

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5582138号
(P5582138)

(45) 発行日 平成26年9月3日(2014.9.3)

(24) 登録日 平成26年7月25日(2014.7.25)

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

請求項の数 7 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-512744 (P2011-512744) (86) (22) 出願日 平成22年12月3日 (2010.12.3) (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/007045 (87) 国際公開番号 W02011/067938 (87) 国際公開日 平成23年6月9日 (2011.6.9) 審査請求日 平成25年6月19日 (2013.6.19) (31) 優先権主張番号 特願2009-276653 (P2009-276653) (32) 優先日 平成21年12月4日 (2009.12.4) (33) 優先権主張国 日本国 (JP)</p>	<p>(73) 特許権者 000001270 コニカミノルタ株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 (74) 代理人 100105050 弁理士 鷺田 公一 (74) 代理人 100155620 弁理士 木曾 孝 (72) 発明者 酒井 智仁 愛媛県東温市南方2131番地1 パナソニックヘルスケア株式会社内 審査官 泉 卓也</p>
--	--

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】

超音波を受信するプローブからの受信信号からエコー信号を生成する送受信部と、
前記エコー信号から超音波画像データを生成する画像生成部と、
前記超音波画像データまたは、前記超音波画像データに基づく超音波画像と各種設定項目とを合成した合成画像データを出力する表示制御部と、
前記超音波画像データを超音波画像として、または前記合成画像データを合成画像として表示する表示部とを備えた超音波診断装置において、

所定の切換ファクターを分析して、前記表示部に表示される画像を前記超音波画像と前記合成画像との間で切り換える表示切換条件が満たされたことを認知したときに、表示切換信号を前記表示制御部に出力する表示切換制御部を備え、

前記表示切換制御部は、操作者からの診断操作における所定の操作が行われると、前記所定の切換ファクターである計時時間をリセットする計時部を有し、

前記表示切換制御部は、前記表示切換条件として前記計時時間が所定値以上となった場合に、前記表示制御部に対して、前記超音波画像を表示する旨の表示切換信号を出力し、
 前記表示制御部は、前記表示切換信号に基づいて、前記表示部に表示される画像を切り換える、
 超音波診断装置。

【請求項2】

前記計時部の前記所定値を操作者が設定可能とする計時時間設定部を有する請求項1記

載の超音波診断装置。

【請求項 3】

超音波を受信するプローブからの受信信号からエコー信号を生成する送受信部と、
前記エコー信号から超音波画像データを生成する画像生成部と、
前記超音波画像データまたは、前記超音波画像データに基づく超音波画像と各種設定項目とを合成した合成画像データを出力する表示制御部と、
前記超音波画像データを超音波画像として、または前記合成画像データを合成画像として表示する表示部とを備えた超音波診断装置において、
所定の切換ファクターを分析して、前記表示部に表示される画像を前記超音波画像と前記合成画像との間で切り換える表示切換条件が満たされたことを認知したときに、表示切換信号を前記表示制御部に出力する表示切換制御部を備え、
前記所定の切換ファクターとしての操作者の視線を検出する視線センサを有し、
前記表示切換制御部は、前記視線センサが検出する視線を分析して、分析結果に基づいて前記表示切換信号を出力し、
前記表示制御部は、前記表示切換信号に基づいて、前記表示部に表示される画像を切り換える、
 超音波診断装置。

10

【請求項 4】

超音波を受信するプローブからの受信信号からエコー信号を生成する送受信部と、
前記エコー信号から超音波画像データを生成する画像生成部と、
前記超音波画像データまたは、前記超音波画像データに基づく超音波画像と各種設定項目とを合成した合成画像データを出力する表示制御部と、
前記超音波画像データを超音波画像として、または前記合成画像データを合成画像として表示する表示部とを備えた超音波診断装置において、
所定の切換ファクターを分析して、前記表示部に表示される画像を前記超音波画像と前記合成画像との間で切り換える表示切換条件が満たされたことを認知したときに、表示切換信号を前記表示制御部に出力する表示切換制御部を備え、
前記所定の切換ファクターとしてのプローブの動きを検出する加速度センサを有し、
前記表示切換制御部は、前記加速度センサが検出するプローブの動きを分析して、分析結果に基づいて前記表示切換信号を出力し、
前記表示制御部は、前記表示切換信号に基づいて、前記表示部に表示される画像を切り換える、
 超音波診断装置。

20

30

【請求項 5】

超音波を受信するプローブからの受信信号からエコー信号を生成する送受信部と、
前記エコー信号から超音波画像データを生成する画像生成部と、
前記超音波画像データまたは、前記超音波画像データに基づく超音波画像と各種設定項目とを合成した合成画像データを出力する表示制御部と、
前記超音波画像データを超音波画像として、または前記合成画像データを合成画像として表示する表示部とを備えた超音波診断装置において、
所定の切換ファクターを分析して、前記表示部に表示される画像を前記超音波画像と前記合成画像との間で切り換える表示切換条件が満たされたことを認知したときに、表示切換信号を前記表示制御部に出力する表示切換制御部を備え、
前記表示切換制御部は、前記送受信部からの前記エコー信号または、前記画像生成部からの前記超音波画像データを分析し、
前記表示切換条件として前記超音波が空中放射状態であると判定した場合には、前記表示制御部に対して、前記合成画像を表示する旨の表示切換信号を出力し、前記超音波が空中放射状態でないと判定した場合には、前記表示制御部に対して、前記超音波画像を表示する旨の表示切換信号を出力し、
前記表示制御部は、前記表示切換信号に基づいて、前記表示部に表示される画像を切り

40

50

換える、

超音波診断装置。

【請求項 6】

超音波を受信するプローブからの受信信号からエコー信号を生成する送受信部と、
前記エコー信号から超音波画像データを生成する画像生成部と、

前記超音波画像データまたは、前記超音波画像データに基づく超音波画像と各種設定項目とを合成した合成画像データを出力する表示制御部と、

前記超音波画像データを超音波画像として、または前記合成画像データを合成画像として表示する表示部とを備えた超音波診断装置において、

所定の切換ファクターを分析して、前記表示部に表示される画像を前記超音波画像と前記合成画像との間で切り換える表示切換条件が満たされたことを認知したときに、表示切換信号を前記表示制御部に出力する表示切換制御部を備え、

前記表示切換制御部は、前記所定の切換ファクターとしての操作履歴を解析するワークフロー分析部を有し、

前記ワークフロー分析部の分析結果に基づいて、前記表示制御部に対して、前記表示切換信号を出力し、

前記表示制御部は、前記表示切換信号に基づいて、前記表示部に表示される画像を切り換える、

超音波診断装置。

【請求項 7】

前記表示切換制御部は、前記ワークフロー分析部により、前記表示切換条件と分析される操作を設定可能な操作設定部を有する請求項 6 記載の超音波診断装置。

【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、特に超音波診断装置の画像表示状態の切換制御に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の超音波診断装置として、超音波画像と超音波画像に関連する各種設定項目とを合成した設定用画像と超音波画像表示領域を最大化した診断用画像とを切り換え可能にモニタに表示する手段を有する超音波診断装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

図 7 は、各種設定項目 103 を有する設定用画像 101 と、診断用画像 102 との切換を示す模式図である。この超音波診断装置は、操作者が表示状態の切り換えを指示するための指示手段を有している。指示手段としては切換キーがあり、切換キーが押下されることにより操作者からの指示が入力され、表示状態が切り換えられる。この構成により、診断中に超音波画像表示領域を最大化することができるため、診断性の向上を図ることができる。また、表示画像を切り換えることにより、超音波診断装置の設定を変更することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2003 - 159252 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来の構成では、表示状態を切り換えるために、操作者が切換キーを押下するなど指示手段に対して何らかの操作を行わなければならない、操作が煩雑である

10

20

30

40

50

【0006】

本発明は、上記従来課題を解決するもので、超音波画像、各種設定項目の表示状態を操作者が、通常の診断操作を行うことにより切り換えることが可能な超音波診断装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の超音波診断装置は、超音波を受信するプローブからの受信信号からエコー信号を生成する送受信部と、前記エコー信号から超音波画像データ（診断用画像データ）を生成する画像生成部と、前記超音波画像データまたは、前記超音波画像データに基づく超音波画像と各種設定項目とを合成した合成画像データ（設定用画像データ）を出力する表示制御部と、前記超音波画像データを超音波画像として、または前記合成画像データを合成画像として表示する表示部とを備える。上記課題を解決するために、所定の切換ファクターを分析して、前記表示部に表示される画像を前記超音波画像と前記合成画像との間で切り換える表示切換条件が満たされたことを認知したときに、表示切換信号を前記表示制御部に出力する表示切換制御部を備え、前記表示切換制御部は、操作者からの診断操作における所定の操作が行われると、前記所定の切換ファクターである計時時間をリセットする計時部を有し、前記表示切換制御部は、前記表示切換条件として前記計時時間が所定値以上となった場合に、前記表示制御部に対して、前記超音波画像を表示する旨の表示切換信号を出力し、前記表示制御部は、前記表示切換信号に基づいて、前記表示部に表示される画像を切り換えることを特徴とする。さらに、前記計時部の前記所定値を操作者が設定可能とする計時時間設定部を有する構成にすることもできる。

【0011】

また、本発明の超音波診断装置は、超音波を受信するプローブからの受信信号からエコー信号を生成する送受信部と、前記エコー信号から超音波画像データ（診断用画像データ）を生成する画像生成部と、前記超音波画像データまたは、前記超音波画像データに基づく超音波画像と各種設定項目とを合成した合成画像データ（設定用画像データ）を出力する表示制御部と、前記超音波画像データを超音波画像として、または前記合成画像データを合成画像として表示する表示部とを備える。上記課題を解決するために、所定の切換ファクターを分析して、前記表示部に表示される画像を前記超音波画像と前記合成画像との間で切り換える表示切換条件が満たされたことを認知したときに、表示切換信号を前記表示制御部に出力する表示切換制御部を備え、前記所定の切換ファクターとしての操作者の視線を検出する視線センサを有し、前記表示切換制御部は、前記視線センサが検出する視線を分析して、分析結果に基づいて表示切換信号を出力し、前記表示制御部は、前記表示切換信号に基づいて、前記表示部に表示される画像を切り換えることを特徴とする。また、前記所定の切換ファクターとしてのプローブの動きを検出する加速度センサを有し、前記表示切換制御部は、前記加速度センサが検出するプローブの動きを分析して、分析結果に基づいて前記表示切換信号を出力する構成にすることもできる。

【0013】

また、本発明の超音波診断装置は、超音波を受信するプローブからの受信信号からエコー信号を生成する送受信部と、前記エコー信号から超音波画像データ（診断用画像データ）を生成する画像生成部と、前記超音波画像データまたは、前記超音波画像データに基づく超音波画像と各種設定項目とを合成した合成画像データ（設定用画像データ）を出力する表示制御部と、前記超音波画像データを超音波画像として、または前記合成画像データを合成画像として表示する表示部とを備える。上記課題を解決するために、所定の切換ファクターを分析して、前記表示部に表示される画像を前記超音波画像と前記合成画像との間で切り換える表示切換条件が満たされたことを認知したときに、表示切換信号を前記表示制御部に出力する表示切換制御部を備え、前記表示切換制御部は、前記送受信部からの前記エコー信号または、前記画像生成部からの前記超音波画像データを分析し、前記表示切換条件として前記超音波が空中放射状態であると判定した場合には、前記表示制御部に

対して、前記合成画像を表示する旨の表示切換信号を出力し、前記超音波が空中放射状態でないと判定した場合には、前記表示制御部に対して、前記超音波画像を表示する旨の表示切換信号を出力し、前記表示制御部は、前記表示切換信号に基づいて、前記表示部に表示される画像を切り換えることを特徴とする。

【0014】

また、本発明の超音波診断装置は、超音波を受信するプローブからの受信信号からエコー信号を生成する送受信部と、前記エコー信号から超音波画像データ（診断用画像データ）を生成する画像生成部と、前記超音波画像データまたは、前記超音波画像データに基づく超音波画像と各種設定項目とを合成した合成画像データ（設定用画像データ）を出力する表示制御部と、前記超音波画像データを超音波画像として、または前記合成画像データを合成画像として表示する表示部とを備える。上記課題を解決するために、所定の切換ファクターを分析して、前記表示部に表示される画像を前記超音波画像と前記合成画像との間で切り換える表示切換条件が満たされたことを認知したときに、表示切換信号を前記表示制御部に出力する表示切換制御部を備え、前記表示切換制御部は、前記所定の切換ファクターとしての操作履歴を解析するワークフロー分析部を有し、前記所定のファクターとしての前記ワークフロー分析部の分析結果に基づいて、前記表示制御部に対して、前記表示切換信号を出力し、前記表示制御部は、前記表示切換信号に基づいて、前記表示部に表示される画像を切り換えることを特徴とする。さらに、前記表示切換制御部は、前記ワークフロー分析部により、前記表示切換条件と分析される操作を設定可能な操作設定部を有する構成にすることもできる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、表示切換を判定する表示切換制御部を有することにより、超音波画像、各種設定項目、付加情報の表示状態を操作者が、表示状態を変更するための特別な動作無しに、通常診断操作を行うことにより切り換えることが可能な超音波診断装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置のブロック図

【図2】本発明に係る超音波診断装置の動作概要図

【図3】本発明の実施の形態2に係る超音波診断装置のブロック図

【図4】本発明の実施の形態3に係る超音波診断装置のブロック図

【図5】本発明の実施の形態4に係る超音波診断装置のブロック図

【図6】本発明の実施の形態5に係る超音波診断装置のブロック図

【図7】従来技術に係る超音波診断装置の動作概要図

【発明を実施するための形態】

【0018】

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1における超音波診断装置の構成を示すブロック図である。プローブ1は、振動子11を有し、電気信号である送信信号を超音波に変換して被検体に照射する。また、プローブ1は、被検体内部の音響インピーダンスの異なる界面において反射された超音波を電気信号（受信信号）に変換する。送受信部2は、振動子11の駆動信号を生成し、駆動信号に対して遅延制御して送信信号を生成する。また、送受信部2は、受信信号に対して遅延加算を行い、音響線ごとのエコー信号を生成する。

【0019】

画像生成部3は、検波処理部12、サンプリング処理部13、フィルタ処理部14、座標変換部15などから構成され、エコー信号に対して、検波処理、サンプリング処理、フィルタ処理、座標変換などの処理を施し、超音波画像データを生成する。

【0020】

表示制御部4は、表示状態制御部16、合成画像生成部17などから構成されている。

表示状態制御部 16 は、後述する表示切換通知部 19 から受信した表示切換信号に従って、超音波画像を最大化した画像（以下、診断用画像と称する）と、超音波画像と各種設定項目（設定項目、付加情報など）とを合成した画像（以下、設定用画像と称する）との表示状態の切り換えを認知し、画像合成が必要か否かを判断する。図 2 は、切換ファクターにより、各種設定項目 33 を有する設定用画像 31 と、診断用画像 32 との表記切換えを示す概要図である。

【0021】

また、表示状態制御部 16 は、各表示項目の表示位置情報、及び表示順序情報を保持する。合成画像生成部 17 は、表示状態制御部 16 の判断に従って、各表示項目の表示位置情報及び表示順序情報に基づいて、診断用画像データまたは設定用画像データを生成する。表示部 5 は、モニタなどから構成され、診断用画像データを診断画像として、設定用画像データを設定用画像として表示する。

10

【0022】

表示切換制御部 6 は、表示切換認知部 18、表示切換通知部 19 などから構成され、表示部 5 に表示させる表示画像の表示状態を決定する。表示切換認知部 18 は、切換ファクターによる表示切換情報に基づいて表示部 5 に表示させる表示画像を診断用画像とするか、設定用画像とするかを決定する。表示切換情報は、表示切換認知部 18 の内部で検出され、または外部から表示切換認知部 18 に入力される表示切換情報が変更され、表示切換条件を満たす場合に、表示切換通知部 19 は表示切換信号を表示制御部 4 に送出する。

【0023】

20

表示切換条件は、あらかじめ装置に設定されていてもよいし、あるいは操作者が設定してもよい。切換ファクターとしては、表示切換情報が例えば、操作者がプローブ 10 を用いて行う、被検体を診断中である場合を示す値、および設定変更中であることを示す場合に示す値を有するものであればよい。これにより、診断中は表示部 5 に超音波画像を最大化して表示し、画像パラメータの設定変更中は超音波画像と各種設定項目の双方を表示する、などの表示切換制御が可能となる。

【0024】

次に、以上のような構成の本実施の形態に係る超音波診断装置についてその動作を説明する。送受信部 2 は、超音波送信に関する情報を制御し、プローブ 1 に送信信号を送出する。プローブ 1 は、送信信号により駆動して被検体に超音波を送信する。また、プローブ 1 は、被検体からの反射波を受信して、受信信号を送受信部 2 に送出する。送受信部 2 は、受信信号を遅延加算処理し、エコー信号として画像生成部 3 に送出する。画像生成部 3 は、エコー信号から超音波画像データを生成し、表示制御部 4 に送出する。

30

【0025】

表示切換制御部 6 は、表示切換情報が表示切換条件を満たすか否かを判断して、表示切換信号を表示制御部 4 に送出する。表示制御部 4 は、表示切換信号を受信して、診断用画像データまたは設定用画像データを生成し、表示部 5 に送出する。表示部 5 は、診断用画像データを診断用画像 32 として、設定用画像データを設定用画像 31 として表示する。

【0026】

以上のように、本実施の形態においては、診断状況に応じて表示制御部 4 に対して表示切換制御部 6 が表示切換信号を送出し、表示制御部 4 が表示部 5 に表示する画像を切り換える。このため、操作者が意識的に切り換える操作をすること無しに、自動的に表示状態を切り換えることができ、好ましい内容、好ましいサイズで画像を表示することができる。したがって、画像の視認性が向上し、また操作性が向上し、その結果、診断時間を短縮することができる。

40

【0027】

（実施の形態 2）

実施の形態 2 では、実施の形態 1 における表示切換制御部 6 の一具体例について説明する。本実施の形態に係る超音波診断装置は、所定の切換ファクターとして所定の動作からの時間を用いる。そして、計時部が計時した時間を表示切換情報として用いる。具体的に

50

は、操作者が超音波診断装置に対して所定の操作を行っている場合には設定用画像を表示し、所定の操作から所定の時間が経った場合に診断を行っているものと推定し、診断用画像を表示するものである。

【0028】

図3は、本発明の実施の形態2に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。本実施の形態に係る超音波診断装置は、実施の形態1に係る超音波診断装置の表示切換制御部6が表示切換制御部6aに置き換わった構成であり、他の構成要素は、実施の形態1に係る超音波診断装置と同様である。本実施の形態に係る超音波診断装置において、実施の形態1に係る超音波診断装置と同様の構成要素については、同一の符号を付して説明を省略する。

10

【0029】

表示切換制御部6aの表示切換認知部18aは、操作者が装置に対して任意の操作をした時刻からの時間を計時する計時部21を有する。計時部21が計時する時間は、実施の形態1における表示切換情報に対応する。計時部21は、操作者が任意の操作を実行すると、計時時間をリセットして計時を再開し、それにより操作時刻からの計時時間とする。計時時間があらかじめ設定された時間を超えた場合に、表示切換認知部18aは、表示切換条件を満たしたと認知する。

【0030】

次に、以上のような構成の本実施の形態に係る超音波診断装置についてその動作を説明する。送受信部2は、超音波送信に関する情報を制御し、プローブ1に送信信号を送出する。プローブ1は、送信信号により駆動して被検体に超音波を送信する。プローブ1は、被検体からの反射波を受信して、受信信号を送受信部2に送出する。送受信部2は、受信信号を遅延加算処理し、エコー信号として画像生成部3に送出する。画像生成部3は、エコー信号から超音波画像データを生成し、表示制御部4に送出する。

20

【0031】

計時部21があらかじめ設定された時間を超えた計時時間を計測すると、表示切換認知部18aは表示切換通知部19に表示切換条件を満たす旨を通知する。表示切換通知部19は、表示制御部4へ診断用画像を表示する旨の表示切換信号を送出する。表示切換信号を受けた表示制御部4は、表示部5に設定用画像31を変更して診断用画像32を表示させる。

30

【0032】

以上のように、本実施の形態に係る超音波診断装置は、例えば、操作者が操作後、一定時間操作をしない状況、すなわち、画像を注視している診断状況になると、自動的に超音波画像を最大化して表示部5に表示することができる。

【0033】

なお、計時部21は、表示切換条件を満たすか否かを定めるためのあらかじめ設定された基準時間を操作者が設定可能にする計時時間設定部を有する構成にすることもできる。

【0034】

また、本実施の形態では、設定用画像から診断用画像に変更する場合について示したが、診断用画像から設定用画像に変更する表示切換条件を設定する構成にすることもできる。表示切換条件としては、例えば、操作者が超音波診断装置に対して診断中に行うあらかじめ設定された操作(例えば、フリーズキー、保存キーを押す動作等)を行うことが挙げられる。

40

【0035】

(実施の形態3)

実施の形態3では、実施の形態1における表示切換制御部6の一具体例について説明する。本実施の形態に係る超音波診断装置は、所定の切換ファクターとして超音波診断装置から操作者までの距離を用いる。そして、センサが計測した距離を表示切換情報として用いる。具体的には、操作者が超音波診断装置本体(送受信部2、画像生成部3、表示制御部4、表示部5、表示切換制御部6b)に近づいた場合には設定が行われると推定し、設

50

定用画像を表示する。また、操作者が超音波診断装置本体から遠ざかると診断が行われると推定し、診断用画像を表示する。

【0036】

図4は、本発明の実施の形態3に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。本実施の形態に係る超音波診断装置は、実施の形態1に係る超音波診断装置の表示切換制御部6がセンサ22を含む表示切換制御部6bに置き換わった構成であり、他の構成要素は、実施の形態1に係る超音波診断装置と同様である。本実施の形態に係る超音波診断装置において、実施の形態1に係る超音波診断装置と同様の構成要素については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0037】

センサ22は、超音波診断装置本体と操作者との距離を計測する。センサ22が計測する距離は、実施の形態1における表示切換情報に対応する。表示切換制御部6bは、表示切換認知部18bを有する。

【0038】

操作者が超音波診断装置に対して、操作可能な範囲に入ったことをセンサ22が検出した場合に、表示切換認知部18bは、診断用画像から設定用画像への表示切換条件を満たしたものと認知し、その旨を表示切換通知部19に通知する。また、操作者が超音波診断装置に対して、操作可能な範囲外に移動したことをセンサ22が検出した場合に、表示切換認知部18bは、設定用画像から診断用画像への表示切換条件を満たしたと認知し、その旨を表示切換通知部19に通知する。

【0039】

次に、以上のような構成の本実施の形態に係る超音波診断装置についてその動作を説明する。送受信部2は、超音波送信に関する情報を制御し、プローブ1に送信信号を送出する。プローブ1は、送信信号により駆動して被検体に超音波を送信する。プローブ1は、被検体からの反射波を受信して、受信信号を送受信部2に送出する。送受信部2は、受信信号を遅延加算処理し、エコー信号として画像生成部3に送出する。画像生成部3は、エコー信号から超音波画像データを生成し、表示制御部4に送出する。

【0040】

操作者が超音波診断装置に対して操作可能な範囲に入ったとセンサ22が判断すると、表示切換認知部18bは表示切換通知部19に対して設定用画像を表示する旨を通知する。表示切換通知部19は、表示制御部4へ設定用画像を表示する旨の表示切換信号を送出する。表示切換信号を受けた表示制御部4は、表示部5に診断用画像を変更して設定用画像を表示させる。

【0041】

操作者が超音波診断装置に対して操作可能な範囲外に移動したとセンサ22が判断すると、表示切換認知部18bは表示切換通知部19に対して診断用画像を表示する旨を通知する。表示切換通知部19は、表示制御部4へ診断用画像を表示する旨の表示切換信号を送出する。表示切換信号を受けた表示制御部4は、表示部5に設定用画像を変更して診断用画像を表示させる。

【0042】

以上のように、本実施の形態に係る超音波診断装置は、例えば、操作者が走査手技を停止し、各種設定変更を行おうとした場合に、超音波画像の最大化を解除し、設定用画像へと自動的に表示を切り換えることが可能である。また、操作者が走査手技を行う際には、設定用画像を超音波画像が最大化された診断用画像へと自動的に表示を切り換えることが可能である。したがって、操作者が意識的に表示画像の設定を変更する必要がなく、診断を行うことができる。なお、センサとしては、本実施の形態の距離計測センサーに限らず、操作者の視線を検出する視線センサ、プローブの動きを検出する加速度センサ等操作者の動作に関連した変化を検出できるセンサであれば良い。

【0043】

操作者の視線を検出する視線センサを備えた場合は、表示切換制御部6bは、所定の切

10

20

30

40

50

換ファクターとしての視線センサが検出する視線の方向・位置を分析して、分析結果に基づいて表示を切り換えることが可能である。例えば視線が表示部5の表示画面の中央付近に移動してきたときに診断用画像に切り換え、逆に視線が表示画像の端部に近づいた場合、あるいは表示部5の表示画面から視線が外れた場合に設定用画像に切り替えるようにすることが可能である。また、プローブの動きを検出する加速度センサを備えた場合は、表示切換制御部6bは、所定の切換ファクターとしての加速度センサが検出するプローブの動きを分析して、動きの速さ、方向等の分析結果に基づいて表示切換信号を出力することが可能である。

【0044】

(実施の形態4)

実施の形態4では、実施の形態1における表示切換制御部6の一具体例について説明する。本実施の形態に係る超音波診断装置は、所定の切換ファクターとしてプローブが被検体に接触しているか否かを用いる。そして、検出された接触の有無の情報を表示切換情報として用いる。具体的には、操作者が設定を行うためにプローブ1を被検体から離れた場合には設定操作が行われると推定し、設定用画像を表示する。また、プローブ1を被検体に接触させた場合に診断操作が行われると推定し、診断用画像を表示する。

【0045】

図5は、本発明の実施の形態4に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。本実施の形態に係る超音波診断装置は、実施の形態1に係る超音波診断装置の表示切換制御部6が表示切換制御部6cに置き換わった構成であり、他の構成要素は、実施の形態1に係る超音波診断装置と同様である。本実施の形態に係る超音波診断装置において、実施の形態1に係る超音波診断装置と同様の構成要素については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0046】

表示切換制御部6cの表示切換認知部18cは、送受信部2からのエコーデータを解析する画像判定部23を有する。画像判定部23は、画像記憶部24、画像解析部25などから構成されており、表示切換信号を出力する。

【0047】

画像記憶部24は、送受信部2からのエコーデータを時系列に保存する。画像解析部25は、画像記憶部24からエコーデータを時系列に読み出して、送受信部2からのエコーデータに基づいてプローブ1から照射される超音波が空中放射状態であるか否かを解析する。この解析結果が実施の形態1における表示切換情報に対応する。超音波が空中放射状態であるとは、プローブ1が被検体から離れていることを意味する。空中放射状態におけるエコー信号は、音響線ごとの信号がそれぞれ深さ方向に対して、一様に減衰する。すなわち、画像解析部25が音響線ごとの信号が深さ方向に対して一様に減衰しているか否かを解析することにより、超音波が空中放射状態であるか否かが判別できる。

【0048】

超音波が空中放射状態となったことを画像判定部23が検出した場合に、表示切換認知部18cは、診断用画像から設定用画像への表示切換条件を満たしたと認知し、表示切換条件を満たす旨を表示切換通知部19に通知する。表示切換通知部19は、設定用画像を表示する旨の表示切換信号を表示制御部4へ送出する。また、超音波が空中放射状態でなくなったことを画像判定部23が検出した場合に、表示切換認知部18cは、設定用画像から診断用画像への表示切換条件を満たしたと認知し、表示切換条件を満たす旨を表示切換通知部19に通知する。表示切換通知部19は、診断用画像を表示する旨の表示切換信号を表示制御部4へ送出する。

【0049】

次に、以上のような構成の本実施の形態に係る超音波診断装置についてその動作を説明する。送受信部2は、超音波送信に関する情報を制御し、プローブ1に送信信号を送出する。プローブ1は、送信信号により駆動して被検体に超音波を送信する。プローブ1は、被検体からの反射波を受信して、受信信号を送受信部2に送出する。送受信部2は、受信

10

20

30

40

50

信号を遅延加算処理し、エコー信号として画像生成部 3 に送出する。画像生成部 3 は、エコー信号から超音波画像データを生成し、表示制御部 4 に送出する。

【 0 0 5 0 】

操作者が走査手技を中断して、被検体からプローブ 1 を離すと、プローブ 1 は空中放射状態における反射波を受信する。受信信号は、送受信部 2 でエコー信号に変換され、エコー信号は画像記憶部 2 4 に記憶される。画像解析部 2 5 は、エコー信号が空中放射状態のものであると判断する。そして、表示切換認識部 1 8 c は、設定用画像を表示する表示切換条件を満たす旨を表示切換通知部 1 9 に通知する。表示切換通知部 1 9 は、設定用画像を表示する旨の表示切換通知を表示制御部 4 へ送出する。表示切換通知を受けた表示制御部 4 は、表示部 5 に診断用画像を変更して設定用画像を表示させる。

10

【 0 0 5 1 】

また、操作者が走査手技を再開して、被検体にプローブ 1 が接触すると、プローブ 1 は被検体から反射した反射波を受信する。受信信号は、送受信部 2 でエコー信号に変換され、エコー信号は画像記憶部 2 4 に記憶される。画像解析部 2 5 は、エコー信号が被検体を診断中のものであると判断する。そして、表示切換認識部 1 8 c は、診断用画像を表示する切換条件を満たす旨を表示切換通知部 1 9 に通知する。表示切換通知部 1 9 は、診断用画像を表示する旨の表示切換通知を表示制御部 4 へ送出する。表示切換通知を受けた表示制御部 4 は、表示部 5 に設定用画像を変更して診断用画像を表示させる。

【 0 0 5 2 】

以上のように、本実施の形態における超音波診断装置は、操作者がプローブ 1 を被検体に接触したか否かを判別して、プローブ 1 が被検体に接触している場合には診断用画像を表示し、被検体に接触していない場合には設定用画像を表示する。したがって、操作者が意識的に表示画像の設定を変更する必要がなく、診断を行うことができる。

20

【 0 0 5 3 】

なお、本実施の形態においては、画像判定部 2 3 が所定のファクターとしての送受信部 2 からのエコー信号を用いて画像解析を行ったが、画像生成部 3 からの超音波画像データを用いて、画像解析を行う構成にすることもできる。

【 0 0 5 4 】

また、本実施の形態においては、超音波が空中放射状態であるか否かを判定することにより、表示切換を行ったが、エコー信号または超音波画像データを用いて判断できる条件であればどのような条件であっても良い。

30

【 0 0 5 5 】

(実施の形態 5)

実施の形態 5 では、実施の形態 1 における表示切換制御部 6 の一具体例について説明する。本実施の形態に係る超音波診断装置は、所定の切換ファクターとして、操作履歴を用いる。そして、操作履歴に基づいてワークフローを解析した結果を表示切換情報として用いる。具体的には、ワークフロー解析結果に基づいて、診断中であるか、超音波診断装置を設定中であるかを推定し、診断用画像と設定用画像との表示切り換え制御を行うものである。

【 0 0 5 6 】

40

図 6 は、本発明の実施の形態 5 に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。本実施の形態に係る超音波診断装置は、実施の形態 1 に係る超音波診断装置の表示切換制御部 6 が表示切換制御部 6 d に置き換わった構成であり、他の構成要素は、実施の形態 1 に係る超音波診断装置と同様である。本実施の形態に係る超音波診断装置において、実施の形態 1 に係る超音波診断装置と同様の構成要素については、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

表示切換制御部 6 d の表示切換認知部 1 8 d は、図示しない履歴検出部から操作者が行った操作の履歴を随時受信し、所定の操作が行われたか否かを判定するワークフロー分析部 2 6 を有する。履歴検出部は、図示しないシステム制御部に含まれる。そのシステム制

50

御部は、操作者による全ての操作に基づいて、他のシステム構成部を動作させる。また、システム制御部は、操作者の操作を認知し、操作内容（または、内容を示す操作IDなど）をワークフロー分析部26に送信する。

【0058】

ワークフロー分析部26は操作履歴の分析結果に基づいて、例えば「操作者がゲインを変更した後、数分操作しない」ことを検出し、操作者が走査手技を開始し、あるいは走査手技を終了したかを判断する。表示切換認知部18dは、表示切換通知部19に判断結果すなわち切換条件が満たされたことを通知する。

【0059】

次に、以上のような構成の本実施の形態に係る超音波診断装置についてその動作を説明する。送受信部2は、超音波送信に係る情報を制御し、プローブ1に送信信号を送出する。プローブ1は、送信信号により駆動して被検体に超音波を送信する。プローブ1は、被検体からの反射波を受信して、受信信号を送受信部2に送出する。送受信部2は、受信信号を遅延加算処理し、エコー信号として画像生成部3に送出する。画像生成部3は、エコー信号から超音波画像データを生成し、表示制御部4に送出する。

【0060】

ワークフロー分析部26は、操作履歴を解析し、操作者が走査手技を開始したことを示す表示切換条件を満たしたと認知すると、表示切換認知部18dは、表示切換通知部19に診断用画像を表示する表示切換条件を満たす旨を通知する。表示切換通知部19は、表示制御部4へ診断用画像を表示する旨の表示切換通知を送出する。表示切換通知を受けた表示制御部4は、表示部5に設定用画像を変更して診断用画像を表示させる。

【0061】

また、ワークフロー分析部26は、操作履歴を解析し、表示切換条件を満たして操作者が走査手技を終了したと認知すると、表示切換認知部18dは、表示切換通知部19に設定用画像を表示する表示切換条件を満たす旨を通知する。表示切換通知部19は、表示制御部4へ設定用画像を表示する旨の表示切換通知を送出する。表示切換通知を受けた表示制御部4は、表示部5に診断用画像を変更して設定用画像を表示させる。

【0062】

以上のように、本実施の形態に係る超音波診断装置は、操作者が行う診断動作を解析することにより、操作者の意識的な設定変更動作を伴わずに、診断用画像と設定用画像を切り換えることができる。したがって、画像の視認性が向上し、また操作性が向上し、その結果診断時間を短縮することができる。

【0063】

なお、本実施の形態では、ワークフロー分析部26が特定の操作が行われたか否かを判断する構成について説明したが、他の操作、時刻などを検出することにより表示状態を切り換える構成にすることもできる。例えば、予め診断のワークフローを入力しておき、所定の時刻になると表示画像を切り換える構成にすることもできる。

【0064】

また、表示切換と判断される操作を操作者が設定可能な構成にすることもできる。

【0065】

以上、実施の形態1～5において、表示切換制御部で切換信号を発生させる様々な切換ファクターを変えて構成・動作概要について説明した（図2参照）が、切換ファクターは例えば計時部から信号単独、あるいはセンサからの信号単独で構成するだけでなく、これら切換ファクターを複数種類組み合わせる構成しても良い。また、この実施の形態の中では切り換える画像を診断用画像と設定用画像としたが、他の種類の画像を切り換える構成にすることもできる。

【産業上の利用可能性】

【0066】

本発明は、超音波画像、各種設定項目の表示状態を操作者の意識的な操作を行うこと無しに切り換えることができるという効果を有し、視認性、操作性、診断時間短縮を重要視

10

20

30

40

50

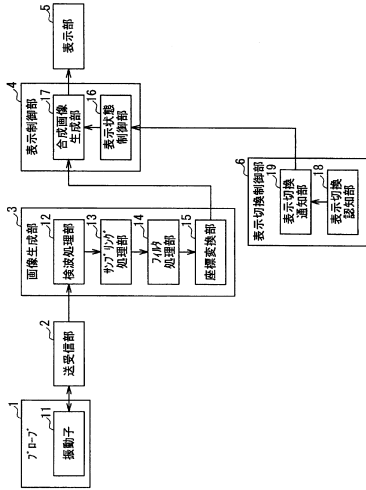
する超音波診断装置として有用である。

【符号の説明】

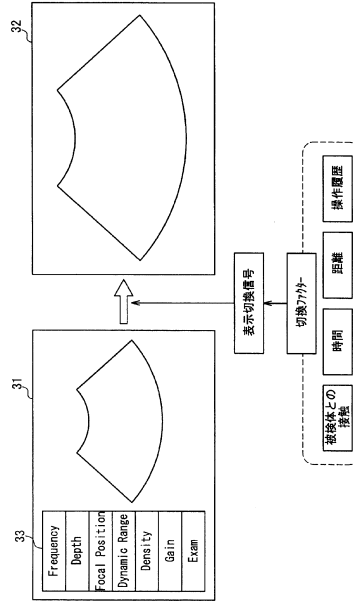
【0067】

- | | | |
|-------------------|-----------|----|
| 1 | プローブ | |
| 2 | 送受信部 | |
| 3 | 画像生成部 | |
| 4 | 表示制御部 | |
| 5 | 表示部 | |
| 6、6 a ~ 6 d | 表示切換制御部 | |
| 1 1 | 振動子 | 10 |
| 1 2 | 検波処理部 | |
| 1 3 | サンプリング処理部 | |
| 1 4 | フィルタ処理部 | |
| 1 5 | 座標変換部 | |
| 1 6 | 表示状態制御部 | |
| 1 7 | 合成画像生成部 | |
| 1 8、1 8 a ~ 1 8 d | 表示切換認知部 | |
| 1 9 | 表示切換通知部 | |
| 2 1 | 計時部 | |
| 2 2 | センサ | 20 |
| 2 3 | 画像判定部 | |
| 2 4 | 画像記憶部 | |
| 2 5 | 画像解析部 | |
| 2 6 | ワークフロー分析部 | |
| 3 1 | 設定用画像 | |
| 3 2 | 診断用画像 | |
| 3 3 | 各種設定項目 | |

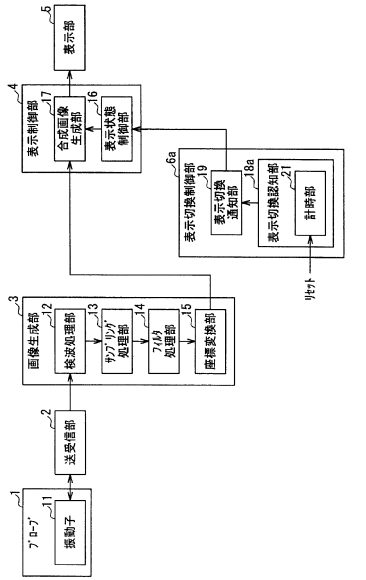
【図1】



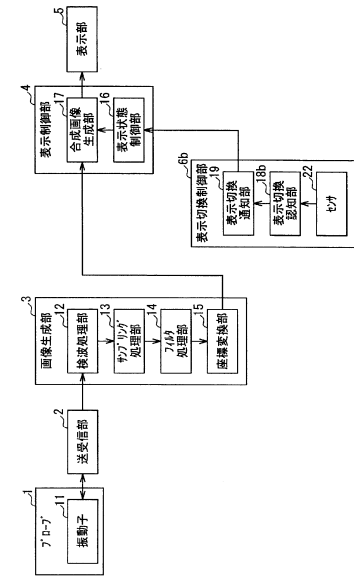
【図2】



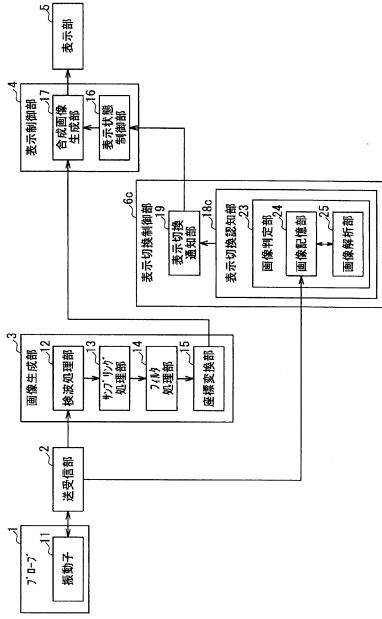
【図3】



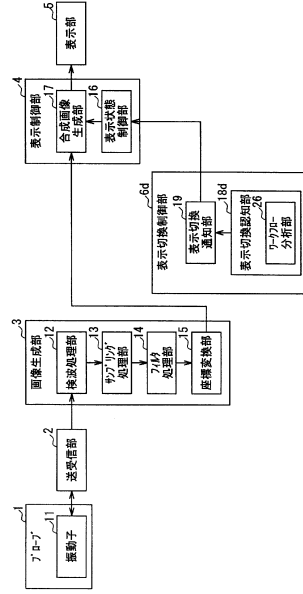
【図4】



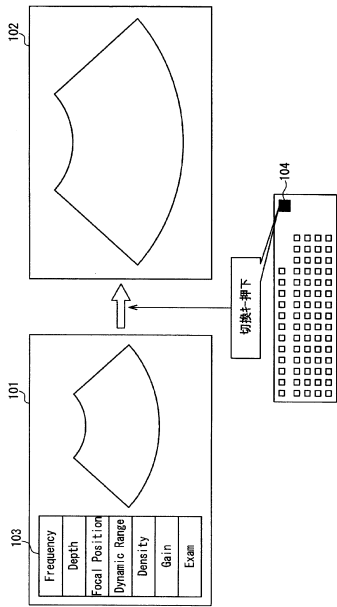
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-167043(JP,A)
特開2003-159252(JP,A)
特表2007-503241(JP,A)
特開2009-148(JP,A)
米国特許出願公開第2006/0111634(US,A1)
米国特許第5471988(US,A)
米国特許出願公開第2007/0239005(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00 - 8/15

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP5582138B2	公开(公告)日	2014-09-03
申请号	JP2011512744	申请日	2010-12-03
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	酒井智仁		
发明人	酒井 智仁		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/465 A61B8/467 G01S7/5206 G01S7/52073		
FI分类号	A61B8/00		
代理人(译)	木曾隆		
优先权	2009276653 2009-12-04 JP		
其他公开文献	JPWO2011067938A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

收发器，用于从探针产生从所接收的信号中的回声信号，以接收超声波和 (2)，图像生成单元，其生成从所述回波信号 (3)，或超声图像数据的超声图像数据，所述超声波图像用于输出合成的复合图像数据和所述超声图像和基于数据和 (4)，一个显示单元的各种设定项目如超声图像显示所述超声图像数据，或者作为合成图像的合成图像数据显示控制部 (5) 和一个。分析所述规定的切换因素，当识别出显示用于切换图像切换条件显示在显示单元上与所述超声图像和所述合成图像被满足时，所述显示控制单元显示切换信号并且显示切换控制部分 (6) 用于输出显示切换信号，并且显示控制部分基于显示切换信号切换显示在显示部分上的图像。利用这种配置，操作人员可以通过执行正常诊断操作来切换超声图像和各种设置项的显示状态。

2

