

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-51691

(P2010-51691A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

F I
A61B 8/00

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2008-221590 (P2008-221590)
(22) 出願日 平成20年8月29日 (2008.8.29)

(71) 出願人 000001993
株式会社島津製作所
京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
(74) 代理人 100095670
弁理士 小林 良平
(72) 発明者 柴田 眞明
京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会
社島津製作所内
Fターム(参考) 4C601 BB03 EE11 JC26 KK09 KK21

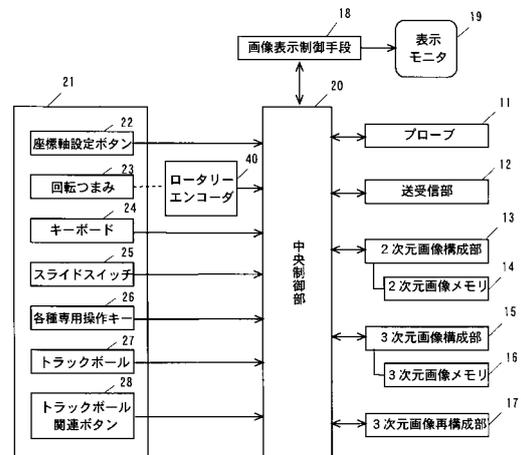
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 3次元画像を表示する機能を備えた超音波診断装置において、表示された3次元画像をできるだけ容易に回転させることのできる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 表示モニタ19に表示された3次元画像を、当該3次元画像の3つの座標軸のうち少なくとも2つの座標軸のそれぞれを中心軸として回転させる3次元画像再構成部17と、前記中心軸となる座標軸を設定する座標軸設定ボタン22と、前記3次元画像再構成部17による前記3次元画像の回転角度を設定する回転角度設定手段とを備える。前記回転角設定手段は、1個のロータリーエンコーダ40と、このロータリーエンコーダの入力軸に連結された1個の回転つまみ23とから成り、前記回転つまみ23の回転操作により前記3次元画像の回転角度を設定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内の任意の領域に対して 3 次元的な超音波走査を行い、取得されるエコー信号から該被検体内部の 3 次元画像を構成し表示画面に表示する機能を備えた超音波診断装置において、

- a) 前記表示画面に表示された 3 次元画像を、当該 3 次元画像の 3 つの座標軸のうち少なくとも 2 つの座標軸のそれぞれを中心軸として回転させる画像回転処理手段と、
- b) 前記中心軸となる座標軸を設定する座標軸設定手段と、
- c) 前記画像回転処理手段による前記 3 次元画像の回転角度を設定する回転角度設定手段とを備え、

10

前記回転角設定手段は、1 個のロータリーエンコーダと、このロータリーエンコーダの入力軸に連結された 1 個の回転つまみとから成り、前記回転つまみの回転操作により前記 3 次元画像の回転角度を設定することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記回転つまみは、押圧操作可能に構成され、

前記座標軸設定手段は、前記回転つまみの押圧操作に応じて回転中心軸となる座標軸を設定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】

- d) 前記座標軸設定手段により設定された座標軸を記憶する座標軸記憶手段と、
 - e) 前記記憶手段に保存された座標軸情報を読み出す座標軸読出手段とを備え、
- 前記画像回転処理手段は、前記座標軸読出手段が読み出した座標軸を中心軸として 3 次元画像を回転させることを特徴とする請求項 1 又は 2 のいずれかに記載の超音波診断装置。

20

【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、3 次元画像を構成・表示し、かつ表示された 3 次元画像をユーザーの指定に従い回転させて再構成・表示することのできる超音波診断装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来より、被検体内部の情報を 3 次元画像として表示する機能を備えた超音波診断装置が知られており、胎児の発育診断等に広く用いられている。このような超音波診断装置では、被検者の体表に当接させたプローブ（又は該プローブに内蔵された圧電素子）をスライス方向（超音波走査面に直交する方向）に移動させながら超音波走査を行うことにより、断面位置の異なる複数枚の 2 次元超音波画像データを連続的に収集し、該 2 次元画像データのセットから被検体内の 3 次元データを構築する（例えば、特許文献 1 を参照）。上記により取得された 3 次元データは、ボリュームレンダリングやサーフェスレンダリング等の手法によって画像化され、モニタ上に表示される。ボリュームレンダリングとは撮像対象物の表面情報及び内部情報をエコー信号の強度に対応した透明度を有する立方体（ボクセル）によって 3 次元的に表示するものであり、サーフェスレンダリングは、撮像対象物の表面情報のみを 3 次元的に表示するものである。

40

【0003】

近年は、このようにして構成された 3 次元画像を、3 つの座標軸を中心に回転して表示することのできる超音波診断装置も提案されている。かかる装置により様々な角度から 3 次元画像を観察することが可能となる。

【0004】

【特許文献 1】特開平 5 - 2 2 8 1 4 5

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0005】

上記のような3次元画像を任意に回転できる超音波診断装置では、通常3つの座標軸ごとに該座標軸周りの回転角度設定手段が設けられている。具体的には、3つの座標軸ごとに、ロータリーエンコーダと該ロータリーエンコーダの入力軸に連結された回転つまみが具備されており、ユーザーは所定の座標軸ごとに対応する回転つまみを回転させて該座標軸まわりの回転角度を指定し、回転操作を行う。かかる装置では、ユーザーが異なる座標軸を選択するたびに操作している手を該当する入力手段に移動する必要性が生じる。超音波診断装置が迅速性の求められる医療の臨床現場で多く用いられることに鑑みると、かかる操作上の煩雑性は望ましいものとはいえない。

【0006】

また、超音波診断装置では、使用条件に関し多くのパラメータの設定が必要であるため、操作卓上には既に多くの設定・入力手段が存在している。従って、3次元画像を回転させるために必要なパラメータの設定・入力手段が回転軸毎に必要なとなると、操作卓上はより複雑化する。さらに、回転軸や回転角度といった回転パラメータの入力のために複数の部品、特に複数のロータリーエンコーダが必要とすれば、装置の製造コストが上昇する。

【0007】

本発明はかかる課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、3次元画像を表示する機能を備えた超音波診断装置において、表示された3次元画像をできるだけ容易に回転させることの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】

【0008】

上記課題を解決するために成された本発明に係る超音波診断装置は、被検体内の任意の領域に対して3次元的な超音波走査を行い、取得されるエコー信号から該被検体内部の3次元画像を構成し表示画面に表示する機能を備えた超音波診断装置において、

- a)前記表示画面に表示された3次元画像を、当該3次元画像の3つの座標軸のうち少なくとも2つの座標軸のそれぞれを中心軸として回転させる画像回転処理手段と、
- b)前記中心軸となる座標軸を設定する座標軸設定手段と、
- c)前記画像回転処理手段による前記3次元画像の回転角度を設定する回転角度設定手段とを備え、

前記回転角設定手段は、1個のロータリーエンコーダと、このロータリーエンコーダの入力軸に連結された1個の回転つまみとから成り、前記回転つまみの回転操作により前記3次元画像の回転角度を設定することを特徴とする。

【0009】

また、上記超音波診断装置において、前記回転つまみを押圧操作可能に構成し、前記座標軸設定手段は、前記回転つまみの押圧操作に応じて回転中心軸となる座標軸を設定するようにすると良い。

【0010】

さらに、

- d)前記座標軸設定手段により設定された座標軸を記憶する座標軸記憶手段と、
- e)前記記憶手段に保存された座標軸情報を読み出す座標軸読出手段とを備え、

前記画像回転処理手段は、前記座標軸読出手段が読み出した座標軸を中心軸として3次元画像を回転させる構成にするとよい。

【発明の効果】

【0011】

以上の通り、本発明に係る超音波診断装置によれば、3次元画像を回転させる場合、複数の回転軸周りの画像回転角度を共通の回転角度設定手段で設定することが可能になる。すなわち、1個の回転つまみとそれに連結した1個のロータリーエンコーダによっていずれの回転軸周りの回転角度をも設定することができるようになる。これにより、ユーザーが異なる回転軸を選択するたびに操作している手を該当する入力手段に移動する必要がなくなり、操作性が向上する。また、回転軸や回転角度といった回転情報を入力する部品、

10

20

30

40

50

特にロータリーエンコーダの搭載数を少なくすることができるため、装置の製造コストの抑制にもつながる。さらに、操作卓面のシンプル化、ひいては卓内部の小型化を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明を実施するための最良の形態について実施例を用いて説明する。

【実施例1】

【0013】

本発明の第1の実施例に係る超音波診断装置の要部構成について図1のブロック図を用いて説明する。なお、本実施例では画像回転処理手段は3次元画像再構成部17に、表示画面は表示モニタ19に、座標軸設定手段は座標軸設定ボタン22に、それぞれ相当する。

10

【0014】

超音波プローブ11は、超音波診断装置の本体の送受信部12に接続されており、送受信部12からの所定の駆動パルスに基づいて超音波ビームを発生させて被検体内に送信すると共に、生体内で反射した超音波を受信して電気信号に変換する。送受信部12は、プローブから出力される電気信号を増幅して整相加算することにより走査線1本分に相当するビームデータを生成する。

【0015】

2次元画像構成部13は、送受信部12から出力されるビームデータに検波処理や対数圧縮処理、及びデジタルスキャンコンバート処理などの所定の処理を施すことにより2次元画像を構成する。このようにして構成された2次元画像は2次元画像メモリ14に格納される。

20

【0016】

3次元画像構成部15は、2次元画像構成部13において構成され、2次元画像メモリ14に格納された複数の2次元超音波画像を所定の位置間隔で並べ、画像間の間隙を補間して3次元画像データセットを構築し、3次元画像メモリ16に格納する。更に、3次元画像構成部15は、該3次元画像データセットに対して、ボリュームレンダリング処理やサーフェスレンダリング処理を行い、目的部位の3次元画像を構築する。構築された3次元画像は、画像表示制御手段18を介して画像表示モニタ19上に表示される。上記各部の動作は中央制御部20によって制御される。中央制御部20には操作卓21からユーザーの指示が入力される。

30

【0017】

図2は、本実施例における操作卓21の平面図を示したものである。操作卓21上には、各種データや指令信号を入力するため、座標軸設定ボタン22、回転つまみ23、キーボード24、スライドスイッチ25、各種専用操作キー26、トラックボール27、トラックボール関連ボタン28等がある。回転つまみ23は操作卓内部のロータリーエンコーダ40の入力軸に連結されている。

【0018】

以下、本実施例における超音波診断装置を用いた撮像手順について図1及び図2を用いて説明する。

40

【0019】

まず、ユーザーは操作卓21上の1個の座標軸設定ボタン22により、3次元画像上の3つの座標軸のうち、画像回転の中心軸となる座標軸を選択する。前記座標軸設定ボタン22は、その押下の回数により座標軸の選択が行われる。このようにして設定された座標軸情報は中央制御部20に送信される。

【0020】

操作卓21面の座標軸設定ボタン22の近傍には回転つまみ23が設けられている。ユーザーは、座標軸設定ボタン22で選択した座標軸ごとに、該座標軸周りの画像回転角度を回転つまみ23で設定する。この回転つまみ23は、操作卓内部にあるロータリーエン

50

コーダ40の入力軸に連結している。ユーザーが回転つまみ23を回転させると、それに連結したロータリーエンコーダ40が該回転つまみの回転量を検出し、回転角度信号として中央制御部20に送信する。中央制御部20は該回転角度信号と前述の座標軸情報とを併せて3次元画像再構成部17に送信する。複数の座標軸周りに3次元画像を回転させる場合には、回転中心となる座標軸ごとに上記手順、即ち、回転中心となる座標軸の設定及び回転角度の入力が繰り返されることになる。

【0021】

3次元画像再構成部15は、3次元画像メモリ16中に格納された3次元画像データセットに対して、中央制御部20から入力された回転情報(回転中心軸情報及び回転角度情報)に基づいて回転変換処理を行い、回転された3次元画像を再構成する。再構成された3次元画像は、画像表示制御手段18を介し、画像表示モニタ19上に表示される。

10

【0022】

以上のように、本実施例に係る超音波診断装置によれば、画像表示モニタ19に表示された3次元画像をいずれの座標軸周りに回転表示させるときでも、共通の座標軸設置ボタン22及び回転つまみ23で回転軸の設定及び角度の設定を行うことができる。また、座標軸設定ボタン22と回転つまみ23を並べて配置したため、回転軸及び回転角度の設定操作の際に手を大きく移動させなくても済み、操作性の向上を図ることができる。更に、従来よりも少ない部材で3次元画像の回転パラメータを設定・入力することができるため、操作卓面のシンプル化、ひいては操作卓内部の小型化を実現することができる。搭載する部品の数も減らせるので、生産コストの抑制にもつながる。

20

【実施例2】

【0023】

本発明の第2の実施例に係る超音波診断装置の要部構成について図3のブロック図を用いて説明する。図1と同一又は対応する構成要素については同一符号を付し、特に要しない限り説明を省略する。

【0024】

本実施例における超音波診断装置では、ユーザーは座標軸設定ボタン22によって予め回転すべき座標軸を設定し、該回転座標軸を座標軸記憶手段29に保存しておく。具体的には、例えばX軸が記憶されている場合には、ボタンを押下すると常にX軸が設定される。また、X軸とY軸が記憶されている場合には、ボタンを押下する毎に、X軸とY軸が交互に設定される。このような構成によれば、ボタンの押下回数を少なくすることができる。

30

【0025】

このようにして設定された座標軸周りの画像回転角度を回転つまみ23により設定する。設定された回転角度情報は図示しないロータリーエンコーダを介して中央制御部20に出力される。中央制御部20は座標軸読出手段30に対し、座標軸記憶手段29内に保存された座標軸情報を読み出すよう指示を行う。座標軸読出手段30によって読み出された座標軸情報は中央制御部20に出力される。このようにして得られた座標軸及び回転角度情報は中央制御部20から3次元画像再構成部17に送信され、ここで3次元画像の回転処理が行われる。再構成された3次元画像は、画像表示制御手段18を介し、画像表示モニタ19上に表示される。

40

【0026】

本発明の実施態様としては上記実施例の他、以下の態様がある。

3つの座標軸にそれぞれ対応する3個の座標軸設定ボタンを設けても良い。

座標軸設定ボタン22に代えてパドルスイッチやタッチパネルとしても良い。パドルスイッチの場合、スイッチングの回数に応じて座標軸の選択を行う形式とする。タッチパネルを操作卓21上ではなく画像表示モニタ19上に設置する場合には、操作卓上に座標軸設定手段を備える必要がなくなり、操作卓面上をよりシンプルにすることができる。

また、回転つまみ23を押圧操作可能なものとして構成しても良い。かかる構成によれば、1個の回転つまみのみで複数の回転軸を選択し、かつ、選択した軸周りの画像回転角

50

度も設定することが可能になる。従って、回転軸及び回転角度の設定操作の際に手を全く移動させなくても済むため、操作性は飛躍的に向上する。また、座標軸設定ボタン 2 2 を省略することができるので、操作卓面の入力手段を減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 7 】

【図 1】本発明の第 1 の実施例に係る超音波診断装置の要部構成を示すブロック図

【図 2】本発明の第 1 及び第 2 の実施例に係る超音波診断装置の操作卓の平面図

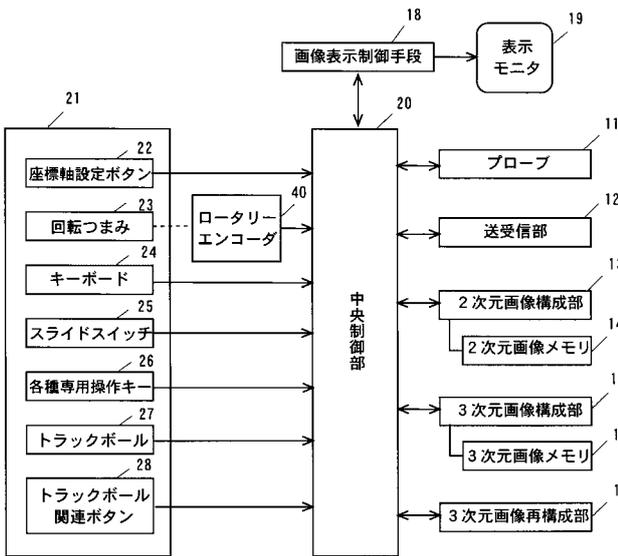
【図 3】本発明の第 2 の実施例に係る超音波診断装置の要部構成を示すブロック図

【符号の説明】

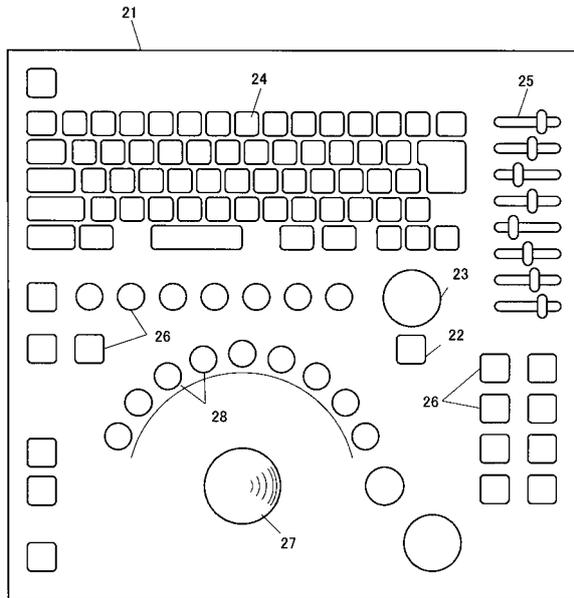
【 0 0 2 8 】

1 1 ...	プローブ	
1 2 ...	送受信部	
1 3 ...	2 次元画像構成部	
1 4 ...	2 次元画像メモリ	
1 5 ...	3 次元画像構成部	
1 6 ...	3 次元画像メモリ	
1 7 ...	3 次元画像再構成部	
1 8 ...	画像表示制御手段	
1 9 ...	表示モニタ	20
2 0 ...	中央制御部	
2 1 ...	操作卓	
2 2 ...	座標軸設定ボタン	
2 3 ...	回転つまみ	
2 4 ...	キーボード	
2 5 ...	スライドスイッチ	
2 6 ...	各種専用操作キー	
2 7 ...	トラックボール	
2 8 ...	トラックボール関連ボタン	
2 9 ...	座標軸記憶手段	30
3 0 ...	座標軸読出手段	
4 0 ...	ロータリーエンコーダ	

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

