

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3723299号  
(P3723299)

(45) 発行日 平成17年12月7日(2005.12.7)

(24) 登録日 平成17年9月22日(2005.9.22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

A 6 1 B 8/00

F I

A 6 1 B 8/00

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平8-301496	(73) 特許権者	000153498
(22) 出願日	平成8年11月13日(1996.11.13)		株式会社日立メディコ
(65) 公開番号	特開平10-137242		東京都千代田区内神田1丁目1番14号
(43) 公開日	平成10年5月26日(1998.5.26)	(74) 代理人	100087505
審査請求日	平成15年11月12日(2003.11.12)		弁理士 西山 春之
		(72) 発明者	大 澤 孝 也
			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	後藤 順也
		(56) 参考文献	特開昭62-068442(JP, A)
			特開昭61-293437(JP, A)
			特開昭56-151027(JP, A)
			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】

被検体内に超音波を送受信する超音波探触子と、この超音波探触子を駆動して超音波を送信すると共に受信した反射エコー信号を処理する超音波送受信部と、この処理された反射エコー信号を用いて運動組織を含む被検体内の断層像データを得る断層像形成手段と、この断層像形成手段からの超音波断層像を記録する画像記録部と、探触子マークを含むボディマークを作成するグラフィック部と、上記断層像形成手段からの超音波断層像及びグラフィック部からのボディマークを合成して表示する画像表示部と、を有して成る超音波診断装置において、

上記被検体の表面に当接された超音波探触子の方向変位を計測すると共に該超音波探触子の方向を算出して超音波探触子の方向を判定する手段と、

上記超音波探触子の方向判定手段からの超音波探触子の方向データを入力して保存する探触子位置情報記憶手段とを設け、

上記超音波探触子の方向判定手段で判定された超音波探触子の方向データを上記グラフィック部へ送ることにより、上記画像表示部に表示されるボディマーク内の探触子マークの方向を表示し、

上記探触子位置情報記憶手段に保存された方向データを上記画像記録部へ送ることにより、画像表示部に表示されるボディマーク内の探触子マークを超音波断層像と時間的同期をとりながら再生する、

ことを特徴とする超音波診断装置。

10

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、超音波を利用して被検体の診断部位について超音波断層像を得ると共に表示する超音波診断装置に関し、特に超音波断層像と共に表示されるボディマーク内の探触子マークの方向を表示することができる超音波診断装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来のこの種の超音波診断装置は、図4に示すように、被検体10内に超音波を送受信する超音波探触子1と、この超音波探触子1を駆動して超音波を送信すると共に受信した反射エコー信号を処理する超音波送受信部2と、この超音波送受信部2からの反射エコー信号を用いて運動組織を含む被検体10内の断層像データを所定周期で繰り返して得ると共にこの断層像データを走査変換して出力するデジタルスキャンコンバータ(以下「DSC」と略称する)3と、このDSC3からの超音波断層像を記録する画像記録部としてのシネメモリ4と、探触子マークの位置を画像表示するために探触子マークを含むボディマークを作成するグラフィック部5と、上記DSC3からの超音波断層像及びグラフィック部5からのボディマークを合成して表示する画像表示部としての合成部6及び表示装置7と、上記各構成要素を制御する制御部8とを有して成っていた。なお、図4において、符号9は各種の操作指令を入力するための操作卓を示している。

## 【0003】

このような超音波診断装置において、検査中の被検体10及び超音波探触子1の位置及び方向を確認するために、図5に示すように、表示装置7の画面上に探触子マーク11を含むボディマーク12を超音波断層像13と共に表示していた。この探触子マーク11を含むボディマーク12を超音波断層像13と共に表示しておくことは、収集した超音波断層像13を後で観察するときに被検体10と超音波探触子1との位置関係が分かるので、診断上重要な機能である。そして、上記探触子マーク11を入力し表示するには、図4に示す操作卓9上のトラックボールとボリュームつまみとファンクションキーとを使って手動で入力し、この入力データを基にグラフィック部5により探触子マーク11を含むボディマーク12を作成し表示していた。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、このような従来の超音波診断装置においては、上記探触子マーク11を入力するのに、図5に示すように被検体10の体表面に当接された超音波探触子1の位置及び方向を見ながら操作者が操作卓9を操作して手動で入力していたので、ボディマーク12内の探触子マーク11の方向を自動描画することはできなかった。従って、ボディマーク12の全体を表示するのに時間がかかるものであった。また、操作者の感覚により操作卓9を手動で操作して入力していたので、図6(a)、(b)に示すように、実際に被検体10の体表面に当接された超音波探触子1の位置及び方向とボディマーク12上に表示された探触子マーク11とがずれることがあり、ボディマーク12上の探触子マーク11の方向が誤ったものとなることがあった。従って、被検体10と超音波探触子1との位置関係が表示されていても、誤った情報であるならば診断には役立たないものであった。さらに、上記ボディマーク12の情報を超音波断層像13との関係で時間的な同期のもとに記録しておく手段は、有していなかった。

## 【0005】

そこで、本発明は、このような問題点に対処し、超音波断層像と共に表示されるボディマーク内の探触子マークの方向を表示する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。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明による超音波診断装置は、被検体内に超音波を送受

10

20

30

40

50

信する超音波探触子と、この超音波探触子を駆動して超音波を送信すると共に受信した反射エコー信号を処理する超音波送受信部と、この処理された反射エコー信号を用いて運動組織を含む被検体内の断層像データを得る断層像形成手段と、この断層像形成手段からの超音波断層像を記録する画像記録部と、探触子マークを含むボディマークを作成するグラフィック部と、上記断層像形成手段からの超音波断層像及びグラフィック部からのボディマークを合成して表示する画像表示部と、を有して成る超音波診断装置において、上記被検体の表面に当接された超音波探触子の方向変位を計測すると共に該超音波探触子の方向を算出して超音波探触子の方向を判定する手段と、上記超音波探触子の方向判定手段からの超音波探触子の方向データを入力して保存する探触子位置情報記憶手段とを設け、上記超音波探触子の方向判定手段で判定された超音波探触子の方向データを上記グラフィック部へ送ることにより、上記画像表示部に表示されるボディマーク内の探触子マークの方向を表示し、上記探触子位置情報記憶手段に保存された方向データを上記画像記録部へ送ることにより、画像表示部に表示されるボディマーク内の探触子マークを超音波断層像と時間的同期をとりながら再生するようにしたものである。

10

【 0 0 0 8 】

【 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。

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、超音波を利用して被検体の診断部位について超音波断層像を得ると共に表示するもので、図 1 に示すように、超音波探触子 1 と、超音波送受信部 2 と、D S C 3 と、シネメモリ 4 と、グラフィック部 5 と、合成部 6 と、表示装置 7 と、制御部 8 と、操作卓 9 とを有し、さらに信号発生器 1 4 と、方向判定部 1 5 とを備えて成る。

20

【 0 0 0 9 】

上記超音波探触子 1 は、機械的又は電子的にビーム走査を行って被検体内に超音波を送信及び受信するもので、図示省略したが、その中には超音波の発生源であると共に被検体内からの反射エコーを受信する振動子が内蔵されている。超音波送受信部 2 は、上記超音波探触子 1 を駆動して超音波を送信すると共に受信した反射エコー信号を処理するもので、図示省略したが、その中には送信パルサ、送波遅延回路、送波増幅回路、受波遅延回路及び加算器から成る受波整相回路、T G C 回路、検波回路などが内蔵されている。そして、これら超音波探触子 1 と超音波送受信部 2 とで、後述の制御部 8 からの制御信号により、上記超音波探触子 1 からの超音波ビームを被検体 1 0 の体内で所定の断層面に沿って走査させ、1 枚 ( 1 フレーム ) の断層像データを得ると共に、所定時間間隔で順次時系列的に断層像データを得ようになっている。

30

【 0 0 1 0 】

D S C 3 は、上記超音波送受信部 2 からの反射エコー信号を用いて運動組織を含む被検体内の断層像データを所定周期で繰り返して得ると共にこの断層像データを走査変換して出力する断層像形成手段となるもので、上記超音波送受信部 2 によって得られた断層像データをその超音波送受信に同期して取り込み、超音波受信に非同期で読み出すようにして走査変換を行うようになっている。なお、図示省略したが、上記 D S C 3 は、超音波送受信部 2 からの反射エコー信号をデジタル信号に変換する A / D 変換器と、この A / D 変換器から出力されるデジタル信号を超音波ビームの 1 走査線毎に書き込みと読み出しを繰り返す二つのラインメモリと、このラインメモリから出力される画像データを各超音波ビームの走査線位置又は方向に対応させて書き込むフレームメモリと、このフレームメモリに上記画像データを書き込む際のアドレスを発生するアドレス発生器とから成り、これらの構成要素は後述の制御部 8 によって制御されるようになっている。

40

【 0 0 1 1 】

シネメモリ 4 は、上記 D S C 3 からの超音波断層像を記録する画像記録部となるもので、例えば半導体メモリから成る。また、グラフィック部 5 は、図 5 に示すように探触子マーク 1 1 の位置を画像表示するために探触子マーク 1 1 を含むボディマーク 1 2 を作成するもので、操作卓 9 に組み込まれているトラックボールとボリュームつまみとファンクショ

50

ンキーとを用いて入力された上記探触子マーク 11 の位置をグラフィック表示するためのデータに変換されている。

【0012】

合成部 6 は、上記 DSC 3 からの超音波断層像及びグラフィック部 5 からの探触子マークを含むボディマークを合成するもので、それらのデータを同一の画像データに変換されている。また、表示装置 7 は、上記合成部 6 によって合成された超音波断層像とボディマークとを画像表示するもので、例えば表示メモリ、D/A 変換器、CRT モニタなどを有している。そして、この合成部 6 と表示装置 7 とで、画像表示部を構成している。

【0013】

そして、制御部 8 は、上記各構成要素の動作を制御するもので、例えば CPU (中央処理装置) から成る。なお、操作卓 9 は、上記制御部 8 に各種の操作指令を入力するもので、キーボードを備えると共に、複数のファンクションキーや、トラックボールなどのポインティングデバイス、液晶パネルなどの表示部を有し、操作者が超音波探触子 1 の方向データの初期化をしたり、ボディマークの選択等を行うのに用いるようになっている。

【0014】

ここで、本発明においては、図 1 に示すように、グラフィック部 5 に対して信号発生器 14 と方向判定部 15 とが接続されている。信号発生器 14 は、前記超音波探触子 1 の方向の変位を計測するもので、例えばジャイロセンサから成り、超音波探触子 1 の一部に取り付けられ該超音波探触子 1 の方向データを所定時間間隔で順次時系列的に取得するようになっている。また、方向判定部 15 は、上記信号発生器 14 によって計測された超音波探触子 1 の方向データにより、該超音波探触子 1 の方向を所定時間間隔で順次時系列的に算出するものである。そして、上記信号発生器 14 と方向判定部 15 とで、被検体 10 表面に当接された超音波探触子 1 の方向変位を所定時間間隔で順次時系列的に計測すると共に該超音波探触子 1 の方向を順次算出して超音波探触子 1 の方向を判定する手段を構成している。

【0015】

次に、このように構成された超音波診断装置の動作について、図 2 を参照して説明する。まず、図 2 (a) に示すように、被検体 10 を図示省略の天板上にて予め定められた初期位置に位置させておく。そして、超音波探触子 1 を予め定められた原点位置に置き、その方向も予め定められた初期方向に向けておく。このような状態で、図 1 に示す操作卓 9 上のファンクションキーを押すことにより、信号発生器 14 によって得られる上記ファンクションキーを押したときの超音波探触子 1 の方向データを原点とし、方向判定部 15 によって定められている初期設定位置に初期化する。

【0016】

次に、上記操作卓 9 上のファンクションキーを押すことにより、表示装置 7 に表示されるボディマークは任意に選択される。例えば、図 2 (a) の下部に示すようなボディマーク 12 が表示されたとし、上記方向判定部 15 によって定められた超音波探触子 1 の初期設定位置に対応して、探触子マーク 11 が初期状態に表示される。このとき、上記超音波探触子 1 の予め定められた初期方向と、方向判定部 15 によって定められた超音波探触子 1 の初期設定位置との関係が、一対一の対応関係となっている。

【0017】

次に、上記のように超音波探触子 1 の方向データを初期化した後、実際に被検体 10 の診断部位について超音波断層像を得るため、図 2 (b) に示すように、被検体 10 の体表面に超音波探触子 1 を当接させ、該超音波探触子 1 から超音波を送受信する。このとき、上記超音波探触子 1 を当接させた位置に応じて、図 1 に示す信号発生器 14 と方向判定部 15 とにより、その当接位置の方向が算出される。そして、この算出された超音波探触子 1 の方向データと、前記操作卓 9 によって入力された該超音波探触子 1 の位置データは、グラフィック部 5 によってグラフィック表示するための探触子マークデータに変換されると共に、該グラフィック部 5 は、図 2 (b) の下部に示すような位置及び方向に設定された

10

20

30

40

50

探触子マーク１１を含むボディマーク１２を作成する。

【００１８】

このように作成された探触子マーク１１を含むボディマーク１２は、グラフィック部５から出力されて図１に示す合成部６へ送られ、前記ＤＳＣ３から出力された超音波断層像と同一画像データに合成される。そして、この合成された画像データは、表示装置７内の表示メモリ又は動画表示用メモリに送られる。上記表示メモリ又は動画表示用メモリの内容は、常時表示装置７内のＤ／Ａ変換器に送られており、アナログ映像信号に変換されて図５に示すと同様に表示装置７内のＣＲＴモニタに画像表示される。この場合は、ボディマーク１２内の探触子マーク１１の方向を自動描画することができる。

【００１９】

図３は本発明の第二の実施形態を示すブロック図である。この実施形態は、上記方向判定部１５とシネメモリ４との間に、探触子位置情報記憶メモリ１６を設けたものである。この探触子位置情報記憶メモリ１６は、上記方向判定部１５からの超音波探触子１の方向データを入力し、シネメモリ４に記録される超音波断層像に時間的な同期のもとに保存する探触子位置情報記憶手段となるものである。そして、この保存された超音波探触子１の方向データを上記シネメモリ４へ送ることにより、図５に示すように表示装置７に表示されるボディマーク１２内の探触子マーク１１を超音波断層像１３と時間的な同期をとりながら再生するようにしたものである。この場合は、検査後に被検体１０の超音波断層像を再生して診断する際に、該被検体１０と超音波探触子１との位置関係が定量的に分かる。

【００２０】

【発明の効果】

本発明は以上のように構成されたので、請求項１に係る発明によれば、超音波探触子の方向判定手段により、被検体の表面に当接された超音波探触子の方向変位を計測すると共に該超音波探触子の方向を算出して超音波探触子の方向を判定し、探触子位置情報記憶手段により、上記超音波探触子の方向判定手段からの超音波探触子の方向データを入力して保存することができる。そして、上記超音波探触子の方向判定手段で判定された超音波探触子の方向データをグラフィック部へ送ることにより、画像表示部に超音波断層像と共に表示されるボディマーク内の探触子マークの方向を表示することができる。従って、ボディマークの全体を表示するのに容易且つ短時間で表示することができる。また、従来のように操作者の感覚により操作卓を手動で操作して探触子マークの方向を入力するのではないので、探触子マークを正確に表示することができる。さらに、上記探触子位置情報記憶手段に保存された方向データを画像記録部へ送ることにより、画像表示部に表示されるボディマーク内の探触子マークを超音波断層像と時間的な同期をとりながら再生することができる。従って、検査後に被検体の超音波断層像を再生して診断する際に、該被検体と超音波探触子との位置関係が定量的に分かり、診断が容易となる。

【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においてボディマーク上に探触子マークを描画する動作を示す説明図である。

【図３】本発明の第二の実施形態を示すブロック図である。

【図４】従来の超音波診断装置を示すブロック図である。

【図５】表示装置に対する超音波断層像とボディマークの表示状態を示す説明図である。

【図６】従来例において実際に被検体の体表面に当接された超音波探触子の位置及び方向とボディマーク上に表示された探触子マークとがずれた状態を示す説明図である。

【符号の説明】

- １…超音波探触子
- ２…超音波送受信部
- ３…ＤＳＣ
- ４…シネメモリ
- ５…グラフィック部

10

20

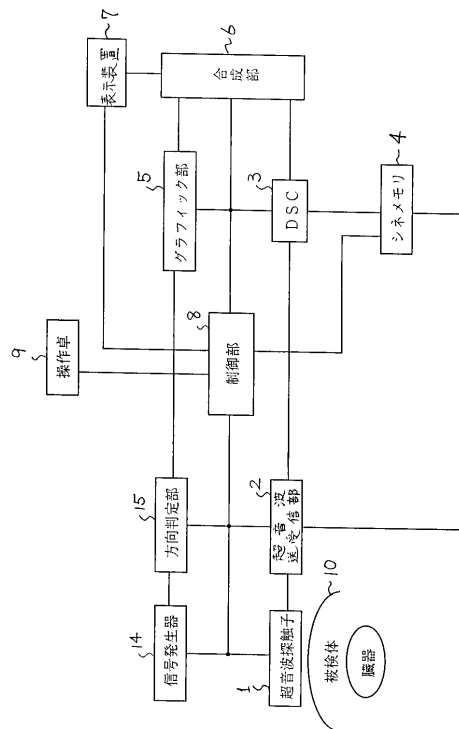
30

40

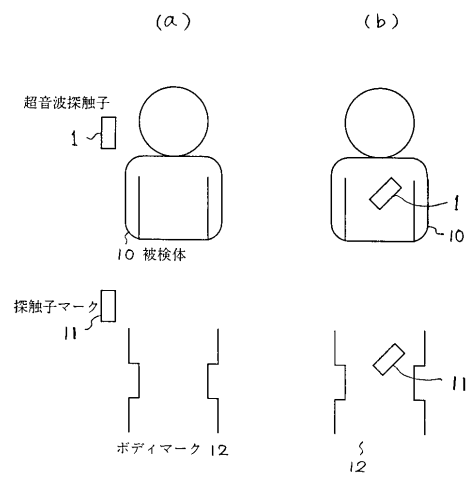
50

- 6 ... 合成部
- 7 ... 表示装置
- 8 ... 制御部
- 9 ... 操作卓
- 10 ... 被検体
- 11 ... 探触子マーク
- 12 ... ボディマーク
- 13 ... 超音波断層像
- 14 ... 信号発生器
- 15 ... 方向判定部
- 16 ... 探触子位置情報記憶メモリ

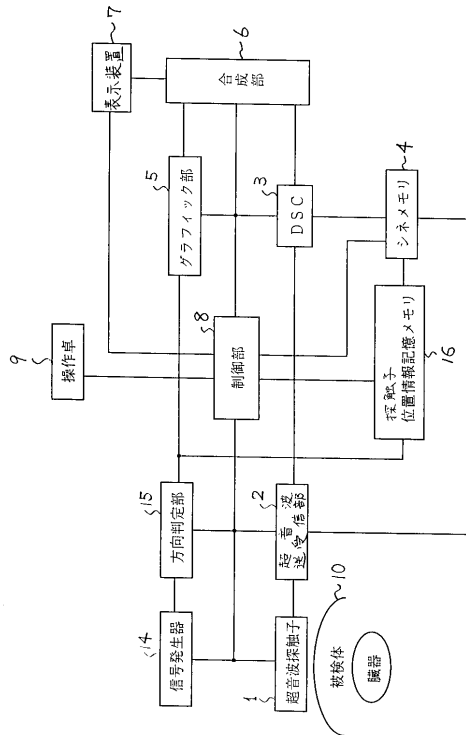
【図 1】



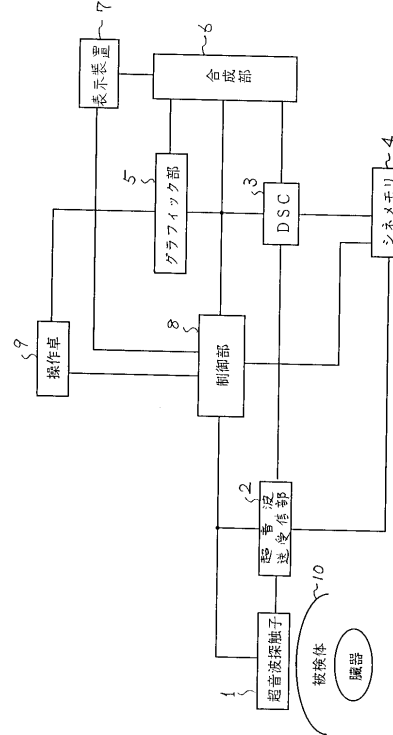
【図 2】



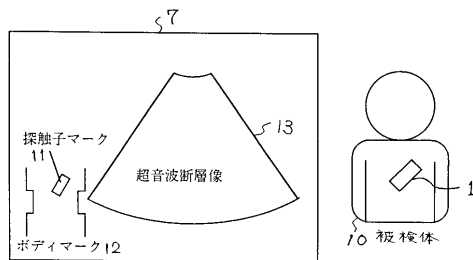
【図 3】



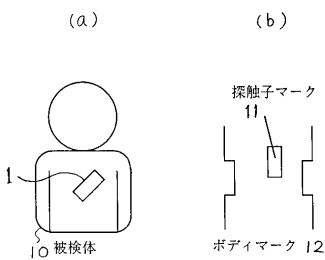
【図 4】



【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, D B名)

A61B 8/00-8/15