

(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2004-16612

(P2004-16612A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 8/00

F I

A61B 8/00

テーマコード (参考)

4C301

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2002-177938 (P2002-177938)

(22) 出願日 平成14年6月19日 (2002.6.19)

(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

(74) 代理人 100083161

弁理士 外川 英明

(72) 発明者 奥村 貴敏

栃木県大田原市下石上字東山1385番の
1 株式会社東芝那須工場内

(72) 発明者 亀石 渉

栃木県大田原市下石上字東山1385番の
1 株式会社東芝那須工場内

(72) 発明者 石塚 正明

栃木県大田原市下石上字東山1385番の
1 株式会社東芝那須工場内

最終頁に続く

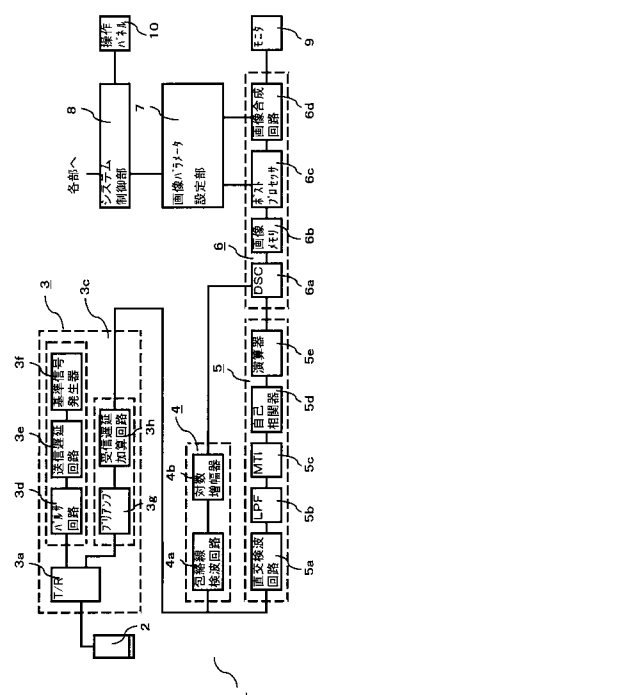
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 画像パラメータを調整する際、画像パラメータの変更によりどのように超音波画像が変わるか直感的に把握できないという問題があった。

【解決手段】 複数の設定値候補にそれぞれ対応した参照画像を生成して一覧として表示し、この表示されている参照画像の中から所望のものを選択することにより超音波装置の設定変更を行う。複数の参照画像が表示されるため設定値の変更により超音波画像がどのように変化するか容易に把握できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波プローブにより被検体に対して超音波の送受波を行い、受信された超音波エコー信号に基づいて超音波画像の生成する超音波診断装置において、
画像パラメータにかかる複数の候補値を求める候補値決定手段と、
前記候補値に対応する超音波画像を表した複数の参照画像を生成する参照画像生成手段と、
前記複数の参照画像を表示する表示手段と、
前記参照画像の 1 つを選択する選択手段と、
前記選択手段による選択結果に基づいて、前記画像パラメータの設定値を変更する設定変更手段を備えることを特徴とする超音波診断装置。 10

【請求項 2】

前記候補値決定手段は、複数種類の画質パラメータそれぞれに対応する値の組み合わせを複数記憶しており、複数の前記組み合わせの中から候補の組み合わせを選択し、この候補の組み合わせに対応付けられた複数種類の画質パラメータの値を前記候補値とするものである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】

前記参照画像生成手段は、前記候補値に対応する超音波走査及び超音波画像生成処理を行い、これにより生成された超音波画像に基づいて前記参照画像を生成するものであることを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。 20

【請求項 4】

前記参照画像生成手段は、前記候補値に対応する超音波走査を行わず、前記候補値による超音波走査を行った場合に得られる超音波画像に近似する画像を画像処理により生成するものである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 5】

前記参照画像の表示にかかる表示枚数、表示位置、大きさの少なくとも 1 つの情報を記憶する設定記憶手段と、前記設定記憶手段に記憶されている情報を変更するための入力手段を備える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 6】

前記候補値決定手段は、超音波診断用プローブの種類、被検体の診断部位、操作者の少なくとも 1 つの情報に基づいて候補値を求めるものであることを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。 30

【請求項 7】

前記候補値決定手段は、前記選択手段での選択状況に基づいて候補値を決定するものであって、前記選択手段による選択時に使用されている頻度の高い設定条件を求め、この設定条件に基づいて前記候補値を求めるものである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 8】

前記参照画像生成手段は、前記候補値に対応する階調バー又はカラーバーを前記参照画像として生成するものであることを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。 40

【請求項 9】

超音波プローブにより被検体に対して超音波の送受波を行い、受信された超音波エコー信号に基づいて超音波画像の生成する超音波診断装置の制御方法において、
複数の設定値に対応する参照画像を同時に表示し、この中から選択された参照画像に対応する設定値を超音波画像の生成の設定条件として設定することを特徴とする超音波診断装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、被検体内部を超音波で走査し得られたエコー信号に基づいて超音波画像を生成 50

し表示する超音波診断装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技 術 】

超音波の医学的な応用としては種々の装置があるが、その主流は超音波パルス反射法を用いて生体の軟部組織の断層像を表示する超音波診断装置である。この超音波診断装置は無侵襲検査法で、組織の断層像を表示するものであり、X線診断装置、X線CT装置、MRIおよび核医学診断装置などの他の診断装置に比べて、リアルタイム表示が可能、装置が小型で安価、X線などの被曝がなく安全性が高い、さらに超音波ドップラ法により血流イメージングが可能であるなどの独自の特徴を有している。

【 0 0 0 3 】

10

このため心臓、腹部、乳腺、泌尿器、産婦人科等の検査に用いられ、その活用範囲は広い。特に、超音波プローブを人体の体表に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で表示され、又、ベッドサイドへ移動しての検査も容易に行えるなど特長がある。近年では超音波画像の生成に係る設定情報（以下画像パラメータという。）も操作者側で自由に変更できるようになっているものが普及し、その利便性はさらに高まっている。

【 0 0 0 4 】

この画像パラメータとしては、超音波の送受信条件や画像処理条件に係るものがあり、断層像においてはエコー信号のゲイン、輝度変換特性（ガンマカーブ特性）、ラスト間スミージングのラスト本数、フレーム間スミージングのフレーム枚数等あり、超音波カラー20
ドップラ法ではドブラ解析データ数、繰り返しレート周波数（PRF）、送信バースト波数、送信駆動周波数、受信中心周波数等が代表的である。これら画像パラメータは、操作パネルに設けられているアップ/ダウンスイッチにより、一定の制限の範囲内で離散的に変更できるようになっている。

【 0 0 0 5 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

従来の超音波診断装置において超音波画像を生成する場合、画像パラメータを適切に調整する必要がある。この調整にあたっては各画像パラメータの意味を十分理解しておく必要があり、又、画像パラメータの変更により超音波画像がどのように変わるのかを直感的に把握することが難しいという問題があった。このため、操作者に高い技能が要求され操作30
者の負担が大きかった。

【 0 0 0 6 】

又、各画像パラメータの調整自由度を上げる（設定の間隔を小さくする、又は、設定できる画像パラメータの種類を増やす）と画像パラメータの組み合わせの数が非常に多くなり、最適な設定を求めるには多大な作業が必要となる。このよう多大な作業による操作者への負担増を防ぐため、従来の超音波診断装置では調整自由度を高くすることが困難だった。本発明は、上述のような問題に鑑みて画像パラメータの設定変更を容易に行うことのできる超音波診断装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

40

上記課題を解決するため本発明は、超音波プローブにより被検体に対して超音波の送受波を行い、受信された超音波エコー信号に基づいて超音波画像の生成する超音波診断装置において、画像パラメータにかかる複数の候補値を求める候補値決定手段と、前記候補値に対応する超音波画像を表した複数の参照画像を生成する参照画像生成手段と、前記複数の参照画像を表示する表示手段と、前記参照画像の1つを選択する選択手段と、前記選択手段による選択結果に基づいて、前記画像パラメータの設定値を変更する設定変更手段を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

【 発 明 の 実 施 の 形 態 】

（ 第 1 の 実 施 の 形 態 ）

50

第 1 の実施の形態は、画像パラメータの設定変更時に複数の参照画像（以下、プレビュー画像という。）を表示し、このプレビュー画像を選択することにより画像パラメータの設定変更を行うものである。

図 1 は第 1 の実施の形態に係る超音波診断装置 1 の構成図である。超音波診断装置 1 は、被検体に対して超音波を送受波する超音波プローブ 2 と、超音波走査のための信号処理を行う送受信回路 3 と、B モード像生成のための信号処理を行う B モード処理部 4 と、CFM（カラーフローマッピング）像生成のための信号処理を行う CFM 処理部 5 と、表示画像生成のための信号処理を行う表示画像生成部 6 と、画像パラメータの設定変更制御及びプレビュー画像を生成を行う画像パラメータ設定部 7 と、各部を制御するシステム制御部 8 と、画像を表示するモニタ 9 と、操作入力を行うための操作パネル 10 を備えている。

10

【0009】

超音波プローブ 2 は、複数の微小超音波振動子を配列した超音波振動子アレイを先端部分に備えている。超音波プローブ 2 の各超音波振動子は入力された電気信号に応じて超音波を送波する。送波された超音波は生体内を伝播し、その途中にある音響インピーダンスの不連続面で次々と反射する。この反射強度は不連続面の音響インピーダンスの差に主に依存している。また、超音波は心臓壁や血球でも反射して、その速度のビーム方向成分に従って周波数偏移（ドブラ偏移）を受ける。この反射された超音波は超音波振動子アレイで超音波エコーとして受波され、超音波振動子アレイはこの超音波エコーを電気信号に変換して出力する。超音波プローブ 2 の被検体との接触部形状は、セクタ、リニア、コンベックス等の中から診断内容に応じて任意に選択される。

20

【0010】

送受信回路 3 は、超音波プローブ 2 から超音波を送波するための駆動信号を生成するための送信回路 3 b と、超音波振動子で受波された超音波エコーに対して加算遅延処理を行う受信回路 3 c と、送信回路 3 b で生成した信号を超音波プローブ 2 に送り、超音波プローブ 2 からの超音波エコー信号を受信回路 3 c に送るトランスミッタ/レシーバ回路 3 a を備えている。送信回路 3 b は、基準信号を発生する基準信号発生器 3 f と、所定の方角に向けて超音波ビームが形成されるように基準信号に超音波振動子毎に異なる遅延を与える送信遅延回路 3 e と、送信遅延回路 3 e の出力に基づいて超音波振動子を駆動する駆動信号を発生するパルサ回路 3 d を備える。受信回路 3 c は、超音波振動子から出力された受波信号をそれぞれ増幅するプリアンプ 3 g と、所定の走査ラスタ上の超音波エコー信号が形成されるようにプリアンプ 3 g から出力される各チャンネルの信号に対して遅延加算処理を施す受信遅延加算回路 3 h を備える。

30

【0011】

B モード処理部 4 は、B モード像生成のための信号処理を行うものであり、受信回路 3 c から出力される超音波エコー信号に対して包絡線検波を行う包絡線検波回路 4 a と、その出力を対数変換する対数増幅器 4 b を備える。尚、B モード像は走査断面の超音波エコー信号の振幅強度を濃淡で表した 2 次元分布画像であり、生体内の組織構造や造影剤を観察できる。

CFM（カラーフローマッピング）処理部 5 は、CFM 像生成のための信号処理を行うためのものであり、血液、生体組織等の体内の移動体にかかる平均速度、パワー、分散等の移動情報を求める。尚、CFM 像は、超音波走査断面の各位置での移動情報を色又は輝度の違いで表した 2 次元分布像であり、速度像、パワー像、分散像、パワー速度（P・V）像等がある。

40

【0012】

CFM 処理部 5 は、受信回路 3 c から出力される超音波エコー信号に対して直交検波処理を行い IQ（In phase - Quadrature phase）信号を生成する直交検波回路 5 a と、この信号から高周波成分を除去してドブラ偏移周波数成分を抽出する低域通過フィルタ 5 b と、MTI（ムービングターゲットインジケータ）フィルタ 5 c と、MTI フィルタ 5 c から出力された IQ 信号の自己相関値を求める自己相関器 5 d と、この自己相関値を用いて移動体の平均速度、パワー、分散を演算する演算器 5 e を備えて

50

いる。MTIフィルタ5Cには、サンプリング周波数に従って1本の走査線に対して例えば0.5mm間隔でサンプリングしてデジタル信号に変換された信号が入力される。MTIフィルタ5Cは、高域通過フィルタであり、ドップラ信号から心臓壁等の比較的移動速度の遅い移動体に関する低周波成分(クラッタ成分)を取り除き、また血球等の比較的移動速度の速い移動体に関する高周波成分(血流成分)だけを抽出する。

【0013】

表示画像生成部6は、Bモード処理部4及びCFM処理部5の出力に基づいてBモード像、CFM像等の超音波画像を生成する。表示画像生成部6は、Bモード処理部4及びCFM処理部5から出力されるデータを画像上の各走査ラインの対応する位置に配置するデジタルスキャンコンバータ6aと、これにより構成された超音波画像を記憶する画像メモリ6bと、この超音波画像に対して画像の輝度変換、カラーマップ(変換表)を用いたCFM像に対する色の割当等の画像処理を行うポストプロセッサ6cと、ポストプロセッサ6cからの超音波画像と画像パラメータ設定部7からのプレビュー画像を合成して表示画像を生成する画像合成部6dを備えている。

10

【0014】

デジタルスキャンコンバータ6aは、Bモード処理部4及びCFM処理部5から出力される超音波ビームに沿ったラスタのデータを表示画像の座標系に変換する処理、補間処理、画像の拡大縮小の処理、画像の空間的及び時間的スムージング(平滑化)のためのフィルタ処理等を行う。空間フィルタや時間フィルタは、FIR型又はIIR型のデジタルフィルタで構成され、フィルタ対象の画素列に係数列を畳み込み、それらの値を加算して出力するというものであり、周知の通り、この係数列を自由に変えることにより、空間的フィルタ対象のラスタ本数やカットオフ周波数、時間的フィルタ対象のフレーム枚数やカットオフ周波数を任意に変更することができる。

20

【0015】

画像パラメータ設定部7は、ポストプロセッサ6cからの超音波画像に基づいて異なる画像パラメータに対応する複数のプレビュー画像を生成する。システム制御部8は、超音波診断装置の各部に信号を送り全体の制御を行う。操作パネル10は、プレビュー画像の表示指示、画像パラメータの設定変更等を行うためのものであり、タッチコマンドスクリーン10a、スイッチ、ボリュームつまみ、トラックボール等の入力手段を備えている。タッチコマンドスクリーン10aは、表示部とその画面上に設けられた接触センサを備え、画面上に表示された機能ボタン等を触ることにより入力操作を行うものである。

30

【0016】

図2は画像パラメータ設定部7の構成図である。画像パラメータ設定部7は、プレビュー画像を生成するための制御プログラムに従って制御を行うCPU(中央制御装置)7aと、この制御プログラムを記憶するROM(リードオンリーメモリ)7bと、画像パラメータのテーブル等の設定情報を記憶するEEPROM(エレクトリカルイレーサブルプログラマブルROM)7cと、制御プログラム実行時にデータ等の一時記憶を行うRAM(ランダムアクセスメモリ)7dと、プレビュー画像を記憶するプレビュー画像メモリ7e、ポストプロセッサ6c及び画像合成部6dとのデータの送受信を行う入出力インタフェース7fと、これら各部のデータの送受信を行うためのデータ通信バス7gを備えている。EEPROM7cに記憶された情報は装置の電源を切った後も保存されており、次に起動した際この保存されている情報により超音波診断装置の設定が行われる。EEPROM7cには、プレビュー画像の表示にかかる設定情報及び画像パラメータの設定値の組み合わせテーブルが記憶されている。プレビュー画像の表示にかかる設定情報とは、プレビュー画像の表示要否、表示枚数、表示位置、大きさ等の情報である。

40

【0017】

第1の実施の形態では、CFMモードでの画像パラメータの設定変更を例として説明する。EEPROM7cには、CFMモードでの推奨として16通り(16ステージ)の設定値の組み合わせを記憶する。この各ステージに対応する設定値の組み合わせをCIP(カラーイメージプロセッシング)01乃至CIP16というものとする。CIP01乃至CIP

50

16のそれぞれには、ドブラ解析データ数、繰返しレート周波数、送信バースト波数、送信駆動周波数、受信中心周波数等のCFMモードでの超音波画像生成に関わる複数の画像パラメータ設定値がテーブルとして記憶されている。このCIP01乃至CIP16に割り当てられている設定パラメータの種類及び設定値の内容は、操作者が適宜変更できるようになっている。

【0018】

CIP01乃至CIP16に画像パラメータ設定値を割り当てる際は、少なくとも1つの画像パラメータ設定値が各ステージの番号に伴って増加又は減少するように割り当て、ステージの番号と画像パラメータ設定値の関係を直感的に把握しやすくすることが望ましい。

10

尚、CIP01乃至CIP16に割り当てられる画像パラメータは複数ではなく1つだけでも良い。例えば、ゲイン、ラスタ本数、フレーム枚数等の画像パラメータの1つを離散的な値を順次割り当てれば良い。

【0019】

図3は画像パラメータ設定時のタッチコマンドスクリーン10aの画面構成例を示している。タッチコマンドスクリーン10aの画面には、変更する画像パラメータを選択するための複数の画像パラメータ選択ボタン10bと、画像パラメータの候補値を調整するための均等ボタン10c、間隔変更ボタン10e、アップ/ダウンボタン10dと、プレビュー画像の選択を行うためのプレビュー画像選択ボタン10fが表示され、これらのボタンを触ることにより入力操作を行う。

20

【0020】

画像パラメータ選択ボタン10bは、例えば、画像表示モード、エコー信号のゲイン、輝度変換特性、ラスタ間スムージングのラスタ本数、フレーム間スムージングのフレーム枚数、CFMモードでのドブラ解析データ数、繰返しレート周波数(PRF)、ゼロシフト調整、送信バースト波数、送信駆動周波数、受信中心周波数等にそれぞれ対応するボタンであり、又、CIPボタンのように複数の画像パラメータの組み合わせを選択するボタンである。尚、タッチコマンドスクリーン10a以外に、スイッチ、ボリューム、マウス、トラックボール等の入力手段を用いて画像パラメータの設定を行うようにしても良い。

【0021】

代表的な画像パラメータについての説明を以下に列記する。

30

画像表示モードとは、例えばBモード像、CFMモードでの速度像、パワー像、分散像のいずれを表示するかを決めるものであり、このモードに応じて超音波走査及び画像生成処理の内容が切替る。

ゲインとは、プリアンプ3gの増幅度のことであり、この値を変えることにより画像全体の明るさを調整することができる。

輝度変換特性とは、例えばガンマカーブ特性の補正であり、入力輝度値を所定の変換特性に従って変換することにより特定範囲内の入力輝度値の情報を強調することができる。具体的にはポストプロセッサ6cにルックアップテーブル(変換表)が記憶されており、このルックアップテーブルにより入力輝度値から出力輝度値への変換を行っている。このルックアップテーブル72の値を書き換えることにより、輝度変調特性を任意に変更することができる。

40

【0022】

ラテラルスムージングとは、超音波ビームによる走査ラスタ間の空間的なスムージングであり、隣接数本のラスタを対象に同一深度の空間的な値の変化から高周波成分を除去して空間的なスムージングを行う。デジタルスキャンコンバータ6a内の空間フィルタで処理対象とするラスタ本数を増減することにより画像内の空間的ななめらかさを調整することができる。

フレーム間スムージングとはパーシスタンス処理等の時間的なスムージング処理であり、隣接する数枚のフレームを対象に同一位置の時間的な値の変化から高周波成分を除去して時間的なスムージングを行う。デジタルスキャンコンバータ6a内の時間フィルタで処理

50

対象とするフレーム枚数を変えることにより動画像の時間的ななめらかさを調整することができる。

【0023】

ドブラ解析データ数とはCFM処理部5で速度、パワー、分散を求める際に使用する1サンプル点あたりのデータ数であり、ドブラ解析データ数を変えることにより演算精度及び超音波画像のフレームレートが変わる。

ゼロシフト調整とは、CFMモードで速度像を表示する際、速度の0位置を調整するものであり、これにより速度像に割り当てられている色が変わる。

繰り返しレート周波数とは、送受信回路3による超音波送受波の周期の逆数であり、この値を変えることにより超音波画像の表示深度及びフレームレートが変わる。送信バースト波数とは、1回の超音波送波に含まれる超音波の波数であり、この値を変えることにより周波数分解能及び空間分解能が変わる。送信駆動周波数とは、送波される超音波の周波数であり、この値を変えることにより超音波画像のペネトレーションが変わる。受信中心周波数とは、検波回路41、直交検波回路5aで超音波エコーとミキシングする基準信号の周波数であり、この値を変えることにより超音波画像のペネトレーションが変わる。

【0024】

図4はプレビュー画像表示時のモニタ9の画面構成例を示している。モニタ9の画面11には、メイン画像11a、プレビュー画像11b、11c、11d、11eが表示されている。メイン画像11aは、現在収集中の超音波画像をリアルタイムの動画像として表示したものである。プレビュー画像11b、11c、11d、11eは、画像パラメータの候補値に対応する超音波画像の縮小画像であり、画面の右側に並べて同時に表示される。プレビュー画像の表示枚数、表示位置、大きさは、EEPROM7cに記憶されている設定情報を操作者の入力に応じて変更することにより変更できる。

【0025】

画面上には、プレビュー画像11b、11c、11d、11eに対応するステージ番号及び全ステージ数11fが表示される。ステージ番号とはプレビュー候補に付された連番であり、操作者がステージ番号を見ることにより、表示されているプレビュー画像が全プレビュー候補の中で何番目のものかを把握することができる。ステージ番号と共に画像パラメータの候補値をそれぞれ表示し、候補値を視認できるようにしても良い。

【0026】

図5のフローチャートを用いて動作の流れを説明する。タッチコマンドスクリーン10a上の画像パラメータ選択ボタン10bのいずれかが押されると、システム制御部8は画像パラメータ設定を指示する制御信号を発生する。画像パラメータ設定部7は、この制御信号を受けると図5のフローチャートに従った制御プログラムを実行する。制御プログラムは、EEPROM7cに記憶されているプレビュー画像の表示にかかる設定情報に基づいてプレビュー画像の生成表示を行う。

【0027】

ステップS1では、予め登録されている画像パラメータの組み合わせの中から幾つかの組み合わせを選択し、この組み合わせに対応付けられている画像パラメータの値を候補値とする。画像パラメータ選択ボタン10bの中のCIPボタンが押されると、このCIPボタンに対応付けられている全ステージの中から、等間隔のステージに対応する画像パラメータの組み合わせCIP1、CIP5、CIP9、CIP13の4つを選択し、CIPに対応付けられている複数種類の画像パラメータに対応する値を候補値とする。尚、CIPに割り当てられている候補値は、使用される超音波診断用プローブの種類、被検体の診断部位、操作者等の情報に応じて自動的に切替るようにしても良い。

【0028】

ステップS2では候補値に対応するプレビュー画像作成する。画像パラメータ設定部7はシステム制御部8に対してステップS1で選択されたCIP1、CIP5、CIP9、CIP13に対応するそれぞれの設定値での超音波走査及び超音波画像の生成を指示する。システム制御部8はこの指示に基づいて超音波走査及び超音波画像の生成を各部に指示し

、これにより候補値にそれぞれ対応する超音波画像が順次生成される。画像パラメータ設定部 7 は、この時ポストプロセッサ 6 c から出力される超音波画像に基づいてプレビュー画像を生成し、プレビュー画像記憶メモリ 7 e にそれぞれ記憶する。

【0029】

ステップ S 3 では、プレビュー画像記憶メモリ 7 e に記憶されているプレビュー画像を画像合成回路 6 d に送り、このプレビュー画像を超音波画像と合成してモニタ 9 に表示する。これにより候補値にそれぞれ対応するプレビュー画像がモニタ 9 に表示される。

ステップ S 4 では、画像パラメータの候補値の変更有無を検出する。均等ボタン 10 c、間隔変更ボタン 10 e、アップ/ダウンボタン 10 d のいずれかが押された場合、押されたボタンに応じて画像パラメータの候補値の変更を行いステップ S 2 に戻り、この変更された候補値に対応するプレビュー画像を生成、表示する。間隔変更ボタン 10 e が押されると、ステージの離散間隔が増加減され、例えば、ステージ間隔を減少すると画像パラメータの候補値が C I P 1、C I P 5、C I P 9、C I P 13 の値から C I P 1、C I P 4、C I P 7、C I P 10 の値に変更される。アップ/ダウンボタン 10 d が押されると各ステージが 1 ずつ増減され、例えば、ステージを上げた場合、画像パラメータの候補値が C I P 1、C I P 5、C I P 9、C I P 13 の値から C I P 2、C I P 6、C I P 10、C I P 14 の値に変更される。均等ボタン 10 c が押されると、全ステージに対して 4 つのステージが均等な間隔で選択され、画像パラメータの候補値として C I P 1、C I P 5、C I P 9、C I P 13 の値に変更される。候補値の変更がない場合はステップ S 5 へ進む。

10

20

【0030】

ステップ S 5 では、プレビュー画像の選択有無を検出する。プレビュー画像選択ボタン 10 f が押された場合はステップ S 6 へ進む。ボタンが押されていない場合はステップ S 4 へ戻り、入力操作があるまでステップ S 4、S 5 を繰り返す。

ステップ S 6 では、超音波診断装置の設定値を、選択されたプレビュー画像に対応する画像パラメータの値に変更する。

ステップ S 7 では、プレビュー画像の表示を終了する。又、超音波診断装置は変更された設定値による超音波画像の生成、表示を開始し、これにより得られた超音波画像がメイン画像 11 a として表示される。

【0031】

このような第 1 の実施の形態によれば、画像パラメータの設定変更を行う際に、その画像パラメータの値に対応するプレビュー画像が表示されるので画像パラメータの変更によりどのような超音波画像が得られるか容易に把握できる。又、このプレビュー画像を選択することにより、メイン画像の生成のための画像パラメータが変更されるので容易に設定変更を行うことができる。

30

複数の候補値に対応する超音波走査及び画像生成が自動的に行われ、それによる複数のプレビュー画像が同時に表示されるので、プレビュー画像の一覧から適切な設定値を容易に選ぶことができる。又、これにより画像パラメータの設定自由度を高くしても比較的容易に設定値の決定を行うことができる。又、ステージ間隔の変更、移動を行うことができるので画像パラメータの設定自由度を高くしても設定を容易に行うことができる。

40

【0032】

1 つのステージに対して複数種類の画像パラメータを関連付けて登録することができるので複数の画像パラメータを同時に変更でき、個々に画像パラメータを変更する場合に比べて画像パラメータの設定を簡単に行うことができる。

画像パラメータの中の表示モードを変更した場合は、例えば B モード像、速度像、パワー像、分散像等の異なる種類の表示モードの超音波画像がプレビュー画像として表示されるので、診断に適した超音波像を容易に選択することができる。

【0033】

使用される超音波診断用プローブの種類、被検体の診断部位、操作者等の情報に応じて候補値を変えた場合、これにより候補値の選定が良好に行われ操作性を向上することができ

50

る。

(第2の実施の形態)

第1の実施の形態は各ステージに画像パラメータの候補値をテーブルとしてそれぞれ記憶したが、第2の実施の形態は画像パラメータの候補値を演算により求めるものである。以下第2の実施の形態について詳述する。尚、第1の実施の形態と同様の部分については説明を省略する。

【0034】

第2の実施の形態では、EEPROM7cには、画像パラメータの候補値算出に必要なパラメータを記憶する。代表的には、画像パラメータに対応させて、その上限値及び下限値を記憶する。

10

次に図5に従って動作の流れを説明する。タッチコマンドスクリーン10a上の画像パラメータ選択ボタン10bが押されると、画像パラメータ設定部7は図5のフローチャートに従った制御を開始する。

ステップS1では、選択された画像パラメータの上限値及び下限値をEEPROM7cから読み出し、この値に基づいて画像パラメータの候補値を求める。具体的には、上限値と下限値の間を等分する4つの値を所定の数式に基づいて算出し、候補値とする。次にステップS2で各候補値に対応するプレビュー画像作成し、ステップS3でこのプレビュー画像を超音波画像と合成してモニター9に表示する。

【0035】

ステップS4では、画像パラメータの候補値の変更有無を検出する。均等ボタン10c、アップ/ダウンボタン10d、間隔変更ボタン10eが押された場合、押されたボタンに応じて画像パラメータの候補値の変更を行いステップS2に戻り、この変更された候補値に対応するプレビュー画像を生成、表示する。具体的には、間隔変更ボタン10eが押される毎に候補値の離散間隔が増減される。アップ/ダウンボタン10dが押される毎に候補値が所定の値ずつ増加減される。均等ボタン10cが押されると、上限値と下限値の間を等分する4つの値を算出し、候補値とする。候補値の変更がない場合はステップS5へ進む。

20

【0036】

ステップS5ではプレビュー画像が選択の有無を検出し、選択が行われた場合はステップS6へ進み、超音波診断装置の設定値を選択された候補値の値に変更する。ステップS7ではこの変更された設定値に基づいて超音波走査及び超音波画像の生成、表示が行われる。

30

このような第2の実施の形態によれば、画像パラメータの候補値が演算により求められているので、大きな設定値のテーブルを持たなくても候補値の間隔を任意に変更することができる。

【0037】

(第3の実施の形態)

第3の実施の形態は、プレビュー画像の表示に関する設定情報を設定学習機能により使用頻度の高いものに変更するものである。以下第3の実施の形態について詳述する。尚、第1の実施の形態と同様の部分については説明を省略する。

40

第3の実施の形態では、EEPROM7cには、プレビュー画像の生成・表示にかかる設定情報として、ステージの位置及び間隔(又は画像パラメータの設定値の初期値及び間隔)が記憶されている。又、EEPROM7cには、画像パラメータの設定変更にかかる操作履歴の情報が記憶されている。

【0038】

次に図5に従って動作の流れを説明する。タッチコマンドスクリーン10a上の画像パラメータ選択ボタン10bが押されると、画像パラメータ設定部7は図5のフローチャートに従った制御を開始する。

ステップS1では、EEPROM7cに記憶されているステージの位置及び間隔(又は画像パラメータの設定値の初期値及び間隔)を読み出し、この値に基づいて画像パラメータ

50

の候補値を求める。次にステップS2で各候補値に対応するプレビュー画像作成し、ステップS3でこのプレビュー画像を超音波画像と合成してモニタ9に表示する。ステップS4では画像パラメータの候補値の変更を検出する。

【0039】

ステップS5ではプレビュー画像が選択の有無を検出し、選択が行われた場合はステップS6へ進み、超音波診断装置の設定値を選択された候補値の値に変更する。この時のステージの位置及び間隔（又は画像パラメータの設定値の初期値及び間隔）を、操作履歴としてEEPROM7cに記憶する。さらにEEPROM7cに記憶されている操作履歴を解析し、過去の操作でプレビュー画像が選択されたときに使用されていたステージの位置及び間隔（又は画像パラメータの設定値の初期値及び間隔）で使用頻度の高いものをプレビュー画像の生成・表示にかかる設定情報としてEEPROM7cに記憶する。これにより、次回、画像パラメータの設定変更を行う際は、使用し頻度の高いステージの位置及び間隔（又は画像パラメータの設定値の初期値及び間隔）を用いてプレビュー画像の生成・表示が行われる。

10

【0040】

このような第3の実施の形態によれば、プレビュー画像の生成・表示に関する設定情報が使用頻度の高いものに自動的に変更されるので操作性が向上する。

（第4の実施の形態）

第2の実施の形態では、画像パラメータの候補値に基づいて超音波走査を行い、得られた超音波画像に基づいてそれぞれのプレビュー画像を生成したが、第4実施の形態ではプレビュー画像用の超音波走査は行わず、画像処理により画像パラメータの設定変更が画像に与える影響を反映した擬似的なプレビュー画像を生成する。尚、第2の実施の形態と同様の部分については説明を省略する。

20

【0041】

第4の実施の形態では、EEPROM7cには、その画像パラメータの値で超音波送受波及び画像生成処理を行った場合に得られる超音波画像に類似するプレビュー画像を生成するための画像処理の種類及び画像処理で使用するパラメータの値が、各画像パラメータに対応付けられてテーブルとして記憶されている。

次に図5に従って動作の流れを説明する。タッチコマンドスクリーン10a上の画像パラメータ選択ボタン10bが押されると、画像パラメータ設定部7は図5のフローチャートに従った制御を開始する。

30

【0042】

ステップS1では、予め登録されている画像パラメータの組み合わせの中から表示するプレビュー画像の画像パラメータの候補値を選択する。

ステップS2では候補値に対応するプレビュー画像作成する。画像パラメータ設定部7は、設定を変更する画像パラメータに対応付けられた画像処理の種類及び及び画像処理で使用するパラメータの値をEEPROM7cから読み出す。次に画像パラメータ設定部7は、この読み出された画像処理の種類及びパラメータの値に対応する画像処理を行い、候補値に対応する擬似的なプレビュー画像をそれぞれ生成する。この画像処理は、画像パラメータ設定部7、ポストプロセッサ6cのいずれで行っても良い。

40

【0043】

例えば、ゲインの調整の場合はBモード像のその値に応じてポストプロセッサ6cでの階調変換特性を変えて、ゲインを変更した場合に相当する擬似的なプレビュー画像を生成する。繰り返し周波数の変更では、超音波画像の一部追加又は除去を行い、これにより表示範囲を変更して擬似的なプレビュー画像を生成する。表示モードの変更の場合はポストプロセッサ6cで使用するカラーマップの値を変更することにより擬似的なプレビュー画像を生成する。ラテラルスミージングの設定を変える場合は、ポストプロセッサ6cの空間フィルタのフィルタ係数を変更することにより、擬似的なプレビュー画像を生成する。フレーム間スミージングの設定を変更する場合は、ポストプロセッサ6cの時間フィルタのフィルタ係数を変更する。ポストプロセッサ6cは、画像メモリ6bから隣接する複数フ

50

レームのデータを読み出し、このフィルタ係数を用いてフィルタ処理を行うことにより擬似的なプレビュー画像を生成する。

【0044】

又、Bモード像の階調変換の調整を行う場合は、画質パラメータ候補に対応する階調バーを各プレビュー画像の変わりに表示し、その階調バーの一覧から画質パラメータを選択するようにしても良い。CFMのカラーマップの調整を行う場合は、階調バーの変わりに各画質パラメータ候補に対応するカラーバーを表示すれば良い。尚、階調バーは、Bモード像の各画素値と表示画像上の輝度の対応関係を表したものであり、例えば画素値0に輝度0から画素値の最大値に最大輝度を割当て、その間の輝度を徐々に変化させたバー上のグラフィック画像である。又、カラーバーは、速度、パワー、分散の値と表示画像上の色の対応関係を表したものであり、例えば超音波プローブ2から離れる方向の速度に青、速度0に黒、超音波プローブ2に近づく方向の速度に赤を割当て、その間の色を徐々に変化させたバー上のグラフィック画像である。

10

【0045】

尚、画像処理でプレビュー画像を生成することができないものについては、プレビュー画像を生成できない旨表示する画像を生成するか、第2の実施の形態のようにプレビュー画像用の超音波走査及び画像生成を行ってプレビュー画像を生成する。

以下、ステップS3乃至ステップS7を順次実行し、画像パラメータの設定を行う。

このような第4の実施の形態によれば、画像処理によりプレビュー画像を生成できるものについては、プレビュー画像用の超音波走査を行わずにプレビュー画像の表示できるので、メイン画像11aの表示を妨げることなく診断を良好に行うことができる。

20

【0046】

又、参照画像として階調バー、カラーバー

尚、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではなく種々変形して実施できるものである。例えば、上述の実施の形態ではプレビュー画像が静止画像の場合について説明するが、現在収集中の超音波画像に対応するリアルタイム動画のプレビュー画像を表示しても良い。

又、心臓の1ライン上の各部の動きを時間の経過と共に表示して心臓の大きさの変化や弁の動きの速さ等を観察できるMモード、高画質の血流パターンから最大血流速度等の計測が高精度で可能な連続波ドップラモード、断層上の1点の血流を選択し、その点の血流状態を詳細に観察できるパルス波ドップラモード等の機能を超音波診断装置に持たせ、これらの超音波画像についてプレビュー画像を表示しても良い。

30

【0047】

【発明の効果】

複数の設定値に対応した参照画像がそれぞれ表示されるので、設定変更により超音波画像がどのように変化するか容易に把握できる。又、この表示されている参照画像を選択することにより装置の設定が変更されるので設定変更を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明にかかる超音波診断装置の構成図である。

【図2】図2は、画像パラメータ設定部7の構成図である。

40

【図3】図3は、タッチコマンドスクリーン10aの画面構成図である。

【図4】図4は、モニター9でのプレビュー画像表示例である。

【図5】図5は、画像パラメータ設定部7の制御の流れを表すフローチャートである。

【図6】図6は、モニター9での階調バー、カラーバーの表示例である。

【符号の説明】

1 ... 超音波診断装置

2 ... 超音波プローブ

3 ... 送受信回路

4 ... Bモード処理部

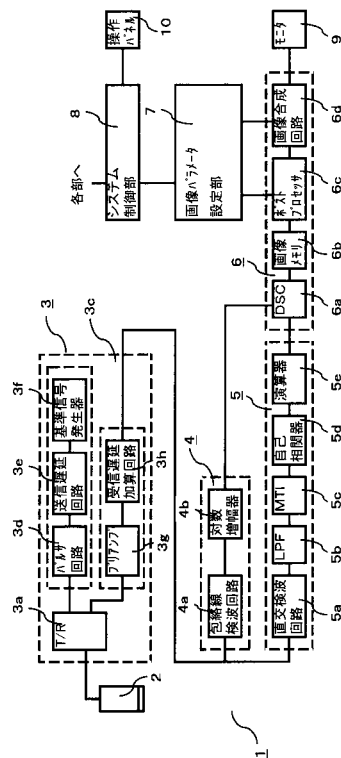
5 ... CFM処理部

50

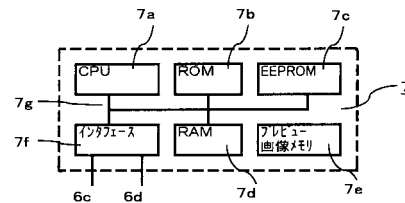
6 ... 表示画像生成部

7 ... 画像パラメータ設定部

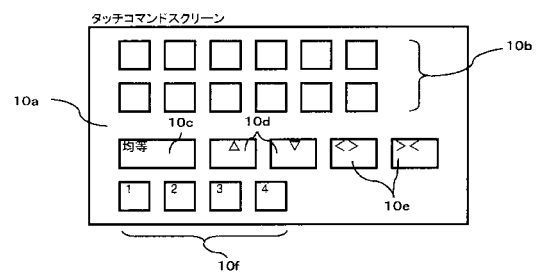
【図 1】



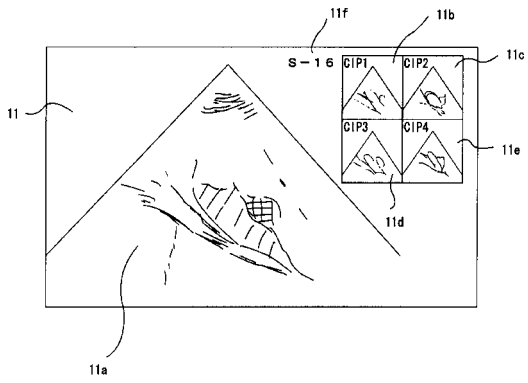
【図 2】



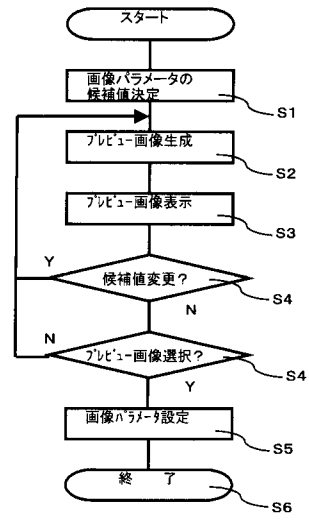
【図 3】



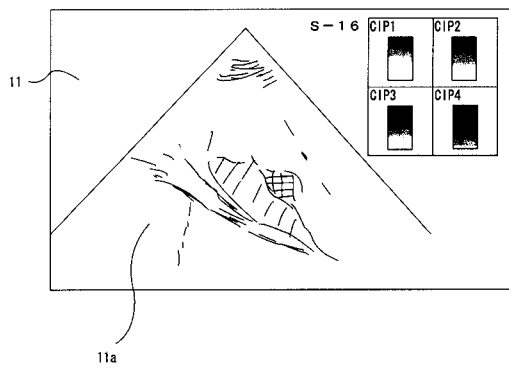
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 長野 玄

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

F ターム(参考) 4C301 EE13 JC14 KK13 KK14 KK40 LL03 LL20

4C601 EE11 JC15 JC20 JC21 JC40 KK23 KK25 KK26 KK50 LL01

LL02 LL04 LL40

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2004016612A	公开(公告)日	2004-01-22
申请号	JP2002177938	申请日	2002-06-19
[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		
[标]发明人	奥村貴敏 亀石 涉 石塚正明 長野 玄		
发明人	奥村 貴敏 亀石 涉 石塚 正明 長野 玄		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C301/EE13 4C301/JC14 4C301/KK13 4C301/KK14 4C301/KK40 4C301/LL03 4C301/LL20 4C601/EE11 4C601/JC15 4C601/JC20 4C601/JC21 4C601/JC40 4C601/KK23 4C601/KK25 4C601/KK26 4C601/KK50 4C601/LL01 4C601/LL02 4C601/LL04 4C601/LL40 4C601/DE04		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：存在以下问题：在调整图像参数时，无法通过改变图像参数来直观地掌握如何改变超声图像。 解决方案：生成与多个设置值候选项中的每一个相对应的参考图像，并将其显示为列表，然后从显示的参考图像中选择所需的一个，以更改超声设备的设置。。由于显示了多个参考图像，因此可以通过改变设定值来容易地掌握超声波图像的变化。

[选型图]图1

