

(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2009-291268

(P2009-291268A)

(43) 公開日 平成21年12月17日(2009.12.17)

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

F1
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 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-145316 (P2008-145316)
(22) 出願日 平成20年6月3日(2008.6.3)

(71) 出願人 000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄
(74) 代理人 100109667
弁理士 内藤 浩樹
(74) 代理人 100109151
弁理士 永野 大介
(72) 発明者 斉藤 孝悦
愛媛県東温市南方2131番地1 パナソ
ニック四国エレクトロニクス株式会社内
Fターム(参考) 4C601 BB06 EE09 EE11 GA02 GA03
GA33 GB12 GB19 GB21

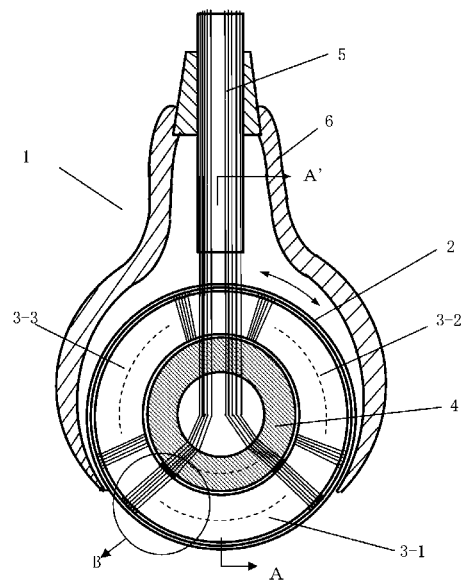
(54) 【発明の名称】 超音波探触子及び超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】超音波探触子の操作者は、目的とする部位の領域を容易に精度よく診断できる画像を提供する。

【解決手段】タイプの違う複数の超音波を送受信する振動子群を備えたトランスデューサと、前記複数の振動子群の内、任意の振動子群を前記トランスデューサの移動により切換えて選択し、測定位置のずれの無い超音波送受信ができる構成にする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の振動子を一次元もしくは二次元に配置した振動子群をタイプが異なる 2 つ以上の振動子群として設けたトランスデューサと、
前記トランスデューサを移動可能に保持するための接続保持部とを備えた超音波探触子であって、
前記トランスデューサ側には前記複数の振動子群それぞれに対応した電氣的に接続する構成部を、
前記接続保持部側には一組の振動子群が電氣的に接続できる構成部を、前記トランスデューサと前記接続保持部と電氣的に接続できる位置に配置したことを特徴とする超音波探触子。

10

【請求項 2】

前記トランスデューサの移動によって、前記複数の振動子群の内いずれかが選択されることを特徴とする請求項 1 記載の超音波探触子。

【請求項 3】

前記トランスデューサの移動は、機械若しくは手動により回転、揺動、往復、平行に移動することを特徴とする請求項 2 記載の超音波探触子。

【請求項 4】

前記トランスデューサを移動させる移動手段を設けたことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の超音波探触子。

20

【請求項 5】

前記トランスデューサを移動させる指示手段を設けたことを特徴とする請求項 4 記載の超音波探触子。

【請求項 6】

前記指示手段を超音波診断装置本体若しくは超音波探触子に設けたことを特徴とする請求項 5 記載の超音波探触子。

【請求項 7】

前記トランスデューサが固定できるロック機能を設けることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 8】

前記ロック機構は、前記トランスデューサと前記接続保持部の一部に、前記トランスデューサ側には凸形状及び前記接続保持部側には凹形状のロック部、または、前記トランスデューサ側には凹形状及び前記接続保持部側には凸形状のロック部を有することを特徴とする請求項 7 記載の超音波探触子。

30

【請求項 9】

前記振動子は、周波数、開口形状、フォーカス位置、複数配列する配列方向の形状及び、配列間隔のいずれかであることを特徴とする請求項 1 記載の超音波探触子。

【請求項 10】

前記振動子の配列方向の形状は、該直線状、凸状、凹状形状であることを特徴とする請求項 9 記載の超音波探触子。

40

【請求項 11】

前記トランスデューサと前記接続保持部の一部には、前記複数の振動子群それぞれのタイプを認識する識別部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波探触子。

【請求項 12】

請求項 1 から 11 に記載の超音波探触子を備えた超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、生体などの被検体に当接させて超音波を送信および受信することにより、被検体の診断情報を得るために使用される超音波探触子に関する。

50

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波を人間や動物などの生体の被検体に照射し、被検体内で反射されたエコーを検出して生体内組織の断層像などをモニタに表示することにより、被検体の診断に必要な情報を提供する。このとき、超音波診断装置では、被検体内への超音波の送信と、被検体内からの反射エコーの受信のために、超音波探触子を使用される。

【0003】

図10は、従来の超音波探触子の構成の一例を示す部分概略図である。

【0004】

図10に示す超音波探触子22は、被検体(図示せず)との間で超音波を送受信するべく、所定の方向に配列された複数の圧電素子24(図では凸面状の曲面形状に配列)と、必要に応じて圧電素子24の被検体側に設けられた1層以上の音響整合層(図示せず)と音響レンズ(図示せず)を含むトランスデューサ23が筐体25に抱合され、前記複数の圧電素子24は、超音波診断装置本体と接続するケーブル26と接続された構成となっている。

10

【0005】

圧電素子24の前面と背面には、それぞれ図示しない電極が配置され、圧電素子24との間で電気信号の送受信を行う。

【0006】

圧電素子24は、PZT系等の圧電セラミック、単結晶、前記材料と高分子を複合した複合圧電体、あるいはPVDf等に代表される高分子の圧電体等によって形成され、電圧を超音波に変換して被検体内に送信し、あるいは被検体内で反射したエコーを電気信号に変換して受信する。図示の例では、複数の圧電素子24が凸面形状に配列されている。このような圧電素子24の複数個の配列は、電子的に超音波を走査して偏向あるいは集束することができ、いわゆる電子走査を可能とする。

20

【0007】

このような超音波探触子は、生体のような被検体の診断する領域によって、精度良く診断するために、トランスデューサのタイプを選択して使用している。例えば、腹部などに使用される超音波探触子のトランスデューサのタイプは、診断深さが深いところまでできるように、周波数は低めの2MHzから4MHzを使用ししかも広い診断幅を要求されることからトランスデューサは、凸面形状のいわゆるコンベックタイプが用いられる。一方、頸動脈などの深さが浅い領域を診断する場合には、周波数が高い5MHzから10MHzの範囲を有するトランスデューサが用いられる。このように、トランスデューサは診断領域に応じてタイプを選択して使用している。トランスデューサは1タイプで1つの超音波探触子となっており、タイプを変えるには超音波診断装置本体に接続している超音波探触子のコネクタ部を外して、新規にタイプの違うトランスデューサの超音波探触子を接続しなければならない。

30

【0008】

また、体腔内用としては診断によりトランスデューサのタイプを変えて診断する場合、被検体側への負担を軽減する為に、超音波探触子にタイプの違う(例えば周波数)トランスデューサを設けて、切換えして診断できるような構成の超音波探触子が知られている。(例えば、特許文献1参照)。

40

【0009】

また、異なる音場特性及び周波数の複数の振動子を搭載したトランスデューサを回転させながら超音波を送受信し、それら複数の振動子各々の音場特性を補完して浅部から深部まで分解能の高い画像を得る技術が知られている(例えば、特許文献2)。

【特許文献1】特開2007-68918号公報

【特許文献2】特開昭57-37442号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0010】

電子走査型の超音波診断装置は、圧電素子を複数の群にして個々の圧電素子群に一定の遅延時間を与えて駆動し、各圧電素子群から被検体内への超音波の送信と、被検体内からの反射エコーの受信とを行う。このように遅延時間を与えることによって超音波ビームが収束または拡散され、広い視野幅でかつ高分解能の超音波画像を得ることができる。

【0011】

複数の圧電素子群に一定の遅延時間を与えて超音波画像を得るシステムは、一般的なシステムとして既に知られている。超音波探触子として、生体のような被検体の診断する部位あるいは領域により、それぞれの領域に合わせたタイプの振動子を用いた超音波探触子にしてあり、多くのタイプの振動子が必要になっている。

10

【0012】

超音波診断装置及び超音波探触子を用いて診断する医師などは、超音波診断装置に接続して使用する超音波探触子を多くの種類を確保し、診断状況により使い分けている。そのたびに超音波探触子は、超音波診断装置から着脱交換して使用しているのが現状であり、使いにくいことや、多くの種類の超音波探触子を確保するためのコストがかかるなどの課題がある。これらの対策の一つとして、特許文献1のように周波数の異なるトランスデューサを複数設置して切換えて使用する体腔内用タイプの超音波探触子が提案されている。しかしながら、特許文献1のような構成は、周波数の違う振動子群を並べて配置しているため、振動子群を切換えると測定部位がずれてしまうなどの操作性の点で課題がある。また、体腔内用タイプの振動子を並べた構成は、腹部などを診断する為に使用する体表用の超音波探触子に用いるには、大きくなり実用的でないなどの課題もある。

20

【0013】

また、特許文献2の様に、周波数の異なる複数の振動子を備え、それらの回転に応じて切り替えスイッチにより使用するトランスデューサを切り替える構成では、一つの周波数に一つのトランスデューサを用いている場合には問題ないが、一つの周波数に複数のトランスデューサを群として備える場合には、トランスデューサの数だけ切り替えスイッチが必要になり、回路規模が大きくなる点で課題がある。

【0014】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、回路規模を大きくすることなく、また解像度を悪化させず、測定位置のずれを起こさないという問題点を解決した上で、操作性の良い超音波探触子を提供することを目的とする。

30

【0015】

前記従来課題を解決するために、本発明の超音波探触子は、複数の振動子を一次元もしくは二次元に配置した振動子群を周波数帯域が異なる2つ以上の振動子群として設けたトランスデューサと、前記トランスデューサを移動可能に接続保持部とを備えた超音波探触子であって、前記トランスデューサ側には前記複数の振動子群それぞれに対応した電氣的に接続できる構成部を、前記接続保持部側には一組の振動子群が電気接点を、前記トランスデューサと前記接続保持部と電氣的に接続できる位置に配置したことを特徴としたものである。

【0016】

さらに、本発明の超音波探触子において、前記トランスデューサの移動によって、前記複数の振動子群の内いずれかが選択されることを特徴としたものである。

40

【0017】

さらに、本発明の超音波探触子において、前記トランスデューサの移動は、機械若しくは手動により回転、揺動、往復、平行に移動することを特徴としたものである。

【0018】

さらに、本発明の超音波探触子において、前記トランスデューサを移動させる移動手段を設けたことを特徴としたものである。

【0019】

さらに、本発明の超音波探触子において、前記トランスデューサが固定できるロック機

50

能を設けることを特徴としたものである。

【0020】

さらに、本発明の超音波探触子において、前記ロック機構は、前記トランスデューサと前記接続保持部の一部に、前記トランスデューサ側には凸形状及び前記接続保持部側には凹形状のロック部、または、前記トランスデューサ側には凹形状及び前記接続保持部側には凸形状のロック部を有することを特徴としたものである。

【0021】

さらに、本発明の超音波探触子において、前記振動子は、周波数、開口形状、フォーカス位置、複数配列する配列方向の形状及び、配列間隔のいずれかであることを特徴としたものである。

10

【0022】

さらに、本発明の超音波探触子において、前記振動子の配列方向の形状は、該直線状、凸状、凹状形状であることを特徴としたものである。

【0023】

さらに、本発明の超音波探触子において、前記トランスデューサと前記接続保持部の一部には、前記複数の振動子群それぞれのタイプを認識する識別部を有することを特徴としたものである。

【0024】

さらに、本発明の超音波診断装置は、請求項1から11に記載された超音波探触子を備えたことを特徴としたものである。

20

【0025】

以上のように、本発明の超音波探触子によれば、小型で、解像度を悪化させず、操作性を向上した超音波探触子を提供することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る超音波探触子の構成を示す概略断面図である。図2は、図1に示す超音波探触子のA-A'の断面図である。また、図3は、図1に示す超音波探触子のB部拡大断面図である。

30

【0027】

図1、図2および図3に示す超音波探触子1は、図3に示すように、超音波を送信および受信する配列された複数の圧電素子10と、圧電素子10の背面に設けられる背面負荷材11と、必要に応じて、圧電素子10の前面に1層以上の音響整合層12を設け、さらに音響整合層12の前面に音響レンズ13を設ける。以下、この構成を振動子群と呼ぶ。さらに、圧電素子10の両面には図示していないが電極を設け、図2、3に示すように背面負荷材11側の図示していない圧電素子10の電極から取り出した電気端子8を背面負荷材11の中、若しくは側面を通して取り出された構成をした振動子群3-1になっている。

【0028】

40

なお、本実施の形態は、超音波を送受信するには圧電素子を用いた場合について説明したが、このほか、超音波を送受信できる例えば静電型などのような構成で超音波を送受信できる素子であっても良く、圧電素子に限定するものではない。

【0029】

このような構成の振動子群が複数円弧状に、ここでは3つのタイプの違う振動子群3-1、3-2、3-3が構成されている。これらの振動子群3-1、3-2、3-3は、筐体6の中に設けられており、図1、2では振動子群3-1が筐体6から覆われていない部分に設置されている構成となっている。前記振動子群3-1の圧電素子10から取り出した電気端子8は、超音波診断装置本体とコネクタなどを介して接続するケーブル5と電氣的に接続されている接続保持部材4に設けた電気端子9と電氣的に接続された状態になっ

50

ている。一方、筐体 6 に内包されている振動子群 3 - 2、3 - 3 に位置する接続保持部材 4 の領域には電気端子 9 は設けられていないため、ケーブル 5 とは接続されていない状態の構成となっている。このため、超音波を送受信できるのは振動子群 3 - 1 のみとなり、この振動子群 3 - 1 が被検体である生体に直接接触あるいは間接的に接触させ生体内の診断画像を得て診断できることになる。

【0030】

なお、本実施の形態では、選択した振動子群は、超音波診断装置本体とコネクタなどを介して接続するケーブルと直接的に電氣的に接続された状態について説明したが、このほか、選択した振動子群は、超音波が送受信できるような状態にできるようにすることが可能な構成、例えばトランスデューサ 2 とケーブルの間に送受信回路、若しくは性能を向上させる為に必要な回路などの回路を設けた構成、または無線で送受信できるような回路をもうけた間接的な構成であっても同様の効果が得られる。

10

【0031】

振動子群 3 - 1、3 - 2、3 - 3 は、接続保持部材 4 の円周に沿って回転移動できるような構成にしており、図 1 に示す振動子群 3 - 1 の位置に回転させることにより振動子群 3 - 2、3 - 3 を移動させることができる構成となっている。なお、接続保持部材 4 は接続しているケーブル 5 と同様に筐体 6 などに固定されている。これら振動子群 3 - 1、3 - 2、3 - 3 の移動手段は図示していないが、機械的若しくは手動であっても、またモータなどを介して電氣的な方法であっても良く、これに限定するものではない。

【0032】

また、本実施の形態では、回転させて移動させる構成について説明したが、この他、揺動、往復及び平行に移動するような移動方法であっても同様の効果を得ることができる。

20

【0033】

振動子群 3 - 1、3 - 2、3 - 3 は、操作者である医師などは、診断したい領域によって正確に精度良く診断するために、振動子群 3 - 1、3 - 2、3 - 3 のタイプを選択して使用することができるようになる。例えば、図 1、2 のように振動子群 3 - 1、3 - 2、3 - 3 の周波数を、それぞれ 3 MHz、5 MHz、7.5 MHz でコンベックス形状にした 3 つのタイプにしたとき、診断する深さが深い領域を診断したい場合には、深いところまで超音波断層像が表示できる 3 MHz の振動子群 3 - 1 を選択して図 1、2 に示すように、筐体 6 に覆われていない位置（図 1、2 では振動子群 3 - 1 の位置）に移動させて使用できる。また浅い領域を診断する場合には、周波数の高い 7.5 MHz の振動子群 3 - 3 を選択し、図 1、2 に示す振動子群 3 - 1 の位置に手動あるいは電氣的にモータなどで、ガイド 7 に沿って回転させて移動して選択し使用できるようにすることが可能になる。したがって、超音波が送受信できる振動子群は、図 1 に示すように、振動子群 3 - 1 の位置に移動したときに可能となるような構成になっており、ほぼ同じ位置でケーブル 5 と電氣的接続を可能にしている。

30

【0034】

また、本実施の形態では、周波数の違うタイプ（ここでいう周波数とは中心周波数だけでなく周波数特性を含む）の 3 タイプの振動子群を搭載したトランスデューサ 2 について説明したが、この他振動子群の違うタイプとして、開口形状（例えば圧電素子 10 を配列する配列間隔若しくは圧電素子 10 を配列する方向と直交する方向での幅など）、音響レンズ 13 のフォーカス位置、及び圧電素子 10 の配列方向の形状などいずれかを変えたタイプの振動子群を 2 タイプ以上設けた構成にしても同様の効果が得られる。

40

【0035】

また、前記圧電素子 10 の配列方向の形状は該直線状、凸状（コンベックス）、凹状（コンケーブ）形状などの形状であっても同様の効果が得られる。

【0036】

また、本実施の形態では、複数の振動子を二次元に配置した構成について説明したが、このほか、複数の振動子を二次元に配置した場合についても同様の効果が得られる。

【0037】

50

また、図3に示すように、複数個配列された圧電素子10を設けた反対側の背面負荷材11の部分には電気端子8に接続されている複数個の端子部14を設けており、前記複数個の端子部14は、振動子群3-1の位置に移動させることによって接続保持部材4に設けられたケーブル5と電気端子9を介して接続されている複数個の端子部15とが、それぞれ接触して電氣的に接続される構成となっている。例えば接触して電氣的に接続する構成として、スリッピング方法やブラシでの方法などが挙げられる。

【0038】

ここで複数個配列された圧電素子10を設けた反対側の背面負荷材11の部分には電気端子8に接続されている複数個の端子部14とケーブル5と電気端子9を介して接続されている複数個の端子部15の接続は、物理的に接触して電氣的に接続されるような構成にした説明をしたが、この他、電氣的に接続できる他の方法、例えば物理的に非接触の構成でも電氣的に接続できるトランス方法であっても良く、目的とするところは電氣的に圧電素子10から取り出した電気端子8と、ケーブル5と接続されている電気端子9が電氣的に接続されるような方法であれば上記方法に限定されるものではない。

10

【0039】

また、複数個配列して端子部14は、トランスデューサ2を移動させて選択したときに全ての振動子群が対応できるように、端子部15とほぼ同じ間隔で配列されているような構成にする。配列は一行でも複数列あるいは千鳥に配列しても端子部14と端子部15が電氣的にそれぞれ接続できる構成であれば良い。

20

【0040】

また、使用する振動子群を振動子群3-1に移動させて使用するときには、振動子群3-1に設定し使用するとき動いて移動しないように、図4に示すように固定された接続保持部材4に固定されているガイド7の一部に振動子群3-1、3-2、3-3がロックできるようなロック部16を設けるなどの機構を設ける構成にすると、安定して超音波探触子1を操作することができる。

【0041】

なお、前記各振動子群3-1、3-2、3-3が振動子群3-1の位置に移動させてロックさせる方法としては、機構的に設ける方法以外にも電氣的に行う方法もあり、前記のような方法に限定するものではない。

30

【0042】

また、それぞれの振動子群3-1、3-2、3-3から使用したい振動子群を振動子群3-1の位置に移動させることにより、使用できるようになるが、これらそれぞれの振動子群3-1、3-2、3-3はどのようなタイプであるかを超音波診断装置本体に認識させることが必要である。認識する方法として、例えば図5に示している。図5において圧電素子10から取り出した電気端子8は、端子部14、15を介して超音波診断装置本体とコネクタなどを介して接続するケーブル5と電氣的に接続されている接続保持部材4に設けた電気端子9と電氣的に接続された状態になっている構成に、振動子群3-1、3-2、3-3の背面負荷材11の一部かそのほかの部分にそれぞれの振動子群のタイプを認識させるために、圧電素子10に接続されていない認識用に複数の端子を設け、これら端子は、それぞれ振動子群のタイプによって電氣的な接続のパターンを変える。

40

【0043】

例えば振動子群3-1のタイプは、図5のように端子の左側3つと右端1つを接続させた構成にするこれらの端子はケーブルと接続されケーブル5が超音波診断装置本体に接続されたときに認識できるようにしている。また、振動子群3-2、3-3はタイプ認識用端子17の接続パターンを変えることによりそれぞれ認識できる。振動子タイプ認識の方法として本実施の形態は接続パターンを変える方法について説明したが、この他、バーコードなどの光で認識する非接触の方法などもあり、認識できる方法はこれらに限定するものではない。

【0044】

以上のように振動子群3-1の位置に移動させることにより、それぞれのタイプの振動

50

子群を選択して超音波診断装置本体とケーブルを介して超音波の送受信ができるため、診断する医師などの超音波探触子の操作者は、少ない超音波探触子の数で、目的とする部位の領域を精度よく診断できる画像を得ることができる。従来では、例えば周波数が違うタイプの振動子群はそれぞれ超音波探触子として1タイプだけであったため、使用目的に応じて超音波診断装置本体からその都度必要な超音波探触子に交換しなければならないという課題を有していたが、本実施の形態では全くその操作は必要ないため、操作性良好な構成の超音波探触子となっている。

【0045】

(実施の形態2)

図6は、本発明の実施の形態2に係る超音波探触子の構成を示す概略断面図である。図7は、図6に示す超音波探触子のA-A'の断面図である。また、図8は、図6に示す超音波探触子のB部拡大断面図である。

10

【0046】

図6、図7および図8に示す超音波探触子1は、図8に示すように、超音波を送信および受信する複数の圧電素子10がほぼ直線状に配列されている。圧電素子10の背面に設けられる背面負荷材11と、必要に応じて、圧電素子10の前面に1層以上の音響整合層12を設け、さらに音響整合層12の前面に音響レンズ13を設ける。更に、圧電素子10の両面には図示していないが電極を設け、図6、7に示すように背面負荷材11側の図示していない電極から取り出した電気端子8を背面負荷材11の中を通し若しくは側面を通して取り出された構成の振動子群3-4の構成になっている。

20

【0047】

なお、本実施の形態は、超音波を送受信するには圧電素子を用いた場合について説明したが、このほか、超音波を送受信できる例えば静電型などのような構成で超音波を送受信できる素子であっても良く、圧電素子に限定するものではない。

【0048】

ここではタイプの違う2つの振動子群3-4、3-5が構成されている。これらの振動子群3-4、3-5は、筐体6の中に設けられており、図6、7では振動子群3-4が筐体6から覆われていない部分に設置されている構成となっている。前記振動子群3-4の圧電素子10から取り出した電気端子8は、超音波診断装置本体とコネクタなどを介して接続するケーブル5と電氣的に接続されている接続保持部材4に設けた電気端子9と電氣的に接続された状態になっている。一方、筐体6に内包されている振動子群3-5に位置する接続保持部材4の領域には電気端子9は設けられていないため、ケーブル5とは接続されていない状態の構成となっている。このため、超音波を送受信できるのは振動子群3-4のみとなり、この振動子群3-4が被検体である生体に直接接触あるいは間接的に接触させ生体内の診断画像を得て診断できることになる。

30

【0049】

なお、本実施の形態では、選択した振動子群は、超音波診断装置本体とコネクタなどを介して接続するケーブルと直接的に電氣的に接続された状態について説明したが、このほか、選択した振動子群は、超音波が送受信できるような状態にできるようにすることが可能な構成、例えばトランスデューサ2とケーブルの間に送受信回路、若しくは性能を向上させる為に必要な回路などの回路を設けた構成、または無線で送受信できるような回路をもった間接的な構成であっても同様の効果が得られる。

40

【0050】

振動子群3-4、3-5は、接続保持部材4に沿って回転移動できるような構成にしており、前記実施の形態1の構成では、複数個配列した圧電素子10の方向に沿って回転移動できるような構成にしているが、本実施の形態では、複数個配列した圧電素子10の方向と直交する方向に回転移動する構成にしている。この複数個配列した圧電素子10がほぼ直線状になっているため、圧電素子10の配列方向に回転移動させるには超音波探触子1は、回転方向に大きくなり操作性が低下するという課題があるため、本実施の形態のように圧電素子10の配列方向と直交する方向に回転移動させることにより、超音波探触

50

子 1 を小型にで、操作性が良好になるという特徴がある。

【 0 0 5 1 】

また、他のタイプの振動子群 3 - 5 を選択して使用しようとした場合には、振動子群 3 - 4 の位置に回転移動させることにより可能な構成となっている。なお、接続保持部材 4 は接続しているケーブル 5 と同様に固定されている。この移動は図示していないが、機械的若しくは手動であっても、またモータなどを介して電氣的な方法であっても良く、これに限定するものではない。

【 0 0 5 2 】

また、本実施の形態では、回転させて移動させる構成について説明したが、この他、揺動、往復及び平行に移動するような移動手段であっても同様の効果を得ることができる。

10

【 0 0 5 3 】

振動子群 3 - 4、3 - 5 は、操作者である医師などは、診断したい領域によって正確に精度良く診断するために、振動子群のタイプを選択して使用することができるようになる。例えば、図 6、7 のように振動子群 3 - 4、3 - 5 は周波数をそれぞれ 5 MHz、7.5 MHz にし、さらにその圧電素子 10 の配列間隔をそれぞれ 0.3 mm と 0.2 mm でそのチャンネル数を 192 にして直線状に配列した 2 つのタイプを有した超音波探触子 1 では、被検体の頸動脈などを超音波画像で診断したい場合、被検体の体形が割りと大きく首が太い場合の頸動脈は、周波数が 7.5 MHz の周波数が高い場合には、減衰が大きく良好な頸動脈の超音波画像が得られにくいため周波数の低い 5 MHz の振動子群 3 - 4 を使用し、また体形がスリムで首が細く頸動脈の被検体には、体表から割りと浅い深さのところにある被検体に対しては周波数の高い 7.5 MHz の振動子群 3 - 5 を図 6、7 に示す振動子群 3 - 4 の位置に手動あるいは電氣的にモータなどでガイド 7 に沿って回転させて移動して選択して使用する。

20

【 0 0 5 4 】

このような場合には、本実施の形態のように複数タイプの振動子群を設けてある超音波探触子 1 を用いることにより、簡単に選択することができ、診断が効率よくできる。したがって、超音波の送受信できるトランスデューサ 2 は、図 6 に示すように振動子群 3 - 4 に移動したときに可能となるような構成になっており、ほぼ同じ位置でケーブル 5 と電氣的接続を可能にしている。

【 0 0 5 5 】

また、超音波画像の幅（広さ）は、圧電素子 10 の間隔とチャンネル数の積、つまり、上記実施例のように圧電素子 10 の間隔がそれぞれ 0.3 mm と 0.2 mm で 192 チャンネルのとき、超音波画像の幅（広さ）は 57.6 mm と 38.4 mm となる。このようにトランスデューサ 2 のタイプを圧電素子 10 の配列間隔とチャンネル数を変えたタイプにしても良い。

30

【 0 0 5 6 】

また、本実施の形態では、周波数の違うタイプ（ここでいう周波数とは中心周波数だけでなく周波数特性を含む）の 2 タイプの振動子群を搭載したトランスデューサ 2 について説明したが、この他、タイプの違う振動子群として、開口形状（例えば圧電素子 10 を配列する配列間隔若しくは圧電素子 10 を配列する方向と直交する方向での幅など）、音響レンズのフォーカス位置、及び圧電素子 10 の配列方向の形状など、いずれかを変えたタイプの振動子群を 3 タイプ以上設けた構成にしても同様の効果が得られる。

40

【 0 0 5 7 】

また、前記圧電素子 10 の配列方向の形状は該直線状、凸状（コンベックス）、凹状（コンケーブ）形状などの形状であっても同様の効果が得られる。

【 0 0 5 8 】

また、本実施の形態では、複数の振動子を一次元に配置した構成について説明したが、このほか、複数の振動子を二次元に配置した場合についても同様の効果が得られる。

【 0 0 5 9 】

このとき、図 8 に示すように、複数個配列された圧電素子 10 を設けた反対側の背面負

50

荷材 11 の部分には電気端子 8 に接続されている複数個の端子部 14 を設けており、前記複数個の端子部 14 は、振動子群 3 - 1 の位置に移動させることによって接続保持部材 4 に設けられたケーブル 5 と電気端子 9 を介して接続されている複数個の端子部 15 とがそれぞれ接触して電氣的に接続される構成となっている。例えば、接触して電氣的に接続する構成として、スリッピング方法やブラシの方法などが挙げられる。

【 0 0 6 0 】

ここで複数個配列された圧電素子 10 を設けた反対側の背面負荷材 11 の部分には電気端子 8 に接続されている複数個の端子部 14 とケーブル 5 と電気端子 9 を介して接続されている複数個の端子部 15 の接続は、物理的に接触して電氣的に接続されるような構成にした説明をしたが、この他、電氣的に接続できる他の方法として例えば、物理的に非接触の構成でも電氣的に接続できるトランス方法であっても良く、目的とするところは、電氣的に圧電素子 10 から取り出した電気端子 8 とケーブル 5 と接続されている電気端子 9 が電氣的に接続されるような方法であれば、上記方法に限定されるものではない。

10

【 0 0 6 1 】

また、複数個配列した端子部 14 は、振動子群を移動させて選択したときに全ての振動子群が対応できるように、端子部 15 とほぼ同じ間隔で配列されているような構成にする。配列は一行でも複数行あるいは千鳥に配列しても端子部 14 と端子部 15 が電氣的にそれぞれ接続できる構成であれば良い。

【 0 0 6 2 】

また、使用したい振動子群を振動子群 3 - 4 の位置に移動させて使用するときには、振動子群 3 - 4 に設定し使用するとき動いて移動しないように、固定された接続保持部材 4 に固定されているガイド 7 の一部に振動子群 3 - 4、3 - 5 がロックできるようなロック機構を設ける構成にすると、安定して超音波探触子 1 を操作することができる。なお、前記各振動子群 3 - 4、3 - 5 が振動子群 3 - 4 の位置に移動させてロックさせる方法としては、機構的に設ける方法以外にも電氣的に行う方法もあり、前記のような方法に限定するものではない。

20

【 0 0 6 3 】

また、それぞれの振動子群 3 - 4、3 - 5 から使用するために選択した振動子群を振動子群 3 - 4 に移動させることにより、使用できるようになるが、これらそれぞれの振動子群 3 - 4、3 - 5 はどのようなタイプであるかを超音波診断装置本体に認識させることが必要である。この認識する方法として、例えば実施の形態 1 で説明したように、圧電素子 10 から取り出した電気端子 8 は、端子部 14、15 を介して超音波診断装置本体とコネクタなどを介して接続するケーブル 5 と電氣的に接続されている接続保持部材 4 に設けた電気端子 9 と電氣的に接続された状態になっている構成にすればよい。振動子群タイプ認識の方法として、接続パターンを変える方法について説明したが、この他、バーコードなどの光で認識する非接触の方法などもあり、認識できる方法はこれらに限定するものではない。

30

【 0 0 6 4 】

以上のように振動子群 3 - 4 の位置に移動させることにより、それぞれのタイプの振動子群を選択して超音波診断装置本体とケーブルを介して超音波の送受信ができる、つまり診断画像を得ることができて診断できるようになる。従来では、例えば周波数が違うタイプの振動子群はそれぞれ超音波探触子として 1 タイプだけであったため、使用目的に応じて超音波診断装置本体からその都度必要な超音波探触子に交換しなければならないという課題を有していたが、本実施の形態では全くその操作は必要ないため、操作性良好な構成の超音波探触子となっている。

40

(実施の形態 3)

図 9 は、本発明の実施の形態 3 に係る超音波探触子及び超音波診断装置の構成を示す概略断面図である。

【 0 0 6 5 】

図 9 に示す超音波探触子 1 は、図 6、7、8 に示すような超音波を送信および受信する

50

複数の圧電素子 10 がほぼ直線状に配列されている。圧電素子 10 の背面に設けられる背面負荷材 11 と、必要に応じて、圧電素子 10 の前面に 1 層以上の音響整合層 12 を設け、さらに前記音響整合層 12 の前面に音響レンズ 13 を設ける。更に、圧電素子 10 の両面には図示していないが電極を設け、図 6、7 に示すように背面負荷材 11 側の図示していない電極から取り出した電気端子 8 を背面負荷材 11 の中を通し若しくは側面を通して取り出した構成の振動子群 3 - 4 と 3 - 5 が構成されており、前記振動子群 3 - 4、3 - 5 はモータ 19 と連結体 20 で連結されており、モータ 19 の回転に対応して振動子群 3 - 4、3 - 5 が回転移動するようになっている。

【0066】

なお、本実施の形態は、超音波を送受信するには圧電素子を用いた場合について説明したが、このほか、超音波を送受信できる例えば静電型などのような構成で超音波を送受信できる素子であっても良く、圧電素子に限定するものではない。

【0067】

このモータ 19 には、図示していないがエンコーダのような位置認識できる機能を設けており、これによって使用する振動子群 3 - 4、3 - 5 を選択して使用する位置に移動できるようになっている。モータ 19 を制御するために制御線がケーブル 5 と束になっており、超音波診断装置本体 18 の指示手段 21 に接続されている。なお、指示手段 21 は、超音波診断装置本体 18 に搭載される必要は無く、超音波探触子 1 に設けても良い。一方、例えば選択された振動子群 3 - 4 の複数の電気端子 8 は、図 8 に示すように端子 14 と接続保持部材 4 に設けた端子 15 を介し電気端子 9 を経由してケーブル 5 と電氣的に接続されており、このケーブル 5 は超音波診断装置本体 18 に接続されている構成となっている。

【0068】

なお、本実施の形態では、選択した振動子群は、超音波診断装置本体とコネクタなどを介して接続するケーブルと直接的に電氣的に接続された状態について説明したが、このほか、選択した振動子群は、超音波が送受信できるような状態にできるようにすることが可能な構成、例えばトランスデューサ 2 とケーブルの間に送受信回路、若しくは性能を向上させる為に必要な回路などの回路を設けた構成、または無線で送受信できるような回路をもうけた間接的な構成であっても同様の効果が得られる。

【0069】

このような構成において、超音波診断装置 18 に接続した超音波探触子 1 の振動子群 3 - 4 のタイプを選択して操作者が使用する時、超音波診断装置 18 に振動子群 3 - 4 に選択する操作キーが設けられており、このキーを操作することにより、超音波探触子 1 のモータ 19 が動作してエンコーダで認識した位置の振動子群 3 - 4 は、使用する位置に移動する。移動することにより振動子群 3 - 4 は、超音波診断装置 18 からケーブル 5 を経由して複数の圧電素子 10 に送信されて音響整合層 12、音響レンズ 13 から被検体(図示なし)へ超音波が送信される。そして、被検体から反射してきた超音波を再び送信とは逆の経路で受信しケーブル 5 を経て超音波診断装置 18 で受信した信号を処理して診断画像として表示される。

【0070】

また、操作者が振動子群 3 - 5 を使用して診断したい場合には、再び超音波診断装置の操作キーで選択して操作すると、前記と同じようにモータ 19 が動作して振動子群 3 - 5 が回転移動して使用する位置(図では振動子群 3 - 4 の位置)に設定される。設定されると操作者は直ちに使用することが可能となる。このように超音波診断装置 18 の操作キーを操作するだけで使用したい振動子群を選択でき容易に使用することができる。これは従来超音波探触子 1 そのものを超音波診断装置 18 から切り離して、そして新規に使用したい超音波探触子 1 を再び接続して使用していたため、わずらわしくまた操作が簡単でなかったという課題に対して、本実施の形態は、超音波探触子 1 と接続したままの状態、超音波診断装置本体 18 の操作キーで極めて容易に切換えることができ、操作者に対する負担が極めて少なくなり、しかも超音波探触子 1 本で診断領域にあった振動子群を選択し

10

20

30

40

50

て使用できるため、精度の高い超音波画像を容易に得ることが可能になるという特徴がある。

【0071】

また、本実施の形態は、超音波探触子1の振動子群3-4、3-5の選択方法は、超音波診断装置18の操作キーにより操作できる方法について説明したが、この他、操作するキー若しくは切換えスイッチを、超音波探触子1の一部に設けて操作して振動子群を選択しても同様の効果が得られる。

【0072】

また、本実施の形態では、周波数の違う2タイプの振動子群を搭載したトランスデューサ2について説明したが、この他振動子群の違うタイプとして、開口形状(例えば圧電素子10を配列する配列間隔若しくは圧電素子10を配列する方向と直交する方向での幅など)、音響レンズ13のフォーカス位置、及び圧電素子10の配列方向の形状などいずれかを変えたタイプの振動子群を3タイプ以上設けた構成にしても同様の効果が得られる。

10

【0073】

また、前記圧電素子10の配列方向の形状は該直線状、凸状(コンベックス)、凹状(コンケーブ)形状などの形状であっても同様の効果が得られる。

【0074】

また、本実施の形態では、複数の振動子を一次元に配置した構成について説明したが、このほか、複数の振動子を二次元に配置した場合についても同様の効果が得られる。

【0075】

20

また、本実施の形態では、回転させて移動させる構成について説明したが、この他、揺動、往復及び平行に移動するような移動手段であっても同様の効果を得ることができる。

【0076】

以上のように、超音波診断装置18の操作キー若しくは超音波探触子の一部に設けた操作キー若しくはスイッチを操作することにより、複数タイプの振動子群を設けてある超音波探触子1は、操作者が選択した振動子群が使用する位置に移動し使用できるようになるため、従来では、例えば周波数が違うタイプの振動子群はそれぞれ超音波探触子として1タイプだけであったため、使用目的に応じて超音波探触子を超音波診断装置本体から着脱していたが、本実施の形態では全くその操作は必要ないため、操作性良好な構成の超音波探触子と超音波診断装置となっている。

30

【産業上の利用可能性】

【0077】

本発明に係る超音波探触子及び超音波診断装置は、容易に操作できかつ診断する部位において目的とする超音波画像を得ることができ、人体などの被検体の超音波診断を行う各種医療分野に好適であり、さらには材料や構造物の内部探傷を目的とする工業分野において利用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明の実施の形態1に係る超音波探触子の構成を示す部分概略断面図

【図2】図1に示す超音波探触子A-A'平面に沿う断面図

40

【図3】図1に示す超音波探触子B拡大断面図

【図4】図2に示す超音波探触子C拡大断面図

【図5】図1に示す超音波探触子B拡大一部断面図

【図6】本発明の実施の形態2に係る超音波探触子の一変更例を示す部分概略断面図

【図7】図6に示す超音波探触子A-A'平面に沿う断面図

【図8】図6に示す超音波探触子B拡大断面図

【図9】本発明の実施の形態3に係る超音波探触子及び超音波診断装置を示す部分概略断面図

【図10】従来の超音波探触子の概略図

【符号の説明】

50

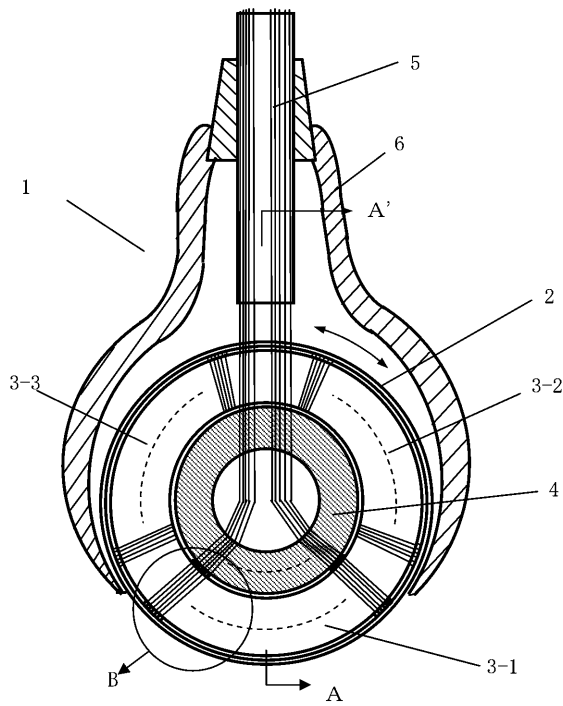
【 0 0 7 9 】

- 1 超音波探触子
- 2 トランスデューサ
- 3 - 1、3 - 2、3 - 3、3 - 4、3 - 5 振動子群
- 4 接続保持部材
- 5 ケーブル
- 6 筐体
- 7 ガイド
- 8 , 9 電気端子
- 10 圧電素子
- 11 背面負荷材
- 12 音響整合層
- 13 音響レンズ
- 14、15 端子部
- 16 ロック部
- 17 タイプ認識用端子
- 18 超音波診断装置
- 19 モータ
- 20 連結体
- 21 指示手段

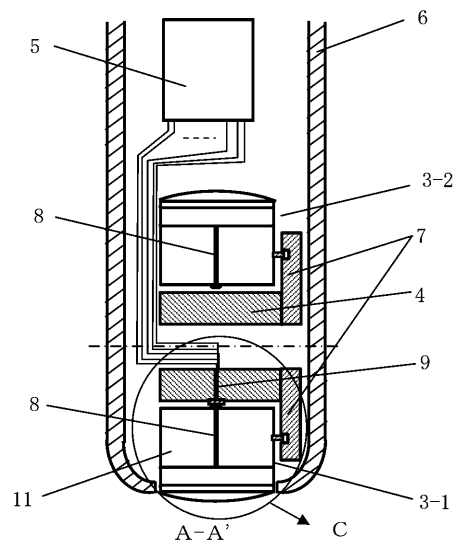
10

20

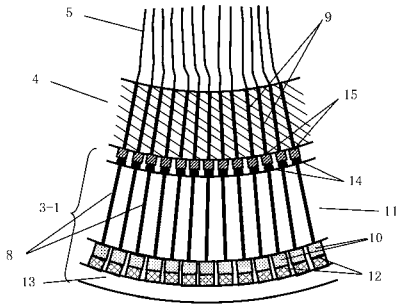
【 図 1 】



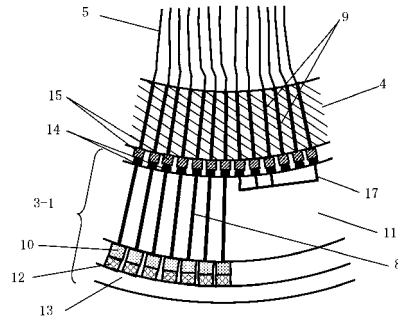
【 図 2 】



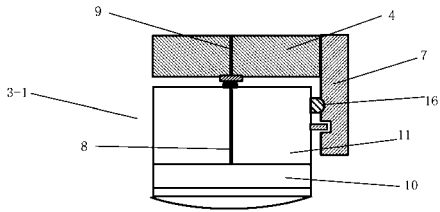
【 図 3 】



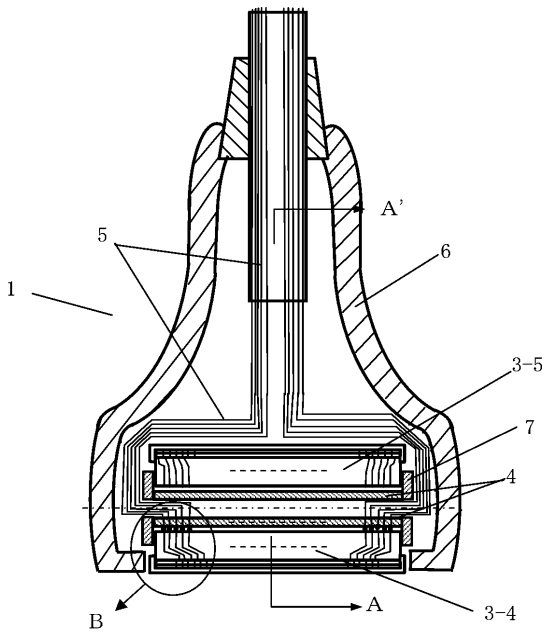
【 図 5 】



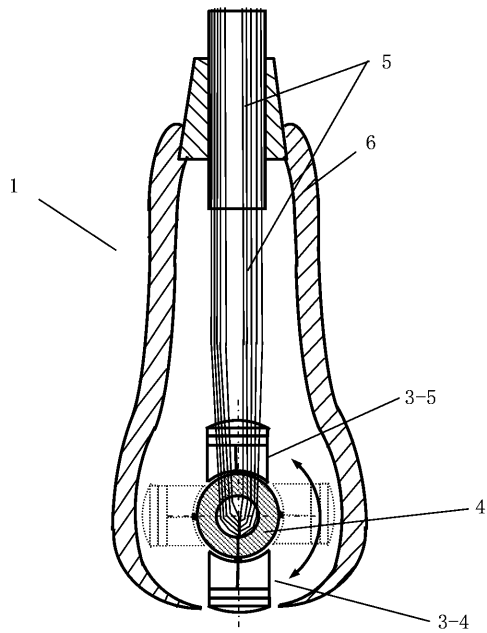
【 図 4 】



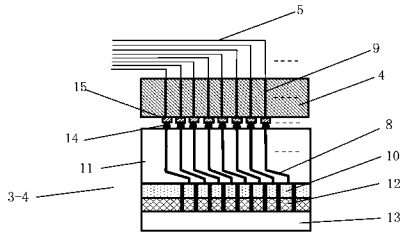
【 図 6 】



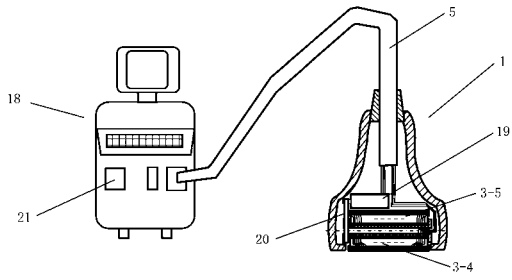
【 図 7 】



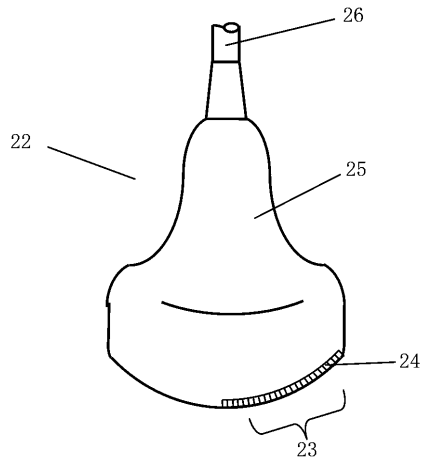
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



| | | | |
|-------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 超声波探头和超声波诊断仪 | | |
| 公开(公告)号 | JP2009291268A | 公开(公告)日 | 2009-12-17 |
| 申请号 | JP2008145316 | 申请日 | 2008-06-03 |
| 申请(专利权)人(译) | 松下电器产业株式会社 | | |
| [标]发明人 | 齐藤孝悦 | | |
| 发明人 | 齐藤 孝悦 | | |
| IPC分类号 | A61B8/00 | | |
| FI分类号 | A61B8/00 | | |
| F-TERM分类号 | 4C601/BB06 4C601/EE09 4C601/EE11 4C601/GA02 4C601/GA03 4C601/GA33 4C601/GB12 4C601/GB19 4C601/GB21 | | |
| 代理人(译) | 内藤裕树 长野大辅 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：提供一个图像，使超声波探头的操作员能够轻松，高度精确地诊断目标部位的区域。ŽSOLUTION：该超声波探头包括具有不同类型的振荡器组并且发送/接收多个超声波的换能器，并且被配置为通过换能器的移动从多个振荡器组中切换地选择任何振荡器组以便发送/接收超声波而没有任何测量位置的偏差。Ž

