

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5891098号
(P5891098)

(45) 発行日 平成28年3月22日(2016.3.22)

(24) 登録日 平成28年2月26日(2016.2.26)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 8/14 (2006.01)

A 6 1 B 8/14

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-97563 (P2012-97563)
 (22) 出願日 平成24年4月23日(2012.4.23)
 (65) 公開番号 特開2013-223639 (P2013-223639A)
 (43) 公開日 平成25年10月31日(2013.10.31)
 審査請求日 平成26年10月10日(2014.10.10)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100080159
 弁理士 渡辺 望穂
 (74) 代理人 100090217
 弁理士 三和 晴子
 (74) 代理人 100152984
 弁理士 伊東 秀明
 (74) 代理人 100148080
 弁理士 三橋 史生
 (72) 発明者 田代 りか
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置および超音波診断装置の作動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

オペレータの操作に応じて、リアルタイムの超音波画像に穿刺ガイドラインを重畳表示するライブ動作と所定のフレームの超音波画像を再生するフリーズ動作のいずれかを選択して実行する超音波診断装置において、

オペレータからの指令を入力する操作部と、

フリーズ動作中に前記操作部により穿刺ガイドラインの非表示が指令されると、超音波画像に重畳表示されていた穿刺ガイドラインの一部のみを消去し、フリーズ動作からライブ動作に戻されると、消去されていた穿刺ガイドラインを自動的に復帰させてリアルタイムの超音波画像に重畳表示する制御部と

を備えた超音波診断装置。

【請求項 2】

前記制御部は、フリーズ動作中に前記操作部により穿刺ガイドラインの非表示が指令されると、所定時間だけ前のフレームの超音波画像を再生させる請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記制御部は、フリーズ動作中に前記操作部により穿刺ガイドラインの非表示が指令されると、所定時間範囲にわたる複数フレームの超音波画像をループ再生させる請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

10

20

オペレータの操作に応じて、リアルタイムの超音波画像に穿刺ガイドラインを重畳表示するライブ動作と所定のフレームの超音波画像を再生するフリーズ動作のいずれかを選択して実行する超音波診断装置において、

オペレータからの指令を入力する操作部と、

フリーズ動作中に前記操作部により穿刺ガイドラインの非表示が指令されると、超音波画像に重畳表示されていた穿刺ガイドラインの少なくとも一部を消去し、フリーズ動作からライブ動作に戻されると、消去されていた穿刺ガイドラインを自動的に復帰させてリアルタイムの超音波画像に重畳表示する制御部と

を備え、

前記制御部は、フリーズ動作中に前記操作部により穿刺ガイドラインの非表示が指令されると、所定時間だけ前のフレームの超音波画像を再生させることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】

前記制御部は、フリーズ動作中に前記操作部により穿刺ガイドラインの非表示が指令されると、超音波画像に重畳表示されていた穿刺ガイドラインをすべて消去する請求項 4 に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

オペレータの操作に応じて、リアルタイムの超音波画像に穿刺ガイドラインを重畳表示するライブ動作と所定のフレームの超音波画像を再生するフリーズ動作のいずれかを選択して実行する超音波診断装置において、

オペレータからの指令を入力する操作部と、

フリーズ動作中に前記操作部により穿刺ガイドラインの非表示が指令されると、超音波画像に重畳表示されていた穿刺ガイドラインの少なくとも一部を消去し、フリーズ動作からライブ動作に戻されると、消去されていた穿刺ガイドラインを自動的に復帰させてリアルタイムの超音波画像に重畳表示する制御部と

を備え、

前記制御部は、フリーズ動作中に前記操作部により穿刺ガイドラインの非表示が指令されると、所定時間範囲にわたる複数フレームの超音波画像をループ再生させることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 7】

前記制御部は、フリーズ動作中に前記操作部により穿刺ガイドラインの非表示が指令されると、超音波画像に重畳表示されていた穿刺ガイドラインをすべて消去する請求項 6 に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

フリーズ動作中に、前記操作部からの指令により穿刺ガイドラインの少なくとも一部が消去された超音波画像を保存する画像メモリをさらに有する請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記制御部は、ライブ動作からフリーズ動作に切り替えられると、穿刺ガイドラインの表示色を自動的に変更する請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

オペレータの操作に応じて、リアルタイムの超音波画像に穿刺ガイドラインを重畳表示するライブ動作と所定のフレームの超音波画像を再生するフリーズ動作のいずれかを選択して実行する超音波診断装置の作動方法において、

前記超音波診断装置は、穿刺ガイドラインの表示および非表示の指令を行う操作部と、

前記操作部からの指令に応じて、穿刺ガイドラインの表示と非表示とを切り替える制御部とを有し、

前記制御部は、フリーズ動作中に、前記操作部から穿刺ガイドラインの非表示を指令されると、超音波画像に重畳表示されていた穿刺ガイドラインの一部のみを消去し、フリーズ動作からライブ動作に戻されると、消去されていた穿刺ガイドラインを自動的に復帰さ

10

20

30

40

50

せてリアルタイムの超音波画像に重畳表示することを特徴とする超音波診断装置の作動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、超音波診断装置および超音波画像表示方法に係り、特に、超音波画像に穿刺ガイドラインを重畳して表示する超音波診断装置および超音波画像表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、医療分野において、超音波画像を利用した超音波診断装置が実用化されている。一般に、この種の超音波診断装置は、アレイトランスデューサを内蔵した超音波探触子と、この超音波探触子に接続された装置本体とを有しており、超音波探触子から被検体に向けて超音波を送信し、被検体からの超音波エコーを超音波探触子で受信して、その受信信号を装置本体で電氣的に処理することにより超音波画像の生成を行う。

【0003】

近年では、被検体内に穿刺針を刺入することにより特定の生体組織を採取して生検等を行う際にも超音波診断装置が用いられている。この超音波診断装置では、超音波探触子から超音波ビームを被検体内に向けて送受信することにより、被検体内における穿刺針の動きを表示部に表示された超音波画像で確認しながら穿刺針が目的の生体組織へと進められる。また、表示部には、穿刺針を被検体の表面から目的の生体組織まで導くための穿刺ガイドラインが超音波画像に重畳表示されており、穿刺針が目的の生体組織まで到達するのを穿刺ガイドラインにサポートさせることができる。しかしながら、超音波画像において穿刺針が周囲の生体組織に埋もれてしまい、その位置を明瞭に確認することが困難であった。

そこで、超音波画像における穿刺針の位置を明瞭に表示するための技術として、例えば特許文献1に開示されているように、超音波画像を穿刺ガイドラインを含む領域とそれ以外の領域とに分割し、穿刺ガイドラインを含む領域についてダイナミックレンジを狭くするなどの画像処理を行うことが提案されている。特許文献1に記載の超音波診断装置では、超音波画像の穿刺ガイドラインを含む領域を画像処理することにより穿刺針が強調されるため、穿刺針の位置を明瞭にすることが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-195867号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

さらに、穿刺針や目的の生体組織が穿刺ガイドラインと重なることがあり、これらの位置を詳細に確認するのが困難となるといった問題があった。そこで、図8(A)に示すように表示部21に表示されるリアルタイムの超音波画像Bを一旦フリーズさせた後、図8(B)に示すように超音波画像に重畳表示されていた穿刺ガイドラインGを非表示とすることにより、穿刺針Nと生体組織Tの位置を詳細に確認し得るようにした超音波診断装置が開発されている。

しかしながら、フリーズ動作からリアルタイムの超音波画像Bを表示するライブ動作へ戻して穿刺を続ける場合に、穿刺ガイドラインGが非表示とされているため、穿刺ガイドラインGを表示させるための操作を再度行わなければならない、フリーズ動作からライブ動作へスムーズに切り換えて穿刺を続行することが困難であった。このため、フリーズ動作とライブ動作を切り換えながら穿刺針Nの角度を少しずつ変えて穿刺を行うなど、穿刺状態を維持したままライブ動作とフリーズ動作を何度も切り換える場合には、ライブ動作へ戻る度に穿刺ガイドラインGの表示操作を行わなければならない穿刺の妨げとなるおそれが

あった。

【 0 0 0 6 】

この発明は、このような従来の問題点を解消するためになされたもので、フリーズ動作からライブ動作へスムーズに切り換えて穿刺を行うことができる超音波診断装置および超音波画像表示方法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】

【 0 0 0 7 】

この発明に係る超音波診断装置は、オペレータの操作に応じて、リアルタイムの超音波画像に穿刺ガイドラインを重畳表示するライブ動作と所定のフレームの超音波画像を再生するフリーズ動作のいずれかを選択して実行する超音波診断装置において、オペレータからの指令を入力する操作部と、フリーズ動作中に前記操作部により穿刺ガイドラインの非表示が指令されると、超音波画像に重畳表示されていた穿刺ガイドラインの少なくとも一部を消去し、フリーズ動作からライブ動作に戻されると、消去されていた穿刺ガイドラインを自動的に復帰させてリアルタイムの超音波画像に重畳表示する制御部とを備えたものである。

10

【 0 0 0 8 】

ここで、前記制御部は、フリーズ動作中に前記操作部により穿刺ガイドラインの非表示が指令されると、超音波画像に重畳表示されていた穿刺ガイドラインをすべて消去することができる。また、前記制御部は、フリーズ動作中に前記操作部により穿刺ガイドラインの非表示が指令されると、超音波画像の中央部に重畳表示されていた穿刺ガイドラインの一部のみを消去することもできる。

20

【 0 0 0 9 】

また、前記制御部は、フリーズ動作中に前記操作部により穿刺ガイドラインの非表示が指令されると、所定時間だけ前のフレームの超音波画像を再生させることができる。また、前記制御部は、フリーズ動作中に前記操作部により穿刺ガイドラインの非表示が指令されると、所定時間範囲にわたる複数フレームの超音波画像をループ再生させることもできる。

【 0 0 1 0 】

また、フリーズ動作中に、前記操作部からの指令により穿刺ガイドラインの少なくとも一部が消去された超音波画像を保存する画像メモリをさらに有するのが好ましい。

30

また、前記制御部は、ライブ動作からフリーズ動作に切り替えられると、穿刺ガイドラインの表示色を自動的に変更することができる。

また、穿刺ガイドラインは、48度、60度および90度のいずれかの角度で超音波画像に重畳表示されることができる。なお、穿刺ガイドラインの角度は、上記の角度に限定されず、穿刺アタッチメントに応じて変えることができる。また、穿刺アタッチメントを使用せずに穿刺を行う場合などには、穿刺ガイドラインの角度をオペレータが任意に設定することもできる。

【 0 0 1 1 】

この発明に係る超音波画像表示方法は、オペレータの操作に応じて、リアルタイムの超音波画像に穿刺ガイドラインを重畳表示するライブ動作と所定のフレームの超音波画像を再生するフリーズ動作のいずれかを選択して実行する超音波画像表示方法において、オペレータからの指令を入力し、フリーズ動作中にオペレータにより穿刺ガイドラインの非表示が指令されると、超音波画像に重畳表示されていた穿刺ガイドラインの少なくとも一部を消去し、フリーズ動作からライブ動作に戻されると、消去されていた穿刺ガイドラインを自動的に復帰させてリアルタイムの超音波画像に重畳表示するものである。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

この発明によれば、フリーズ動作からライブ動作に戻されると消去されていた穿刺ガイドラインを自動的に復帰させてリアルタイムの超音波画像に重畳表示するので、フリーズ動作からライブ動作へスムーズに切り換えて穿刺を行うことが可能となる。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】この発明の実施の形態 1 に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】表示部に表示された超音波画像を示す図である。

【図 3】ライブ動作またはフリーズ動作にそれぞれ切り換えられた際に、表示部に表示される超音波画像の様子を示す図である。

【図 4】実施の形態 1 の変形例において表示される穿刺ガイドラインを示す図である。

【図 5】実施の形態 2 において、ライブ動作からフリーズ動作に切り換えられた際に表示部に表示される超音波画像の様子を示す図である。

【図 6】実施の形態 2 の変形例において、ライブ動作からフリーズ動作に切り換えられた際に表示部に表示される超音波画像の様子を示す図である。

【図 7】実施の形態 1 および 2 の変形例において表示される穿刺ガイドラインを示す図である。

【図 8】従来例において、フリーズ動作からライブ動作に戻された際に表示部に表示される超音波画像の様子を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態 1

図 1 に、この発明の実施の形態 1 に係る超音波診断装置の構成を示す。超音波診断装置は、超音波探触子 1 と、この超音波探触子 1 に接続された診断装置本体 2 とを備えている。

超音波探触子 1 は、超音波を送受信するアレイトランスデューサ 3 を有し、このアレイトランスデューサ 3 に送信回路 4 および受信回路 5 がそれぞれ接続されている。そして、送信回路 4 および受信回路 5 に探触子制御部 6 が接続されている。

【 0 0 1 5 】

診断装置本体 2 は、超音波探触子 1 の受信回路 5 に接続された信号処理部 7 を有し、この信号処理部 7 に D S C (Digital Scan Converter) 8、画像処理部 9、表示制御部 10 および表示部 11 が順次接続されている。また、画像処理部 9 には、画像メモリ 12 が接続されている。

そして、信号処理部 7、D S C 8 および表示制御部 9 に本体制御部 13 が接続されている。また、本体制御部 13 には、操作部 14 と格納部 15 がそれぞれ接続されている。また、超音波探触子 1 の探触子制御部 6 と診断装置本体 2 の本体制御部 13 が互いに接続されている。

【 0 0 1 6 】

超音波探触子 1 のアレイトランスデューサ 3 は、1 次元又は 2 次元に配列された複数の超音波トランスデューサを有している。これらの超音波トランスデューサは、それぞれ送信回路 4 から供給される駆動信号に従って超音波を送信すると共に被検体からの超音波エコーを受信して受信信号を出力する。各超音波トランスデューサは、例えば、P Z T (チタン酸ジルコン酸鉛) に代表される圧電セラミックや、P V D F (ポリフッ化ビニリデン) に代表される高分子圧電素子、P M N - P T (マグネシウムニオブ酸・チタン酸鉛固溶体) に代表される圧電単結晶等からなる圧電体の両端に電極を形成した振動子によって構成される。

【 0 0 1 7 】

そのような振動子の電極に、パルス状又は連続波の電圧を印加すると、圧電体が伸縮し、それぞれの振動子からパルス状又は連続波の超音波が発生して、それらの超音波の合成により超音波ビームが形成される。また、それぞれの振動子は、伝搬する超音波を受信することにより伸縮して電気信号を発生し、それらの電気信号は、超音波の受信信号として出力される。

【 0 0 1 8 】

送信回路 4 は、例えば、複数のパルサを含んでおり、探触子制御部 6 からの制御信号に応じて選択された送信遅延パターンに基づいて、アレイトランスデューサ 3 の複数の超音波トランスデューサから送信される超音波が超音波ビームを形成するようにそれぞれの駆動信号の遅延量を調節して複数の超音波トランスデューサに供給する。

【 0 0 1 9 】

受信回路 5 は、アレイトランスデューサ 3 の各超音波トランスデューサから送信される受信信号を増幅して A / D 変換した後、探触子制御部 6 からの制御信号に応じて選択された受信遅延パターンに従い、各受信信号にそれぞれの遅延を与えて加算することにより、受信フォーカス処理を行う。この受信フォーカス処理により、超音波エコーの焦点が絞込まれた受信データ（音線信号）が生成される。

10

探触子制御部 6 は、診断装置本体 2 の本体制御部 1 3 から伝送される各種の制御信号に基づいて、超音波探触子 1 の各部の制御を行う。

【 0 0 2 0 】

診断装置本体 2 の信号処理部 7 は、超音波探触子 1 の受信回路 5 で生成された受信データに対し、超音波の反射位置の深度に応じて距離による減衰の補正を施した後、包絡線検波処理を施すことにより、被検体内の組織に関する断層画像情報である B モード画像信号を生成する。

D S C 8 は、信号処理部 7 で生成された B モード画像信号を通常のテレビジョン信号の走査方式に従う画像信号に変換（ラスタ変換）する。

画像処理部 9 は、D S C 8 から入力される B モード画像信号に階調処理等の各種の必要な画像処理を施した後、B モード画像信号を表示制御部 7 に出力する、あるいは画像メモリ 1 2 に格納する。これにより、画像メモリ 1 2 には、リアルタイムの超音波画像が順次格納される。また、画像メモリ 1 2 には、順次格納された超音波画像のうちオペレータにより選択された所定のフレームの超音波画像を新たに保存することもできる。

20

これら信号処理部 7、D S C 8、画像処理部 9 および画像メモリ 1 2 により画像生成部 1 6 が形成されている。

【 0 0 2 1 】

表示制御部 1 0 は、画像処理部 9 によって画像処理が施された B モード画像信号に基づいて、表示部 1 1 に超音波画像を表示させる。

表示部 1 1 は、例えば、L C D 等のディスプレイ装置を含んでおり、表示制御部 1 0 の制御の下で、超音波画像を表示する。

30

【 0 0 2 2 】

本体制御部 1 3 は、オペレータにより操作部 1 4 から入力された指令に基づいて超音波診断装置各部の制御を行う。また、本体制御部 1 3 は、被検体内に刺入された穿刺針を目的の生体組織までガイドする穿刺ガイドラインを表示部 1 1 に表示された超音波画像に重畳表示させる。

【 0 0 2 3 】

操作部 1 4 は、オペレータからの指令を入力するためのもので、キーボード、マウス、トラックボール、タッチパネル等から形成することができる。例えば、リアルタイムの超音波画像を表示するライブ動作と所定のフレームの超音波画像を再生するフリーズ動作のいずれかを選択するための動作選択ボタン、超音波画像に重畳表示された穿刺ガイドラインを消去するガイドライン消去ボタン、および所定のフレームの超音波画像を選択して画像メモリ 1 2 に保存する保存ボタンなどを備えることができる。

40

格納部 1 5 は、動作プログラム等を格納するもので、ハードディスク、フレキシブルディスク、M O、M T、R A M、C D - R O M、D V D - R O M、S D カード、C F カード、U S B メモリ等の記録メディア、またはサーバ等を用いることができる。

なお、信号処理部 7、D S C 8、画像処理部 9、表示制御部 1 0 および本体制御部 1 3 は、C P U と、C P U に各種の処理を行わせるための動作プログラムから構成されるが、それらをデジタル回路で構成してもよい。

【 0 0 2 4 】

50

図 2 に、表示部 11 に表示される超音波画像について説明する。

表示部 11 には、超音波探触子 1 から超音波を送受信することにより得られた超音波画像 B が表示されると共に超音波画像 B に重畳して穿刺ガイドライン G が表示される。

穿刺ガイドライン G は、被検体内の特定の生体組織 T まで延びて、被検体内に穿刺針 N を刺入する際にガイドとなるものであり、例えば、超音波探触子 1 に取り付けられた穿刺針アタッチメント 17 に応じて位置や角度が予め設定されている。穿刺針アタッチメント 17 は、超音波探触子 1 に対して穿刺針 N の刺入位置 P や刺入角度 R を固定するものであり、被検体内における特定の生体組織 T の深さ位置等に応じて適宜選択して用いられる。このように、穿刺針アタッチメント 17 により刺入位置 P から生体組織 T までの刺入方向が決定されるため、穿刺針アタッチメント 17 に応じて穿刺ガイドライン G の位置や角度を予め設定しておくことができる。

また、表示部 11 には、超音波探触子 1 の方向を示す探触子方向マーク E が表示される。さらに、表示部 11 には、超音波画像 B の深度および幅を示す目盛り S が表示されると共に焦点深度を示す焦点標識 M が表示される。

【0025】

次に、実施の形態 1 の動作について説明する。

まず、超音波探触子 1 が被検体表面の所定の位置に配置されると共に、オペレータが操作部 14 の動作選択ボタンを操作して表示部 11 に表示されるリアルタイムの超音波画像 B に穿刺ガイドライン G を重畳表示するライブ動作を選択する。

オペレータによりライブ動作が選択されると、被検体の表面に配置された超音波探触子 1 のアレイトランスデューサ 3 から超音波ビームが送信され、被検体内からの超音波エコーを受信したアレイトランスデューサ 3 から受信信号が受信回路 5 に出力されて受信データが生成される。続いて、この受信データが、受信回路 5 から診断装置本体 2 の画像生成部 16 に出力されて超音波画像が生成される。このようにして生成された超音波画像は、画像生成部 16 内の画像メモリ 12 に順次格納されると共に表示制御部 10 により表示部 11 に表示される。

【0026】

一方、図 2 に示すように、超音波探触子 1 には、被検体内における特定の生体組織 T の位置に応じた穿刺針アタッチメント 17 が取り付けられる。また、診断装置本体 2 の本体制御部 13 には、超音波探触子 1 に取り付けられた穿刺針アタッチメント 17 の種類が操作部 14 を介してオペレータにより入力される。本体制御部 13 には、穿刺針 N を刺入位置 P から生体組織 T まで導くための穿刺ガイドライン G が穿刺針アタッチメント 17 に応じて予め設定されており、穿刺針アタッチメント 17 に対応して刺入位置 P から生体組織 T まで延びる穿刺ガイドライン G を超音波画像 B に重畳表示させる。

これにより、図 3 (A) に示すように、表示部 11 には、リアルタイムの超音波画像 B に穿刺ガイドライン G が重畳して表示されることになる。また、画像メモリ 12 には、超音波画像データ D が順次格納されており、表示部 11 に表示されている超音波画像データ D の格納位置を示す表示位置標識 F が表すように、表示部 11 には画像メモリ 12 に格納された最新の超音波画像が表示される。

【0027】

続いて、オペレータは、超音波探触子 1 に取り付けられた穿刺針アタッチメント 17 に沿って穿刺針 N を被検体内に刺入し、表示部 11 に表示された穿刺ガイドライン G に従って穿刺針 N を被検体内へと進めていく。このように、穿刺ガイドライン G に従って穿刺針 N を進めることで、穿刺針 N が生体組織 T まで到達しやすくなる。この時、オペレータは、例えば穿刺針 N が特定の生体組織 T に到達している様子を画像として保存する場合など、操作部 14 の動作選択ボタンによりフリーズ動作を選択する。

オペレータによるフリーズ動作の指令が操作部 14 を介して本体制御部 13 に入力されると、本体制御部 13 が表示制御部 10 を制御することにより、図 3 (B) に示すように、フリーズ動作が選択されたタイミングにおけるフレームの超音波画像 B が表示部 11 に表示される。

【 0 0 2 8 】

さらに、穿刺針 N で特定の生体組織 T を穿刺した部分が穿刺ガイドライン G に重なっている場合には、オペレータが操作部 1 4 のガイドライン消去ボタンを操作することにより、図 3 (C) に示すように、超音波画像 B に重畳表示されていた穿刺ガイドライン G が消去され、超音波画像 B のみが表示された状態となる。これにより、穿刺ガイドライン G に重畳された部分を明瞭に表示することができ、従来、例えば生体組織 T に対する穿刺針 N の刺入方向など、穿刺ガイドライン G に埋もれて確認しにくかったものをオペレータが確認しやすくすることができる。また、例えば穿刺針 N を介して生体組織 T に治療用の薬剤を投与する場合には、従来、穿刺針 N から投与される薬剤の拡がりや穿刺ガイドライン G に埋もれて確認しにくかったものが、本発明では確認しやすくすることができる。

10

そして、オペレータは、フリーズ動作で確認したフレームの超音波画像 B を保存したい場合には、操作部 1 4 の保存ボタンを操作することにより、穿刺ガイドライン G が消去された状態で超音波画像 B を画像メモリ 1 2 に新たに保存することができる。これにより、一連の穿刺において重要なフレームの超音波画像 B を穿刺ガイドライン G が消去された状態で保存することができ、超音波診断終了後などに穿刺針 N の生体組織 T への到達具合やその際の治療状態を超音波画像 B のみで確認することができる。

【 0 0 2 9 】

このようにして穿刺する様子が保存された後、さらに穿刺を続ける場合には、オペレータが操作部 1 4 の動作選択ボタンを操作することによりフリーズ動作からライブ動作へと戻される。すなわち、オペレータからのライブ動作の指令が操作部 1 4 を介して本体制御部 1 3 に入力されると、本体制御部 1 3 が表示制御部 1 0 を制御することにより、図 3 (D) に示すように、表示部 1 1 には、リアルタイムの超音波画像 B が表示されると共に消去されていた穿刺ガイドライン G を自動的に復帰させてリアルタイムの超音波画像 B に重畳表示される。

20

このように、フリーズ動作からライブ動作に戻されると、消去されていた穿刺ガイドライン G が自動的に復帰するため、オペレータは穿刺ガイドライン G の表示操作に妨げられることなく、穿刺ガイドライン G に従って再び穿刺を続けることができる。例えば、ライブ動作とフリーズ動作の切り換えを複数回繰り返す場合においても、ライブ動作に戻る度に穿刺ガイドライン G が自動的に表示されるため、少ない手順で元のライブ動作に戻ることができ、フリーズ動作からライブ動作へスムーズに切り換えて穿刺を続行することができる。

30

【 0 0 3 0 】

なお、上記の実施の形態では、フリーズ動作中に操作部 1 4 により穿刺ガイドライン G の非表示が指令されると、超音波画像 B に重畳表示されていた穿刺ガイドライン G の全てが消去されたが、穿刺針 N や生体組織 T が確認できるように穿刺ガイドライン G の一部が消去されていればよくこれに限るものではない。例えば、図 4 に示すように、フリーズ動作中に操作部 1 4 により穿刺ガイドライン G の非表示が指令されると、超音波画像 B の中央部に重畳表示されていた穿刺ガイドライン G の一部のみを消去することができる。

これにより、超音波画像 B の中央部に位置する生体組織 T および穿刺針 N が明瞭に表示されると共に、穿刺針 N の刺入方向など穿刺ガイドライン G からの情報も得ることができる。この超音波画像 B は、画像メモリ 1 2 に保存されるなどして、オペレータにより穿刺針 N と生体組織 T の位置などについて詳細な確認が行われる。

40

【 0 0 3 1 】

また、本体制御部 1 3 は、オペレータによりライブ動作からフリーズ動作に切り換えられると、超音波画像 B に重畳表示されている穿刺ガイドライン G の表示色を自動的に変更することができる。これにより、オペレータは、表示部 1 1 に表示された穿刺ガイドライン G の表示色をみるだけで現在の動作を判断でき、フリーズ動作中に穿刺針 N を刺入するなどの誤操作を未然に防ぐことができる。

【 0 0 3 2 】

実施の形態 2

50

実施の形態 1 において、オペレータが操作部 14 の動作選択ボタンによりライブ動作からフリーズ動作に切り換える時に、切り換えのタイミングにずれが生じる場合がある。例えば、オペレータが他人にフリーズ動作への切り換えを指示する場合にオペレータが指示を出してから実際に操作部 14 が操作されるまでにずれが生じたり、あるいは、オペレータが超音波画像をみてから操作部 14 を実際に操作するまでにずれが生じてしまう。このように、切り換えのタイミングにずれが生じて所望の超音波画像 B が表示部 11 に表示されていない場合には、例えば図 3 (B) に示される表示位置標識 F の位置を調節することにより所望の超音波画像 B を表示部 11 に表示させることができる。

【0033】

さらに、この切り換えのタイミングがずれる時間 C を予め本体制御部 13 に設定しておくことで、所望の超音波画像 B を自動的に表示部 11 に表示させることもできる。

例えば、図 5 (A) に示すように、オペレータが操作部 14 の動作選択ボタンによりライブ動作からフリーズ動作に切り換えた後、図 5 (B) に示すように、オペレータが操作部 14 のガイドライン消去ボタンにより超音波画像 B に重畳表示された穿刺ガイドライン G を消去する。この時、本体制御部 13 は、オペレータがフリーズ動作に切り換える際のタイミングのずれを考慮して、フリーズ動作に切り換えられたタイミングよりも所定の時間 C だけ前のフレームの超音波画像を表示部 11 に再生させることができる。

また、図 6 (A) に示すように、操作部 14 からの指令によりライブ動作からフリーズ動作に切り換えられた後、図 6 (B) に示すように、操作部 14 からの指令により穿刺ガイドライン G が消去される。この時、本体制御部 13 は、オペレータがフリーズ動作に切り換える際のタイミングのずれを考慮して、フリーズ動作に切り換えられたタイミングよりも所定の時間 C の範囲にわたる複数フレームの超音波画像をループ再生させることもできる。これにより、ループ再生される一連の穿刺フローの中から、オペレータが所望する超音波画像を選択しやすくすることができる。

また、生体組織 T を治療するために穿刺針 N により薬剤注入する場合には、生体組織 T に注入中の薬剤の拡がり具合を動画として、例えば 60 秒程度保存した後、フリーズ動作に切り換えるタイミングのズレを考慮に加えて薬剤注入分の時間 (60 秒) だけ戻り、そこから薬剤注入の 60 秒分をループ再生させることにより、オペレータが薬剤の拡がり具合を再確認することもできる。さらに、薬剤注入の動画をそのまま保存することもできる。

【0034】

このように、オペレータが操作部 14 を操作するタイミングのずれを考慮した表示を行うことにより、画像メモリ 12 に格納された超音波画像データから所望の超音波画像を探す労力を軽減することができる。

【0035】

また、実施の形態 1 および 2 において、被検体内に刺入される穿刺針 N の刺入角度 R は、目的とする生体組織 T の種類などに応じて予め設定しておくのが好ましい。穿刺針 N の刺入角度 R は、例えば、48 度、60 度および 90 度に設定することができる。刺入角度 R が 48 度の場合には、図 7 (A) に示すように、穿刺ガイドライン G は 48 度の角度で超音波画像 B に重畳表示される。また、刺入角度 R が 60 度の場合には、図 7 (B) に示すように、穿刺ガイドライン G は 60 度の角度で超音波画像 B に重畳表示される。さらに、刺入角度 R が 90 度の場合には、図 7 (C) に示すように、穿刺ガイドライン G は 90 度の角度で超音波画像 B に重畳表示される。

このように、生体組織 T の種類に応じて予め穿刺針 N の刺入角度 R を設定しておくことで、オペレータが刺入角度 R や穿刺ガイドライン G を設定する際の労力を低減することができる。

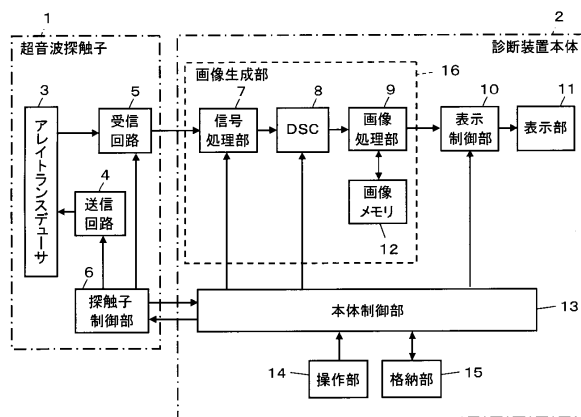
なお、穿刺針 N の刺入角度 R や刺入位置 P などは、オペレータが任意に設定することもでき、この設定された値に基づいて穿刺ガイドライン G が超音波画像 B に重畳表示される。

【符号の説明】

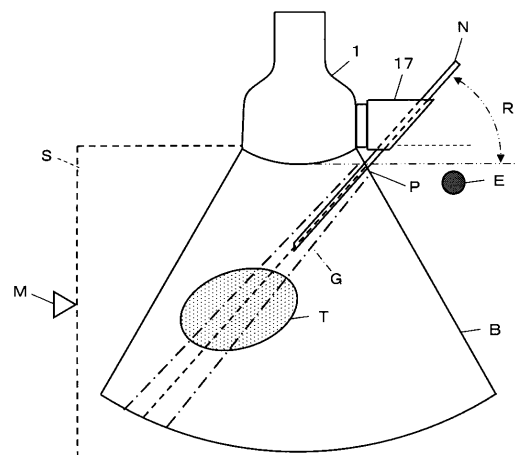
【 0 0 3 6 】

1 超音波探触子、2 診断装置本体、3 アレイトランスデューサ、4 送信回路、5 受信回路、6 探触子制御部、7 信号処理部、8 DSC、9 画像処理部、10 表示制御部、11 表示部、12 画像メモリ、13 本体制御部、14 操作部、15 格納部、16 画像生成部、17 穿刺針アタッチメント、B 超音波画像、G 穿刺ガイドライン、T 生体組織、N 穿刺針、P 刺入位置、R 刺入角度、E 探触子方向マーク、S 目盛り、M 焦点標識、D 超音波画像データ、F 表示位置標識、C タイミングのずれが生じた時間。

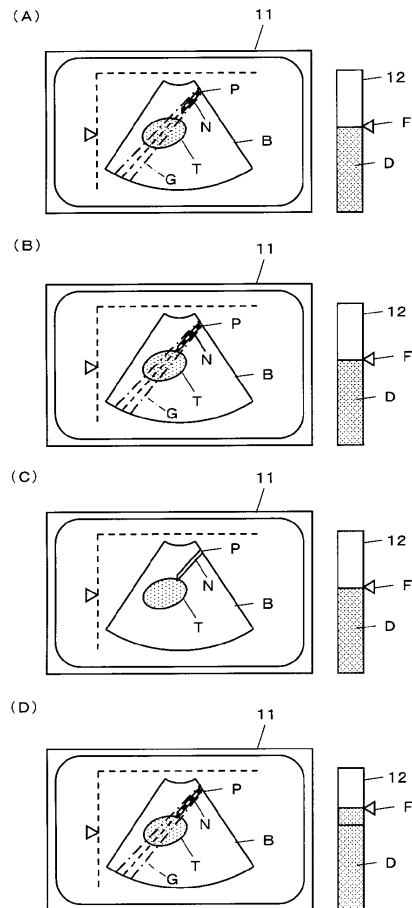
【 図 1 】



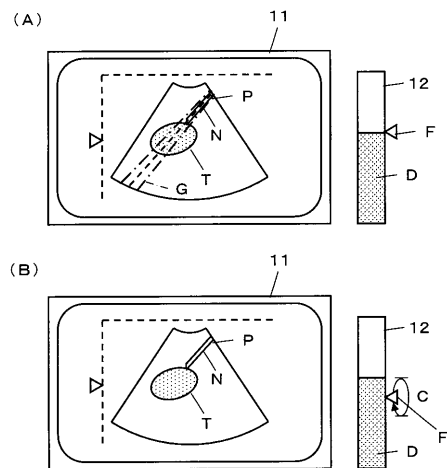
【 図 2 】



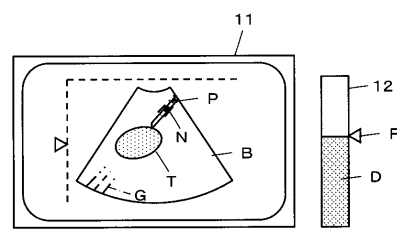
【図 3】



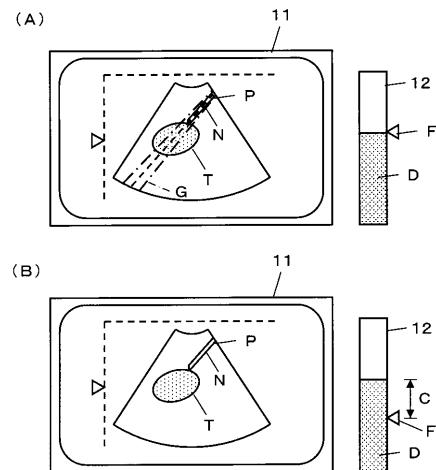
【図 6】



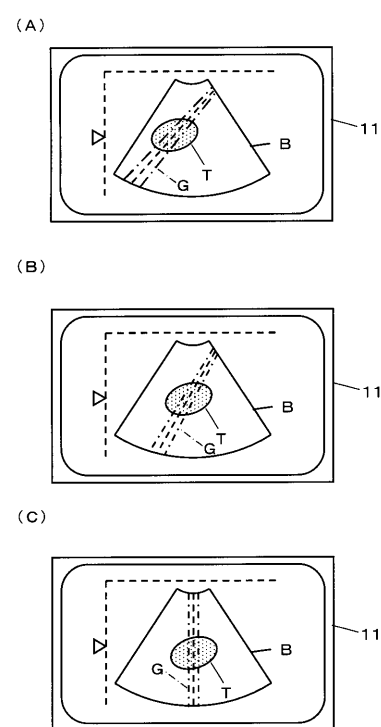
【図 4】



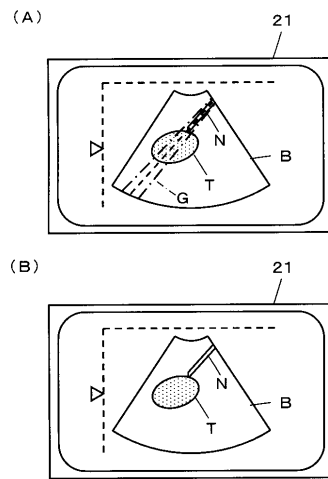
【図 5】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

審査官 樋熊 政一

(56)参考文献 特開平09-028712(JP,A)
特開2000-126186(JP,A)
特開平08-117223(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00-8/15

专利名称(译)	超声诊断设备和操作超声诊断设备的方法		
公开(公告)号	JP5891098B2	公开(公告)日	2016-03-22
申请号	JP2012097563	申请日	2012-04-23
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	田代りか		
发明人	田代りか		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14 A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/FF03 4C601/KK01 4C601/KK31 4C601/KK47		
代理人(译)	伊藤英明		
审查员(译)	棕熊正和		
其他公开文献	JP2013223639A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声波诊断装置包括用于输入来自操作者的指令的操作单元;当在冻结期间通过操作单元给出不显示穿刺引导线的指令时,用于消除穿刺引导线的至少一部分的控制器已被显示以便叠加在超声图像上操作,并自动返回消除的穿刺引导线并显示消除的穿刺引导线,以便在从冻结操作返回到实时操作时叠加在实时超声图像上。

(21) 出願番号	特願2012-97563 (P2012-97563)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成24年4月23日 (2012. 4. 23)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2013-223639 (P2013-223639A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成25年10月31日 (2013. 10. 31)	(74) 代理人	100080159
審査請求日	平成26年10月10日 (2014. 10. 10)		弁理士 渡辺 望悠
		(74) 代理人	100090217
			弁理士 三和 晴子
		(74) 代理人	100152984
			弁理士 伊東 秀明
		(74) 代理人	100148080
			弁理士 三橋 史生
		(72) 発明者	田代 りか
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
最終頁に続く			