(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2015-100663
(P2015-100663A)
(43)公開日　平成27年6月4日(2015.6.4)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
A61B 8/00	(2006.01)	A61B	8/00	4C601

審査請求 未請求　請求項の数 8　ＯＬ　（全 19 頁）

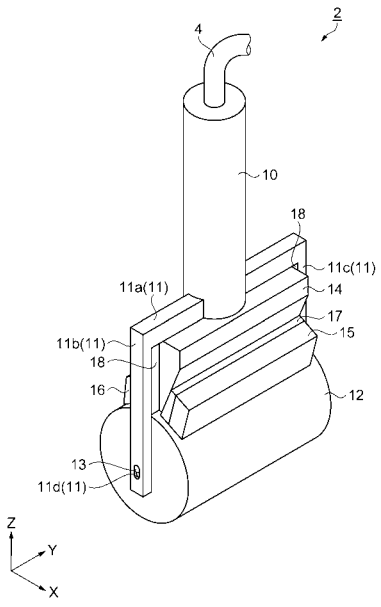
(21)出願番号　特願2013-245795 (P2013-245795)
(22)出願日　平成25年11月28日 (2013.11.28)

(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 BB06 EE10 GC02 GC07 GC11 GC22

(54)【発明の名称】超音波プローブおよび超音波画像装置

(57)【要約】
【課題】媒質の塗布量を減らしても品質良く超音波を受信できる構造の超音波プローブを提供する。
【解決手段】超音波プローブ２は、超音波の発信と受信とを行う第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６と、第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６の音響インピーダンスを調整する回転可能な音響調整部１２と、第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６と音響調整部１２とを互いに押圧させる力を変更する吸引部１８と、を備える。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
超音波の発信と受信とを行う超音波素子と、
前記超音波素子の音響インピーダンスを調整する回転可能な音響調整部と、
前記超音波素子と前記音響調整部とを互いに押圧させる力を変更する押圧部と、を備えることを特徴とする超音波プローブ。
【請求項２】
請求項１に記載の超音波プローブであって、
前記押圧部は前記音響調整部を吸引して前記音響調整部を前記超音波素子に押圧させる吸引部を備えることを特徴とする超音波プローブ。
【請求項３】
請求項１または２に記載の超音波プローブであって、
超音波を伝播する液状の媒質を前記音響調整部の表面に供給する供給部を備えることを特徴とする超音波プローブ。
【請求項４】
超音波の発信と受信とを行う超音波素子と、
前記超音波素子の音響インピーダンスを調整する回転可能な音響調整部と、
前記音響調整部に超音波を伝播する液状の媒質を供給し前記超音波素子を内蔵する供給部と、
前記供給部と前記音響調整部とを互いに押圧させる力を変更する押圧部と、を備えることを特徴とする超音波プローブ。
【請求項５】
請求項１～４のいずれか一項に記載の超音波プローブであって、
前記音響調整部の表面には前記媒質を保持する溝部を備えることを特徴とする超音波プローブ。
【請求項６】
請求項１～５のいずれか一項に記載の超音波プローブであって、
前記音響調整部は多孔質であることを特徴とする超音波プローブ。
【請求項７】
請求項１～６のいずれか一項に記載の超音波プローブであって、
前記媒質の温度を調整する媒質温度調整部を備えることを特徴とする超音波プローブ。
【請求項８】
超音波の発信と受信とを行う超音波プローブと、
前記超音波プローブが受信した超音波を解析して被検体の断面画像を出力する解析部と、
前記断面画像を表示する表示部と、を備え、
前記超音波プローブは、超音波の発信と受信とを行う超音波素子と、
前記超音波素子の音響インピーダンスを調整する回転可能な音響調整部と、
前記超音波素子と前記音響調整部とを互いに押圧させる力を変更する押圧部と、を備えることを特徴とする超音波画像装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、超音波プローブおよび超音波画像装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
被検体に超音波を射出し、被検体の内部にて反射した超音波を解析して被検体の内部を検査する超音波測定装置が広く活用されている。超音波測定装置は超音波プローブから超音波を発信し反射した超音波を受信する。超音波プローブには超音波を発信し反射波を受信する超音波素子が設置されている。そして、超音波素子は音響調整部と媒質とを介して

被検体に超音波を発信し反射波を受信する。
【０００３】
超音波プローブを被検体に沿って移動させるときに音響調整部が回転する超音波プローブが特許文献１に開示されている。それによると、音響調整部は円筒形であり、音響調整部の内部に超音波素子が設置されている。音響調整部の表面にはグリセリンやオイル等の液状の媒質が塗布されている。この媒質は、音響調整部と被検体との間の音響インピーダンスを調整する。
【０００４】
音響調整部が回転することにより音響調整部は被検体と擦れ難いので、音響調整部がすり減ることを抑制することができる。さらに、音響調整部が回転するときに音響調整部と被検体との間に媒質が入り込むので、媒質を被検体に塗布する量を減らすことができる。被検体が人体のときには媒質を大量に塗布されると被検体が不快な感触を受ける。特許文献１における音響調整部は媒質を被検体に塗布する量を減らして、被検体が受ける不快な感触を減らすことができる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開平６－１０２２６１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
特許文献１の超音波プローブのように音響調整部が回転するとき音響調整部の表面と超音波素子とが相対的に移動する。このとき、音響調整部と超音波素子との間に気泡が入り込みやすい。音響調整部と超音波素子との間に気泡が入るとき超音波が気泡にて反射して進行方向が変わる。また、被検体にて反射した反射波も気泡にて進行方向が変わる。従って、超音波素子が受信する超音波が減少する為、不安定な検査となる。そこで、媒質の塗布量を減らしても品質良く超音波を受信できる構造の超音波プローブが望まれていた。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、以下の形態または適用例として実現することが可能である。
【０００８】
［適用例１］
本適用例にかかる超音波プローブであって、超音波の発信と受信とを行う超音波素子と、前記超音波素子の音響インピーダンスを調整する回転可能な音響調整部と、前記超音波素子と前記音響調整部とを互いに押圧させる力を変更する押圧部と、を備えることを特徴とする。
【０００９】
本適用例によれば、超音波プローブは超音波素子及び音響調整部を備えている。超音波素子は超音波を音響調整部に向けて射出する。超音波は音響調整部を通過して被検体に射出される。音響調整部は回転可能であり、操作者が超音波プローブを被検体に沿って移動させるとき音響調整部を回転させて移動できるので、超音波プローブを滑らかに移動させることができる。
【００１０】
そして、押圧部は超音波素子と音響調整部とを互いに押圧させる力を変更する。超音波素子が超音波の発信と受信とを行なわないとき、押圧部は超音波素子と音響調整部との間に加わる力を小さくする。これにより、超音波素子と音響調整部との間に作用する摩擦が減るので音響調整部は回転し易くなり、操作者が超音波プローブを移動し易くすることができる。そして、音響調整部と被検体との間には超音波を伝播する媒質が介在する。超音波プローブを移動させるとき音響調整部が回転するので音響調整部の表面に位置する媒質

が被検体と音響調整部との間に供給される。従って、少ない量の媒質で超音波を伝播することができる。

【００１１】

超音波素子が超音波の発信と受信とを行うとき、押圧部は超音波素子と音響調整部とを互いに押圧させる。これにより、音響調整部は超音波素子に密着し音響調整部は超音波素子に固定される。従って、超音波素子と音響調整部との間に気泡が介入し難くなる為、超音波プローブは品質良く超音波素子が発信する超音波を音響調整部及び媒質を介して被検体に放出し、被検体にて反射した超音波を品質良く超音波素子に伝播させることができる。その結果、超音波プローブは品質良く超音波を発信して反射波を受信することができる。

【００１２】

［適用例２］

上記適用例にかかる超音波プローブにおいて、前記押圧部は前記音響調整部を吸引して前記音響調整部を前記超音波素子に押圧させる吸引部を備えることを特徴とする。

【００１３】

本適用例によれば、押圧部は吸引部を備えている。音響調整部を超音波素子に押圧させるとき、吸引部は音響調整部を吸引する。これにより、押圧部は確実に音響調整部を超音波素子に押圧することができる。

【００１４】

［適用例３］

上記適用例にかかる超音波プローブにおいて、超音波を伝播する液状の媒質を前記音響調整部の表面に供給する供給部を備えることを特徴とする。

【００１５】

本適用例によれば、供給部が音響調整部の表面に媒質を供給する。これにより、音響調整部の表面に媒質を確実に配置させることができる。

【００１６】

［適用例４］

本適用例にかかる超音波プローブであって、超音波の発信と受信とを行う超音波素子と、前記超音波素子の音響インピーダンスを調整する回転可能な音響調整部と、前記音響調整部に超音波を伝播する液状の媒質を供給し前記超音波素子を内蔵する供給部と、前記供給部と前記音響調整部とを互いに押圧させる力を変更する押圧部と、を備えることを特徴とする。

【００１７】

本適用例によれば、超音波プローブは超音波素子、供給部及び音響調整部を備え、超音波素子は供給部に内蔵されている。超音波素子は供給部から音響調整部に向けて超音波を射出する。超音波は音響調整部を通過して被検体に射出される。供給部は音響調整部の表面に媒質を供給する。音響調整部は回転可能であり、操作者が超音波プローブを被検体に沿って移動させるとき音響調整部を回転させて移動できるので、超音波プローブを滑らかに移動させることができる。

【００１８】

そして、押圧部は供給部と音響調整部とを互いに押圧させる力を変更する。超音波素子が超音波の発信と受信とを行なわないとき、押圧部は供給部と音響調整部との間に加わる力を小さくする。これにより、音響調整部は回転し易くなるので、操作者が超音波プローブを移動し易くすることができる。そして、音響調整部と被検体との間には超音波を伝播する媒質が介在する。超音波プローブを移動させるとき音響調整部が回転するので音響調整部の表面に位置する媒質が被検体と音響調整部との間に供給される。従って、少ない量の媒質で超音波を伝播することができる。

【００１９】

超音波素子が超音波の発信と受信とを行うとき、押圧部は供給部と音響調整部とを互いに押圧させる。これにより、音響調整部は供給部に密着し音響調整部は供給部に固定され

る。そして、音響調整部は供給部と接して設置されている。これにより、供給部と音響調整部との間には気泡が介入し難くなる。従って、超音波プローブは品質良く超音波素子が発信する超音波を供給部から媒質を介して被検体に放出し、被検体にて反射した反射波を品質良く超音波素子に伝播させることができる。その結果、超音波プローブは品質良く超音波を発信して反射波を受信することができる。

【００２０】

［適用例５］

上記適用例にかかる超音波プローブにおいて、前記音響調整部の表面には前記媒質を保持する溝部を備えることを特徴とする。

【００２１】

本適用例によれば、音響調整部の表面には溝部が設置されている。溝部では毛管現象が生じ易く表面張力が作用し易いので音響調整部は媒質を保持することができる。従って、音響調整部が被検体に接して転がるときに音響調整部と被検体との間に媒質を介在させることができる。

【００２２】

［適用例６］

上記適用例にかかる超音波プローブにおいて、前記音響調整部は多孔質であることを特徴とする。

【００２３】

本適用例によれば、音響調整部は多孔質である。音響調整部が備える多くの孔には毛管現象により媒質がしみ込みやすくなっている。そして、多くの孔から媒質がしみでるので、音響調整部は媒質を供給することができる。従って、音響調整部が被検体に接して転がるときに音響調整部と被検体との間に媒質を介在させることができる。

【００２４】

［適用例７］

上記適用例にかかる超音波プローブにおいて、前記媒質の温度を調整する媒質温度調整部を備えることを特徴とする。

【００２５】

本適用例によれば、超音波プローブは媒質温度調整部を備え、媒質温度調整部は媒質の温度を調整する。そして、媒質温度調整部は媒質の温度を被検体の表面温度に近づけることができる。従って、被検体が人体のときにも媒質の温度により人体が受ける刺激を小さくすることができる。

【００２６】

［適用例８］

本適用例にかかる超音波画像装置であって、超音波の発信と受信とを行う超音波プローブと、前記超音波プローブが受信した超音波を解析して被検体の断面画像を出力する解析部と、前記断面画像を表示する表示部と、を備え、前記超音波プローブは、超音波の発信と受信とを行う超音波素子と、前記超音波素子の音響インピーダンスを調整する回転可能な音響調整部と、前記超音波素子と前記音響調整部とを互いに押圧させる力を変更する押圧部と、を備えることを特徴とする。

【００２７】

本適用例によれば、超音波画像装置では超音波プローブが超音波の発信と受信とを行う。解析部が超音波を解析して被検体の断面画像のデータを出力する。そして、表示部がデータを入力して断面画像を表示する。超音波プローブは超音波素子及び音響調整部を備えている。超音波素子は超音波を音響調整部に向けて射出する。超音波は音響調整部を通過して被検体に射出される。音響調整部は回転可能であり、操作者が超音波プローブを被検体に沿って移動させるとき音響調整部を回転させて移動できるので、超音波プローブを滑らかに移動させることができる。

【００２８】

そして、音響調整部と被検体との間には超音波を伝播する媒質が介在する。超音波プロ

ーブを移動させるとき音響調整部が回転するので音響調整部の表面に位置する媒質が被検体と音響調整部との間に供給される。従って、少ない量の媒質で超音波を伝播することができる。

【００２９】

超音波素子が超音波の発信と受信とを行うとき、押圧部は超音波素子と音響調整部とを互いに押圧させる。これにより、音響調整部は超音波素子に密着し音響調整部は超音波素子に固定される。従って、超音波素子と音響調整部との間に気泡が介入し難い為、超音波プローブは品質良く超音波素子が発信する超音波を音響調整部及び媒質を介して被検体に放出し、被検体にて反射した反射波を品質良く超音波素子に伝播させることができる。その結果、超音波プローブは品質良く超音波を発信して反射波を受信することができる。

【図面の簡単な説明】

【００３０】

【図１】第１の実施形態にかかわる超音波診断装置の構成を示す概略斜視図。

【図２】超音波プローブの構造をしめす概略斜視図。

【図３】（ａ）及び（ｂ）は音響調整部の構造を示す模式側面図、（ｃ）は音響調整部の構造を示す模式断面図。

【図４】超音波プローブの構造を示す模式側断面図。

【図５】音響調整部の動作を説明するための模式図。

【図６】音響調整部の動作を説明するための模式図。

【図７】超音波プローブを操作して超音波データを取得する手順を示すフローチャート。

【図８】第２の実施形態にかかわる超音波プローブの構造及び動作を説明するための模式側断面図。

【図９】第３の実施形態にかかわる超音波プローブの構造及び動作を説明するための模式側断面図。

【発明を実施するための形態】

【００３１】

本実施形態では、超音波画像装置として超音波診断装置と、この超音波診断装置に用いられる超音波プローブとの特徴的な例について、図に従って説明する。以下、実施形態について図面に従って説明する。尚、各図面における各部材は、各図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各部材毎に縮尺を異ならせて図示している。

（第１の実施形態）

実施形態にかかわる超音波診断装置について図１～図７に従って説明する。図１は、超音波診断装置の構成を示す概略斜視図である。図１に示すように、超音波画像装置としての超音波診断装置１は超音波プローブ２と解析部３とを備え、超音波プローブ２と解析部３とがコード４により電気的に接続されている。解析部３は超音波プローブ２を制御する。さらに、解析部３は超音波プローブ２が受信した超音波を解析して被検体の断面画像を出力する。

【００３２】

超音波プローブ２には超音波を送信する超音波発振素子を備えている。超音波プローブ２は被検体としての被測定物５に接して配置され、超音波プローブ２から被測定物５に向けて超音波が発信される。そして、被測定物５の内部で反射した反射波を超音波プローブ２が受信する。超音波プローブ２は内部に超音波を検出するセンサー素子を備えており、センサー素子は超音波を検出する。超音波発振素子及びセンサー素子の種類は特に限定されないがＰＺＴ（ジルコン酸チタン酸鉛）素子やＰＤＶＦ（ポリフッ化ビニリデン）素子等の圧電素子を用いることができる。本実施形態では圧電素子の１つであるＰＺＴ素子を用いている。そして、センサー素子は超音波発振素子と同様の素子を用いることができ、超音波発振素子がセンサー素子を兼ねた構成にしても良い。被測定物５は超音波を伝播する物であれば良く特に限定されない。本実施形態では、被測定物５に人体を適用する。

【００３３】

解析部３は超音波プローブ２の動作を制御する。さらに、解析部３は超音波を受信した

信号を解析して被測定物５の断面画像のデータを形成する。解析部３は記憶部を備え、記憶部には、超音波プローブ２の会社情報、超音波プローブ２の種類情報、使用時間情報、故障素子情報、素子ピッチ情報、開口情報、チャンネル数情報等の各種情報が記憶されている。解析部３はこれらの情報を用いて断面画像のデータを形成する。解析部３にはコード６を介して無線ＬＡＮルーター７（Ｌｏｃａｌ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）が設置されている。そして、解析部３は形成した断面画像等の各種データを無線ＬＡＮルーター７に出力する。無線ＬＡＮルーター７はＬＡＮケーブル８を介して端末９と電気的に接続されている。端末９は無線ＬＡＮルーター７を介して解析部３と交信を行う。

【００３４】

無線ＬＡＮルーター７はアンテナ７ａを備え、端末９もアンテナ９ａを備えている。端末９の幾つかは電波を媒体にして無線ＬＡＮルーター７と通信を行う。そして、端末９は無線ＬＡＮルーター７を介して解析部３と交信を行う。超音波診断装置１は複数の端末９を備え、複数の端末９が無線ＬＡＮルーター７を介して解析部３からデータを受信することが可能になっている。

【００３５】

各端末９は入力部９ｂ及び表示部９ｃを備えている。表示部９ｃは解析部３が出力する被測定物５の断面画像や文字情報を表示する。操作者は表示部９ｃに表示される画像や文字情報を確認する。次に、操作者は入力部９ｂを操作して文字を入力したり画像上で移動可能なアイコン等のマークを操作することができる。

【００３６】

表示部９ｃの種類は特に限定されず、液晶表示装置、プラズマ表示装置、有機発光ダイオード等を用いることができる。入力部９ｂにおいても特に限定されず、キーボード、マウスパッド、タッチパネル等を用いることができる。

【００３７】

図２は超音波プローブの構造をしめす概略斜視図である。図２に示すように、超音波プローブ２は円柱状の把持部１０を備え、把持部１０の端にはコード４が接続されている。操作者が超音波プローブ２を把持するときに、把持部１０は操作者が手で握る部位である。把持部１０が延在する方向をＺ方向とする。コード４は把持部１０のＺ方向に設置されている。そして、Ｚ方向と直交する２方向をＸ方向及びＹ方向とする。

【００３８】

把持部１０において－Ｚ方向側には支持部１１が設置されている。支持部１１はＹ方向に延在する角柱状の横梁部１１ａを有し、横梁部１１ａの中央に把持部１０の一端が接続されている。横梁部１１ａの－Ｙ方向の端には第１縦梁１１ｂが設置され、横梁部１１ａのＹ方向の端には第２縦梁１１ｃが設置されている。第１縦梁１１ｂと第２縦梁１１ｃとは平行に配置されている。第１縦梁１１ｂ及び第２縦梁１１ｃの－Ｚ方向側には軸孔１１ｄが設置されている。

【００３９】

第１縦梁１１ｂと第２縦梁１１ｃとの間には音響調整部１２が設置されている。音響調整部１２はＹ方向に長い円柱状である。Ｙ方向から見たとき音響調整部１２の中心にはＹ方向に延びる軸部１３が設置されている。軸部１３は第１縦梁１１ｂ及び第２縦梁１１ｃの軸孔１１ｄに挿入されている。この構造により音響調整部１２は軸部１３を回転軸にして回転可能となっている。

【００４０】

横梁部１１ａと音響調整部１２との間には音響調整部１２の表面に媒質を供給する供給部１４が設置されている。この媒質は被測定物５と音響調整部１２との間の音響インピーダンスを調整する。媒質は超音波を反射させずに効率良く伝播させる液状体である。媒質には水、グリセリン、オイル、ジェル等が用いられる。本実施形態では、例えば、媒質に水が用いられている。

【００４１】

供給部１４のＸ方向側には超音波素子としての第１超音波素子１５が設置され、供給部

１４の－Ｘ方向側には超音波素子としての第２超音波素子１６が設置されている。第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６は支持部１７により供給部１４に固定されている。第１超音波素子１５は被測定物５に向かって超音波を発信し前述の超音波発振素子に相当する。第２超音波素子１６は被測定物５の内部にて反射した超音波を受信し前述のセンサー素子に相当する。

【００４２】

第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６と被測定物５との間には音響調整部１２が配置される。音響調整部１２は第１超音波素子１５が発信する超音波が被測定物５の表面で反射され難くするために音響インピーダンスを調整する機能を有している。さらに、音響調整部１２は被測定物５にて反射した反射波が第２超音波素子１６の表面で反射され難くするために音響インピーダンスを調整する機能を有している。

【００４３】

供給部１４と第１縦梁１１ｂとの間には吸引部１８が設置され、供給部１４と第２縦梁１１ｃとの間にも吸引部１８が設置されている。Ｚ方向において吸引部１８は横梁部１１ａと音響調整部１２との間に位置している。吸引部１８は音響調整部１２を吸引して音響調整部１２を第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６の方向へ移動させる。そして、吸引部１８は音響調整部１２を回転し難くする。

【００４４】

図３（ａ）及び図３（ｂ）は音響調整部の構造を示す模式側面図である。図３（ａ）はＸ方向から見た模式側面図であり、図３（ｂ）はＹ方向から見た模式側面図である。図３（ｃ）は音響調整部の構造を示す模式断面図であり、図３（ａ）のＡ－Ａ線に沿う断面図である。図３に示すように音響調整部１２のＹ方向側と－Ｙ方向側には円板状の支持板２１が設置され、支持板２１の中心に軸部１３が設置されている。一対の支持板２１の間には円柱部２２が設置されている。

【００４５】

円柱部２２は多孔質の樹脂により形成されている。例えば、球状の粒子を金型に入れて加圧した状態で加熱することにより円柱部２２が形成される。他にも円柱部２２は繊維状の樹脂を加熱圧縮して形成しスポンジ状にしても良い。このときにも円柱部２２は多孔質となる。円柱部２２の内部には媒質が含浸される。円柱部２２が備える多くの孔には毛管現象により媒質がしみ込みやすくなっている。そして、多くの孔から媒質がしみでるので、円柱部２２は媒質を保持し供給することができる。従って、円柱部２２が被測定物５に接して転がるときには、円柱部２２と被測定物５との間に媒質を介在させることができる。

【００４６】

円柱部２２の表面には複数の溝部２２ａが設置されている。溝部２２ａの模様は特に限定されないが、本実施形態では例えば、軸方向に直線状に延びる溝部２２ａが等間隔に設置されている。さらに、円柱部２２の周方向に配置された溝部２２ａがＹ方向に等間隔に配置されている。交差する２方向に溝部２２ａを配置することにより円柱部２２の軸方向と周方向との全面に渡って媒質を行き渡らせることができる。溝部２２ａのパターンは他にも螺旋形状に配置されても良く、ランダムに配置されても良い。溝部２２ａでは媒質に毛管現象及び表面張力が作用し易いので円柱部２２は媒質を保持することができる。従って、円柱部２２が被測定物５に接して転がるときには、円柱部２２と被測定物５との間に媒質を介在させることができる。

【００４７】

図４は、超音波プローブの構造を示す模式側断面図である。図４に示すように、把持部１０の内部には制御回路２３、モーター２４及びポンプ２５が内蔵されている。制御回路２３はコード４と接続され、解析部３からの信号を入力する。そして、制御回路２３はモーター２４、第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６を制御する。モーター２４はポンプ２５と接続され、ポンプ２５を駆動する。ポンプ２５は空気を流動させて負圧を形成する装置である。横梁部１１ａ及び吸引部１８の内部には吸気管２６が設置され、吸気管

２６はポンプ２５と接続されている。吸気管２６は支持板２１の側面と対向する場所まで設置されている。そして、モーター２４が駆動されるとき、ポンプ２５は吸気管２６内の空気圧を減圧する。これにより、吸引部１８は支持板２１を吸引して吸着させることができる。

【００４８】

第１縦梁１１ｂ及び第２縦梁１１ｃの軸孔１１ｄはＺ方向の長さが軸部１３の直径より長い長孔となっている。従って、軸部１３は軸孔１１ｄの中でＺ方向に移動することができる。第１縦梁１１ｂ及び第２縦梁１１ｃの内部には軸孔１１ｄと接続しＺ方向に延びる孔２７が設置され、孔２７の中にはばね２８及び可動片２９が設置されている。可動片２９は孔２７に沿ってＺ方向に移動可能であり、ばね２８は可動片２９を軸部１３に向かって付勢する。これにより、軸部１３は－Ｚ方向に押圧された状態となっている。吸気管２６と孔２７とは配管２６ａにより連結されている。

【００４９】

供給部１４の中には媒質３０が貯留されており、供給部１４は円柱部２２を向く側が開口部１４ａとなっている。媒質３０は開口部１４ａを通って円柱部２２の表面に供給される。媒質３０には重力が作用し円柱部２２に向かって流動する。

【００５０】

図５は音響調整部の動作を説明するための模式図である。図５（ａ）はポンプ２５が作動していない状態を示し、図５（ｂ）はポンプ２５が作動している状態を示している。図５（ａ）に示すように、ポンプ２５が作動していないときにはばね２８及び可動片２９が軸部１３を－Ｚ方向に押圧するので支持板２１は吸引部１８と離れている。そして、操作者は支持部１１に対して軸部１３を抵抗なく回転させることができる。図５（ｂ）に示すように、ポンプ２５が作動しているときには孔２７の内部が負圧になり、可動片２９が吸引されて上昇する。そして、支持部１１に重力が作用して下降するので支持部１１と軸部１３とが接近する。これにより、吸引部１８が支持板２１に接近する。吸引部１８は支持板２１を吸引して音響調整部１２を吸引部１８側に吸い寄せる。このとき、吸引部１８が支持板２１を吸着する構造にしても良い。

【００５１】

図６は音響調整部の動作を説明するための模式図である。図６（ａ）はポンプ２５が作動していない状態を示し、図６（ｂ）はポンプ２５が作動している状態を示している。図６（ａ）に示すように、ポンプ２５が作動していないとき、円柱部２２は第１超音波素子１５、第２超音波素子１６及び供給部１４と離れている。音響調整部１２は軸部１３において支持部１１に支持されているだけなので、被測定物５上で操作者は容易に音響調整部１２を転がすことができる。

【００５２】

供給部１４の開口部１４ａはＸ方向の幅が狭くなっており、開口部１４ａと円柱部２２との間隔も狭い間隔となっている。従って、媒質３０には開口部１４ａと円柱部２２との間で毛管現象及び表面張力が作用する。このため、媒質３０は遅い流速で供給部１４から円柱部２２の表面に流動する。そして、円柱部２２の内部、溝部２２ａに媒質３０が浸透する。円柱部２２は被測定物５と接するので、円柱部２２と被測定物５との間に媒質３０が流動する。Ｙ方向から見たときに円柱部２２は円弧状であり、被測定物５の表面は直線状である。円柱部２２と被測定物５とがなす角度は鋭角であり円柱部２２と被測定物５との間に位置する媒質３０には毛管現象及び表面張力が作用する。これにより、音響調整部１２が被測定物５上を移動しても媒質３０は円柱部２２と一緒に移動する。従って、円柱部２２と被測定物５との間には常時媒質３０が溜まるようになっている。従って、少ない媒質３０でも被測定物５と音響調整部１２との間に媒質３０を介在させることができる。

【００５３】

供給部１４の内部にはヒーター３１及び温度センサー３２が設置されている。ヒーター３１は電気により媒質３０を加熱可能であれば良く、ニクロム線やセラミックヒーターを用いることができる。他にもペルティエ素子を用いて加熱と冷却とを行ってもよい。温度

センサー３２の種類も特に限定されず、例えば、熱電対、測温抵抗体、圧電素子の温度特性を活用したセンサー等を用いることができる。そして、温度センサー３２が媒質３０の温度を検出して制御回路２３に出力する。そして、制御回路２３が媒質３０の温度を所定の範囲内になるようにヒーター３１を制御する。制御回路２３、ヒーター３１及び温度センサー３２等により媒質温度調整部が構成されている。これにより、媒質温度調整部は媒質３０の温度を被測定物５の表面温度に近づけるように調節することができる。従って、被測定物５が人体のときにも媒質３０の温度による刺激を小さくすることができる。

【００５４】

図６（ｂ）に示すように、ポンプ２５が作動しているとき、吸引部１８は音響調整部１２の支持板２１を吸引する。これにより、支持部１１の横梁部１１ａと音響調整部１２とが接近する。そして、円柱部２２は第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６に押圧されて、第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６は円柱部２２と密着する。つまり、吸引部１８は音響調整部１２の支持板２１を吸引することにより、音響調整部１２の円柱部２２と第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６とを互いに押圧させる。

【００５５】

制御回路２３がモーター２４の回転を制御してポンプ２５が吸引部１８に形成する負圧を制御する。そして、制御回路２３は円柱部２２と第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６とを互いに押圧させる力を変更する。制御回路２３、モーター２４、ポンプ２５、吸引部１８等により押圧部３３が構成されている。つまり、押圧部３３は円柱部２２と第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６とを互いに押圧する力を０から所定の荷重まで変更する。

【００５６】

円柱部２２の内部及び表面には媒質３０が溜まっている。そして、円柱部２２と第１超音波素子１５とは媒質３０を挟んで押圧される。これにより、円柱部２２と第１超音波素子１５との間に気泡が入り難くなるため、円柱部２２と第１超音波素子１５との間では超音波３４を反射させずに進行させることができる。円柱部２２と第２超音波素子１６との間の構造は円柱部２２と第１超音波素子１５との間の構造と同様な構造となっている。これにより、円柱部２２と第２超音波素子１６との間に気泡が入り難くなるため、円柱部２２と第２超音波素子１６との間では超音波３４を反射させずに進行させることができる。

【００５７】

円柱部２２の内部及び表面には媒質３０が溜まっている。そして、円柱部２２と被測定物５との間にも媒質３０が溜まる。これにより、円柱部２２と被測定物５との間に気泡が入り難くなるため、円柱部２２と被測定物５との間では超音波３４を反射させずに進行させることができる。

【００５８】

吸引部１８が支持板２１を吸引するとき、摩擦により音響調整部１２は回転し難くなる。従って、回転にともなって円柱部２２と第１超音波素子１５との間に気泡が入り込むことを抑制することができる。同様に、円柱部２２と第２超音波素子１６との間に気泡が入り込むことを抑制することができる。さらに、円柱部２２と被測定物５との間に気泡が入り込むことを抑制することができる。

【００５９】

第１超音波素子１５が発信する超音波３４は音響調整部１２の円柱部２２を通過して、被測定物５の内部に発信される。そして、被測定物５の内部に到達した超音波３４の一部は組織の界面で反射する。反射した超音波３４は被測定物５から音響調整部１２の円柱部２２を通過して第２超音波素子１６に放出される。そして、第２超音波素子１６は超音波３４の反射波を受信する。超音波３４が通過する場所には媒質３０が溜まっており気泡が入り込み難くなっている為、空気の層による反射が生じにくくなっている。従って、超音波プローブ２は品質良く超音波３４を受発信することができる。

【００６０】

ポンプ２５が作動しているとき、開口部１４ａは円柱部２２と離れていても良い。超音

波３４による探索中にも円柱部２２に媒質３０を供給することができる。尚、媒質３０の流動性が高く円柱部２２に十分媒質３０が供給されるときには開口部１４ａは円柱部２２と密着していても良い。

【００６１】

図７は、超音波プローブを操作して超音波データを取得する手順を示すフローチャートである。次に、図７に従って超音波診断装置１を操作する手順を説明する。ステップＳ１は、媒質加熱工程に相当する。操作者が入力部９ｂを操作して測定を開始する指示をする。解析部３は測定の開始する指示信号を入力し制御回路２３に測定準備の指示信号を出力する。

【００６２】

供給部１４にはヒーター３１及び温度センサー３２が設置され媒質３０が充填されている。制御回路２３は温度センサー３２の出力を入力し媒質３０の温度を計測する。次に、制御回路２３は媒質３０の温度と判定値とを比較する。そして、媒質３０の温度が判定値より低いとき、制御回路２３はヒーター３１を駆動して媒質３０の温度を上げる。媒質３０の温度が判定値に達したとき、制御回路２３は解析部３に媒質３０の温度が適度な温度となったことを示す信号を送信する。この適度な温度は、被測定物５が人体のときに人体が媒質３０に触れたとき心地よいと感じる温度である。具体的には測定する部分の表面温度を参考にして設定される。解析部３は超音波測定の準備が完了したメッセージの信号を無線ＬＡＮルーター７を介して端末９に送信する。端末９はメッセージの信号を受信して測定の準備が完了したことを示すメッセージを表示部９ｃに表示する。媒質３０を加熱している間にも媒質３０は供給部１４から音響調整部１２に流動する。そして、供給部１４の媒質３０の熱は音響調整部１２の媒質３０に伝熱される。次にステップＳ２に移行する。

【００６３】

ステップＳ２は、媒質塗布工程に相当する。この工程では、操作者が超音波プローブ２の把持部１０を把持して被測定物５上で音響調整部１２を転がす工程である。供給部１４の開口部１４ａと音響調整部１２の円柱部２２との間は離れているので、供給部１４から円柱部２２に媒質３０が供給される。操作者が音響調整部１２を転がすことにより円柱部２２の表面に媒質３０が塗布される。そして、円柱部２２の溝部２２ａ及び内部に媒質３０が浸透する。さらに、円柱部２２と被測定物５との間にも媒質３０が溜まる。円柱部２２に媒質３０が行き渡ったとき操作者は超音波プローブ２を測定する場所に移動する。そして、入力部９ｂを操作して円柱部２２への媒質３０の塗布が完了したことを入力する。次にステップＳ３に移行する。

【００６４】

ステップＳ３は、吸引開始工程に相当する。この工程では、制御回路２３がモーター２４を駆動して吸引部１８に音響調整部１２を吸引させる。これにより、音響調整部１２と第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６とは互いに押圧し合う。そして、音響調整部１２は回転し難くなる。音響調整部１２と第１超音波素子１５との間及び音響調整部１２と第２超音波素子１６との間には媒質３０が介在し気泡が入り難くなる。次にステップＳ４に移行する。

【００６５】

ステップＳ４は、超音波探索工程に相当する。この工程では、制御回路２３が第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６を駆動する。第１超音波素子１５が超音波３４を発信する。超音波３４は音響調整部１２を通過して被測定物５に向けて発信される。超音波３４は被測定物５の内部を進行し一部が反射し反射波となる。反射波は被測定物５の内部を進行し音響調整部１２に入る。さらに、反射波は音響調整部１２を通過して第２超音波素子１６に受信される。第２超音波素子１６は反射波を電気信号に変換して制御回路２３に送信する。

【００６６】

制御回路２３は反射波の電気信号をデジタルデータに変換して解析部３に送信する。解

析部３は記憶部を備えている。解析部３はデジタルデータを入力して記憶部に記憶する。次にステップＳ５に移行する。

【００６７】

ステップＳ５は、吸引解除工程に相当する。この工程では、制御回路２３がモーター２４の駆動を停止して吸引部１８による音響調整部１２の吸引を解除させる。これにより、音響調整部１２は第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６から離れる。そして、音響調整部１２は回転し易くなる。次にステップＳ６に移行する。

【００６８】

ステップＳ６は、移動工程に相当する。この工程では、操作者が被測定物５上で超音波プローブ２を次の測定位置まで移動させる。このとき、供給部１４から媒質３０が音響調整部１２の円柱部２２に供給される。次にステップＳ７に移行する。

【００６９】

ステップＳ７は、終了判断工程に相当する。この工程では、操作者が測定する予定の範囲を総て測定したかを判断する工程である。測定する予定の範囲を総て測定したので測定を終了するとき、操作者は入力部９ｂを操作して終了する指示信号を端末９に入力する。測定を終了しないで継続するとき、操作者は入力部９ｂを操作して継続する指示信号を端末９に入力する。測定を終了しないで継続するときは次にステップＳ３に移行する。測定を終了するときは次にステップＳ８に移行する。

【００７０】

ステップＳ８は、画像解析工程に相当する。この工程では、解析部３が記憶部に蓄積された反射波のデジタルデータを用いて断層画像を演算する。第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６が素子アレイであり、１回の探索で平面画像のデジタルデータを出力するとき、解析部３は複数の平面画像のデータを用いて被測定物５の３次元画像を形成することができる。解析部３は他にも各種の画像を演算して形成し記憶部に記憶する。

【００７１】

ステップＳ９は、画像表示工程に相当する。この工程では、解析部３が演算した画像を表示部９ｃに表示する工程である。操作者は入力部９ｂを操作して表示する画像を選択する。解析部３は選択された画像のデータを記憶部から端末９に送信する。端末９では画像のデータを受信して表示部９ｃに表示する。以上の工程により超音波診断装置１を操作する手順を終了する。

【００７２】

上述したように、本実施形態によれば、以下の効果を有する。

（１）本実施形態によれば、音響調整部１２は回転可能であり、操作者が超音波プローブ２を被測定物５に沿って移動させるとき音響調整部１２を回転させて移動できるので、超音波プローブ２を滑らかに移動させることができる。

【００７３】

（２）本実施形態によれば、制御回路２３は音響調整部１２と第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６とを互いに押圧させる力を変更する。第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６が超音波３４の発信と受信とを行なわないとき、制御回路２３は音響調整部１２と第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６との間に加わる力を小さくする。これにより、音響調整部１２は回転し易くなるので、操作者が超音波プローブ２を移動し易くすることができる。

【００７４】

（３）本実施形態によれば、音響調整部１２と被測定物５との間には超音波３４を伝播する媒質３０が介在する。超音波プローブ２を移動させるとき音響調整部１２が回転するので音響調整部１２の表面に位置する媒質３０が被測定物５と音響調整部１２との間の隙間に供給される。従って、少ない量の媒質３０で超音波３４を伝播することができる。

【００７５】

（４）本実施形態によれば、第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６が超音波３４の発信と受信とを行うとき、吸引部１８は音響調整部１２と第１超音波素子１５及び第２

超音波素子１６とを互いに押圧させる。これにより、音響調整部１２は第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６に密着し音響調整部１２は第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６に固定される。従って、第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６と音響調整部１２との間に気泡が介入しない為、超音波プローブ２は第１超音波素子１５が発信する超音波３４を音響調整部１２及び媒質３０を介して被測定物５に品質良く放出し、被測定物５にて反射した超音波３４を品質良く第２超音波素子１６に伝播させることができる。その結果、超音波プローブ２は品質良く超音波３４を発信して受信することができる。

【００７６】

（５）本実施形態によれば、押圧部３３は吸引部１８を備えている。音響調整部１２を第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６に押圧させるとき、吸引部１８は音響調整部１２を吸引する。これにより、押圧部３３は確実に音響調整部１２を第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６に押圧させることができる。

【００７７】

（６）本実施形態によれば、供給部１４が音響調整部１２の表面に媒質３０を供給する。これにより、音響調整部１２の表面に媒質３０を確実に配置させることができる。

【００７８】

（７）本実施形態によれば、音響調整部１２の表面には溝部２２ａが設置されている。溝部２２ａでは毛管現象及び表面張力が作用し易いので音響調整部１２は媒質３０を保持することができる。従って、音響調整部１２が被測定物５に接して転がるときには音響調整部１２と被測定物５との間に媒質３０を介在させることができる。

【００７９】

（８）本実施形態によれば、音響調整部１２は多孔質の材料により形成されている。音響調整部１２が備える多くの孔には媒質３０がしみ込みやすくなっているので、音響調整部１２は媒質３０を保持することができる。そして、多くの孔から媒質３０がしみでるので、音響調整部１２は媒質３０を供給することができる。従って、音響調整部１２が被測定物５に接して転がるときに音響調整部１２と被測定物５との間に媒質３０を介在させることができる。

【００８０】

（９）本実施形態によれば、超音波プローブ２はヒーター３１、温度センサー３２及び制御回路２３を含む媒質温度調整部を備え、媒質温度調整部は媒質の温度を調整する。そして、媒質温度調整部は媒質の温度を被測定物５の表面温度に近づけることができる。従って、被測定物５が人体のときにも媒質３０の温度による刺激を小さくすることができる。

【００８１】

（１０）本実施形態によれば、超音波プローブ２は第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６を備えている。超音波プローブ２は超音波３４を発信する素子と超音波３４を受信する素子とを備えることにより、被測定物５の浅い場所を探索することができる。

【００８２】

（第２の実施形態）

次に、超音波プローブの一実施形態について図８の超音波プローブの構造及び動作を説明するための模式側断面図を用いて説明する。図８（ａ）はポンプ２５が作動していない状態を示し、図８（ｂ）はポンプ２５が作動している状態を示している。本実施形態が第１の実施形態と異なるところは、１つの超音波素子が発信と受信を行う点にある。尚、第１の実施形態と同じ点については説明を省略する。

【００８３】

すなわち、本実施形態では、図８（ａ）に示すように、超音波プローブ３６では支持部１１の横梁部１１ａの－Ｚ方向側に供給部３７が設置され、供給部３７の－Ｚ方向側には音響調整部１２が配置されている。供給部３７はＹ方向に延在しＸ方向及びＺ方向の断面が多角形の筒状であり、音響調整部１２と対向する面が凹んだ円弧状になっている。供給部３７は内部にヒーター３１及び温度センサー３２が設置されている。音響調整部１２に

向かう供給部３７の面には開口部３７ａが２つ設置されている。供給部３７の内部には媒質３０が収納され、媒質３０は開口部３７ａを通って円柱部２２に供給される。

【００８４】

音響調整部１２に向かう供給部３７の面において横梁部１１ａと軸部１３との間には超音波素子としての第３超音波素子３８が設置されている。第３超音波素子３８は１つの素子で超音波３４を発信し受信する。モーター２４が駆動していないときには円柱部２２は供給部３７及び第３超音波素子３８と離れており隙間ができている。この隙間には毛管現象により媒質３０が流入する。操作者が被測定物５に沿って音響調整部１２を転がすとき、操作者は容易に音響調整部１２を転がすことができる。

【００８５】

図８（ｂ）に示すように、超音波プローブ３６は押圧部３３を備えている。モーター２４が駆動されるとき、音響調整部１２は吸引部１８に吸引される。そして、円柱部２２と第３超音波素子３８とは互いに押圧しあって接触する。円柱部２２の表面には媒質３０が溜まっている。そして、円柱部２２と第３超音波素子３８とは媒質３０を挟んで押圧される。これにより、円柱部２２と第３超音波素子３８との間に気泡が入り難くなるため、円柱部２２と第３超音波素子３８との間では超音波３４を反射させずに進行させることができる。吸引部１８が支持板２１を吸引するとき、音響調整部１２は摩擦により回転し難くなる。従って、回転にともなって円柱部２２と第３超音波素子３８との間に気泡が入り込むことを抑制することができる。

【００８６】

第３超音波素子３８は超音波３４を発信する。発信された超音波３４は媒質３０を通過して円柱部２２に進入する。次に、超音波３４は円柱部２２から媒質３０を通過して被測定物５に進入する。そして、超音波３４は被測定物５の内部に発信される。そして、被測定物５の内部に到達した超音波３４の一部は組織の界面で反射する。反射した超音波３４は被測定物５から音響調整部１２の円柱部２２を通過して第３超音波素子３８に放出される。そして、第３超音波素子３８は超音波３４の反射波を受信する。超音波３４が通過する場所には媒質３０が溜まっており気泡が入り込み難くなっている為、空気の層による反射が生じにくくなっている。従って、超音波プローブ３６は品質良く超音波３４を受発信することができる。

【００８７】

吸引部１８が音響調整部１２を吸引している間に第３超音波素子３８は超音波３４の発信から受信までを行う。従って、超音波３４の受発信に雑音が入る要素が少ないので超音波プローブ３６は品質良く探索を行うことができる。

【００８８】

（第３の実施形態）

次に、超音波プローブの一実施形態について図９の超音波プローブの構造及び動作を説明するための模式側断面図を用いて説明する。図９（ａ）はポンプ２５が作動していない状態を示し、図９（ｂ）はポンプ２５が作動している状態を示している。本実施形態が第２の実施形態と異なるところは、超音波素子が供給部に内蔵されている点にある。尚、第２の実施形態と同じ点については説明を省略する。

【００８９】

すなわち、本実施形態では、図９（ａ）に示すように、超音波プローブ４１では支持部１１の横梁部１１ａの－Ｚ方向側に供給部４２が設置され、供給部４２の－Ｚ方向側には音響調整部１２が配置されている。供給部４２はＹ方向に延在しＸ方向及びＺ方向の断面が多角形の筒状であり、音響調整部１２と対向する面が凹んだ円弧状になっている。供給部４２は内部にヒーター３１。温度センサー３２及び第３超音波素子３８が設置されている。音響調整部１２に向かう供給部４２の面には開口部４２ａが２つ設置されている。供給部４２の内部には媒質３０が収納され、媒質３０は開口部４２ａを通って円柱部２２に供給される。

【００９０】

モーター２４が駆動していないときには円柱部２２は供給部４２と離れており隙間ができている。この隙間には毛管現象により媒質３０が流入する。操作者が被測定物５に沿って音響調整部１２を転がすとき、操作者は容易に音響調整部１２を転がすことができる。

【００９１】

図９（ｂ）に示すように、超音波プローブ４１には押圧部３３が設置されている。モーター２４が駆動されるとき、音響調整部１２は吸引部１８に吸引される。そして、円柱部２２と供給部４２とは互いに押圧しあって接触する。制御回路２３はポンプ２５の駆動を制御することにより円柱部２２と供給部４２とが互いに押圧しあう力を変更する。円柱部２２の表面には媒質３０が溜まっている。そして、円柱部２２と供給部４２とは媒質３０を挟んで押圧される。これにより、円柱部２２と供給部４２との間に気泡が入り難くなるため、円柱部２２と供給部４２との間では超音波３４を反射させずに進行させることができる。吸引部１８が支持板２１を吸引するとき、音響調整部１２は摩擦により回転し難くなる。従って、回転にともなって円柱部２２と供給部４２との間に気泡が入り込むことを抑制することができる。

【００９２】

第３超音波素子３８は超音波３４を発信する。供給部４２の中で第３超音波素子３８の音響調整部１２側は媒質３０が存在している。発信された超音波３４は供給部４２内の媒質３０、供給部４２の壁面、供給部４２と円柱部２２との間の媒質３０をこの順に通過して円柱部２２に進入する。次に、超音波３４は円柱部２２から媒質３０を通過して被測定物５に進入する。そして、超音波３４は被測定物５の内部に発信される。そして、被測定物５の内部に到達した超音波３４の一部は組織の界面で反射する。反射した超音波３４は被測定物５から媒質３０、円柱部２２、媒質３０、供給部４２の壁面、媒質３０をこの順に通過して第３超音波素子３８に放出される。そして、第３超音波素子３８は超音波３４の反射波を受信する。超音波３４が通過する場所には媒質３０が溜まっており気泡が入り込み難くなっている為、空気の層による反射が生じにくくなっている。従って、超音波プローブ４１は品質良く超音波３４を受発信することができる。

【００９３】

吸引部１８が音響調整部１２を吸引している間に第３超音波素子３８は超音波３４の発信から受信までを行う。従って、超音波３４の受発信に雑音が入る要素が少ないので超音波プローブ４１は品質良く探索を行うことができる。

【００９４】

尚、本実施形態は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想内で当分野において通常の知識を有する者により種々の変更や改良を加えることも可能である。変形例を以下に述べる。

（変形例１）

前記第１の実施形態では、被測定物５の内部に超音波３４を発信した。例えば、被測定物５内に血管があり血液が流動するときには、反射波の波長を分析してドップラー検出をしてもよい。被測定物５内で血液等の流動体の速度を検出することができる。

【００９５】

（変形例２）

前記第１の実施形態では、ポンプ２５を用いて負圧を形成し吸引部１８が音響調整部１２を吸引した。これにより、音響調整部１２と第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６とを互いに押圧させた。他の方法を用いて音響調整部１２と第１超音波素子１５及び第２超音波素子１６とを互いに押圧させても良い。例えば、ばねや空気圧を用いて押圧させて良く、電磁力、静電力を用いて押圧させても良い。他にも、操作者が把持部１０を握る力を用いて押圧させても良い。

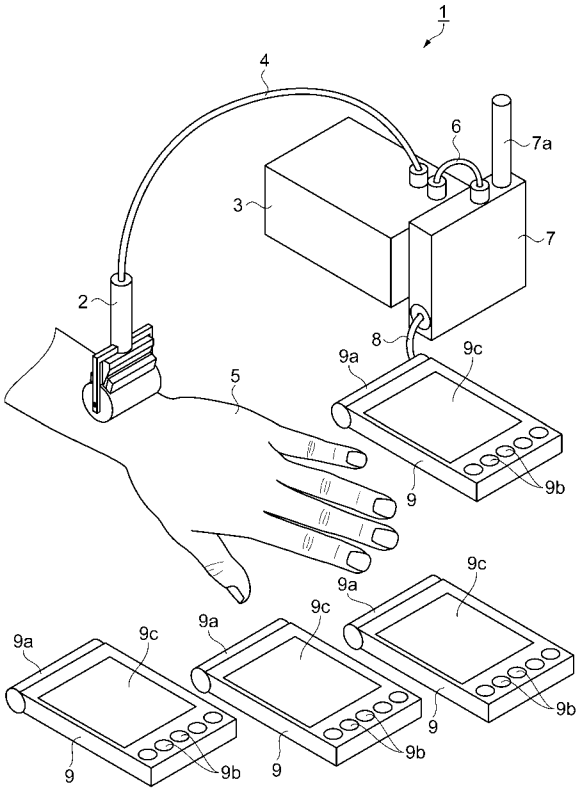
【００９６】

（変形例３）

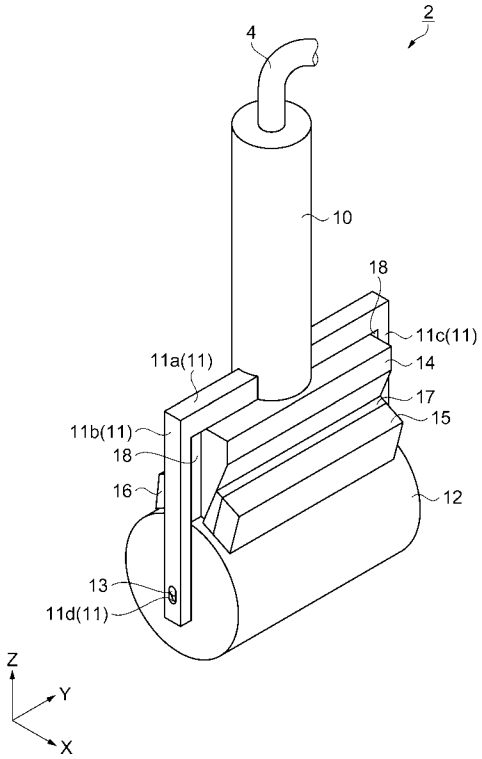
前記第１の実施形態では、モーター２４及びポンプ２５を超音波プローブ２に設置した。モーター２４及びポンプ２５を解析部３に配置してもよい。超音波プローブ２が軽くな

るので超音波プローブ２を操作しやすくすることができる。
【００９７】
（変形例４）
前記第１の実施形態では、供給部１４では媒質３０の重さにより音響調整部１２に媒質３０を流動させた。供給部１４の内部圧力を制御して媒質３０の供給量を制御してもよい。これにより、適切な量の媒質３０を音響調整部１２に供給することができる。
【００９８】
（変形例５）
前記第１の実施形態では、ばね２８及び可動片２９を用いて軸部１３を押圧した。ばね２８及び可動片２９が無くても音響調整部１２を容易に回転させられるときにはばね２８及び可動片２９を省いても良い。構造を簡易にできるので超音波プローブ２を製造し易くすることができる。
【００９９】
（変形例６）
前記第１の実施形態では、ステップＳ７の終了判断工程の後で、ステップＳ８の画像解析工程及びステップＳ９の画像表示工程がおこなわれた。ステップＳ８及びステップＳ９はステップＳ５の吸引解除工程及びステップＳ６の移動工程と並行して行われても良い。操作者は断面画像を見ながら超音波プローブ２を操作できるので、探索する場所を調整し易くすることができる。
【符号の説明】
【０１００】
１…超音波診断装置、２，３６，４１…超音波プローブ、３…解析部、５…被検体としての被測定物、９ｃ…表示部、１２…音響調整部、１４…供給部、１５…超音波素子としての第１超音波素子、１６…超音波素子としての第２超音波素子、１８…押圧部としての吸引部、２２ａ…溝部、２３…押圧部及び媒質温度調整部としての制御回路、２４…押圧部としてのモーター、２５…押圧部としてのポンプ、３０…媒質、３１…媒質温度調整部としてのヒーター、３２…媒質温度調整部としての温度センサー、３３…押圧部、３４…超音波。

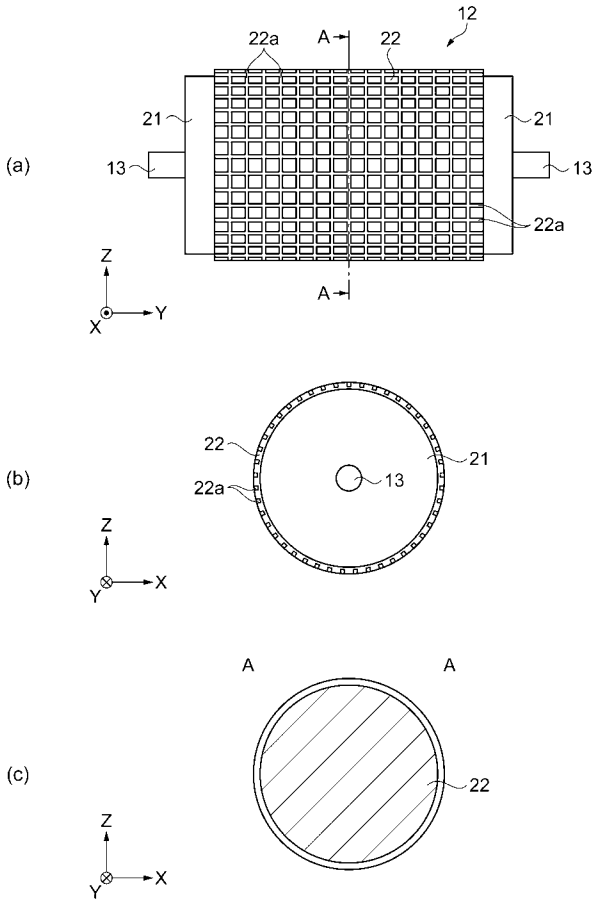
【図１】


1
4
6
7a
3
7
2
8
9a
9c
5
9
9b

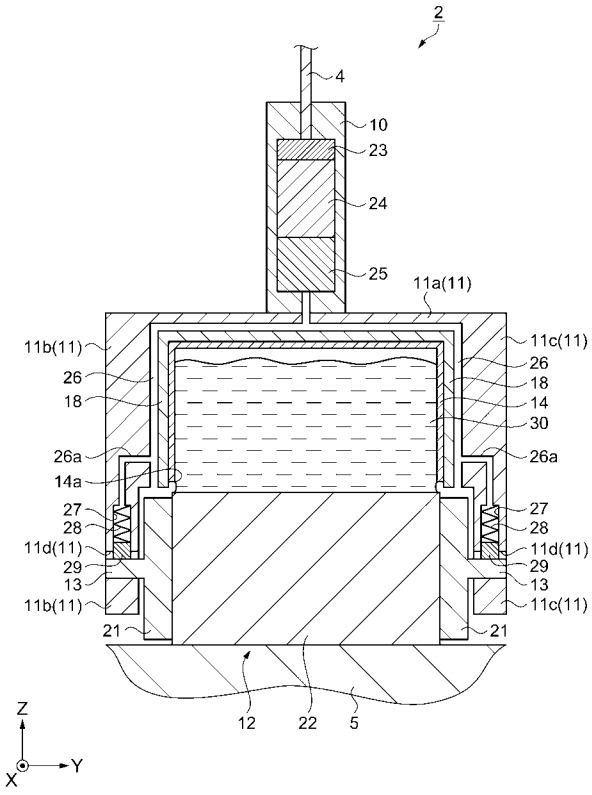
【図２】


2
4
10
18
11c(11)
11a(11)
14
17
15
11b(11)
18
16
12
13
11d(11)
Z
Y
X

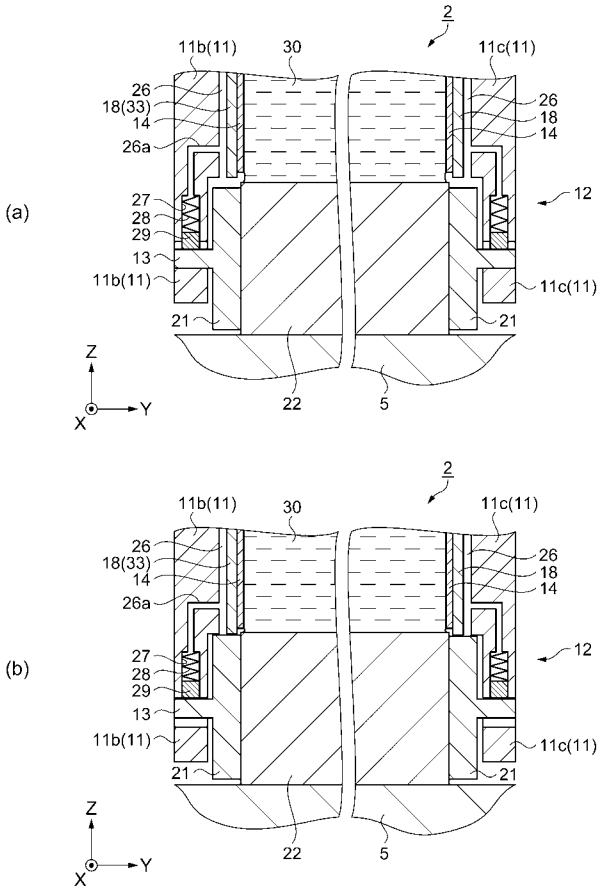
【図３】


(a)
12
22a
A
22
21
13
22a
Z
Y
X
(b)
22
21
22a
13
Z
X
Y
(c)
A
A
22
Z
X
Y

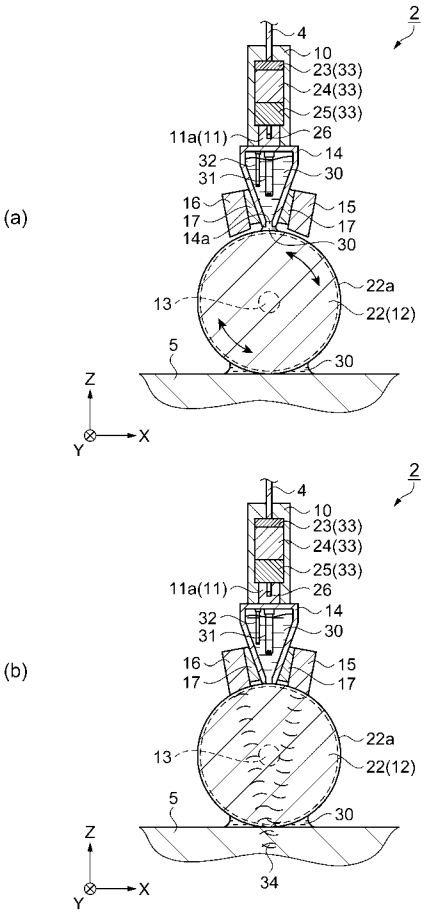
【図４】


2
4
10
23
24
25
11a(11)
11b(11)
11c(11)
26
18
26
18
14
30
26a
26a
14a
27
28
11d(11)
29
13
11b(11)
21
21
12
22
5
Z
Y
X

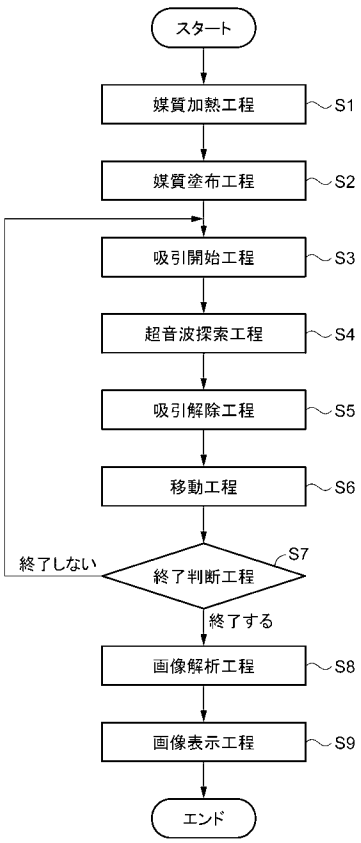
【図５】


(a)
(b)
2
11b(11)
30
11c(11)
26
18(33)
14
26a
27
28
29
13
12
21
22
5
Z
X
Y

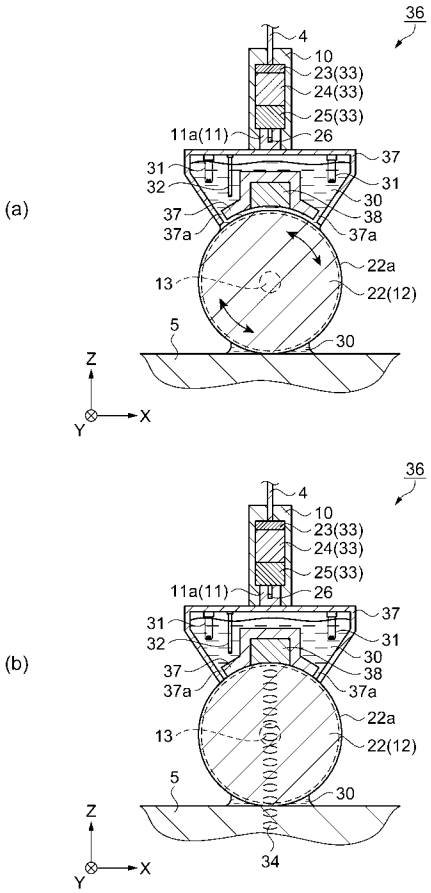
【図６】


(a)
(b)
2
4
10
23(33)
24(33)
25(33)
11a(11)
26
14
32
31
30
16
15
17
14a
22a
22(12)
13
5
34
Z
X
Y

【図７】

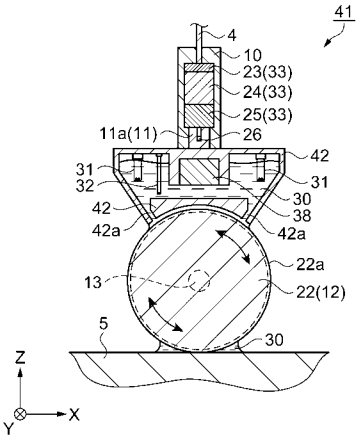

スタート
媒質加熱工程
S1
媒質塗布工程
S2
吸引開始工程
S3
超音波探索工程
S4
吸引解除工程
S5
移動工程
S6
終了判断工程
S7
終了しない
終了する
画像解析工程
S8
画像表示工程
S9
エンド

【図８】

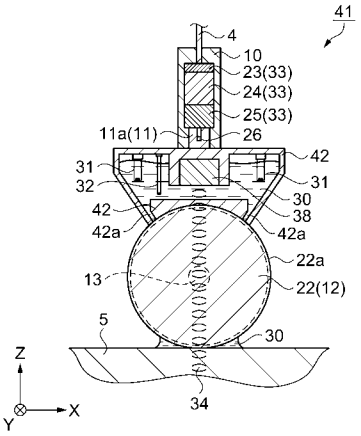

(a)
(b)
36
4
10
23(33)
24(33)
25(33)
11a(11)
26
37
31
32
30
38
37a
22a
22(12)
13
5
34
Z
X
Y

【図９】

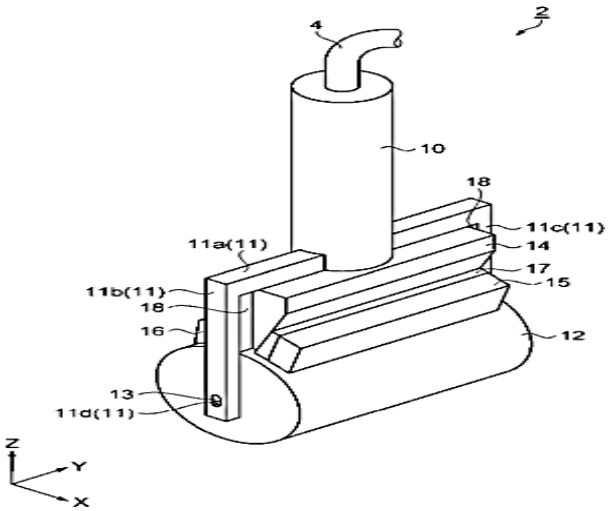
(a)


41
4
10
23(33)
24(33)
25(33)
11a(11)
26
42
31
32
31
30
42
38
42a
42a
22a
13
22(12)
5
30
Z
Y
X

(b)


41
4
10
23(33)
24(33)
25(33)
11a(11)
26
42
31
32
31
30
42
38
42a
42a
22a
13
22(12)
5
30
34
Z
Y
X

专利名称(译)	超声探头和超声成像装置		
公开(公告)号	JP2015100663A	公开(公告)日	2015-06-04
申请号	JP2013245795	申请日	2013-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	厚地呂比奈		
发明人	厚地 呂比奈		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/EE10 4C601/GC02 4C601/GC07 4C601/GC11 4C601/GC22		
代理人(译)	渡边和明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波探头，其结构使得即使减少了介质的施加量也能够高质量地接收超声波。 超声波探头（2）包括发送和接收超声波的第一超声波元件（15）和第二超声波元件（16），以及第一超声波元件（15）和第二超声波元件（16）的声阻抗。 以及抽吸单元18，其改变将第一超声元件15，第二超声元件16和声学调节单元12压向彼此的力。 [选择图]图2