

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4754838号
(P4754838)

(45) 発行日 平成23年8月24日 (2011. 8. 24)

(24) 登録日 平成23年6月3日 (2011. 6. 3)

(51) Int. Cl.

A 6 1 B 8/08 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/08

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-27213 (P2005-27213)	(73) 特許権者	000153498
(22) 出願日	平成17年2月3日 (2005. 2. 3)		株式会社日立メディコ
(65) 公開番号	特開2006-212166 (P2006-212166A)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成18年8月17日 (2006. 8. 17)	(72) 発明者	脇 康治
審査請求日	平成20年1月31日 (2008. 1. 31)		東京都千代田区内神田一丁目1番14号
前置審査			株式会社日立メディコ内
		(72) 発明者	前田 優
			東京都千代田区内神田一丁目1番14号
			株式会社日立メディコ内
		(72) 発明者	大坂 卓司
			東京都千代田区内神田一丁目1番14号
			株式会社日立メディコ内
		審査官	樋口 宗彦
			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】

走査面の異なる縦断面と横断面の2つの断層面を交互にスキャンする探触子と、該探触子によるスキャンによって得られたデータに基づき前記断層面毎に断層像を構成する断層像構成部と、前記探触子によるスキャンによって得られたデータに基づき前記断層面毎に弾性画像を構成する弾性画像構成部と、一つの断層面については前記断層像を表示し、他の断層面については前記断層像と前記弾性画像の合成画像を表示する表示部と、を有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記表示部に表示する画像を選択する画像選択部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

10

【請求項 3】

前記表示部に表示する画像の表示枠を任意の大きさに形成する表示枠形成部を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記各断層面毎に構成された弾性画像に前記弾性画像を得た断面情報を付加して表示する画像処理部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記断層面に対応した前記探触子の圧迫方向を、前記表示部または前記探触子に表示す

20

ることを特徴とする請求項 4 に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記弾性画像構成部は、1 フレームデータ間引いたフレームデータ間で生体組織の変位を求めて弾性画像を構成する変位量算出部を有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記変位量算出部における弾性画像の構成は、同一断面のフレームデータのみを用いて行うことを特徴とする請求項 6 に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記表示部には、前記表示枠形成部によって前記合成画像については大きく表示するように表示枠を形成し、前記断層像については前記合成画像よりも縮小して表示されるよう前記表示枠形成部により表示枠を形成し、縦断面と横断面のそれぞれについて、合成画像と断層像を表示することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

10

【請求項 9】

前記表示部には、前記表示枠形成部によって前記断層像と前記合成画像とが同じ大きさとなるよう表示枠を形成し、縦断面と横断面のそれぞれについて、前記断層像と前記合成画像を 4 分割されるように表示することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

20

前記探触子による圧迫方向を示す圧迫方向表示と、表示する前記断層像および前記弾性画像に係る前記断層面の切り替えを同期して交互に行うことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に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、超音波を利用して被検体内の診断部位について超音波画像を得て表示する超音波診断装置に関し、特に、生体組織の断層像と、生体組織の硬さ又は軟らかさを示す弾性画像とを表示することができる超音波診断装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

超音波診断装置は、被検体に時間間隔をおいて超音波を繰り返し送信し、該超音波の送信に対応する時系列の反射エコー信号を受信する探触子と、該探触子で受信した前記反射エコー信号に基づいて RF 信号フレームデータを時系列に生成する整相加算部と、前記 RF 信号フレームデータを用いて濃淡断層像を構成する断層像構成部と、前記濃淡断層像例えば白黒の B モード像を表示する表示部とを備えて構成されている。

【0003】

このような超音波診断装置において、近年、診断部位の生体組織の弾性率や歪み量を計測し、これを弾性画像として表示する技術が提案されている（例えば、特許文献 1，2 参照）。このように弾性画像を表示することができる超音波診断装置においては、例えば被検体への圧迫とその解放を繰り返し、これによって生ずる生体組織の変位量から弾性率や歪み量を算出し、これら弾性率や歪み量に応じて赤や青その他の色相情報を付与してこれを弾性画像として表示するようになっている。このような弾性画像を表示する超音波診断装置によれば、生体組織の硬い部位を把握することができ、容易に腫瘍の広がりや大きさを診断することができる。

40

【特許文献 1】特開平 5 - 3 1 7 3 1 3

【特許文献 2】特開 2 0 0 0 - 6 0 8 5 3

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

ところで、前記超音波診断装置を用いた超音波検査においては、診断部位によっては複数の断層面と圧迫方向を同時に表示した方がよい場合がある。例えば、栗のような形態を有する前立腺の検査においては、縦断面・横断面とそれぞれの圧迫方向を同時に表示することにより、立体イメージが構築しやすくなり、診断に非常に有用である。

【0005】

本発明の目的は、複数の断層面の断層像と弾性画像とを同時に表示することもできる超音波診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、走査面の異なる縦断面と横断面の2つの断層面を交互にスキャンする探触子と、該探触子によるスキャンによって得られたデータに基づき前記断層面毎に断層像を構成する断層像構成部と、前記探触子によるスキャンによって得られたデータに基づき前記断層面毎に弾性画像を構成する弾性画像構成部と、一つの断層面については前記断層像を表示し、他の断層面については前記断層像と前記弾性画像の合成画像を表示する表示部と、を有することを特徴とする。

10

【0007】

このような請求項1に記載の発明では、前記探触子によってスキャンされた複数の断層面についての断層像と弾性画像とを、前記表示部に表示することができる。

【0008】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の前記表示部に表示する画像を選択する画像選択部を有することを特徴とする。

20

【0009】

このような請求項2に記載の発明では、前記各断層面について、前記画像選択部で選択された画像を前記表示部に表示することができる。

【0010】

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の前記表示部に表示する画像の表示枠を任意の大きさで形成する表示枠形成部を有することを特徴とする。

【0011】

このような請求項3に記載の発明では、前記各断層面について、断層像と弾性画像とを任意の大きさで前記表示部に表示することができる。

30

【0012】

請求項4に記載の発明は、請求項1、2又は3に記載の超音波診断装置における前記各断層面毎に構成された弾性画像に前記弾性画像を得た断面情報を付加して表示する画像処理部を有することを特徴とする。

請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の超音波診断装置における前記断層面に対応した前記探触子の圧迫方向を、前記表示部または前記探触子に表示することを特徴とする。

このような請求項5に記載の発明では、診断者は、表示された圧迫方向にしたがって前記探触子を被検体に対して圧迫することができる。

【0013】

40

請求項6に記載の発明は、前記弾性画像構成部は、1フレームデータ間引いたフレームデータ間で生体組織の変位を求めて弾性画像を構成する変位量算出部を有する。

請求項7に記載の発明は、前記変位量算出部における弾性画像の構成は、同一断面のフレームデータのみを用いて行う。

請求項8に記載の発明は、前記表示部には、前記表示枠形成部によって前記合成画像については大きく表示するように表示枠を形成し、前記断層像については前記合成画像よりも縮小して表示されるよう前記表示枠形成部により表示枠を形成し、縦断面と横断面のそれぞれについて、合成画像と断層像を表示する。

請求項9に記載の発明は、前記表示部には、前記表示枠形成部によって前記断層像と前記合成画像とが同じ大きさとなるよう表示枠を形成し、縦断面と横断面のそれぞれについ

50

て、前記断層像と前記合成画像を４分割されるように表示する。

請求項１０に記載の発明は、前記探触子による圧迫方向を示す圧迫方向表示と、表示する前記断層像および前記弾性画像に係る前記断層面の切り替えを同期して交互に行う。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、前記表示部に複数の断層面の断層像と弾性画像と圧迫方向とを同時に表示することができる。そして、このように複数の断層面の断層像と弾性画像と圧迫方向とを同時に表示することができるので、立体イメージが構築しやすくなり、診断に非常に有用である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

以下、本発明に係る超音波診断装置の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図１は本発明に係る超音波診断装置の実施の形態の一例を示すブロック図である。

【００１６】

図１において、超音波診断装置１は、被検体に当接させて用いる圧力センサ等をもった探触子２と、超音波送受信部３とを備えている。この超音波送受信部３は、前記探触子２を介して被検体に時間間隔をおいて超音波を繰り返し送信・受信する送受信回路（図示省略）と、受信された反射エコーを整相加算してＲＦ信号データを時系列に生成する整相加算回路（図示省略）を含んで構成されている。

【００１７】

さらに、超音波診断装置１は、前記超音波送受信部３で得たＲＦ信号データに基づいて被検体の濃淡断層像例えば白黒断層像を構成する断層像構成部４と、生体組織への加圧および減圧による被検体の生体組織の変位を前記ＲＦ信号データから計測して弾性データを求め、カラー弾性画像を構成する弾性画像構成部５とを有している。そして、白黒断層像とカラー弾性画像とが、合成部６で合成され、その合成画像が画像表示器７（請求項にいう表示部）に表示されるようになっている。さらに、超音波診断装置１は、グラフィック部８を有し、さらにシステム全体を制御する制御部９を有している。

【００１８】

前記探触子２は、複数の振動子（図示省略）を配設して形成されており、電子的にビーム走査を行って被検体に前記振動子を介して超音波を送受信する機能を有している。この探触子２は、縦断面と横断面の２つの断面をスキャン可能となっており、図２に示すように、ヘッド部分に、縦断面をスキャンする探触子ヘッド２ａと横断面をスキャンする探触子ヘッド２ｂとを備えて構成されている。これら探触子ヘッド２ａ、２ｂには、前記超音波送受信部３から交互に送波信号が印加されるようになっている。

【００１９】

前記超音波送受信部３の前記送受信回路は、前記探触子２を駆動して超音波を発生させるための送波パルスを生成するとともに、送信される超音波の収束点のある深さに設定する機能を有している。また、前記送受信回路は、受信時には、探触子２で受信した反射エコー信号について所定のゲインで増幅してＲＦ信号すなわち受波信号を生成するものである。前記超音波送受信部３の前記整相加算回路は、前記送受信回路で増幅されたＲＦ信号を入力して位相制御し、複数の収束点に対し収束した超音波ビームを形成してＲＦ信号データを時系列に生成するものである。

【００２０】

前記断層像構成部４は、縦断面と横断面のそれぞれについて断層像を構成するものであり、白黒信号処理部１０と白黒スキャンコンバータ部１１とを含んで構成されている。前記白黒信号処理部１０は、前記超音波送受信部３からのＲＦ信号データを入力してゲイン補正、ログ圧縮、検波、輪郭強調、フィルタ処理等の信号処理を行い、断層像データを得るものである。また、前記白黒スキャンコンバータ部１１は、図示しないが、前記白黒信号処理部１０からの断層像データをディジタル信号に変換するＡ／Ｄ変換器と、変換された複数の断層像データを時系列に記憶するフレームメモリと、制御コントローラを含んで

10

20

30

40

50

構成されている。かかる白黒スキャンコンバータ部 11 は、前記制御コントローラにより前記フレームメモリに格納された被検体内の断層像フレームデータを 1 画像として取得し、取得された断層像フレームデータをテレビ同期で読み出すものである。

【0021】

また、前記弾性画像構成部 5 は、縦断面と横断面のそれぞれについて弾性画像を構成するものである。この弾性画像構成部 5 は、変位量算出部 12、弾性率・歪み量算出部 13、弾性率・歪み量解析部 14、カラスキャンコンバータ部 15 を含んで構成されており、前記超音波送受信部 3 の後段に分岐して設けられている。さらに、弾性画像構成部 5 は、図示しないが圧力計測部を備えている。

【0022】

前記変位量算出部 12 は、図 3 に示すように、RF 信号フレームデータ選択部 16 や算出部 17 を含んで構成されており、前記 RF 信号フレームデータ選択部 16 で 1 組の RF 信号フレームデータを選択し、この 1 組の RF 信号フレームデータから各断層面についての生体組織の変位量を前記算出部 17 で算出する。

【0023】

より詳しく説明すると、RF 信号フレームデータ選択部 16 は、図示しないが、フレームメモリと、選択部とを含んで構成され、前記超音波送受信部 3 からの複数の RF 信号フレームデータを前記フレームメモリに格納し、格納された RF 信号フレームデータ群から前記選択部により 1 組すなわち 2 つの RF 信号フレームデータを選び出すものである。

【0024】

例えば、RF 信号フレームデータ選択部 16 は、前記超音波送受信部 3 から時系列すなわち画像のフレームレートに基づいて生成される RF 信号データを前記フレームメモリに順次確保し、前記制御部 9 からの指令に応じて現在確保された RF 信号フレームデータ (N) を第 1 のデータとして前記選択部で選択するとともに、時間的に過去に確保された RF 信号フレームデータ群 (N - 1、N - 2、N - 3、・・・N - M) の中から 1 つの RF 信号フレームデータ (X) を選択するものである。ここで、N、M、X は、RF 信号フレームデータに付されたインデックス番号であり、自然数とする。

【0025】

ここで、本例の超音波診断装置 1 では、2 つの断層面、すなわち縦断面および横断面を表示することから、前記 RF 信号フレームデータ選択部 16 は、縦断面および横断面のそれぞれについて、1 フレームデータ間引いた状態の RF 信号フレームデータを選択する。例えば、縦断面については、前記 RF 信号フレームデータ選択部 16 は、図 4 において、RF 信号フレームデータ (N) として $n + 2$ 番目 RF 信号フレームデータを選択し、RF 信号フレームデータ (X) として n 番目 RF 信号フレームデータを選択する。そして、横断面については、前記 RF 信号フレームデータ選択部 16 は、例えば、RF 信号フレームデータ (N) として $n + 3$ 番目 RF 信号フレームデータを選択し、RF 信号フレームデータ (X) として $n + 1$ 番目 RF 信号フレームデータを選択する。

【0026】

前記算出部 17 は、前記 RF 信号フレームデータ選択部 16 で選択された 1 組の RF 信号フレームデータから生体組織の変位を算出するものである。具体的には、算出部 17 は、縦断面については、RF 信号フレームデータ選択部 16 で選択された前記 RF 信号フレームデータ (N) (図 4 で $n + 2$ 番目 RF 信号フレームデータ) と前記 RF 信号フレームデータ (X) (図 4 で n 番目 RF 信号フレームデータ) が転送されると、転送された $n + 2$ 番目 RF 信号フレームデータを縦 B 像 $n + 1$ フレームとし、 n 番目 RF 信号フレームデータを縦 B 像 n フレームとする。また、横断面については、前記 RF 信号フレームデータ (N) (図 4 で $n + 3$ 番目 RF 信号フレームデータ) と前記 RF 信号フレームデータ (X) (図 4 で $n + 1$ 番目 RF 信号フレームデータ) が転送されると、転送された $n + 3$ 番目 RF 信号フレームデータを横 B 像 $n + 1$ フレームとし、 $n + 1$ 番目 RF 信号フレームデータを横 B 像 n フレームとする。

【0027】

10

20

30

40

50

そして、縦__B像 n + 1 フレームと縦__B像 n フレームの 2 つのフレームから、1 次元あるいは 2 次元相関処理を行って、断層像の各点に対応する生体組織における変位や移動ベクトルすなわち変位の方向と大きさに関する 1 次元又は 2 次元変位分布を求め、縦断面についての変位量フレームデータを生成する（図 4 の縦__歪み n フレーム）。また、同様にして、横__B像 n + 1 フレームと横__B像 n フレームから、横断面についての変位量フレームデータを生成する（図 4 の横__歪み n フレーム）。

【 0 0 2 8 】

ここで、前記移動ベクトルの検出にはブロックマッチング法を用いる。ブロックマッチング法とは、画像を例えば $N \times N$ 画素からなるブロックに分け、関心領域内のブロックに着目し、着目しているブロックに最も近似しているブロックを前のフレームから探し、これを参照して予測符号化すなわち差分により標本値を決定する処理を行う。

10

【 0 0 2 9 】

前記圧力計測部は、被検体の診断部位における圧力を計測、推定するものである。例えば、被検体の体表面に接触させて用いる探触子 2 には、圧力センサ（図示省略）が取り付けられており、探触子 2 のヘッドを加圧、減圧することで被検体の診断部位に応力分布を与える。このとき、任意の時相において、圧力センサは、探触子ヘッドにより体表面に加えられた圧力を計測して保持するようにしている。

【 0 0 3 0 】

前記弾性率・歪み量算出部 1 3 は、前記変位量算出部 1 2 で算出された変位量（例えば移動ベクトル）と前記圧力計測部で計測された圧力値とに基づき、生体組織の歪みや弾性率を演算し、その歪みや弾性率に基づいて弾性画像信号すなわち弾性フレームデータを生成するものである。ここで、画像表示器に表示される弾性画像は、歪み画像と弾性率画像のいずれかである。

20

【 0 0 3 1 】

このとき、歪みのデータは、生体組織の移動量、例えば変位を空間微分することによって算出される。また、弾性率のデータは、圧力の変化を移動量の変化で除することによって計算される。例えば、変位量算出部 1 2 で算出された変位を L 、前記圧力計測部により計測された圧力を ΔP とすると、歪み (S) は、 ΔL を空間微分することによって算出することができるから、 $S = \Delta L / \Delta X$ という式を用いて求められる。また、弾性率データのヤング率 Y_m は、 $Y_m = (\Delta P) / (\Delta L / L)$ という式によって算出される。このヤング率 Y_m から断層像の各点に相当する生体組織の弾性率が求められるので、2 次元の弾性画像データを連続的に得ることができる。なお、ヤング率とは、物体に加えられた単純引張り応力と、引張りに平行に生じる歪みに対する比である。

30

【 0 0 3 2 】

前記弾性率・歪み量解析部 1 4 は、図示しないが、フレームメモリと画像処理部とを含んで構成されており、前記弾性率・歪み量算出部 1 3 から時系列に出力される弾性フレームデータを前記フレームメモリに確保し、確保された前記フレームデータを前記制御部 9 の指令に応じて前記画像処理部により画像処理を行うものである。

【 0 0 3 3 】

前記カラスキャンコンバータ部 1 5 は、前記弾性率・歪み量解析部 1 4 からの弾性フレームデータに基づいて色相情報に変換するものである。つまり、弾性フレームデータに基づいて光の 3 原色、すなわち赤 (R)、緑 (G)、青 (B) に変換するものである。例えば、歪みが大きい弾性データを赤色コードに変換すると同時に、歪みが小さい弾性データを青色コードに変換する。このように色調変換された弾性フレームデータは、前記カラスキャンコンバータ部 1 5 のフレームメモリ（図示省略）に格納される。なお、赤 (R) 緑 (G) 青 (B) の階調は 2 5 6 有し、2 5 5 大輝度で表示すること、逆に 0 は全く表示されないことを意味する。

40

【 0 0 3 4 】

また、前記カラスキャンコンバータ部 1 5 は、前記色調変換された弾性フレームデータを 1 画像として取得し、取得された弾性フレームデータをテレビ同期で読み出す。

50

【 0 0 3 5 】

ここで、被検体に対して探触子 2 による圧迫動作を行う際、縦断面と横断面とでは圧迫する方向が異なることから、図 5 に示すように、画像表示器 7 には、スキャンする断面に対応した圧迫方向表示 1 8 a , 1 8 b が表示される。前記グラフィック部 8 は、画像表示器 7 に表示される前記探触子 2 の圧迫方向表示 1 8 a , 1 8 b を生成するものである。この圧迫方向表示 1 8 a , 1 8 b は、それぞれ探触子の表示 1 9 と圧迫方向を示す矢印 2 0 と被検体を示す被検体表示 2 1 とで構成されている。そして、圧迫方向表示 1 8 a は、縦断面をスキャンする探触子ヘッド 2 a の被検体に対する圧迫方向を表示したものであり、また圧迫方向表示 1 8 b は、横断面をスキャンする探触子ヘッド 2 b の被検体に対する圧迫方向を表示したものである。

10

【 0 0 3 6 】

前記合成部 6 は、図示しないが、切替え加算部フレームメモリ、画像処理部、画像選択部、表示枠形成部を含んで構成されている。前記切替え加算部フレームメモリは、白黒スキャンコンバータ部 1 1、カラースキャンコンバータ部 1 5、グラフィック部 8 からのデータを格納するものである。また、前記画像処理部は、前記切替え加算部フレームメモリに確保された断層像データと弾性画像データ（弾性フレームデータ）を、前記制御部 9 の指令に応じて設定割合で加算して合成するものである。合成画像の各画素の輝度情報及び色相情報は、白黒断層像とカラー弾性像の各情報を設定割合で加算したものとなる。ここに、合成画像は断層像と弾性画像とを含んだ画像である。

【 0 0 3 7 】

20

さらに、前記画像選択部は、前記フレームメモリの断層像データと弾性画像データ、および画像処理部で合成された合成画像データのうちから、画像表示器 7 に表示する画像を前記制御部 9 の指令に応じて選択するものである。

【 0 0 3 8 】

また、前記表示枠形成部は、前記切替え加算部フレームメモリに確保された断層像データに基づく弾性像、弾性画像データに基づく弾性画像、および合成画像データに基づく合成画像を、前記画像表示器 7 に表示するための表示枠を任意の大きさに形成するものである。

【 0 0 3 9 】

このように構成される超音波診断装置 1 の動作について説明する。超音波診断装置 1 は、被検体に当接させた探触子 2 を介して被検体に時間間隔をおいて超音波送受信部 3 により超音波を繰り返し送受信する。超音波の送受信は、各断層面についての断層像と弾性画像毎に行われる。具体的には、例えば図 6 に示すように、縦断面弾性画像送受波を行った後、縦断面断層像送受波を行い、また、横断面弾性画像送受波を行った後、横断面断層像送受波を行う。縦断面弾性画像送受波と横断面弾性画像送受波はそれぞれ 2 回行い、この 2 回の縦断面弾性画像送受波又は横断面弾性画像送受波の後、1 回の縦断面断層像送受波又は横断面断層像送受波を行う。ここで、縦断面と横断面について、同時に超音波の送受波を行うとお互いの画像に干渉を起こしてしまうので、各送受波をずらして行っている。そして、2 回の縦断面弾性画像送受波と 1 回の縦断面断層像送受波の後、縦断面についての弾性画像と断層像とが取得される（図 6 において T 1 のタイミング）。また、2 回の横断面弾性画像送受波と 1 回の横断面断層像送受波の後、横断面についての弾性画像と断層像とが取得される（図 6 において T 2 のタイミング）。

30

40

【 0 0 4 0 】

次に、弾性画像と断層像をどのように構成するかについて説明する。前記超音波送受信部 3 によって受信された信号は、整相加算されて R F 信号データが生成される。そして、この R F 信号データに基づいて断層像構成部 4 の白黒信号処理部 1 0 で適切な信号処理が施され、各断層面についての断層像データとなり、白黒スキャンコンバータ部 1 1 で断層像データをデジタル信号に変換後、フレームメモリに格納しテレビ同期で読み出すことによって、各断層面毎の濃淡断層像例えば白黒 B モード像が得られる。一方、前記超音波送受信部 3 からの R F 信号データに基づいて弾性画像構成部 5 により各断層面（縦断面と

50

横断面) 毎の弾性カラー画像が得られる。そして、各断層面毎に、得られた白黒断層像と弾性カラー画像を合成部 6 により加算して合成画像を作成し、これを画像表示器 7 に表示する。

【0041】

画像表示器 7 には、図 7 に例示するように、縦断面と横断面のそれぞれについての前記合成画像が同時に表示される。図 7 において、22 は画像表示器 7 の画面を示し、また、23, 24 は、それぞれ縦断面の合成画像と横断面の合成画像を示している。

【0042】

ただし、合成部 6 の画像選択部により、縦断面と横断面のうちのいずれか一の断層面について断層像データと弾性画像データのいずれかを選択するとともに、他の断層面については合成画像データを選択し、一の断層面については選択された断層像または弾性画像を画像表示器 7 に表示するとともに、他の断層面については合成画像を表示してもよい。すなわち、図 8 に例示するように、例えば、画像表示器 7 の画面 20 に、縦断面については断層像 25 を表示し、横断面については合成画像 26 を表示してもよい。

【0043】

また、前記画像選択部により、縦断面と横断面の両方の断層面について、断層像データと弾性画像データの何れかを選択するとともに合成画像データを選択し、各断層面について、断層像または弾性画像と合成画像とを表示してもよい。図 9 及び図 10 は、各断層面について、画像選択部により断層像データを選択するとともに合成画像データを選択して、画面 22 に断層像と合成画像を表示した場合を示す図である。このうち、図 9 は断層像のみを縮小して表示した場合を示している。すなわち、合成画像 27, 28 については画面 22 に大きく表示されるように前記表示枠形成部により表示枠を形成し、断層像 29, 30 については合成画像 27, 28 よりも縮小して表示されるよう前記表示枠形成部により表示枠を形成して、縦断面と横断面のそれぞれについて、合成画像 27, 28 と断層像 29, 30 を表示した例を示している。また、図 10 は断層像と合成画像とをほぼ同じ大きさで表示した場合を示している。すなわち、断層像 31, 32 と合成画像 33, 34 とが画面 22 にほぼ同じ大きさとなるよう前記表示枠形成部により表示枠を形成して、縦断面と横断面のそれぞれについて、断層像 31, 32 と合成画像 33, 34 を画面 22 が 4 分割されるように表示した例を示している。

【0044】

また、前記画像選択部により、縦断面と横断面の両方の断層面について、断層像データと弾性画像データとを選択し、白黒断層像と弾性カラー画像とを合成せずに、断層像と弾性画像とを別々に画像表示器 7 に表示してもよい(図示省略)。

【0045】

少なくとも被検体に対して探触子 2 による圧迫動作を行う際には、画像表示器 7 の画面 22 に、スキャンする断面に対応した圧迫方向表示 18a, 18b が表示される。すなわち、図 11 において、縦断面と横断面のそれぞれについて合成画像 23, 24 を画面 22 に表示した場合を例に挙げて説明すると、画面 22 において、縦断面についての合成画像 23 の下部には、探触子ヘッド 2a により縦断面のスキャンを行う場合の圧迫方向を示す圧迫方向表示 18a が表示される。また横断面についての合成画像 24 の下部には、探触子ヘッド 2b により横断面のスキャンを行う場合の圧迫方向を示す圧迫方向表示 18b が表示される。このような圧迫方向表示 18a, 18b にしたがって、診断者は、被検体に対し探触子 2 を矢印 20 の方向へ圧迫する。

【0046】

圧迫方向表示 18a, 18b を表示した画面は、図示しない記憶部に記憶させておいてもよい。これにより、後に断層像および弾性画像を見たときに、その画像がどちらの断層面のものかを簡単に把握することができる。なお、圧迫方向を示す表示は、探触子 2 に表示されていてもよい。

【0047】

以上のような本例の超音波診断装置 1 によれば、縦断面と横断面のそれぞれについての

10

20

30

40

50

断層像と弾性画像とを同時に表示することができる。そして、このように縦断面と横断面の断層像と弾性画像とを同時に表示することができるので、立体イメージが構築しやすくなり、診断に非常に有用である。

【 0 0 4 8 】

また、圧迫方向表示 1 8 a , 1 8 b を表示することにより、被検体に対して探触子 2 を圧迫する際に、その正しい方向を簡単に把握することができ、診断をスムーズに行うことができる。

【 0 0 4 9 】

以上説明したように、前記超音波診断装置 1 によれば、縦断面と横断面のそれぞれについての断層像と弾性画像とを同時に表示することができるが、場合によっては、縦断面又は横断面のいずれかのみを表示して診断を行いたいこともある。この場合、例えば縦断面のみの表示を行う場合には、画面 2 2 には、縦断面のスキャンを行う場合の圧迫方向を示す圧迫方向表示 1 8 a を表示し、矢印 2 0 の方向にしたがって探触子 2 による圧迫を行って縦断面のみスキャンを行い、断層像および弾性画像を表示させる（図示省略）。これにより、見たい方向のフレームレートを向上させることができる。

【 0 0 5 0 】

このように縦断面又は横断面のいずれかのみを表示する場合においても、圧迫方向表示 1 8 a 又は圧迫方向表示 1 8 b を表示した画面を図示しない記憶部に記憶させておいてもよい。

【 0 0 5 1 】

さらに、縦断面と横断面を繰り返し表示させてもよい。具体的に説明すると、圧迫方向表示 1 8 a の矢印 2 0 にしたがって探触子 2 による圧迫を行い、1 ストローク（1 往復）分、縦断面についての断層像および弾性画像を表示させたら、矢印 2 0 の方向を横断面のスキャンを行う場合の圧迫方向に変えることにより、圧迫方向表示 1 8 a を圧迫方向表示 1 8 b へ切り替える。そして、この圧迫方向表示 1 8 b の矢印 2 0 にしたがって探触子 2 による圧迫を行い、1 ストローク（1 往復）分、横断面についての断層像および弾性画像を表示させる。さらに、再度圧迫方向表示 1 8 b の矢印 2 0 を圧迫方向表示 1 8 a の矢印 2 0 に切り替え、縦断面のスキャンを行う。このように、縦断面と横断面を繰り返して見ることによって患部を把握しやすく、容易に診断を行えるようになる。

【 0 0 5 2 】

ここで、矢印 2 0 の方向を、縦断面と横断面に応じ、圧迫方向表示 1 8 a と圧迫方向表示 1 8 b とで変えているが、この操作は、操作卓（図示省略）によって任意に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 3 】

【図 1】本発明に係る超音波診断装置の実施の形態の一例を示すブロック図である。

【図 2】図 1 に示す超音波診断装置の探触子を示す正面図である。

【図 3】図 1 に示す超音波診断装置の変位量算出部のブロック図である。

【図 4】変位量算出部による変位量の算出を説明するための図である。

【図 5】図 1 に示す超音波診断装置の画像表示器に表示される圧迫方向表示を示す図であり、（A）は縦断面についてスキャンする場合の圧迫方向表示を示す図、（B）は横断面についてスキャンする場合の圧迫方向表示を示す図である。

【図 6】超音波の送受波についての説明図である。

【図 7】図 1 に示す超音波診断装置の画像表示器における画像の表示例を示す図である。

【図 8】図 1 に示す超音波診断装置の画像表示器における画像の表示例を示す図である。

【図 9】図 1 に示す超音波診断装置の画像表示器における画像の表示例を示す図である。

【図 10】図 1 に示す超音波診断装置の画像表示器における画像の表示例を示す図である。

。

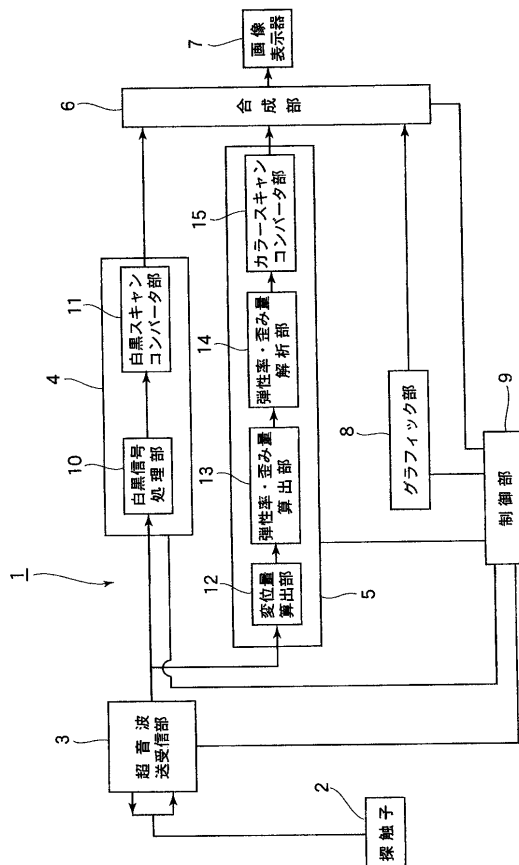
【図 11】圧迫方向表示を表示した画像表示器の画面を示す図である。

【符号の説明】

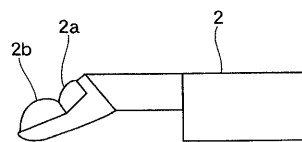
【 0 0 5 4 】

- 1 超音波診断装置
- 2 探触子
- 4 断層像構成部
- 5 弾性画像構成部
- 7 画像表示器

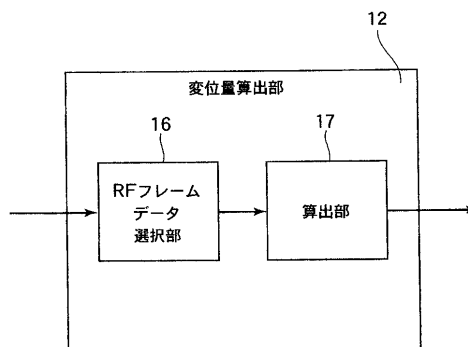
【 図 1 】



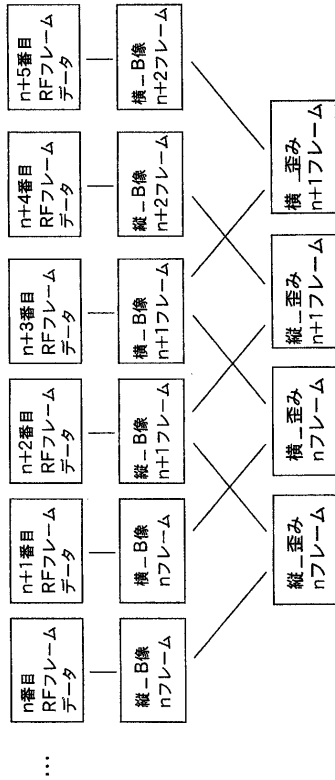
【 図 2 】



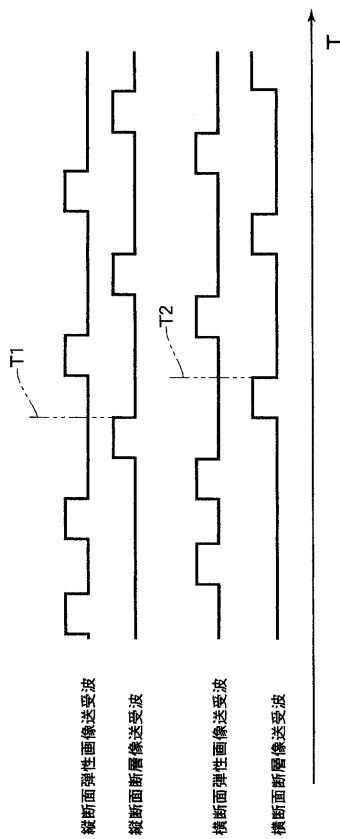
【 図 3 】



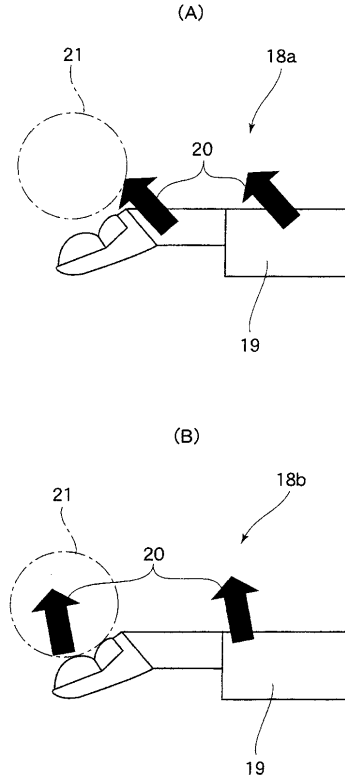
【図 4】



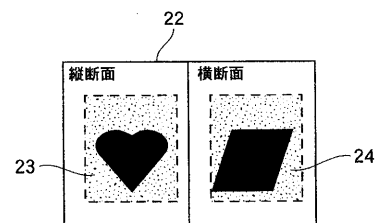
【図 6】



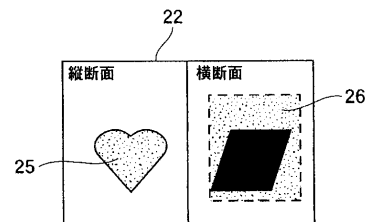
【図 5】



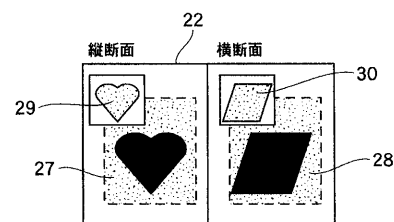
【図 7】



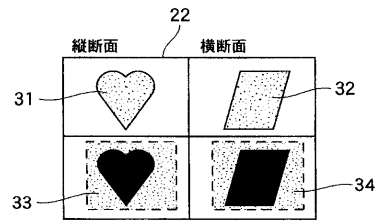
【図 8】



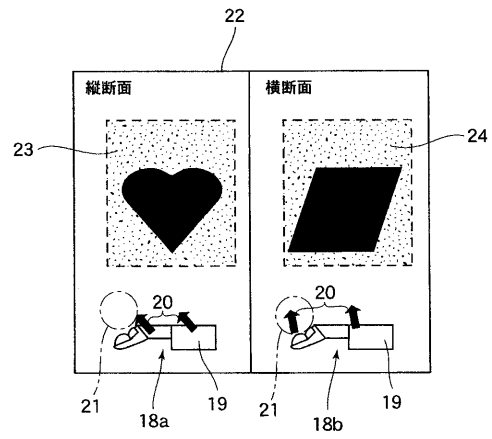
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 0 6 0 8 5 3 (J P , A)
特開平 0 8 - 1 6 4 1 3 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 8 / 0 0 - 8 / 1 5

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP4754838B2	公开(公告)日	2011-08-24
申请号	JP2005027213	申请日	2005-02-03
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ		
[标]发明人	脇康治 前田優 大坂卓司		
发明人	脇 康治 前田 優 大坂 卓司		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/DD19 4C601/JB41 4C601/KK25		
审查员(译)	樋口宗彦		
其他公开文献	JP2006212166A JP2006212166A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够同时显示多个横截面的断层图像和弹性成像图像的超声诊断设备。解决方案：该超声波诊断设备1的特征在于具有扫描多个横截面的探头2，断层图像构建部分4，其基于通过探头2的扫描获得的数据构建每个横截面的断层图像，弹性图像构造部分5基于通过探头2的扫描获得的数据构建每个横截面的弹性成像图像，以及显示各个横截面的断层图像和弹性成像图像的图像显示装置7。Z

【 図 1 】

