

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 135471

(P2003 - 135471A)

(43)公開日 平成15年5月13日(2003.5.13)

(51)Int.Cl⁷

A 6 1 B 8/12

識別記号

F I

A 6 1 B 8/12

テ-マ-コ-ド* (参考)

4 C 3 0 1

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 10 L (全 9 数)

(21)出願番号 特願2001 - 336878(P2001 - 336878)

(22)出願日 平成13年11月1日(2001.11.1)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 奥野 喜之

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

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

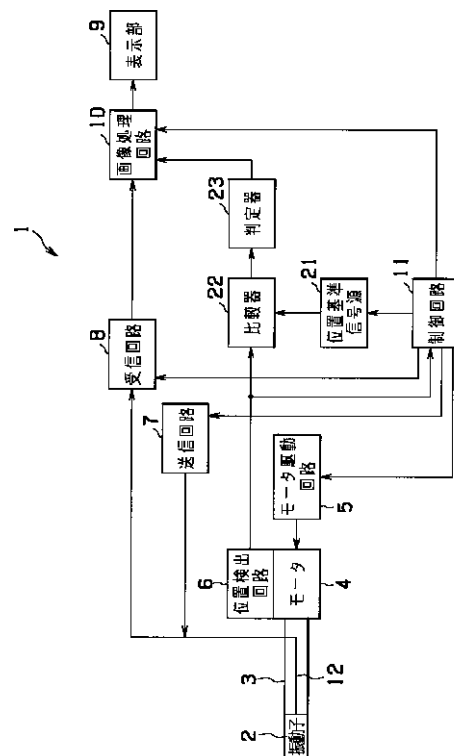
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 機械走査式超音波診断装置

(57)【要約】

【課題】 振動子の走査機構に対する不具合の情報を明確且つ容易に確認できる機械走査式超音波診断装置を実現する。

【解決手段】 機械走査式超音波診断装置 1 は、振動子 2 と、モータ 4 と、モータ駆動回路 5 と、位置検出回路 6 と、画像処理回路 10 と、制御回路 11 とを有して構成される。更に、前記機械走査式超音波診断装置 1 は、位置基準信号源 21 からの位置基準信号と前記位置検出回路 6 からの位置信号とを比較し、この比較結果を出力する比較器 22 と、この比較器 22 の比較結果に基づき、振動子 2 の走査状態を判定し、この判定結果を出力する判定器 23 とを設けて構成される。前記制御回路 11 は、前記位置検出回路 6 からの位置信号に基づき、前記振動子 2 の機械的な走査を制御すると共に、前記画像処理回路 10 で処理される超音波断層画像に前記判定器 23 からの判定結果を重畳させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検体に対して超音波を送受信し、被検体の超音波エコー信号を得る超音波振動子と、前記超音波振動子を機械的に走査させる駆動手段と、前記駆動手段で走査される前記超音波振動子の走査速度を検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に基づき、前記超音波振動子の走査状態を判別する判別手段と、前記判別手段の判別結果に基づき、前記超音波振動子の走査状態を告知する告知手段と、を具備したことを特徴とする機械走査式超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波振動子を機械的に走査して、超音波断層画像を構築する機械走査式超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、超音波診断装置は、生体内で目的部位の生体組織に対して超音波（超音波パルス）を照射し、生体組織から反射される反射波を受信して得た超音波エコー信号により超音波断層画像を構築するものである。上記超音波診断装置は、非侵襲的に生体内の診断をすることができるため、産婦人科などの検診に広く用いられている。

【0003】このような超音波診断装置は、超音波（超音波パルス）を送受信する超音波振動子をモータ等で機械的に走査させて、超音波断層画像を構築する機械走査式超音波診断装置がある。以下、図12を用いて、従来の機械走査式超音波診断装置を説明する。図12は、従来の機械走査式超音波診断装置の構成を示す回路ブロック図である。

【0004】図12に示すように従来の機械走査式超音波診断装置100は、制御回路101からモータ駆動回路102へ超音波振動子（以下、単に振動子）103の走査開始信号を出力する。すると、モータ104は、モータ駆動回路102からのモータ駆動信号により駆動し、シャフト105の先端に取り付けられた振動子103が回転自在に回動走査される。モータ104の駆動に応じて、位置検出回路106は、振動子103の走査位置に同期した位置信号を出力し、この位置信号は制御回路101へ入力される。

【0005】制御回路101は、この位置信号に同期して送信回路107から超音波駆動信号を出力させ、シャフト105内の図示しない同軸線を配設した同軸ケーブル108を介して振動子103を駆動させる。振動子103は、超音波（超音波パルス）を送受信して、超音波エコー信号を得る。そして、振動子103からの超音波エコー信号は、同軸ケーブル108を介して受信回路109で検波及び増幅され、受信データとして出力され

る。この受信データは、位置信号に同期して画像処理回路110で画像処理され、表示部111の表示画面に超音波断層画像が表示される。上記従来の機械走査式超音波診断装置100は、位置検出回路106から出力される位置信号を制御回路101に取り込んで、基本動作タイミングとして使用している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の機械走査式超音波診断装置100は、例えば、振動子103の走査速度が遅くなった場合、制御回路101に取り込まれる位置信号の周期が長くなる。このため、上記従来の機械走査式超音波診断装置100は、基本動作タイミングが遅くなり、超音波断層画像の更新も遅くなる。また、この超音波断層画像の更新が遅くなる原因は、振動子103の走査速度だけでなく、画像処理回路109での処理の不具合で遅くなる場合も考えられる。

【0007】上記従来の機械走査式超音波診断装置100は、上記超音波断層画像の更新が遅くなる原因として、振動子103の走査機構の不具合にあるのか画像処理回路110の処理速度の低下にあるのかを判断（特定）することが困難であった。また、上記従来の機械走査式超音波診断装置100は、振動子103の走査機構の不具合で走査速度が低下していても、表示部111に表示されている超音波断層画像の更新状態で判断するか無かった。

【0008】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、振動子の走査機構に対する不具合の情報を明確且つ容易に確認できる機械走査式超音波診断装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の機械走査式超音波診断装置は、被検体に対して超音波を送受信し、被検体の超音波エコー信号を得る超音波振動子と、前記超音波振動子を機械的に走査させる駆動手段と、前記駆動手段で走査される前記超音波振動子の走査速度を検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に基づき、前記超音波振動子の走査状態を判別する判別手段と、前記判別手段の判別結果に基づき、前記超音波振動子の走査状態を告知する告知手段と、を具備したことを特徴としている。この構成により、振動子の走査機構に対する不具合の情報を明確且つ容易に確認できる機械走査式超音波診断装置を実現する。

【0010】

【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。

（第1の実施の形態）図1ないし図4は本発明の第1の実施の形態に係わり、図1は本発明の第1の実施の形態の機械走査式超音波診断装置の構成を示す回路ブロック図、図2及び図3は図1の比較器の内部処理の一例を示す説明図であり、図2は比較器の内部処理を示す第1の

説明図、図3は比較器の内部処理を示す第2の説明図、図4は表示部の表示画面の一例を示す説明図である。

【0011】図1に示すように第1の実施の形態の機械走査式超音波診断装置1は、被検体に対して超音波（超音波パルス）を送受信して、超音波エコー信号を得る超音波振動子（以下、単に振動子）2と、シャフト3を介してこの先端側に設けた前記振動子2を回転自在に回動走査するモータ4と、このモータ4を駆動するモータ駆動回路5と、前記振動子2の走査位置を検出し、この振動子2の走査位置に同期した位置信号を出力する位置検出回路6と、前記振動子2を駆動するための超音波駆動信号を出力する送信回路7と、この送信回路7からの超音波駆動信号により駆動されて得た超音波エコー信号を受信し、この超音波エコー信号を検波及び増幅して受信データとして出力する受信回路8と、前記受信回路8からの受信データを画像処理して画像信号を生成し、表示部9に出力する画像処理回路10と、前記位置検出回路6からの位置信号に基づき、前記振動子2を制御駆動すると共に、この振動子2の機械的な走査を制御する制御回路11と、を有して構成される。

【0012】前記シャフト3は、前記振動子2に接続される図示しない同軸線を配設した同軸ケーブル12が配置されている。この同軸ケーブル12は、前記送信回路7からの超音波駆動信号を前記振動子2へ伝達すると共に、前記振動子2で得た超音波エコー信号を前記受信回路8へ伝達するようになっている。尚、本実施の形態では、体腔内に挿入される超音波プローブ又は超音波内視鏡に振動子2と、シャフト3と、モータ4と、モータ駆動回路5と、位置検出回路6とが設けられて構成される。

【0013】更に、前記機械走査式超音波診断装置1は、前記位置検出回路6から出力される位置信号の基準となる位置基準信号を出力する位置基準信号源21と、この位置基準信号源21からの位置基準信号と前記位置検出回路6からの位置信号とを比較し、この比較結果として判定信号を出力する比較器22と、この比較器22からの判定信号に基づき、振動子2の走査状態を判定し、この判定結果を出力する判定器23とが設けられている。

【0014】前記制御回路11は、前記位置検出回路6からの位置信号に基づき、前記送信回路7から超音波駆動信号を出力させて前記振動子2を駆動させると共に、前記位置検出回路6からの位置信号に同期させて受信データを前記画像処理回路10へ出力させるようになっている。また、前記制御回路11は、前記位置検出回路6からの位置信号に基づき、位置基準信号源21からの位置基準信号の出力を制御し、前記比較器22の比較動作を制御するようになっている。また、前記制御回路11は、位置検出回路6からの位置信号に同期させて前記画像処理回路10で処理される超音波断層画像の生成を制

御すると共に、告知手段として超音波断層画像に前記判定器23からの判定結果を重畳させるようになっている。

【0015】前記位置検出回路6は、位置信号として前記振動子2が1回転する毎にHighパルスとなるZ信号と、前記振動子2が1回転する間に所定間隔のパルス（例えば、256パルス）で、振動子の回転位置を示すA信号とを出力するようになっている（図2又は図3参照）。

【0016】このことにより、前記制御回路11は、Z信号のHighパルスの間隔を確認することで、振動子2が回動走査していることを確認できるようになっている。前記制御回路11は、前記振動子2の走査を開始する走査開始信号を出力すると同時に、位置基準信号源21から出力される位置基準信号の出力をスタンバイ状態にするようになっている。そして、前記制御回路11は、前記位置検出回路6から最初出力されるZ信号のHighパルスをトリガとして、前記位置基準信号源21から位置基準信号を前記比較器22に出力させるようになっている。

【0017】前記位置基準信号源21は、Z信号のタイミングを確認するための信号として、このZ信号と同等の間隔（予め設定された）でHighパルスとなる位置基準信号を出力するようになっている。前記比較器22は、前記位置検出回路6から最初出力されるZ信号のHighパルスを除いて、このZ信号と前記位置基準信号源21からの位置基準信号とを比較し、この比較結果を判定信号として前記判定器23へ出力するようになっている。

【0018】ここで、前記比較器22での判定信号の生成方法について説明する。本実施の形態における前記比較器22の内部処理の一例を図2及び図3に示す。図2は、振動子2が正常に回転している場合の処理を示し、図3は振動子2が正常に回転していない場合の処理を示す。

【0019】前記比較器22は、図2に示すように位置基準信号のHighパルスの立ち上がりで判定信号をLowに変え、位置基準信号がHighであり且つZ信号もHighである場合に、判定信号をHighへ変える。このことにより、前記判定器23は、前記比較器22からの判定信号が、Highに保たれている場合、前記振動子2が正常に回転していると判断する。

【0020】一方、図3に示すように位置基準信号のHighパルスのタイミングと、Z信号のHighパルスのタイミングとが同期していないため、前記比較器22は、判定信号がLowに保たれる。このことにより、前記判定器23は、前記振動子2が正常に回転していないと判断する。

【0021】このように判定信号が前記比較器22から出力され、前記判定器23で前記振動子2の走査状態の

判断に使用される。前記判定器 23 で判断した結果は、画像処理回路 10 へ出力され、この画像処理回路 10 で生成される超音波断層画像に重畳されて表示部 9 の表示画面に表示されるようになっている。

【0022】例えば、判定器 23 に入力された判定信号が図 2 の状態は、前記判定器 23 で問題無しと判断され、この情報が超音波断層画像に重畳されて表示部 9 の表示画面に表示されるようになっている。一方、判定信号が図 3 の状態は、判定器 23 で問題有りとして判断され、この情報が超音波断層画像に重畳されて表示部 9 の表示画面に表示されるようになっている。

【0023】次に、本実施の形態の作用について説明する。本実施の形態の機械走査式超音波診断装置は、超音波プローブ又は超音波内視鏡が体腔内に挿入されて用いられる。そして、図示しない電源スイッチがオンされ、超音波診断が行われる。

【0024】制御回路 11 は、走査開始信号をモータ駆動回路 5 へ出力し、振動子 2 の回動走査を開始する。と同時に、制御回路 11 は、位置基準信号源 21 から出力される位置基準信号の出力をスタンバイ状態にする。

【0025】モータ駆動回路 5 は、モータ駆動信号を出力してモータ 4 を駆動し、シャフト 3 を経て先端の振動子 2 が回動走査する。そして、振動子 2 が回動走査を開始すると、位置検出回路 6 は、振動子 2 の走査位置を検出し、位置信号である A 信号及び Z 信号を出力する。そして、制御回路 11 は、位置検出回路 6 から最初に出力される Z 信号の High パルスをトリガとして、位置基準信号源 21 から位置基準信号を比較器 22 に出力させる。

【0026】比較器 22 は、上述した図 2 及び図 3 で説明したように位置検出回路 6 から最初に出力される Z 信号の High パルスを除いて、Z 信号と位置基準信号とを比較し、この比較結果を判定信号として判定器 23 へ出力する。そして、判定器 23 は、上述したように比較器 22 からの判定信号に基づき、振動子 2 の走査状態の判断を行い、この判断結果を画像処理回路 10 へ出力する。

【0027】制御回路 11 は、画像処理回路 10 で生成した超音波断層画像に判定器 23 の判断結果を重畳させ、図 4 に示すように表示部 9 の表示画面に表示させる。図 4 は、振動子 2 の回動走査に問題がある場合における表示部 9 の表示画面 30 の一例を示す。

【0028】この表示部 9 の表示画面 30 は、右側に超音波断層画像 31 を表示し、左下に振動子 2 の回転に異常があることを示すメッセージ 32 が例えば、“回転低下”等表示されている。また、この表示部 9 の表示画面 30 は、左上に ID や患者名等患者データ 33 が表示されている。尚、図 4 は、振動子 2 の回動走査異常をメッセージ表示しているが、これに限定されることなくシンボルマーク等を表示するようによっても良い。また、図 4

は、問題がある場合の表示例を示しているが、問題が無い場合でも、“正常回転中”等のメッセージ又はシンボルで表示しても良い。

【0029】この結果、本実施の形態の機械走査式超音波診断装置 1 は、振動子（超音波振動子）2 の機械的な走査機構に対する不具合を特定できるため、不具合発生時の要因の切り分けを容易にし、迅速なユーザーサポート対応に貢献できる。更に、本実施の形態の機械走査式超音波診断装置 1 は、振動子（超音波振動子）2 の不具合の情報を表示することで、超音波断層画像 31 の更新で判断すること無く、客観的且つ明確に不具合の情報を確認できる。これにより、本実施の形態の機械走査式超音波診断装置 1 は、振動子（超音波振動子）2 の走査機構に対する不具合の情報を明確且つ容易に確認できる。

【0030】（第 2 の実施の形態）図 5 ないし図 8 は、本発明の第 2 の実施の形態に係わり、図 5 は本発明の第 2 の実施の形態の機械走査式超音波診断装置の構成を示す回路ブロック図、図 6 は図 5 の回転数検出器の内部処理の一例を示す説明図、図 7 及び図 8 は表示部の表示画面の一例を示す説明図であり、図 7 は表示部の表示画面の第 1 の説明図、図 8 は表示部の表示画面の第 2 の説明図である。

【0031】上記第 1 の実施の形態は、位置基準信号を用いて振動子 2 の回動走査状態を判断するように構成しているが、本第 2 の実施の形態は振動子 2 の回転数を用いて、この振動子 2 の回動走査状態を判断するように構成する。それ以外の構成は、上記第 1 の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0032】即ち、図 5 に示すように本第 2 の実施の形態の機械走査式超音波診断装置 51 は、上記第 1 の実施の形態で説明した位置基準信号源 21 の代わりに、前記振動子 2 の回転数を検出する回転数検出器 52 と、回転基準データを記憶しているメモリ 53 とを設けて構成される。尚、回転基準データとは、各々の超音波プローブ又は超音波内視鏡における振動子 2 の回転数の基準データを意味する。制御回路 11 B は、図示しないタイマを有し、所定時間ごとに High パルスとなるタイマ信号（図 6 参照）を前記回転数検出器 52 へ出力するようになっている。

【0033】図 6 は、図 5 の回転数検出器の内部処理の一例を示し、前記位置検出回路 6 からの位置信号から前記振動子 2 の回転数を算出するための説明図である。前記回転数検出器 52 は、前記制御回路 11 B からのタイマ信号に基づき、前記位置検出回路 6 からの位置信号である Z 信号の High パルス数をカウントし、前記振動子 2 の回転数を検出するようになっている。そして、前記回転数検出器 52 は、検出した前記振動子 2 の回転数を回転数データとして比較器 22 B に出力するようになっている。

【0034】また、前記制御回路11Bは、所定時間（タイマ信号のHighパルス間）ごとに前記メモリ53に格納されている回転基準データを前記比較器22Bに出力させるようになっている。

【0035】前記比較器22Bは、前記回転数検出器52から出力される回転数データと、メモリ53から出力される回転基準データとを比較し、この比較結果を比較データとして判定器23Bに出力するようになっている。前記比較器22Bで行う比較の例としては、例えば回転数データと回転基準データとの差を求めて比較データを出力する方法がある。尚、この比較は、回転基準データと回転数データとの比較を、正常な回転でないかどうかの判断に使用しているが、回転速度が異なるモードの判別に使用しても良い。

【0036】前記判定器23Bは、前記比較器22Bからの比較データに基づき、前記振動子2の回動走査状態を判断する。例えば、前記判定器23Bは、回転数データと回転基準データとの差が大きい場合、正常な回転でないと判断する。そして、前記判定器23Bは、この判断結果に応じた画面表示データを選択して前記画像処理回路10へ出力するようになっている。

【0037】次に、本実施の形態の作用について説明する。本実施の形態の機械走査式超音波診断装置は、上記第1の実施の形態と同様に、超音波プローブ又は超音波内視鏡が体腔内に挿入されて用いられる。そして、図示しない電源スイッチがオンされ、超音波診断が行われる。

【0038】本第2の実施の形態は、制御回路11Bから走査開始信号がモータ駆動回路5へ出力され、モータ駆動回路5からのモータ駆動信号によりモータ4を駆動し、シャフト3を経て先端の振動子2を回転させ、これに同期して位置検出回路6から振動子2の位置信号を出力する所までは、上記第1の実施の形態と同じである。そして、制御回路11Bは、所定時間ごとにHighパルスとなるタイマ信号を回転数検出器52へ出力する。

【0039】回転数検出器52は、制御回路11Bからのタイマ信号に基づき、位置検出回路6からのZ信号のHighパルス数をカウントし、振動子2の回転数を検出する。そして、回転数検出器52は、検出した振動子2の回転数を回転数データとして比較器22Bに出力する。

【0040】比較器22Bは、回転数検出器52から出力される回転数データと、メモリ53から出力される回転基準データとを比較し、この比較結果を比較データとして判定器23Bに出力する。判定器23Bは、比較器22Bからの比較データに基づき、振動子2の回動走査状態を判断し、この判断結果に応じた画面表示データを選択して画像処理回路10へ出力する。

【0041】制御回路11Bは、画像処理回路10で生成した超音波断層画像に判定器23Bで選択された画面

表示データを重畳させ、図7に示すように表示部9の表示画面60に表示させる。図7は、回転数データが回転基準データよりも大きい場合としてメッセージ33を例えば“HIGH”と表示している。この図7は、回転数データと回転基準データとを比較し、これを判定した結果を表示する構成としているが、図8に示すように回転数データをそのまま表示部9の表示画面62に表示しても良い。尚、図8に示す表示部9の表示画面62は、この左下にメッセージ33として回転数データが数値として例えば、“6rpm”と表示されている。この結果、本第2の実施の形態の機械走査式超音波診断装置51は、上記第1の実施の形態と同様な効果を得る。

【0042】（第3の実施の形態）図9ないし図11は、本発明の第3の実施の形態に係わり、図9は本発明の第3の実施の形態の機械走査式超音波診断装置の構成を示す回路ブロック図、図10及び図11は図9の比較器の内部処理の一例を示す説明図であり、図10は比較器の内部処理を示す第1の説明図、図11は比較器の内部処理を示す第2の説明図である。

【0043】上記第1、第2の実施の形態は、振動子2が機械的に回動走査するものに本発明を適用して構成しているが、本第3の実施の形態は、振動子2が機械的に水平方向に往復移動する水平移動走査するものに本発明を適用して構成する。それ以外の構成は、上記第1の実施の形態と同様なので説明を省略し、同じ構成には同じ符号を付して説明する。

【0044】即ち、図9に示すように本第3の実施の形態の機械走査式超音波診断装置71は、上記第1の実施の形態で説明したシャフト3の代わりに、前記振動子2を固定保持する振動子固定部材72に歯車73を設け、この歯車73に掛止したベルト74を前記モータ4が回転自在に回動牽引することで、前記振動子2を水平方向に往復移動させ水平移動走査するように構成している。

【0045】前記機械走査式超音波診断装置71は、前記振動子2の両端側に位置検出器75A、75Bが設けられ、前記振動子2は位置検出器75Aから位置検出器75B間を移動するようになっている。これら位置検出器75A、75Bは、位置信号生成器76に接続されている。これら位置検出器75A、75Bは、前記振動子2が最近接したとき、Highパルスとなる位置信号を出力するようになっている。

【0046】更に、具体的に説明すると、前記振動子2が位置検出器75A側に移動して最近接したとき、位置検出器75AからHighパルスの位置信号Aが出力される。一方、前記振動子2が位置検出器75B側に移動して最近接したとき、位置検出器75BからHighパルスの位置信号Bが出力される。これら位置信号A又は位置信号Bは、位置信号生成器76に入力され、この位置信号生成器76で移動位置信号に変換されて出力されるようになっている。

【0047】この移動位置信号は、初めのHighパルスが位置検出器75Aの位置信号Aによるものであり、次のHighパルスが位置検出器75Bの位置信号Bによるものである(図10参照)。このように移動位置信号は、所定時間を経過してHighパルスが出力される信号となる。この移動位置信号は、位置信号生成器76から比較器22Cに出力されるようになっている。また、この比較器22Cは、位置基準信号源21Cから移動位置基準信号も入力されるようになっている。

【0048】前記位置基準信号源21Cは、前記位置信号生成器76からの移動位置信号を確認するための信号として、この信号と同等の間隔(予め設定された)でHighパルスとなる移動位置基準信号を出力するようになっている。

【0049】前記比較器22Cは、前記位置信号生成器76から最初に出力される移動位置信号のHighパルスを除いて、この信号と前記位置基準信号源21Cからの移動位置基準信号とを比較し、この比較結果を判定信号として前記判定器23Cへ出力するようになっている。

【0050】ここで、前記比較器22Cでの判定信号の生成方法について説明する。本実施の形態における前記比較器22Cの内部処理の一例を図10及び図11に示す。図10は、振動子2が正常に往復移動している場合を示し、図11は、振動子2の往復移動に問題がある場合を示す。

【0051】前記比較器22Cは、図10に示すように移動位置基準信号のHighパルスの立ち下がりで判定信号をLowに変え、移動位置基準信号がHighであり且つ移動位置信号もHighである場合に、判定信号をHighへ変える。このことにより、前記判定器23Cは、移動位置信号と移動位置基準信号との同期が取れていれば、判定信号は、移動位置信号のHighパルスのタイミングを除いて、Highに保たれる。

【0052】上記第1の実施の形態と同様に、前記判定器23Cは、判定信号が図10のようにHighに保たれていると、前記振動子2の往復移動が正常であると判断し、図11のように判定信号がLowに保たれていると、前記振動子2の往復移動に問題ありと判断する。

【0053】このように判定信号が前記比較器22Cから出力され、前記判定器23Cで前記振動子2の走査状態の判断に使用される。前記判定器23Cで判断した結果は、画像処理回路10へ出力され、この画像処理回路10で生成される超音波断層画像に重畳されて表示部9の表示画面に表示されるようになっている。

【0054】例えば、判定器23Cに入力された判定信号が図2の状態は、前記判定器23Cで問題無しと判断され、この情報が超音波断層画像に重畳されて表示部9の表示画面に表示されるようになっている。一方、判定信号が図3の状態は、判定器23Cで問題ありと判断さ

れ、この情報が超音波断層画像に重畳されて表示部9の表示画面に表示されるようになっている。

【0055】次に、本実施の形態の作用について説明する。本実施の形態の機械走査式超音波診断装置は、上記第1の実施の形態と同様に、超音波プローブ又は超音波内視鏡が体腔内に挿入されて用いられる。そして、図示しない電源スイッチがオンされ、超音波診断が行われる。

【0056】制御回路11Cは、モータ駆動回路5へ移動開始信号を出力し、振動子2の水平移動走査を開始する。と同時に、制御回路11Cは、位置基準信号源21Cから出力される移動位置基準信号の出力をスタンバイ状態にする。また、制御回路11Cは、位置信号生成器76から最初に出力される移動位置信号のHighパルスをトリガとして、位置基準信号源21Cから位置基準信号を比較器22Cに出力させる。そして、制御回路11Cは、位置信号生成器76から最初に出力される移動位置信号のHighパルスをトリガとして、位置基準信号源21Cから位置基準信号を比較器22Cに出力させる。

【0057】比較器22Cは、上述した図10及び図11で説明したように位置信号生成器766から最初に出力されるHighパルスを除いて、この信号と移動位置基準信号とを比較し、この比較結果を判定信号として判定器23Cへ出力する。そして、判定器23Cは、上述したように比較器22Cからの判定信号に基づき、振動子2の走査状態の判断を行い、この判断結果を画像処理回路10へ出力する。

【0058】制御回路11Cは、画像処理回路10で生成した超音波断層画像に判定器23Cの判断結果を重畳させ、表示部9の表示画面に表示させる。尚、本実施の形態は、表示部9の表示例を省略するが、図4と同様に、振動子2が常に往復移動していない場合のみ画面に表示しても良い。また、本実施の形態は、振動子2が正常に往復移動されている場合でも、“正常動作中”等のメッセージとして表示しても良い。更に、本実施の形態は、振動子2の回動走査及び、移動走査への検出開始は、診断装置のメニューに設定を設けて選択する形態でも良いし、診断装置のキーボードに新たな検査モードボタンを追加しても良い。

【0059】この結果、本第3の実施の形態の機械走査式超音波診断装置71は、上記第1の実施の形態と同様な効果を得る。尚、本発明は、以上述べた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。

【0060】[付記]

(付記項1) 被検体に対して超音波を送受信し、被検体の超音波エコー信号を得る超音波振動子と、前記超音波振動子を機械的に走査させる駆動手段と、前記駆動手段で走査される前記超音波振動子の走査速度を検出する

検出手段と、前記検出手段の検出結果に基づき、前記超音波振動子の走査状態を判別する判別手段と、前記判別手段の判別結果に基づき、前記超音波振動子の走査状態を告知する告知手段と、を具備したことを特徴とする機械走査式超音波診断装置。

【0061】(付記項2) 前記超音波振動子の走査位置の基準となる位置基準信号を生成する位置基準信号発生手段を有し、前記検出手段は、前記超音波振動子の走査位置を検出し、位置信号を出力する走査位置検出手段を有し、前記判別手段は、走査位置検出手段からの位置信号と前記位置基準信号発生手段からの位置基準信号とを比較する比較手段を有し、前記判別手段は、前記比較手段の比較結果に基づき、前記超音波振動子の走査状態を判別するための表示内容を選択する選択手段を有し、前記告知手段は、前記選択手段で選択された表示内容を表示部に表示させることを特徴とする付記項1に記載の機械走査式超音波診断装置。

【0062】(付記項3) 前記駆動手段は、前記超音波振動子を回転自在に回動走査する回動走査手段を有し、前記検出手段は、前記超音波振動子の回転を検出し、この回転位置に対応した位置信号を生成する位置検出手段及び、この位置検出手段から出力された位置信号のパルスを所定時間でカウントして回転数を検出する回転数検出手段を有し、前記判別手段は、前記回転数検出手段で検出された回転数と、記憶手段に格納された回転数の基準データとを比較する比較手段を有し、前記告知手段は、前記比較手段の比較結果又は前記回転数検出手段で検出された回転数を表示部に表示させることを特徴とする付記項1に記載の機械走査式超音波診断装置。

【0063】
 【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、振動子の走査機構に対する不具合の情報を明確且つ容易に確認できる機械走査式超音波診断装置を実現できる。 *

*【図面の簡単な説明】

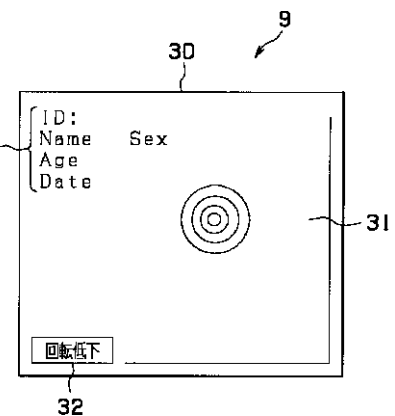
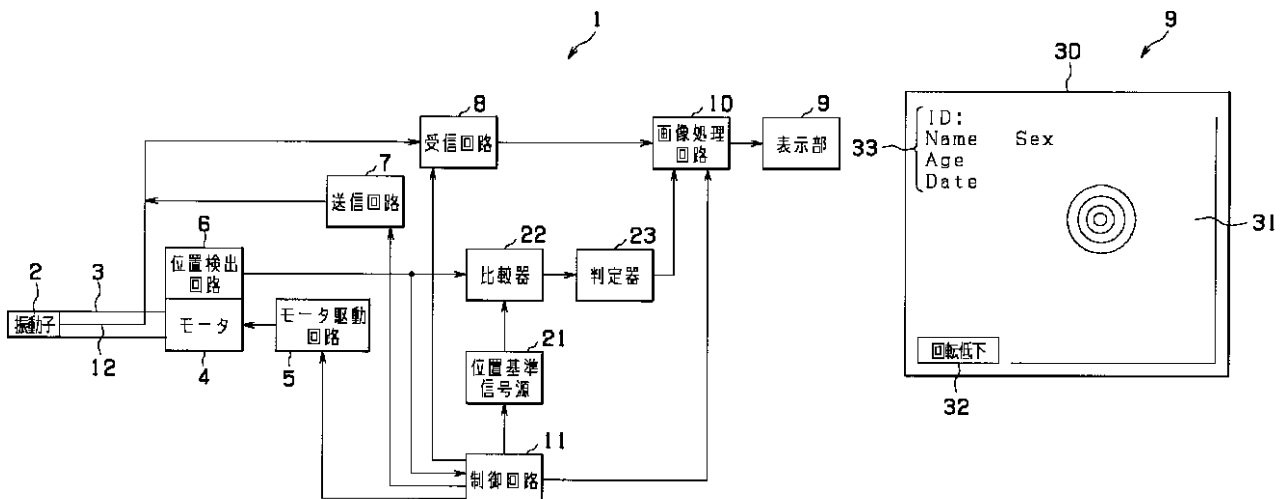
- 【図1】本発明の第1の実施の形態の機械走査式超音波診断装置の構成を示す回路ブロック図
- 【図2】比較器の内部処理を示す第1の説明図
- 【図3】比較器の内部処理を示す第2の説明図
- 【図4】表示部の表示画面の一例を示す説明図
- 【図5】本発明の第2の実施の形態の機械走査式超音波診断装置の構成を示す回路ブロック図
- 【図6】図5の回転数検出器の内部処理の一例を示す説明図
- 【図7】表示部の表示画面の第1の説明図
- 【図8】表示部の表示画面の第2の説明図
- 【図9】本発明の第3の実施の形態の機械走査式超音波診断装置の構成を示す回路ブロック図
- 【図10】比較器の内部処理を示す第1の説明図
- 【図11】比較器の内部処理を示す第2の説明図
- 【図12】従来の機械走査式超音波診断装置の構成を示す回路ブロック図

【符号の説明】

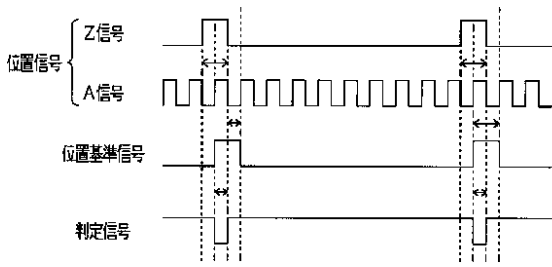
- 1...機械走査式超音波診断装置
- 2...振動子(超音波振動子)
- 3...シャフト
- 4...モータ
- 5...モータ駆動回路
- 6...位置検出回路
- 7...送信回路
- 8...受信回路
- 9...表示部
- 10...画像処理回路
- 11...制御回路
- 12...位置基準信号源
- 21...比較器
- 22...判定器
- 23...判定器
- 30...表示画面
- 31...表示部
- 32...回転数
- 33...表示部

【図1】

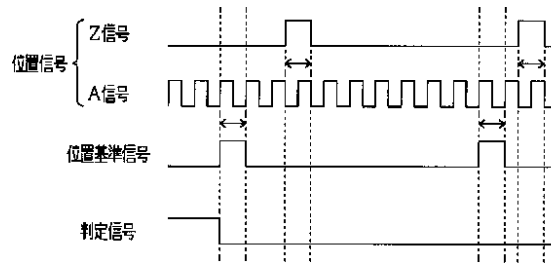
【図4】



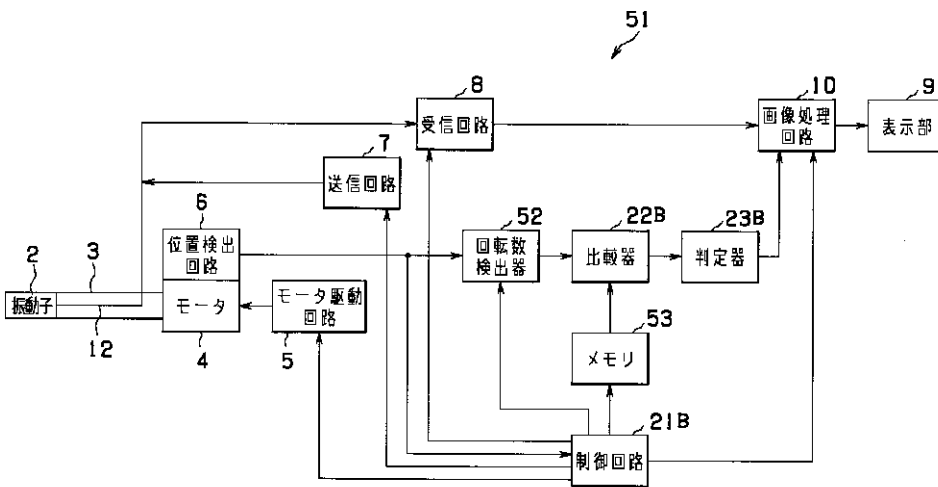
【図2】



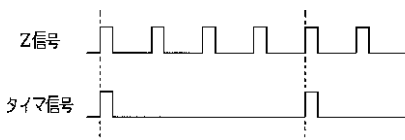
【図3】



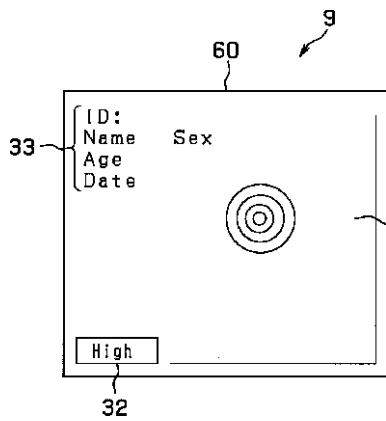
【図5】



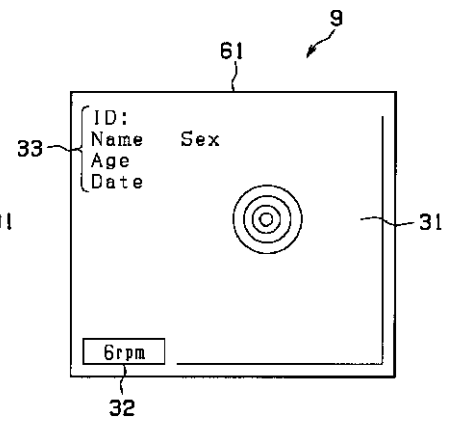
【図6】



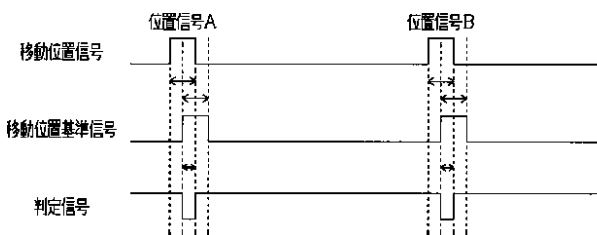
【図7】



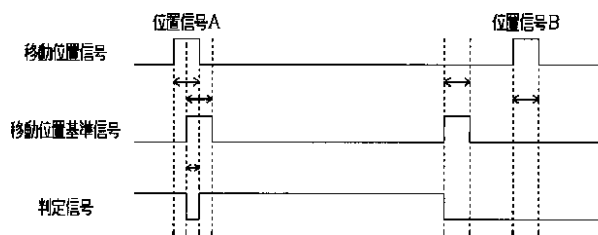
【図8】



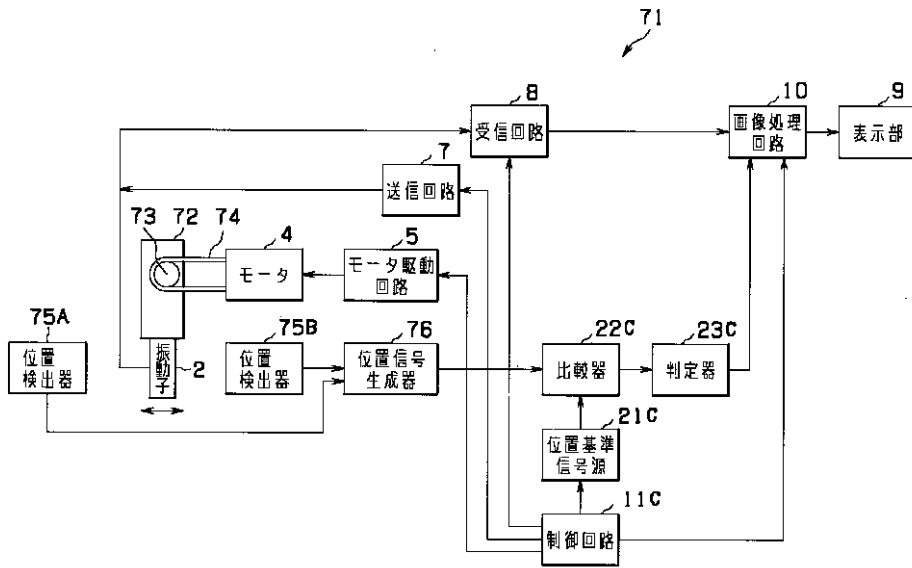
【図10】



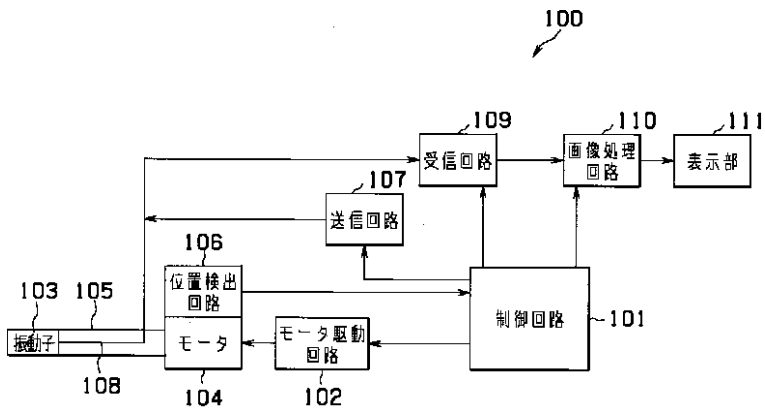
【図11】



【図9】



【図12】



フロントページの続き

- Fターム(参考) 4C301 BB26 BB30 EE11 FF04 GA11
 GA15 GD01 GD09 JB24 JB27
 JC16 LL17
 4C601 BB05 BB09 BB12 BB14 EE09
 FE01 GA11 GA14 GA17 GA21
 GA29 JB34 JB35 JB37 JB40
 JC15 JC20 LL17

