

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5271029号
(P5271029)

(45) 発行日 平成25年8月21日(2013.8.21)

(24) 登録日 平成25年5月17日(2013.5.17)

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

請求項の数 11 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-267405 (P2008-267405)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成20年10月16日(2008.10.16)	(73) 特許権者	594164542 東芝メディカルシステムズ株式会社 栃木県大田原市下石上1385番地
(65) 公開番号	特開2010-94275 (P2010-94275A)	(74) 代理人	100149803 弁理士 藤原 康高
(43) 公開日	平成22年4月30日(2010.4.30)	(72) 発明者	栗田 康一郎 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 メディカルシステムズ株式会社内
審査請求日	平成23年10月6日(2011.10.6)	(72) 発明者	中嶋 修 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 メディカルシステムズ株式会社内

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】

被検体の検査を行うための操作情報の入力可能な操作手段と、
前記被検体に対して超音波の送受波を行う超音波プローブと、
前記操作手段から入力された操作情報に基づいて、前記超音波プローブを駆動して前記被検体に超音波を走査する送受信手段及びこの送受信手段からの受信信号を処理して画像データを生成する画像データ生成手段と、

前記画像データ生成手段により時系列的に生成された互いに隣接するBモード画像データ、又は予め設定された間引き率の間隔で間引いた後の互いに隣接するBモード画像データについて複数の解析領域を配置し、配置された解析領域ごとに隣接する画像データ同士
の輝度値を比較し、一方のBモード画像データの画素が低輝度値未満であり、他方の画素が前記低輝度値以上の画素を含むことの検出によって、前記超音波プローブの前記被検体に接触した位置から前記被検体から離れた位置へ移動する第1の方向、及び前記第1の方向とは逆の第2の方向となる移動情報を求め、前記複数の解析領域について求められた移動情報が一致する場合に、該移動情報をそのBモード画像データが生成された時の前記超音波プローブの移動情報として求める画像データ解析手段と、

前記画像データ解析手段により求められた前記超音波プローブの移動情報を前記操作情報に変換する操作変換手段とを
備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】

前記画像データ解析手段は、前記複数の解析領域を前記Bモード画像データの輪郭の角部近傍の領域に配置する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記操作変換手段は、前記移動情報が一方向へ移動した後に他方向へ移動する往復運動の回数をカウントし、所定時間中に行われた前記往復運動の回数によって変換する前記操作情報の種類を切り替える

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記操作変換手段は、前記移動情報が一方向へ移動した後に他方向へ移動する往復運動を検出し、前記往復運動が行われた時間期間によって変換する前記操作情報の種類を切り替える

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記画像データ解析手段は、前記 B モード画像データが共に前記低輝度値以上の画素を含んでいる場合、前記複数の解析領域の輝度値の変化に基づいて、前記被検体に接触した状態で移動する前記超音波プローブの移動情報を求めるようにした

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記画像データ解析手段は、前記複数の解析領域ごとに前記超音波プローブの移動方向を求め、求めた移動方向が全て同じである場合の前記送受信手段による超音波の走査により形成される走査面に対して平行に前記被検体の体表に沿って移動する第 1 の方向及びこの方向への移動距離、並びに前記第 1 の方向とは反対方向の第 2 の方向及びこの方向への移動距離を求めるようにした

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記操作変換手段は、前記第 1 の方向又は前記第 2 の方向の一方向へ移動した後に他方向へ移動する往復移動を所定時間内に複数回繰り返す前記超音波プローブの移動に応じて前記画像データ解析手段により求められる移動方向の情報を、前記操作情報に変換するよう

にした

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記操作変換手段は、前記第 1 の方向又は前記第 2 の方向の一方向へ移動した後に他方向へ移動する両方向への移動距離が所定範囲内に入る往復移動を所定時間内に複数回繰り返す移動を行った後に、前記一方向又は前記他方向へ所定範囲から外れる距離移動する前記超音波プローブの移動に応じて前記画像データ解析手段により求められた移動方向及び移動距離の情報を、前記操作情報に変換するよう

にした

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記画像データ解析手段は、前記 B モード画像データが共に前記低輝度値以上の画素を含んでいる場合、前記 B モード画像データにおける全領域の画素の輝度値に基づいて、前記被検体に接触している前記超音波プローブが停止しているときの移動情報である停止情報を求めるよう

にした

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記画像データ生成手段により生成された画像データを表示する表示手段を有し、前記操作変換手段は、前記超音波プローブの停止に応じて前記画像データ解析手段により求められた停止情報を時間操作情報に変換し、前記表示手段は、前記画像データ生成手段により生成された画像データと共に、前記操作変換手段により変換された時間操作情報に基づいて算出される前記超音波プローブの停止

10

20

30

40

50

時間を表示するようにした

ことを特徴とする請求項 9 に記載の超音波診断装置。

【請求項 11】

前記画像データ生成手段により生成された画像データを保存する画像データ記憶手段を有し、

前記操作変換手段は、前記超音波プローブの所定時間の停止に応じて前記画像データ解析手段により求められた停止情報を、前記超音波プローブが前記所定時間停止したときに前記画像データ生成手段により生成された画像データを前記画像データ記憶手段に保存させるための保存操作情報に変換するようにした

ことを特徴とする請求項 9 に記載の超音波診断装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波により被検体の体内を画像化し診断を行う超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、被検体に接触させた超音波プローブにより被検体内に超音波を送渡し、被検体内の組織の音響インピーダンスの差異によって生ずる反射波を電気信号に変換して画像データを生成する。そして、生成した画像データをリアルタイムにモニタに表示することができるため、心臓、血管、腹部、泌尿器、産婦人科等の検査で広く用いられている。

20

【0003】

ところで、超音波診断装置では、操作部に設けた各種スイッチ、タッチパネル、マウス、トラックボール等の入力デバイスやネットワークに接続された端末装置の仮想パネルを、操作者の手で操作して検査を行うための入力となされる。そして、右手又は左手の一方の手で超音波プローブを被検体に当てて操作し、他方の手で操作部から入力操作して検査を行う。しかしながら、例えば抹消血管系等の撮像部位の検査では、一方の手で超音波プローブを操作すると共に他方の手で被検体の撮像部位近傍を押さえる必要があるため、両手が塞がり、操作部から入力操作できない問題がある。

【0004】

30

この問題に対する解決手段として、フットスイッチを足で操作して入力を行うことができる装置がある。また、音声認識による入力操作が可能な装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【特許文献 1】特開 2005 185420 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、微妙なカーソルの位置を合わせる入力操作や複数のステップに亘る煩雑な入力操作を音声でコントロールしようとする、様々な音声を発する必要があるため操作が困難であり、また音声による操作を被検体に対する指示として誤解させて混乱させてしまう問題がある。また、フットスイッチでは微妙な操作が困難であり、操作が両手に集中している状態では入力ミスをおこさないように細心の注意を必要とするため、煩雑な操作も困難である。

40

【0006】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、両手が塞がった状態で容易に入力操作を行うことができる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】

【0007】

上記問題を解決するために、実施形態の超音波診断装置は、被検体の検査を行うための操作情報の入力可能な操作手段と、前記被検体に対して超音波の送受波を行う超音波プ

50

ローブと、前記操作手段から入力された操作情報に基づいて、前記超音波プローブを駆動して前記被検体に超音波を走査する送受信手段及びこの送受信手段からの受信信号を処理して画像データを生成する画像データ生成手段と、前記画像データ生成手段により時系列的に生成された互いに隣接するBモード画像データ、又は予め設定された間引き率の間隔で間引いた後の互いに隣接するBモード画像データについて複数の解析領域を配置し、配置された解析領域ごとに隣接する画像データ同士の輝度値を比較し、一方のBモード画像データの画素が低輝度値未満であり、他方の画素が前記低輝度値以上の画素を含むことの検出によって、前記超音波プローブの前記被検体に接触した位置から前記被検体から離れた位置へ移動する第1の方向、及び前記第1の方向とは逆の第2の方向となる移動情報を求め、前記複数の解析領域について求められた移動情報が一致する場合に、該移動情報をそのBモード画像データが生成された時の前記超音波プローブの移動情報として求める画像データ解析手段と、前記画像データ解析手段により求められた前記超音波プローブの移動情報を前記操作情報に変換する操作変換手段とを備えたことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、超音波プローブの操作に応じて生成された画像データを解析して超音波プローブの移動情報を求め、求めた移動情報に基づいて操作部からの入力操作と同様の操作を行うことができる。これにより、被検体を混乱させることなく両手が塞がった状態でも超音波プローブを保持する手で容易に入力操作を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0009】

本発明の実施例を説明する。

【実施例】

【0010】

以下に、本発明による超音波診断装置の実施例を、図1乃至図10を参照して説明する。

図1は、本発明の実施例による超音波診断装置の構成を示したブロック図である。この超音波診断装置100は、検査対象の被検体Pに対して超音波の送受波を行なう超音波プローブ1と、超音波プローブ1を駆動して被検体Pに超音波を走査する送受信部2と、送受信部2からの受信信号を処理してBモードデータやカラードプラデータ等を生成するデータ生成部3と、データ生成部3で生成されたBモードデータやカラードプラデータを処理してBモード画像データやC D I画像データ等の画像データを生成する画像データ処理部4とを備えている。

30

【0011】

また、画像データ処理部4で生成された画像データを解析して、超音波プローブ1の移動情報を求める画像データ解析部5と、画像データ処理部4で生成された画像データを保存する画像データ記憶部6と、画像データ処理部4で生成された画像データを表示する表示部7と、被検体Pの検査を行うための操作情報の入力可能な操作部8と、画像データ解析部5で求められた超音波プローブ1の移動情報を操作部8から入力される操作情報に変換する操作変換部9と、操作部8及び操作変換部9からの操作情報により上述の各ユニットを統括して制御するシステム制御部10とを備えている。

40

【0012】

超音波プローブ1は、この一端面を被検体Pの体表面に接触させて超音波の送受波を行なうものであり、例えば一次元に配列された複数個(N個)の圧電振動子を有している。この圧電振動子はケーブルを介して送受信部2に接続され、送受信部2から出力される駆動信号である電気パルスを超音波パルス(送信超音波)に変換して被検体Pに送波する。また、被検体Pからの反射超音波(受信超音波)を電気信号(受信信号)に変換する。そして、その変換した受信信号を送受信部2に出力する。

【0013】

送受信部2は、超音波プローブ1から送信超音波を発生するための駆動信号を生成する

50

送信部 2 1 と、超音波プローブ 1 から出力される複数チャンネル (N チャンネル) の受信信号に対して整相加算を行なう受信部 2 2 とを備えている。

【 0 0 1 4 】

送信部 2 1 は、レートパルス発生器、並びに超音波プローブ 1 の送信に使用される圧電振動子と同数の送信遅延回路及びパルサを備えている。そして、レートパルス発生器は、被検体 P に放射する超音波パルスの繰り返し周期 (T r) を決定するレートパルスを送信遅延回路に出力する。また、送信遅延回路は、被検体 P 内の矢印で示した各深さ方向 1 乃至 K の所定の深さで超音波ビームを集束させるための集束用遅延時間と各深さ方向 1 乃至 K への送受波により超音波を走査するための偏向用遅延時間を前記レートパルスに与えてパルサに出力する。更に、パルサは、送信遅延回路により出力されたレートパルスから駆動パルスを生成する。

10

【 0 0 1 5 】

受信部 2 2 は、超音波プローブ 1 の送信に使用される圧電振動子と同数のプリアンプ及び受信遅延回路、並びに加算器を備えている。そして、プリアンプは、超音波プローブ 1 からの微小な受信信号を増幅して十分な S / N を確保する。また、受信遅延回路は、被検体 P 内における各深さ方向 1 乃至 K の所定の深さからの受信超音波を集束するための集束用遅延時間と深さ方向 1 乃至 K に超音波ビームの受信指向性を設定するための偏向用遅延時間をプリアンプからの増幅された受信信号に与える。更に、加算器は、受信遅延回路からの受信信号を加算して 1 つに纏めてデータ生成部 3 に出力する。

【 0 0 1 6 】

20

データ生成部 3 は、送受信部 2 の受信部 2 2 により出力された受信信号から B モードデータを生成する B モードデータ生成部 3 1 と、前記受信信号に対して直交検波を行なってドプラ信号の検出を行なうドプラ信号検出部 3 2 と、ドプラ信号検出部 3 2 で検出されたドプラ信号に基づいてカラードプラデータを生成するカラードプラデータ生成部 3 3 と、ドプラ信号検出部 3 2 で検出されたドプラ信号に基づいてドプラスペクトラムデータを生成するドプラデータ生成部 3 4 とを備えている。

【 0 0 1 7 】

B モードデータ生成部 3 1 は、対数変換器、包絡線検波器、及び A / D 変換器 5 3 を備えている。そして、受信部 2 2 から出力された信号に対して包絡線検波を行った後に対数変換し、その対数変換した信号をデジタル信号に変換して B モードデータを生成する。そして、生成した B モードデータを画像データ処理部 4 に出力する。

30

【 0 0 1 8 】

ドプラ信号検出部 3 2 は、 $\pi/2$ 移相器、ミキサ、及び L P F (低域通過フィルタ) を備えている。そして、受信部 2 2 から出力された受信信号に対して直交位相検波を行なってドプラ信号を検出する。

【 0 0 1 9 】

カラードプラデータ生成部 3 3 は、A / D 変換器、M T I フィルタ、及び自己相関演算器を備えている。そして、A / D 変換器は、ドプラ信号検出部 3 2 から出力されたドプラ信号をデジタル信号に変換し、変換したデジタル信号に対して臓器の呼吸性移動や拍動性移動などに起因するドプラ成分 (クラッタ成分) を除去する。この除去により血流情報のみが抽出された信号に対して自己相関値を算出し、更に血流の平均速度、速度分布の分散値、パワー等の血流情報を算出する。そして、算出した血流情報をカラードプラデータとして画像データ処理部 4 に出力する。

40

【 0 0 2 0 】

ドプラデータ生成部 3 4 は、サンプルホールド回路、H P F (高域通過フィルタ)、A / D 変換器、及び F F T (高速フーリエ変換) 器を備えている。そして、システム制御部 1 0 から供給されるサンプリングパルスによってドプラ信号検出部 3 2 から出力されたドプラ信号をサンプルホールドしてノイズ成分を除去した後、デジタル信号に変換してドプラスペクトラムデータを生成する。そして、生成したドプラスペクトラムデータをドプラデータとして画像データ処理部 4 に出力する。

50

【 0 0 2 1 】

画像データ処理部 4 は、データ生成部 3 の B モードデータ生成部 3 1 から出力された B モードデータ、カラードブラデータ生成部 3 3 から出力されたカラードブラデータ、及びドブラデータ生成部 3 4 から出力されたドプラスペクトラムデータを保存するデータ記憶部 4 1 と、データ記憶部 4 1 に保存された B モードデータ、カラードブラデータ、及びドプラスペクトラムデータを読み出して B モード画像データ、C D I 画像データ、及び P W D 画像データ等の画像データを生成する画像データ生成部 4 2 とを備えている。

【 0 0 2 2 】

データ記憶部 4 1 は、B モードデータ生成部 3 1 から出力された B モードデータ、カラードブラデータ生成部 3 3 から出力されたカラードブラデータ、及びドブラデータ生成部 3 4 から出力されたドブラデータを順次保存する。

10

【 0 0 2 3 】

画像データ生成部 4 2 は、データ記憶部 4 1 に保存された B モードデータを読み出し、この読み出した B モードデータに対して座標変換を行って、被検体 P 内の各深さ方向 1 乃至 K における反射超音波の強度に応じた輝度を有する画素により構成される B モード画像データを生成する。そして、生成した B モード画像データを画像データ解析部 5 及び表示部 7 に出力する。

【 0 0 2 4 】

また、データ記憶部 4 1 に保存されたカラードブラデータを読み出し、この読み出したカラードブラデータに対して座標変換を行って、被検体 P の血流の方向や速度をカラーで示した C D I 画像データを生成する。そして、生成した C D I 画像データを生成した B モード画像データ上の関心領域 (R O I) に重畳した (B + C D I) 画像データを表示部 7 に出力する。

20

【 0 0 2 5 】

更に、データ記憶部 4 1 に保存されたドプラスペクトラムデータを読み出し、この読み出したドプラスペクトラムデータに基づいて血流の速度の経時変化を表す P W D 画像データを生成する。そして、生成した P W D 画像データを生成した B モード画像データに重畳した (B + P W D) 画像データを表示部 7 に出力する。また、生成した P W D 画像データを (B + C D I) 画像データに重畳した (B + C D I + P W D) 画像データを表示部 7 に出力する。

30

【 0 0 2 6 】

画像データ解析部 5 は、画像データ処理部 4 の画像データ生成部 4 2 で時系列的に生成された互いに隣接する B モード画像データ、又は予め設定された間引き率の間隔で間引いた後の互いに隣接する B モード画像データを解析して、その画像データが生成されたときの超音波プローブ 1 の移動情報を求める停止検出部 5 1 及び移動検出部 5 2 を備えている。

【 0 0 2 7 】

停止検出部 5 1 は、画像データ生成部 4 2 で時系列的に生成された互いに隣接する B モード画像データ、又は予め設定された間引き率の間隔で間引いた後の互いに隣接する B モード画像データにおける全領域の画素の輝度値に基づいて、被検体 P に接触している超音波プローブ 1 が停止しているときの移動情報である停止情報を求める。

40

【 0 0 2 8 】

ここで、互いに隣り合う B モード画像データを例えば所定の閾値で二値化する二値化処理及び形状マッチング処理し、所定の閾値以上の画素数を求める。次いで、形状がほぼ一致し、且つ求めた画素数が一定以上の割合である場合に超音波プローブ 1 が停止していると判断して、その停止情報を操作変換部 9 に出力する。

【 0 0 2 9 】

移動検出部 5 2 は、画像データ生成部 4 2 で時系列的に生成された互いに隣接する B モード画像データ、又は予め設定された間引き率の間隔で間引いた後の互いに隣接する B モード画像データの輝度値の変化に基づいて超音波プローブ 1 の移動情報を求め、求めた移

50

動情報を操作変換部 9 に出力する。

【 0 0 3 0 】

ここで、互いに隣接する B モード画像データの一方の画像データにおける全領域の画素が低輝度値未満であり、他方の画像データが低輝度値以上の画素を含んでいる場合、一方の画像データを生成したときの超音波プローブ 1 が超音波の送受波が不可能な空气中に位置し、他方の画像データを生成したときの超音波プローブ 1 が被検体 P に接触していると判断する。そして、図 2 に示すように、超音波プローブ 1 の被検体 P に接触している位置から被検体 P から離れた位置へ移動する方向（矢印 L 1 方向）、又は被検体 P から離れた位置から被検体 P に接触する位置へ移動する方向（矢印 L 2 方向）を求める。

【 0 0 3 1 】

また、互いに隣接する B モード画像データが共に低輝度値以上の画素を含んでいる場合、図 3 に示すように、その B モード画像データの輪郭が例えば扇形や四角形で表される各角部近傍の領域（解析領域）の輝度値の変化に基づいて、例えば勾配法又はブロックマッチング法により被検体 P に接触した状態で移動する超音波プローブ 1 の移動方向を求める。次いで、各角部の解析領域から求めた移動方向が全て同じ方向である場合の超音波プローブ 1 の移動情報を求める。そして、図 4 に示すように、送受信部 2 による超音波の走査により形成される走査面に対して平行に被検体 P の体表に沿って移動する方向である矢印 L 3 方向及びこの方向への移動距離、又は L 3 方向とは反対方向の矢印 L 4 方向及びこの方向への移動距離を求める。また、図 5 に示すように、走査面に対して平行に移動して被検体 P の体表を加圧する方向（矢印 L 5 方向）、又は L 5 方向とは反対方向の加圧した体表を減圧する方向（矢印 L 6 方向）を求める。

【 0 0 3 2 】

なお、被検体 P の撮像部位のデータが B モード画像データの中心付近に位置するように超音波プローブ 1 が操作される。撮影部位が心臓等の動く部位である場合、その部位のデータが解析領域に含まれていると、超音波プローブ 1 の移動方向を求めることができないため、各角部近傍に解析領域を設けるようにする。

【 0 0 3 3 】

画像データ記憶部 6 は、磁気ディスクなどのメモリデバイスを備え、操作部 8 又は操作変換部 9 から出力された操作情報に基づいて、画像データ処理部 4 の画像データ生成部 4 2 で生成された画像データを保存する。

【 0 0 3 4 】

表示部 7 は、液晶パネル又は CRT などを用意、画像データ処理部 4 の画像データ生成部 4 2 から出力された B モード画像データ、(B + C D I) 画像データ、(B + P W D) 画像データ、及び (B + C D I + P W D) 画像データ等の画像データを表示する。また、操作部 8 及び操作変換部 9 から操作情報の入力を行うための操作キーを有する操作メニューを表示する。

【 0 0 3 5 】

操作部 8 は、複数のスイッチ、テンキー、タッチパネル、ポインティングデバイス（マウス、トラックボール）等の入力デバイスを備えている。そして、各入力デバイスから入力された被検体 P を識別する ID 及び氏名等の被検体情報、撮像条件（ゲイン、送受信周波数、集束位置、パルス繰り返し周波数、視野深度、フレームレート、画像データの生成モード等）を設定するための操作情報、画像データ処理部 4 の画像データ生成部 4 2 で生成された画像データを保存するための操作情報、操作メニューを起動して表示部 7 に表示させる操作情報、表示部 7 に表示された操作メニュー内の各操作キー上にカーソルを移動させるための操作情報、表示部 7 に表示された操作メニュー内のカーソル位置の各操作キーを押下して撮像条件の設定等を行うための操作情報等をシステム制御部 10 に出力する。

【 0 0 3 6 】

操作変換部 9 は、超音波プローブ 1 の操作に応じて画像データ解析部 5 の停止検出部 5 1 から出力される停止情報、移動検出部 5 2 から出力される移動方向、及び移動検出部 5

10

20

30

40

50

2 から出力される移動方向及び移動距離の各移動情報を操作部 8 から入力される操作情報と同じ操作情報に変換し、変換した操作情報をシステム制御部 10 に出力する。

【 0 0 3 7 】

ここで、超音波プローブ 1 の操作に応じて操作変換部 9 で操作情報に変換される例を説明する。

超音波プローブ 1 を例えば被検体 P に接触させた状態で停止する停止操作に応じて停止検出部 5 1 から出力される停止情報を、超音波プローブ 1 の停止時間を表示させるための時間操作情報に変換する。そして、変換した時間操作情報をシステム制御部 10 に出力する。システム制御部 10 では、操作変換部 9 から出力された時間操作情報に基づいて、超音波プローブ 1 の停止時間を算出し、算出した停止時間の情報を画像データ生成部 4 2 に供給する。また、超音波プローブ 1 を被検体 P に接触させた状態で例えば 5 秒の所定時間停止した保存停止操作に応じて移動検出部 5 2 から出力される停止情報を、その所定時間停止したときに画像データ生成部 4 2 で生成された画像データを画像データ記憶部 6 に保存させるための保存操作情報に変換する。

【 0 0 3 8 】

また、L 1 方向又は L 2 方向の一方向へ移動した後に他方向へ移動する往復移動を例えば 2 秒間の所定時間内に 3 回繰り返す超音波プローブ 1 の第 1 の移動操作に応じて移動検出部 5 2 から出力される移動方向の情報を、操作メニューを起動して表示部 7 に表示させる、又は表示部 7 に表示された操作メニューを非表示させる第 1 の操作情報に変換する。

【 0 0 3 9 】

また、図 6 に示すように、L 3 方向又は L 4 方向の一方向へ移動した後に他方向へ移動する両方向への移動距離が所定範囲内に入る往復移動を例えば 1 秒間の所定時間内に複数回繰り返す小刻みな移動を行った後に、一方向又は他方向へ所定範囲から外れる距離移動する超音波プローブ 1 の第 2 の移動操作に応じて移動検出部 5 2 から出力される移動方向及び移動距離の情報を、表示部 7 に表示された操作メニュー内のカーソルを一方向又は他方向に位置する操作キー上に移動させる第 2 の操作情報に変換する。

【 0 0 4 0 】

また、L 5 方向又は L 6 方向の一方向へ移動した後に他方向へ移動する往復移動を例えば 1 秒間の所定時間内に 2 回以上繰り返す超音波プローブ 1 の第 3 の移動操作に応じて移動検出部 5 2 から出力される移動方向の情報を、表示部 7 に表示された操作メニュー内のカーソル位置の操作キーを押下してその操作キーに対応する撮像条件の設定等を行うための第 3 の操作情報に変換する。

【 0 0 4 1 】

また、例えば (B + C D I) 画像データの R O I の X Y 座標を設定する場合、L 3 方向又は L 4 方向の一方向へ移動した後に他方向へ移動する両方向への移動距離が所定範囲内に入る往復移動を小刻みに行った後に、一方向又は他方向へ所定範囲から外れる距離移動する超音波プローブ 1 の第 4 の移動操作に応じて移動検出部 5 2 から出力される移動方向及び移動距離の情報を、R O I 座標の X 軸方向の一方向又はこの方向とは反対方向である他方向に移動させる第 4 の操作情報に変換する。また、L 5 方向又は L 6 方向の一方向へ移動した後に他方向へ移動する両方向への移動距離が所定範囲内に入る往復移動を小刻みに行った後、一方向又は他方向へ移動する超音波プローブ 1 の第 5 の移動操作に応じて移動検出部 5 2 から出力される移動方向及び移動距離の情報を、R O I 座標の X 軸に直交する Y 軸方向の一方向又はこの方向とは反対方向である他方向に移動させる第 5 の操作情報に変換する。

【 0 0 4 2 】

なお、超音波プローブ 1 の移動方向及び移動距離の軌跡を表示部 7 に表示させ、表示された超音波プローブ 1 の移動軌跡に基づいて、操作者の操作に合わせて移動距離に係数を掛けて調整することができる。また、撮像条件のフレームレートが高く設定されている場合や、超音波プローブ 1 の移動操作を行う手の動きが遅い操作者に対して間引き率を設定できるようになっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

システム制御部 10 は、CPU と記憶回路を備え、操作部 8 から出力される被検体情報及び操作情報や、操作変換部 9 から出力される操作情報を前記記憶回路に保存する。そして、保存した操作情報に基づいて、送受信部 2、データ生成部 3、画像データ処理部 4、画像データ解析部 5、及び表示部 7 の各ユニットの制御やシステム全体の制御を行なう。

【 0 0 4 4 】

以下、図 1 乃至図 10 を参照して、超音波診断装置 100 の動作の一例を説明する。図 7 は、超音波診断装置 100 の動作を示すフローチャートである。図 8 は、表示部 7 の画面に表示された B モード画像データ及び停止時間の一例を示す図である。図 9 は、表示部 7 の画面に表示された B モード画像データ及び操作メニューの一例を示す図である。図 10 は、表示部 7 の画面に表示された (B + C D I) 画像データ及び操作メニューの一例を示す図である。

10

【 0 0 4 5 】

図 7 において、システム制御部 10 の記憶回路に、操作部 8 から入力された被検体 P の検査を行うための被検体情報、例えば B モード画像データを生成させるための生成モードの操作情報、間引き率 0 % の情報等が保存されている。

【 0 0 4 6 】

一方の手で超音波プローブ 1 を保持した超音波診断装置 100 の操作者により、他方の手で操作して操作部 8 から被検体 P の検査開始の操作が行われると、超音波診断装置 100 は検査を開始する (ステップ S 1) 。

20

【 0 0 4 7 】

システム制御部 10 は、送受信部 2、データ生成部 3、画像データ処理部 4、画像データ解析部 5、及び表示部 7 を制御する。データ生成部 3 の B モードデータ生成部 31 は、超音波プローブ 1 の一端が被検体 P に接触された状態で送受信部 2 の受信部 22 から出力される受信信号を処理して B モードデータを生成し、生成した B モード画像データを画像データ処理部 4 のデータ記憶部 41 に順次保存する。画像データ生成部 42 は、データ記憶部 41 に保存された B モードデータを読み出して B モード画像データを生成し、生成した B モード画像データを表示部 7 及び画像データ解析部 5 に出力する。

【 0 0 4 8 】

表示部 7 は、画像データ生成部 42 から出力された B モード画像データをリアルタイムに表示する。

30

【 0 0 4 9 】

画像データ解析部 5 の停止検出部 51 及び移動検出部 52 は、画像データ生成部 42 で時系列的に生成された B モード画像データを解析して、超音波プローブ 1 の移動情報を求める。

【 0 0 5 0 】

そして、表示部 7 に所望の B モード画像データが表示されたときに、被検体 P の撮像部位の近傍を他方の手で押さえた状態で、一方の手で被検体 P に接触した超音波プローブ 1 を停止すると、停止検出部 51 は、画像データ生成部 42 で時系列的に生成された互いに隣接する B モード画像データを解析して停止情報を求め、求めた停止情報を操作変換部 9 に出力する。

40

【 0 0 5 1 】

操作変換部 9 は、停止検出部 51 から出力された停止情報を時間操作情報に変換し、変換した時間操作情報をシステム制御部 10 に出力する。システム制御部 10 は、操作変換部 9 から出力された時間操作情報に基づいて超音波プローブ 1 の停止時間を算出し、算出した停止時間の情報を画像データ生成部 42 に供給する。画像データ生成部 42 は B モード画像データを生成し、生成した B モード画像データと共にシステム制御部 10 から供給された停止時間の情報を表示部 7 に出力する。表示部 7 は、画像データ生成部 42 から出力された B モード画像データ及び停止時間を表示する (ステップ S 2) 。

【 0 0 5 2 】

50

図8は、表示部7の画面に表示されたBモード画像データ及び停止時間の情報の一例を示した図である。この画面71は、第1乃至第3の表示エリア72乃至74により構成される。第1の表示エリア72には、Bモード画像データ75がリアルタイムに表示されている。また、第2の表示エリア73には、超音波プローブ1の停止時間である例えば「2」がリアルタイムに表示されている。これは、超音波プローブ1が停止を開始したときに「5」を表示した後にカウントダウンし、超音波プローブ1が停止してから3秒経過したことを示している。

【0053】

なお、この停止時間から更に2秒間超音波プローブ1を停止する保存停止操作が行われると、第2の表示エリア73には「0」が表示される。操作変換部9は、保存停止操作に応じて停止検出部51から出力された停止情報を保存操作情報に変換してシステム制御部10に出力する。システム制御部10は、操作変換部9から出力された保存停止情報に基づいて、第2の表示エリア73に「0」が表示されたときに画像データ生成部42で生成されたBモード画像データを画像データ記憶部6に保存させる。

【0054】

このように、超音波プローブ1の停止操作に応じて停止情報を求め、求めた停止情報を時間操作情報に変換することにより、画面71の第1の表示エリア72にBモード画像データ75をリアルタイムに表示すると共に、第2の表示エリア73に超音波プローブ1の停止時間をリアルタイムに表示することができる。

【0055】

また、超音波プローブ1の保存停止操作に応じて保存停止情報を求め、求めた保存停止情報を保存操作情報に変換することにより、画像データ生成部42で生成された画像データを画像データ記憶部6に保存することができる。

【0056】

これにより、両手が塞がった状態であっても超音波プローブ1を保持する手で操作部8からの入力操作と同様の操作を容易に行うことができる。

【0057】

次に、表示部7に操作メニューを表示させるために、超音波プローブ1の第1の移動操作が行われると、操作変換部9は第1の移動操作に応じて移動検出部52から出力された移動方向の情報を、操作メニューを起動して表示部7に表示させるための第1の操作情報に変換してシステム制御部10に出力する。システム制御部10は操作変換部9から出力された第1の操作情報に基づいて、表示部7に画像データ生成部42で生成されたBモード画像データ及び操作メニューを表示させる(図7のステップS3)。

【0058】

図9は、表示部7の画面に表示されたBモード画像データ及び操作メニューの一例を示した図である。この画面71aの第1の表示エリア72には、Bモード画像データ75aがリアルタイムに表示されている。また、第3の表示エリア74には、「B」、「B+C D I」、「B+P W D」、「B+C D I+P W D」、「R O Iの座標」、及び「D e p t h」等の操作キーを有する操作メニュー76が表示されている。

【0059】

ここで、「B」は、Bモード画像データを生成するための生成モードに対応する操作キーであり、「B+C D I」は(B+C D I)画像データを生成するための生成モードに対応する操作キーである。

【0060】

また、「B+P W D」は(B+P W D)画像データを生成するための生成モードに対応する操作キーであり、「B+C D I+P W D」は(B+C D I+P W D)画像データを生成するための生成モードに対応する操作キーである。そして、第1の表示エリア72に表示されたBモード画像データ75aの生成モードに対応する「B」上にカーソル77が識別表示されている。

【0061】

10

20

30

40

50

更に、「ROIの座標」は、第1の表示エリア72に表示される(B+C D I)画像データのROIの座標の設定を可能とするための操作キーである。更にまた、「Depth」は、Bモード画像データの深さ方向に対する視野深度の設定を可能とするための操作キーである。

【0062】

このように、超音波プローブ1の第1の移動操作に応じて移動方向を求め、求めた移動方向の情報を第1の操作情報に変換することにより、画面71aの第3の表示エリア74に操作メニュー76を表示することができる。これにより、両手が塞がった状態であっても超音波プローブ1を保持する手で操作部8からの入力操作と同様の操作を容易に行うことができる。

10

【0063】

次に、画像データの生成モードを変更するために、超音波プローブ1の第2の移動操作が行われると、操作変換部9は第2の移動操作に応じて移動検出部52から出力された移動方向及び移動距離の情報を、図9に示した画面71aの第3の表示エリア74に表示された操作メニュー76内のカーソル77を例えば一方向に移動させる第2の操作情報に変換してシステム制御部10に出力する。システム制御部10は、操作変換部9から出力された第2の操作情報に基づいて、画面71aの第3の表示エリア74に表示されたカーソル77を一方向に位置する例えば「B+C D I」上に移動させる。

【0064】

このように、超音波プローブ1の第2の移動操作に応じて移動方向及び移動距離を求め、求めた移動方向及び移動距離の情報を第2の操作情報に変換することにより、画面71aの第3の表示エリア74に表示された操作メニュー76内のカーソル77を移動することができる。これにより、両手が塞がった状態であっても超音波プローブ1を保持する手で操作部8からの入力操作と同様の操作を容易に行うことができる。

20

【0065】

次いで、超音波プローブ1の第3の移動操作が行われると、操作変換部9は第3の移動操作に応じて移動検出部52から出力された移動方向の情報を、画面71aの第3の表示エリア74に表示された操作メニュー76内を移動したカーソル77位置の操作キーである「B+C D I」に対応する生成モードの画像データを生成するための第3の操作情報に変換する。そして、変換した第3の操作情報をシステム制御部10に出力する。システム制御部10は、操作変換部9から出力された第3の操作情報に基づいて各ユニットを制御する。

30

【0066】

データ生成部3のカラードブラデータ生成部33はカラードブラデータを生成してデータ記憶部41に順次保存する。画像データ生成部42は、データ記憶部41に保存されたカラードブラデータを読み出してC D I画像データを生成する。そして、生成したC D I画像データを生成したBモード画像データのROIに重畳した(B+C D I)画像データを表示部7に出力する。表示部7は、画像データ生成部42から出力された(B+C D I)画像データ及び操作メニュー76内のカーソル77を「B+C D I」上に移動した操作メニューを表示する(図7のステップS4)。

40

【0067】

図10は、表示部7の画面に表示された(B+C D I)画像データ及び操作メニューの一例を示した図である。この画面71bの第1の表示エリア72には、(B+C D I)画像データ78がリアルタイムに表示されている。また、第3の表示エリア74には、操作メニュー76aが表示されている。

【0068】

第1の表示エリア72に表示された(B+C D I)画像データ78は、Bモード画像データ75b、及びこのBモード画像データ75b上のROI78aに重畳されたC D I画像データ78bにより構成される。また、第3の表示エリア74に表示された操作メニュー76aが、図9に示した操作メニュー76と異なる点は、カーソル77が「B+C D I

50

」上に位置している点である。

【0069】

このように、超音波プローブ1の第3の移動操作に応じて移動方向を求め、求めた移動方向の情報を画面71bの第3の表示エリア74に表示された操作メニュー76a内のカーソル77位置の「B+C D I」に対応する生成モードの画像データを生成するための第3の操作情報に変換することにより、(B+C D I)画像データ78を画面71bの第1の表示エリア72に表示することができる。これにより、両手が塞がった状態であっても超音波プローブ1を保持する一方の手で操作部8からの入力操作と同様の操作を容易に行うことができる。

【0070】

ここで、画面71bの第1の表示エリア72に表示されたROI78aの座標を変更するために、超音波プローブ1の第2の移動操作が行われると、操作変換部9は第2の移動操作に応じて移動検出部52から出力された移動方向及び移動距離の情報を、操作メニュー76a内のカーソル77を一方向に移動させる第2の操作情報に変換してシステム制御部10に出力する。システム制御部10は、操作変換部9から出力された第2の操作情報に基づいて、画面71bの第3の表示エリア74に表示された操作メニュー76a内のカーソル77を一方向に位置する「ROIの座標」上に移動させる。

【0071】

次いで、超音波プローブ1の第3の移動操作が行われると、操作変換部9は第3の移動操作に応じて移動検出部52から出力された移動方向の情報を、画面71bの第3の表示エリア74に表示された操作メニュー76a内のカーソル77が移動した位置の「ROIの座標」に対応する画面71bの第1の表示エリア72に表示されたROI78aの座標の変更設定を可能とする第3の操作情報に変換する。そして、変換した第3の操作情報をシステム制御部10に出力する。システム制御部10は、操作変換部9から出力された第3の操作情報に基づいて、画面71bの第1の表示エリア72に表示されたROI78aの座標の変更設定を可能にさせる。

【0072】

更に、例えば超音波プローブ1の第4又は第5の移動操作が行われると、操作変換部9はその移動操作に応じて移動検出部52から出力される移動方向及び移動距離の情報を、第4又は第5の操作情報に変換してシステム制御部10に出力する。システム制御部10は、操作変換部9から出力された第4又は第5の操作情報に基づいて、画面71bの第1の表示エリア72に表示されたROI78aの座標を変更設定させると共に、設定したROIのC D I画像データを表示させる。

【0073】

このように、超音波プローブ1の第4又は第5の移動操作に応じて移動方向及び移動距離を求め、求めた移動方向及び移動距離の情報を第4又は第5の操作情報に変換することにより、画面71bに表示されたROI78aの座標を変更設定すると共に、設定したROIのC D I画像データを表示させることができる。これにより、両手が塞がった状態であっても超音波プローブ1を保持する手で操作部8からの入力操作と同様の操作を容易に行うことができる。

【0074】

そして、操作部8から被検体Pの検査終了の操作が行われると、システム制御部10が送受信部2、データ生成部3、画像データ処理部4、画像データ解析部5、及び表示部7に検査を停止させることにより、超音波診断装置100は検査を終了する(図7のステップS5)。

【0075】

以上述べた本発明の実施例によれば、超音波プローブ1の操作に応じて画像データ生成部42で時系列的に生成された互いに隣接するBモード画像データ、又は予め設定された間引き率により所定の間隔で間引いた後の互いに隣接するBモード画像データを解析して、超音波プローブ1の移動情報を求め、求めた移動情報を操作部8から入力される操作情

10

20

30

40

50

報に変換することにより、操作部 8 からの入力操作と同様の操作を行うことができる。

【0076】

そして、超音波プローブ 1 の停止操作に応じて画面 7 1 の第 2 の表示エリア 7 3 に超音波プローブ 1 の停止時間をリアルタイムに表示することができる。また、保存停止操作に応じて画像データ生成部 4 2 で生成された画像データを画像データ記憶部 6 に保存することができる。また、第 1 の移動操作に応じて画面 7 1 a の第 3 の表示エリア 7 4 に操作メニュー 7 6 を表示することができる。また、第 2 の移動操作に応じて画面 7 1 a の第 3 の表示エリア 7 4 に表示された操作メニュー 7 6 内のカーソル 7 7 を移動することができる。また、第 3 の移動操作に応じて画面 7 1 a の第 3 の表示エリア 7 4 に表示された操作メニュー 7 6 内のカーソル 7 7 を移動した位置の「B + C D I」に対応する生成モードの (B + C D I) 画像データ 7 8 を画面 7 1 b の第 1 の表示エリア 7 2 に表示することができる。また、第 4 又は第 5 の移動操作に応じて画面 7 1 b の第 1 の表示エリア 7 2 に表示された R O I 7 8 a の座標を変更設定すると共に、設定した R O I の C D I 画像データを表示することができる。

10

【0077】

これにより、被検体を混乱させることなく両手が塞がった状態でも超音波プローブ 1 を保持する手で容易に入力操作を行うことが可能となり、検査を効率よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0078】

20

【図 1】本発明の実施例による超音波診断装置の構成を示すブロック図。

【図 2】本発明の実施例に係る超音波プローブの被検体に接触している位置から被検体から離れた位置へ移動する方向及び被検体から離れた位置から被検体に接触する位置へ移動する方向を示す図。

【図 3】本発明の実施例に係る超音波プローブの移動方向、又は移動方向及び移動距離を求める B モード画像データの解析領域を示す図。

【図 4】本発明の実施例に係る超音波プローブの走査面に対して平行に被検体の体表に沿って移動する方向を示す図。

【図 5】本発明の実施例に係る超音波プローブの走査面に対して平行に移動して被検体の体表を加圧する方向及びこの方向とは反対方向の加圧した体表を減圧する方向を示す図。

30

【図 6】本発明の実施例に係る超音波プローブの第 2 の移動操作に応じて移動検出部から出力される移動方向及び移動距離の情報の一例を示す図。

【図 7】本発明の実施例に係る超音波診断装置の動作を示すフローチャート。

【図 8】本発明の実施例に係る表示部の画面に表示された B モード画像データ及び停止時間の一例を示す図。

【図 9】本発明の実施例に係る表示部の画面に表示された B モード画像データ及び操作メニューの一例を示す図。

【図 10】本発明の実施例に係る表示部の画面に表示された (B + C D I) 画像データ及び操作メニューの一例を示す図。

【符号の説明】

40

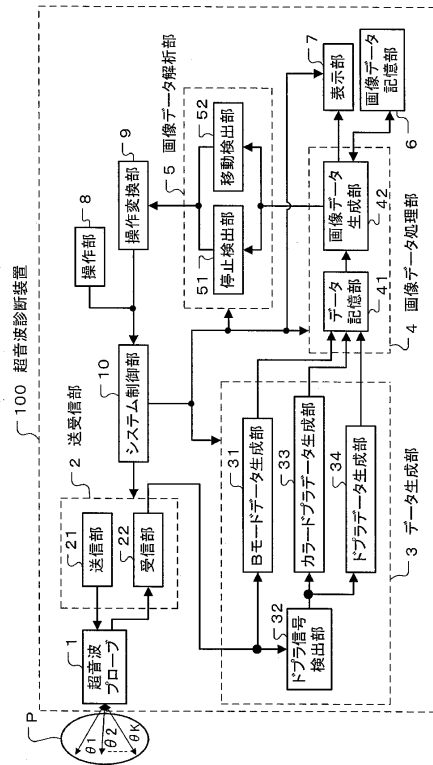
【0079】

- P 被検体
- 1 超音波プローブ
- 2 送受信部
- 3 データ生成部
- 4 画像データ処理部
- 5 画像データ解析部
- 6 画像データ記憶部
- 7 表示部
- 8 操作部

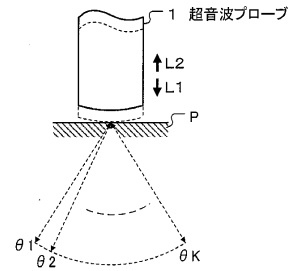
50

- 9 操作変換部
- 10 システム制御部
- 21 送信部
- 22 受信部
- 31 Bモードデータ生成部
- 32 ドブラ信号検出部
- 33 カラードブラデータ生成部
- 34 ドブラデータ生成部
- 41 データ記憶部
- 42 画像データ生成部
- 51 停止検出部
- 52 移動検出部
- 100 超音波診断装置

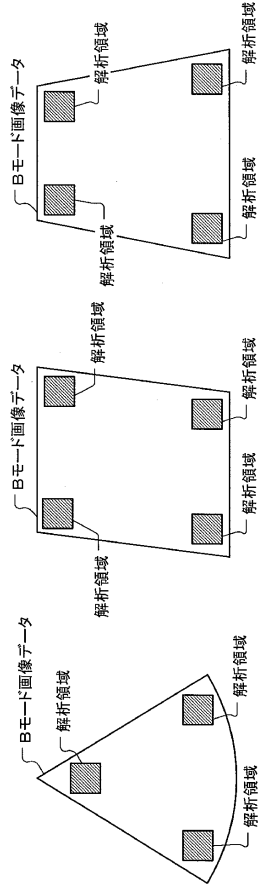
【図1】



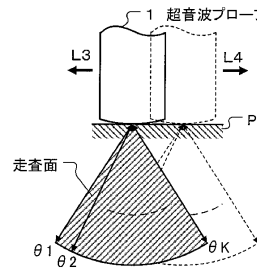
【図2】



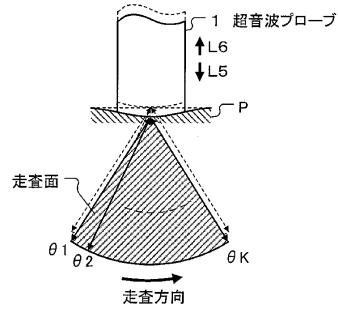
【図3】



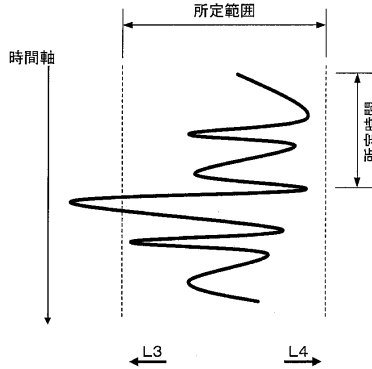
【図4】



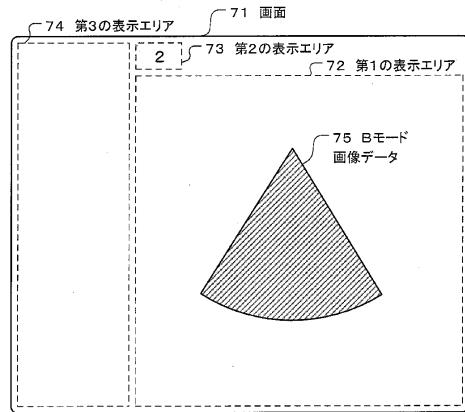
【図5】



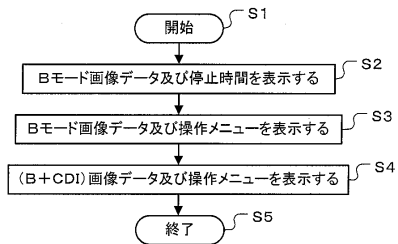
【図6】



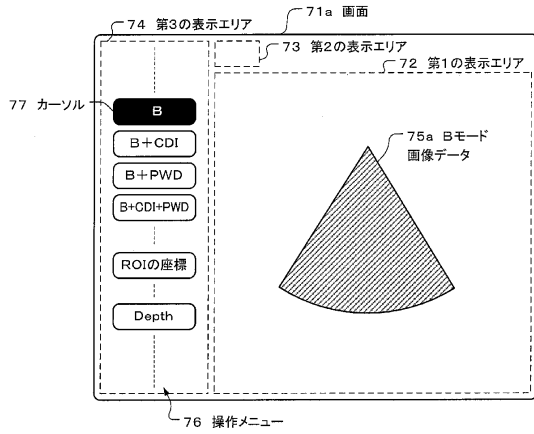
【図8】



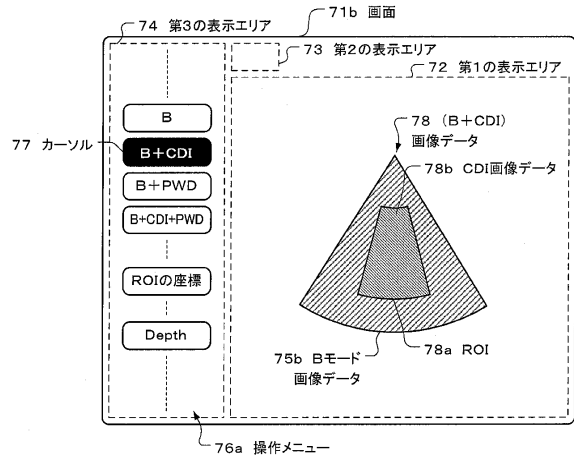
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (72)発明者 小笠原 勝
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 松永 智史
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

審査官 右 高 孝幸

- (56)参考文献 特開平5 - 253225 (J P , A)
特開平8 - 280688 (J P , A)
特開2001 - 198128 (J P , A)
特開2002 - 95640 (J P , A)
特開2005 - 279096 (J P , A)

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

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP5271029B2	公开(公告)日	2013-08-21
申请号	JP2008267405	申请日	2008-10-16
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	栗田康一郎 中嶋修 小笠原勝 松永智史		
发明人	栗田 康一郎 中嶋 修 小笠原 勝 松永 智史		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/08 A61B8/4254 A61B8/54 G01S7/52057 G01S7/52084		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/GA18 4C601/GA26 4C601/JC06 4C601/JC11 4C601/JC12 4C601/JC16 4C601/JC37 4C601/KK42		
代理人(译)	藤原 康高		
其他公开文献	JP2010094275A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波诊断设备，使操作员可以用双手轻松完成输入操作。解决方案：超声诊断设备包括：控制部分8，其允许输入用于检查对象的操作信息；超声波探头1，用于发送/接收对象P的超声波；发送/接收部分2，用于通过基于从控制部分8输入的操作信息驱动超声波探头1，用超声波扫描对象P；图像数据处理部分4，用于通过处理来自发送/接收部分2的接收信号产生图像数据；图像数据分析部分5，用于通过分析由图像数据处理部分4产生的图像数据来获得超声波探头1的转移信息；操作转换部分9，用于将图像数据分析部分5获得的转移信息转换为操作信息。系统控制部10基于从控制部8或操作转换部9输入的操作信息来控制各个单元。

