

(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2019-76298

(P2019-76298A)

(43) 公開日 令和1年5月23日(2019.5.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B</b> 8/14 (2006.01)	A 6 1 B 8/14	4 C 6 0 1
<b>H 0 4 R</b> 17/00 (2006.01)	H 0 4 R 17/00 3 3 2 A	5 D 0 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2017-204415 (P2017-204415)  
 (22) 出願日 平成29年10月23日 (2017.10.23)

(71) 出願人 000112602  
 フクダ電子株式会社  
 東京都文京区本郷3-39-4  
 (74) 代理人 100076428  
 弁理士 大塚 康德  
 (74) 代理人 100115071  
 弁理士 大塚 康弘  
 (74) 代理人 100112508  
 弁理士 高柳 司郎  
 (74) 代理人 100116894  
 弁理士 木村 秀二  
 (72) 発明者 稲野 龍太  
 東京都文京区本郷3-39-4 フクダ電子株式会社内

最終頁に続く

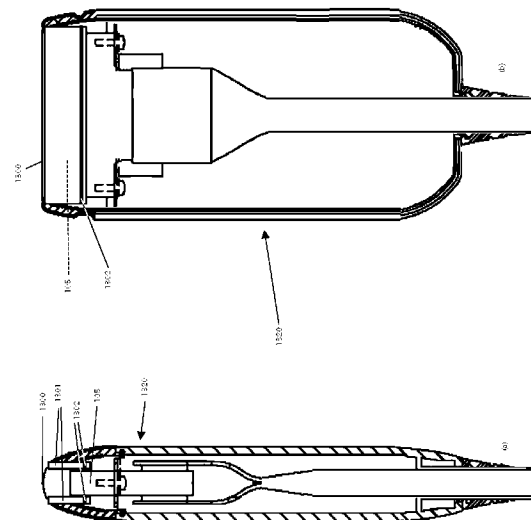
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ、超音波診断装置およびその制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】放射面と体表面との接触状態を客観的に示す情報を提供可能な超音波プローブ、超音波診断装置およびその制御方法を提供する。

【解決手段】超音波プローブは筐体1320が有する放射面1300から、振動子105が発生する超音波を外部に放射する。超音波プローブは、放射面に加わる圧力を複数の箇所を検出し、検出した圧力を超音波診断装置の本体に出力する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の振動子と、  
前記複数の振動子が発生する超音波を外部に放射する放射面を有する筐体と、  
前記放射面に加わる圧力を複数の箇所を検出する圧力検出手段と、  
前記圧力検出手段が検出した圧力と、前記複数の振動子が前記外部から受信する信号とを外部装置に出力する出力手段と、  
とを有することを特徴とする超音波プローブ。

## 【請求項 2】

前記圧力検出手段は、  
前記筐体の前記放射面の近傍に設けられ、前記放射面に加わる圧力を伝達する伝達部材と、  
前記伝達部材に加わる圧力を複数の位置で検出する圧力センサと、  
を有することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

10

## 【請求項 3】

前記伝達部材は、前記超音波プローブを前記放射面に向かって見た際に、少なくとも前記複数の振動子を挟んで対向する位置に設けられることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波プローブ。

## 【請求項 4】

前記伝達部材は、前記超音波プローブを前記放射面に向かって見た際に、前記複数の振動子を囲む矩形枠形状を有することを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の超音波プローブ。

20

## 【請求項 5】

前記圧力センサは、前記伝達部材によって押圧される位置に配置されることを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブ。

## 【請求項 6】

超音波プローブから、前記超音波プローブが超音波を外部に放射する放射面に加わる圧力を複数の箇所を検出した圧力信号と、前記超音波プローブが有する振動子が受信した観測信号とを受信する受信手段と、

前記圧力信号および前記観測信号に基づく画像を生成する生成手段と、  
前記画像を表示する表示手段と、  
を有することを特徴とする超音波診断装置。

30

## 【請求項 7】

前記超音波プローブが、請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブであることを特徴とする請求項 6 に記載の超音波診断装置。

## 【請求項 8】

前記超音波プローブが有する複数の振動子を駆動し、前記超音波を発生させる駆動手段をさらに有し、

前記駆動手段は、  
前記複数の振動子のうち、前記圧力信号に基づいて前記放射面の接触が十分でないとは判定される部分に該当する振動子を駆動対象から除外する、  
ことを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載の超音波診断装置。

40

## 【請求項 9】

前記生成手段は、前記圧力信号に基づく画像として、前記放射面に加わる圧力の分布を模式的に示す画像を生成することを特徴とする請求項 6 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置。

## 【請求項 10】

超音波プローブから、前記超音波プローブが超音波を外部に放射する放射面に加わる圧力を複数の箇所を検出した圧力信号と、前記超音波プローブが有する振動子が受信した観測信号とを受信する受信工程と、

50

前記圧力信号および前記観測信号に基づく画像を生成する生成工程と、  
前記画像を表示する表示工程と、  
を有することを特徴とする超音波診断装置の制御方法。

【請求項 11】

超音波診断装置が有するコンピュータを、請求項 6 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は超音波プローブ、超音波診断装置およびその制御方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

超音波プローブは超音波診断装置の一部を構成し、超音波を体表面の所望の位置から所望の角度で送信し、反射波を計測するために用いられる。超音波プローブには超音波を送受信する複数の振動子が 1 次元または 2 次元的に配列されており、超音波診断装置の本体から供給される駆動信号によって各振動子が超音波を送信するタイミングが制御される。超音波プローブには振動子の他に、パッキング材、音響整合層、音響レンズなどが設けられるのが一般的である（特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 243462 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

超音波診断装置による診断を適切に行うには、超音波プローブが超音波を外部に放射する、筐体の放射面の全体が体表面に十分接している必要がある。従来、超音波プローブの操作者（技師）は、超音波診断装置に表示される画像から超音波プローブと体表面との接触状態を推定し、押圧する力や方向を変化させていた。しかし、画像からどのように押圧する力や方向を変化させれば良いかを適切に判断するには経験や知見が必要であり、超音波プローブの操作の習熟は容易でない。

30

【0005】

また、従来の超音波診断装置では、超音波プローブが被検者の体表面に接していない状態であっても振動子を駆動する構成であったため、電力を無駄に消費していた。このような構成は、特に、超音波診断装置が電池で駆動される場合に使用可能時間を低下させることになるため、好ましくない。

【0006】

本発明はこのような従来技術の課題に鑑みなされたものであり、その主な目的は、放射面と体表面との接触状態を客観的に示す情報を提供可能な超音波プローブ、超音波診断装置およびその制御方法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述の目的は、複数の振動子と、複数の振動子が発生する超音波を外部に放射する放射面を有する筐体と、放射面に加わる圧力を複数の箇所を検出する圧力検出手段と、圧力検出手段が検出した圧力と、複数の振動子が外部から受信する信号とを超音波診断装置の本体に出力する出力手段と、とを有することを特徴とする超音波プローブによって達成される。

【発明の効果】

【0008】

このような構成により、本発明によれば、放射面と体表面との接触状態を客観的に示す

50

情報を提供可能な超音波プローブ、超音波診断装置およびその制御方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態に係る駆動回路を用いた超音波診断装置の模式的な機能ブロック図である。

【図2】実施形態に係る超音波プローブの構造に関する断面図である。

【図3】実施形態に係る超音波プローブの構造に関する図である。

【図4】実施形態に係る超音波診断装置の表示画面例を示す図である。

【図5】実施形態に係る超音波診断装置の動作に関するフローチャートである。

10

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明をその例示的な実施形態に基づいて詳細に説明する。

図1は、本発明に係る超音波診断装置の構成例を表わすブロック図である。超音波診断装置100は、本体120と、本体120に着脱可能な超音波プローブ130とから構成される。超音波診断装置100の機能は制御部101が各部の動作を制御することによって実現される。制御部101は例えばプログラマブルプロセッサを有し、不揮発性メモリ102に記憶されたプログラムをシステムメモリ103に読み込んで実行し、超音波診断装置100の各部の動作を制御する。なお、制御部101は処理の一部にASICやASPなどのハードウェア回路を利用してもよい。

20

【0011】

例えば書き換え可能な不揮発性メモリ102は、制御部101が実行するためのプログラム、GUIデータ、超音波診断装置100の各種の設定値などを記憶する。なお、駆動回路104が超音波プローブ130の有する振動子105を駆動するために用いるパルス状電圧を生成するための波形パターンを表すデータ（駆動波形パターンデータ）も不揮発性メモリ102に記憶されている。

【0012】

システムメモリ103は制御部101がプログラムを読み込んで実行するために用いたり、受信信号のバッファとして用いられったりするメモリである。

【0013】

駆動回路104は、不揮発性メモリ102に保存されている複数の駆動波形パターンデータのうち、制御部101が選択した駆動波形パターンデータを不揮発性メモリ102から読み出す。そして、駆動回路104は、読み出した駆動波形パターンデータに基づいてパルス状の駆動電圧を生成し、プローブ内の振動子105に印加することによって振動子105を駆動する。

30

【0014】

超音波プローブ130が有する振動子105は圧電素子のような電気機械変換素子であり、駆動回路104から印加される電圧によって超音波を発生（送信）する。また、振動子105は、受信した振動を電気信号（観測信号）に変換して出力する。また、本実施形態の超音波プローブ130は、放射面1300（図2）に加わる圧力を検出し、圧力に応じた信号（圧力信号）を出力する圧力検知部1310を有する。なお、ここでは説明および理解を容易にするために振動子105の詳細については説明を省略するが、通常、プローブには複数の振動子が例えば1次元または2次元的に配列され、駆動回路104は計測の種類や設定、スキャン方法などに応じたタイミングで複数の振動子を別個に駆動する。

40

【0015】

受信回路106は、超音波プローブ130の振動子105が出力する観測信号に対し、ノイズ低減、増幅、A/D変換、加算などの処理を実行し、反射波データとしてシステムメモリ103に保存する。なお、各振動子の受信信号の遅延時間を制御して加算することにより、受信信号のフォーカスを高めることができる。受信回路106はまた、超音波プローブ130の圧力検知部1310（図2）が出力する、放射面の圧力を表す信号（圧力

50

信号)にA/D変換などの処理を実行し、圧力データとしてシステムメモリ103に保存する。

【0016】

ドブラ処理部107は、システムメモリ103に保存された反射波データに対し、例えば連続波ドブラ法、パルスドブラ法、カラードブラ法(CFM(Color Flow Mapping)とも呼ばれる)、パワードブラ法などに対応した信号処理を行うことができる。システムメモリ103に保存された反射波データのうち、ドブラ法に基づく表示を行う走査線の反射波データが保存されているアドレスは例えば制御部101からドブラ処理部107に与えられる。ドブラ処理部107は対象の走査線について、血流速度を表す画像(波形図や血流速度を表す画像)を生成し、座標変換メモリ108に保存する。

10

【0017】

Bモード処理部109は、システムメモリ103に保存された反射波データに対してBモード(反射波の強さを輝度で表すモード)に対応した信号処理を行うことができる。システムメモリに保存された反射波データのうち、Bモードでの表示を行う走査線の反射波データが保存されているアドレスは例えば制御部101からBモード処理部109に与えられる。Bモード処理部109は対象の走査線ごとに、深さと反射波の強さとの関係を表す画像を生成し、座標変換メモリ110に保存する。

【0018】

制御部101は、システムメモリ103に保存された圧力データに基づいて、超音波プローブ130の放射面1300と体表面との接触状態を判別する。制御部101はまた、異なる複数の場所で検知された圧力データに基づいて、超音波プローブ130の放射面1300と体表面との接触状態(圧力)の分布を表す画像(圧力画像)を生成し、画像合成部111に供給する。圧力画像を表示部112に表示することにより、超音波プローブ130の放射面1300の全体が体表面に接しているか否かや、接触圧の偏りなどを客観的に把握することが可能になる。

20

【0019】

制御部101はまた、異なる複数の場所で検知された圧力データに基づいて、超音波プローブ130が有する複数の振動子105のうち、接触が不十分である振動子を判別する。そして、接触が不十分であると判別された振動子を除外して駆動対象の振動子を決定し、駆動回路104に通知する。駆動回路104は、複数の振動子105のうち、制御部101から通知された駆動対象の振動子だけを駆動する。

30

【0020】

例えば、従来の超音波診断装置は起動状態にある場合、超音波プローブが生体に接しているかどうかにかかわらず、振動子の駆動、反射波の受信、画像の生成および表示という動作を実行していた。これに対して本実施形態の構成では、超音波プローブ130が生体に接していない状態では、超音波プローブ130が有する複数の振動子105の全てについて接触が不十分と判別され、振動子105の駆動は行われない。そのため、超音波診断装置100の消費電力を低減することができる。複数の振動子105の全てについて接触が不十分と判別された場合には、ドブラ処理部107およびBモード処理部109の動作も停止させることで、消費電力をさらに低減することもできる。

40

【0021】

座標変換メモリ108および110は、ドブラ処理部107およびBモード処理部109が走査線単位で生成する深さ方向の1次元画像を、ラスタースキャン方式の表示部112において2次元画像として表示するための座標変換に用いられる。なお、座標変換メモリ108および110は別個のブロックとして記載しているが、1つのメモリ空間内の異なるアドレスブロックとして実装されてもよい。

【0022】

画像合成部111は、座標変換メモリ108および110に記憶されている画像と、制御部101から供給される圧力画像とから、設定に従ったフォーマットを有する表示用画像を生成し、表示部112に出力する。例えばCFM表示を行う場合には、座標変換メモ

50

り 1 1 0 から読み出した B モード画像に、座標変換メモリ 1 0 8 から読み出した C F M 画像を合成した画像と、圧力画像とを含んだ表示用画像を生成する。また、パルスドブラ法による表示を行う場合には、座標変換メモリ 1 1 0 から読み出した B モード画像と、座標変換メモリ 1 0 8 から読み出した F F T 波形像とを並べ、圧力画像を所定位置に配置した表示用画像を生成する。表示用画像のフォーマットは計測モードやユーザ設定に応じて定まる。

#### 【 0 0 2 3 】

制御部 1 0 1、ドブラ処理部 1 0 7、B モード処理部 1 0 9、座標変換メモリ 1 0 8 および 1 1 0、および画像合成部 1 1 1 は、圧力信号および観測信号に基づいて表示用の画像を生成する手段として機能する。

表示部 1 1 2 は例えばタッチディスプレイである。表示部 1 1 2 は外部装置であってもよい。

#### 【 0 0 2 4 】

操作部 1 1 3 は、ユーザが超音波診断装置 1 0 0 に指示を入力するためのボタン、スイッチ、ダイヤルなどの入力デバイス群である。表示部 1 1 2 がタッチディスプレイの場合、タッチパネル部分は操作部 1 1 3 に含まれる。

#### 【 0 0 2 5 】

次に、超音波プローブ 1 3 0 の構成例について図 2 を用いて説明する。図 2 ( a ) および ( b ) はそれぞれ超音波プローブ 1 3 0 の模式的な垂直および水平断面図である。

超音波プローブ 1 3 0 には 1 次元または 2 次元的に配列された複数の振動子 1 0 5 が設けられている。複数の振動子 1 0 5 は超音波診断装置 1 0 0 の本体 1 2 0 が有する駆動回路 1 0 4 から供給される駆動信号によって個別に駆動され、超音波を発生する。

#### 【 0 0 2 6 】

振動子 1 0 5 が発生した超音波は、生体と振動子 1 0 5 との音響インピーダンスを整合させるための音響整合層、放射される超音波のスライス方向を絞るための音響レンズなどを通過したのち、超音波プローブ 1 3 0 の筐体 1 3 2 0 が有する放射面 1 3 0 0 から外部に放射される。なお、超音波のパルス幅を狭くするためのバッキング材や、機械的に超音波のスキャン方向を変更するための機構などを有してもよい。

#### 【 0 0 2 7 】

超音波の反射波に基づく体内組織を観察するには、観察する組織に十分な強度の超音波が到達する必要がある。超音波は音響インピーダンスの異なる物質の境界で反射する性質があるため、放射面 1 3 0 0 と生体 ( 体表面 ) とが離間していたり、接触が不十分であったりすると、皮膚の表面で超音波が反射し、体内に十分な強度の超音波が供給されない。また、周囲からノイズが混入する原因となる。

#### 【 0 0 2 8 】

しかし、従来の超音波診断装置では、超音波プローブ 1 3 0 の放射面 1 3 0 0 と体表面との接触状態を客観的に示す情報は技師に提供されていなかった。そのため、技師は表示部 1 1 2 に表示される B モード画像などから間接的に超音波プローブ 1 3 0 の放射面 1 3 0 0 と体表面との接触状態を推定し、経験に基づいて超音波プローブ 1 3 0 の押圧力や押圧方向を調整せざるを得なかった。

#### 【 0 0 2 9 】

そのため、本実施形態の超音波プローブ 1 3 0 は、放射面 1 3 0 0 に加わる圧力を検出するための圧力検知部 1 3 1 0 を有する。図 2 に示す構成例において、圧力検知部 1 3 1 0 は、圧力センサ 1 3 0 2 と、放射面 1 3 0 0 の近傍に設けられ、放射面 1 3 0 0 に加わる圧力を圧力センサ 1 3 0 2 に伝達する伝達部材 1 3 0 1 とから構成される。

#### 【 0 0 3 0 】

図 3 に、伝達部材 1 3 0 1 の形状および伝達部材 1 3 0 1 と圧力センサ 1 3 0 2 の位置関係の一例を示す。図 3 ( a ) は超音波プローブ 1 3 0 を放射面 1 3 0 0 に向かってみた状態を模式的に示し、図 3 ( b ) は伝達部材 1 3 0 1 と圧力センサ 1 3 0 2 の位置関係を模式的に示している。

10

20

30

40

50

## 【0031】

以下、図2および図3を用いて圧力検知部1310に関して詳細に説明する。図示した例において、伝達部材1301は矩形棒形状を有し、その上面が超音波プローブ130の放射面1300を囲うように配置されている。伝達部材1301は圧力センサ1302に底面が保持されており、放射面1300に圧力がかからない状態において、正面が放射面1300の端部から若干飛び出るような高さとなるように調整されている。

## 【0032】

圧力センサ1302は伝達部材1301の底面に対応する棒形状を有し、複数の位置で圧力を検出可能に構成されている。例えば圧力センサ1302は、棒形状を有する2枚のシートで、例えば図3(a)に白丸で示す離散的な位置に配置された複数の圧力検出部を挟み込んだ構成であってよい。これにより、圧力センサ1302は、伝達部材1301が押圧されると、複数の位置において押圧力を検出し、圧力に応じた信号を出力することができる。

10

## 【0033】

なお、伝達部材1301は放射面1300の近傍に設けられているため、厳密に言えば圧力センサ1302は放射面1300に加わる圧力を直接検出している訳ではない。しかし、検出される圧力は放射面1300に加わる圧力を十分に反映しているため、超音波プローブ130の操作を支援する目的において、放射面1300に加わる圧力として用いることができる。

## 【0034】

なお、図2および図3に示した伝達部材1301および圧力センサ1302の構成は単なる一例であって、放射面1300に加わる圧力の分布を検出することが可能であれば、他の任意の構成を採用することができる。例えば、伝達部材1301を棒状とする代わりに2枚の板状として、図3(a)に示す振動子105を挟んで対向する位置(例えば図示される棒形状の上下の辺または左右の辺に相当する位置)に配置してもよい。また、棒状の伝達部材とその底面に配置された圧力センサからなる圧力検知部を複数配置してもよい。また、圧力センサとして、面内の圧力分布が検出可能なセンサを用いてもよい。あるいは、圧力センサが伝達部材を兼ねる構成であってもよい。例えば押圧力で特性(例えば電気抵抗)が変化する素材で伝達部材を形成し、伝達部材を圧力センサとして機能させてもよい。

20

30

## 【0035】

図4に、表示部112の表示画面300の例を示す。ここでは、CFM表示311と圧力画像312とが合成された表示用画像を表示している例を示している。圧力画像312は、複数の位置で検出した圧力から、例えば補間によって得られる各位置の圧力の大きさを色や濃淡の差によって表す画像である。ここでは、矩形棒状の伝達部材1301が押圧される力を放射面1300に加わる圧力として検出しているため、圧力画像312も矩形棒状である。ゲージ313は、圧力画像312の色や濃淡と圧力の大小との関係を示す画像である。なお、圧力画像312は、離散的な複数の位置における圧力の大きさを数値で示す画像であってもよい。

## 【0036】

図5は、本実施形態の超音波診断装置100の起動中の動作に関するフローチャートである。このフローチャートに示す処理が開始されるタイミングでは駆動回路104は振動子105を駆動しておらず、S101で受信回路106が受信するのは圧力信号だけである。

40

## 【0037】

S103で制御部101は、システムメモリ103に記憶された圧力データに基づいて、プローブの放射面と体表面との接触状態を判定する。複数の離散的な位置で圧力が検出されている場合、制御部101は各位置で検出された圧力データを補間し、より多くの位置における圧力を求める。そして、制御部101は、予め定められた閾値を超える圧力を有する位置の割合または数が予め定められた閾値以上か否かを判定する。ここで、圧力の

50

閾値は、十分な接触と見なせる圧力を計測することにより予め定めることができる。また、割合または数の閾値は、振動子の駆動を開始することで十分な範囲の画像が得られる値として予め定めることができる。

【0038】

制御部101は、S103で、予め定められた閾値を超える圧力を有する位置の割合または数が予め定められた閾値以上と判定されれば、S105で放射面が十分に接しているとみなして処理をS107に進める。一方、制御部101は、S103で、予め定められた閾値を超える圧力を有する位置の割合または数が予め定められた閾値以上と判定されなければ、S105で放射面が十分に接していないとみなして処理をS101に戻す。

【0039】

このように、本実施形態では、検出した圧力に基づいて、放射面と体表面との接触状態を判定し、接触状態が不十分である場合には振動子の駆動を開始しない。そのため、不要な電力消費を抑制することができる。

【0040】

S107で制御部101は、駆動回路104を通じて振動子105の駆動を開始する。これにより、S109で受信回路106では、圧力信号に加えて観測信号の受信を開始する。

【0041】

S111で、ドブラ処理部107およびBモード処理部109は、選択されているモードに応じて、システムメモリ103に記憶されている反射波データに基づく画像を生成する。また、制御部101はシステムメモリ103に記憶されている圧力データから圧力画像を生成する。画像合成部111は設定に従ったフォーマットを有する表示用画像を生成し、表示部112に出力する。

【0042】

S113で制御部101は、S111で圧力画像を生成する際に求めた圧力の分布に基づいて、次に駆動する振動子を決定する。通常、複数の振動子105は予め定められた順序で、予め定められた連続する複数ずつ駆動される。例えば、128個の振動子が1次元配列されている場合、連続する10個の振動子を、先頭の振動子を1番目の振動子、2番目の振動子と1つずつずらしながら駆動する。本実施形態でも基本的には同様の方法で振動子を駆動するが、接触状態が悪いと考えられる振動子を駆動対象から除外するように制御部101が次の駆動対象となる振動子群を決定する。

【0043】

検出された圧力からどのように駆動対象から除外する振動子を決定するかは様々な方法で定めることができる。例えば、圧力が閾値未満(例えば0)である位置に対応する振動子を中心として所定数の振動子を駆動対象から除外し、除外されていない振動子から次に駆動する振動子群を決定してもよい。予め、圧力を検出する位置と、駆動対象から除外する振動子の番号とを対応付けて記憶しておくこともできる。このように、複数の振動子のうち、放射面の接触が十分でないと判定される部分に該当する振動子を駆動対象から除外することができる。なお、ここで説明した方法は単なる一例であり、他の方法で駆動対象から除外する振動子を特定してもよい。

【0044】

なお、次の駆動対象であった所定数の振動子群の一部が駆動対象から除外され、かつ除外される振動子の数の、所定数に対する割合(除外率)が閾値を超える場合、除外率が閾値以下となるように振動子群の先頭位置を通常よりも多くずらしてもよい。制御部101は次に駆動する振動子群を決定すると、駆動回路104に通知して処理をS105に戻す。

【0045】

このようにして駆動対象とする振動子を決定することで、例えば複数の振動子105のうち、左右いずれかの半分が体表面と接していない、あるいは接触が不十分と判定された場合には、駆動対象となる振動子の数が半分になる。そのため、駆動しても有効な観測信

10

20

30

40

50

号が得られない振動子を駆動する電力を節約しながら、フレームレートを倍増させることが可能になる。

【0046】

以上説明したように、本実施形態によれば、超音波プローブの放射面に加わる圧力を複数の箇所を検出するようにした。そのため、放射面に加わる圧力の分布を技師に提供することが可能になり、技師が放射面と体表面との接触状態を客観的に把握することが可能になる。また、放射面のうち、体表面との接触状態が不十分と考えられる部分に該当する振動子を駆動対象から除外することで、超音波プローブが体表面と全く接触していない状態では振動子が一切駆動されないため、無駄な消費電力を抑制することができる。これは特に超音波診断装置が電池駆動される場合において有用である。また、一部の振動子が駆動対象から除外される場合には、駆動しても有効な観測信号が得られない振動子を駆動する電力を節約しながら、フレームレートを向上させることが可能になる。

10

【0047】

なお、本発明に係る超音波診断装置の本体120は、一般的に入手可能な、パーソナルコンピュータ、スマートフォン、タブレット端末のようなプログラムを実行可能な電子機器で、図5に示したフローチャートの動作を実行させるプログラム(アプリケーションソフトウェア)を実行することによっても実現できる。従って、このようなプログラムおよび、プログラムを格納した記憶媒体(CD-ROM、DVD-ROM等の光学記録媒体や、磁気ディスクのような磁気記録媒体、半導体メモリカードなど)もまた本発明を構成する。

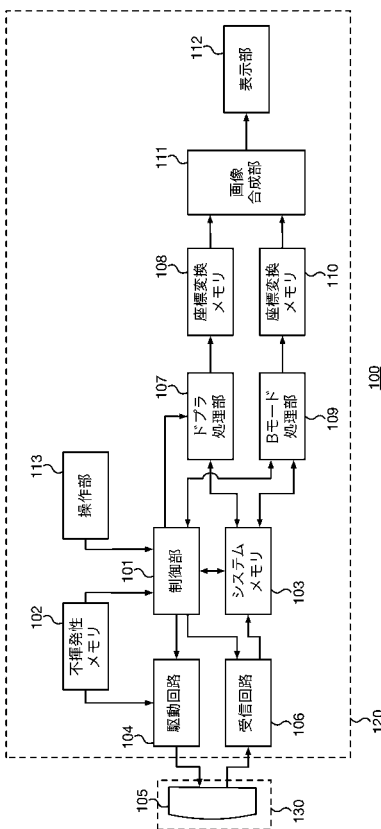
20

【符号の説明】

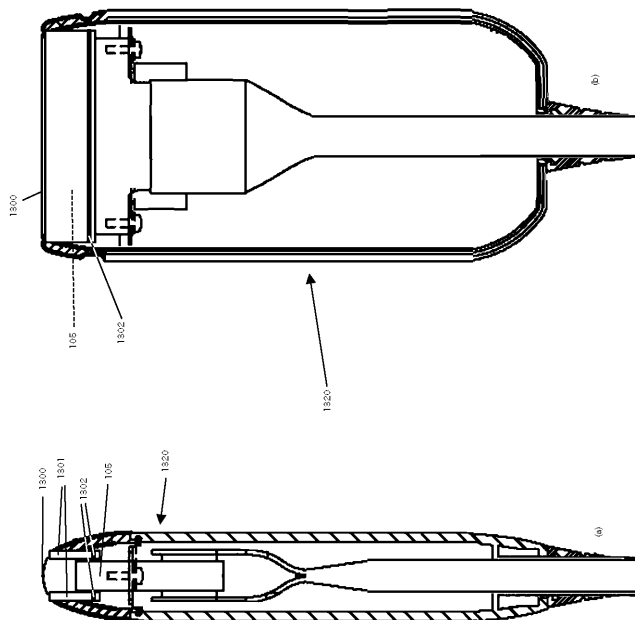
【0048】

100...超音波診断装置、101...制御部、120...本体、121...表示部、130...超音波プローブ、1301...伝達部材、1302...圧力センサ、1310...圧力検知部。

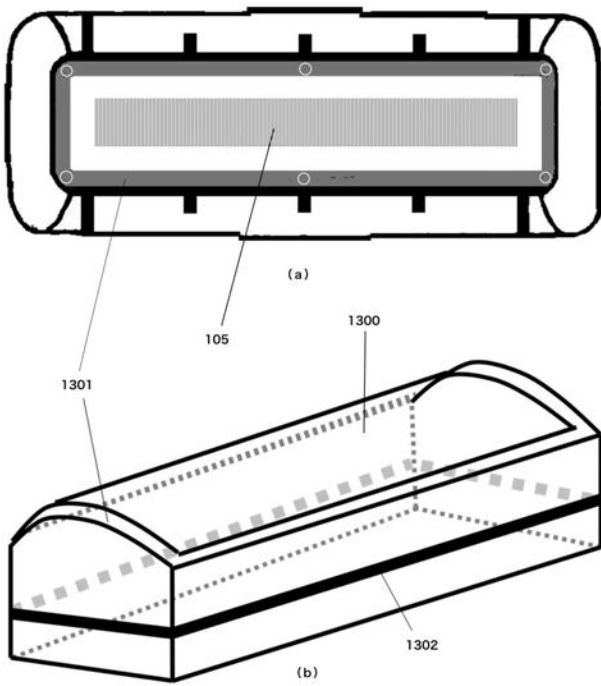
【図1】



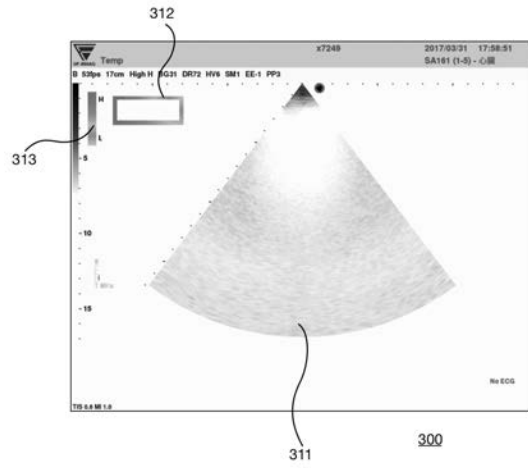
【図2】



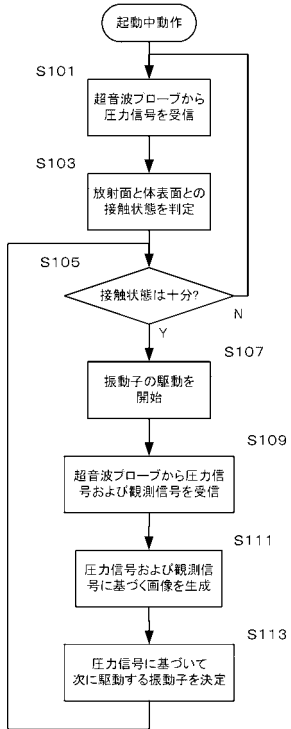
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 山田 剛  
東京都文京区本郷3 - 3 9 - 4 フクダ電子株式会社内
- (72)発明者 小谷 祐司  
東京都文京区本郷3 - 3 9 - 4 フクダ電子株式会社内
- Fターム(参考) 4C601 EE04 EE11 GA17 GD20 KK02  
5D019 BB18 FF04

专利名称(译)	超声波探头，超声波诊断装置及其控制方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2019076298A</a>	公开(公告)日	2019-05-23
申请号	JP2017204415	申请日	2017-10-23
[标]申请(专利权)人(译)	福田电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	福田电子株式会社		
[标]发明人	稻野龍太 山田剛 小谷祐司		
发明人	稻野 龍太 山田 剛 小谷 祐司		
IPC分类号	A61B8/14 H04R17/00		
FI分类号	A61B8/14 H04R17/00.332.A		
F-TERM分类号	4C601/EE04 4C601/EE11 4C601/GA17 4C601/GD20 4C601/KK02 5D019/BB18 5D019/FF04		
代理人(译)	大冢康弘		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供了一种能够提供客观地指示辐射表面与体表面之间的接触状态的信息的超声波探头，超声波诊断设备及其控制方法。超声波探头将由振荡器105产生的超声波从壳体1320的辐射表面1300辐射到外部。超声波探头检测在多个点处施加到辐射表面的压力，并将检测到的压力输出到超声波诊断装置的主体。[选择图]图2

