

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4429458号
(P4429458)

(45) 発行日 平成22年3月10日(2010.3.10)

(24) 登録日 平成21年12月25日(2009.12.25)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-58790 (P2000-58790)
 (22) 出願日 平成12年3月3日(2000.3.3)
 (65) 公開番号 特開2001-245888 (P2001-245888A)
 (43) 公開日 平成13年9月11日(2001.9.11)
 審査請求日 平成18年12月4日(2006.12.4)

(73) 特許権者 000153498
 株式会社日立メディコ
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (72) 発明者 岩崎 直明
 東京都千代田区内神田1丁目1番14号
 株式会社日立メディコ内

審査官 右▲高▼ 孝幸

(56) 参考文献 実開平5-63510 (J P, U)
 特開平6-304173 (J P, A)
 特開平10-314167 (J P, A)
 特開平11-146876 (J P, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., D B 名)
 A61B 8/00

(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】

探触子で被検体内に超音波を送受信する超音波送受信手段と、この受信した反射エコー信号を処理して画像信号を形成する画像処理手段と、この画像信号を超音波断層像として表示する表示手段と、上記超音波断層像に測定用マーカーを表示させ、上記測定用マーカーに基づいて対象部位を測定する測定手段と、上記測定用マーカーを移動させる操作手段とを有する超音波診断装置であって、上記測定用マーカーが測定部分に位置する場合には上記測定用マーカーの移動速度を遅くし、該測定部分以外に位置する場合には上記測定用マーカーの移動速度を速くするように上記断層像の画素の輝度に応じて上記測定用マーカーの移動速度を変える手段を設けたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

探触子で被検体内に超音波を送受信する超音波送受信手段と、この受信した反射エコー信号を処理して画像信号を形成する画像処理手段と、この画像信号を超音波断層像として表示する表示手段と、上記超音波断層像に測定用マーカーを表示させ、上記測定用マーカーに基づいて対象部位を測定する測定手段と、上記測定用マーカーを移動させる操作手段とを有する超音波診断装置であって、上記操作手段から得られる上記測定用マーカーの移動信号を基本速度信号に変換し、上記画像処理手段から得られる上記測定用マーカーの座標が測定部分に位置する場合には上記測定用マーカーの移動速度を遅くし、該測定部分以外に位置する場合には上記測定用マーカーの移動速度を速くするように画素の輝度情報を係数に変換する制御手段と、上記基本速度信号に上記係数を積算する積算手段とを備え、

10

20

上記計測手段は上記積算手段で求められた上記積算値に基いて上記計測用マーカの移動速度を変えることを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、探触子から被検体内に超音波を送信し受信した反射エコー信号を用いて被検体の超音波断層像を表示し対象部位を測定する超音波診断装置に関し、特に、超音波断層像の画素の輝度に応じて測定用マーカの移動速度を可変する超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の超音波診断装置は、被検体内に超音波を送受信する探触子と、この受信した反射エコー信号を処理して画像信号を形成する手段と、この形成された画像信号を処理して超音波断層像として表示する手段と、この表示された超音波断層像に基いて対象部位を測定する手段とから構成されており、上記対象部位を測定する手段は、表示手段の画面上に表示された測定用マーカを操作するためのポインティングデバイスを有して成っていた。このような超音波診断装置を用いて被検体の対象部位を測定する際には、上記ポインティングデバイスを操作して前記画面上の測定用マーカを移動させ、超音波断層像の2点に合わせその移動距離から対象部位の長さを測定していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、このように測定用マーカを移動させるときにおいて、該測定用マーカの移動速度は、例えばポインティングデバイスとしてトラックボールを用いた場合、該トラックボールを回転させる速度にのみ依存していた。つまり、トラックボールを回転させる速度が遅ければ測定用マーカの移動速度は遅く、逆にその回転させる速度が速ければ測定用マーカは速く移動した。したがって、測定用マーカを断層像上の対象部位の位置に厳密に合わせるためには、トラックボールをゆっくり回転させて微妙な調整をしなければならず、逆に測定用マーカを長い距離素早く動かすためには、トラックボールを素早く回転させなければならなかった。また、トラックボールを回転させる速度に対する測定用マーカの移動速度を調整して、測定用マーカの厳密な位置合わせができるようにその移動速度を遅くすると長い距離を移動させるのに時間がかかり、逆に測定用マーカの素早い移動ができるようにその移動速度を速くすると微妙な位置合わせが難しくなるという問題点があった。

【0004】

そこで、本発明は、このような問題点に対処し、測定用マーカの移動速度を表示装置の画面に表示された超音波断層像の画素の輝度に応じて変化させて、被検体の対象部位の測定を正確かつ迅速に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。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の超音波診断装置は、探触子で被検体内に超音波を送受信する超音波送受信手段と、この受信した反射エコー信号を処理して画像信号を形成する画像処理手段と、この画像信号を超音波断層像として表示する表示手段と、上記超音波断層像に測定用マーカを表示させ、上記測定用マーカに基づいて対象部位を測定する測定手段と、上記測定用マーカを移動させる操作手段とを有する超音波診断装置であって、上記測定用マーカが測定部分に位置する場合には上記測定用マーカの移動速度を遅くし、該測定部分以外に位置する場合には上記測定用マーカの移動速度を速くするように上記断層像の画素の輝度に応じて上記測定用マーカの移動速度を変える手段を設けたものである。また、探触子で被検体内に超音波を送受信する超音波送受信手段と、この受信した反射エコー信号を処理して画像信号を形成する画像処理手段と、この画像信号を超音波断層像として表示する表示手段と、上記超音波断層像に測定用マーカを表示させ、上記測定用マーカに基づいて対象部位を測定する測定手段と、上記測定用マーカ

10

20

30

40

50

を移動させる操作手段とを有する超音波診断装置であって、上記操作手段から得られる上記測定用マーカの移動信号を基本速度信号に変換し、上記画像処理手段から得られる上記測定用マーカの座標が測定部分に位置する場合には上記測定用マーカの移動速度を遅くし、該測定部分以外に位置する場合には上記測定用マーカの移動速度を速くするように画素の輝度情報を係数に変換する制御手段と、上記基本速度信号に上記係数を積算する積算手段とを備え、上記計測手段は上記積算手段で求められた上記積算値に基いて上記計測用マーカの移動速度を変えるものである。

【 0 0 0 6 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。

10

図 1 は、本発明による超音波診断装置の実施の形態を示すブロック図である。この超音波診断装置は、被検体内に超音波を送信し受信した反射エコー信号を用いて被検体の超音波画断層像を表示し対象部位を測定するもので、探触子 1 と、超音波送受信部 2 と、画像処理部 3 と、表示装置 4 と、操作卓 5 と、制御部 6 とを有し、さらに記憶装置 7 を備えて成る。

【 0 0 0 7 】

探触子 1 は、被検体の対象部位に向けて超音波を送信すると共にこの送信された超音波が上記対象部位で反射して戻ってきた反射エコー信号を受信しこれを受信信号に変換するもので、図示省略したがその内部に、超音波の発生源となると共に反射エコー信号を受信する振動子を有している。

20

【 0 0 0 8 】

超音波送受信部 2 は、上記探触子 1 に送信信号を供給すると共に該探触子 1 から入力した受信信号を増幅し断層像情報を形成するもので、図示省略したがその内部には、送信信号を形成する送波回路と、入力した受信信号を増幅する受波増幅器と、後述の制御部 6 から入力した送受制御信号によりそれらを制御する制御回路とを有している。

【 0 0 0 9 】

画像処理部 3 は、上記超音波送受信部 2 で形成された断層像情報と後述のマーカ座標算出部 9 で算出されるマーカ座標情報とを処理して画像信号を形成すると共に表示装置 4 の画面に表示される測定用マーカの座標における画素の輝度信号を制御部 6 に送出するものである。

30

【 0 0 1 0 】

表示装置 4 は、上記画像処理部 3 で形成される画像信号を入力しこれを対象部位の超音波断層像及び測定用マーカとして画面に表示するもので、例えば CRT 等から成る。

【 0 0 1 1 】

操作卓 5 は、超音波診断装置本体を操作する入力装置であって、ポインティングデバイス 8 を有して成っている。このポインティングデバイス 8 は、上記表示装置 4 に表示される測定用マーカを移動させるもので、例えばトラックボール、マウス、ジョイスティック等から成る。なお、このポインティングデバイス 8 は、その操作させる量に応じた移動信号を発生し、この移動信号は制御部 6 に送出される。

【 0 0 1 2 】

40

制御部 6 は、超音波診断装置の各構成要素を制御するために上記超音波送受信部 2 に送受制御信号を送出し、上記画像処理部 3 から測定用マーカの座標における画素の輝度信号を入力し、上記ポインティングデバイス 8 から移動信号を入力して基本速度信号 V0 に変換するもので、その内部には、上記基本速度信号 V0 からマーカ座標情報を算出し、これを前記画像処理部 3 に送出するマーカ座標算出部 9 を有している。上記操作卓 5 と上記制御部 6 とから、対象部位を測定する手段が構成されている。

【 0 0 1 3 】

ここで、本発明による超音波診断装置においては、断層像の画素の輝度に応じて測定用マーカの移動速度を変える手段として、記憶装置 7 と、積算器 10 とが設けられている。この記憶装置 7 は、上記制御部 6 から画素の輝度信号を取り込んで移動速度係数 K に変換

50

するための変換テーブルのデータを格納するもので、例えば図2に示すような変換テーブル11が格納されている。また、上記積算器10は、前記ポインティングデバイス8からの移動信号を変換した基本速度信号V0に上記移動速度係数Kを積算してマーカー移動速度信号Vmを形成するものである。このマーカー移動速度信号Vmの値により、測定用マーカーの移動速度が変わるようになる。

【0014】

以上のように構成された超音波診断装置を用いて被検体の超音波断層像を表示し対象部位を測定する動作について以下に説明する。まず、図1を参照すると、探触子1は、超音波送受信部2から送信信号を受けて被検体の対象部位に向けて超音波を送信し、この送信された超音波が上記対象部位で反射して戻ってきた反射エコー信号を受信し、この受信した反射エコー信号を受信信号に変換して超音波送受信部2に送出する。ここで、上記超音波送受信部2における送信信号および受信信号の送受信は、制御部6から送出される送受信制御信号によって制御されている。上記受信信号は、上記超音波送受信部2で増幅され被検体の対象部位の断層像情報として画像処理部3に送出される。この断層像情報は、画像処理部3で後述のマーカー算出部9から送出されるマーカー座標情報と共に処理され画像信号に変換される。この画像信号は、被検体の対象部位の超音波断層像と共にこの断層像上を移動する測定用マーカーとして表示装置4に表示される。

【0015】

ここで、上記表示装置4の画面上に表示される測定用マーカーは、操作卓5に設けられたポインティングデバイス8を操作して移動させる。このとき、この測定用マーカーの移動速度は、上記画面上に表示される該測定用マーカーの座標における画素の輝度に応じて変化する。例えば、超音波断層像上で輝度が高く明るい部分では上記測定用マーカーはゆっくりと動き、逆に超音波断層像上で輝度が低く暗い部分では該測定用マーカーは素早く動く。

【0016】

次に、測定用マーカーの移動速度が、その超音波断層像上に位置する座標における画素の輝度に応じて変化する状態について説明する。ここでは、測定用マーカーを移動させるポインティングデバイス8として、トラックボールが用いられているものとする。操作者がトラックボールを回転させるとその回転数の信号が制御部6に送出される。このトラックボールの回転数の信号は、上記制御部6で基本速度信号V0に変換されて積算器10に送出される。一方、超音波断層像上の測定用マーカーの座標における画素の輝度信号が画像処理部3から制御部6に送出され、この輝度信号は、上記記憶装置7に格納されている変換テーブル11(図2参照)のデータを用いて移動速度係数Kに変換されて積算器10に送出される。そして、上記積算器10により、上記の基本速度信号V0及び移動速度係数Kを用いてマーカー移動速度信号Vmが求められる。このマーカー移動速度信号Vmは、最終的には測定用マーカーの移動速度を決める信号となるものであり、下記(1)式により演算される。

$$V_m = K \times V_0 \quad \dots (1)$$

【0017】

上記(1)式において、移動速度係数Kは画素の輝度信号に応じて決まるものであるから、マーカー移動速度信号Vmは、超音波断層像上の測定用マーカーの座標における画素の輝度信号に応じて変化することがわかる。マーカー座標算出部9において、上記マーカー移動速度信号Vmからマーカー座標情報が算出される。このマーカー座標情報は、前記画像処理部3で処理され測定用マーカーとして表示装置4に表示される。

【0018】

次に、図3を参照して、超音波断層像の画素の輝度に応じて測定用マーカー12の移動速度を可変させる動作の具体例を説明する。図3は、図1に示す表示装置4に表示された例えば胎児の頭部の超音波断層像である。一般的な産科計測では、胎児の成長段階を診断するために頭蓋骨の横径や前後径を測定するが、そのためには、被検体の対象部位について正確かつ迅速な測定がのぞまれている。図3に示す胎児の頭部の超音波断層像において、

10

20

30

40

50

太い線で示す頭蓋骨 13 の部分は輝度が高く、その他の部分は画素の輝度が低くなるという特徴がある。

【0019】

このような場合における測定用マーカー 12 の移動速度の可変について、前記 (1) 式及び図 2 を参照して説明する。例えば、測定用マーカー 12 が胎児の頭蓋骨 13 から離れて位置しており、その座標における画素の輝度信号が 0 であるとする、その時の移動速度係数 K は 1 であるので、前記 (1) 式より、測定用マーカー移動速度信号 V_m は、基本速度信号 V_0 と同じ値になる。すなわち測定用マーカーは、トラックボールを回転した分だけ移動する。逆に、測定用マーカー 12 が胎児の頭蓋骨 13 付近に位置しており、その座標における画素の輝度が 15 であるとする、その時の移動速度係数は $1/16$ であるので、前記 (1) 式より、測定用マーカー移動速度 V_m は、基本速度信号 V_0 の $1/16$ の値になる。すなわち、測定用マーカーは、トラックボールの回転速度の $1/16$ の速度で移動する。

10

【0020】

ここで、図 2 に示す変換テーブル 11 は、画素の輝度が高いほど移動速度係数 K は小さく、画素の輝度が低いほど移動速度係数 K が大きい。したがって、測定用マーカー 12 は、その座標が頭蓋骨 13 付近すなわち画素の輝度が高く明るい部分ではゆっくりと動作し、逆にその座標が頭蓋骨 13 から離れた画素の輝度が低い部分では素早く移動する。測定用マーカー 12 が、このように断層像の画素の輝度に応じて移動速度が変化するので、従来のようにトラックボールを断層像に合わせて微妙に動かしたり、素早く回転させることなく、容易に位置合わせが可能となり、被検体の対象部位の測定を正確かつ迅速に行うことができる。なお、この例においては、画素の輝度信号のレンジを 0 から 15 とし、画素の輝度信号を移動速度係数 K に変換する変換テーブルについては線形のものが用いられているが、使用する変換テーブルは、測定する対象部位に応じて更にレンジの広いものや非線型のものを用いることで被検体の対象部位の測定をより正確かつ迅速に行うことができる。また、上記マーカー座標算出部 9 及び積算部 10 は、ソフトウェアによって実現することもできる。

20

【0021】

【発明の効果】

本発明は、以上のように構成されたので、被検体の対象部位を測定する際に、測定用マーカーの移動速度を表示装置の画面に表示された超音波断層像の画素の輝度に応じて可変し、測定用マーカーの位置を厳密に合わせる測定部分ではその移動速度が遅くなり、測定部分以外ではその移動速度が速くなるので、被検体の対象部位の測定を正確かつ迅速に行うことができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による超音波診断装置の実施の形態を示すブロック図である。

【図 2】上記超音波診断装置の記憶装置に格納された移動速度係数の変換テーブルを示す説明図である。

【図 3】本発明による超音波診断装置で対象部位を測定した時の画面表示例を示す説明図である。

40

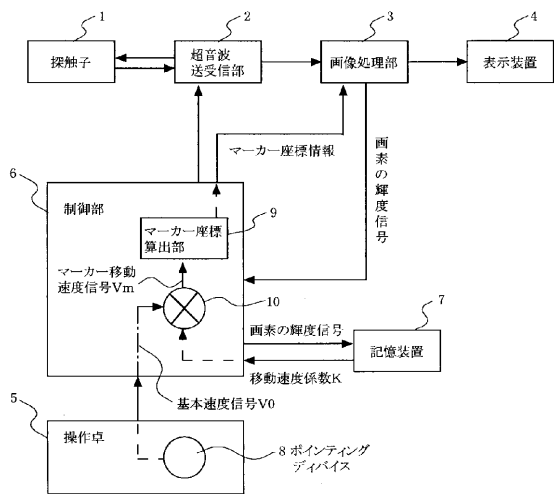
【符号の説明】

- 1 ... 探触子
- 2 ... 超音波送受信部
- 3 ... 画像処理部
- 4 ... 表示装置
- 5 ... 操作卓
- 6 ... 制御部
- 7 ... 記憶装置
- 8 ... ポインティングデバイス
- 9 ... マーカー座標算出部

50

- 1 0 ... 積算器
- 1 1 ... 変換テーブル
- 1 2 ... 測定用マーカ
- 1 3 ... 頭蓋骨

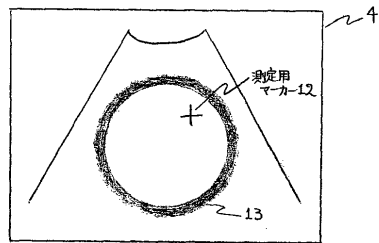
【図 1】



【図 2】

画素の輝度信号	移動速度係数 K
0	1
1	15/16
2	14/16
3	13/16
4	12/16
5	11/16
6	10/16
7	9/16
8	8/16
9	7/16
10	6/16
11	5/16
12	4/16
13	3/16
14	2/16
15	1/16

【図 3】



【 図 1 】