

(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2019-107420
(P2019-107420A)

(43) 公開日 令和1年7月4日(2019.7.4)

(51) Int.Cl.
A61B 8/12 (2006.01)

F1
A61B 8/12

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2017-244260 (P2017-244260)
(22) 出願日 平成29年12月20日 (2017.12.20)

(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都八王子市石川町2951番地
(74) 代理人 110002147
特許業務法人酒井国際特許事務所
(72) 発明者 香西 繁範
東京都八王子市石川町2951番地 オリ
ンパス株式会社内
Fターム(参考) 4C601 BB14 EE21 FE01 JB35 JC11
JC15 KK31 LL17

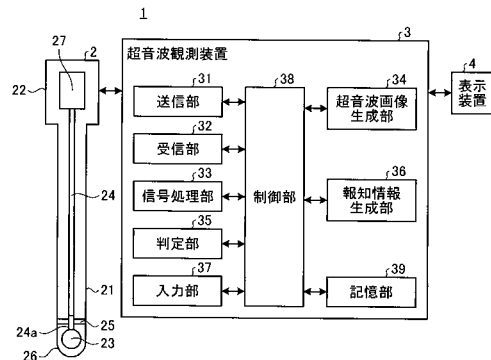
(54) 【発明の名称】 超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法および超音波観測装置の作動プログラム

(57) 【要約】

【課題】超音波プローブが接続された場合に簡単な構成を用いて超音波振動子の状態を判定することができる超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法および超音波観測装置の作動プログラムを提供する。

【解決手段】超音波観測装置3は、超音波プローブ2を覆う部材であって超音波振動子23と離間した部材からのエコー信号に基づいて超音波振動子23の状態を判定する判定部35と、判定部35の判定結果に関する情報を報知する制御を行う制御部38と、を備えた。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波を発生する超音波振動子を備えたメカニカル走査式の超音波プローブを接続可能であり、接続された前記超音波プローブに超音波を発生させる送信信号を送信する一方、前記超音波プローブが受信したエコー信号に応じて超音波画像のデータを生成する超音波観測装置であって、

前記超音波プローブを覆う部材であって前記超音波振動子と離間した部材からのエコー信号に基づいて前記超音波振動子の状態を判定する判定部と、

前記判定部の判定結果に関する情報を報知する制御を行う制御部と、
を備えたことを特徴とする超音波観測装置。

10

【請求項 2】

前記判定部は、

前記送信信号の送信を開始してから最初に受信するエコー信号のみを用いて、または前記送信信号の送信を開始してから順次受信する所定数のエコー信号を用いて前記超音波振動子の状態を判定することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測装置。

【請求項 3】

前記判定部は、

前記エコー信号の振幅を閾値と比較することによって前記超音波振動子の状態を判定することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波観測装置。

【請求項 4】

前記判定部は、

前記エコー信号に基づいて受信画像のデータを生成し、該受信画像のデータを基準画像のデータと比較することによって前記超音波振動子の状態を判定することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波観測装置。

20

【請求項 5】

前記基準画像は、接続される前記超音波プローブの種類に応じて異なることを特徴とする請求項 4 に記載の超音波観測装置。

【請求項 6】

前記判定部は、

前記超音波プローブの接続を検知した場合に判定を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の超音波観測装置。

30

【請求項 7】

前記部材は、

前記超音波振動子を覆うキャップまたはシースであることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の超音波観測装置。

【請求項 8】

超音波を発生する超音波振動子を備えたメカニカル走査式の超音波プローブを接続可能であり、接続された前記超音波プローブに超音波を発生させる送信信号を送信する一方、前記超音波プローブが受信したエコー信号に応じて超音波画像のデータを生成する超音波観測装置の作動方法であって、

40

判定部が、前記超音波プローブを覆う部材であって前記超音波振動子と離間した部材からのエコー信号に基づいて前記超音波振動子の状態を判定する判定ステップと、

前記判定ステップの判定結果に関する情報を報知する制御を行う制御ステップと、
を含むことを特徴とする超音波観測装置の作動方法。

【請求項 9】

超音波を発生する超音波振動子を備えたメカニカル走査式の超音波プローブを接続可能であり、接続された前記超音波プローブに超音波を発生させる送信信号を送信する一方、前記超音波プローブが受信したエコー信号に応じて超音波画像のデータを生成する超音波観測装置の作動プログラムであって、

判定部が、前記超音波プローブを覆う部材であって前記超音波振動子と離間した部材か

50

らのエコー信号に基づいて前記超音波振動子の状態を判定する判定ステップと、
前記判定ステップの判定結果に関する情報を報知する制御を行う制御ステップと、
を実行することを特徴とする超音波観測装置の作動プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法および超音波観測装置の作動プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波プローブを用いた診断を行う超音波診断システムにおいては、超音波プローブを超音波観測装置に接続するたびに、超音波プローブが備える超音波振動子の状態をユーザに報知することが求められつつある。

【0003】

例えば、特許文献1には、メカニカル走査型の超音波内視鏡の故障を自己診断する技術として、超音波振動子に接続された信号線にテスト信号を入力するテスト信号発生手段を備えた技術が開示されている。この技術では、テスト信号を用いて得られた輝度情報に基づいて故障箇所および故障の種類を判定し、判定結果を表示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平10-262967号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述した特許文献1に記載の技術は、テスト信号発生手段を新たに追加する必要があり、構成が複雑化していた。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、超音波プローブが接続された場合に簡単な構成を用いて超音波振動子の状態を判定することができる超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法および超音波観測装置の作動プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る超音波観測装置は、超音波を発生する超音波振動子を備えたメカニカル走査式の超音波プローブを接続可能であり、接続された前記超音波プローブに超音波を発生させる送信信号を送信する一方、前記超音波プローブが受信したエコー信号に応じて超音波画像のデータを生成する超音波観測装置であって、前記超音波プローブを覆う部材であって前記超音波振動子と離間した部材からのエコー信号に基づいて前記超音波振動子の状態を判定する判定部と、前記判定部の判定結果に関する情報を報知する制御を行う制御部と、を備えたことを特徴とする。

【0008】

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、前記判定部は、前記送信信号の送信を開始してから最初に受信するエコー信号のみを用いて、または前記送信信号の送信を開始してから順次受信する所定数のエコー信号を用いて前記超音波振動子の状態を判定することを特徴とする。

【0009】

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、前記判定部は、前記エコー信号の振幅を閾値と比較することによって前記超音波振動子の状態を判定することを特徴とする。

【0010】

10

20

30

40

50

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、前記判定部は、前記エコー信号に基づいて受信画像のデータを生成し、該受信画像のデータを基準画像のデータと比較することによって前記超音波振動子の状態を判定することを特徴とする。

【0011】

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、前記基準画像は、接続される前記超音波プローブの種類に応じて異なることを特徴とする。

【0012】

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、前記判定部は、前記超音波プローブの接続を検知した場合に判定を行うことを特徴とする。

【0013】

本発明に係る超音波観測装置は、上記発明において、前記部材は、前記超音波振動子を覆うキャップまたはシースであることを特徴とする。

【0014】

本発明に係る超音波観測装置の作動方法は、超音波を発生する超音波振動子を備えたメカニカル走査式の超音波プローブを接続可能であり、接続された前記超音波プローブに超音波を発生させる送信信号を送信する一方、前記超音波プローブが受信したエコー信号に応じて超音波画像のデータを生成する超音波観測装置の作動方法であって、判定部が、前記超音波プローブを覆う部材であって前記超音波振動子と離間した部材からのエコー信号に基づいて前記超音波振動子の状態を判定する判定ステップと、前記判定ステップの判定結果に関する情報を報知する制御を行う制御ステップと、を含むことを特徴とする。

【0015】

本発明に係る超音波観測装置の作動プログラムは、超音波を発生する超音波振動子を備えたメカニカル走査式の超音波プローブを接続可能であり、接続された前記超音波プローブに超音波を発生させる送信信号を送信する一方、前記超音波プローブが受信したエコー信号に応じて超音波画像のデータを生成する超音波観測装置の作動プログラムであって、判定部が、前記超音波プローブを覆う部材であって前記超音波振動子と離間した部材からのエコー信号に基づいて前記超音波振動子の状態を判定する判定ステップと、前記判定ステップの判定結果に関する情報を報知する制御を行う制御ステップと、を実行することを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、超音波プローブが接続された場合に簡単な構成を用いて超音波振動子の状態をチェックすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る超音波観測装置を備えた超音波診断システムの構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態1に係る超音波観測装置が行う状態判定処理の概要を示すフローチャートである。

【図3】図3は、本発明の実施の形態2に係る超音波観測装置の記憶部が記憶する基準画像の例を示す図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態2に係る超音波観測装置の判定部が生成した受信画像の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）を説明する。

【0019】

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1に係る超音波観測装置を備えた超音波診断システムの構

10

20

30

40

50

成を示すブロック図である。同図に示す超音波診断システム 1 は、観測対象である被検体へ超音波を送信し、該被検体で反射された超音波を受信する超音波プローブ 2 と、超音波プローブ 2 が取得した超音波信号に基づいて超音波画像を生成する超音波観測装置 3 と、超音波観測装置 3 が生成した超音波画像を表示する表示装置 4 と、を備える。

【0020】

超音波プローブ 2 は、メカニカルラジアル走査型である。超音波プローブ 2 は、被検体内等に挿入される細長形状の挿入部 2 1 と、挿入部 2 1 の基端に位置する操作部 2 2 とを有する。挿入部 2 1 の先端部には、超音波振動子 2 3 が内蔵されている。超音波振動子 2 3 は、挿入部 2 1 を通るフレキシブルシャフト 2 4 の先端に設けられた硬質部 2 4 a に接続している。硬質部 2 4 a は、軸受部 2 5 によって回転自在に保持されている。

10

【0021】

挿入部 2 1 の先端部は、超音波を透過するキャップ 2 6 を有する。キャップ 2 6 は、硬質部 2 4 a および軸受部 2 5 とともに超音波振動子 2 3 を覆う部材である。硬質部 2 4 a、軸受部 2 5 およびキャップ 2 6 が囲む領域において、超音波振動子 2 3 の周囲は、超音波を伝播する超音波伝播媒体によって満たされている。超音波振動子 2 3 に接続される複数の信号線は、フレキシブルシャフト 2 4 の内部を通過して超音波観測装置 3 に電氣的に接続している。

【0022】

フレキシブルシャフト 2 4 の基端部は、操作部 2 2 が有する回転駆動部 2 7 に接続している。回転駆動部 2 7 は、超音波振動子 2 3 を機械的に回転させるモータを有し、フレキシブルシャフト 2 4 をその中心軸の周りに回転駆動することによって超音波振動子 2 3 を回転させる。

20

【0023】

超音波振動子 2 3 は、超音波観測装置 3 から受信した電氣的なパルス信号を超音波パルス（音響パルス）に変換して被検体へ照射するとともに、被検体で反射された超音波エコーを電圧変化で表現する電氣的なエコー信号（超音波信号）に変換して出力する。超音波振動子 2 3 は、アレイ状に並べられた複数の素子を有する。素子は、チタン酸ジルコン酸鉛（PZT）、チタン酸鉛（PT）、またはニオブ酸鉛等の圧電体を用いて構成され、機械的エネルギーと電氣的エネルギーとの変換を行うことによって超音波を送受信する。

【0024】

超音波プローブ 2 は、撮像光学系および撮像素子をさらに有する超音波内視鏡でもよいし、光学系を有しない細径のミニチュアプローブでもよい。また、超音波プローブ 2 は、被検体の体内に挿入するタイプのみならず、被検体の体表から超音波を照射する体外式であってもよい。また、超音波プローブ 2 は、メカニカル走査式のものであればよく、コンベックス型やリニア型であってもよい。

30

【0025】

超音波観測装置 3 は、送信部 3 1 と、受信部 3 2 と、信号処理部 3 3 と、超音波画像生成部 3 4 と、判定部 3 5 と、報知情報生成部 3 6 と、入力部 3 7 と、制御部 3 8 と、記憶部 3 9 と、を備える。

【0026】

送信部 3 1 は、超音波プローブ 2 と電氣的に接続され、送信信号（パルス信号）を超音波振動子 2 3 へ送信する。送信部 3 1 が送信するパルス信号の周波数帯域は、超音波振動子 2 3 におけるパルス信号の超音波パルスへの電気音響変換の線型応答周波数帯域をほぼカバーする広帯域にするとよい。また、送信部 3 1 は、制御部 3 8 が出力する各種制御信号を超音波プローブ 2 に対して送信する。超音波振動子 2 3 の状態判定を行う際に送信部 3 1 が送信する送信信号は、検査時の送信信号よりパワーを強くしてもよい。

40

【0027】

受信部 3 2 は、超音波振動子 2 3 から電氣的な受信信号であるエコー信号を受信して、A/D変換することによってデジタルの高周波（RF: Radio Frequency）信号のデータ（以下、RFデータという）を生成する。また、受信部 3 2 は、超音波プローブ 2 から識

50

別用のIDを含む各種情報を受信して制御部38へ送信する機能も有する。

【0028】

信号処理部33は、受信部32から受信したRFデータをもとにデジタルの超音波画像用受信データを生成する。具体的には、信号処理部33は、複数のRFデータの位相を調整して加算するデジタルビームフォーミング(DBF)処理、包絡線検波処理、および対数変換処理等の公知の処理を施し、デジタルの超音波画像用受信データを生成する。超音波画像用受信データは、超音波パルスの反射の強さを示す受信信号の振幅または強度が、超音波パルスの送受信方向(深度方向)に沿って並んだ複数のラインデータ(音線データ)からなる。信号処理部33は、生成した1フレーム分の超音波画像用受信データを、超音波画像生成部34へ出力する。

10

【0029】

超音波画像生成部34は、信号処理部33から受信した超音波画像用受信データに基づいて超音波画像データを生成する。超音波画像生成部34は、超音波画像用受信データを表示装置4の表示方式に従ったデータに変換するデジタルスキャンコンバータ(DSC)を有する。超音波画像生成部34は、さらにゲイン処理、コントラスト処理等の公知の技術を用いた信号処理を行うことにより、超音波画像データを生成する。この超音波画像データは、いわゆるBモード画像データを生成する。Bモード画像は、色空間としてRGB表色系を採用した場合の変数であるR(赤)、G(緑)、B(青)の値を一致させたグレースケール画像である。

20

【0030】

判定部35は、受信部32から受信したRFデータを解析することによって超音波振動子23の状態を判定する。判定部35は、RFデータの振幅を所定の閾値と比較し、閾値よりも小さい振幅を有する場合に感度低下が生じていると判定し、判定結果を記憶部39に書き込んで記憶させる。

【0031】

判定部35は、送信部31が送信信号の送信を開始してから最初に受信するエコー信号に対応するRFデータのみを用いて状態判定を行ってもよいし、送信部31が送信信号の送信を開始してから順次受信する所定数のエコー信号(多重エコー信号の少なくとも一部)にそれぞれ対応するRFデータを用いて状態判定を行ってもよい。判定部35が所定数のエコー信号を用いて判定する場合には、受信時間に応じて異なる閾値を用いて判定を行い、各エコー信号が全て閾値を下回った場合に感度低下が生じていると判定してもよいし、所定の割合のエコー信号が閾値を下回った場合に感度低下が生じていると判定してもよい。

30

【0032】

判定部35の判定処理は、ユーザが超音波プローブ2を超音波観測装置3に接続した後、超音波プローブ2の先端部を空気中で保持した状態で行う。超音波プローブ2の先端部が空気中にある場合、送信部31が送信した送信信号に対して受信部32が受信するエコー信号は、キャップ26で反射して戻ってきたエコー信号である。なお、超音波プローブがミニチュアプローブの場合には、キャップの代わりに挿入部全体を覆うシースによって反射して戻ってきたエコー信号でもよい。

40

【0033】

報知情報生成部36は、判定部35による判定結果に関する情報(報知情報)を生成する。報知情報生成部36は、報知情報として表示装置4に表示させる文字情報を生成する。この文字情報には、振幅の値に応じてランク付けした感度低下の程度等の情報を含んでもよい。なお、報知情報生成部36は、判定結果を色、彩度、明度、模様またはパターン等の視覚情報を報知情報として生成してもよいし、視覚情報と文字情報を組み合わせた情報を報知情報として生成してもよい。また、報知情報生成部36は、音声情報を報知情報として生成してもよい。報知情報生成部36が音声情報を生成する場合の報知部は、スピーカ等の音声出力部である。

【0034】

50

入力部 37 は、キーボード、ボタン、マウス、トラックボール、タッチパネル、タッチパッド等のユーザインタフェースを用いて構成され、各種操作信号の入力を受け付ける。各種操作信号の一つとして、超音波振動子 23 の状態判定処理の開始を指示する信号が含まれる。

【0035】

制御部 38 は、記憶部 39 が記憶、格納する情報を記憶部 39 から読み出し、超音波観測装置 3 の作動方法に関連した各種演算処理を実行することによって超音波観測装置 3 を含む超音波診断システム 1 の動作を統括して制御する。

【0036】

記憶部 39 は、判定部 35 が判定する際に参照する振幅の閾値や、判定部 35 が判定した結果等の情報を記憶する。記憶部 39 が記憶する閾値は、超音波プローブ 2 の種類によって異なってもよい。記憶部 39 は、超音波診断システム 1 を動作させるための各種プログラム、および超音波診断システム 1 の動作に必要な各種パラメータ等を含むデータ等を記憶する。各種プログラムには、超音波診断システム 1 の作動方法を実行するための作動プログラムが含まれる。各種プログラムは、ハードディスク、フラッシュメモリ、CD-ROM、DVD-ROM、フレキシブルディスク等のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に記憶して広く流通させることも可能である。また、各種プログラムは、通信ネットワークを介してダウンロードすることによって取得することも可能である。ここでいう通信ネットワークは、例えば既存の公衆回線網、LAN (Local Area Network)、WAN (Wide Area Network) 等によって実現されるものであり、有線、無線を問わない。

10

20

【0037】

以上の構成を有する超音波観測装置 3 は、CPU (Central Processing Unit) 等の汎用プロセッサ、またはASIC (Application Specific Integrated Circuit) もしくはFPGA (Field Programmable Gate Array) 等の特定の機能を実行する専用の集積回路等、各種プログラム等が予めインストールされたROM (Read Only Memory)、および各処理の演算パラメータやデータ等を記憶するRAM (Random Access Memory) 等を用いて実現される。

【0038】

表示装置 4 は、報知部の一例であり、映像ケーブルを介して超音波観測装置 3 が生成した超音波画像および報知情報生成部 36 が生成した報知情報を受信して表示する。表示装置 4 は、液晶または有機EL (Electro Luminescence) 等のモニタを用いて構成される。

30

【0039】

図 2 は、以上の構成を有する超音波観測装置 3 が行う状態判定処理の概要を示すフローチャートである。以下に示すフローチャートにおいては、超音波観測装置 3 の電源が入った状態にあるものとする。

【0040】

超音波観測装置 3 のコネクタに超音波プローブ 2 が接続され、受信部 32 が超音波プローブ 2 からの信号を受信して制御部 38 が超音波プローブ 2 の接続を検知した場合 (ステップ S101: Yes)、制御部 38 は表示装置 4 に状態判定処理の開始メッセージを表示させる (ステップ S102)。この開始メッセージは、例えば「超音波プローブの状態判定処理を開始します。超音波プローブの先端部を空气中に保った状態でOKボタンを押してください。」という内容である。制御部 38 が超音波プローブ 2 の接続を検知しない場合 (ステップ S101: No)、超音波観測装置 3 はステップ S101 を繰り返す。

40

【0041】

その後、入力部 37 が開始指示信号の入力を受け付けた場合 (ステップ S103: Yes)、送信部 31 は制御部 38 の制御のもとで超音波振動子 23 の回転制御信号および送信信号を超音波プローブ 2 に送信する (ステップ S104)。

【0042】

続いて、判定部 35 は、受信部 32 から受信したRFデータを用いて超音波振動子 23

50

の状態を判定し、判定結果を記憶部 39 に記憶させる (ステップ S 105)。判定部 35 は、RF データの振幅を算出し、その振幅が所定の閾値よりも小さい場合、感度低下が生じていると判定する。

【0043】

判定部 35 によって感度低下が生じていると判定された場合 (ステップ S 106: Yes)、報知情報生成部 36 は、感度低下の発生を報知する報知情報を生成する (ステップ S 107)。

【0044】

続いて、制御部 38 は、報知情報を表示装置 4 に表示させる制御を行う (ステップ S 108)。ステップ S 108 の後、超音波観測装置 3 は一連の処理を終了する。

10

【0045】

なお、ステップ S 108 の後、入力部 37 が報知情報の消去を指示する信号の入力を受け付けた場合、制御部 38 は表示装置 4 に報知情報の表示を終了させるようにしてもよい。また、表示装置 4 が報知情報の表示を開始してから所定時間が経過した後、制御部 38 が表示装置 4 に報知情報の表示を終了させるようにしてもよい。

【0046】

判定部 35 によって感度低下が生じていないと判定された場合 (ステップ S 106: No)、報知情報生成部 36 は、正常であることを報知する報知情報を生成する (ステップ S 109)。この後、超音波観測装置 3 はステップ S 108 へ移行する。

【0047】

20

ステップ S 103 において、入力部 37 が開始指示信号の入力を受け付けない場合 (ステップ S 103: No)、開始メッセージの表示を開始してから所定時間が経過したとき (ステップ S 110: Yes)、超音波観測装置 3 は一連の処理を終了する。ステップ S 110 で所定時間が経過していないとき (ステップ S 110: No)、超音波観測装置 3 はステップ S 103 に戻る。

【0048】

以上説明した本発明の実施の形態 1 によれば、超音波プローブ 2 を覆う部材であって前記超音波振動子と離間した部材からのエコー信号に基づいて超音波振動子 23 の状態を判定し、判定結果に関する情報を報知する制御を行うため、超音波プローブが接続された場合に、テスト信号を発生する手段を追加する必要もなく、またファントム等の治具を用いる必要もない。したがって、本実施の形態 1 によれば、簡単な構成を用いて超音波振動子の状態を判定することができる。

30

【0049】

(実施の形態 2)

本発明の実施の形態 2 は、判定部が RF データに基づいて生成した受信画像のデータを所定の基準画像のデータと比較することによって超音波振動子の状態を判定する。本実施の形態 2 に係る超音波診断システムの構成は、実施の形態 1 と同様である。以下、超音波診断システムの構成要素には、実施の形態 1 と同じ符号を付して説明する。

【0050】

40

本実施の形態 2 において、記憶部 39 は、超音波観測装置 3 に接続可能な超音波プローブ 2 の機種ごとに個別の基準画像を記憶している。図 3 は、記憶部 39 が記憶する基準画像の例を示す図である。同図に示す基準画像 100 は、キャップ C の周りに 3 つのエコー信号 E1、E2、E3 を表示している。この基準画像 100 は、超音波振動子 23 が正常な状態において発生する多重エコー信号を表している。なお、基準画像 100 は超音波画像であり、実際の表示では白黒が反転する。また、図中の点 A は画像中に表示されるものではなく、後述する説明において使用する目的で記載している。

【0051】

図 4 は、超音波プローブ 2 から受信した RF データに基づいて、判定部 35 が生成した受信画像の一例を示す図である。判定部 35 は、信号処理部 33 および超音波画像生成部 34 が超音波画像のデータを生成する場合と同様の処理を行うことによって RF データを

50

画像データ化する。図4に示す受信画像200は、発生するエコー信号の数が1つ少ない上、エコー信号E2の輝度がエコー信号E1の輝度より小さい。図4では、エコー信号E2が薄いことを破線で模式的に示している。なお、図4に示す受信画像200も、基準画像100と同様に実際の表示では白黒が反転する。また、図中の点A'は、後述する説明において使用する目的で記載している。

【0052】

判定部35は、生成した受信画像200のデータを基準画像100のデータと比較して類似度を算出し、算出した類似度に基づいて超音波振動子23の状態を判定する。判定部35が算出する類似度は、パターンマッチングやブロックマッチング等の公知の画像処理技術のいずれかを適用すればよい。判定部35は、類似度の定義に応じた閾値と算出した類似度との大小関係に基づいて状態判定を行う。

10

【0053】

図4に示す場合において、基準画像100と受信画像200の類似度が閾値よりも小さい場合、判定部35は超音波振動子23に感度低下が生じていると判定する。なお、類似度の定義によっては、判定部35は閾値より大きい場合に感度低下が生じていると判定することもある。

【0054】

図4では一部の表示が基準画像100と異なる場合を例示したが、受信画像が何も表示されず黒色の場合には、判定部35が超音波振動子23を故障と判定するようにしてもよい。

20

【0055】

以上説明した本発明の実施の形態2によれば、実施の形態1と同様に、超音波プローブが接続された場合に簡単な構成を用いて超音波振動子の状態を判定することができる。

【0056】

本実施の形態2において、判定部35は、基準画像と受信画像の対応する画素位置における輝度値の差を用いて状態判定を行ってもよい。具体的には、図3に示す基準画像100の点Aに対応する画素位置として、図4に示す受信画像200の点A'をとり、この2点の輝度差が閾値より大きい場合、判定部35が超音波振動子23の状態を感度低下が生じている状態と判定するようにしてもよい。この点の位置は図示した位置に限られるわけではなく、任意に設定することができる。また、基準画像と受信画像の間で輝度差を算出する点の組の数は複数でもよい。

30

【0057】

(その他の実施の形態)

ここまで、本発明を実施するための形態を説明してきたが、本発明は上述した実施の形態によってのみ限定されるべきものではない。例えば、報知情報生成部36が報知情報を作成することなく、制御部38が判定部35の判定結果に応じて予め定められた報知情報を報知部に報知させてもよい。具体的には、報知部としてランプを設けておき、判定部35が感度低下が生じていると判定した場合に制御部38がランプを点灯させてもよい。また、判定結果に対応づいた色の光をそれぞれ発光する複数のランプを報知部として設けておき、判定部35の判定結果に応じた色のランプを点灯させてもよい。また、報知する情報は判定結果に関する情報であればよく、判定結果そのものでなくともよい。また、メカニカル走査型の超音波内視鏡に限らず、例えば超音波振動子に簡単なキャップをかぶせ、キャップからのエコー信号に基づいて、超音波振動子の状態を判定してもよい。また、超音波観測装置3が報知部を内蔵し、制御部38の制御のもとで報知情報を報知するようにしてもよい。

40

【0058】

また、制御部38が超音波プローブ2の接続を検知した場合、開始指示信号の入力を待つことなく、送信部31が自動的に回転制御信号および送信信号を超音波プローブ2に送信し始めるようにしてもよい。

【0059】

50

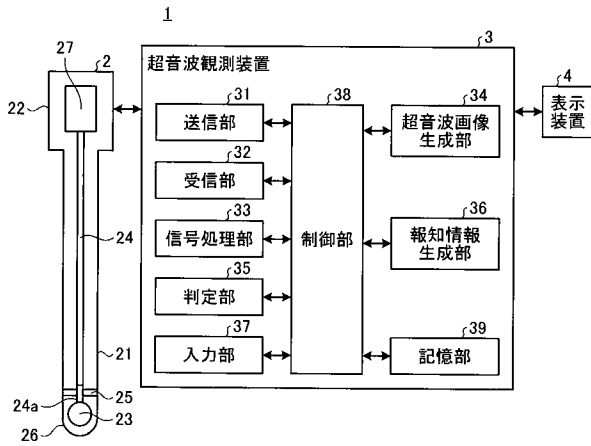
また、受信画像においてエコー信号を示す円の一部が切れている場合、判定部 3 5 は、硬質部 2 4 a、軸受部 2 5 およびキャップ 2 6 によって囲まれた領域であって超音波伝播媒体が満たされている領域に気泡が発生していると判定してもよい。この場合には、報知部が気泡の発生を報知してもよい。

【符号の説明】

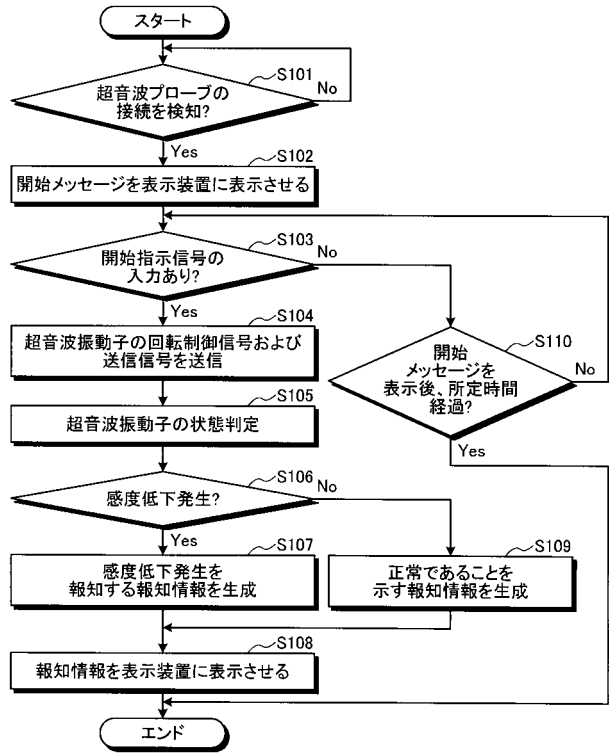
【 0 0 6 0 】

1	超音波診断システム	
2	超音波プローブ	
3	超音波観測装置	
4	表示装置	10
2 1	挿入部	
2 2	操作部	
2 3	超音波振動子	
2 4	フレキシブルシャフト	
2 4 a	硬質部	
2 5	軸受部	
2 6、C	キャップ	
2 7	回転駆動部	
3 1	送信部	
3 2	受信部	20
3 3	信号処理部	
3 4	超音波画像生成部	
3 5	判定部	
3 6	報知情報生成部	
3 7	入力部	
3 8	制御部	
3 9	記憶部	
1 0 0	基準画像	
2 0 0	受信画像	
E 1 ~ E 3	エコー信号	30

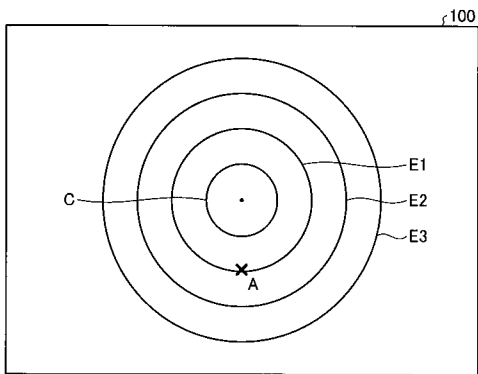
【 図 1 】



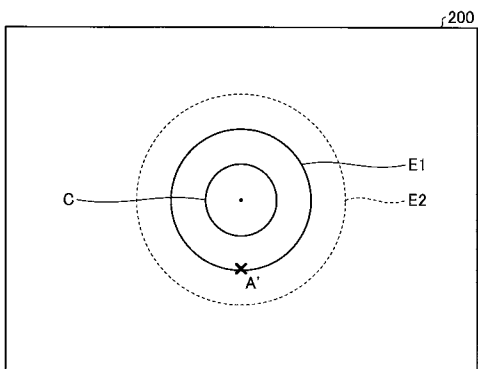
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



专利名称(译)	超声波观察装置，超声波观测装置的操作方法，超声波观察装置的操作程序		
公开(公告)号	JP2019107420A	公开(公告)日	2019-07-04
申请号	JP2017244260	申请日	2017-12-20
[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	香西繁範		
发明人	香西 繁範		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB14 4C601/EE21 4C601/FE01 4C601/JB35 4C601/JC11 4C601/JC15 4C601/KK31 4C601/LL17		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

能够在连接超声波探头时使用简单的结构来确定超声波换能器的状态的超声波观测装置，超声波观测装置的操作方法以及超声波观察装置的操作程序提供。超声波观测装置3是覆盖超声波探头2的部件，并且基于来自与超声波换能器23分离的构件的回波信号来确定超声波换能器23的状态。并且控制单元38执行控制以通知关于确定单元35的确定结果的信息。[选图]图1

