

(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2004-656

(P2004-656A)

(43) 公開日 平成16年1月8日(2004.1.8)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 8/12

F I

A61B 8/12

テーマコード (参考)

4C601

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-177293 (P2003-177293)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成15年6月20日 (2003.6.20)		オリンパス株式会社
(62) 分割の表示	特願平11-98027の分割		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
原出願日	平成11年4月5日 (1999.4.5)	(74) 代理人	100076233
			弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	日比 靖
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス光学工業株式会社内
		Fターム(参考)	4C601 BB14 EE11 FE01 FE03 JB51
			KK09 KK34 KK43 KK44 LL02

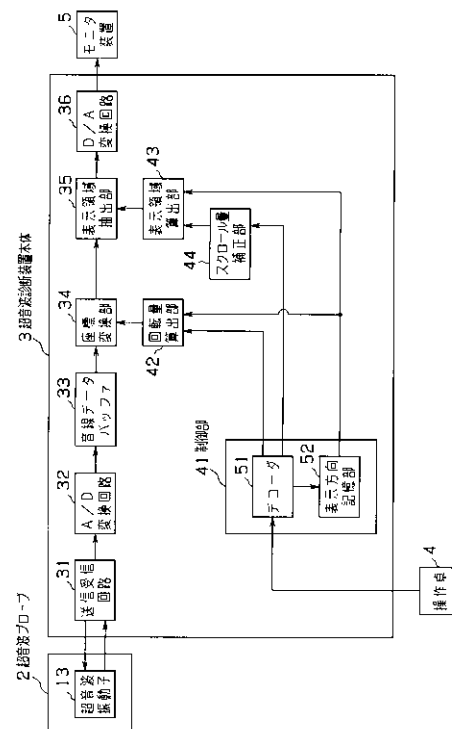
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】表示画像のスクロールを行う際に、観察方向によらず表示画像のスクロール方向と操作とを一致させ、超音波診断装置の操作性を向上する。

【解決手段】超音波振動子13からの音線データは、送信受信回路31、A/D変換回路32、音線データバッファ33を介して座標変換部34へ与えられ、座標変換されて得られた画像データは、表示領域抽出部35で表示領域が抽出されて、D/A変換回路36を介してモニタ装置5へ表示される。この表示画像は、通常の観察方向からみた場合と反対方向からみた場合とでは、左右反転して表示される。そこで、操作卓4の操作を検出するデコーダ51で得られるスクロール量に応じて表示画像をスクロールさせるとき、表示領域抽出部35で抽出される抽出領域の移動方向を表示領域算出部43が観察方向の別に応じて反転させることで、表示画像のスクロール方向と操作とが一致する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波振動子から走査されつつ送波される超音波の観察対象物からの反射波が前記超音波振動子で受波されて得られる信号から極座標系に準ずる第 1 の座標系の第 1 の画像データを
得る手段と、

前記第 1 の画像データの第 1 の座標系を直交座標系である第 2 の座標系へ変換し第 2 の画像データを
得る座標変換手段と、

前記第 2 の画像データをスクロールさせる画像スクロール手段と、

前記画像スクロール手段により前記第 2 の画像データがスクロールされる際のスクロール
量を入力するための入力手段と、

前記スクロール量の水平座標成分である第 1 の座標成分と垂直座標成分である第 2 の座標
成分とのうち小さい座標成分を抑制して前記スクロール量を補正する補正手段とを備えた
ことを特徴とする超音波診断装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、生体組織等に超音波を反射させて超音波断層像等の超音波画像を得る超音波診
断装置に関し、特に超音波画像のスクロール及び回転を行う手段に特徴を有する超音波診
断装置に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

近年、超音波ビームを送受信する超音波振動子を先端に備えた超音波プローブを体腔内等
に挿入し、超音波が音響インピーダンスの異なる生体組織等の境界面で反射するという特
性を利用して、反射波から得られるエコー信号を画像化し、得られた超音波断層像等の超
音波画像をモニタ装置等に表示して患部の診断等を行う超音波診断装置が広く利用されて
いる。

このような超音波診断装置の例として、例えば、特開平 4-341250 号では、モニタ
画面上に表示される超音波画像を映像信号処理によってスクロールさせる手段が示されて
いる。また、例えば、特開平 2-274236 号では、モニタ画面上に表示される超音波
画像を映像信号処理によって回転させる手段が示されている。これらの超音波診断装置に
よれば、得られた超音波画像のスクロールや回転操作が可能であり、超音波診断装置によ
り患部を診断する際の操作性が良い。一般に超音波診断装置で表示画像のスクロールや回
転を行うときは、操作卓上のトラックボール等のポインティングデバイスや表示画面を上
下左右方向へそれぞれ移動させる 4 つの移動キー（移動ボタン）等の入力手段が使用され
る。

30

【0003】

ここで、従来の一般的な超音波診断装置において超音波画像のスクロール及び回転を行う
際の動作原理を説明する。超音波振動子から送波される超音波は、観察対象物の音響イン
ピーダンスの境界で反射し、この反射波は、超音波振動子で受信され電気信号に変換され
て出力される。なお、本願では便宜的に、この超音波振動子で得られる電気信号をエコー
信号と呼び、一方向に送受波される超音波を音線と呼び、一方向に送受波される超音波に
より得られるエコー信号に含まれるデータを音線データと呼ぶ。そして、送受波される超
音波ビームは、例えば回転するように走査され、これにより音線データの集まりが得られ
る。なお、本願では、この音線データの集まりを便宜的に音線データ群と呼ぶ。このよう
に走査されて得られた音線データ群は、極座標系の画像データであるので、この極座標系
の画像データは、モニタ装置に表示したり画像記録装置等に記録する際に都合の良い直交
座標系の画像データへ座標変換される。

40

この座標変換の原理を図 4 を参照して説明する。ここで、水平座標成分 x 及び垂直座標成
分 y からなる直交座標系の座標を $P2(x, y)$ とおき、音線データの順番を音線番号 θ
とおき、各音線データ上のデータの例えば超音波振動子側からの順番をデータ番号 r とし

50

たときの極座標系の座標を座標 P 1 (θ , r) とおくと、図 4 に示す直交座標系のデータの座標 P 2 (x , y) は、極座標系のデータの座標 P 1 (M , K) と、座標 P 1 (M , $K + 1$) と、座標 P 1 ($M + 1$, L) と、座標 P 1 ($M + 1$, $L + 1$) とで囲まれている。このとき、極座標系の座標 P 1 (θ , r) の信号レベルを $S 1 (\theta , r)$ とおき、所定の重みを表す係数を a , b , c , d とおくと、直交座標系の座標 P 2 (x , y) の信号レベル $S 2 (x , y)$ は、

$$S 2 (x , y) = a \times S 1 (M , K) + b \times S 1 (M , K + 1) + c \times S 1 (M + 1 , L) + d \times S 1 (M + 1 , L + 1)$$

により求められる。この式により、直交座標系の各座標 P 2 (x , y) について信号レベル $S 2 (x , y)$ を求めることで、直交座標系の画像データが得られる。

10

【0004】

このように座標変換して得られた直交座標系の画像データの画像サイズは、モニタ画面に表示される画像サイズとは必ずしも一致しないこと等から、一般に座標変換して得られた画像データから表示領域が抽出され、この抽出された表示領域の画像がモニタ画面に表示される。なお、本願では便宜的に、座標変換して得られた画像データを全体画像データと呼び、モニタ画面に表示される表示画像に対応する画像データを表示画像データと呼ぶ。

【0005】

このとき、一般に、画像データは、例えば画像データの最も左上の画素の位置を原点とし、右にいくほど水平座標成分が増し、下にいくほど垂直座標成分が増すような直交座標系で表される。そこで、表示画像データの原点に対応する全体画像データ上の座標を指定することで、全体画像データにおける表示画像データの位置が指定される。

20

【0006】

従って、表示画像のスクロールは、トラックボールや移動キー等の入力手段の操作に応じて、表示画像データの原点に対応する全体画像データの座標を変更することで行われる。ここで、表示画像データの原点に対応する全体画像データ上の座標を座標 P 2 ($x 0$, $y 0$) とおき、入力手段の操作により指定されるスクロール量の水平座標成分及び垂直座標成分をそれぞれ Δx , Δy とおくと、スクロール後の表示画像データの原点に対応する全体画像データ上の座標は、座標 P 2 ($x 0 + \Delta x$, $y 0 + \Delta y$) となる。

【0007】

また、画像の回転は、前記座標変換を行う際に、極座標系の音線番号を変更することで行われる。例えば、トラックボールや移動キー等の入力手段の操作に応じて与えられる回転角が、音線データの ΔM 本分に相当するとき、直交座標系の座標 P 2 (x , y) の信号レベル $S 2 (x , y)$ は、

30

$$S 2 (x , y) = a \times S 1 (M + \Delta M , K) + b \times S 1 (M + \Delta M , K + 1) + c \times S 1 (M + 1 + \Delta M , L) + d \times S 1 (M + 1 + \Delta M , L + 1)$$

で与えられる。この式による座標変換を直交座標系のすべての座標 P 2 (x , y) について行うことで、画像が回転する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

特開平 4 - 3 4 1 2 5 0 号等で示されるような従来の超音波診断装置で、トラックボール等のポインティングデバイスを入力手段として表示画像のスクロールを行おうとすると、例えば上下方向に表示画像をスクロールさせるべく操作しても、ポインティングデバイスの特性から、目標とするスクロール方向とは異なる左右方向にも僅かにスクロールしてしまい、表示画像のスクロール方向と入力手段の操作感覚とに違いが生じ、操作性が悪いという問題があった。特開平 4 - 3 4 1 2 5 0 号等で示されるような従来の超音波診断装置では、この問題に対する解決策が示されていなかった。

40

【0009】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、表示画像のスクロール或いは回転の少なくともいずれかを行う際に、表示画像のスクロール或いは回転の方向と操作感覚との違いを減少し、操作性を向上する超音波診断装置を提供することを目的とする。

50

【0010】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明の超音波診断装置は、超音波振動子から走査されつつ送波される超音波の観察対象物からの反射波が前記超音波振動子で受波されて得られる信号から極座標系に準ずる第1の座標系の第1の画像データを得る手段と、前記第1の画像データの第1の座標系を直交座標系である第2の座標系へ変換し第2の画像データを得る座標変換手段と、前記第2の画像データをスクロールさせる画像スクロール手段と、前記画像スクロール手段により前記第2の画像データがスクロールされる際のスクロール量を入力するための入力手段と、前記スクロール量の水平座標成分である第1の座標成分と垂直座標成分である第2の座標成分とのうち小さい座標成分を抑制して前記スクロール量を補正する補正手段とを備えたことを特徴としている。 10

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図1ないし図6は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は超音波診断装置の全体構成を示す説明図、図2は超音波診断装置本体の機能構成を示すブロック図、図3は超音波ビームを走査する作用を示す説明図、図4は極座標系から直交座標系へ変換する作用を示す説明図、図5は表示領域を抽出する作用を示す説明図、図6は超音波画像を回転させる作用を示す説明図である。

【0012】

図1に示すように、本実施の形態の超音波診断装置1は、体腔内等に挿入して観察対象部位へ向けて超音波ビームを送波し、観察対象部位の音響インピーダンスの境界から反射される反射波を受波してエコー信号を得る超音波プローブ2と、この超音波プローブ2で得られたエコー信号をモニタ表示可能な映像信号に変換する超音波診断装置本体3と、この超音波診断装置本体3を操作する操作卓4と、前記超音波診断装置本体3で得られる映像信号を映し出すモニタ装置5を有して構成されている。 20

【0013】

前記超音波プローブ2は、体腔内等に挿入する細長の挿入部11と、この挿入部11の基端側に連設され、超音波プローブ2を把持するための把持部12と、前記挿入部11の先端部に設けられ超音波ビームを送受波する超音波振動子13と、この超音波振動子13で送受される超音波ビームを例えば回転するように走査させるべく超音波振動子13を回転させる図示しない電動機と、前記超音波振動子13を駆動する信号及び前記超音波振動子13で得られるエコー信号等を前記超音波診断装置本体3との間で伝送する信号ケーブル14を有して構成されている。 30

【0014】

前記操作卓4は、前記モニタ装置5のモニタ画面5aに描出される表示画像のスクロール操作を開始することを指示入力するためのキー21と、表示画像の回転操作を開始することを指示入力するためのキー22と、表示画像を上方向へスクロールさせる指示入力を行うための移動キー23と、表示画像を下方向へスクロールさせる指示入力を行うための移動キー24と、表示画像を左方向へスクロールさせる指示入力及び表示画像を反時計回りに回転させる指示入力を行うための移動キー25と、表示画像を右方向へスクロールさせる指示入力及び表示画像を時計回りに回転させる指示入力を行うための移動キー26と、表示画像を任意の方向へスクロールさせる指示入力及び表示画像を反時計回り及び時計回りに回転させる指示入力を行うためのトラックボール27等のポインティングデバイスと、このトラックボール27で表示画像をスクロールさせる際に後述するようにスクロール量を補正する指示入力を行うためのキー28を少なくとも有して構成されている。 40

【0015】

図2に示すように、前記超音波診断装置本体3は、前記超音波振動子13の駆動及び前記超音波振動子13で得られるエコー信号の検波等を行う送信受信回路31と、この送信受信回路31によりエコー信号を検波する等して得られたアナログ信号をデジタル信号へ変 50

換するA/D変換回路32と、このA/D変換回路32から出力される音線データを次々一時記憶することで少なくとも1画面分の音線データ群を一時記憶する音線データバッファ33と、この音線データバッファ33に記憶される音線データ群による極座標系の画像データを回転させつつ直交座標系の画像データに変換する座標変換部34と、この座標変換部34で得られた画像データである全体画像データから表示領域を抽出して表示画像データを得る表示領域抽出部35と、この表示領域抽出部35で得られた表示画像データをアナログ信号に変換する等してモニタ表示可能な映像信号を得るD/A変換回路36と、超音波診断装置本体3の各部を制御する制御部41と、この制御部41に制御され、前記座標変換部34へ与える回転量を算出する回転量算出部42と、表示画像データの原点に対応する全体画像データの座標を前記表示領域抽出部35へ与えることで、前記表示領域抽出部35に対して表示領域の抽出位置を指示する表示領域算出部43と、後述するようにして補正したスクロール量を前記表示領域算出部43へ与えるスクロール量補正部44を有して構成されている。 10

【0016】

前記制御部41は、前記操作卓4からの信号を検出し、表示画像の回転量及びスクロール量を回転量算出部42及びスクロール量補正部44へそれぞれ与えるデコーダ51と、表示画像データの観察方向が全体画像データの観察方向と同じ第1の観察方向であるか第1の観察方向と反対方向である第2の観察方向であるかの別が記憶される表示方向記憶部52を少なくとも有して構成されている。なお、表示方向記憶部52に記憶される観察方向の別を示す情報は、例えば操作卓4の図示しないキーからの指示をデコーダ51が検出することによって得られる。また、本実施の形態では、超音波プローブ2の挿入方向を第1の観察方向に対応させている。 20

【0017】

次に、本実施の形態の作用のうち、先ず、超音波診断装置1全体の作用を説明する。超音波振動子13は、送信受信回路31に駆動されることによって、超音波ビームを送波する。図3に示すように、本実施の形態では、超音波ビームは、超音波プローブ2の挿入部11の挿入方向に対して垂直な方向へ送波される。そして、超音波振動子13が、図示しない電動機によって挿入方向を回転軸として回転駆動されることにより、図3に示すように、超音波ビームの送波方向は、挿入方向を軸として回転走査される。つまり、本実施の形態の超音波プローブ2は、いわゆるラジアル機械走査式の超音波プローブである。 30

【0018】

1方向に送波された超音波ビームは、観察対象物の音響インピーダンスの境界で反射し、この反射波は、超音波振動子13で受信される。この超音波振動子13は、この1方向に送受波される超音波ビームつまり音線に対応する音線データを含むエコー信号を出力し、このエコー信号は、送信受信回路31へ与えられる。このとき、超音波ビームが走査されることで、異なる音線の音線データを含むエコー信号が、次々に送信受信回路31へ与えられる。この送信受信回路31は、与えられたエコー信号の例えば包絡線成分を抽出する検波及び波形成形を行って得られるアナログ信号をA/D変換回路32へ与え、このA/D変換回路32は、与えられたアナログ信号をデジタル信号に変換して得られる音線データを音線データバッファ33へ次々を与える。すると、音線データバッファ33には、音線データ群から構成される少なくとも1画面分の極座標系の画像データが一時記憶される。このとき、各音線データには、走査される順番に従う通番である音線番号 θ が付与される。この音線番号 θ は、本実施の形態では、挿入方向つまり第1の観察方向に対して右回りに増加するように付与される。また、各音線データに含まれる画素データには、例えば超音波ビームの回転中心に近い方から順番にデータ番号 r が付与される。これら音線番号 θ 及びデータ番号 r を組み合わせることで、音線データバッファ33に一時記憶された音線データ群に含まれる画素データの位置は、極座標系の座標 $P1(\theta, r)$ で表される。 40

【0019】

音線データバッファ33に一時記憶された1画面分の極座標系の画像データは、座標変換部34により、直交座標系の画像データに変換されて表示領域抽出部35へ与えられる。 50

この表示領域抽出部 35 は、座標変換部 34 から出力される画像データである全体画像データのうちから表示領域を抽出して得られる表示画像データを出力し、この表示画像データは、D/A 変換回路 36 により、モニタ表示可能な映像信号に変換されてモニタ装置 5 へ与えられ、モニタ装置 5 のモニタ画面 5a に、超音波画像が描出される。

【0020】

次に、座標変換部 34 による座標変換の作用を説明する。

図 4 に示すように、例えば、直交座標系の画像データである全体画像データに含まれる画素データの位置が、極座標系の座標 $P1(M, K)$ と、座標 $P1(M, K+1)$ と、座標 $P1(M+1, L)$ と、座標 $P1(M+1, L+1)$ にそれぞれ位置するデータで囲まれているとき、この直交座標系のデータの位置を水平座標成分 x 及び垂直座標成分 y からなる座標 $P2(x, y)$ で表し、極座標系の座標 $P1(\theta, r)$ のデータの信号レベルを $S1(\theta, r)$ とおき、所定の重みを表す係数を a, b, c, d とおくと、座標変換部 34 では、(式 1) により、直交座標系の座標 $P2(x, y)$ のデータの信号レベル $S2(x, y)$ が算出される。

【0021】

$$S2(x, y) = a \times S1(M, K) + b \times S1(M, K+1) + c \times S1(M+1, L) + d \times S1(M+1, L+1) \quad \dots (式 1)$$

そして、直交座標系のすべての座標 $P2(x, y)$ について、(式 1) に示す演算が行われることで、座標変換部 34 は、直交座標系の全体画像データを得る。なお、この座標変換部 34 等により画像を回転させる作用については後述する。

【0022】

次に、表示領域抽出部 35 による表示領域抽出の作用を説明する。

表示領域抽出部 35 は、表示画像データの原点に対応する全体画像データ上の座標 $P2(x0, y0)$ 及び観察方向の別が与えられることで、全体画像データから表示画像データを抽出する。なお、本実施の形態では、表示画像データの原点とは、表示画像データの最も左上の位置を指す。例えば、図 5 に示すように、表示画像データの原点が全体画像データの座標 $Q1$ に対応し、観察方向が第 1 の観察方向である場合、表示領域抽出部 35 は、全体画像データの座標 $Q1$ から図中の方向 $r1$ つまり右方向に水平走査しながら矩形領域を抽出する。また、表示画像データの原点が全体画像データの座標 $Q2$ に対応し、観察方向が第 2 の観察方向である場合、表示領域抽出部 35 は、全体画像データの座標 $Q2$ から図中の方向 $r2$ つまり左方向に水平走査しながら矩形領域を抽出する。このように、第 1 の観察方向と第 2 の観察方向とでは、全体画像データから表示画像データを抽出する際の水平走査の方向が逆向きとなる。

【0023】

次に、表示画像データをスクロールさせる際の作用を説明する。

モニタ画面 5a に表示される表示画像のスクロールは、操作卓 4 のキー 21 を押下してから、移動キー 23、24、25、26、或いは、トラックボール 27 を操作することで行われる。これら移動キー 23、24、25、26、或いは、トラックボール 27 が操作されると、これを検出した制御部 41 のデコーダ 51 は、スクロール量の水平座標成分 Δx 及び垂直座標成分 Δy を出力する。なお、スクロール量の水平座標成分 Δx は、例えば右方向へスクロールさせるときは正の値となり、左方向へスクロールさせるときは負の値となるように対応付けされており、垂直座標成分 Δy は、例えば下方向へスクロールさせるときは正の値となり、上方向へスクロールさせるときは負の値となるように対応付けされている。このとき、デコーダ 51 は、移動キー 23 が押下される回数に応じて、垂直座標成分 Δy を減少させ、移動キー 24 が押下される回数に応じて、垂直座標成分 Δy を増加させ、移動キー 25 が押下される回数に応じて、水平座標成分 Δx を減少させ、移動キー 26 が押下される回数に応じて、水平座標成分 Δx を増加させる。また、デコーダ 51 は、トラックボール 27 が奥へ回動される量に応じて垂直座標成分 Δy を減少させ、手前へ回動される量に応じて垂直座標成分 Δy を増加させ、左へ回動される量に応じて水平座標成分 Δx を減少させ、右へ回動される量に応じて水平座標成分 Δx を増加させる。なお、

このとき、トラックボール 27 が斜め方向へ回動されると、垂直座標成分 Δy 及び水平座標成分 Δx がともに変化する。

【0024】

このようにして得られたスクロール量は、スクロール量補正部 44 へ与えられる。このスクロール量補正部 44 は、キー 28 が押下されていないときにスクロール量が与えられたときは、与えられたスクロール量をそのまま表示領域算出部 43 へ与える。また、キー 28 が押下されているときにスクロール量が与えられたときは、与えられたスクロール量の水平座標成分 Δx と垂直座標成分 Δy とのうち、小さい座標成分を 0 にするようにスクロール量を補正して表示領域算出部 43 へ与える。これにより、例えばキー 28 を押下しながらトラックボール 27 を回動させると、トラックボール 27 の回動方向が前後方向或いは左右方向からずれていても、表示画面を垂直方向或いは水平方向に正確にスクロールさせることができる。なお、キー 28 は、日本語や英語を入力する一般的なキーボードで「Shift」等と表示されていたり「シフトキー」等と呼ばれるキーに割り当ててもよい。

【0025】

一方、デコーダ 51 は、操作卓 4 の図示しないキーの操作に応じて、観察方向の指示を検出し、表示方向記憶部 52 に観察方向の別を示すデータを記憶させ、この観察方向の別を示すデータは、表示領域算出部 43 へ与えられる。

【0026】

すると、表示領域算出部 43 は、観察方向が第 1 の観察方向であるときには、表示画像データの原点の全体画像データにおけるスクロール後の座標 $P2(x0, y0)$ を (式 2) により算出し、観察方向が第 2 の観察方向であるときには、スクロール後の座標 $P2(x0, y0)$ を (式 3) により算出して、表示領域抽出部 35 へ与える。なお、スクロール前の表示画像データの原点に対応する全体画像データ上の座標を座標 $P2(x00, y00)$ とおく。

【0027】

$$P2(x0, y0) = P2(x00 + \Delta x, y00 + \Delta y) \quad \cdots \text{(式 2)}$$

$$P2(x0, y0) = P2(x00 - \Delta x, y00 + \Delta y) \quad \cdots \text{(式 3)}$$

このように、表示領域抽出部 35 へ与えられるスクロール量が更新されることで、モニタ画面 5a に描出される表示画像がスクロールする。また、観察方向の別によらず、操作卓 4 の移動キー 23、24、25、26 及びトラックボール 27 の操作とモニタ画面 5a 上の表示画像のスクロール方向とが一致する。

【0028】

次に、表示画像を回転させる際の作用について説明する。

モニタ画面 5a に表示される表示画像の回転は、操作卓 4 のキー 22 を押下してから、移動キー 23、24、25、26、或いは、トラックボール 27 を操作することで行われる。これら移動キー 23、24、25、26、或いは、トラックボール 27 が操作されると、これを検出した制御部 41 のデコーダ 51 は、回転変化量 ΔMM を回転量算出部 42 へ与える。なお、回転変化量 ΔMM は、例えば時計回りに回転させるときは正の値となり、反時計回りに回転させるときは負の値となるように対応付けされている。このとき、デコーダ 51 は、移動キー 25 が押下される回数に応じて、回転変化量 ΔMM を減少させ、移動キー 26 が押下される回数に応じて、回転変化量 ΔMM を増加させる。また、デコーダ 51 は、トラックボール 27 が左へ回動される量に応じて回転変化量 ΔMM を減少させ、右へ回動される量に応じて回転変化量 ΔMM を増加させる。なお、このとき、トラックボール 27 が斜め方向へ回動されると、トラックボール 27 の左右方向の回動量の成分のみが表示画面の回転変化量 ΔMM に反映される。また、回転変化量 ΔMM は、表示画像を回転させる角度に相当する音線番号の変化量で表される。

【0029】

回転量算出部 42 は、回転変化量 ΔMM が与えられると、観察方向が第 1 の観察方向であるときには、操作卓 4 による回転操作後の回転量 ΔM を (式 4) により算出し、観察方向

が第2の観察方向であるときには、回転操作後の回転量 ΔM を(式5)により算出する。
 なお、回転操作前の回転量を $\Delta M0$ とおく。ここで、回転量 ΔM 、 $\Delta M0$ とは、座標変換部34において表示画像が回転されていない状態に対して、表示画像が時計回りに回転された角度に対応した量であり、この角度に相当する音線番号の変化量で表される。

【0030】

$$\Delta M = \Delta M0 + \Delta MM \quad \cdots \text{(式4)}$$

$$\Delta M = \Delta M0 - \Delta MM \quad \cdots \text{(式5)}$$

このようにして得られた回転量 ΔM は、座標変換部34へ与えられる。この座標変換部34は、回転量 ΔM が与えられると、(式6)によって座標変換を行う。

【0031】

$$S2(x, y) = a \times S1(M + \Delta M, K) + b \times S1(M + \Delta M, K + 1) + c \times S1(M + 1 + \Delta M, L) + d \times S1(M + 1 + \Delta M, L + 1) \quad \cdots \text{(式6)}$$

なお、前記(式1)は、座標変換部34により回転が行われない場合の作用を示すものであり、つまり、前記(式1)は、(式6)において回転量 ΔM を0とおいたものである。この(式6)による座標変換は、全体画像データのすべての座標 $P2(x, y)$ について行われる。

【0032】

座標変換部34が、(式6)による座標変換を行うと、図6に示すように、回転量 ΔM が大きいほど、直交座標系である全体画像データ内のデータに対して極座標系のデータが相対的に半時計回りに回転し、従って、極座標系のデータに対して全体画像データが時計回りに回転する。このとき、観察方向によって、全体画像データと表示画像データとの左右方向が反転しても、(式4)及び(式5)に示すように、回転変化量 ΔMM による回転量 ΔM への増減量も反転するので、観察方向の別によらず、操作卓4の移動キー25、26及びトラックボール27の操作と表示画像の回転方向とが一致する。

【0033】

以上説明したように、本実施の形態によれば、表示画像のスクロールを行う際に、表示画像の観察方向の別によらず表示画像のスクロール方向と操作とが一致し、表示画像のスクロール方向と操作感覚との違いが減少し、操作性が向上する。

また、表示画像の回転を行う際に、表示画像の観察方向の別によらず表示画像の回転方向と操作とが一致し、表示画像の回転方向と操作感覚との違いが減少し、操作性が向上する。

また、表示画像を上下或いは左右にスクロールする際に、トラックボール等のポインティングデバイスが正確に前後或いは左右方向に操作されずに斜めに傾いて操作されても、表示画像を正確に上下或いは左右方向へスクロールさせることを可能としたことで、表示画像のスクロールと操作感覚との違いが減少し、操作性が向上する。

従って、本実施の形態によれば、表示画像のスクロール或いは回転の少なくともいずれかを行う際に、表示画像のスクロール或いは回転の方向と操作感覚との違いが減少し、操作性が向上するという効果が得られる。

また、トラックボール等のポインティングデバイスを用いても正確な方向に表示画像をスクロールできるようにしたことで、スクロール方向が正確である反面スクロール量が大きいときに操作回数が多くなる移動キーを使用しなくても、トラックボール等のポインティングデバイスによりスクロール量の大きいスクロール操作を正確且つ容易に行うことができ、表示画面のスクロールにかかる時間が減少し、操作性が向上する。

【0034】

なお、本発明は、上述の実施の形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

例えば、超音波プローブ2は、内視鏡のチャンネルに挿入して使用するものや、内視鏡と一体に構成されたものであってもよい。

【0035】

また、例えば、トラックボール27は、トラックボールに限らず、他のポインティングデ

10

20

30

40

50

バイスであってもよく、マウスやデジタイザ等であってもよい。

また、例えば、超音波プローブ2は、体腔内に挿入して使用するものばかりでなく、体壁等に接触或いは接近させて使用するものであってもよい。

また、例えば、超音波ビームを走査する際の中心軸は、超音波プローブの挿入方向でなくともよい。

また、例えば、超音波ビームの走査は、機械式に限らず、電子式であってもよい。

また、例えば、超音波ビームの走査は、超音波ビームの送受波方向を回転させるいわゆるラジアル走査に限らず、所定の角度範囲内を往復させるいわゆるセクタ走査等であってもよい。また、回転する超音波振動子から所定の角度範囲内のみに超音波ビームを送受波するいわゆるサーキュラ走査等であってもよい。

10

また、例えば、超音波ビームの走査は、超音波振動子から超音波ビームを放射状に送受波することで行うばかりでなく、超音波ビームの送波位置を円弧状に走査することで行ってもよい。

また、例えば、デコーダ51と、表示方向記憶部52と、回転量算出部42と、座標変換部34と、スクロール量補正部44と、表示領域算出部43と、表示領域抽出部35のうち少なくともいずれかは、図示しない記憶素子等に記憶されたソフトウェアで動作する図示しないマイクロプロセッサで構成してもよい。これにより、超音波診断装置1の小型化が可能となる。

また、例えば、超音波診断装置1の技術思想は、超音波診断で使用するばかりでなく、極座標系の画像データを入力して直交座標系の画像データを得る他の画像処理や断層像を扱う他の画像処理に応用してもよく、超音波に代わってX線で断層像を得るCTスキャンや、核磁気共鳴により断層像を得るMRI等で利用してもよい。この場合、座標変換部34へ入力される極座標系の画像データは、超音波の音線データではなく、それぞれの用途に応じた極座標系の画像データに組み替えられる。

20

【0036】

[付記]

(付記項1-1)

超音波振動子から走査されつつ送波される超音波の観察対象物からの反射波が前記超音波振動子で受波されて得られる信号から極座標系に準ずる第1の座標系の第1の画像データを得る手段と、

30

前記第1の画像データの第1の座標系を直交座標系である第2の座標系へ変換し第2の画像データを得る座標変換手段と、

前記第2の画像データと同じ観察方向である第1の観察方向とこの第1の観察方向の反対方向である第2の観察方向とを選択的に描出すべく前記第2の画像データから表示領域を抽出して第3の画像データを得る表示領域抽出手段と、

前記第3の画像データをスクロールさせる際のスクロール量と前記第3の画像データを回転させる回転量とのうち少なくともいずれかを入力するための入力手段と、

前記入力手段から与えられる前記スクロール量の水平座標成分の符号を前記第1の観察方向及び前記第2の観察方向の別に応じて反転させて前記スクロール量を変換した第1の変位量を取得しこの第1の変位量によって前記第2の座標系に対する前記第3の座標系の相対的な位置を変位させることで前記第3の画像データをスクロールさせる画像スクロール手段と前記入力手段から与えられる前記回転量の符号を前記第1の観察方向及び前記第2の観察方向の別に応じて反転させて第2の変位量を取得しこの第2の変位量によって前記第1の座標系に含まれる角度座標成分に相当する座標成分を変位させることで前記第2の画像データ及び前記第3の画像データを回転させる画像回転手段とのうち少なくともいずれかをとを備えたことを特徴とする超音波診断装置。

40

【0037】

(付記項1-2)

付記項1-1に記載の超音波診断装置であって、
前記超音波振動子を備えた。

50

【0038】

(付記項1-3)

付記項1-2に記載の超音波診断装置であって、
前記超音波振動子が配設された超音波プローブを備えた。

【0039】

(付記項1-4)

付記項1-3に記載の超音波診断装置であって、
前記超音波プローブは、体腔内等に挿入される。

【0040】

(付記項1-5)

付記項1-2に記載の超音波診断装置であって、
前記超音波振動子を回転駆動する手段を備えた。

【0041】

(付記項1-6)

付記項1-1に記載の超音波診断装置であって、
前記超音波振動子で得られる信号を少なくとも検波する機能を有する受信手段を備えた。

【0042】

(付記項1-7)

付記項1-6に記載の超音波診断装置であって、
前記受信手段で得られる信号をデジタル信号に変換する手段を備えた。

【0043】

(付記項1-8)

付記項1-1に記載の超音波診断装置であって、
前記第1の画像データを一時記憶する手段を備えた。

【0044】

(付記項1-9)

付記項1-1に記載の超音波診断装置であって、
前記第3の画像データをスクロールさせる際のスクロール量を入力するための入力手段と
、
前記入力手段から与えられる前記スクロール量の水平座標成分の符号を前記第1の観察方向及び前記第2の観察方向の別に応じて反転させて前記スクロール量を変換した第1の変位量を取得しこの第1の変位量によって前記第2の座標系に対する前記第3の座標系の相対的な位置を変位させることで前記第3の画像データをスクロールさせる画像スクロール手段とを備えた。

【0045】

(付記項1-10)

付記項1-1に記載の超音波診断装置であって、
前記第3の画像データを回転させる回転量とのうち少なくともいずれかを入力するための入力手段と、
前記入力手段から与えられる前記回転量の符号を前記第1の観察方向及び前記第2の観察方向の別に応じて反転させて第2の変位量を取得しこの第2の変位量によって前記第1の座標系に含まれる角度座標成分に相当する座標成分を変位させることで前記第2の画像データ及び前記第3の画像データを回転させる画像回転手段とを備えた。

【0046】

(付記項1-11)

付記項1-1に記載の超音波診断装置であって、
前記入力手段は、ポインティングデバイスを含む。

【0047】

(付記項1-12)

付記項1-1に記載の超音波診断装置であって、

10

20

30

40

50

前記入力手段は、トラックボールを含む。

【0048】

(付記項2-1)

超音波振動子から走査されつつ送波される超音波の観察対象物からの反射波が前記超音波振動子で受波されて得られる信号から極座標系に準ずる第1の座標系の第1の画像データを得る手段と、

前記第1の画像データの第1の座標系を直交座標系である第2の座標系へ変換し第2の画像データを得る座標変換手段と、

前記第2の画像データをスクロールさせる画像スクロール手段と、

前記画像スクロール手段により前記第2の画像データがスクロールされる際のスクロール量を入力するための入力手段と、 10

前記スクロール量の水平座標成分である第1の座標成分と垂直座標成分である第2の座標成分とのうち小さい座標成分を抑制して前記スクロール量を補正する補正手段とを備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【0049】

(付記項2-2)

付記項2-1に記載の超音波診断装置であって、

前記超音波振動子を備えた。

【0050】

(付記項2-3)

付記項2-2に記載の超音波診断装置であって、

前記超音波振動子が配設された超音波プローブを備えた。 20

【0051】

(付記項2-4)

付記項2-3に記載の超音波診断装置であって、

前記超音波プローブは、体腔内等に挿入される。

【0052】

(付記項2-5)

付記項2-2に記載の超音波診断装置であって、

前記超音波振動子を回転駆動する手段を備えた。 30

【0053】

(付記項2-6)

付記項2-1に記載の超音波診断装置であって、

前記超音波振動子で得られる信号を少なくとも検波する機能を有する受信手段を備えた。

【0054】

(付記項2-7)

付記項2-6に記載の超音波診断装置であって、

前記受信手段で得られる信号をデジタル信号に変換する手段を備えた。

【0055】

(付記項2-8)

付記項2-1に記載の超音波診断装置であって、

前記第1の画像データを一時記憶する手段を備えた。 40

【0056】

(付記項2-9)

付記項2-1に記載の超音波診断装置であって、

前記入力手段は、ポインティングデバイスを含む。

【0057】

(付記項2-10)

付記項2-1に記載の超音波診断装置であって、

前記入力手段は、トラックボールを含む。 50

【0058】

(付記項2-11)

付記項2-1に記載の超音波診断装置であって、
前記補正手段を作動させる指示を入力するための手段を備えた。

【0059】

(付記項3-1)

極座標系に準ずる第1の座標系の第1の画像データを得る手段と、
前記第1の画像データの第1の座標系を直交座標系である第2の座標系へ変換し第2の画像データを得る座標変換手段と、
前記第2の画像データと同じ観察方向である第1の観察方向とこの第1の観察方向の反対方向である第2の観察方向とを選択的に描出すべく前記第2の画像データから表示領域を抽出して第3の画像データを得る表示領域抽出手段と、
前記第3の画像データをスクロールさせる際のスクロール量と前記第3の画像データを回転させる回転量とのうち少なくともいずれかを入力するための入力手段と、
前記入力手段から与えられる前記スクロール量の水平座標成分の符号を前記第1の観察方向及び前記第2の観察方向の別に応じて反転させて前記スクロール量を変換した第1の変位量を取得しこの第1の変位量によって前記第2の座標系に対する前記第3の座標系の相対的な位置を変位させることで前記第3の画像データをスクロールさせる画像スクロール手段と前記入力手段から与えられる前記回転量の符号を前記第1の観察方向及び前記第2の観察方向の別に応じて反転させて第2の変位量を取得しこの第2の変位量によって前記第1の座標系に含まれる角度座標成分に相当する座標成分を変位させることで前記第2の画像データ及び前記第3の画像データを回転させる画像回転手段とのうち少なくともいずれかとを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【0060】

(付記項3-2)

付記項3-1に記載の画像処理装置であって、
前記第1の画像データは、超音波振動子から走査されつつ送波される超音波の観察対象物からの反射波が前記超音波振動子で受波されて得られる信号から得られる。

【0061】

(付記項3-3)

付記項3-1に記載の画像処理装置であって、
超音波診断装置である。

【0062】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、表示画像のスクロール或いは回転の少なくともいずれかを行う際に、表示画像のスクロール或いは回転の方向と操作感覚との違いが減少し、操作性が向上するという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1ないし図6は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は超音波診断装置の全体構成を示す説明図

【図2】超音波診断装置本体の構成を示すブロック図

【図3】超音波ビームを走査する作用を示す説明図

【図4】極座標系から直交座標系へ変換する作用を示す説明図

【図5】表示領域を抽出する作用を示す説明図

【図6】超音波画像を回転させる作用を示す説明図

【符号の説明】

1…超音波診断装置

3…超音波診断装置本体

4…操作卓

23、24、25、26…移動キー

10

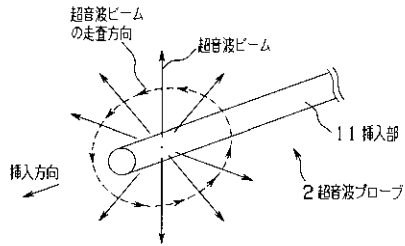
20

30

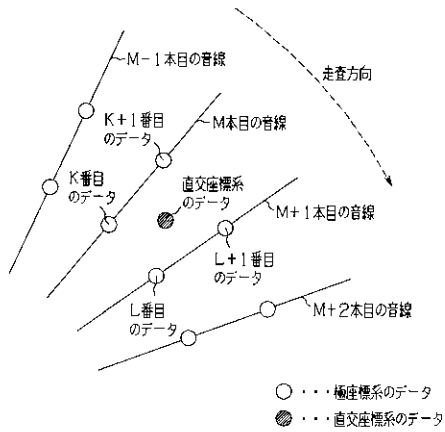
40

50

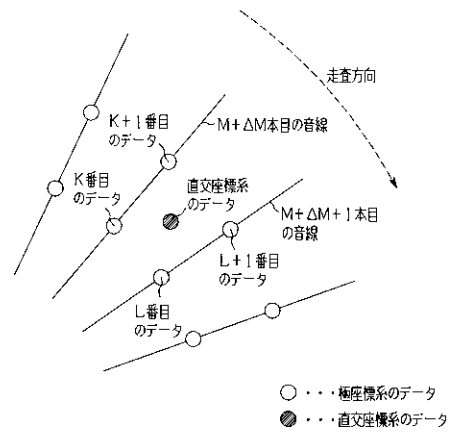
【図 3】



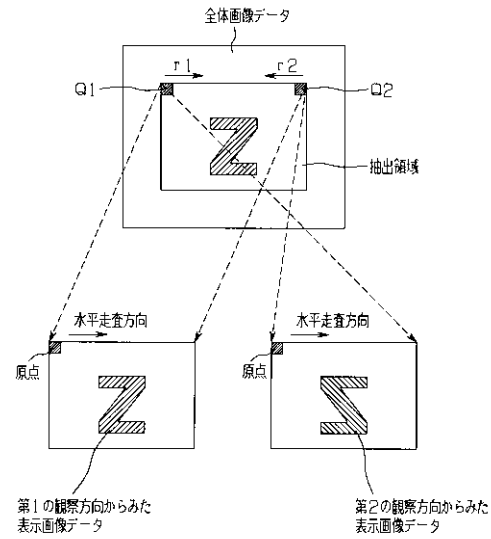
【図 4】



【図 6】



【図 5】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2004000656A	公开(公告)日	2004-01-08
申请号	JP2003177293	申请日	2003-06-20
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	日比靖		
发明人	日比 靖		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB14 4C601/EE11 4C601/FE01 4C601/FE03 4C601/JB51 4C601/KK09 4C601/KK34 4C601/KK43 4C601/KK44 4C601/LL02		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过使显示图像的滚动方向与无论观察方向如何都滚动显示图像时的操作一致来改善超声诊断设备的操作性。 解决方案：来自超声换能器13的声线数据通过发送/接收电路31，A / D转换电路32和声线数据缓冲器33提供给坐标转换单元34，并通过坐标转换获得。 显示区域提取单元35提取图像数据的显示区域，并且经由D / A转换电路36在监视器装置5上显示图像数据。 当从正常观看方向观看时和从相反方向观看时，该显示图像以左右反转显示。 因此，当根据由检测控制台4的操作的解码器51获得的滚动量来滚动显示图像时，显示区域计算单元43确定由显示区域提取单元35提取的提取区域的移动方向。 通过反转显示图像，显示图像的滚动方向和操作匹配。 [选择图]图2

