

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6222850号
(P6222850)

(45) 発行日 平成29年11月1日(2017.11.1)

(24) 登録日 平成29年10月13日(2017.10.13)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 8/14 (2006.01) A 6 1 B 8/14

請求項の数 12 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2014-557359 (P2014-557359)	(73) 特許権者	000005108
(86) (22) 出願日	平成25年12月9日 (2013.12.9)		株式会社日立製作所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/082915		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(87) 国際公開番号	W02014/112242	(74) 代理人	100145735
(87) 国際公開日	平成26年7月24日 (2014.7.24)		弁理士 田村 尚隆
審査請求日	平成28年11月28日 (2016.11.28)	(72) 発明者	松村 剛
(31) 優先権主張番号	特願2013-6507 (P2013-6507)		東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(32) 優先日	平成25年1月17日 (2013.1.17)		日立アロカメディカ ル株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		
		審査官	永田 浩司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置の動作方法及び超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波を被検体に送受信する探触子と、前記探触子の動きを識別する動き識別部と、前記探触子の動きに関連付けられた命令を実行する制御部とを備えた超音波診断装置の動作方法であって、

前記動き識別部により識別した前記探触子の動きに関する状態が所定の状態であることを識別するステップ(A)と、ステップ(A)に応じて、前記制御部が、操作者の前記超音波診断装置への命令を受け付けるための実行モードになるステップ(B)と、操作者が前記探触子を前記実行モードにおいて所定の方法により動かし、前記動き識別部が前記探触子の動きを識別することにより、前記制御部が所望の命令を受け付けて実行するステップ(C)を備えた超音波診断装置の動作方法。

【請求項2】

超音波を被検体に送受信する探触子と、前記探触子の動きを識別する動き識別部と、前記探触子の動きに関連付けられた命令を実行する制御部とを備えた超音波診断装置の動作方法であって、

前記動き識別部により識別した前記探触子の動きに関する状態が所定の状態であることを識別するステップ(A)と、ステップ(A)に応じて、前記制御部が、所定の時間、操作者の前記超音波診断装置への命令を受け付けるための実行モードになるステップ(B)と、操作者が前記探触子を前記所定の時間内に所定の方法により動かし、前記動き識別部が前記探触子の動きを識別することにより、前記制御部が所望の命令を受け付けて実行す

10

20

るステップ（Ｃ）を備えた超音波診断装置の動作方法。

【請求項３】

前記ステップ（Ａ）における前記所定の状態は、前記探触子が静止している状態であることを特徴とする請求項１又は２記載の超音波診断装置の動作方法。

【請求項４】

前記ステップ（Ａ）において、前記動き識別部は、前記探触子が静止していることを識別するために、１組のＲＦ信号フレームデータ間の類似性あるいは、１組の断層フレームデータ間の類似性を用いることを特徴とする請求項３記載の超音波診断装置の動作方法。

【請求項５】

前記ステップ（Ｂ）で実行モードになった際、実行モードになったことを前記操作者に認識させる認識部を備え、該認識部は、表示部に表示させかつ／又は、音又は音声により、前記ステップ（Ｂ）で実行モードになったことを操作者に認識させることを特徴とする請求項１又は２記載の超音波診断装置の動作方法。

10

【請求項６】

前記ステップ（Ｃ）において、前記操作者が、探触子を被検体に対して、接触状態から非接触状態に変化させたり、非接触状態から接触状態に変化させたりした場合に、前記動き識別部が該変化を識別して、前記制御部は前記所望の命令を受け付けて実行することを特徴とする請求項１又は２記載の超音波診断装置の動作方法。

【請求項７】

前記ステップ（Ｃ）における前記所望の命令はフリーズ命令であり、該フリーズ命令により、前記制御部は、フリーズされた超音波画像を表示部に表示するステップ（Ｄ）を備えたことを特徴とする請求項１又は２記載の超音波診断装置の動作方法。

20

【請求項８】

前記ステップ（Ｄ）において、前記制御部は、前記探触子が静止されているときの超音波画像を表示部に表示することを特徴とする請求項７記載の超音波診断装置の動作方法。

【請求項９】

超音波を被検体に送受信する探触子と、超音波診断装置により得られた信号に基づいて、前記探触子の動きを識別する動き識別部と、前記探触子の動きに関連付けられた命令を実行する制御部とを用いた超音波診断装置の動作方法であって、

前記動き識別部により識別した前記探触子の動きに関する状態が所定の状態であることを識別するステップ（Ａ）と、ステップ（Ａ）に応じて、前記制御部が、操作者の前記超音波診断装置への命令を受け付けるための実行モードになるステップ（Ｂ）と、操作者が前記探触子を前記実行モードにおいて所定の方法により動かし、前記動き識別部が前記探触子の動きを識別することにより、前記制御部が所望の命令を受け付けて実行するステップ（Ｃ）を備えた超音波診断装置の動作方法。

30

【請求項１０】

超音波を被検体に送受信する探触子と、超音波診断装置により得られた信号に基づいて、前記探触子の動きを識別する動き識別部と、前記探触子の動きに関連付けられた命令を実行する制御部とを用いた超音波診断装置の動作方法であって、

前記動き識別部により識別した前記探触子の動きに関する状態が所定の状態であることを識別するステップ（Ａ）と、ステップ（Ａ）に応じて、前記制御部が、所定の時間、操作者の前記超音波診断装置への命令を受け付けるための実行モードになるステップ（Ｂ）と、操作者が前記探触子を前記所定の時間内に所定の方法により動かし、前記動き識別部が前記探触子の動きを識別することにより、前記制御部が所望の命令を受け付けて実行するステップ（Ｃ）を備えた超音波診断装置の動作方法。

40

【請求項１１】

超音波を被検体に送受信する探触子と、前記探触子の動きを識別する動き識別部と、前記探触子の動きに関連付けられた命令を実行する制御部とを備えた超音波診断装置において、

前記動き識別部が識別した前記探触子の動きに関する状態が、所定の状態である場合、

50

前記制御部を、操作者の前記超音波診断装置への命令を受け付けるための実行モードにする受付部を備え、前記受付部により、前記制御部が実行モードになると、操作者は前記探触子を所定の方法により動かし、前記動き識別部が該動きを識別することにより、前記制御部が所望の命令を受け付けて実行することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 1 2】

前記動き識別部は、3次元空間における前記探触子の位置、移動軌跡、移動距離、速度、加速度、回転、振動、向き、変位及び姿勢の少なくとも一つを識別し、前記動きを識別することを特徴とする請求項 1 1 記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、超音波診断装置に関し、特に、探触子の動きに関連付けられた命令を実行する超音波診断装置の動作方法及び超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の超音波診断装置は、探触子により被検体内部に超音波を送信し、被検体内部から生体組織の構造に応じた超音波の反射エコー信号を受信し、超音波画像（例えば、断層画像）を構成する（例えば、特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献 1】特表 2006 - 527055 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の超音波診断装置を用いたエコー検査では、検査者は探触子を把持し、探触子を用いて被検体の関心部位をスクリーニングすることにより関心部位に異常がないか確認していた。その際、超音波画像のフリーズの ON/OFF、ゲイン調整、及びカラードプラモードへの遷移など、検査者の所望する装置動作は、超音波診断装置の操作卓に設けられた操作部（ボタン、回転ツマミ、及びレバーなど）を介して超音波診断装置に指示されていた。特許文献 1 には、探触子に設けられたボタンにより、超音波診断装置を制御することが開示されている。

30

【0005】

しかしながら、探触子に設けられたボタンにより超音波診断装置を制御すると、ボタン操作中に探触子がぶれてしまうという問題があった。

【0006】

本発明では、探触子の動きに関連付けられた命令を実行する超音波診断装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

40

本発明は超音波を被検体に送受信する探触子と、前記探触子の動きを識別する動き識別部と、前記探触子の動きに関連付けられた命令を実行する制御部とを備えた超音波診断装置の動作方法であって、前記動き識別部により識別した前記探触子の動きに関する状態が所定の状態であることを識別するステップ（A）と、ステップ（A）に応じて、前記制御部が、操作者の前記超音波診断装置への命令を受け付けるための実行モードになるステップ（B）と、操作者が前記探触子を前記実行モードにおいて所定の方法により動かし、前記動き識別部が前記探触子の動きを識別することにより、前記制御部が所望の命令を受け付けて実行するステップ（C）を備えたことを特徴とする。

【0008】

また、本発明の超音波診断装置は、超音波を被検体に送受信する探触子と、前記探触子

50

の動きを識別する動き識別部と、前記探触子の動きに関連付けられた命令を実行する制御部とを備えた超音波診断装置において、前記動き識別部が識別した前記探触子の動きに関する状態が、所定の状態である場合、前記制御部を、操作者の前記超音波診断装置への命令を受け付けるための実行モードにする受付部を備え、前記受付部により、前記制御部が実行モードになると、操作者は前記探触子を所定の方法により動かし、前記動き識別部が該動きを識別することにより、前記制御部が所望の命令を受け付けて実行することを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明は、探触子の動きに関連付けられた命令を実行する超音波診断装置の動作方法及び超音波診断装置を提供する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1の実施の形態の超音波診断装置の一例を示すブロック図である。

【図2】第1の実施の形態の動き識別部の一例を示すブロック図である。

【図3】第1の実施の形態の命令解析部の動作の一例を示す図である。

【図4】画像表示部に表示されるメニューボタンの一例を示した図である。

【図5】3次元空間における探触子の様々な動きに対応した命令を示した図である。

【図6】被検体と探触子の(a)は非接触状態、(b)は接触状態を示した図である。

【図7】実行モードになった後に超音波画像をフリーズするフリーズ命令が実行されることを示すフローチャートである。

【図8】相関係数フレームデータを用いて探触子の静止を識別する動き識別部の一例を示したブロック図である。

【図9】探触子が被検体に対して静止しているときの超音波画像がフリーズされることを示した図である。

【図10】その他の実施の形態の超音波診断装置の一例を示すブロック図である。

【図11】センサーが探触子に装着されていることを示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

(第1の実施の形態)

以下、本発明の実施の形態の超音波診断装置について、図面を用いて説明する。図1は、本実施の形態の超音波診断装置1の一例を示すブロック図である。図1に示すように、超音波診断装置1は、被検体10に当接させて用いる探触子12と、探触子12を介して被検体10に所定の時間間隔で超音波を繰り返し送信する送信部14と、被検体10から反射された超音波を反射エコー信号として受信する受信部16と、送信部14と受信部16を制御する超音波送受信制御部17と、受信部16で受信された反射エコーを整相加算する整相加算部18とを備える。

【0012】

また、超音波診断装置1は、整相加算部18からのRF信号フレームデータに基づいて被検体10の濃淡断層画像(例えば、白黒断層画像)を構成する断層画像構成部20と、断層画像構成部20の出力信号を画像表示部32の表示に合うように変換するスキャンコンバータ(例えば、白黒スキャンコンバータ)22とを備える。

【0013】

また、超音波診断装置1は、整相加算部18から出力されるRF信号フレームデータを記憶し、少なくとも2枚のフレームデータを選択するRF信号フレームデータ選択部28と、フレームデータに基づいて探触子12の動きを演算する動き演算部29と、動き識別部33と装置制御部(制御部)34とを含む命令部30と、スキャンコンバータ22により生成された断層画像と装置制御部34により制御された超音波診断装置1の制御状態を表す制御状態画像とを構成する画像構成部31と、画像構成部31で構成された表示構成画像を表示する画像表示部32とを備える。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

命令部 3 0 は、動き演算部 2 9 で演算された探触子 1 2 の動きデータから探触子 1 2 の動きを識別する動き識別部 3 3 と、動き識別部 3 3 で識別された装置動作命令の信号に基づいて超音波診断装置を制御する装置制御部（制御部）3 4 とを備える。

【 0 0 1 5 】

また、超音波診断装置 1 は、検者が装置を制御するための操作卓を備えた操作部 3 5 と、動画データを一時的に記憶するシネメモリ部 3 6 と、画像データなどのデータを記憶するデータ保存部 3 7 とを備える。

【 0 0 1 6 】

超音波診断装置 1 について詳細に説明する。探触子（超音波探触子）1 2 は、複数の振動子を配設して形成されており、被検体 1 0 に振動子を介して超音波を送受信する機能を有している。

【 0 0 1 7 】

送信部 1 4 は、探触子 1 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を所定の深さに設定する機能を有している。また、受信部 1 6 は、探触子 1 2 で受信した超音波に基づく反射エコー信号を所定のゲインで増幅して、RF 信号（すなわち、受波信号）を生成する機能を有している。整相加算部 1 8 は、受信部 1 6 で増幅された RF 信号を入力して位相制御し、1 点又は複数の収束点に対し超音波ビームを形成して RF 信号フレームデータを生成する機能を有している。

【 0 0 1 8 】

断層画像構成部 2 0 は、整相加算部 1 8 からの RF 信号フレームデータを入力してゲイン補正、ログ圧縮、検波、輪郭強調、及びフィルタ処理などの信号処理を行い、断層画像データを得る機能を有している。また、スキャンコンバータ 2 2 は、断層画像構成部 2 0 からの断層画像データをデジタル信号に変換する A / D 変換器と、デジタル信号に変換された複数の断層画像データを時系列に記憶するフレームメモリと、制御コントローラとを含む。

【 0 0 1 9 】

スキャンコンバータ 2 2 は、フレームメモリに格納された被検体 1 0 内の断層フレームデータ（断層画像のフレームデータ）を 1 画像として取得し、取得された断層フレームデータをテレビ同期で読み出す機能を有している。

【 0 0 2 0 】

RF 信号フレームデータ選択部 2 8 は、整相加算部 1 8 からの複数の RF 信号フレームデータを記憶し、記憶された複数の RF 信号フレームデータから 1 組（すなわち、2 つ）の RF 信号フレームデータを選択する。例えば、整相加算部 1 8 から時系列に（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 信号フレームデータを、RF 信号フレームデータ選択部 2 8 が順次記憶し、任意の RF 信号フレームデータ（N）を第 1 の RF 信号フレームデータとして選択し、時間的に過去に記憶された複数の RF 信号フレームデータ（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。なお、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、自然数である。

【 0 0 2 1 】

動き演算部 2 9 は、探触子 1 2 の動きを検出する。動き演算部 2 9 は、選択された 1 組の RF 信号フレームデータ（N）及び RF 信号フレームデータ（X）から 1 次元又は 2 次元相関処理などを行って、断層画像（超音波画像）の各点（各計測点）に対応する生体組織の変位や変位ベクトル（すなわち、変位の方向と大きさ）に関する 1 次元又は 2 次元変位分布の動きフレームデータを求める。つまり、被検体 1 0 から得られる RF 信号フレームデータを用いれば、探触子 1 2 が被検体 1 0 の表面を移動することによる断層画像（超音波画像）の変化に基づいて、被検体 1 0 に相対して動く探触子 1 2 の動きを求めることができる。ここで、変位ベクトルの演算には、ブロックマッチング法が用いられればよい。ブロックマッチング法は、画像を例えば N × N 画素からなるブロックに分け、関心領域

10

20

30

40

50

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、着目しているブロックと近似しているブロックとを参照して各点（各計測点）における変位ベクトルを求める手法である。変位ベクトルの演算は、ブロックマッチング法に限らず、一般的な画像トラッキング技術を用いることができる。また、2Dアレイプローブであれば、3次元の変位及び変位ベクトルの演算を行うことができる。

【0022】

操作部35は、各種キーを有したキーボードやトラックボールなどを含み、これらのインターフェイスからの命令を装置制御部34に与え、超音波診断装置1の動作を制御する機能を有している。

【0023】

画像構成部31は、スキャンコンバータ22からの断層画像データと装置制御部34からの命令に基づき、画像表示部32に表示する画像を構成する機能を有している。画像表示部32は、断層画像、弾性画像、及び合成画像の少なくとも1つを表示する機能を有している。

【0024】

図2は、本実施の形態の動き識別部33の一例を示すブロック図である。図2に示すように、動き識別部33は、フレームメモリ330と、命令解析部331とを備える。フレームメモリ（記憶部）330は、動き演算部29で演算された動きフレームデータを格納する機能を有し、超音波画像を記憶する。命令解析部331は、フレームメモリ（記憶部）330に格納された動きフレームデータを解析して、装置動作命令を識別する処理を行う機能を有する。つまり、命令解析部331（動き識別部33）は、超音波画像に基づいて、探触子12の動きを識別する機能を有する。なお、超音波画像は、RF信号フレームデータであってもよい。

【0025】

フレームメモリ330は、例えば、10フレーム分の動きフレームデータを格納する機能を有している。図2に示すように、“ $t(0)$ ”は、現在取得した動きフレームデータの時刻を表し、“ $t(-1)$ ”、“ $t(-2)$ ”、 \dots 、“ $t(-10)$ ”は、それぞれ現在の動きフレームデータから、1フレーム前、2フレーム前、 \dots 、10フレーム前に取得した動きフレームデータの時刻を表す。

【0026】

図3は、本実施の形態の命令解析部331の動作の一例を示す図である。図3に示すように、命令解析部331（動き識別部33）は、探触子12の動きに関連付けられた命令（装置動作命令）を識別し、装置制御部（制御部）34は、探触子12の動きに関連付けられた命令を実行する。例えば、超音波診断装置1の制御設定により、装置制御部（制御部）34は、各画像モードへの切替を行う方法として、カラードプラへの切替命令やエラストグラフィへの切替命令などを実行する。

【0027】

図3(a)は、探触子12の動きに関連付けられたカラードプラへの切替命令（命令A）を実行する場合を示した図である。図3(b)は、探触子12の動きに関連付けられたエラストグラフィへの切替命令（命令B）を実行する場合を示した図である。

【0028】

図3(a)に示すように、探触子12を1回タップした場合、探触子12の動き（1回タップ）に関連付けられたカラードプラへの切替命令（命令A）が実行される。図3(b)に示すように、探触子12を2回タップした場合、探触子12の動き（2回タップ）に関連付けられたエラストグラフィへの切替命令（命令B）が実行される。タップは、探触子12が移動する際の超音波画像（断層画像など）における生体組織の変位や変位ベクトル（又は、移動や移動ベクトル）に基づいて、動き識別部33により識別される。図3には、識別の基準となる変位のサンプル波形（経時的なサンプル波形）S1、S2が予め設定されている。

【0029】

10

20

30

40

50

次に、図3を用いて、超音波画像（Bモード画像）をリアルタイムに撮像している場合の命令部30の動作を説明する。

【0030】

探触子12を被検体10に対して1回タップして、被検体10に1回の圧迫が与えられた場合、1回タップの変位の経時波形W1が、10フレーム分の動きフレームデータとしてフレームメモリ330に格納される。各時刻“ $t(0) \sim t(-10)$ ”における変位の大きさは、動きフレームデータの全計測点における変位の平均値が用いられてもよいし、動きフレームデータの所定領域にROIを設け、ROI内の計測点の変位の平均値が用いられてもよい。

【0031】

フレームメモリ330に記憶された10フレーム分の動きフレームデータに基づいて、命令解析部331が、変位の経時波形W1と予め設定されたサンプル波形S1, S2との波形の類似性を、相関係数を用いて評価する。例えば、命令解析部331は、相関係数の閾値として、“0.9”を設定する。変位の経時波形W1と予め設定されたサンプル波形S1との相関係数が“0.95”で、変位の経時波形W1と予め設定されたサンプル波形S2との相関係数が“0.45”であった場合を考える。

【0032】

相関係数（得られた変位の経時波形W1とサンプル波形S1）= 0.95

相関係数（得られた変位の経時波形W1とサンプル波形S2）= 0.45

【0033】

変位の経時波形W1とサンプル波形S1との相関係数が閾値“0.9”を超えたので、命令解析部331は、カラードプラへの切替命令（命令A）を識別し、装置制御部34に命令Aを出力する。装置制御部34は、命令Aに割り当てられているカラードプラへの切替命令を実行する。

【0034】

探触子12を被検体10に対して2回タップして、被検体10に2回の圧迫が与えられた場合、2回タップの変位の経時波形W2が、10フレーム分の動きフレームデータとしてフレームメモリ330に格納される。

【0035】

フレームメモリ330に記憶された10フレーム分の動きフレームデータに基づいて、命令解析部331が、変位の経時波形W2と予め設定されたサンプル波形S1, S2との波形の類似性を、相関係数を用いて評価する。例えば、命令解析部331は、相関係数の閾値として、“0.9”を設定する。変位の経時波形W2と予め設定されたサンプル波形S1との相関係数が“0.45”で、変位の経時波形W2と予め設定されたサンプル波形S2との相関係数が“0.95”であった場合を考える。

【0036】

相関係数（得られた変位の経時波形W2とサンプル波形S1）= 0.45

相関係数（得られた変位の経時波形W2とサンプル波形S2）= 0.95

【0037】

変位の経時波形W2とサンプル波形S2との相関係数が閾値“0.9”を超えたので、命令解析部331は、エラストグラフィへの切替命令（命令B）を識別し、装置制御部34に命令Bを出力する。装置制御部34は、命令Bに割り当てられているエラストグラフィへの切替命令を実行する。

【0038】

命令解析部331の識別精度を高めるために、例えば、命令解析部331が、変位の経時波形W1, W2を振幅の大きさに基づいて、規格化した波形に変換し、その規格化後の変位の経時波形W1, W2とサンプル波形S1, S2との類似性（相関性）を評価してもよい。このように、一般的な信号処理による認識技術を利用することで、命令解析部331の識別精度を高めることが可能である。

【0039】

10

20

30

40

50

また、上記では、超音波画像の各点に対応する生体組織の変位情報（変位と変位ベクトル）を用いた識別方法を説明したが、これに限らず、命令解析部 331 は、超音波画像の各点に対応する生体組織の速度情報や加速度情報又は関心組織の歪み情報を用いて識別することもできる。また、命令解析部 331 は、各情報に方向情報を加えたベクトル情報を用いて識別することもできる。また、探触子 12 の回転動作に基づいて、探触子 12 の回転角度、回転速度、又は回転加速度の情報を用いて識別することもできる。また、命令解析部 331 は、フレームデータに限らず、ラインデータやパケットデータなどを用いて同様の機能を実現することも可能である。

【0040】

このように、命令部 30 が、探触子 12 の瞬時的な動きを識別し、探触子 12 の動きに関連付けられた命令（例えば、カラードプラへの切替命令、カラードプラへの切替命令、静止画保存命令、及びプリント命令など）を実行することにより、予め設定された任意の命令を実行することができる。

【0041】

動き識別部 33 は、3次元空間における探触子 12 の位置、移動軌跡、移動距離、速度、加速度、回転、振動（振幅や周波数を含む）、向き、変位、及び姿勢の少なくとも一つに基づいて、探触子 12 の動きを識別してもよい。例えば、振幅“0.5～1.0mm”及び周波数“1～2Hz”の範囲内で、探触子 12 が対象組織を所定の時間継続して圧迫を繰り返すことにより、エラストグラフィが取得される。そこで、動き識別部 33（命令解析部 331）が、探触子 12 の圧迫操作による変位の経時波形を FFT により解析して振幅と周波数（探触子 12 の動き）を求め、探触子 12 が振幅“0.5～1.0mm”及び周波数“1～2Hz”の範囲内で対象組織を所定の時間継続して圧迫を繰り返すこと（圧迫動作）を識別することにより、エラストグラフィの取得命令（命令 C：図示なし）を識別し、装置制御部 34 に命令 C を出力してもよい。この場合、装置制御部 34 は、命令 C に割り当てられているエラストグラフィの取得命令を実行する。つまり、動き識別部 33 は、被検体 10 に対する探触子 12 の圧迫動作を識別し、装置制御部（制御部）34 は、動き識別部 33 が探触子 12 の圧迫動作を識別した場合に、弾性画像を生成する命令 C を実行する。

【0042】

また、上記と同様に、動き識別部 33（命令解析部 331）がエラストグラフィの圧迫操作を識別した場合に、エラストグラフィへの切替命令（命令 B）を識別し、装置制御部 34 に命令 B を出力してもよい。この場合、装置制御部 34 は、命令 B に割り当てられているエラストグラフィへの切替命令を実行し、断層画像（Bモード画像）からエラストグラフィのモードに遷移するように超音波診断装置 1 を制御することが可能である。

【0043】

（第 2 の実施の形態）

以下、第 2 の実施の形態に係る超音波診断装置について、図面を用いて説明する。特に言及しない場合は、他の構成は、第 1 の実施の形態に係る超音波診断装置と同様である。本実施の形態では、第 1 の実施の形態と同様、動き識別部 33 が探触子 12 の動きを識別し、装置制御部（制御部）34 が探触子 12 の動きに関連付けられた命令を実行する。

【0044】

本実施の形態では、動き識別部 33 は、探触子 12 の動きを識別し、装置制御部（制御部）34 は、探触子 12 の動きに関連付けられた命令に従って、超音波画像（断層画像など）をフリーズするフリーズ命令を実行する。装置制御部（制御部）34 は、超音波画像（断層画像など）をフリーズするフリーズ命令を実行した後に、フリーズされた超音波画像を表示する表示命令を出力し、表示命令を出力した後に、探触子の動きに関連付けられた他の命令を実行する。

【0045】

例えば、命令解析部 331（動き識別部 33）は、超音波画像（断層画像など）のフリーズ命令（命令 D）を識別し、装置制御部 34 に命令 D を出力する。この場合、装置制御

10

20

30

40

50

部（制御部）34は、探触子12が被検体10に対して静止しているときの超音波画像（断層画像など）をフリーズするフリーズ命令（命令D）を実行する。装置制御部（制御部）34は、命令Dに割り当てられているフリーズ命令を実行する。

【0046】

フリーズ命令が実行された場合、装置制御部34が、フリーズされた超音波画像を表示する表示命令（命令E：図示なし）を画像構成部31に出力し、画像表示部32にフリーズされた超音波画像を表示させる。装置制御部34が、命令Eを実行した後に、メニューを表示するメニュー表示命令（命令F：図示なし）を画像構成部31に出力し、画像表示部32にメニューボタンを表示させる。そして、命令解析部331（動き識別部33）が、探触子12の動きに関連付けられた他の命令であるカーソル移動命令（命令G：図示なし）及びメニュー選択命令（命令H：図示なし）をそれぞれ識別し、装置制御部34が命令G及び命令Hをそれぞれ実行する。装置制御部（制御部）34は、命令G及び命令Hに割り当てられているカーソル移動命令及びメニュー選択命令をそれぞれ実行し、カーソルを移動させてメニューボタンから所定のメニューを選択する。

10

【0047】

図4は、画像表示部に表示されるメニューボタンの一例を示した図である。図4に示すように、装置制御部（制御部）34がフリーズ命令を実行した場合、画像表示部32にフリーズされた超音波画像（Bモード画像）40が表示される。装置制御部34がメニュー表示命令（命令F）を画像構成部31に出力し、画像表示部32にメニューボタン41が表示される。そして、探触子12が被検体10の表面を移動すると、命令解析部331（動き識別部33）が、探触子12の動きに関連付けられた他の命令であるカーソル移動命令（命令G）を識別し、装置制御部34に命令Gを出力する。装置制御部34は、命令Gに割り当てられているカーソル移動命令を実行し、探触子12の動きに合わせてカーソル42を所定のメニューに移動させる。探触子12が被検体10に対して1回タップすると、命令解析部331（動き識別部33）が、探触子12の動きに関連付けられた他の命令であるメニュー選択命令（命令H）を識別し、装置制御部34に命令Hを出力する。装置制御部34は、命令Hに割り当てられているメニュー選択命令を実行し、メニューボタン（静止画記録、動画記録、プリント、ボディマーク設定、ゲイン調整、及びフリーズ解除）から所定のメニューが選択される。

20

【0048】

このように、被検体10から得られるRF信号フレームデータを用いれば、探触子12が被検体10の表面を移動することによる断層画像（超音波画像）の変化に基づいて、被検体10に相対して動く探触子12の動きを求めることができる。

30

【0049】

図5は、3次元空間における探触子12の様々な動きに対応した命令を示した図である。図5に示すように、動き識別部33が、探触子12の動きとして、探触子12の上下方向、左右方向、及び回転の動きを識別し、装置制御部（制御部）34が、探触子12の動きに関連付けられた様々な命令を実行する。例えば、図5（a）に示すように、探触子12の上下方向の動きに対応する命令として、ボタンの押下/解除命令、ボタン間の上下方向移動命令、及びカーソルの移動命令などがある。また、図5（b）に示すように、探触子12の左右方向の動きに対応する命令として、ボタン間の横方向移動命令及びカーソルの移動命令の他、トラックボールの操作に相当するボディマークの設定命令、動画保存範囲の設定命令、シネの画像選択命令、ROIの移動命令及びROIの拡大/縮小命令などがある。また、図5（c）に示すように、探触子12の回転の動きに対応する命令として、回転式ボタンの回転操作に相当するゲイン調整命令及び表示深度調整命令などがある。

40

【0050】

これらの探触子12の動きによって、例えば、図4に示したカーソル42を画面上で移動させて所望のボタンを選択して押下する操作を行うことができ、押下されたボタンに設定された命令が装置制御部34に出力され、装置制御部34が命令を実行して、予め設定された装置の制御を行うことができる。選択されたボタンは、画面上で点灯又は消灯して

50

、選択又は解除されたことが認識されるようになっていてもよい。また、超音波診断装置 1 の操作部 3 5 を介して入力される命令に応じて、画面上のボタンが、点灯又は消灯して、選択又は解除されたことが認識されるようになっていてもよい。

【 0 0 5 1 】

また、動き識別部 3 3 は、探触子 1 2 が被検体 1 0 に接触している場合に、探触子 1 2 の動きを識別し、装置制御部（制御部）3 4 は、探触子 1 2 が被検体 1 0 に接触している場合に、探触子 1 2 の動きに関連付けられた命令を実行してもよい。探触子 1 2 が被検体 1 0 に接触していれば、被検体 1 0 から得られる R F 信号フレームデータを用いることで、探触子 1 2 が被検体 1 0 の表面を移動することによる断層画像（超音波画像）の変化に基づいて、被検体 1 0 に相対して動く探触子 1 2 の動きを求めることができる。

10

【 0 0 5 2 】

また、動き識別部 3 3 は、被検体 1 0 に対する探触子 1 2 の接触状態及び非接触状態を識別し、装置制御部（制御部）3 4 は、接触状態から非接触状態に変化した場合又は非接触状態から接触状態に変化した場合に、命令を実行してもよい。

【 0 0 5 3 】

探触子と被検体が接触状態（図 6（b））から非接触状態（図 6（a））に変化した場合又は非接触状態（図 6（a））から接触状態（図 6（b））に変化した場合に、命令が実行される。動き識別部 3 3 は、探触子 1 2 が被検体 1 0 に接触した状態（接触状態）から探触子 1 2 が被検体 1 0 から離れた状態（非接触状態）に変化したことを認識し、装置制御部（制御部）3 4 は、その動作に割り当てられた命令を実行することも可能である。例えば、動き識別部 3 3 が非接触状態を識別したときに、超音波画像（断層画像など）をフリーズするフリーズ命令（命令 D）を出力し、装置制御部（制御部）3 4 は、命令 D に割り当てられているフリーズ命令を実行してもよい。R F 信号フレームデータを解析することにより、接触状態及び非接触状態を識別することができる。

20

【 0 0 5 4 】

また、探触子 1 2 の動きのエネルギーに関する物理量に基づき、動き識別部 3 3 が探触子 1 2 の動き（振動）を認識し、装置制御部（制御部）3 4 が探触子 1 2 の動き（振動）に関連付けられた命令を実行することも可能である。例えば、図 3 に示す変位の経時波形 W 1 , W 2 において、探触子 1 2 の上下方向の動き（振動）のエネルギーに関する物理量として、所定時間内の変位の振幅の 2 乗和を求める。

30

【 0 0 5 5 】

$$(\text{エネルギーに関する物理量}) = (\text{変位の振幅})^2$$

【 0 0 5 6 】

図 3（a）の場合、変位の経時波形 W 1 の所定時間内“ t（- 1）～ t（- 1 0）”の変位の振幅の 2 乗和は以下となる。

【 0 0 5 7 】

$$(\text{変位の振幅})^2 = 0^2 + 1^2 + 0^2 + (-1)^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2 = 2$$

【 0 0 5 8 】

エネルギーに関する物理量が設定した閾値を超えた場合に、動き識別部 3 3 が超音波画像（断層画像など）をフリーズするフリーズ命令（命令 D）を出力し、装置制御部（制御部）3 4 は、命令 D に割り当てられているフリーズ命令を実行してもよい。これにより、探触子 1 2 に瞬時的に与えられるエネルギーに関する物理量を動き識別部 3 3 が識別することで、命令解析部 3 3 1 の識別時間を短くすることができ、命令解析部 3 3 1 の識別精度を高めることができる。

40

【 0 0 5 9 】

本実施の形態では、動き識別部 3 3 は、探触子 1 2 が被検体 1 0 に対して所定の時間静止していることを識別し、装置制御部（制御部）3 4 は、動き識別部 3 3 が探触子 1 2 の静止を識別した場合に、超音波画像（断層画像など）をフリーズするフリーズ命令を実行する実行モードになり、実行モードになった後に、探触子 1 2 の動きに関連付けられた命

50

令に従って、超音波画像をフリーズするフリーズ命令を実行してもよい。つまり、装置制御部（制御部）34は、命令（フリーズ命令）を実行する（受け付ける）条件を設定する機能を有していてもよい。

【0060】

図7は、実行モードになった後に超音波画像をフリーズするフリーズ命令が実行されることを示すフローチャートである。図7に示すように、動き識別部33が探触子12の動きを監視して探触子12の動きが静止していることを識別した場合に、装置制御部（制御部）34が探触子12の動きによるフリーズ命令を実行する（受け付ける）。

【0061】

まず、ステップS100において、超音波診断装置1がBモード画像（超音波画像）のスクリーニングを開始する。ステップS101において、動き識別部33は、探触子12の動きが静止しているか否かを識別する。探触子12が静止しているか否かは、相関係数フレームデータを用いることにより識別されればよい。

【0062】

図8は、相関係数フレームデータを用いて探触子12の静止を識別する動き識別部33の一例を示したブロック図である。ここでは、動き演算部29が、1次元アレイ探触子などを用いることにより、2次元平面内における各計測点の変位の演算を行う場合について説明する。

【0063】

動き識別部33は、動き監視部332を備える。動き監視部332は、相関係数フレームデータを用いて探触子12の静止を識別する。探触子12が短軸方向で静止している場合、その時刻において取得した1組のRF信号フレームデータに基づいて計測した被検体10内の各計測点は、観測している2次元平面内に留まっているので、各計測点の変位演算により求められる相関係数は“1”に近い値が得られる。一方、探触子12が短軸方向で静止していない場合、その時刻において取得した1組のRF信号フレームデータに基づいて計測した被検体10内の各計測点は、観測している2次元平面内に留まっていないので（out of plane）、各計測点の変位演算により求められる相関係数は“0”に近い値が得られる。

【0064】

動き監視部332は、相関係数フレームデータを入力し、1組のRF信号フレームデータの相関係数が所定の閾値以上である場合に探触子12が静止していることを識別し、1組のRF信号フレームデータの相関係数が所定の閾値未満である場合に探触子12が静止していないことを識別する。つまり、動き監視部332は、任意の時刻において得られた1組のRF信号フレームデータにより求められる相関係数（フレーム間の類似度）により、探触子12が短軸方向に静止しているか動いているかを識別できる。

【0065】

動き監視部332は、各計測点の変位演算により求められる相関係数を用いて探触子12の静止を識別したが、1組のRF信号フレームデータにより求められる1組の断層フレームデータ間の類似性により（例えば、相関演算による相関係数により）探触子12の静止を識別してもよい。また、動き監視部332は、相関係数の代わりに、時間的に隣接する1組の断層フレームデータの所定の計測点におけるフレーム間の断層データの値（輝度値など）の差分により、探触子12の静止を識別してもよい。この場合、動き監視部332は、所定の計測点における差分が所定の閾値未満である場合に探触子12が静止していることを識別し、所定の計測点における差分が所定の閾値以上である場合に探触子12が静止していないことを識別する。所定の計測点における差分は、全計測点の差分の平均値であってもよい。

【0066】

このように、ステップS101において、動き監視部332は、探触子12の動きが静止しているか否かを識別する。動き監視部332が探触子12の静止を識別した場合、ステップS102において、命令解析部331（動き識別部33）は、探触子12の動きに

10

20

30

40

50

関連付けられた命令（装置動作命令）を識別し、装置制御部（制御部）34は、探触子12の動きに関連付けられた命令を実行する。つまり、装置制御部（制御部）34は、動き識別部33が探触子12の静止を識別した場合に、超音波画像をフリーズするフリーズ命令（命令D）を実行する実行モードになる。言い換えれば、動き識別部33が探触子12の静止を識別しないために実行モードにならない場合、装置制御部（制御部）34はフリーズ命令（命令D）を実行しない。これにより、探触子12の誤動作により、装置制御部（制御部）34がフリーズ命令（命令D）を実行することを防止することができる。

【0067】

実行モードになった場合、画像表示部32は、実行モードであることを表示してもよい。例えば、画像表示部32は、表示画面上に“Ready”の文字を表示してもよい。画像表示部32は、動き制御の受付状態（実行モード）を示すその他の表示を行ってもよい。また、動き制御の受付状態（実行モード）は、音や音声により検者に認識されてもよい。

10

【0068】

ステップS103からステップS111までは、上記の説明と同様である。ステップS103において、実行モードになった後に、動き識別部33は、探触子12の動きを識別し、装置制御部（制御部）34は、探触子12の動きに関連付けられた命令に従って、超音波画像（断層画像など）をフリーズするフリーズ命令（命令D）を実行する。ステップS104において、装置制御部（制御部）34は、超音波画像（断層画像など）をフリーズするフリーズ命令（命令D）を実行した後に、フリーズされた超音波画像を表示する表示命令（命令E）を出力し、画像表示部32にフリーズされた超音波画像を表示させる。

20

【0069】

ステップS105において、装置制御部34が、命令Eを実行した後に、メニューを表示するメニュー表示命令（命令F）を画像構成部31に出力し、画像表示部32にメニューボタンを表示させる。

【0070】

ステップS106からステップS111において、命令解析部331（動き識別部33）が、探触子12の動きに関連付けられた他の命令であるカーソル移動命令（命令G）及びメニュー選択命令（命令H）をそれぞれ識別し、装置制御部34が命令G及び命令Hをそれぞれ実行する。ステップS106において、装置制御部34がフリーズ解除の選択命令（命令H）を実行した場合は、ステップS107において、超音波画像（断層画像など）のフリーズが解除される。ステップS108において、装置制御部34が静止画保存の選択命令（命令H）を実行した場合は、ステップS109において、フリーズされた超音波画像（断層画像など）の静止画が保存される。ステップS110において、装置制御部34がボディマーク設定の選択命令（命令H）を実行した場合は、ステップS111において、フリーズされた超音波画像（断層画像など）にボディマークが設定される。

30

【0071】

以上のように、実行モードになった後に超音波画像をフリーズするフリーズ命令が実行される。超音波診断装置1の探触子12による検査中、関心部位の静止画や動画を保存するときや関心部位を印刷するときなどに、検者が超音波画像（断層画像など）をフリーズする。フリーズされる関心部位を高画質に撮像するためには、探触子12を静止させることが一般的である。したがって、探触子12が動いている最中にフリーズ命令を実行することは一般的にないので、探触子12が動いている最中はフリーズ命令が実行されないようにすることで、探触子12の不意な動きによってフリーズ命令が出力されることを防止することができる。

40

【0072】

また、探触子12が静止しているときに高画質な関心部位の超音波画像を撮像できるので、探触子12の静止が識別された場合にフリーズ命令が実行されるようにすることで、動き識別部33は、高画質な関心部位の超音波画像に基づいて、探触子12の動きをより高精度で感度よくフリーズ命令を識別することが可能となる。

50

【 0 0 7 3 】

また、探触子 1 2 が静止しているときに関心部位を高画質に撮像できるので、探触子 1 2 の静止が識別された場合にフリーズ命令が実行されるようにすることで、動き識別部 3 3 は、高画質な関心部位の超音波画像に基づいて、高画質なフリーズ画像 (frozen image) を取得することが可能となる。

【 0 0 7 4 】

図 7 のステップ S 1 0 3 では、実行モードになった後に、動き識別部 3 3 は探触子 1 2 の動きを識別し、装置制御部 3 4 にフリーズ命令 (命令 D) を出力する。この場合、探触子 1 2 が動いているので、装置制御部 3 4 がフリーズ命令 (命令 D) を入力するときの超音波画像 (断層画像など) をフリーズすると、フリーズ画像 (frozen image) がぶれる。そこで、本実施の形態では、装置制御部 (制御部) 3 4 は、探触子 1 2 が被検体 1 0 に対して静止しているときの超音波画像をフリーズするフリーズ命令を実行し、フリーズ命令が入力されたときの超音波画像ではなく、探触子 1 2 が被検体 1 0 に対して静止しているときの超音波画像をフリーズさせて画像表示部 3 2 に表示させる。

10

【 0 0 7 5 】

図 9 は、探触子 1 2 が被検体 1 0 に対して静止しているときの超音波画像がフリーズされることを示した図である。図 9 (a) は、探触子 1 2 の動きに応じた生体組織の変位を示した経時波形を示した図である。図 9 (b) は、時間的に (時間軸上で) 隣接する 1 組のフレームの相関係数を示した図である。

【 0 0 7 6 】

図 9 (a) に示すように、時刻 “ $t (- 1 0)$ ” において、B モード画像 (超音波画像) のスクリーニングが開始される。時刻 “ $t (- 1 0) \sim t (- 7)$ ” において、探触子 1 2 が被検体 1 0 の表面を移動し、B モード画像 (超音波画像) のスクリーニングが継続される。時刻 “ $t (- 7) \sim t (- 3)$ ” において、動き識別部 3 3 は、探触子 1 2 が被検体 1 0 に対して所定の時間静止していることを識別し、装置制御部 (制御部) 3 4 は、実行モードになる。実行モードになった後に、時刻 “ $t (- 3) \sim t (0)$ ” において、探触子 1 2 の動き (1 回タップ) が動き識別部 3 3 により識別される。現時刻 “ $t (0)$ ” において、装置制御部 (制御部) 3 4 は、探触子 1 2 の動き (1 回タップ) に関連付けられた命令に従って、フリーズ命令を実行する。

20

【 0 0 7 7 】

図 9 (b) に示すように、時刻 “ $t (- 1 0) \sim t (- 7)$ ” では、探触子 1 2 が被検体 1 0 の表面を移動しているので、時間的に (時間軸上で) 隣接する 1 組のフレームの相関係数は小さくなる。時刻 “ $t (- 7) \sim t (- 3)$ ” では、探触子 1 2 が被検体 1 0 に対して所定の時間静止しているため、時間的に (時間軸上で) 隣接する 1 組のフレームの相関係数は大きくなる。時刻 “ $t (- 3) \sim t (0)$ ” では、探触子 1 2 の動き (1 回タップ) があるので、時間的に (時間軸上で) 隣接する 1 組のフレームの相関係数は小さくなる。

30

【 0 0 7 8 】

観測する断面を連続的に変えてスクリーニングしている過程 “ $t (- 1 0) \sim t (- 7)$ ” においては、変位 (深さ方向) の値は小さく、且つ断層フレーム群の隣接するフレーム間の相関係数は小さくなる。探触子 1 2 が静止し、観察する断面が一定になる過程 “ $t (- 7) \sim t (- 3)$ ” においては、変位 (深さ方向) の値は小さいままであるが、相関係数は “ 1 . 0 ” に近い値になる。探触子 1 2 が深さ方向に 1 回タップされた場合、この過程 “ $t (- 3) \sim t (0)$ ” においては、変位 (深さ方向) に大きな振幅の波形が形成され、相関係数は小さくなる。

40

【 0 0 7 9 】

フレームメモリ 3 3 0 に記憶された動きフレームデータに基づいて、命令解析部 3 3 1 が、時間的に (時間軸上で) 隣接する 1 組のフレームの相関係数を用いて、探触子 1 2 の動き (静止) を識別する。例えば、命令解析部 3 3 1 は、相関係数の閾値として、 “ 0 . 9 ” を設定する。時刻 “ $t (- 7) \sim t (- 3)$ ” におけるフレームの相関係数が “ 0 .

50

95”である場合、相関係数が閾値“0.9”を超えたので、命令解析部331は探触子12の静止を識別し、装置制御部(制御部)34は実行モードになる。実行モードになった後に、時刻“ $t(-3) \sim t(0)$ ”において、探触子12の動き(1回タップ)が動き識別部33により識別される。現時刻“ $t(0)$ ”において、装置制御部(制御部)34は、探触子12の動き(1回タップ)に関連付けられた命令に従って、フリーズ命令を実行する。

【0080】

装置制御部(制御部)34は、探触子12が被検体10に対して静止しているとき(時刻“ $t(-7) \sim t(-3)$ ”)の超音波画像をフリーズさせて画像表示部32に表示させる。この場合、装置制御部(制御部)34は、閾値“0.9”を超えた直近の時刻“ $t(-3)$ ”の断層フレームの超音波画像をフリーズさせればよい。また、装置制御部(制御部)34は、フリーズ命令に関連付けられた探触子12の動きの変位の波形を解析して、実行モード後の探触子12の動きの開始時“ $t(-3)$ ”や開始直前“ $t(-4)$ ”の断層フレームを選別して、選別された断層フレームの超音波画像をフリーズさせてもよい。また、装置制御部(制御部)34は、時刻“ $t(-7) \sim t(-3)$ ”のうち最も相関係数が大きい1組の断層フレームを選別して、選別された断層フレームのうち何れかの断層フレームの超音波画像をフリーズさせてもよい。

10

【0081】

フォーカス深度(関心部位の深さに相当する)に合わせてモニタリングROIが設定され、関心部位の動きを監視するようになっていてもよい。この場合、相関係数が最大時に関心部位の最も高画質な画像が取得される。

20

【0082】

以上のように、フリーズ命令が入力されたときの超音波画像ではなく、探触子12が被検体10に対して静止しているときの超音波画像がフリーズされる。超音波診断装置1が提供する断層画像は、一般的に時間軸のスムージング処理が施されている。このため、関心部位を含む所定の断面で探触子12を静止させ、同一断面の複数の画像を時間軸上で重畳することにより、高画質な静止画が取得される。したがって、探触子12の動きに応じてフリーズ命令を与える場合、探触子12が動いている状態でフリーズ命令が実行されると、探触子12の動きに応じた断層フレーム群に基づいてスムージング処理が施され、フリーズ画像がぶれてぼやけた画質の悪い画像になる。そこで、上記のように、フリーズ命令を識別した時刻直前の断層フレーム群の中から、探触子12が静止した状態で得られた断層フレーム群が識別されて、フリーズ画像として表示される。

30

【0083】

図7では、実行モードになった後に、探触子12の動き(1回タップ)に関連付けられた命令に従って、超音波画像をフリーズするフリーズ命令が実行されるが、装置制御部(制御部)34は、動き識別部33が探触子12の静止を識別した場合に、超音波画像をフリーズするフリーズ命令を実行する実行モードになり、実行モードになった後に、超音波画像をフリーズするフリーズ命令を自動的に実行してもよい。この場合、探触子12の静止が所定時間以上識別された場合には、自動的にフリーズ命令が実行される。例えば、所定時間として1秒が設定された場合、探触子12の静止が1秒以上識別されると、フリーズ命令が実行される。なお、所定時間は任意に設定可能である。

40

【0084】

以上、本発明にかかる実施の形態について説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、請求項に記載された範囲内において変更・変形することが可能である。

【0085】

超音波診断装置1は、超音波画像をフリーズするフリーズ命令をする操作部35を備え、装置制御部(制御部)34は、フリーズされた超音波画像に関して、探触子12の動きに関連付けられた命令を実行してもよい。操作部35は、検者が装置を制御するための操作卓を備え、操作部35の操作により超音波画像がフリーズされてもよい。この場合、フリーズと同時に又はフリーズ後に図4のメニューボタン41が表示されてもよい。そし

50

て、命令解析部 331 (動き識別部 33) が、探触子 12 の動きに関連付けられた他の命令であるカーソル移動命令 (命令 G) 及びメニュー選択命令 (命令 H) をそれぞれ識別し、装置制御部 34 が命令 G 及び命令 H をそれぞれ実行してもよい。

【0086】

また、第 1 の実施の形態では、振幅 “0.5 ~ 1.0 mm” 及び周波数 “1 ~ 2 Hz” の範囲内で、探触子 12 が対象組織を所定の時間継続して圧迫を繰り返すことにより、エラストグラフィが取得される。この場合、エラストグラフィ取得中に、装置制御部 (制御部) 34 は、探触子 12 の動きに関連付けられた命令に従って、エラストグラフィ (超音波画像) をフリーズするフリーズ命令を実行してもよい。例えば、圧迫動作である探触子 12 の上下の動きから、探触子 12 の回転の動きに切り替わったことが識別された場合に、装置制御部 (制御部) 34 は、エラストグラフィのフリーズ命令を実行してもよい。また、圧迫動作である探触子 12 の上下の動きが終了したことが識別された場合に、装置制御部 (制御部) 34 は、エラストグラフィのフリーズ命令を実行してもよい。

10

【0087】

また、図 10 に示すように、超音波診断装置 1 は、3次元空間における探触子 12 の位置を検出するセンサー 50 を備え、動き識別部 33 は、センサー 50 による検出に基づいて、探触子 12 の動きを識別してもよい。センサー 50 を用いれば、探触子 12 が被検体 10 に接触していない場合でも、動き識別部 33 は、探触子 12 の動きを識別することができ、RF 信号フレームデータ選択部 28 は不要となる。図 11 に示すように、センサー 50 は、探触子 12 に装着され、位置センサーや加速度センサ (磁気、赤外線など) を含む。

20

加速度センサーにより、動き識別部 33 は、加速度センサーによる検出に基づいて、探触子 12 の落下を識別して、装置制御部 (制御部) 34 は、探触子 12 を保護するために、超音波の送信を停止させてもよい。

【0088】

また、超音波診断装置 1 は、3次元空間における探触子 12 の位置を検出する撮像装置を備え、動き識別部 33 は、撮像装置による検出に基づいて、探触子 12 の動きを識別してもよい。例えば、RGB カメラを用いて、探触子 12 の位置や動きを認識することができる。

【0089】

また、装置制御部 (制御部) 34 は、探触子 12 の動きに関連付けられた命令に従って、超音波診断装置 1 をスリープ状態にするスリープ命令 (命令 I) を実行してもよい。例えば、動き識別部 33 は、探触子 12 が上を向いた状態で所定の時間静止していることを識別し、装置制御部 (制御部) 34 は、動き識別部 33 が探触子 12 の上向き及び静止を識別した場合に超音波診断装置 1 をスリープ状態にするスリープ命令 (命令 I) を実行してもよい。また、動き識別部 33 は、探触子 12 が下を向いた状態を識別し、装置制御部 (制御部) 34 は、動き識別部 33 が探触子 12 の下向きを識別した場合に、超音波診断装置 1 のスリープ状態を解除するスリープ解除命令 (命令 J) を実行してもよい。

30

【0090】

装置制御部 (制御部) 34 は、探触子 12 の動きに関連付けられた命令に従って、スリープ命令 (命令 I) を実行することにより、超音波診断装置 1 が使用されていない場合にスリープ状態になり、超音波診断装置 1 の節電を図ることができる。

40

【0091】

また、探触子 12 のヘッドを上に向けて 1 回タップされた場合に、装置制御部 34 が、メニュー 41 を表示するメニュー表示命令 (命令 F) を画像構成部 31 に出力し、画像表示部 32 にメニューボタンを表示させてもよい。探触子 12 で “G” の文字の軌跡を書いた場合に、装置制御部 34 がゲイン調整の選択命令 (命令 H) を実行してもよい。センサー 50 による探触子 12 の位置情報から、画像表示部 32 (モニターなど) や操作部 35 (操作卓など) の位置が自動的に調整されてもよい。例えば、肝臓や心臓の計測では、検者は被検体 10 に覆いかかるような姿勢をとって計測する。したがって、検者の姿勢に対

50

応するように、装置制御部 3 4 が、探触子 1 2 の位置情報から検者の頭部の位置を推定して、検者の頭部の位置に合わせて、モニターや操作卓などの向き及び高さを移動する機能を有していてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0092】

本発明の超音波診断装置は、探触子の動きを識別して、探触子の動きに関連付けられた命令を実行することにより、超音波診断装置の操作の利便性を高めることができる。探触子操作中の生検、穿刺、静注、及び動注などでは、検者は両手が塞がり、超音波診断装置のボタンなどを操作することができない。また、術中でのエコー使用時でも、検者は超音波診断装置のボタンなどに触ることができない。さらに、整形外科のエコー検査でも、被験者（被検体）が様々な姿勢を取るため、検者が超音波診断装置のボタンなどから離れることとなり、検者がボタンなどに触ることができない。本発明の超音波診断装置によれば、超音波診断装置のボタンなどを操作せずに、探触子の動きで超音波診断装置を操作することができ、超音波診断装置の操作の利便性を高めることができる。

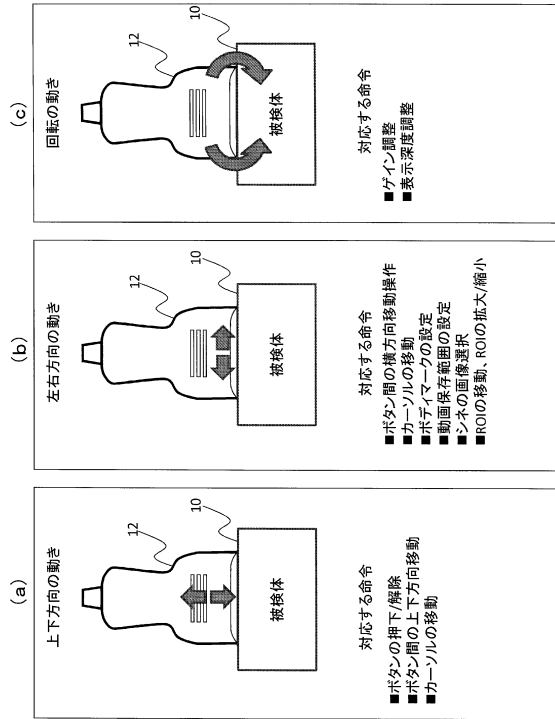
10

【符号の説明】

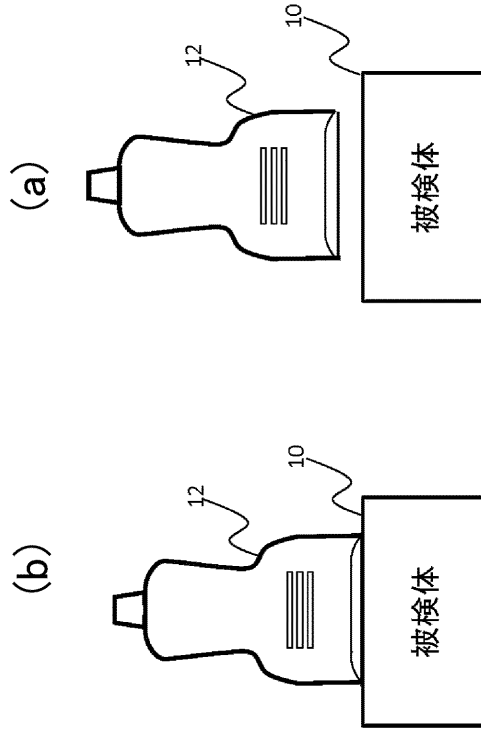
【0093】

1	超音波診断装置	
10	被検体	
12	探触子	
14	送信部	20
16	受信部	
17	超音波送受信制御部	
18	整相加算部	
20	断層画像構成部	
22	スキャンコンバータ	
28	RF信号フレームデータ選択部	
29	動き演算部	
30	命令部	
31	画像構成部	
32	画像表示部	30
33	動き識別部	
34	装置制御部	
35	操作部	
36	シネメモリ部	
37	データ保存部	
41	メニューボタン	
42	カーソル	
50	センサー	
330	フレームメモリ	
331	命令解析部	40
332	動き監視部	

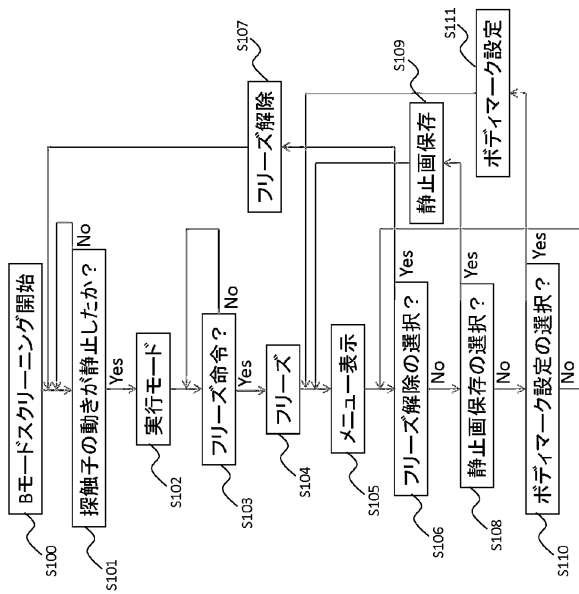
【図5】



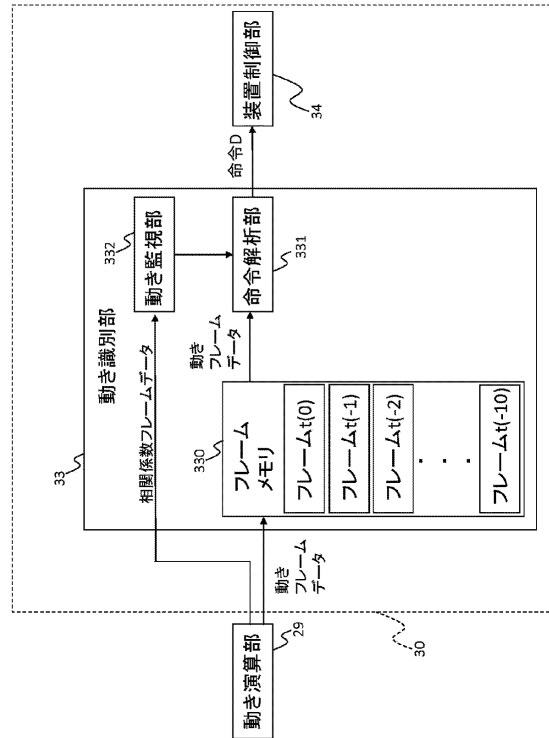
【図6】



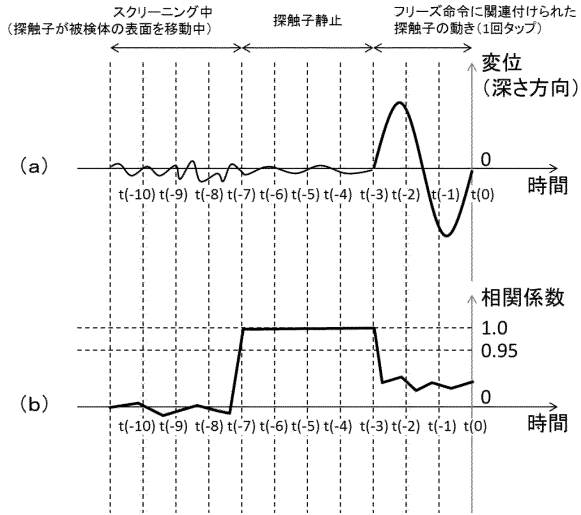
【図7】



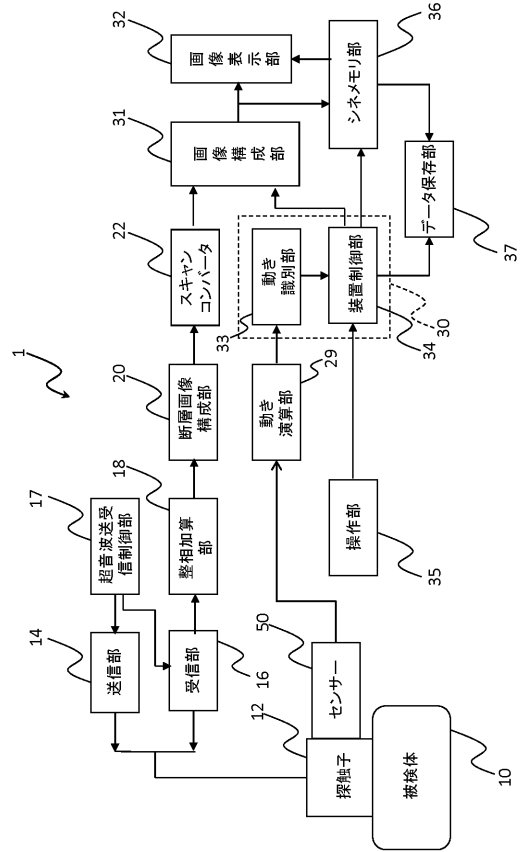
【図8】



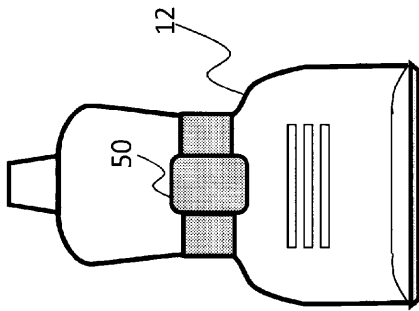
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2007/0078340 (US, A1)
特開平09-238944 (JP, A)

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

专利名称(译)	操作超声诊断设备的方法和超声诊断设备		
公开(公告)号	JP6222850B2	公开(公告)日	2017-11-01
申请号	JP2014557359	申请日	2013-12-09
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	松村剛		
发明人	松村 剛		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/4254 A61B8/485		
FI分类号	A61B8/14		
代理人(译)	田村 尚隆		
审查员(译)	永田浩二		
优先权	2013006507 2013-01-17 JP		
其他公开文献	JPWO2014112242A1 JPWO2014112242A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种超声波诊断装置，其能够通过识别探测器的移动并执行与探测器的移动相关联的指示，来提高超声波诊断装置的操作的便利性。本发明的超声波诊断装置包括：向被检体发送超声波并从被检体接收超声波的探头；识别探头的移动的动作识别单元；以及与探头的移动有关的指令和一个控制单元。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6222850号 (P6222850)
(45) 発行日 平成29年11月1日(2017.11.1)	(24) 登録日 平成29年10月13日(2017.10.13)	
(51) Int. Cl. A61B 8/14 (2006.01)	F 1 A61B 8/14	
請求項の数 12 (全 20 頁)		
(21) 出願番号 特願2014-557359 (P2014-557359)	(73) 特許権者 000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号	
(86) (22) 出願日 平成25年12月9日(2013.12.9)	(74) 代理人 100145735 弁理士 田村 尚隆	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2013/082915	(72) 発明者 松村 剛 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 日立アロカメディカル株式会社内	
(87) 国際公開番号 W02014/112242	審査官 永田 浩司	
(87) 国際公開日 平成26年7月24日(2014.7.24)		
審査請求日 平成28年11月28日(2016.11.28)		
(31) 優先権主張番号 特願2013-6507 (P2013-6507)		
(32) 優先日 平成25年1月17日(2013.1.17)		
(33) 優先権主張国 日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置の動作方法及び超音波診断装置