

(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2016-105747

(P2016-105747A)

(43) 公開日 平成28年6月16日 (2016.6.16)

(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 12 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2013-66788 (P2013-66788)
(22) 出願日 平成25年3月27日 (2013.3.27)

(71) 出願人 390029791
日立アロカメディカル株式会社
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(74) 代理人 110000888
特許業務法人 山王坂特許事務所
(72) 発明者 二ノ宮 篤
東京都港区赤坂五丁目3番1号 株式会社
日立製作所 デザイン本部内
(72) 発明者 柳瀬 和幸
東京都港区赤坂五丁目3番1号 株式会社
日立製作所 デザイン本部内
(72) 発明者 横山 仁
東京都港区赤坂五丁目3番1号 株式会社
日立製作所 デザイン本部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置用プローブ及びプローブシステム

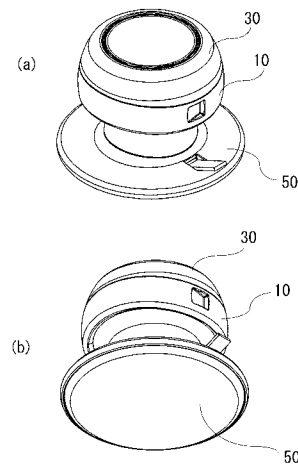
(57) 【要約】

【課題】コンパクトな超音波プローブ形状を保ちつつ、操作者の要求に応じて種々の機能を適宜追加したり、取り外したりすることが可能な超音波診断装置用プローブとそれを用いたプローブシステムを提供する。

【解決手段】本発明のプローブ10は、複数の超音波振動子を内蔵し、検査対象への接触面が円形または球の一部であるヘッド部と、ヘッド部に連続した円筒状の体部とを備え、ヘッド部の接触面及び/又は円筒状の体部の端部に他のモジュールを連結する連結部を備える。操作モジュール50やエラストグラフィ用モジュール30などのモジュールは、プローブの連結部に連結可能な構造を持ち、必要に応じてプローブに連結してプローブシステムとして使用される。

【選択図】図11

図11



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の超音波振動子を内蔵し、検査対象への接触面が円形または球の一部であるヘッド部と、前記ヘッド部に連続した円筒状の体部とを備えたことを特徴とする超音波診断装置用プローブ。

【請求項 2】

複数の超音波振動子を内蔵し、検査対象への接触面を有するヘッド部と、前記ヘッド部に連続した体部とを有し、前記ヘッドの前記接触面及び/又は前記体部の端面に、他のモジュールを連結する連結部を備えたことを特徴とする超音波診断装置用プローブ。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の超音波診断装置用プローブであって、他のモジュールと接続するためのケーブルを備え、前記ヘッド部の周囲に、前記ケーブルを巻き取って収納するケーブル収納部を備えたことを特徴とする超音波診断装置用プローブ。

【請求項 4】

複数の超音波振動子を内蔵し、検査対象への接触面が円形または球の一部であるヘッド部と、前記ヘッド部に連続した円筒状の体部とを備えたプローブと、前記プローブの前記接触面に連結されるエラストグラフィ用モジュールとを備えたことを特徴とする超音波診断装置用プローブシステム。

【請求項 5】

複数の超音波振動子を内蔵し、検査対象への接触面が円形または球の一部であるヘッド部と、前記ヘッド部に連続した円筒状の体部とを備えたプローブと、前記体部の、前記ヘッド部と反対側の端部に連結される操作用モジュールとを備えたことを特徴とする超音波診断装置用プローブシステム。

【請求項 6】

複数の超音波振動子を内蔵し、検査対象への接触面が円形または球の一部であるヘッド部と、前記ヘッド部に連続した円筒状の体部とを備えたプローブと、前記プローブの前記接触面に連結されるエラストグラフィ用モジュールと、前記体部の、前記ヘッド部と反対側の端部に連結される操作用モジュールとを備えたことを特徴とする超音波診断装置用プローブシステム。

【請求項 7】

請求項 4 ないし 6 のいずれか一項に記載の超音波診断装置用プローブシステムであって、

他のモジュールと接続するためのケーブルを備え、前記ヘッド部の周囲に、前記ケーブルを巻き取って収納するケーブル収納部を備えたことを特徴とする超音波診断装置用プローブシステム。

【請求項 8】

請求項 5 又は 6 に記載の超音波診断装置用プローブシステムであって、前記操作用モジュールは、表示部を備えたことを特徴とする超音波診断装置用プローブシステム。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の超音波診断装置用プローブシステムであって、前記操作用モジュールは、対向する 2 つの面を持つ円盤形状であって、前記 2 つの面のうち一方に前記プローブ部の体部に連結される連結部を有し、他方に前記表示部の表示面が形成されていることを特徴とする超音波診断装置用プローブシステム。

【請求項 10】

請求項 4 又は 6 に記載の超音波診断装置用プローブシステムであって、前記プローブ部と前記エラストグラフィ用モジュールとを連結する連結部を備えたことを特徴とする超音波診断装置用プローブシステム。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

請求項 5 又は 6 に記載の超音波診断装置用プローブシステムであって、
前記プローブ部と前記操作モジュールとを連結する連結部を備えたことを特徴とする
超音波診断装置用プローブシステム。

【請求項 1 2】

請求項 9 ないし 11 のいずれか一項に記載の超音波診断装置用プローブシステムであって、

前記連結部は、磁石を含むことを特徴とする超音波診断装置用プローブシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置用プローブに関し、特に他のモジュールと連結し、ハンディな操作が可能な超音波診断装置用プローブに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置では、検査対象の体内に超音波ビームを照射し、体内で反射された超音波を受信するために、電気信号と超音波ビームとの変換を行う振動子を多数配置した超音波プローブが用いられる。超音波プローブは、検査部位に応じて種々の形状のものが実用化されているが、概ね、振動子とバックグ部材とを収納するヘッド部と、振動子が接続されたケーブルを収納する把持部とを備えた形状を有している。超音波プローブは、ケーブルを介して超音波診断装置に接続され、検査が行われる。

【0003】

また超音波診断装置とプローブとの間の信号のやり取りを無線で行うようにしたワイヤレスの超音波プローブも提案されている（例えば、特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010 - 220792 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ワイヤレスの超音波プローブでは、ケーブルをなくすことによって空間に制限がある検査場所でも操作性よく検査を行うことができる。しかし、超音波プローブのヘッド部又は把持部に、超音波診断装置との通信を行うための無線通信回路と、振動子や無線通信回路を駆動するためのバッテリーを設ける必要があり、プローブ自体の重量が重くなり且つサイズも大きくせざるを得ない。さらに超音波プローブに簡単なスイッチ等の操作手段を設けたいという要請もあるが、超音波プローブは頻りに消毒や洗浄を行う必要があり、そのためにはスイッチ等の操作手段がプローブに設けられていることは好ましくない。

【0006】

本発明は、コンパクトな超音波プローブ形状を保ちつつ、操作者の要求に応じて種々の機能を適宜追加したり、取り外したりすることが可能な超音波診断装置用プローブとそれを用いたプローブシステムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、本発明は、1 ないし複数のモジュールと連結可能な形状及び構造を持つプローブを提供する。本発明のプローブは、複数の超音波振動子を内蔵し、検査対象への接触面が円形または球の一部であるヘッド部と、ヘッド部に連続した円筒状の体部とを備え、ヘッド部の前記接触面及び / 又は円筒状の体部の端部に他のモジュールを連結する連結部を備える。

【0008】

また本発明は、上記プローブに、1 ないし複数の、他の機能を持つモジュールを連結し

10

20

30

40

50

たプローブシステムを提供する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、検査の状況や操作者の要望に応じて、プローブとそれに追加されるモジュールとが単体としても一体としても使用でき、且つ単独のプローブを扱うのと同様に取り扱うことができるプローブシステムが提供される。またコンパクトでありながら、小型の超音波診断装置として機能するプローブシステムが提供される。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第一実施形態のプローブの斜視図で、(a)は体部側から見た図、(b)は超音波送受信面から見た図である。 10

【図2】第一実施形態のプローブの側面図

【図3】第一実施形態のプローブの平面図で、(a)は体部側から見た図、(b)は超音波送受信面から見た図である。

【図4】プローブと超音波診断装置の機能ブロック図

【図5】第二実施形態のプローブシステム全体を示す側面図

【図6】第二実施形態のプローブシステムのエラストグラフィ用モジュールを示す図で、(a)は側面図、(b)は超音波送受信面から見た図である。

【図7】第三実施形態のプローブシステム全体を示す側面図

【図8】第三実施形態のプローブシステムの操作モジュールを示す図で、(a)は斜視図、(b)は平面図、(c)は(b)のA-A断面図である。 20

【図9】プローブと操作モジュールと超音波診断装置の機能ブロック図

【図10】第三実施形態の操作モジュールの使用状態を示す図

【図11】第四実施形態のプローブシステム全体を示す図で、(a)は超音波送受信面側から見た図、(b)は操作モジュール側から見た図である。

【図12】第四実施形態のプローブシステムを示す図で、(a)は側面図、(b)は平面図である。

【図13】第四実施形態の操作モジュールを示す断面図。

【図14】第四実施形態の操作モジュールの表示面を示す図

【図15】第四実施形態のプローブシステムの使用状態を示す図 30

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の超音波診断装置用プローブの実施形態を説明する。

本発明の超音波診断装置用プローブは、形状に特徴があり、この特徴によって、被検体に対し聴診器を当てるような動作で検査を行うことができる。また形状の特徴によって、他の機能を持つモジュールと積み重ねて一つのプローブシステムを組み立てることができ、プローブだけを操作するときと同じように聴診器を当てるように使用することができる。

【0012】

すなわち本発明の超音波診断装置用プローブは、複数の超音波振動子(トランスデューサ)を内蔵し、検査対象への接触面(超音波送受信面)が円形または球の一部であるヘッド部と、ヘッド部に連続した円筒状の体部とを備えている。また本発明の超音波診断装置用プローブに組み合わせるモジュールとしては、プローブの超音波送受信面に連結されるエラストグラフィ用モジュール、プローブの体部の、ヘッド部と反対側の端部に連結される操作用モジュール、がある。操作モジュールは、表示モジュールを兼ねたものとする。 40

【0013】

<第一実施形態>

まず超音波診断装置用プローブ(以下、単にプローブという)の実施形態を、図面を参照して説明する。図1は、本実施形態のプローブの斜視図で、(a)は体部側から見た図、 50

(b)は超音波送受信面から見た図である。図2は、図1のプローブの側面図、図3は、図1のプローブの両端面を示す図で、(a)は体部側の端面、(b)は超音波送受信面を示している。

【0014】

図示するように、本実施形態のプローブ10は、径が異なる二つの円筒状の部分11、12からなる。径が大きい部分11は、超音波振動子(不図示)を収納するヘッド部であり、端面13に超音波送受信面(検査対象に対する接触面)15が形成されている。径が小さい部分は、パッキング材(不図示)等を収納する体部であり、操作者が超音波検査を行う際に手で握る部分となる。ヘッド部11の周囲には、超音波振動子を超音波診断装置に接続するためのケーブル20を収納するケーブル収納部17が形成されている。

10

【0015】

プローブ10は、超音波送受信面13を除いて、全体がプラスチックのケースで覆われており、ヘッド部11を構成する大径の円筒と体部12を構成する小径の円筒との間は、径が変化する凹状曲面と円盤状の面で連結されている。また体部12の端面14は、体部12を構成する円筒の径よりもやや径の小さい円形であり、円筒の部分との間は径が変化する凸状の曲面で連結されている。またヘッド部11の円筒を取り巻くように長さの短い円筒状のケースが設けられ、ヘッド部11の円筒とこのケースとの間がケーブル収納部17となる。

【0016】

超音波送受信面15は、図2及び図3(b)に示すように、ヘッド部11の円筒の径よりも径の小さい円形で中心に向かってわずかに凸状になっている。超音波振動子の配列は、特に限定されるものではないが、円形の超音波受信面15の直径に沿って一列に配列したものでよいし、直径に沿った一列と平行な複数の列に配列した2次元配列であってもよい。さらに半径方向に超音波振動子を配列することも可能である。半径方向に超音波振動子を配列したプローブは、半径方向に沿った超音波振動子列の角度を順次変えることにより、三次元領域の撮像が可能になる。

20

【0017】

超音波送受信面15の周囲には、本実施形態のプローブ10を他のモジュールと連結するための連結機構が設けられている。連結機構としては、機械的な機構、磁気的な機構或いはその両方の組み合わせが採用できるが、本実施形態で連結機構として小型の磁石19を配置している。小型の磁石は、図3(b)に示す実施形態では、超音波送受信面15を取り巻くヘッド部端面13に、一つの磁石の位置を0°としたとき、0°と180°の位置に同極(たとえばS極)の磁石、90°と270°の位置に同極(例えばN極)の磁石が配置されている。この磁石の配置に対応して、超音波送受信面15に連結されるエラストグラフィ用モジュール(後述)の連結面にも磁石が配置される。またN極が配置された位置或いはS極が配置された位置は、ヘッド部11を構成する円筒の縁部が緩やかに体部12側に凹んだ形状11a(図2)となっている。この形状によって、後述するエラストグラフィ用モジュールとの位置合わせを容易に行うことができる。

30

【0018】

体部12の端面14にも、図3(a)に示すように、本実施形態のプローブ10を他のモジュールと連結するための連結機構が設けられている。この連結機構も、ヘッド部端面13側の連結機構と同様に、機械的な機構や磁気的な機構を採用できるが、本実施形態ではヘッド部端面と同様に小型の磁石19を4箇所に配置している。また体部12を構成する円筒の縁部も、ヘッド部11の縁部と同様に緩やかにヘッド部11側に凹んだ形状12a(図2)となっている。この形状によって、後述する操作モジュールとの位置合わせを容易に行うことができる。

40

【0019】

なお磁石の数や配置は、本実施形態に限定されず、例えば、0°と180°の2か所にS極とN極の小型磁石を配置してもよい。ただし、本実施形態のように4か所に磁石を配置することにより、モジュール同士の連結を強固にし、使用中の位置ずれなどを防止し、

50

安定した操作が可能になる。また体部 1 2 の端面に配置された磁石の位置を色や小さな窪み或いは凸部などのマークで示すこともできる。このようなマークは、他のモジュールを連結する場合の目印となるとともに、超音波振動子の配列方向を示す指標としても機能する。

【 0 0 2 0 】

ケーブル収納部 1 7 は、内部にケーブル 2 0 の自動巻き取り機構が備えられている。自動巻き取り機構は、公知の巻き取り機構、例えば、ケーブルを巻き取り方向に付勢するバネ（ぜんまい）とラチェット機構を利用した巻き取り機構を利用することができる。ケーブル収納部 1 7 にケーブルをねじれることなく収納するために、ケーブル 2 0 はフラットケーブルとする。フラットケーブルを用いることにより、円滑にケーブル収納部 1 7 への出し入れが可能になり、また比較的小さな収納容積でケーブルを収納することができる。ケーブル 2 0 の一端は、プローブ 1 0 の内部で超音波振動子に接続され、他端は超音波診断装置のプローブコネクタに接続するための端子が固定されている。プローブコネクタは、超音波診断装置によって種々の形状やタイプのものがある。これら種々のコネクタに統一されたソケット部を備えておき、このソケット部に対応する端子をケーブル 2 0 に固定することにより、本実施形態のプローブ 1 0 を各超音波診断装置に接続して用いることができる。

10

【 0 0 2 1 】

本実施形態のプローブ 1 0 が接続される超音波診断装置の機能ブロック図を図 4 に示す。図示するように超音波診断装置 2 0 0 は、主な構成として、超音波送受信部 2 1 0、超音波画像形成部 2 2 0、超音波画像形成部が作製した超音波画像を表示する表示部 2 3 0、これら各部の動作を制御する制御部 2 4 0、超音波送受信部 2 1 0 や超音波画像形成部 2 2 0 に検査条件を入力したり超音波診断装置の動作に必要な指令を入力したりするための操作部 2 5 0 などを備えている。これら各部の動作は従来の超音波診断装置に備えられているものと同様であり、具体的な説明は省略する。ただし、本実施形態のプローブ 1 0 における超音波振動子の配列が従来の一次元或いは二次元配列とは異なる配列の場合、駆動する振動子列の角度を制御する機能をさらに備える必要がある。

20

【 0 0 2 2 】

本実施形態のプローブ 1 0 を単体で用いる場合には、従来の形状のプローブと同様に、超音波診断装置に接続して被検体の体表面に超音波送受信面 1 3 を当てて、超音波の送受信を行う。この際、体部 1 2 側の端面 1 4 に磁石位置を示すマークが付けられている場合には、そのマークによって超音波振動子の配列方向を認識することができる。

30

【 0 0 2 3 】

なお、以上の実施形態では、プローブ 1 0 をケーブル 2 0 によって超音波診断装置 2 0 0 に接続する有線のプローブを説明したが、超音波診断装置およびプローブ 1 0 に無線による送受信を行う通信回路を備えることにより、ケーブルをなくすことも可能である。或いはケーブルは、後述する他のモジュールとの接続用ケーブルとすることも可能である。なお本発明のプローブを超音波診断装置と無線で接続する場合には、プローブ内にバッテリーを備える必要がある。

40

【 0 0 2 4 】

また図面では、プローブ 1 0 の形状はヘッド部 1 1 及び体部 1 2 がそれぞれ円筒状である場合を示したが、円筒は断面が完全な円である必要はなく、楕円状であってもよいし、体部の円筒の部分に操作者が握りやすくするための凹みを設けるなど、本発明の主旨を逸脱しない範囲で変形を加えてもよい。

【 0 0 2 5 】

また上記実施形態では、プローブのヘッド部側端面 1 3 と体部側端面 1 4 の両方に他のモジュールとの連結機構を備える場合を説明したが、いずれか一方のみを備えるプローブも本発明の範囲に含まれる。また両方の連結機構として異なる機構を採用することも可能である。

50

【 0 0 2 6 】

次に、本発明の超音波診断装置用プローブシステム（以下、単にプローブシステムとも言う）の実施形態を説明する。本発明の超音波診断装置用プローブシステムは、上述したプローブを基本として、それ以外の機能を持つモジュールを連結したものであり、連結した状態において、プローブとモジュールとが一体として、一つのプローブと同様に扱うことができることが特徴である。

【0027】

<第二実施形態>

本実施形態のプローブシステムは、プローブとエラストグラフィ用モジュールとを連結したものである。すなわち本実施形態のプローブシステムは、複数の超音波振動子を内蔵し、検査対象への接触面が円形または球の一部であるヘッド部と、ヘッド部に連続した円筒状の体部とを備えたプローブと、プローブの接触面に連結されるエラストグラフィ用モジュールとを備える。

10

【0028】

以下、図面を参照して、本実施形態のプローブシステムを説明する。図5は、エラストグラフィ用モジュールとプローブとを連結した状態を示す図、図6は、エラストグラフィ用モジュールを示す図で、(a)は側面図、(b)は検査対象への接触面側から見た図である。

【0029】

本実施形態のプローブシステムを構成するプローブ10は、上述した第一実施形態のプローブ10と同様であり、説明を省略する。エラストグラフィ用モジュール30は、図5

20

【0030】

エラストグラフィ用モジュール30は、硬さを画像化する技術であるエラストグラフィの際に検査対象とプローブとの間に装着されるもので、安定した硬さを持つ音響カプラーと音響カプラーをプローブ10に密着して取り付けるためのアタッチメントからなる。音響カプラーはエラストマ樹脂からなる。一般にエラストグラフィでは、音響カプラーとプローブとの間に空気や余分な超音波ゼリーが混入すると超音波画像にアーチファクトが生じるため、専用のアタッチメントを用いて音響カプラーをプローブに取り付けるようにしている。本実施形態のエラストグラフィ用モジュール30は、本発明のプローブに取り付けるように設計されたものであり、上面から見た形状が円形のアタッチメント31と、ア

30

【0031】

アタッチメント31は、図6に示すように、比較的肉厚の浅いカップ形状を有し、上面と下面が開口し、カップ状の内部に音響カプラー32が収納される。音響カプラー32は、アタッチメント31に収納したときに、下面の開口から露出し、検査対象に接触するとともに、アタッチメント31をプローブ10のヘッド部端面13に接続したときに、プローブ10の端面13と密着するように構成されている。

【0032】

アタッチメント31の肉厚部上面近傍には、図6(b)に示すように、プローブ10の端面13に備えられた連結機構と協働してアタッチメント31をプローブ10に固定するための連結機構が備えられている。本実施形態では、第一実施形態のプローブに対応して、この連結機構は小型の磁石10からなる。すなわち、アタッチメント31の肉厚部上面の2か所(0°と180°の位置)に同極(たとえばN極)の小型磁石が埋め込まれ、それらを結ぶ直線と直交する直線上の位置(90°と270°の位置)に同極(S極)の磁石が埋め込まれている。アタッチメント31の上面の縁31aは、N極又はS極の磁石が埋め込まれた部分がわずかに隆起し、或いは凹んでいる。この隆起部或いは凹部は、プローブ10の端面13に形成されている緩やかな凹部11a(図2)を反転した形状である。そしてこの隆起部に位置する磁石の極と、プローブ10側の凹部に位置する磁石の極とは反対の極となっている。同じくアタッチメント31の凹部に位置する磁石の極と、プローブ10側の隆起部に位置する磁石の極とは反対の極となっている。これによりプローブ1

40

50

0の端面13とアタッチメント31の上面とが密着するように連結され、両者間に空気層が形成されるのを防止できる。

【0033】

本実施形態によれば、エラストグラフィ用モジュール30を、プローブ10の端面に密着できる構造とすることにより、エラストグラフィ用モジュール30を備えたエラストグラフィ用プローブシステムが提供される。このプローブシステムは、磁石を利用することにより、エラストグラフィ用モジュール30の着脱が容易で、しかも検査時にエラストグラフィ用モジュール30がプローブ10に確実に固定された状態を保つことができるので安定した検査を行うことができる。

【0034】

< 第三実施形態 >

本実施形態のプローブシステムは、プローブと操作用モジュールとを連結したものである。すなわち、本実施形態のプローブシステムは、複数の超音波振動子を内蔵し、検査対象への接触面が円形または球の一部であるヘッド部と、ヘッド部に連続した円筒状の体部とを備えたプローブと、体部の、ヘッド部と反対側の端部に連結される操作用モジュールとを備えたものである。

【0035】

以下、図面を参照して、本実施形態のプローブシステムを説明する。図7は、操作用モジュールとプローブとを連結した状態を示す図、図8は操作用モジュールを示す図で、(a)は斜視図、(b)は上面図、(c)は(b)のA-A断面図である。

【0036】

本実施形態のプローブシステムを構成するプローブ10は、上述した第一実施形態のプローブ10と同様であり、説明を省略する。操作用モジュール40は、図7に示すように、プローブ10の体部側の端部に密着するように固定されている。

【0037】

操作モジュール40は、1ないし複数の操作ボタン45を備えた操作部(本体)41と、操作部41に固定された連結用キャップ42とを備えている。操作部41は、図示する実施形態では、円盤状の本体41を、中間部44を介してリング状の装着部43でつないだ形状を有しており、中間部44に連結用キャップ42が固定されている。

【0038】

円盤状の本体41には、操作モジュールの駆動に必要な電子回路、具体的には超音波診断装置との通信を無線で行うための通信回路、制御回路、バッテリーなどが内蔵されている。図9に、無線機能を備えた超音波診断装置200と操作モジュール40及びプローブ10の機能ブロック図を示す。超音波診断装置200は、図4に示す超音波診断装置200の機能に加えて通信回路260が備えられている。操作モジュール40には、上述した通信回路410、バッテリー420、その他、プローブの駆動に必要な駆動回路や制御回路などの電子回路430が備えられている。操作モジュール40とプローブ10は、ケーブル20によって接続される。

【0039】

操作モジュール40は、超音波診断装置が備える操作部250の操作機能の一部を担うものであり、検査中に高頻度で使用される機能を指示するための操作ボタン45が備えられている。操作ボタン45は、具体的には、超音波ビームの照射の開始や停止を指示する「ON/OFF」ボタン、表示部に映し出されている画像を一時的に固定する「フリーズ」ボタン、取得中の画像データを記録する「REC」ボタンなどである。操作モジュール40には、これらの少なくとも一つが操作ボタンとして備えられる。

【0040】

装着部43は、この操作モジュール40を単独で超音波診断装置の操作部として扱う場合には、操作者が指に装着するための部分となる。中間部44に連結用キャップ42が固定されている。

【0041】

10

20

30

40

50

この操作モジュール40は、全体がシリコン樹脂などのエラストマで覆われており、図10に示すように、操作者が装着部43を指にはめて装着したときに、本体41は手のひらの上に載った状態となり、指で操作ボタン45を操作することができる。

【0042】

連結用キャップ42は、図8(c)に示すように、ピンの蓋のような浅い円筒状を有し、円筒の一端が開口し、内部にプローブ10の体部12の端面14側が嵌合する空間が形成されている。連結用キャップ42を構成する円筒の側面には、本体41に内蔵される電子回路とプローブ内の電子回路とを電氣的に接続するためのケーブル20を接続するケーブルコネクタ47が固定されている(図7)。図示していないが、ケーブルコネクタ47は、連結用キャップ42及び本体41の内部に埋め込まれたケーブルを通じて、本体41内の電子回路やバッテリーに接続されている。

10

【0043】

キャップ42の内部空間の底部には、プローブ10の端面に埋め込まれた磁石と同様に、4箇所小型磁石19が埋め込まれている。すなわち、一つの磁石の位置を0°としたとき、一对のN極と一对のS極が、それぞれ0°と180°の位置と、90°と270°に位置するように、配置されている。さらにキャップ42の開口した縁42aは、高さ(底部からの高さ)が緩やかに変化し、N極又はS極の磁石が埋め込まれた位置は、それと逆極性の磁石が埋め込まれた位置よりも高さが高い。この高さの緩やかな変化は、プローブ10の体部12を構成する円筒ケースの端部に形成された形状12a(図2)に対応しており、キャップ42を体部12の端部にかぶせた時に、キャップ縁部の形状とプローブ10の円筒ケースの縁部とが一致する。またこの位置では、プローブ側の磁石と、キャップ42側の磁石は逆極性のものが対向し、プローブ10とキャップ42とが密着して連結される。

20

【0044】

さらにプローブ10における超音波振動子の配列方向が一定の方向である場合に、操作モジュール40をプローブ10に連結した状態では、操作モジュール40の長手方向(図7の矢印方向)が超音波振動子の配列方向と一致するか直交する方向となるように、磁石を配置しておくことにより、操作モジュール40の長手方向の向きが振動子の配列方向を示す指標となる。

【0045】

操作モジュール40が超音波診断装置と無線で送受信する構成を備える場合には、プローブ10は、ケーブル20として、操作モジュール40との接続用のケーブルを備える。プローブ10のヘッド部11の外周に設けられたケーブル収納部17から必要な長さのケーブル20を引き出し、その端子を操作モジュール40のケーブルコネクタ47に接続し、プローブ10と操作モジュール40との電氣的な接続をはかる。

30

【0046】

上記構成のプローブシステムは、プローブ10の体部12側端部に操作モジュール40を嵌め、ケーブル20で両者を接続し、機械的且つ電氣的に一体化する。検査に際しては、図7に示す操作モジュール40の上からプローブ10の体部12を把持し、プローブ10の超音波送受信面を被検体に当てて検査を行う。操作モジュール40は、中間部44の厚みが薄く、全体として撓むことが可能な素材で構成されているので、操作モジュール40が連結された状態でも操作者はプローブ10単体を持つ時と同様にプローブシステムを操作することができる。また検査の途中で、操作ボタン45が持つ機能を動作させたい場合には、プローブシステムを持つ手の指のうちプローブシステムの把持に使われない指(たとえば人差し指)を使って、操作ボタン45を操作することができる。

40

【0047】

また操作モジュール40とプローブ10との機械的な接続のみを切り離した状態で使用することもできる。この場合には、操作モジュール40とプローブ10とはケーブル20を介して電氣的に接続し、ケーブル20の長さを調節して操作モジュール40を所望の場所に置く。例えば、操作者のポケットに入れてもよいし、操作モジュール40の装着部4

50

3を利用して操作者が身に付けたボタンやフックなどにひっかけてもよい。この場合、操作モジュール40は、プローブ10が超音波診断装置と通信するための通信モジュールとしても機能し、有線でプローブ10と超音波診断装置とを接続する場合に比べ、操作者が検査する場所や姿勢の制限が大幅に緩和される。

【0048】

なお検査がエラストグラフィの場合には、さらにプローブ10の超音波送受信面側に第二実施形態で説明したエラストグラフィ用モジュール30を連結して、エラストグラフィ用モジュール30、プローブ10、及び操作モジュール40からなるプローブシステムとして使用できることは言うまでもない。

【0049】

本実施形態によれば、小型の操作モジュールとプローブとを一体化したことにより、プローブを操作ボタン付きプローブとして機能させることができ、検査の利便性を向上することができる。また小型の操作モジュールが、撓む素材（エラストマ）で構成されているので、プローブシステムを握りやすく、操作モジュールの操作ボタン操作も容易に行うことができる。また操作モジュールが縦横比の大きい形状を有しているため、その長手方向の位置で超音波振動子の配列方向を操作者に把握させることができる。

【0050】

また操作モジュールとプローブの、互いに連結される端部の形状を緩やかな曲線形状にするとともに連結機構として磁石を採用したことにより、操作モジュールとプローブとの連結動作が誘導され、手の感覚だけで容易に両者を連結することができる。また連結のための複雑な形状を備えていないため、プローブの清浄作業が容易で清潔に保つことができ且つ意匠性も優れている。

【0051】

なお、以上の実施形態では、操作モジュール40として、本体と装着部を備え、指に装着できる操作モジュールを示したが、操作モジュールは、操作ボタン45と、キャップ42に相当する、プローブ10の端部14に連結可能な構造を備えたものであれば、形状は任意である。例えば、本体とキャップとが一体に成型されたケースに納められた操作モジュールであってもよく、その形状もプローブに連結した時に操作者が握りやすい形状であれば任意の形状を採用することができる。

【0052】

< 第四実施形態 >

本実施形態のプローブシステムも、プローブと操作モジュールとを連結したものであるが、操作モジュールが表示部の機能を有し、その機能を実現する形状を有している点が第三実施形態と異なる。プローブ側の構造は、上述した第一実施形態と同様であるので説明を省略し、主として、操作モジュールについて説明する。

【0053】

図11及び図12は、本実施形態のプローブシステムを示す図で、図11の(a)は超音波送受信面側から見た斜視図、(b)は操作モジュール側から見た斜視図、図12の(a)は、本実施形態のプローブシステムの側面図、(b)は操作モジュール側の平面図である。また図13、図14は、操作モジュールを示す図で、図13は図12(b)のA-A線で切断した断面図、図14は上面図である。

【0054】

なお図11、図12では、プローブ10、エラストグラフィ用モジュール30、及び操作モジュール50が一体となったプローブシステムを示しているが、本実施形態のプローブシステムにおいてエラストグラフィ用モジュール30は必須ではない。エラストグラフィ用モジュール30は、検査の態様に応じて、任意に着脱することができる。

【0055】

図示するように、操作モジュール50は、ほぼ円盤状の形状を有し、その一方の面に表示面を備え、他方の面にプローブ10との連結機構が備えられている。操作モジュール50は、図13に示すように、プローブ10との連結機構52が形成されたケース51と、

10

20

30

40

50

ケース内に納められたタッチパネル付き液晶表示装置（LCDと略記する）53と、ケース51に収納された回路基板やバッテリー（不図示）とからなる。回路基板は、操作モジュールの駆動に必要な電子回路、超音波診断装置との通信を無線で行うための送受信回路、制御回路などを一つの基板に搭載したものである。なお本実施形態の操作モジュール40の機能は、超音波診断装置200の表示部230の機能の一部が、操作モジュール50側に追加されていることを除き、図9に示す第三実施形態の操作モジュール40の機能と同様であり、図9を本実施形態の機能ブロック図として援用する。

【0056】

操作モジュール50の表示部となるタッチパネル付きLCD53は、公知のタッチパネルとLCDを組み合わせたものであり、タッチパネルとしては透明電極を用いた抵抗膜方式や静電容量方式のタッチパネルを使用することができる。本実施形態の操作モジュール50では、タッチパネルのパネル面が最表面となるように、ケース51に組み込まれている。本実施形態のタッチパネルは、パネル面の直径が数10mm～100mm程度のサイズで、図14に示すように、円形の画面500の周辺近くに操作ボタンに相当するタッチパネルボタン511、512が設けられ、画面中央付近は超音波画像を表示する画面表示領域513が設けられている。ただし画面のレイアウトは図示するものに限定されず、任意のレイアウトを取ることができる。タッチパネルボタン511、512に割り当てる機能は、特に限定されるものではないが、第三実施形態と同様に、検査中に高頻度で使用される機能であることが好ましく、具体的には、超音波ビームの照射の開始や停止を指示する「ON/OFF」ボタン、表示部に映し出されている画像を一時的に固定する「フリーズ」ボタン、取得中の画像データを記録する「REC」ボタンなどである。

【0057】

図13に戻り、ケース51の裏面（タッチパネル面と反対側の面）の形状について説明する。ケース51裏面には、プローブ10の体部側端部と連結するためのキャップ部55が形成されている。キャップ部55は、ケース裏面中央の肉厚部に、ローブ10の体部12の端面14側が嵌合する空間（凹部）54が形成されている。この凹部54の形状は、図8(c)に示す第三実施形態の連結用キャップ42の空間形状と同形状であり、それを取り囲む円形の縁も、第三実施形態の連結用キャップ42と同様に、プローブ10の体部12（円筒ケース）の端部に形成された形状に対応して、緩やかに高さに変化が付けられている。また凹部54の底部には、プローブ10体部12との連結機構として、4箇所30に小型磁石19が埋め込まれている。この小型磁石19の配置も第三実施形態の連結用キャップ42と同様である。このような形状と磁石との組み合わせにより、キャップ部55をプローブ10の体部12の端部にかぶせて、プローブ10と操作モジュール50を連結する際に、連結動作が誘導され、両者を容易に且つ密着して連結することができる。

【0058】

またケース51裏面のキャップ部55と外周との間に、ケース内51に収納された回路基板とプローブ内の電子回路とを電氣的に接続するためのケーブル20を接続するケーブルコネクタ57が固定されている。図示していないが、ケーブルコネクタ57は、ケース51の内部に埋め込まれたケーブルを通じて、ケース51に収納された回路基板やバッテリーに接続されている。

【0059】

上記構成のプローブシステムは、プローブ10の体部12側の端部に操作モジュール50のキャップ部55を嵌め、ケーブル20で両者を接続し、機械的且つ電氣的に一体化する。検査に際しては、図15に示すように、プローブ10の体部12（円筒部）を把持し、聴診器を当てるような動作で、プローブ10の超音波送受信面を被検体に当てて検査を行う。プローブ10が受信した超音波信号は、図9を参照して説明すると、プローブ10内又は操作モジュール50内の電子回路430で、その電子回路の機能に応じて、増幅等の所定の処理がなされた後、操作モジュール50に備えられた通信回路410から超音波診断装置200に無線で送られる。超音波診断装置200は、この信号を通信回路260で受信した後、超音波送受信部210及び超音波画像形成部220で必要な処理を行いB

10

20

30

40

50

モード、Mモード等の所望の超音波画像を作成する。作成された超音波画像データは、超音波診断装置側の通信回路260から操作モジュール50の通信回路410に無線で送信される。操作モジュール50は、この超音波画像データをLCD53の画面に表示する。

【0060】

従って、操作者は本実施形態のプローブシステムを聴診器のように扱いながら、検査中の被検体の画像を見ることができる。また画像を見ながら、被検体に当てている超音波受信面の位置を回転、移動させて、撮像画面(ビーム面)を変更したり、必要に応じて、タッチパネルのタッチパネルボタン511、512を操作し、所望の機能「REC」「フリーズ」などを動作させることができる。またその場で画像が確認できるので、検査のやり直しも容易に行うことができる。

10

【0061】

本実施形態のプローブシステムについても、操作モジュール50とプローブ10との機械的な接続のみを切り離れた状態で使用することもできる。例えば、プローブ10は被検体に当てた状態で、操作モジュール50をプローブ10から取り外して、検査中の被検体に表示画面に映し出されている被検体の画像を見せることも可能である。また単に、操作モジュール50を、プローブ10が超音波診断装置と通信するための通信モジュールとして機能させてもよい。

【0062】

本実施形態のプローブシステムは、プローブを用いた検査と平行して検査によって得られた超音波画像を見ることができるので、簡易な超音波診断装置として利用することができる。スペースの限られた場所での超音波診断を容易にできる。

20

【0063】

なおこの実施形態では、操作モジュール50がタッチパネル付きLCDであって、操作モジュール兼表示モジュールである場合を示したが、プローブ10の端部14に連結されるモジュールは、LCDからなる表示モジュールであってもよいし、単にタッチパネルからなる操作モジュールであってもよい。

【0064】

また図示する実施形態では、操作モジュール50の表示パネル面の形状が円形である場合を示しているが、表示パネル面の形状は任意であり、例えば四角形など多角形であってもよいし、楕円形でもよい。また表示パネル面が中央部でわずかに膨らんだ凸状である場合を示したが、中央部でわずかに凹んだ凹状でもよいし、フラットであってもよい。その他、図面に示す形状や各モジュールのサイズの比率は一例であり、発明の要旨を超えない範囲で種々の変更が可能である。

30

【0065】

以上、本発明のプローブ及びプローブシステムの各実施形態を説明したが、本発明のプローブ及びプローブシステムの主な効果は次のとおりである。

【0066】

被検体への接触面が円形で、スタンプのようにして扱うことができる意匠性に優れた新規な形状のプローブが提供される。

【0067】

40

プローブ本体を基本として、操作モジュール、表示モジュール、通信回路とバッテリーを組み込んだ通信用モジュールなどの種々のモジュールを追加し、ユーザーの要求に合わせた機能を持つプローブシステムを組み立てることができる。

【0068】

またプローブと各モジュールとの連結機構として、特定の形状と磁石を組み合わせることによって、プローブの消毒や清掃が容易で且つ意匠性に優れたプローブシステムを提供できる。またモジュール連結後の構造を強固にできるので使用時に連結したモジュールがずれたりすることなく安定した動作が保証される。

【0069】

また円筒状のプローブ形状を利用して、円筒の周囲にケーブルを巻き取り収納する収納

50

部を設けることによって、プローブ持ち運び時や収納時の利便性を高めることができる。

【産業上の利用可能性】

【0070】

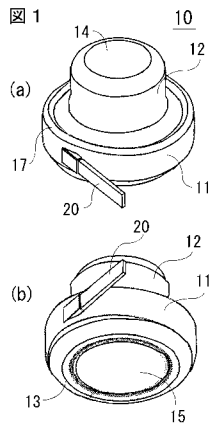
検査場所を選ばない簡易な超音波診断を可能にする。

【符号の説明】

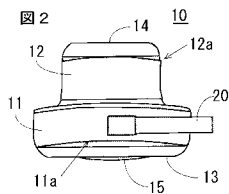
【0071】

10・・・プローブ、11・・・ヘッド部、12・・・体部、13・・・超音波送受信面、14・・・体部側の端面、17・・・ケーブル収納部、19・・・小型磁石（連結部）、20・・・ケーブル、30・・・エラストグラフィ用モジュール、40、50・・・操作モジュール、42・・・キャップ（連結部）、55・・・キャップ部（連結部）

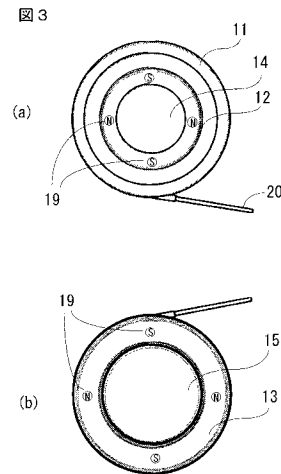
【図1】



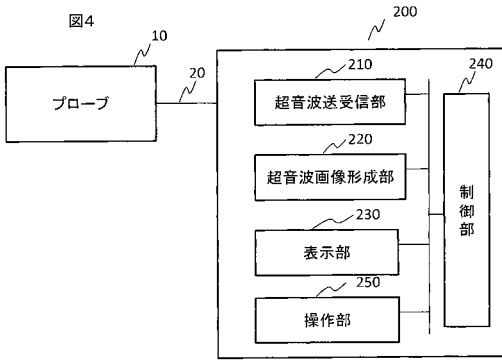
【図2】



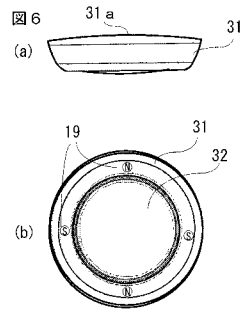
【図3】



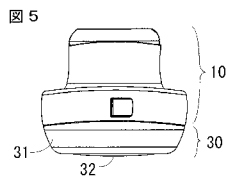
【 図 4 】



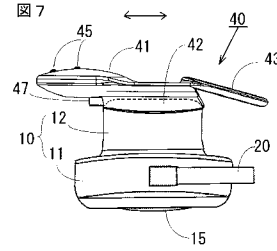
【 図 6 】



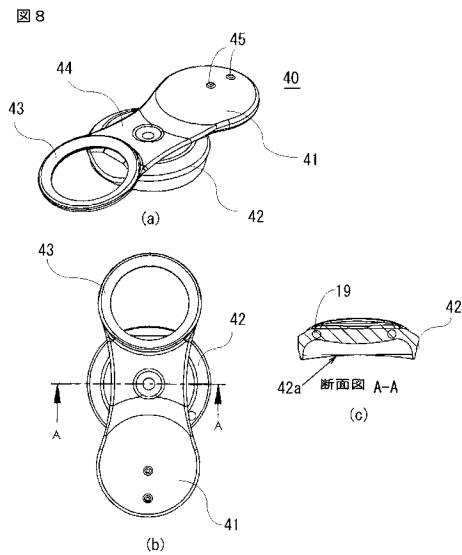
【 図 5 】



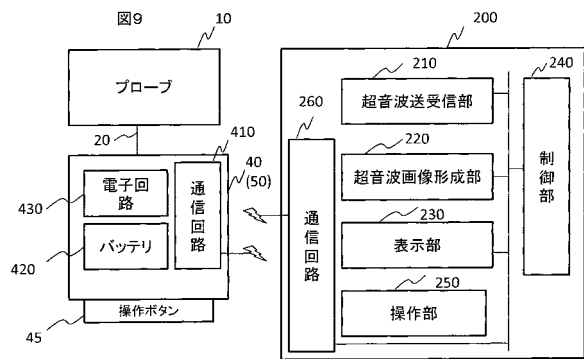
【 図 7 】



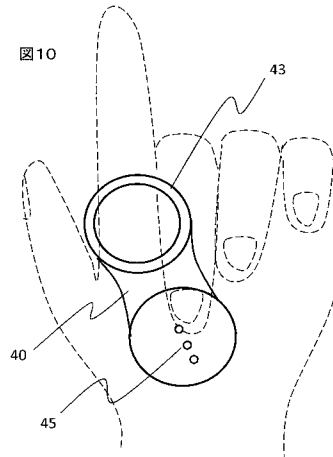
【 図 8 】



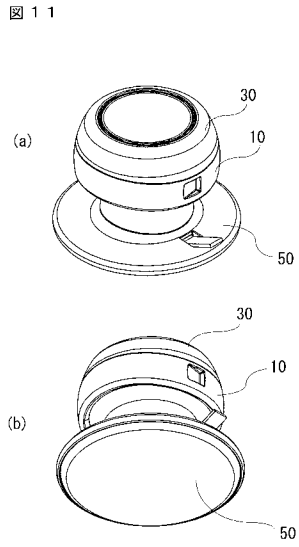
【 図 9 】



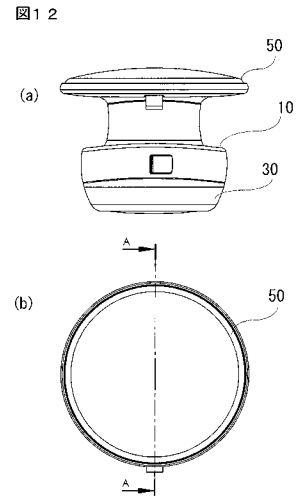
【 図 10 】



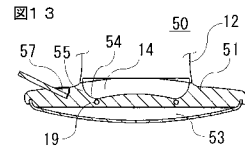
【 図 1 1 】



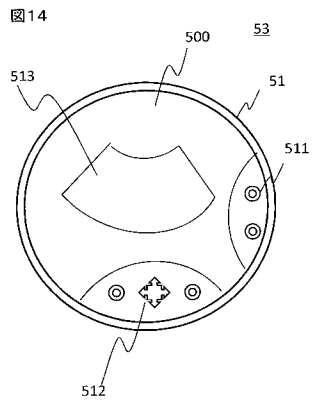
【 図 1 2 】



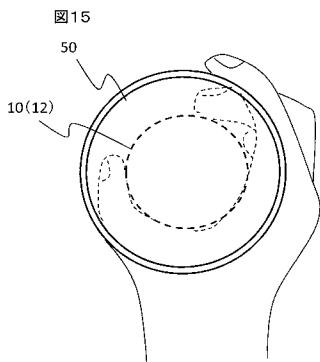
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 宇佐見 勝己

東京都港区赤坂五丁目3番1号 株式会社日立製作所 デザイン本部内

Fターム(参考) 4C601 DD19 EE11 EE13 GA02 GA06 GA09 GA40 GD04 KK38 KK45

专利名称(译)	超声诊断仪的探针和探针系统		
公开(公告)号	JP2016105747A	公开(公告)日	2016-06-16
申请号	JP2013066788	申请日	2013-03-27
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	日立アロカメディカル株式会社		
[标]发明人	二ノ宮 篤 柳瀬 和幸 横山 仁 宇佐見 勝己		
发明人	二ノ宮 篤 柳瀬 和幸 横山 仁 宇佐見 勝己		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4411 A61B8/4444 A61B8/4455 A61B8/467		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/DD19 4C601/EE11 4C601/EE13 4C601/GA02 4C601/GA06 4C601/GA09 4C601/GA40 4C601/GD04 4C601/KK38 4C601/KK45		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种用于超声诊断设备的探针，该探针能够根据操作者的要求适当地增加或去除各种功能，同时保持紧凑的超声探针形状，以及使用该探针的探针系统。提供。本发明的探针（10）具有内置的多个超声波换能器，被检查的接触面为圆或球的一部分的头部，和与该头部连续的圆筒状的主体部。并且，连接部用于将其他模块连接至头部和/或筒状主体部的端部的抵接面。诸如操作模块50和弹性成像模块30之类的模块具有可以连接至探针的连接部的结构，并且根据需要连接至探针以用作探针系统。[选择图]图11

