

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4787570号

(P4787570)

(45) 発行日 平成23年10月5日 (2011. 10. 5)

(24) 登録日 平成23年7月22日 (2011. 7. 22)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-236395 (P2005-236395)
(22) 出願日 平成17年8月17日 (2005. 8. 17)
(65) 公開番号 特開2007-50065 (P2007-50065A)
(43) 公開日 平成19年3月1日 (2007. 3. 1)
審査請求日 平成20年6月11日 (2008. 6. 11)

(73) 特許権者 390029791
日立アロカメディカル株式会社
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(74) 代理人 100075258
弁理士 吉田 研二
(74) 代理人 100096976
弁理士 石田 純
(72) 発明者 三田 幸宏
東京都青梅市今井三丁目7番地の19 ア
ロカシステムエンジニアリング株式会社内
審査官 宮澤 浩

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】

表示画面上に超音波画像をリアルタイム表示するリアルタイム表示動作と、フリーズ操作後のフリーズ状態において前記表示画面上に超音波画像を表示するフリーズ表示動作と、を実行する超音波診断装置において、

前記リアルタイム表示動作における前記表示画面上のリアルタイム表示フォーマットと前記フリーズ表示動作における前記表示画面上のフリーズ表示フォーマットの対応関係が記憶された対応関係記憶部と、

前記フリーズ操作により前記リアルタイム表示動作から前記フリーズ表示動作へ移行する場合に、前記対応関係に従って、前記表示画面上における表示フォーマットをリアルタイム表示フォーマットからそれに対応するフリーズ表示フォーマットに切り換える表示フォーマット切手手段と、

を含み、

前記対応関係記憶部には、リアルタイム表示フォーマットのタイプごとにそれに対応するフリーズ表示フォーマットのタイプを特定するテーブルが記憶されたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

表示画面上に超音波画像をリアルタイム表示するリアルタイム表示動作と、フリーズ操作後のフリーズ状態において前記表示画面上に超音波画像を表示するフリーズ表示動作と、を実行する超音波診断装置において、

10

20

前記リアルタイム表示動作における前記表示画面上のリアルタイム表示フォーマットと前記フリーズ表示動作における前記表示画面上のフリーズ表示フォーマットの対応関係が記憶された対応関係記憶部と、

前記フリーズ操作により前記リアルタイム表示動作から前記フリーズ表示動作へ移行する場合に、前記対応関係に従って、前記表示画面上における表示フォーマットをリアルタイム表示フォーマットからそれに対応するフリーズ表示フォーマットに切り換える表示フォーマット切換手段と、

を含み、

前記対応関係記憶部には、リアルタイム表示フォーマットのタイプと別の参照情報との組み合わせごとに、それに対応するフリーズ表示フォーマットのタイプを特定するテーブルが記憶されたことを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 記載の装置において、

前記別の参照情報は、ユーザー、患者及び科目の少なくとも 1 つを識別する情報であることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 4】

表示画面上に超音波画像をリアルタイム表示するリアルタイム表示動作と、フリーズ操作後のフリーズ状態において前記表示画面上に超音波画像を表示するフリーズ表示動作と、を実行する超音波診断装置において、

前記リアルタイム表示動作における前記表示画面上のリアルタイム表示フォーマットと前記フリーズ表示動作における前記表示画面上のフリーズ表示フォーマットの対応関係が記憶された対応関係記憶部と、

20

前記フリーズ操作により前記リアルタイム表示動作から前記フリーズ表示動作へ移行する場合に、前記対応関係に従って、前記表示画面上における表示フォーマットをリアルタイム表示フォーマットからそれに対応するフリーズ表示フォーマットに切り換える表示フォーマット切換手段と、

前記対応関係を設定する対応関係設定部と、

を有し、

前記対応関係記憶部には、リアルタイム表示フォーマットのタイプごとに、又は、リアルタイム表示フォーマットのタイプと別の参照情報との組み合わせごとに、それに対応するフリーズ表示フォーマットのタイプを特定するテーブルが記憶され、

30

前記対応関係設定部は、

前記各リアルタイム表示フォーマットのタイプごとにそれに対応するフリーズ表示フォーマットのタイプの候補リストを管理するデータベースと、

前記各リアルタイム表示フォーマットのタイプごとにユーザーによって前記候補リストの中からいずれかのフリーズ表示フォーマットのタイプを選択させる手段であって、前記候補リストの内容をアイコン形式で表示画面上に表示する手段と、

前記選択した結果を前記対応関係記憶部の前記テーブルにプリセットする手段と、

を含むことを特徴とする超音波診断装置。

40

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の装置において、

前記リアルタイム表示フォーマットと前記フリーズ表示フォーマットとの間では、少なくとも 1 つの超音波画像について表示倍率、表示位置及び表示サイズの少なくとも 1 つが変更され、あるいは、複数の超音波画像についての表示配列が変更されることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載の装置において、

前記リアルタイム表示フォーマットは左右方向に複数種類の超音波画像を表示する表示フォーマットであり、

前記フリーズ表示フォーマットは上下方向に複数種類の超音波画像を表示する表示フォ

50

ーマットであることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 7】

請求項 5 記載の装置において、

前記リアルタイム表示フォーマットは左右方向に二次元断層画像と横軸を時間軸とした所定画像とを表示する表示フォーマットであり、

前記フリーズ表示フォーマットは上下方向に前記二次元断層画像と前記所定画像とを表示する表示フォーマットであることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 8】

請求項 5 記載の装置において、

前記リアルタイム表示フォーマットにおける二次元断層画像の表示倍率よりも、前記フリーズ表示フォーマットにおける二次元断層画像の表示倍率の方が小さいことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の装置において、

前記表示フォーマット切換手段は、フリーズ解除操作により前記フリーズ表示動作から前記リアルタイム表示動作へ復帰する場合に、前記対応関係に従って、前記表示画面上における表示フォーマットをフリーズ表示フォーマットからそれに対応するリアルタイム表示フォーマットに切り換えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 10】

表示画面上に超音波画像をリアルタイム表示するリアルタイム表示動作と、フリーズ操作後のフリーズ状態において前記表示画面上に超音波画像を表示するフリーズ表示動作と、を実行する超音波診断装置において、

前記フリーズ操作により前記リアルタイム表示動作から前記フリーズ表示動作へ移行する場合に表示フォーマットを維持する非切換モード、及び、前記フリーズ操作により前記リアルタイム表示動作から前記フリーズ表示動作へ移行する場合に表示フォーマットを自動的に切り換える切換モードのいずれかを選択するモード選択手段と、

前記リアルタイム表示動作における前記表示画面上のリアルタイム表示フォーマットと前記フリーズ表示動作における前記表示画面上のフリーズ表示フォーマットの対応関係が記憶された対応関係記憶部と、

前記切換モードにおいて、前記フリーズ操作により前記リアルタイム表示動作から前記フリーズ表示動作へ移行する場合に、前記対応関係に従って、前記表示画面上における表示フォーマットをリアルタイム表示フォーマットからそれに対応するフリーズ表示フォーマットに切り換える表示フォーマット切換手段と、

を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は超音波診断装置に関し、特に、フリーズ時の表示制御に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は各種の計測モードを有する。計測モードとしては、例えば、Bモード、Mモード、CFM（カラーフローマッピング）モード、Dモード、などがあげられる。また、複数のモードを同時に（あるいは時分割で）実行する複合モードも存在する。それについては、BMモード、BDモード、2Bモードなどがあげられる。複合モードでは、表示画面上に上下方向あるいは左右方向に並んで複数の超音波画像が表示される。

【0003】

超音波診断装置においては、超音波の送受波を行って得られたデータに基づいて超音波画像が形成され、その超音波画像がリアルタイム表示される。つまり、計測と表示を同時進行で行える。その一方、超音波の送受波を行って得られたデータは、シネメモリなどの

10

20

30

40

50

一時的な記憶部に随時格納されており、フリーズ操作によって送受波を停止した後、記憶部に記憶されたデータに基づいて超音波画像を静止画としてあるいは動画像として再生表示することができる。なお、シネメモリには送受波座標系で（座標変換前の）データが格納され、あるいは、表示座標系で（座標変換後の）データが格納される。従来においては、フリーズ前の表示フォーマット（表示形態）がフリーズ後においてもそのまま維持されている。

【0004】

なお、特許文献1には、超音波診断装置におけるフリーズ時の動作が記載されている。特許文献2には、BMモードにおけるフリーズ時の動作が記載されている。

【0005】

【特許文献1】特開平7-323028号公報

【特許文献2】特開2004-166897号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記のように、フリーズ前後で表示フォーマットが常に維持されると、場合によっては画像観察上支障が生じあるいはユーザー操作上の負担が生じる。例えば、BDモードでBモード画像とDモード画像とを同時にリアルタイム表示する場合、フリーズ前においては、組織構造の観察及びサンプル点（計測点）の設定などの必要性から、Bモード画像の表示エリアとしてある程度大きなエリアを確保した方が望ましい。一方、フリーズ後においては、Bモード画像は計測位置を確認するための参照画像として利用され、Dモード画像を詳細観察する観点から、Dモード画像の表示エリアとしてある程度大きなエリアを確保した方が望ましい。

【0007】

しかしながら、従来において、フリーズの前後で表示フォーマットは維持されていたため、左右方向にBモード画像とDモード画像を並べて表示する左右二画面表示の場合には、フリーズ後において詳細観察を行いたいDモードの画像の横軸方向の範囲を十分に確保できないという問題が生じる。Dモード画像の横軸は時間軸であり、Dモード画像についてはフリーズ後に左右方向の表示エリアサイズを大きくした方が望ましい。一方、上下方向にBモード画像とDモード画像とを並べて表示する上下二画面表示の場合には、フリーズ前の状態で、Dモードについてはその横軸方向に十分なエリアを獲得できても、Bモードの画像表示エリアを十分に確保できないという問題がある。つまり、フリーズの前後でユーザーの要求が変化したにもかかわらず、表示フォーマットを維持すると、フリーズの前又は後で何らかの不具合が生じやすい。フリーズ後に表示フォーマットをユーザーによって変更させることもできるが、その操作は面倒であり、特に集団検診などにおいては健診効率を低下させる要因となる。上記の問題は、BDモードの場合に限られず、他の場合においても生じ得る。

【0008】

本発明の目的は、超音波診断装置において画像観察上の便宜を図ることにある。

【0009】

本発明の他の目的は、超音波診断装置においてユーザー負担を軽減することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、表示画面上に超音波画像をリアルタイム表示するリアルタイム表示動作と、フリーズ操作後のフリーズ状態において前記表示画面上に超音波画像を表示するフリーズ表示動作と、を実行する超音波診断装置において、前記リアルタイム表示動作における前記表示画面上のリアルタイム表示フォーマットと前記フリーズ表示動作における前記表示画面上のフリーズ表示フォーマットの対応関係が記憶された対応関係記憶部と、前記フリーズ操作により前記リアルタイム表示動作から前記フリーズ表示動作へ移行する場合に、前記対応関係に従って、前記表示画面上における表示フォーマットをリアルタイム表示フ

10

20

30

40

50

フォーマットからそれに対応するフリーズ表示フォーマットに切り換える表示フォーマット切換手段と、を含むことを特徴とする。

【0011】

上記構成によれば、フリーズ操作によってリアルタイム表示動作からフリーズ表示動作へ移行すると、リアルタイム表示フォーマットがフリーズ表示フォーマットに自動的に変更される。その場合の対応関係が対応関係記憶部に記憶される。よって、望ましい対応関係をあらかじめ設定しておけば、フリーズ時点から、ユーザーの希望するフリーズ表示フォーマットを適用することが可能となる。各フリーズ表示フォーマットには、いずれかのリアルタイム表示フォーマットが直接的あるいは間接的に対応付けられる。例えば、フリーズ前のリアルタイム表示フォーマットのタイプから、それに対応するフリーズ表示フォーマットのタイプを特定するようにしてもよいし、フリーズ時点での計測モードその他の情報（リアルタイム表示フォーマットの特定に関わる1又は複数の情報）からフリーズ表示フォーマットを特定するようにしてもよい。表示フォーマットの自動切換は、複数の超音波画像を同時に表示する計測モードにおいて実行されるのが望ましいが、単一の超音波画像を表示する計測モードにおいて実行されるようにしてもよい。

10

【0012】

望ましくは、前記表示フォーマット切換手段は、フリーズ操作時点における現在のリアルタイム表示フォーマットを特定する手段と、前記対応関係に基づいて、前記現在のリアルタイム表示フォーマットに対応するフリーズ表示フォーマットを特定する手段と、フリーズ操作後に、前記現在のリアルタイム表示フォーマットを前記特定されたフリーズ表示フォーマットに切り換える手段と、を含む。

20

【0013】

望ましくは、前記対応関係記憶部には、リアルタイム表示フォーマットのタイプごとにそれに対応するフリーズ表示フォーマットのタイプを特定するテーブルが記憶される。望ましくは、前記対応関係記憶部には、リアルタイム表示フォーマットのタイプと別の参照情報との組み合わせごとに、それに対応するフリーズ表示フォーマットのタイプを特定するテーブルが記憶される。望ましくは、前記別の参照情報は、ユーザー、患者及び科目の少なくとも1つを識別する情報である。この構成によれば、状況に応じた最適なフリーズ表示フォーマットを採用できる。

【0014】

望ましくは、前記対応関係を設定する対応関係設定部を有し、前記対応関係設定部は、前記各リアルタイム表示フォーマットのタイプごとにそれに対応するフリーズ表示フォーマットのタイプの候補リストを管理するデータベースと、前記各リアルタイム表示フォーマットのタイプごとにユーザーによって前記候補リストの中からいずれかのフリーズ表示フォーマットのタイプを選択させる手段と、前記選択した結果を前記対応関係記憶部にプリセットする手段と、を含む。この構成によれば、対応関係をカスタマイズすることができ、しかもそのためのプリセット作業を容易に行える。

30

【0015】

望ましくは、前記リアルタイム表示フォーマットと前記フリーズ表示フォーマットとの間では、少なくとも1つの超音波画像について表示倍率、表示位置及び表示サイズの少なくとも1つが変更され、あるいは、複数の超音波画像についての表示配列が変更される。

40

【0016】

望ましくは、前記リアルタイム表示フォーマットは左右方向に複数種類の超音波画像を表示する表示フォーマットであり、前記フリーズ表示フォーマットは上下方向に複数種類の超音波画像を表示する表示フォーマットである。この構成によれば、複数の画像を表示する配列を切り換えて、画像観察上の便宜を図れる。各画像を表示するエリアの大きさ（サイズの配分比）をプリセットできるようにしてもよい。

【0017】

望ましくは、前記リアルタイム表示フォーマットは左右方向に二次元断層画像と横軸を時間軸とした所定画像とを表示する表示フォーマットであり、前記フリーズ表示フォーマット

50

ットは上下方向に前記二次元断層画像と前記所定画像とを表示する表示フォーマットである。この構成によれば、フリーズ前において二次元断層画像を二次元的に広がった比較的に大きさサイズをもって表示でき、フリーズ後に比較的大きな横幅をもった表示エリア内に所定画像を表示できる。よって、フリーズ前に二次元断層画像の詳細観察を行うことができ、フリーズ後に十分な時間軸長さをもって所定画像を表示できる。所定画像は例えばMモード画像あるいはDモード画像である。時間軸長さを増大できるので、表示対象となる心拍数を増大でき、あるいは、時間軸方向に詳細観察を行える。

【0018】

望ましくは、前記リアルタイム表示フォーマットにおける二次元断層画像の表示倍率よりも、前記フリーズ表示フォーマットにおける二次元断層画像の表示倍率の方が小さい。この構成によれば、フリーズ前において二次元断層画像を詳細観察して計測部位などの設定を正確に行うことができる。フリーズ後において二次元断層画像を参照画像として小さく表示でき、同時に、所定画像の表示エリアの横幅を十分に確保できる。

10

【0019】

望ましくは、前記表示フォーマット切換手段は、フリーズ解除操作により前記フリーズ表示動作から前記リアルタイム表示動作へ復帰する場合に、前記対応関係に従って、前記表示画面上における表示フォーマットをフリーズ表示フォーマットからそれに対応するリアルタイム表示フォーマットに切り換える。この構成によれば、フリーズ終了時点でフリーズ前の表示フォーマットに復元することが可能である。もちろん、フリーズ前の表示フォーマットとは別の表示フォーマットへ切り換えるようにすることも可能である。

20

【0020】

また、本発明は、表示画面上に超音波画像をリアルタイム表示するリアルタイム表示動作と、フリーズ操作後のフリーズ状態において前記表示画面上に超音波画像を表示するフリーズ表示動作と、を実行する超音波診断装置において、前記フリーズ操作により前記リアルタイム表示動作から前記フリーズ表示動作へ移行する場合に表示フォーマットを維持する非切換モード、及び、前記フリーズ操作により前記リアルタイム表示動作から前記フリーズ表示動作へ移行する場合に表示フォーマットを自動的に切り換える切換モードのいずれかを選択するモード選択手段と、前記リアルタイム表示動作における前記表示画面上のリアルタイム表示フォーマットと前記フリーズ表示動作における前記表示画面上のフリーズ表示フォーマットの対応関係が記憶された対応関係記憶部と、前記切換モードにおいて、前記フリーズ操作により前記リアルタイム表示動作から前記フリーズ表示動作へ移行する場合に、前記対応関係に従って、前記表示画面上における表示フォーマットをリアルタイム表示フォーマットからそれに対応するフリーズ表示フォーマットに切り換える表示フォーマット切換手段と、を含むことを特徴とする。

30

【0021】

この構成によれば、切換モードと非切換モードとを選択することができ、必要な場合に、必要な表示フォーマットへの切り換えを行える。よって、画像観察上の便宜を図ることができ、また、ユーザー負担を軽減できる。フリーズ状態において表示される画像は静止画像あるいは動画画像である。

【発明の効果】

40

【0022】

以上説明したように、本発明によれば、超音波診断装置において画像観察上の便宜を図れる。あるいは、超音波診断装置においてユーザー負担を軽減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【0024】

図1には、本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態が示されており、図1はその全体構成を示すブロック図である。

【0025】

50

超音波探触子 10 は、生体の表面に当接して用いられ、あるいは、体腔内に挿入して用いられるプローブである。超音波探触子 10 は、本実施形態において複数の振動素子からなる 1D アレイ振動子を有している。この 1D アレイ振動子によって超音波ビームが形成され、その超音波ビームを電子的に走査することにより走査面が形成される。電子走査方式としては、電子リニア走査、電子セクタ走査などが知られている。超音波探触子 10 に 2D アレイ振動子を設け、超音波ビームを二次元走査することにより、三次元エコーデータ取込空間を形成するようにしてもよい。

【0026】

送信回路 12 は送信ビームフォーマーとして機能する。すなわち、送信回路 12 は所定の遅延関係をもって 1D アレイ振動子に対して複数の送信信号を供給する。これによって送信ビームが形成される。一方、複数の振動素子から出力される複数の受信信号は受信回路 14 に入力される。受信回路 14 は受信ビームフォーマーとして機能し、複数の受信信号に対して整相加算処理を実行する。整相加算後の受信信号が本実施形態において B モード処理回路 18、M モード処理回路 24 及びドブラ検出回路 30 に出力されている。それぞれの回路 18、24、30 は、ユーザーによって選択された計測モードにしたがって動作するモジュールである。

【0027】

送受信制御回路 16 はプログラム動作する CPU 等によって構成され、ユーザーによって選択された計測モードにしたがって、送信回路 12、受信回路 14 及びその他の回路の動作制御を行っている。送受信制御回路 16 には操作パネルによって構成される入力装置 36 が接続されている。入力装置 36 はキーボードやトラックボールなどを含んでおり、ユーザーは、入力装置 36 を用いて計測モードの選択や表示モードの選択を行うことができる。また、ユーザーは入力装置 36 を用いてフリーズ操作やフリーズ解除操作を行うことができる。

【0028】

B モード処理回路 18 は、B モードが選択された場合において、受信信号に対して B モード画像（二次元断層画像）を形成するために受信信号の処理を実行する。B モード処理回路 18 は検波回路や対数変換回路などを有している。B モード処理回路 18 から出力される処理後の受信信号（エコーデータ）は B モード記憶回路 20 を介して表示処理回路 22 へ出力され、あるいは、そのまま表示処理回路 22 へ出力される。B モード記憶回路 20 は B モード用の受信信号を一時的に格納するシネメモリとして機能するものである。後に説明するフリーズ状態においては B モード記憶回路 20 から受信信号すなわちエコーデータが読み出される。図 1 において、符号 21 はシネメモリモジュールを表わしている。

【0029】

M モード処理回路 24 は、M モード画像を形成するための信号処理を実行する回路である。M モード画像は周知のように横軸が時間軸で縦軸が深さ軸である画像である。M モード処理回路 24 は B モード処理回路 18 と同様に検波回路や対数変換回路等を有している。したがって、B モード処理回路 18 と M モード処理回路 24 とを一体化して 1 つの回路として構成することも可能である。M モード処理回路 24 から出力された所定のビーム方位に対応するエコーデータはそのまま表示処理回路 22 へ出力され、あるいは、M モード記憶回路 26 を経由して表示処理回路 22 へ出力される。M モード記憶回路 26 は現在から過去の一定期間にわたる M モード画像形成用のデータを一時的に格納するメモリとして構成されるものである。

【0030】

ドブラ検出回路 30 はドブラモードにおいて機能し、受信信号に対する直交検波や FFT 解析処理等を実行する。すなわち、ドブラ検出回路 30 はドブラ波形画像を形成するための信号処理を実行する。ドブラ検出回路 30 から出力されるドブラ波形を表す信号はそのまま表示処理回路 22 へ出力され、あるいは、D モード記憶回路 32 を経由して表示処理回路 22 へ出力される。ドブラ波形画像は、周知のように、横軸が時間軸で縦軸が周波数すなわち速度を表すものである。D モード記憶回路 32 には、現在から過去一定期間ま

でのドプラ波形のデータが格納される。

【0031】

表示処理回路22は、デジタルスキャンコンバータ(DSC)としての機能を具備しており、具体的には座標変換機能及びデータ補間機能等を有している。また、複数の超音波画像を1つの表示画像として合成する機能や、超音波画像上にグラフィックイメージを合成する機能などを有している。なお、図1には、二次元血流画像や二次元組織運動画像を形成するための回路については図示省略されているが、カラードプラ画像あるいはカラーフローマッピング画像が表示されるようにしてもよい。表示装置28はCRT等のディスプレイによって構成され、表示処理回路22から出力される表示データが表示装置28における表示画面上に表示される。

10

【0032】

表示フォーマット制御回路34は、本実施形態において、フリーズ前のリアルタイム表示フォーマットからフリーズ後のフリーズ表示フォーマットへ、表示フォーマットを切り替える制御を実行する。すなわち、本実施形態の超音波診断装置は、フリーズ操作の前後で表示フォーマットを切り替える切換モードと、それを行わない非切換モードと、を具備しており、前者の切換モードが選択されている場合には、あらかじめプリセットされた条件にしたがって、フリーズ操作の時点で表示フォーマットが変更されている。本実施形態において、表示フォーマットの変更の概念には、画像配列の変更、画像サイズの変更、表示倍率の変更、表示位置の変更などが含まれる。ユーザーは、後に詳述するように、入力装置36を用いて表示フォーマット変更条件を自在に設定することができる。そのように設定された条件はメモリ38上に格納される。具体的には、フリーズ前フォーマット(リアルタイム表示フォーマット)とフリーズ後フォーマットとの対応関係を表すテーブル(データベース)がメモリ38上に構築される。表示フォーマット制御回路38はそのようなデータベース等を参照しつつ表示フォーマットの切換制御を実行している。なお、リアルタイム表示フォーマットは、ユーザーによって選択された計測モードに応じて定まるものであり、その内容をユーザーによってカスタマイズすることも可能である。計測モードには、本実施形態においてBモード、Mモード、Dモード(ドプラモード)、などの他に、複数の計測モードを同時に実行する複合モードとしてBMモード、BDモードなどがある。複合モードとしては、この他に2Bモードや、三次元画像と二次元画像を同時に表示するモードがある。

20

30

【0033】

図2には、比較例が示されている。この比較例は上記の非切換モードに対応するものである。(A)に示すフリーズ前の状態においては、この例では、Bモード画像40とDモード画像42とが左右に並んで2画面で表示されている。ここで、符号44は、Dモード画像を形成するための計測方位を表すカーソルを示しており、符号46はそのカーソル上において所定深さに設定されたサンプルゲート(サンプルボリューム)を表している。そのサンプルボリューム内において取得された受信信号、具体的にはドプラ情報を周波数解析することによって上述したDモード画像42が表示される。このDモード画像42はドプラ波形画像である。符号48は横軸としての時間軸を表しており、符号50は縦軸としての周波数軸すなわち速度軸を表している。ちなみにドプラ波形において各点の輝度はパワーに対応する。(A)に示すフリーズ前の状態においてユーザーによってフリーズ操作を行うと、(B)に示すようなフリーズ後の状態となる。すなわち、この比較例においては、表示フォーマットの変更は行われず、(B)に示すように上記のBモード画像40と上記のDモード画像42とがフリーズ後においてもそのままの形態で表示される。すなわち表示フォーマットの変更は行われない。フリーズ操作により超音波の送受信が停止され、シネメモリ上におけるデータもそのままフリーズされることになるので、Bモード画像40及びDモード画像42はそれぞれ静止画像として表示される。ただし、ループ再生機能などを働かせることにより、既にシネメモリ上に格納されたデータを読み出して動画像として表示させることも可能である。

40

【0034】

50

図3には本実施形態における切換モードが実行された場合における表示フォーマットの変更例が示されている。(A)にはフリーズ前の状態が示されており、これは図2(A)に示したものと同一である。この状態においてユーザーによってフリーズ操作が行われると、(B)に示すように、左右2画面に表示されていたBDモードに対応する画像が、上下2画面の表示形態をもった画像に変更される。この場合においては、Bモード画像40Aは縮小された画像として、すなわちサイズを小さくした形態をもって表示され、その一方、Dモード画像は横軸が拡大された状態で、すなわち大きなサイズをもって表示される。フリーズ前の状態においては、サンプルボリュームを正確に設定する必要があるため、Bモード画像を比較的大きく表示させるのが望ましい。その一方において、フリーズ後の状態においてはドプラ波形を詳細に観察する必要から、またドプラ波形をより多くの心拍数にわたって観察する必要から、その横軸をできるだけ大きく表示するのが望ましい。このような要請から、図3に示す例では、左右2画面表示を上下2画面表示に変更すると共に、各画像の表示サイズの変更を行っている。したがって、フリーズ前に要請される条件とフリーズ後に要請される条件を同時にしかも自動的に満たすことができ、ユーザーの疾病診断上の便宜を図れると共に、ユーザー操作の煩雑さの問題を解消できるという利点がある。したがって、特に集団検診などにおいて多くの被検者の診断を行うような場合に検査者の負担を大きく軽減できるという利点がある。

10

【0035】

ちなみに、表示されている各画像をプリンタにより出力する場合、あるいは記憶媒体に記憶するような場合には、それぞれの画像を独立して印刷あるいは記録するようにしてもよいし、表示フォーマット変更前又は後の状態で印刷あるいは記録するようにしてもよい。

20

【0036】

上記の説明において、BDモードについての説明を行ったが、BMモードにおいても基本的に上記同様の特有の利点を得られる。更に、他の計測モードにおいても表示フォーマットを変更することにより上記同様の利点を得ることが可能となる。

【0037】

次に、図4～図8を用いて表示フォーマット変更の具体的な方法例について説明する。

【0038】

図4に示すデータベース52においては、各表示フォーマットごとにその属性が管理されている。すなわち表示フォーマットごとに表示フォーマットのタイプを表す値が管理され、また表示フォーマットごとに表示フォーマットの具体的な内容を表すデータを特定する表示フォーマット情報(ファイル名)が対応付けられている。このようなデータベース52により各表示フォーマットをそのタイプあるいは値として管理することが可能である。もちろんそのデータベース52の内容は一例であって、各表示フォーマットについての管理を行える限りにおいて様々なデータベースを構築することができる。

30

【0039】

図5には、データベース54が示されている。そのデータベース54は、各リアルタイム表示フォーマットとそれから選択可能なフリーズ表示フォーマットとの対応関係を管理するデータベースである。すなわち、あるリアルタイム表示フォーマットから変更可能な表示フォーマットは一定の有限な範囲内にあり、その範囲内において選択可能な表示フォーマットのタイプがデータベース54上において管理されている。このような管理により後に図6を用いて説明するようにユーザーが表示フォーマット変更条件をカスタマイズ(すなわちプリセット)するような場合において設定の誤りを未然に防止することができ、ひいてはその設定を極めて容易に行うことができる。

40

【0040】

図6には、表示フォーマットの表示条件をユーザーによってプリセットする場合における操作内容が示されている。そのような場合には、画面上に図6に示されるような表示画面56が表示される。この表示画面56をインターフェイスとしてユーザーによってリアルタイム表示フォーマット58とフリーズ表示フォーマット60との対応関係を自在に定

50

めることができる。ここでは、リアルタイム表示フォーマット 58 として複数のタイプ 62, 64, 66 が示されており、特定のタイプ 62 に対応付けられたフリーズ表示フォーマット 60 として複数のタイプ 68, 70, 72, 74 が示されている。例えばカーソル 76 を用いてタイプ 62 を選択すると共に、タイプ 74 を選択すれば、リアルタイム表示フォーマットとして左右に B モード画像と D モード画像の 2 画面表示を行うタイプが選択されている状態において、フリーズ操作が行われた時点で、上下に並んで B モード画像と D モード画像とを 2 画面表示する表示フォーマットへの自動切換を行うことが可能となる。図 6 に示されるように、あるリアルタイム表示フォーマットについてそこから選択可能な 1 又は複数のフリーズ表示フォーマットを具体的にアイコンのような形式で表現することにより、誤りなく迅速に表示フォーマット変更条件を設定することが可能となる。ちなみに、ユーザーが具体的に指定しない項目についてはデフォルトのデータを与えるようにしてもよい。あるいは、フリーズ操作時点でどのような表示フォーマットへの変更を行うかのダイアログボックスを表示し、初期登録をその段階で行わせるようにしてもよい。

10

【0041】

以上のような入力を行うことにより、図 7 に示すデータベース 82 を構築することができる。すなわちデータベース 82 は、リアルタイム表示フォーマットとフリーズ表示フォーマットの対応関係を表すテーブルに相当する。フリーズ操作前において特定のリアルタイム表示フォーマットが選択されている状態において、フリーズ操作が行われると、このデータベース 82 を参照することにより、当該リアルタイム表示フォーマットに対応付けられたフリーズ表示フォーマットを一意に特定でき、そのフリーズ表示フォーマットにしたがって実際の超音波画像の表示を行える。

20

【0042】

図 8 には、他のデータベース 84 が示されている。このデータベース 84 は、リアルタイム表示フォーマットとユーザ ID との組合せにより、フリーズ表示フォーマットを一意に特定するためのテーブルを構成している。すなわち、リアルタイム表示フォーマットそれぞれ単独をキーとしてフリーズ表示フォーマットを選択するようにしてもよいし、リアルタイム表示フォーマットの他の 1 又は複数の参照情報を考慮して、いずれかの表示フォーマットを選択するようにしてもよい。そのような参照情報としては、図 8 に示したユーザ ID の他、産科や循環器といった科目名、患者名などをあげることができる。このような構成によれば、検査者が特定されると、あるいは科目や患者が特定されると、それを前提としつつ、現在特定されているリアルタイム表示フォーマットを考慮して、最適なフリーズ表示フォーマットを選ぶことができるという利点がある。

30

【0043】

次に、図 9 を用いて図 1 に示した表示フォーマット制御回路 34 の具体的な動作例を説明する。S101 では、変数 T に、現在の表示フォーマットのタイプ（値）が代入される。S102 では、計測モードにしたがって各画像がシネメモリ上に記憶される。これと共にリアルタイム表示が行われることになる。S103 では、ユーザーによってフリーズ操作が行われた否かが判断される。

【0044】

フリーズ操作が行われたと判断された場合、S104 では、現在の表示フォーマットに対応づけられたフリーズ表示フォーマットが特定され、それを表す値が変数 F に代入される。S105 では、変数 F の内容に基づき、フリーズ表示フォーマットの具体的な内容を表すフォーマット情報が取得され、それに基づいて実際にフリーズ後の画像が画面上に表示される。

40

【0045】

S106 では、ユーザーにより、フリーズ解除操作が行われたか否かが判断され、その操作が行われた場合には、S107 においてフリーズ表示フォーマットから元のリアルタイム表示フォーマットへの復元が行われる。すなわち変数 F に対応する変数 T が特定され、それによって特定されるリアルタイム表示フォーマットによって超音波画像の表示が行われることになる。

50

【0046】

上記実施形態によれば、フリーズ操作に連動して表示フォーマットを適切なものに切り替えることができるので、診断便宜を図れると共に、ユーザーの負担を軽減できるという利点がある。上述した実施形態において、2画面表示モードが選択されている場合に、フリーズ後の表示フォーマットにおいて、各画像の表示エリアの比率を自在に設定できるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態を示すブロック図である。

【図2】比較例を示す説明図である。

10

【図3】本実施形態による表示フォーマットの変更例を示す説明図である。

【図4】表示フォーマットの属性を管理するデータベースを示す図である。

【図5】リアルタイム表示フォーマットから選択可能なフリーズ表示フォーマットを示す図である。

【図6】リアルタイム表示フォーマットとフリーズ表示フォーマットとの対応付けを行うためのユーザーインターフェイスを示す図である。

【図7】リアルタイム表示フォーマットとフリーズ表示フォーマットとの対応関係を示すデータベースを示す図である。

【図8】リアルタイム表示フォーマットとユーザIDとの組合せからフリーズ表示フォーマットを選択する場合を示す説明図である。

20

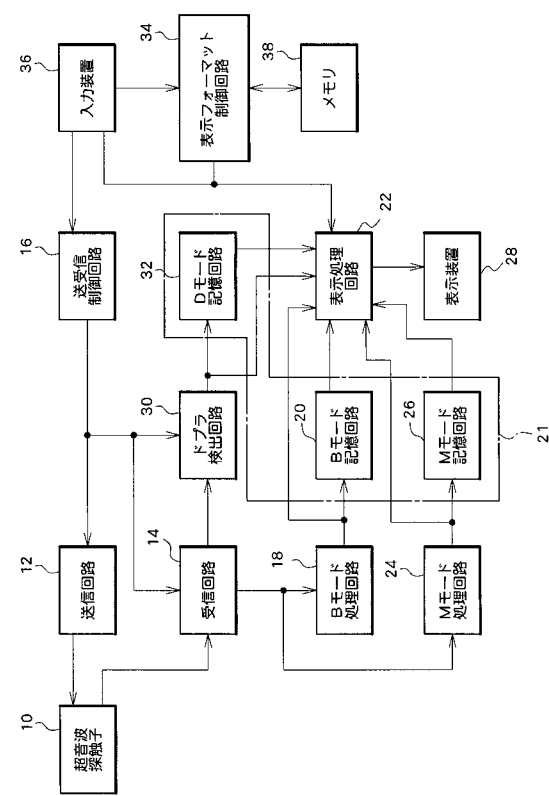
【図9】図1に示した表示フォーマット制御回路の動作例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

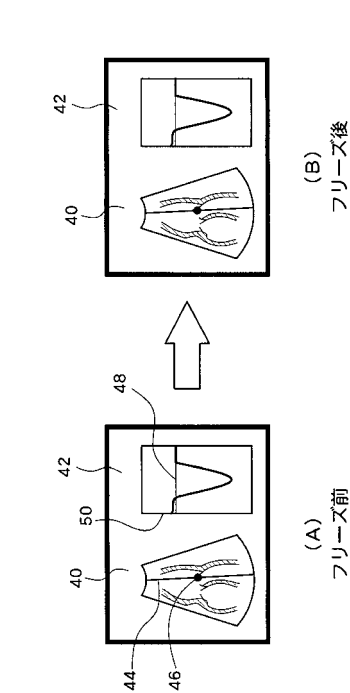
【0048】

18 Bモード処理回路、20 Bモード記憶回路、22 表示処理回路、24 Mモード処理回路、26 Mモード記憶回路、30 ドプラ検出回路、32 Dモード記憶回路。

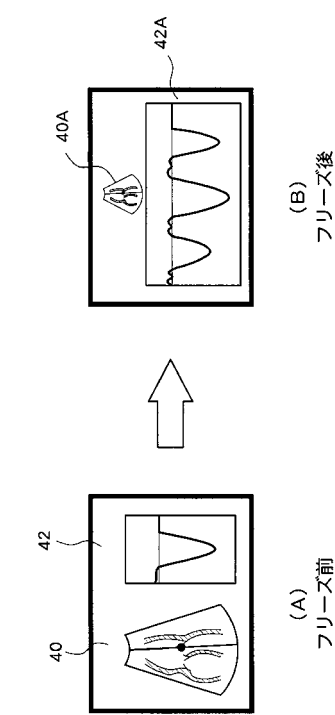
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

52

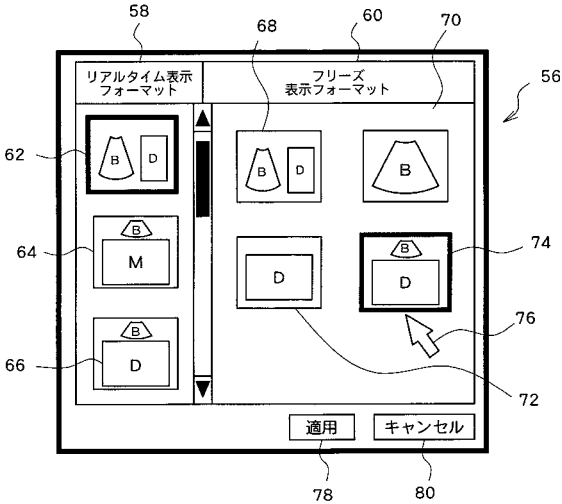
表示フォーマットタイプ	表示フォーマット	表示フォーマット情報
1	Bモード	FMT_Bdat
2	Mモード	FMT_Mdat
3	Dモード	FMT_Ddat
4	左B、右Bモード	FMT_LtB_RtBdat
5	左B、右Dモード	FMT_LtB_RtMdat
6	左B、右Mモード	FMT_LtB_RtDdat
7	上B、下Mモード	FMT_TpB_BtBdat
8	上B、下Dモード	FMT_TpB_BtDdat
9	左上B、右上M、右下Dモード	FMT_TpLtB_TpRtM_BtDdat
...	...	...

【図 5】

54

リアルタイム表示フォーマットタイプ	選択可能なフリーズ表示フォーマットタイプ
5	5,1,2,7
6	6,1,3,8
7	7,1,2,5
8	8,1,3,6
9	9,1,2,3,5,6,7,8
...	...

【図 6】



【図 7】

82

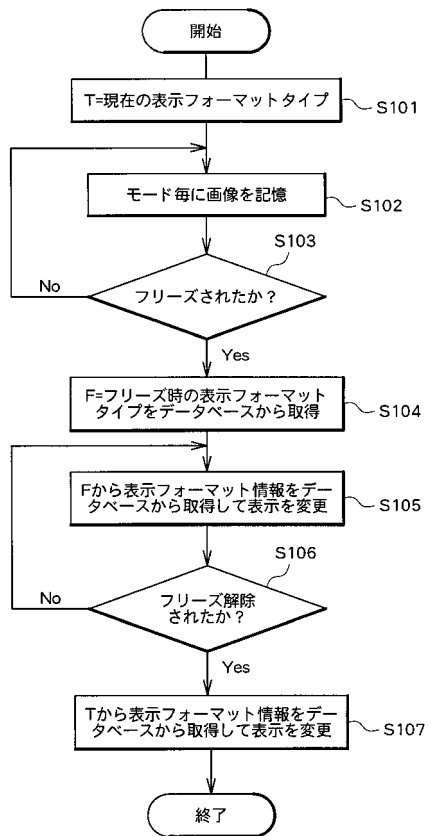
リアルタイム表示フォーマットタイプ	フリーズ表示フォーマットタイプ
5	7
6	8
7	2
8	8
9	9
...	...

【図 8】

84

ユーザID	リアルタイム表示フォーマットタイプ	フリーズ表示フォーマットタイプ
12345	5	2
22222	5	7
12345	6	3
22222	6	8
12345	7	7
22222	7	7
...	...	...

【図 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-029711 (JP, A)
特開平04-005954 (JP, A)
特開平05-184565 (JP, A)
特開平05-285137 (JP, A)
特開平05-285146 (JP, A)
特開平10-305031 (JP, A)
特開平11-290319 (JP, A)
特開昭62-112536 (JP, A)
特開昭62-231632 (JP, A)
特開2005-027941 (JP, A)
特開2006-141508 (JP, A)
特開2006-325709 (JP, A)
実開平05-039510 (JP, U)
国際公開第2004/110280 (WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP4787570B2	公开(公告)日	2011-10-05
申请号	JP2005236395	申请日	2005-08-17
[标]申请(专利权)人(译)	阿洛卡系统工程		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡系统工程有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	日立アロカメディカル株式会社		
[标]发明人	三田幸宏		
发明人	三田 幸宏		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/EE22 4C601/JC21 4C601/KK01 4C601/KK10 4C601/KK11 4C601/KK25		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
审查员(译)	宫泽浩		
其他公开文献	JP2007050065A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供采用显示格式的超声波检查仪，在冻结时更容易看到。ZSOLUTION：超声波检查管理冻结前的实时显示格式与冻结后的冻结显示格式之间的对应关系，并根据冻结时的对应关系更改显示格式。显示格式的变化包括排列，大小和放大率的变化。关于显示格式的改变，超声波检查仪可以具有引用用户ID的系统。Z

52

表示フォーマットタイプ	表示フォーマット	表示フォーマット情報
1	Bモード	FMT_Bdat
2	Mモード	FMT_Mdat
3	Dモード	FMT_Ddat
4	左B、右Bモード	FMT_Li+R_RtBdat
5	左B、右Mモード	FMT_Li+R_RtMdat
6	左B、右Dモード	FMT_Li+R_RtDdat
7	上B、TWEモード	FMT_TopB_BtBdat
8	上B、TDモード	FMT_TopB_BtDdat
9	左上B、右上M、右下Dモード	FMT_TopL+R_TopR+M_BtDdat
...	...	...