位置決めを実行し、一方、一致すると判断された場合には、所定の操作に応じて画像が取り込まれ、記憶媒体30に記憶される(ステップS12)。

【0044】

続いて、他の診断画像を取得する場合には、ステップS9～ステップS12までの処理が再び繰り返される。一方、準備されたリファレンス画像分の診断画像の撮影を終えると、当該ナビゲーションシステムの動作を終了する(ステップS13)。

【0045】

なお、当該ナビゲーションシステムにおいては、必ずしも準備された全てのリファレンス画像分の診断画像を撮影する必要はなく、また、捜査中に所定のリファレンス画像をスキップすることも可能である。

【0046】

以上述べた構成によれば、参照すべき超音波画像及び超音波プローブ12の配置位置が、ナビゲーション情報として提供される。操作者は、このナビゲーション情報を参照しながら、例えばナビゲーション情報としてのリファレンス画像と現在撮影している超音波画像との差等を把握しながら、診断画像を撮影することができる。従って、経験の浅い技師や患者自身が画像を撮影する場合であっても、診断部位に関する適切な診断画像を取得することができる。

【0047】

また、本ナビゲーションシステムによれば、現在取得している超音波画像及び現在の超音波プローブ12の位置と、リファレンス画像等とを同時に表示する形態にて提供されるから、操作者は現在の画像、超音波プローブ位置とリファレンス画像等との対応を容易に把握することができる。また、次の診断画像を取得するために移動すべき超音波プローブ位置が指示されるから、経験の浅い技師や患者自身が画像を撮影する場合であっても、迅速に処理を進めることができる。

【0048】

さらに、ナビゲーション情報は、ネットワーク回路31によりネットワークを介して基幹病院等から受信することができる。従って、例えば遠隔地や患者自宅等においても、ナビゲーション情報に従って超音波画像を撮影することができる。当該患者は、ナビゲーション情報に従って適切に撮影された超音波画像を基幹病院等に転送することで、好適な診断画像にて質の高い診断を受けることができる。

【0049】

(第2実施形態)

第2の実施形態は、異なるモダリティ(X線CT装置、磁気共鳴診断装置、核医学診断装置等)にて取得された画像、例えば三次元的X線CT画像やMRI画像等をナビゲーション情報として使用する例である。

【0050】

図8は、第2の実施形態に係るナビゲーションシステムの動作を説明するためのフローチャートであり、ナビゲーション情報の生成を行う場合の処理の流れを表している。図8において、まず、他のモダリティ、例えばX線CT装置によって診断画像が収集され、ボリュームデータが生成される(ステップS21)。

【0051】

次に、このボリュームデータ中に基準断面を設定する(ステップS22)。例えば、MPR(multi plane reconstruction)等の手法により、ボリュームデータから断面画像を生成し表示する。操作者は、この断面画像の位置を移動させ、所望の位置に基準となる断面画像(以下、「基準断面」と称する)を設定する。なお、当該基準断面像は、超音波画像と同じ形状、例えば扇状の形状となるのが好ましい。この形状の対応は、所定の座標変換により実現することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

次に、上記基準断面と超音波画像との対応付け（位置合わせ）を行う（ステップ S 2 3）。具体的には、超音波プローブ 1 2 を動かし、上記基準断面と同じ位置に超音波画像が表示されるようにする。一致したと思われる位置において、リセット等の所定の操作により上記基準断面と超音波画像との対応付け（位置合わせ）を行う。当該対応付けの後には、超音波画像と M P R 画像とは、超音波プローブ 1 2 の動きに連動して移動することになる。

【 0 0 5 3 】

なお、上記対応付けは、より精度の高い対応を取るため、画像認識や画像処理等によって両画像の類似度を求め、類似度が閾値以上である場合にのみ可能とする構成であってもよい。

10

【 0 0 5 4 】

次に、超音波プローブ 1 2 の位置決めを行う（ステップ S 2 4）。すなわち、超音波プローブ 1 2 の位置に対応した超音波画像及び M P R 画像が生成され、当該超音波プローブ 1 2 の動きに連動した超音波画像及び M P R 画像が表示される。操作者は、連動する両画像を参照しながら、リファレンス画像を取得するための位置決めを行うことができる。

【 0 0 5 5 】

次に、決定された超音波プローブ位置において操作パネルのリファレンス保存ボタンを押すことで、リファレンス画像としての M P R 画像を取得する（ステップ S 2 5）。ナビゲーションプロセッサ 3 3 は、リファレンス保存ボタンが押されると、この時得られた M P R 画像をリファレンス画像として記憶媒体 3 0 に記憶する。このとき、位置センサ 1 3 から 20 の位置情報に基づいて位置検出プロセッサ 1 4 が検出した当該超音波プローブ 1 2 の位置情報、M P R 画像の位置情報及び収集した順番を、当該リファレンス画像に対応付けて記憶される。これにより、当該患者のリファレンス画像と超音波プローブ 1 2 との位置関係を記憶したことになる。なお、このとき、同時に超音波画像もサブリファレンス画像として記憶する構成であってもよい。

20

【 0 0 5 6 】

続いて、さらに他のリファレンス画像、例えば超音波プローブ 1 2 の位置を変更した他のリファレンス画像を必要とする場合には取得する場合には、ステップ S 2 4 及びステップ S 2 5 の処理が繰り返し実行され、他のリファレンス画像を必要としない場合には、リファレンス画像の取得を終了する。この時収集された複数のリファレンス画像は、互いに 30 関連付けられて 1 つのナビゲーション情報として記憶される。

30

【 0 0 5 7 】

こうして得られたナビゲーション情報による診断画像は、第 1 の実施形態と同様の手順にて取得することができる（図 5 参照）。

【 0 0 5 8 】

この様な構成によれば、他のモダリティにて取得された画像をナビゲーション情報として使用でき、第 1 の実施形態と同様の効果を得ることが出来る。また、本実施形態においては、C T 画像と超音波が像とを同時に観察しながら超音波プローブの位置決めができるので、より質の高いリファレンス画像を取得することができる。さらに、C T 画像のリファレンス画像、超音波画像のリファレンス画像を同時に取得することができるから、リファレンス画像生成における作業負担を軽減させることができる。

40

【 0 0 5 9 】

（第 3 実施形態）

第 3 の実施形態は、異なるモダリティ（X 線 C T 装置、磁気共鳴診断装置、核医学診断装置等）にて取得された画像、例えば三次元的 X 線 C T 画像や M R I 画像等をナビゲーション情報として使用する他の例である。

【 0 0 6 0 】

すなわち、第 2 の実施形態では、超音波プローブと連動する超音波画像及び C T 画像を参照して、リファレンス画像としての C T 画像を取得する構成であった。これに対し、本実施形態では、C T 画像のみを参照しながらリファレンス画像としての C T 画像を取得する

50

。

【0061】

図9は、第3の実施形態に係るナビゲーションシステムの動作を説明するためのフローチャートであり、ナビゲーション情報の生成を行う場合の処理の流れを表している。図9において、まず、他のモダリティ、例えばX線CT装置によって診断画像が収集され、ボリュームデータが生成される(ステップS31)

次に、生成したボリュームデータの位置情報に基づいて、操作者によってマニュアル設定された基準画像から、例えば所定のスライス幅や角度間隔にて設定されるリファレンス画像としての断面像(例えば、MPR像)を、三次元位置計算により自動的に設定する(ステップS32)。設定された断面像、及びその位置情報は、記憶媒体30に記憶される(ステップS33)。このリファレンス画像とその位置情報の取得は、必要な分だけ繰り返される(ステップS34)。なお、上記リファレンス画像としての断面像、及びその位置情報の取得は、操作者がマニュアル操作にて設定する構成であってもよい。

10

【0062】

こうして得られたナビゲーション情報による診断画像は、第1の実施形態と同様の手順にて取得することができる(図5参照)。

【0063】

この様な構成によれば、他のモダリティにて取得された画像をナビゲーション情報として使用でき、第1の実施形態と同様の効果を得ることが出来る。

【0064】

以上、本発明を実施形態に基づき説明したが、本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変形例及び修正例についても本発明の範囲に属するものと了解される。例えば以下に示す(1)、(2)のように、その要旨を変更しない範囲で種々変形可能である。

20

【0065】

(1)上記各実施形態においては、実際の被検体から取得された診断画像をナビゲーション情報として使用した。しかし、これに限らず、例えば予め作成されたアニメーション画像をナビゲーション情報として使用する構成であってもよい。

【0066】

(2)上記各実施形態においては、画像表示又は音声にて適切な超音波プローブの配置位置を提供する構成であった。しかし、適切な超音波プローブの配置位置の提供形態は、これに限定する趣旨ではない。例えば、超音波プローブ12自体に液晶や発光ダイオード等の表示装置を設け、位置検出プロセッサ14からの情報に基づいて、当該表示装置に移動方向や移動量を表示する構成であってもよい。

30

【0067】

【発明の効果】

以上本発明によれば、専門外若しくは経験の浅い医師や技師等であっても、容易かつ適切に操作することができる超音波診断装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る超音波診断装置10の概略構成を示したブロック図である。

40

【図2】図2は、位置センサ13及び位置検出プロセッサ14による超音波プローブ12の位置及び姿勢の特定手法を説明するための図である。

【図3】図3は、豊富な経験を持つ技師等が、ナビゲーション情報として使用されるリファレンス画像を取得する場合の処理の流れを示したフローチャートである。

【図4】図4は、現在取得している超音波画像と、現在の超音波プローブ12の位置とを表示した表示部28の表示画面を示した図である。

【図5】図5は、本ナビゲーションシステムの動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】図6は、表示部28におけるリファレンス画像の表示形態を示した図である。

50

【図 7】図 7 は、表示部 2 8 に表示された、現在ある超音波プローブ 1 2 の位置から移動すべき超音波プローブ 1 2 の位置を表示した超音波プローブ移動情報 4 6 を示した図である。

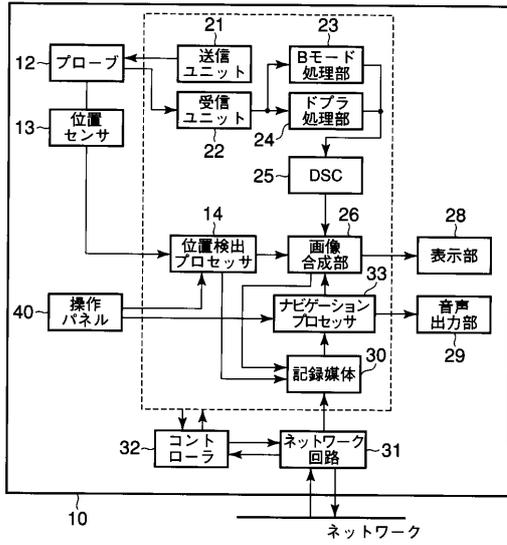
【図 8】図 8 は、第 2 の実施形態に係るナビゲーションシステムの動作を説明するためのフローチャートである。

【図 9】図 9 は、第 3 の実施形態に係るナビゲーションシステムの動作を説明するためのフローチャートである。

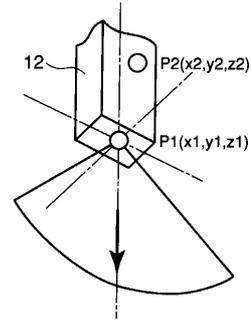
【符号の説明】

1 0 ... 超音波診断装置	
1 2 ... 超音波プローブ	10
1 3 ... 位置センサ	
1 4 ... 位置検出プロセッサ	
2 1 ... 超音波送信ユニット	
2 2 ... 超音波ユニット	
2 2 ... 超音波受信ユニット	
2 3 ... B モード処理部	
2 5 ... D S C	
2 6 ... 画像合成部	
2 8 ... 表示部	
2 9 ... 音声出力部	20
3 0 ... 記憶媒体	
3 1 ... ネットワーク回路	
3 2 ... コントローラ	
3 3 ... ナビゲーションプロセッサ	
4 0 ... 操作パネル	
4 1 ... 超音波画像	
4 2 ... リファレンス画像	
4 4 ... 位置情報	
4 6 ... 超音波プローブ移動情報	
4 6 ... 移動情報	30

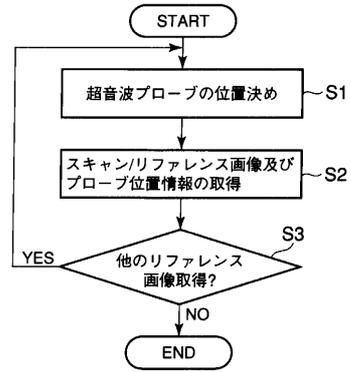
【図1】



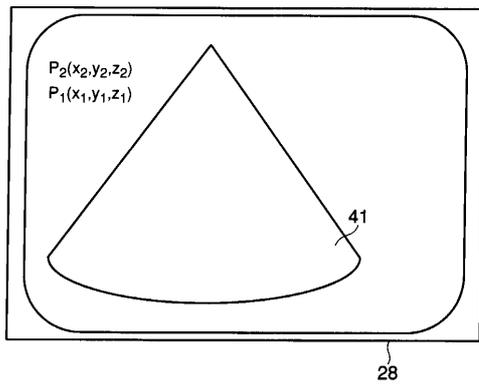
【図2】



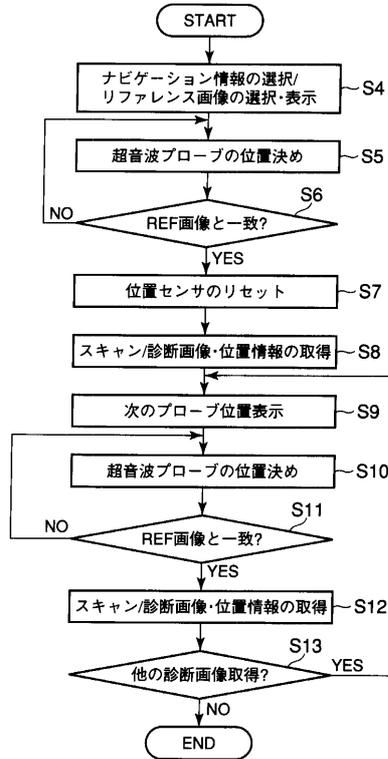
【図3】



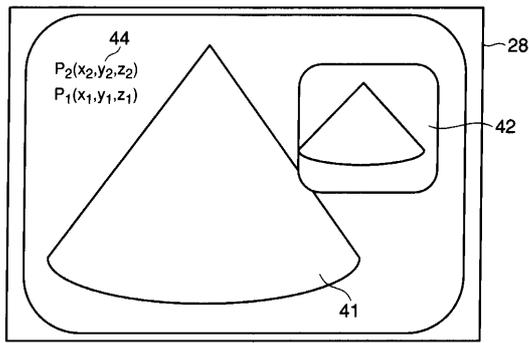
【図4】



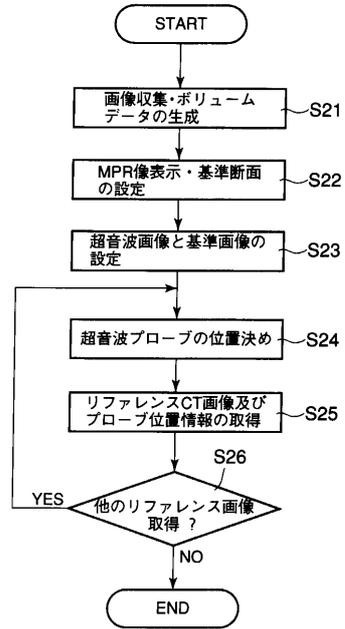
【図5】



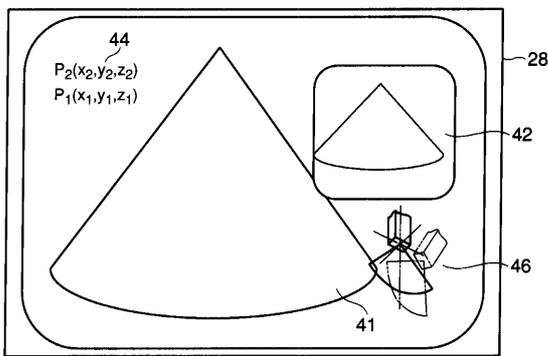
【図6】



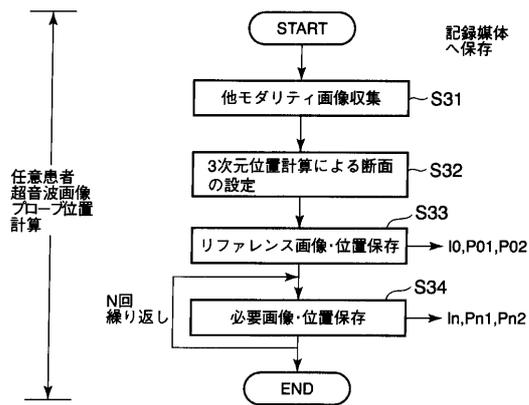
【図8】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 武内 俊

栃木県大田原市下石上字東山 1 3 8 5 番の 1 株式会社東芝那須工場内

審査官 右 高 孝幸

(56)参考文献 特開平5 - 300907 (J P , A)

特開平9 - 24035 (J P , A)

特開2000 - 217815 (J P , A)

特開2001 - 29324 (J P , A)

特開2001 - 276061 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 8/00

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP4088104B2	公开(公告)日	2008-05-21
申请号	JP2002171367	申请日	2002-06-12
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	武内俊		
发明人	武内 俊		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/14 G06T1/00		
CPC分类号	A61B8/0883 A61B8/14 A61B8/4254 A61B8/463 G06F19/321 G06F19/325 G16H30/20 G16H40/63 G16H70/60		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14 G06T1/00.290.D G06T17/40.G G06T19/00.G G06T19/00.600 G06T7/00.612		
F-TERM分类号	4C301/AA02 4C301/BB13 4C301/CC02 4C301/CC10 4C301/DD02 4C301/EE13 4C301/EE20 4C301/GD02 4C301/JC14 4C301/JC16 4C301/KK13 4C301/KK18 4C301/KK27 4C301/LL04 4C601/BB03 4C601/DE01 4C601/EE11 4C601/EE30 4C601/GA17 4C601/GA18 4C601/GA21 4C601/JB55 4C601/JC15 4C601/JC20 4C601/JC21 4C601/JC25 4C601/KK12 4C601/KK16 4C601/KK21 4C601/KK23 4C601/KK25 4C601/KK31 4C601/LL01 4C601/LL02 5B050/AA02 5B050/BA03 5B050/BA08 5B050/BA09 5B050/DA02 5B050/EA18 5B050/EA19 5B050/EA24 5B050/FA02 5B050/FA05 5B057/AA07 5B057/BA03 5B057/BA05 5B057/BA07 5B057/BA17 5B057/DA07 5B057/DB02 5B057/DB05 5B057/DB09 5B057/DC22 5B057/DC32		
代理人(译)	河野 哲 中村 诚		
其他公开文献	JP2004016268A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供超声波诊断装置，超声波探头，超声波诊断中的导航信息提供方法，即使对于医生或没有经验的医生或技术人员等也可以容易且适当地操作。它提供。超声波探头在发送和接收用于产生参考图像的超声波时的位置，当前捕获的超声波图像，参考图像和当前超声波探头的超声波探头的位置并且位置信息44指示与显示单元上的位置的关系作为导航信息。此外，用于获取下一个诊断图像的超声波探头的移动位置作为移动信息46显示在显示单元上。点域7

