

(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2006-116293

(P2006-116293A)

(43) 公開日 平成18年5月11日(2006.5.11)

(51) Int. Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

F I
A61B 8/00

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2005-250925 (P2005-250925)
 (22) 出願日 平成17年8月31日(2005.8.31)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-275982 (P2004-275982)
 (32) 優先日 平成16年9月22日(2004.9.22)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (71) 出願人 594164542
 東芝メディカルシステムズ株式会社
 栃木県大田原市下石上1385番地
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊

最終頁に続く

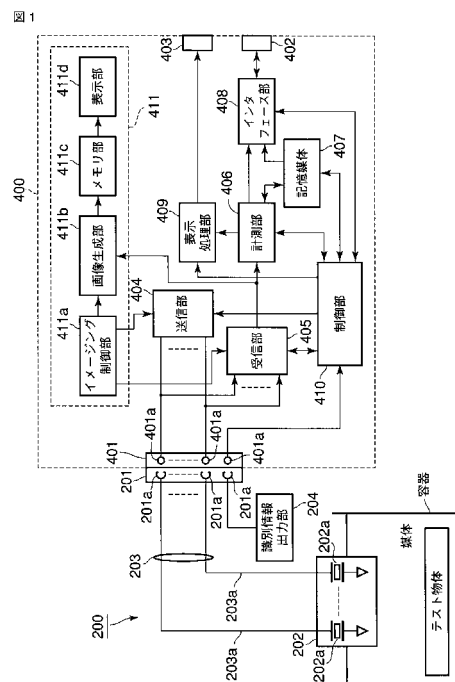
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ診断装置、超音波診断装置および超音波プローブ診断方法

(57) 【要約】

【課題】 無駄な待ち時間を減らして、超音波プローブを効率良く診断できるようにする。

【解決手段】 メインユニット400は、超音波プローブ200に対向配置されたテスト物体からの反射超音波を超音波プローブ200が受信する状況に基づいて超音波プローブ200を診断する。制御部410は、超音波送受信の繰り返し周期を可変設定する。受信部405は、設定された周期毎に超音波プローブ200から出力される反射超音波信号を時相を揃えた状態で加算する。制御部410は、加算された信号に基づいて超音波プローブ200を診断する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波プローブに対向配置されたテスト物体からの反射超音波を前記超音波プローブが受信する状況に基づいて前記超音波プローブを診断する超音波プローブ診断装置において

、
超音波送受信の繰り返し周期を可変設定する設定手段と、

設定された前記周期毎に前記超音波プローブから出力される反射超音波信号を時相を揃えた状態で加算する手段と、

加算された信号に基づいて前記超音波プローブを診断する診断手段とを具備したことを特徴とする超音波プローブ診断装置。

10

【請求項 2】

前記超音波プローブと前記テスト物体との離間距離を判定する判定手段をさらに備え、

かつ前記設定手段は、判定された前記離間距離に基づいて前記周期を設定することを特徴とする請求項請求項 1 に記載の超音波プローブ診断装置。

【請求項 3】

前記判定手段は、前記超音波プローブの焦点距離を前記離間距離とすることを特徴とする請求項請求項 2 に記載の超音波プローブ診断装置。

【請求項 4】

超音波プローブに対向配置されたテスト物体からの反射超音波を前記超音波プローブが受信する状況に基づいて前記超音波プローブを診断する超音波プローブ診断装置において

20

、
繰り返しの超音波送受信における送受信周期を 1 回の超音波送受信毎に可変設定する設定手段と、

設定された前記周期毎に前記超音波プローブから出力される反射超音波信号をそれらの先端を揃えた状態で加算する手段と、

加算された信号に基づいて前記超音波プローブを診断する診断手段とを具備したことを特徴とする超音波プローブ診断装置。

【請求項 5】

超音波プローブを備え、前記超音波プローブにより受信される被検体からの反射超音波に基づいて前記被検体を診断するための情報を得る超音波診断装置において、

30

前記被検体とは異なるテスト物体に対する超音波送受信の繰り返し周期を可変設定する設定手段と、

設定された前記周期毎に前記超音波プローブから出力される反射超音波信号を時相を揃えた状態で加算する手段と、

加算された信号に基づいて前記超音波プローブを診断する診断手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 6】

前記超音波プローブと前記テスト物体との離間距離を判定する判定手段をさらに備え、

かつ前記設定手段は、判定された前記離間距離に基づいて前記周期を設定することを特徴とする請求項請求項 5 に記載の超音波診断装置。

40

【請求項 7】

超音波プローブを備え、前記超音波プローブにより受信される被検体からの反射超音波に基づいて前記被検体を診断するための情報を得る超音波診断装置において、

前記被検体とは異なるテスト物体に対する繰り返しの超音波送受信の周期を 1 回の超音波送受信毎に可変設定する設定手段と、

設定された前記周期毎に前記超音波プローブから出力される反射超音波信号をそれらの先端を揃えた状態で加算する手段と、

加算された信号に基づいて前記超音波プローブを診断する診断手段とを具備したことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 8】

50

超音波プローブに対向配置されたテスト物体からの反射超音波を前記超音波プローブが受信する状況に基づいて前記超音波プローブを診断する超音波プローブ診断方法において

、
超音波送受信の繰り返し周期を可変設定し、

設定された前記周期毎に前記超音波プローブから出力される反射超音波信号を時相を揃えた状態で加算し、

加算された信号に基づいて前記超音波プローブを診断することを特徴とする超音波プローブ診断方法。

【請求項 9】

さらに前記超音波プローブと前記テスト物体との離間距離を判定し、

かつ、判定された前記離間距離に基づいて前記周期を設定することを特徴とする請求項 8 に記載の超音波プローブ診断方法。

【請求項 10】

超音波プローブに対向配置されたテスト物体からの反射超音波を前記超音波プローブが受信する状況に基づいて前記超音波プローブを診断する超音波プローブ診断方法において

、
繰り返しの超音波送受信における送受信周期を 1 回の超音波送受信毎に可変設定し、

設定された前記周期毎に前記超音波プローブから出力される反射超音波信号をそれらの先端を揃えた状態で加算し、

加算された信号に基づいて前記超音波プローブを診断することを特徴とする超音波プローブ診断方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置で利用される超音波プローブを診断する超音波プローブ診断装置および超音波プローブ診断方法と、超音波プローブを診断する機能を備えた超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波プローブの送受信の特性を検出するために、超音波プローブに対向配置された反射板のようなテスト物体により反射された超音波を上記の超音波プローブにより受信して得られた信号を利用する技術は知られている（例えば、特許文献 1 を参照）。

【0003】

この場合、一度の送受信では得られる反射超音波信号が微弱であるために、超音波プローブの送受信の特性を検出するために十分な S / N が得られないことがある。この場合には、送受信を複数回に渡って繰り返し行い、複数の反射超音波信号を参照することによって検出精度を向上することが考えられる。この場合には、一定の繰り返し周期で送受信を繰り返すことになる。

【0004】

一方、超音波プローブには、フォーカス点が存在する。上記のような形態では、反射超音波信号を効率的に受信するために、上記のフォーカス点にテスト物体の反射面が位置するように超音波プローブとテスト物体との相対的な位置が定められる。超音波プローブの焦点距離が超音波プローブ毎で異なるため、超音波プローブとテスト物体との離間距離は診断対象となる超音波プローブに応じて変化する。また超音波プローブで超音波を送信してから反射超音波信号が受信されるまでに要する時間は、超音波プローブとテスト物体との離間距離に依存する。

【0005】

このような事情から、複数の超音波プローブの診断を可能とするためには、反射超音波信号を確実に受信することができるように、繰り返し周期は十分に大きく設定されるべきである。

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2003-144432号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述のように送受信の繰り返し周期を十分に大きく設定してあると、焦点距離が短い超音波プローブを診断対象とする場合、反射超音波信号が受信されてから超音波信号が再度送信されるまでの待ち時間が大きくなってしまふ。このため、診断のために必要以上の時間を要してしまうという不具合があった。

【0007】

また、上記のように繰り返し周期が一定であると、多重反射波も常に一定のタイミングで受信されることになる。このため、本来の反射超音波信号と多重反射波信号とを区別することが困難になるという不具合があった。

10

【0008】

本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、その目的とするところは第1に、無駄な待ち時間を減らして、超音波プローブを効率良く診断できるようにすることにある。

【0009】

また本発明の目的とするところは第2に、本来の反射超音波信号と多重反射波信号とを確実に区別して、超音波プローブを適切に診断できるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

20

【0010】

以上の第1の目的を達成するために第1の本発明は、超音波プローブに対向配置されたテスト物体からの反射超音波を前記超音波プローブが受信する状況に基づいて前記超音波プローブを診断する超音波プローブ診断装置において、超音波送受信の繰り返し周期を可変設定する設定手段と、設定された前記周期毎に前記超音波プローブから出力される反射超音波信号を時相を揃えた状態で加算する手段と、加算された信号に基づいて前記超音波プローブを診断する診断手段とを備えた。

【0011】

前記第2の目的を達成するために第2の本発明は、超音波プローブに対向配置されたテスト物体からの反射超音波を前記超音波プローブが受信する状況に基づいて前記超音波プローブを診断する超音波プローブ診断装置において、繰り返しの超音波送受信における送受信周期を1回の超音波送受信毎に可変設定する設定手段と、設定された前記周期毎に前記超音波プローブから出力される反射超音波信号をそれらの先端を揃えた状態で加算する手段と、加算された信号に基づいて前記超音波プローブを診断する診断手段とを備えた。

30

【0012】

前記第1の目的を達成するために第3の本発明は、超音波プローブを備え、前記超音波プローブにより受信される被検体からの反射超音波に基づいて前記被検体を診断するための情報を得る超音波診断装置において、前記被検体とは異なるテスト物体に対する超音波送受信の繰り返し周期を可変設定する設定手段と、設定された前記周期毎に前記超音波プローブから出力される反射超音波信号を時相を揃えた状態で加算する手段と、加算された

40

【0013】

前記第2の目的を達成するために第4の本発明は、超音波プローブを備え、前記超音波プローブにより受信される被検体からの反射超音波に基づいて前記被検体を診断するための情報を得る超音波診断装置において、前記被検体とは異なるテスト物体に対する繰り返しの超音波送受信の周期を1回の超音波送受信毎に可変設定する設定手段と、設定された前記周期毎に前記超音波プローブから出力される反射超音波信号をそれらの先端を揃えた状態で加算する手段と、加算された信号に基づいて前記超音波プローブを診断する診断手段とを備えた。

【0014】

50

前記第1の目的を達成するために第5の本発明は、超音波プローブに対向配置されたテスト物体からの反射超音波を前記超音波プローブが受信する状況に基づいて前記超音波プローブを診断する超音波プローブ診断方法において、超音波送受信の繰り返し周期を可変設定し、設定された前記周期毎に前記超音波プローブから出力される反射超音波信号を時相を揃えた状態で加算し、加算された信号に基づいて前記超音波プローブを診断することとした。

【0015】

前記第2の目的を達成するために第6の本発明は、超音波プローブに対向配置されたテスト物体からの反射超音波を前記超音波プローブが受信する状況に基づいて前記超音波プローブを診断する超音波プローブ診断方法において、繰り返しの超音波送受信における送受信周期を1回の超音波送受信毎に可変設定し、設定された前記周期毎に前記超音波プローブから出力される反射超音波信号をそれらの先端を揃えた状態で加算し、加算された信号に基づいて前記超音波プローブを診断することとした。

10

【発明の効果】

【0016】

第1、第3および第5の本発明によれば、無駄な待ち時間を減らして、超音波プローブを効率良く診断できる。あるいは、本来の反射超音波信号と多重反射波信号とを確実に区別して、超音波プローブを適切に診断できる。

【0017】

第2、第4および第6の本発明によれば、本来の反射超音波信号と多重反射波信号とを確実に区別して、超音波プローブを適切に診断できる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0019】

図1は第1および第2の実施形態に係る超音波プローブ診断機能を備えた超音波診断装置の構成を示す図である。

【0020】

この超音波診断装置は、メインユニット400および超音波プローブ200を含む。

【0021】

メインユニット400は、コネクタ401、402、403、送信部404、受信部405、計測部406、記憶媒体407、インタフェース部408、表示処理部409、制御部410および医用診断部411を含む。

30

【0022】

コネクタ401には、診断対象の超音波プローブ200に設けられたコネクタ201が装着される。コネクタ401には、コネクタ201に設けられた接点201aと同数の接点401aを持つ。接点401aは、コネクタ201がコネクタ401に装着された際に、接点201aのそれぞれに接するように配置されている。コネクタ402には、例えばUSBケーブル等の通信ケーブル(図示せず)を介して外部機器(図示せず)が接続される。この外部機器は、プリンタ、ネットワーク、パーソナルコンピュータ、キーボード、ポインティングデバイスなどである。コネクタ403には、モニタケーブル(図示せず)を介してモニタ装置(図示せず)が接続される。

40

【0023】

送信部404は、超音波振動子202aを励振させるための励振信号を送信する。送信部404は、複数の超音波振動子202aのそれぞれの励振信号を並列に送信できる。受信部405は、超音波振動子202aが受けた信号を受信する。受信部405は、複数の超音波振動子202aのそれぞれが受けた信号を並列に受信できる。受信部405は、各超音波振動子202a毎に行われる繰り返しの送受信により順次受信した受信信号を保持しておき、これらを加算する。受信部405は、受信信号または上記の加算により得られる信号(以下、合成信号と称する)を出力する。

50

【0024】

計測部406は、受信部405から出力される合成信号の特徴値を計測する。計測部406は上記の計測処理により得られた特徴値を示した計測情報を、制御部410の制御の下に記憶媒体407、インタフェース部408、表示処理部409または制御部410へ出力する。記憶媒体407は、例えば半導体メモリなどである。記憶媒体407は、上記の計測情報などの種々の情報を記憶する。インタフェース部408は、例えばUSBの規格に準拠した通信処理を行い、コネクタ402に接続された外部機器との通信を実現する。表示処理部409は、上記の計測情報や制御部410から与えられる情報などに基づいて、コネクタ403に接続されたモニタ装置に画像表示させるための画像信号を生成する。

10

【0025】

制御部410は、例えばマイクロプロセッサを備えて構成される。制御部410は、メインユニット400の各部を総括制御して、超音波プローブ200の診断のための動作を実現する。他に制御部410は、超音波プローブ200の焦点距離を判定する機能を持つ。制御部410は、超音波の送受信の繰り返し周期を可変設定する機能を持つ。制御部410は、上記の設定した周期毎に始まる送信期間にて超音波プローブ200に超音波信号を送信させるべく送信部404を制御する機能を持つ。さらに制御部410は、計測部406により得られた計測情報に基づいて、すなわち合成信号の特徴値に基づいて超音波プローブ200を診断する機能を持つ。

【0026】

医用診断部411はさらに、イメージング制御部411a、画像生成部411b、メモリ部411cおよび表示部411dを含む。イメージング制御部411aは、診断内容などに応じた適切なイメージング処理が行われるように送信部404、受信部405および画像生成部411bを制御する。画像生成部411bは、受信部405から出力される信号に基づいて、医用診断のための画像を表す表示データを生成する。表示データが表す画像は、被検体の臓器および血流に関する断層像や3次元像のような再構成画像、あるいは血流速度などの計測値やその変化を表すテキスト画像やグラフなどである。メモリ部411cは、上記の表示データを記憶する。表示部411dは、表示データに基づく表示を行う。

20

【0027】

以上の構成は、第1および第2の実施形態で共通である。第1および第2の実施形態の相違点は、以下の動作にて説明するような制御部410による処理の内容にある。

30

【0028】

(第1の実施形態)

以下、第1の実施形態に係る超音波診断装置の動作について説明する。

【0029】

超音波プローブ200を利用して被検体に関する医用診断を行う場合には、医用診断部411を有効とすることによって、周知の超音波診断装置と同様にして医用診断に有用な情報を提示することができる。

【0030】

一方、超音波プローブ200を診断するに当たって保守作業者は、図1に示すように水槽等の容器中の水等の媒体中にテスト物体を設置するとともに、ヘッド部202をテスト物体に対向させておく。保守作業者は、超音波プローブ200とテスト物体との離間距離を、テスト物体の反射面が超音波プローブ200のフォーカス点に位置するように調整する。

40

【0031】

超音波プローブ200について診断する必要が生じた場合に制御部410は、識別情報出力部204から出力される識別情報を読み込む。続いて制御部410は、超音波プローブ200の機種に関するフォーカス情報を取得する。超音波プローブ200の機種は、上記の識別情報に基づいて判断する。識別情報は、超音波プローブ200の個々を特定する

50

情報であって、一般には機種を示す情報は含んでいない。制御部410は、種々の識別情報に対応付けて機種情報を記述したデータベースを参照することによって超音波プローブ200の機種を判断する。データベースは、コネクタ402に接続された外部機器から取得しても良いし、記憶媒体407に記憶しておいても良い。また、識別情報に機種を示す情報を含めておき、この情報から直接的に超音波プローブ200の機種を判断するようにしても良い。フォーカス情報は、機種毎に、その機種に属する超音波プローブ200のフォーカスに係わる情報であり、少なくとも焦点距離Fを示す。フォーカス情報は、個々の超音波プローブ200に対して用意されても良い。この場合には、識別情報に応じてコネクタ401に接続された超音波プローブ200に応じたフォーカス情報を取得すれば良い。

10

【0032】

制御部410は、上記の取得したフォーカス情報に示される焦点距離Fに基づき、繰り返し周期 T_f を次のようにして決定する。すなわち制御部410はまず、超音波プローブ200にて超音波信号を送信してから、テスト物体で生じた反射超音波信号が超音波プローブ200にて受信されるまでに要する時間 T_a を、 $T_a = 2F / C$ として算出する。ここでCは、容器中に入れられた媒体における超音波の伝播速度である。そして制御部410は、繰り返し周期 T_f を、 $T_f = t_s + T_a + t_d$ として求める。ここで t_s は超音波を送信する期間の長さを、また t_d は超音波プローブ200に到達した反射超音波信号が消失するまでに要する時間をそれぞれ示す。

【0033】

制御部410は、上記のように決定した繰り返し周期 T_f で超音波信号を送信するように超音波振動子202aを送信部404により励振させる。1回の超音波信号の送信期間の長さは、上記のように t_s である。テスト物体からの反射超音波信号が、上記励振した超音波振動子202aおよび信号ライン203aを介して受信部405により受信される。受信部405は、この受信信号を1周期分毎に保持しておく。そして受信部405は、 n 周期(n は任意の整数)に渡る受信を終了したら、保持している n 周期分の受信信号を、各周期における超音波信号の送信開始タイミングを基準として加算する。受信部405は、加算後により得られた合成信号を計測部406へ出力する。そうすると計測部406では、上記の合成信号についての特徴値が計測され、この特徴値を示した計測情報が生成される。

20

30

【0034】

制御部410は、上記の計測情報に基づいて超音波プローブ200を診断する。制御部410による診断は、例えば超音波プローブ200が正常であるか否かの診断などであるが、超音波プローブ200に関するどのような事項について診断するかは任意であって良い。

【0035】

さて、繰り返し周期 T_f は上述のように超音波プローブ200の焦点距離を考慮して決定している。このため、 $2F / C$ が T_{a1} となる超音波プローブ200がコネクタ401に接続されているときと、 $2F / C$ が T_{a2} ($T_{a2} < T_{a1}$)となる超音波プローブ200がコネクタ401に接続されているときとは、それぞれの繰り返し周期 T_{f1} 、 T_{f2} が図2(a)および図2(b)に示すように変更設定される。ここでは、 $T_{a2} < T_{a1}$ であるから、 $T_{f1} < T_{f2}$ とされている。そして繰り返し周期 T_{f1} 、 T_{f2} はいずれも、時間 T_s および時間 T_d を時間 T_{a1} または時間 T_{a2} に加えて定められているために、FIG. 16に示すようにいずれのケースにおいても反射超音波信号が消失した直後に超音波信号の送信が行われるようになる。

40

【0036】

従って第1の実施形態によれば、反射超音波信号が受信されてから次の反射超音波信号の送信がなされるまでの無駄時間を皆無とすることができ、 n 周期分の時間を最小限に抑えることが可能となる。そしてこの結果、超音波プローブ200の診断を効率的に短時間のうちに行うことが可能となる。

50

【0037】

(第2の実施形態)

以下、第2の実施形態に係る超音波診断装置の動作について説明する。

【0038】

超音波プローブ200を診断するに当たっての条件は、第1の実施形態で述べたのと同様に設定される。また制御部410は、フォーカス情報の取得までは第1の実施形態と同様に行う。

【0039】

制御部410は、取得したフォーカス情報に示される焦点距離 F に基づき、繰り返し周期 T_{f1} , T_{f2} , T_{f3} ..., T_{fn} を次のようにして決定する。すなわち制御部410はまず、超音波プローブ200にて超音波信号を送信してから、テスト物体で生じた反射超音波信号が超音波プローブ200にて受信されるまでに要する時間 T_a を、 $T_a = 2F / C$ として算出する。そして制御部410は、繰り返し周期の基準値 T_f を、 $T_f = t_s + T_a + t_d$ として求める。そして制御部410は、繰り返し周期 T_{fi} ($i = 1, 2, 3, \dots, n$)を、 $T_{fi} = T_f + j \times (i - 1)$ として求める。ここで、 j は定数である。すなわち繰り返し周期 T_{f1} が基準値 T_f とされ、 T_{f2} , T_{f3} ..., T_{fn} が順に定数 j ずつ増加される。

10

【0040】

制御部410は、超音波信号を繰り返し送信するように超音波振動子202aを送信部404により励振させる。この超音波送信の繰り返し周期は、上記のように決定した T_{f1} , T_{f2} , T_{f3} ..., T_{fn} を1周期毎に順に適用する。すなわち図3に示すように、1周期目の繰り返し周期は T_{f1} とされ、2周期目の繰り返し周期は T_{f2} とされる。1回の超音波信号の送信期間の長さは t_s に一定とする。従って、受信期間の長さ T_{r1} , T_{r2} , T_{r3} ..., T_{rn} が順次増大されて行く。

20

【0041】

受信部405は、受信期間に反射超音波信号を受信する。そして受信部405は第1実施形態と同様に n 周期分の受信信号を加算して合成信号を得る。

【0042】

さて、超音波プローブ200とテスト物体とは前述した状態に維持されるから、図3に示すように本来の反射超音波信号は各周期とも超音波信号を送信してからほぼ時間 T_a が経過した時点で超音波プローブ200へ到達する。また多重反射信号が生じた場合、この多重反射信号は各周期とも超音波信号を送信してからほぼ時間 $(N)T_a$ が経過した時点で超音波プローブ200へ到達する。時間 $(N)T_a$ が T_{fi} よりも大きいならば、多重反射信号は後の周期にて超音波プローブ200に到達する。この場合、多重反射信号が受信された周期の先頭タイミングから多重反射信号が受信されるまでの時間 T_{bi} は、 $(N)T_a - T_{ri}$ として求まる。つまり図3に示すように、最初の周期にて送信された超音波信号の多重反射信号 $MF1$ に関する時間 T_{b1} は、 $(N)T_a - T_{r1}$ となる。2番目の周期にて送信された超音波信号の多重反射信号 $MF2$ に関する時間 T_{b2} は、 $(N)T_a - T_{r2}$ となる。時間 T_{r1} , T_{r2} , T_{r3} ..., T_{rn} は徐々に変化するから、時間 T_{b1} , T_{b2} , T_{b3} ..., T_{bn} も順次変化する。従って、1つの周期内で多重反射信号が受信されるタイミングは周期毎で変化する。

30

40

【0043】

かくして、 n 周期のそれぞれにおける受信信号を、各周期における超音波信号の送信開始タイミングを基準として加算すると、本来の反射信号は同一タイミングに出現するために互いに加算されるため、そのレベルはほぼ n 倍になる。しかし、多重反射信号は離散的に出現するためにほとんど加算されない。この結果、合成信号では図4に示すように本来の反射超音波信号の成分が多重反射信号の成分に比べて十分大きくなる。

【0044】

このように第2の実施形態によれば、合成信号における反射超音波信号の成分を多重反射信号の成分と容易に区別することが可能である。このため、反射超音波信号の成分に関

50

する合成信号の特徴量のみに着目して超音波プローブ200を診断することで、多重反射信号の影響を低減した適切な診断が可能となる。

【0045】

また第2の実施形態によれば、繰り返し周期の最小値を第1の実施形態と同様にして定めている。このため、各繰り返し周期 Tf_1 、 Tf_2 、 Tf_3 ...、 Tf_n を必要最小限に抑え、診断を効率的に短時間のうちに行うことが可能となる。

【0046】

以上の第1または第2実施形態は、次のような種々の変形実施が可能である。

【0047】

第1の実施形態における繰り返し周期 Tf および第2の実施形態における基準値 Tf の決定に当たっては、若干のマージンをさらに加算するようにしても良い。 10

【0048】

第1または第2の実施形態では、焦点距離としては、保守作業員により入力される値を取得することも可能である。

【0049】

第1または第2の実施形態では、超音波プローブ200とテスト物体との離間距離が超音波プローブ200の焦点距離と一致するように調整されることを前提として、焦点距離を離間距離と見なして繰り返し周期の決定を行っている。しかしながら上記の離間距離は、必ずしも焦点距離に一致させなければならないものではない。離間距離が焦点距離とされないならば、離間距離を判定し、この離間距離に基づいて繰り返し周期を決定すべき 20
である。例えば、超音波プローブ200の個々について、あるいは種類毎に離間距離が定められているならば、それをデータベースなどから取得すれば良い。あるいは、保守作業員によって入力される離間距離を取得することも可能である。

【0050】

第1または第2の実施形態では、複数周期の信号の合成を行わずに、例えば各信号について計測された特徴量をそれぞれ参照して超音波プローブ200の診断を行うなどしても良い。

【0051】

第2の実施形態では、繰り返し周期の最小値は、焦点距離に関わらずに定めても良い。

【0052】

第2の実施形態では、繰り返し周期の変化のさせ方は任意で良い。例えば、繰り返し周期の増加量を変動させても良い。また、繰り返し周期を順次減少しても良い。また、繰り返し周期の増減を繰り返すようにしても良い。 30

【0053】

第1または第2の実施形態では、マルチプレクサ構成のマトリックススイッチを備えることにより、送信部404および受信部405を1チャンネル構成としても良い。このようにすれば、送信部404および受信部405の回路規模を縮小することができる。

【0054】

表示処理部409が生成した信号に基づく表示を、表示部411dで行うようにしても良い。例えば、表示処理部409と画像生成部411bとを接続する。そして画像生成部411bは、表示処理部409が生成した信号に応じた表示データを生成し、これをメモリ部411cに書き込む。 40

【0055】

医用診断部411を省略して、超音波プローブ診断装置として実現することも可能である。

【0056】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実 50

施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本発明の第1および第2の実施形態に係る超音波プローブ診断機能を備えた超音波診断装置の構成を示す図。

【図2】第1の実施形態において図1中に示す超音波プローブ200の焦点距離の違いに応じて繰り返し周期を変更する様子を示す図。

【図3】第2の実施形態において繰り返し周期を変更する様子を示す図。

【図4】第2の実施形態において図1中の受信部405で得られる合成信号の一例を示す図。

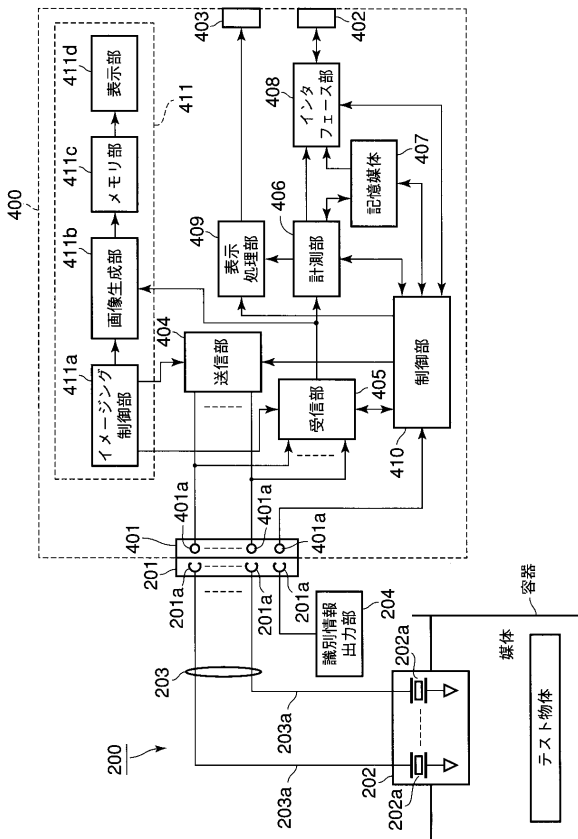
【符号の説明】

【0058】

200...超音波プローブ、201...コネクタ、202...ヘッド部、400...メインユニット、401, 402, 403...コネクタ、404...送信部、405...受信部、406...計測部、407...記憶媒体、408...インタフェース部、409...表示処理部、410...制御部、411...医用診断部。

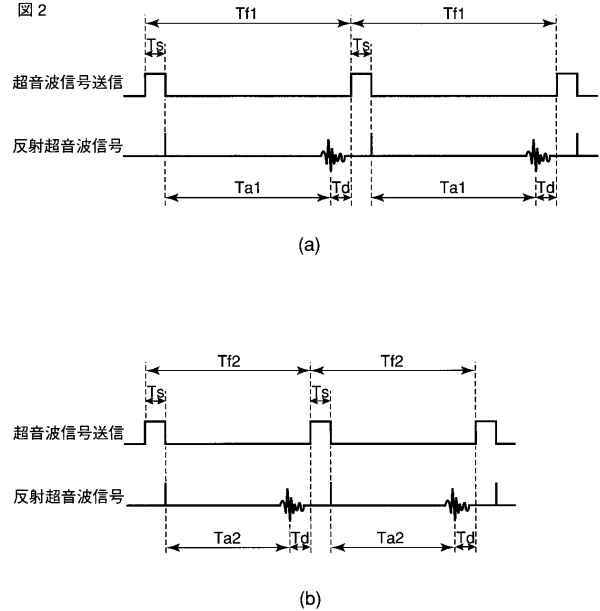
【図1】

図1



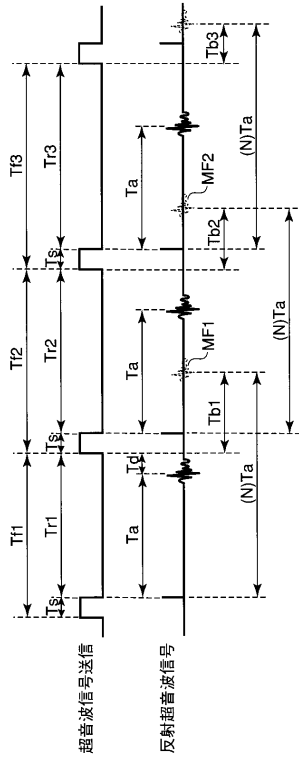
【図2】

図2



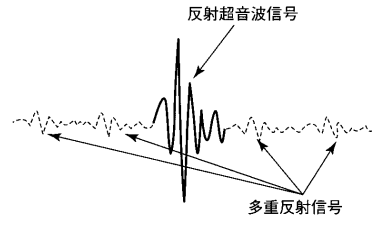
【 图 3 】

图 3



【 图 4 】

图 4



フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 熊澤 孝司

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社社内

Fターム(参考) 4C601 HH13 HH29

专利名称(译)	超声波探头诊断装置，超声波诊断装置和超声波探头诊断方法		
公开(公告)号	JP2006116293A	公开(公告)日	2006-05-11
申请号	JP2005250925	申请日	2005-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	熊澤孝司		
发明人	熊澤 孝司		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/HH13 4C601/HH29		
代理人(译)	河野 哲 中村 诚		
优先权	2004275982 2004-09-22 JP		
其他公开文献	JP4744986B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：减少浪费的等待时间并有效地诊断超声探头。 解决方案：主体400基于超声探头200从与超声探头200相对布置的测试对象接收反射的超声波的情况来诊断超声探头200。 控制单元410可 variably 地设置超声波发送/接收的重复周期。 接收部405在时间相位一致的状态下，在每个设定期间将从超声探头200输出的反射超声波信号相加。 控制单元410基于相加的信号来诊断超声探头200。 [选型图]图1

