

(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2015-66219

(P2015-66219A)

(43) 公開日 平成27年4月13日(2015.4.13)

(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 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2013-203606 (P2013-203606)
(22) 出願日 平成25年9月30日 (2013.9.30)(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(74) 代理人 100095728
弁理士 上柳 雅誉
(74) 代理人 100116665
弁理士 渡辺 和昭
(72) 発明者 厚地 呂比奈
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
Fターム(参考) 4C601 BB02 BB07 EE11 GA03 GA21
GA24 GA40 GB06 HH29 HH31
JB51 JC22 KK12

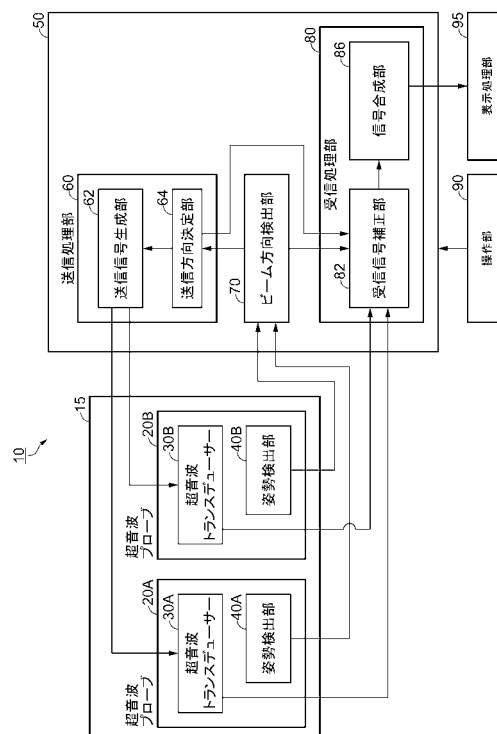
(54) 【発明の名称】 超音波測定機および超音波測定方法

(57) 【要約】

【課題】超音波による体内の断層画像を容易に取得する超音波測定機を提供する。

【解決手段】超音波測定機10は、送信信号に基づく超音波を送信し、前記超音波の反射波に基づく受信信号を出力する複数の超音波プローブ20と、複数の超音波プローブ20を被検体に固定するベルト18と、超音波プローブ20の姿勢情報を検出する姿勢検出部40と、姿勢情報に基づいて超音波プローブ20毎にターゲット方向を決定する送信方向決定部と、決定したターゲット方向に超音波が偏向する送信信号を超音波プローブ20毎に生成する送信信号生成部62と、送信信号に基づいて超音波プローブ20毎に送信した超音波に応じた反射波の受信信号を姿勢情報に基づいて補正する受信信号補正部82と、超音波プローブ20毎に補正した受信信号を合成する信号合成部86と、を備える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

送信信号に基づく超音波を送信し、前記超音波の反射波に基づく受信信号を出力する複数の超音波プローブと、

前記複数の超音波プローブを被検体に固定する固定具と、

前記複数の超音波プローブの姿勢を示す姿勢情報を検出する姿勢検出部と、

前記姿勢情報に基づいて前記超音波プローブ毎に送信方向を決定する送信方向決定部と

、
決定された前記送信方向に前記超音波を偏向させるための送信信号を前記超音波プローブ毎に生成する送信信号生成部と、

10

前記受信信号を前記姿勢情報に基づいて補正する受信信号補正部と、

前記超音波プローブ毎に補正された前記受信信号を合成する信号合成部と、を備えることを特徴とする超音波測定機。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の超音波測定機において、

前記送信信号生成部は、遅延処理を施すことを含んで前記送信信号を生成することを特徴とする超音波測定機。

【請求項 3】

請求項 1 乃至 2 のいずれかに記載の超音波測定機において、

前記受信信号補正部は、前記姿勢情報に基づいて、前記超音波プローブ毎の前記受信信号に対して遅延補正処理を施すことを特徴とする超音波測定機。

20

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の超音波測定機において、

前記姿勢検出部は、前記超音波プローブ毎に前記被検体に対する設置角度を検出し、検出した前記設置角度に基づいて前記姿勢情報を算出することを特徴とする超音波測定機。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の超音波測定機において、

前記姿勢検出部は、隣り合う前記超音波プローブとの設置角度の差異を検出し、検出した前記差異に基づいて前記姿勢情報を算出することを特徴とする超音波測定機。

【請求項 6】

30

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の超音波測定機において、

前記信号合成部で合成した前記受信信号に基づいて画像を生成し、生成した前記画像を表示する表示処理部を備えることを特徴とする超音波測定機。

【請求項 7】

固定具により被検体に固定した複数の超音波プローブの姿勢情報を検出する検出工程と

、
前記姿勢情報に基づいて前記超音波プローブ毎に送信方向を決定する決定工程と、
決定された前記送信方向に前記超音波を偏向させるための送信信号を前記超音波プローブ毎に生成する送信処理工程と、

40

前記送信信号に基づいて前記超音波を送信する送信工程と、

送信された前記超音波の反射波に基づく受信信号を取得する取得工程と、

前記受信信号を前記姿勢情報に基づいて補正する補正工程と、

前記超音波プローブ毎に補正された前記受信信号を合成する合成工程と、を有することを特徴とする超音波測定方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波測定機および超音波測定方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

50

対象物に向けて超音波を送信し、対象物内部における音響インピーダンスの異なる界面からの反射波を検知するための装置として、例えば人体の内部を検査するための医療用の超音波診断装置が知られている。

医療用の超音波診断装置は、被検者の体外から体内に超音波を照射し、体内の音響インピーダンスの相違する各部位から反射して来た反射超音波を検出し、この検出信号に基づいて体内の断層画像等を作成して表示画面上に表示するものである。

【0003】

一般的な超音波検査では、医師等の検査者が超音波を送受するための超音波プローブを把持し、そのプローブ先端の超音波送受波部を被検者の身体表面の所望の部位に押し当てた状態で超音波走査を行う。表示画面上の超音波断層画像は所定時間間隔で更新されるから、検査者は超音波プローブを当てる位置や角度などを変えながら断層画像を確認し、所望の断層画像が得られるように超音波プローブの位置及び角度決めを行った後に、所定時間その状態で画像の観察を続ける。

10

このように検査者自身が超音波プローブを把持した状態では、検査者の手振れや被検者の動きなどによって超音波プローブの位置ずれや角度変化が生じるため、下記特許文献1に示すように、プローブポジションが規定された保持具に複数の超音波プローブをセットし、保持具を所定の部位に接触させることで、その部位の超音波断層画像を取得するシステムが提供されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0004】

【特許文献1】特開2011-101679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、特許文献1の保持具はその形状と超音波プローブをセットするプローブポジションが固定されているため、超音波による断層画像を得ることのできる領域は保持具の形状とプローブポジションによって決まり自由に選択できなかった。

そこで本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、被検体の所望の部位をターゲットとして超音波による断層画像を容易に取得することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

【0007】

[適用例1]

本適用例にかかる超音波測定機は、送信信号に基づく超音波を送信し、前記超音波の反射波に基づく受信信号を出力する複数の超音波プローブと、前記複数の超音波プローブを被検体に固定する固定具と、前記複数の超音波プローブの姿勢を示す姿勢情報を検出する姿勢検出部と、前記姿勢情報に基づいて前記超音波プローブ毎に送信方向を決定する送信方向決定部と、決定された前記送信方向に前記超音波を偏向させるための送信信号を前記超音波プローブ毎に生成する送信信号生成部と、前記受信信号を前記姿勢情報に基づいて補正する受信信号補正部と、前記超音波プローブ毎に補正された前記受信信号を合成する信号合成部と、を備えることを特徴とする。

40

【0008】

このような構成によれば、固定具により複数の超音波プローブを被検体に固定する場合、それぞれの超音波プローブから送信される超音波の送信方向は、被検体と接する超音波プローブの姿勢により異なるが、検出部が検出する超音波プローブの姿勢情報に応じて送信方向を決定し、決定した送信方向に偏向する送信信号が生成され、生成された送信信号に基づいてそれぞれの超音波プローブから超音波が送信されるため、超音波プローブの姿

50

勢に依らず、複数の超音波プローブから送信される超音波の方向を制御できる。また、超音波の反射波の受信信号は、それぞれ姿勢情報に応じて補正されて合成されるため、超音波プローブの姿勢に依らず、受信信号を容易に合成できる。従って、検査者は、被検体の体部の形状や超音波プローブの接触状態に注意を払い、複数の超音波プローブを保持した状態で被検体に押し当て続ける必要がないため、超音波による検査箇所の自由度が増大することに加え、超音波検査に対する検査者の負担を軽減できる。

【 0 0 0 9 】

[適用例 2]

上記適用例にかかる超音波測定機において、前記送信信号生成部は、遅延処理を施すことを含んで前記送信信号を生成することが好ましい。

10

【 0 0 1 0 】

このような構成によれば、遅延処理を施した送信信号を生成することで、送信信号の位相を制御して超音波の波面を偏向させることができる。

【 0 0 1 1 】

[適用例 3]

上記適用例にかかる超音波測定機において、前記受信信号補正部は、前記姿勢情報に基づいて、前記超音波プローブ毎の前記受信信号に対して遅延補正処理を施すことが好ましい。

【 0 0 1 2 】

このような構成によれば、受信信号に対して遅延補正処理を施すことで、受信信号の位相を合わせることができる。

20

【 0 0 1 3 】

[適用例 4]

上記適用例にかかる超音波測定機において、前記姿勢検出部は、前記超音波プローブ毎に前記被検体に対する設置角度を検出し、検出した前記設置角度に基づいて前記姿勢情報を算出しても良い。

【 0 0 1 4 】

[適用例 5]

上記適用例にかかる超音波測定機において、前記姿勢検出部は、隣り合う前記超音波プローブとの設置角度の差異を検出し、検出した前記差異に基づいて前記姿勢情報を算出しても良い。

30

【 0 0 1 5 】

[適用例 6]

上記適用例にかかる超音波測定機において、前記信号合成部で合成した前記受信信号に基づいて画像を生成し、生成した前記画像を表示する表示処理部を備えることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

このような構成によれば、超音波プローブ毎に送信した超音波の反射波に基づく受信信号を合成した画像を生成し、生成した画像を表示するため、複数の超音波による断層画像を表示できる。

40

【 0 0 1 7 】

[適用例 7]

本適用例にかかる超音波測定方法は、固定具により被検体に固定した複数の超音波プローブの姿勢情報を検出する検出工程と、前記姿勢情報に基づいて前記超音波プローブ毎に送信方向を決定する決定工程と、決定された前記送信方向に前記超音波を偏向させるための送信信号を前記超音波プローブ毎に生成する送信処理工程と、前記送信信号に基づいて前記超音波を送信する送信工程と、送信された前記超音波の反射波に基づく受信信号を取得する取得工程と、前記受信信号を前記姿勢情報に基づいて補正する補正工程と、前記超音波プローブ毎に補正された前記受信信号を合成する合成工程と、を有することを特徴とする。

50

【 0 0 1 8 】

このような方法によれば、固定具により複数の超音波プローブを被検体に固定する場合、それぞれの超音波プローブから送信される超音波の送信方向は、被検体と接する超音波プローブの姿勢により異なるが、検出部が検出する超音波プローブの姿勢情報に応じて送信方向を決定し、決定した送信方向に偏向する送信信号が生成され、生成された送信信号に基づいてそれぞれの超音波プローブから超音波が送信されるため、超音波プローブの姿勢に依らず、複数の超音波プローブから送信される超音波の方向を制御できる。また、超音波の反射波の受信信号は、それぞれ姿勢情報に応じて補正されて合成されるため、超音波プローブの姿勢に依らず、受信信号を容易に合成できる。従って、検査者は、被検体の体部の形状や超音波プローブの接触状態に注意を払い、複数の超音波プローブを保持した状態で被検体に押し当て続ける必要がないため、超音波による検査箇所の自由度が増大することに加え、超音波検査に対する検査者の負担を軽減できる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る超音波測定機の機能構成を示すブロック図。

【 図 2 】 (a) は測定ユニットの適用例を示し、(b) は A - A 断面を示し、(C) は拡大した図。

【 図 3 】 複数の超音波プローブにおける超音波ビームの進行方向の違いを示す図。

【 図 4 】 超音波素子アレイの構成を示す図。

【 図 5 】 超音波素子アレイの駆動回路を示す図。

20

【 図 6 】 本発明の実施形態に係る超音波測定機の処理の流れを説明するフローチャート。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 2 1 】

(実施形態)

図 1 は、本実施形態による超音波測定機 1 0 の機能構成を示すブロック図である。超音波測定機 1 0 は、測定ユニット 1 5、測定制御部 5 0、操作部 9 0 および表示処理部 9 5 を備える。この超音波測定機 1 0 は、被検者に体外に装着した測定ユニット 1 5 が超音波走査を行い、超音波走査により得られた反射波の信号を処理し、被検者の体内の断層画像を表示する機能を備える。

30

1. 測定ユニット

測定ユニット 1 5 は、複数の超音波プローブ 2 0 A, 2 0 B を備える。尚、図 1 では、2 台の超音波プローブ 2 0 A, 2 0 B を代表して記載する。超音波プローブ 2 0 A, 2 0 B は超音波トランスデューサー 3 0 A, 3 0 B を備える。超音波トランスデューサー 3 0 A, 3 0 B は、電気信号 (送信信号) に基づいて超音波を送信する機能と、超音波の反射波を検知し、電気信号 (受信信号) として出力する機能と、を備える。

【 0 0 2 2 】

また、それぞれの超音波プローブ 2 0 A, 2 0 B は、姿勢検出部 4 0 A, 4 0 B を備える。姿勢検出部 4 0 A, 4 0 B は、超音波プローブ 2 0 A, 2 0 B の姿勢を示す姿勢情報を検出する。本実施形態では、姿勢検出部 4 0 A, 4 0 B は、加速度センサーや角速度センサーやジャイロセンサー等の角度センサー 4 2 (図 5) を想定し、姿勢に対応する超音波プローブ 2 0 A, 2 0 B の設置角度を姿勢情報として検出する。尚、設置角度は重力方向を基準とする角度を想定するが、これらは限定されるものではない。

40

また、本実施形態では、それぞれの超音波プローブ 2 0 A, 2 0 B が姿勢検出部 4 0 A, 4 0 B を備える態様を想定するが、この態様には限定されない。例えば、超音波プローブ 2 0 A, 2 0 B において、一方の超音波プローブ 2 0 A と、他方の超音波プローブ 2 0 B との設置角度の差異を姿勢情報として検出する検出手段も想定できる。

尚、姿勢検出部 4 0 A, 4 0 B が検出したそれぞれの姿勢情報は測定制御部 5 0 に送られる。

50

【 0 0 2 3 】

この測定ユニット 1 5 は、図 2 (a) に適用例を示すように、被検者の体部に装着可能なベルト 1 8 を有している。このベルト 1 8 には、超音波プローブ 2 0 A , 2 0 B を被検者の体部に固定する固定具であり、図 2 (b) の A - A 断面図に示すように、被検者の体部と対向する側に複数の超音波プローブ 2 0 が所定間隔で設置されている。

本実施形態では、図 2 (c) に示すように、ベルト 1 8 と各超音波プローブ 2 0 との間には、例えば、内部に空気等を充填した袋状のゴム部材 1 9 が介在し、それぞれの超音波プローブ 2 0 は被検者の体部に馴染んで固定される。それぞれの超音波プローブ 2 0 は、体部との接触面から基準ビーム方向、即ち、超音波プローブ 2 0 の探針面と略直交し、被検者の体内に向かう方向に超音波のビームが送信されるように構成されている。

10

尚、このベルト 1 8 を体部に装着した場合、図 3 に示すように、2 つの超音波プローブ 2 0 D , 2 0 E において、捻じれた状態で体部と接触したり、体部との間に隙間が生じたりすることが想定される。この結果、2 つの超音波プローブ 2 0 D , 2 0 E における超音波のビームの進行方向に違いが生じる。例えば、各超音波プローブ 2 0 から送信される超音波の進行目標をターゲット方向 (送信方向) T G とすると、超音波プローブ 2 0 D では基準ビーム方向 H D に対して角度 (d) の差が生じる。また、超音波プローブ 2 0 E では基準ビーム方向 H E に対して角度 (e) の差が生じる。

【 0 0 2 4 】

本実施形態では、超音波プローブ 2 0 は、測定制御部 5 0 からビーム方向の補正を指示する送信信号を受け付けた場合、送信信号に基づいて超音波に対して遅延処理を施し、それぞれの基準ビーム方向の送信角度と異なる方向にビームの焦点を合わせることができ

20

る。例えば、超音波プローブ 2 0 D は、測定制御部 5 0 からビーム方向を角度 (d) の補正を指示する送信信号を受け付けた場合、遅延処理を施して超音波の位相を制御し、基準ビーム方向 H D と角度 (d) 異なるターゲット方向 T G に偏向した超音波を送信する。同様に、超音波プローブ 2 0 E は、測定制御部 5 0 からビーム方向を角度 (e) の補正を指示する送信信号を受け付けた場合、遅延処理を施して超音波の位相を制御し、基準ビーム方向 H E と角度 (e) 異なるターゲット方向 T G に偏向した超音波を送信する。

尚、超音波プローブ 2 0 における基準ビーム方向は、それぞれの姿勢検出部 4 0 (図示せず。) が検出する姿勢情報により規定される。同様に、3 つ以上の超音波プローブ 2 0 の場合もそれぞれの姿勢情報に基づいて基準ビーム方向をそれぞれ取得できる。

30

ここで、超音波トランスデューサー 3 0 A , 3 0 B の駆動方法について、超音波素子アレイ 3 5 の構成を示す図 4、および超音波素子アレイの駆動回路を示す図 5 を参照して説明する。

超音波トランスデューサー 3 0 A , 3 0 B は、圧電素子のような超音波素子 U E をマトリックスアレイ状に配列し、行および列毎に配線を設けることで行方向および列方向にビームを走査する超音波素子アレイ 3 5 をそれぞれ有している。

【 0 0 2 5 】

超音波プローブ 2 0 は、超音波素子アレイ 3 5 を駆動させる回路として、第 1 の信号生成回路 3 2、第 2 の信号生成回路 3 4、送受信切り替えスイッチ (T / R __ S W) 2 2、アナログフロントエンド (A F E) 2 4 および制御回路 (C N T L) 2 6 を備える。

40

第 1 の信号生成回路 3 2 および第 2 の信号生成回路 3 4 は、マルチプレクサー (M U X) 3 6 やパルス信号発生器 (H V __ P) 3 8 をそれぞれ備える。M U X 3 6 は、超音波トランスデューサー 3 0 A , 3 0 B を駆動させる駆動電圧と、受信信号とのチャンネル切り替えを行う。また、H V __ P 3 8 は、超音波素子 U E を駆動するための信号 (パルス) を生成する。

T / R __ S W 2 2 は送信時および受信時の信号の切り替えを行う。また、A F E 2 4 は受信信号の増幅、ゲイン設定、周波数設定および A / D 変換機能を備える。また、C N T L 2 6 は、H V __ P 3 8 に対する駆動信号の位相や周波数の制御、第 2 の信号生成回路 3 4 に対する駆動電圧の電圧勾配制御、および、角度センサー 4 2 からの出力信号に基づい

50

て角度の算出処理や姿勢情報の送信処理を行う。

【0026】

第1の信号生成回路32は、第1～第12の第1方向端子X1～X12に対して、第1の駆動電圧VDR1～VDR12を供給する。また、第2の信号生成回路34は、第1～第8の第2方向端子Y1～Y8に対して、互いに異なる電圧の第2の駆動電圧VCOM1～VCOM8を供給する。

第1の信号生成回路32および第2の信号生成回路34は、測定制御部50から送られる送信信号に基づいて、第1の駆動電圧VDR1～VDR12および第2の駆動電圧VCOM1～VCOM8を適切に制御することで、超音波のビームを生成することに加え、生成したビームを送信する方向を制御できる。

例えば、第1の信号生成回路32および第2の信号生成回路34は、第1の駆動電圧VDR1～VDR12および第2の駆動電圧VCOM1～VCOM8を供給するタイミングに時間差を設けて遅延させたり、第2の駆動電圧VCOM1～VCOM8に電圧勾配を設けたりすることで、超音波のビームを所望の方向に偏向させたり、ビームを電子的にフォーカスさせたり、ビームの方向をスキャン方向(D2)にスキャンさせたりできる。尚、第1の信号生成回路32および第2の信号生成回路34の制御方法の詳細については、例えば、特開2006-61252号公報に説明されている。

【0027】

2. 測定制御部

図1に戻り、測定制御部50について説明する。測定制御部50は、送信処理部60、ビーム方向検出部70および受信処理部80を備える。尚、本実施形態では、測定制御部50は、何れも図示を略した、CPU、RAM、ROMおよび記憶装置等をハードウェアとして備え、これらのハードウェアと、ROMや記憶装置に記憶されたソフトウェアと、が協働することで、各機能部の機能を実現している。

ビーム方向検出部70は、姿勢検出部40A、40Bから送られる姿勢情報を取得し、取得した姿勢情報に基づいて、超音波プローブ20A、20Bからそれぞれ送信される基準ビームの方向をそれぞれ検出する。ビーム方向検出部70が検出した基準ビームの方向に関する情報は、送信処理部60および受信処理部80に送られる。

送信処理部60は、送信信号生成部62および送信方向決定部64を備える。

送信方向決定部64は、測定ターゲットと、超音波プローブ20A、20Bの基準ビームの方向に関する情報と、に基づいて、超音波プローブ20A、20B毎に超音波を送信するターゲット方向を決定する。測定ターゲットは、検査者が操作部90を操作して予め決定した被検者の体内の目標部位である。送信方向決定部64は、超音波プローブ20A、20Bが送信する超音波のビームを測定ターゲットに偏向させるターゲット方向を決定し、ターゲット方向を示すターゲット方向情報を送信信号生成部62と受信処理部80に送る。

【0028】

送信信号生成部62は、ターゲット方向情報に基づいて、超音波プローブ20A、20B毎に送信する送信信号を生成し、生成した送信信号をそれぞれの超音波プローブ20A、20Bに送る。超音波トランスデューサ30A、30Bは、それぞれの送信信号に基づいてターゲット方向に偏向するように超音波を送信する。この結果、送信された超音波のビームはそれぞれのターゲット方向に偏向される。

尚、送信信号は、送信される超音波のターゲット方向を指示するだけでなく、超音波トランスデューサ30A、30Bに供給する駆動電圧の遅延を制御することで、測定ターゲットに対して線焦点や点焦点を結ぶように指示しても良い。

受信処理部80は、受信信号補正部82および信号合成部86を備える。

受信信号補正部82は、超音波プローブ20A、20Bで送信した超音波が体内の部位において音響インピーダンスの異なる界面で反射された反射波に基づく受信信号を補正する。本実施形態では、受信信号補正部82は、基準ビームの方向に関する情報やターゲット方向情報に基づいて、超音波プローブ20A、20B毎に受信信号に対して時間的な遅

10

20

30

40

50

延を補正する遅延補正処理を施し、それぞれの受信信号の位相を合わせる。信号合成部 86 は、遅延補正処理を施した超音波プローブ 20 A, 20 B 毎の受信信号を合成（整相加算）する。受信処理部 80 は、合成された受信信号に対して、フィルタリング処理、増幅処理および検波処理等を施した後、受信信号を表示処理部 95 に送る。

表示処理部 95 は、受信信号に基づいて断層画像等の画像信号を生成し、生成した画像信号をディスプレイ装置等に表示する。

【0029】

図 6 は、超音波測定機 10 による測定処理の流れを示すフローチャートである。この処理が開始されると、測定制御部 50 の CPU は、測定を開始するための初期設定を行う（ステップ S100）。

続いて、CPU は、超音波プローブ 20 毎に処理を開始し、対象とする超音波プローブ 20 の姿勢情報に基づいて、ビーム方向を検出する（ステップ S102）＜検出工程＞。

続いて、CPU は、測定ターゲットと、ビーム方向と、に基づいて、超音波のターゲット方向を決定する（ステップ S104）。

続いて、CPU は、ターゲット方向に応じた送信信号を生成し（ステップ S106）＜送信処理工程＞、送信信号に基づく超音波を対象とする超音波プローブ 20 から送信する（ステップ S108）＜送信工程＞。

続いて、CPU は、対象とする超音波プローブ 20 を受信モードに切り替える（ステップ S110）。

続いて、CPU は、対象とする超音波プローブ 20 が検知した反射波に基づく受信信号を取得する（ステップ S112）＜取得工程＞。

続いて、CPU は、超音波のターゲット方向に基づいて受信信号を補正する（ステップ S114）＜補正工程＞。

【0030】

続いて、CPU は、対象とする全ての超音波プローブ 20 の受信信号を取得したか、否かを判定する（ステップ S116）。

ここで、CPU は、対象とする全ての超音波プローブ 20 の受信信号を取得していないと判定した場合（ステップ S116 で No）、受信信号を取得していない超音波プローブ 20 を次の対象としてステップ S102 に戻る。

他方で、対象とする全ての超音波プローブ 20 の受信信号を取得したと判定した場合（ステップ S116 で Yes）、CPU は、取得した超音波プローブ 20 の受信信号を合成する（ステップ S118）。

続いて、CPU は、合成した受信信号に対してスケーリング処理を含む種々の処理を施す（ステップ S120）＜合成工程＞。

続いて、CPU は、受信信号に基づく画像を表示し（ステップ S122）、一連の測定処理を終了する。

【0031】

以上述べた実施形態によれば、以下のような効果を奏する。

（１）超音波により人体の内部を診断する測定ユニット 15 は、ベルト 18 を体部に装着して測定を開始すると、体部との接触状態に応じて異なる複数の超音波プローブ 20 の基準ビーム方向がそれぞれ検出され、基準ビーム方向に基づいて超音波が所望の測定ターゲットに向かう超音波が超音波プローブ 20 毎に送信される。従って、検査者は、従来のように複数の超音波プローブ 20 を測定ターゲットに合わせて調整したり、測定ユニット 15 を保持したりする手間が省けることに加え、測定箇所を選択する自由度が向上するため、測定に要する時間を短縮でき、検査者に対する負担を軽減することができる。

（２）また、送信された超音波が体内で反射した反射波は、超音波プローブ 20 毎に受信信号として受信され、基準ビーム方向の情報に基づいて遅延補正処理された後、複数の受信信号は合成されて画像として表示される。従って、複数の受信信号は、それぞれの基準ビーム方向の情報に基づいて補正されて合成されるため、受信信号の処理に要する時間短縮を図ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

本発明の実施形態について、図面を参照して説明したが、具体的な構成は、この実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。例えば、合成した受信信号に基づいて断層画像等の画像信号を生成する態様には限定されず、所定の形式にフォーマットされた計測データとして記憶装置に記憶されたり、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置に対して送信されたりする態様も想定できる。

また、超音波プローブ 20 はベルト 18 に設置された態様には限定されず、検査に応じて 1 つの超音波プローブ 20、または複数の超音波プローブ 20 を組み合わせ、超音波プローブ 20 を粘着シール等で体部に貼付する態様も想定できる。

また、以上のような手法を実施する装置は、単独の装置によって実現される場合もあれば、複数の装置を組み合わせることによって実現される場合もあり、各種の態様を含むものである。

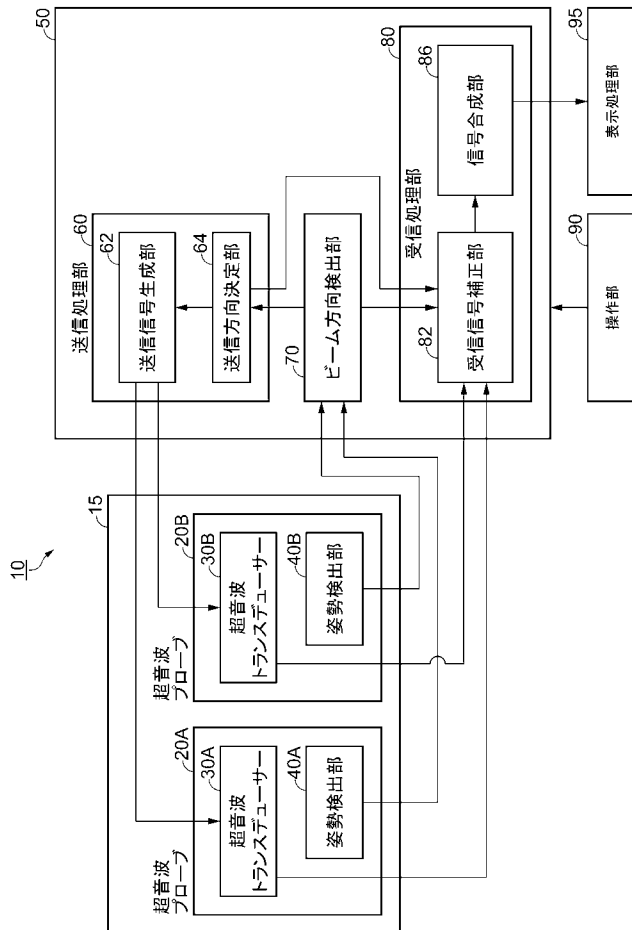
各実施形態における各構成及びそれらの組み合わせは一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換およびその他の変更が可能である。また、本発明は実施形態では限定されるものではなく、クレームの範囲によってのみ限定される。

【 符号の説明 】

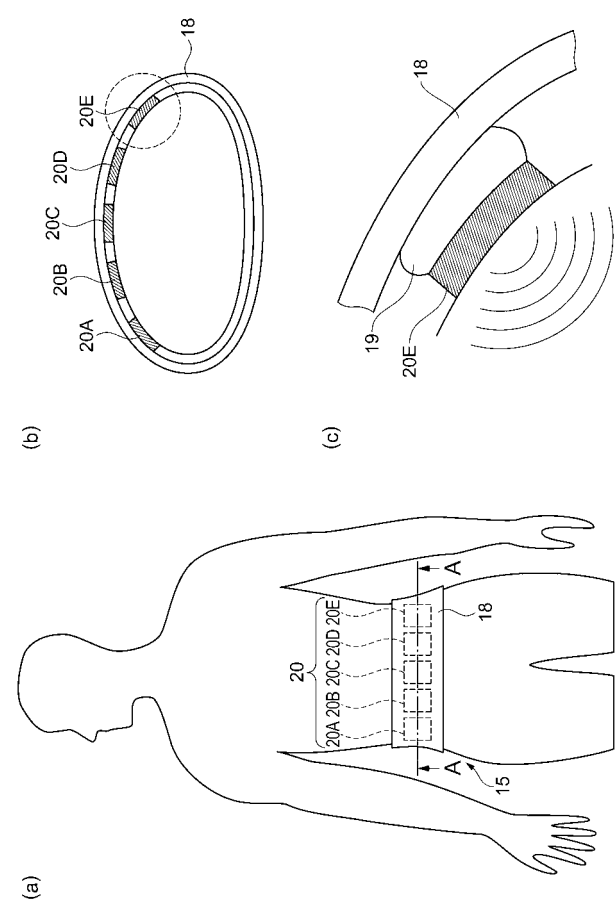
【 0 0 3 3 】

10 ... 超音波測定機、15 ... 測定ユニット、18 ... ベルト、19 ... ゴム部材、20, 20A ~ 20E ... 超音波プローブ、22 ... T/R SW、24 ... AFE、26 ... CNTL、30A, 30B ... 超音波トランスデューサー、32 ... 第 1 の信号生成回路、34 ... 第 2 の信号生成回路、35 ... 超音波素子アレイ、36 ... MUX、38 ... HV_P、40, 40A, 40B ... 姿勢検出部、42 ... 角度センサー、50 ... 測定制御部、60 ... 送信処理部、62 ... 送信信号生成部、64 ... 送信方向決定部、70 ... ビーム方向検出部、80 ... 受信処理部、82 ... 受信信号補正部、86 ... 信号合成部、90 ... 操作部、95 ... 表示処理部。

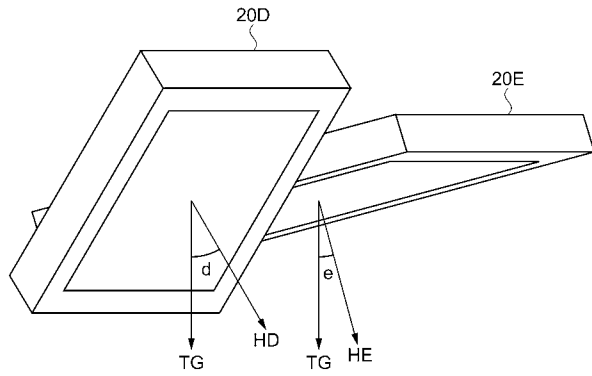
【 図 1 】



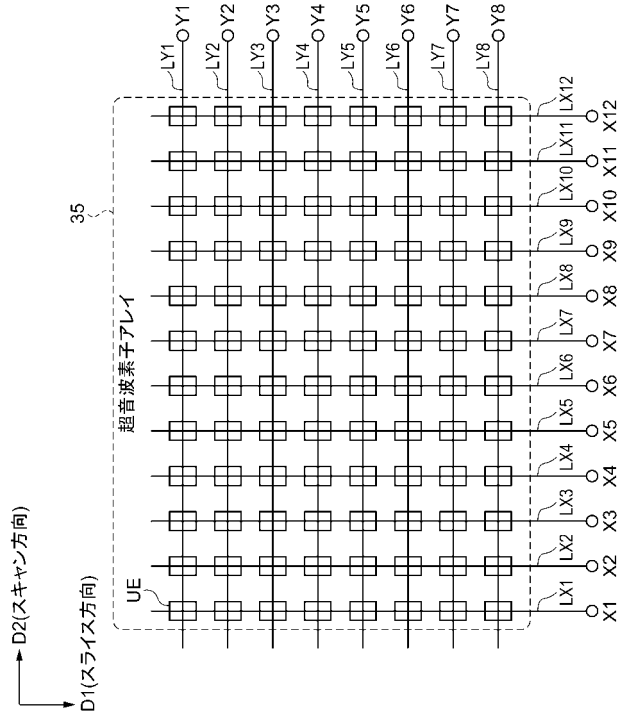
【 図 2 】



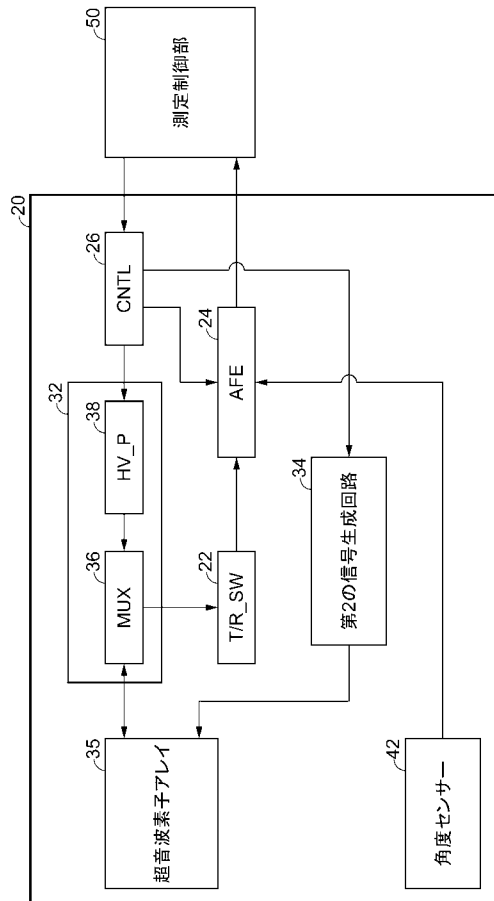
【 図 3 】



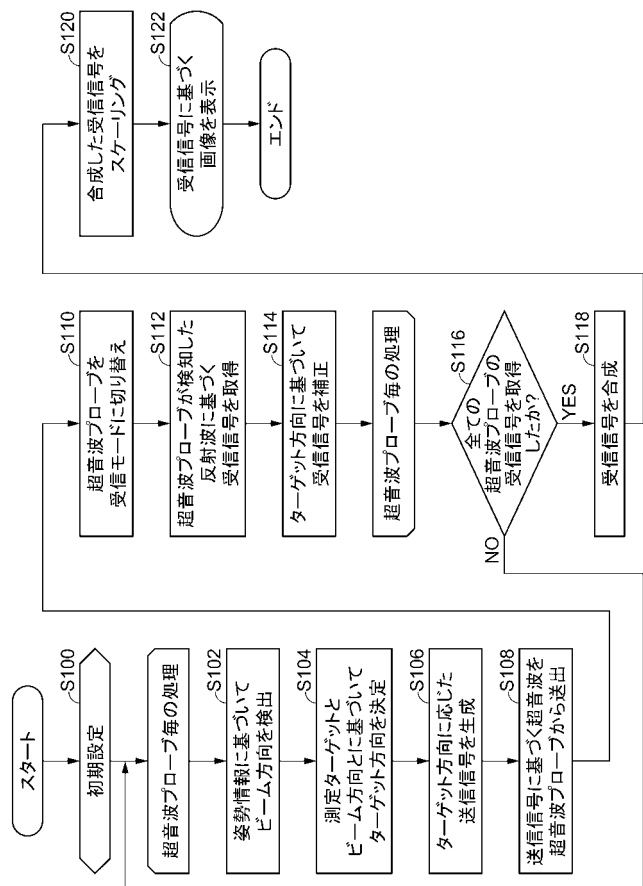
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



解决的问题：提供一种超声波测量装置，该超声波测量装置易于通过超声波获取体内的断层图像。超声波测量装置（10）基于发送信号来发送多个超声波，并基于超声波的反射波来输出接收信号，以及多个超声波探头（20）。皮带18固定到检测超声波探头20的姿势信息的姿势检测单元40，基于姿势信息确定每个超声波探头20的目标方向的传输方向确定单元以及确定的目标方向。发送信号生成单元62生成姿势信息，其中，每个超声波探头20使超声波偏转，并且基于该发送信号，与针对每个超声波探头20发送的超声波相对应的反射波的接收信号被用作姿势信息。设置有基于超声波探头20对接收信号进行校正的接收信号校正单元82和将针对每个超声波探头20校正后的接收信号进行组合的信号组合单元86。[选型图]图1

