

(19)日本国特許庁( J P )

(12) 公開特許公報 ( A ) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 253548

(P2002 - 253548A)

(43)公開日 平成14年9月10日(2002.9.10)

| (51) Int.CI <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テ-マコード (参考) |
|--------------------------|------|---------------|-------------|
| A 6 1 B 8/00             |      | A 6 1 B 8/00  | 2 G 0 4 7   |
| G 0 1 N 29/22            | 502  | G 0 1 N 29/22 | 4 C 3 0 1   |
| 29/26                    | 503  | 29/26         | 503         |

審査請求 未請求 請求項の数 50 L (全 9 数)

(21)出願番号 特願2001 - 57735(P2001 - 57735)

(71)出願人 000005201

富士写真フィルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(22)出願日 平成13年3月2日(2001.3.2)

(72)発明者 三野 一学

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士  
写真フィルム株式会社内

(74)代理人 100100413

弁理士 渡部 溫 (外1名)

F ターム (参考) 2G047 AC13 BC13 DB06 EA01 GB02

GB16 GF15 GH06

4C301 BB12 BB24 CC02 EE07 EE09

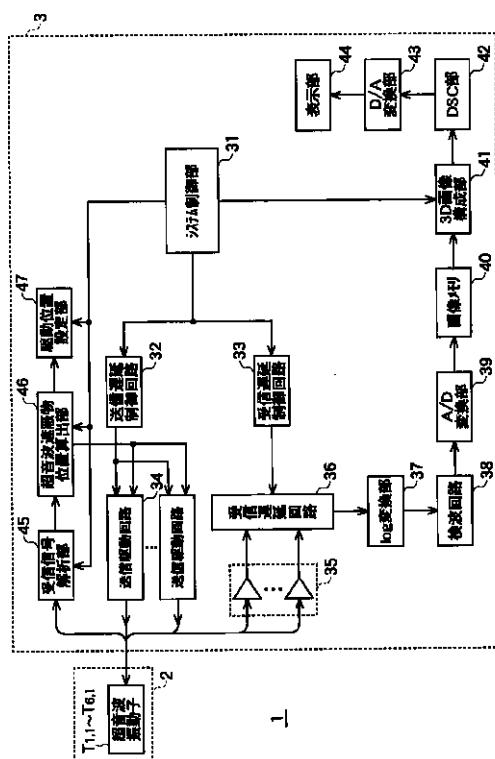
GA03 GB03 GB09 HH13

(54)【発明の名称】超音波検査装置

(57)【要約】

【課題】 超音波の送受信を妨げる障害物の存在に応じて、超音波の送受信を制御することができる超音波検査装置を提供する。

【解決手段】 超音波振動子  $T_{1,1} \sim T_{6,1}$  を含む超音波探触子 2 と、システム制御部 3 1、送信遅延制御回路 3 2、受信遅延制御回路 3 3、複数の送信駆動回路 3 4、複数のアンプ 3 5、受信遅延回路 3 6、ログ変換部 3 7、検波回路 3 8、A / D 変換部 3 9、画像メモリ 4 0、3 D 画像構成部 4 1、D S C 部 4 2、D / A 変換部 4 3、表示部 4 4、受信信号解析部 4 5、超音波遮蔽物位置算出部 4 6、駆動位置設定部 4 7 を含む本体 3 とを具備する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 被検体に向けて超音波を送信し、被検体から反射された超音波を受信して受信信号を出力する複数の振動子を含む超音波探触子と、前記受信信号に基づいて、前記複数の振動子の内で駆動すべき振動子を決定し、決定された振動子のみに駆動信号を供給する駆動信号供給手段と、を具備する超音波検査装置。

【請求項2】 前記駆動信号供給手段が、前記複数の振動子の内で被検体内の超音波遮蔽物に対応する振動子に對しては前記駆動信号を供給しないことを特徴とする請求項1記載の超音波検査装置。

【請求項3】 前記複数の振動子の各々が超音波の送受信用の振動子であることを特徴とする請求項1又は2記載の超音波検査装置。

【請求項4】 前記複数の振動子の内の第1群の振動子が超音波の送信用の振動子であり、前記複数の振動子の内の第2群の振動子が超音波の受信用の振動子であることを特徴とする請求項1又は2記載の超音波検査装置。

【請求項5】 前記複数の振動子が、1次元又は2次元に配列されていることを特徴とする請求項1又は2記載の超音波検査装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、被検体に超音波を送信して被検体から反射された超音波を受信し、受信した超音波が有する情報から得られた画像に基づいて検査を行う超音波検査装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来より、被検体に超音波を送信して被検体から反射された超音波を受信し、受信した超音波が有する情報から得られた画像を表示する超音波検査装置を用いた超音波検査が行われている。近年の超音波検査装置は、デジタル化によって各種の制御が可能となっている。超音波探触子を用いた超音波の送受信の制御の例として、画像の分解能を上げるために診断部位に向けて超音波ビームを細く絞るフォーカス動作が挙げられる。フォーカス動作は、超音波探触子内の超音波振動子を駆動するための送信系回路に遅延線を挿入し、各超音波振動子が超音波を送信するタイミングをずらすことにより、実現されている。このフォーカスを実現するためには、超音波探触子の開口幅は広いことが望ましい。

【0003】ところで、超音波検査の一つの応用として超音波診断が行われている。この超音波診断においては、被検体の診断部位によって、有用な画像が得られない場合がある。例えば、被検体内の体表近傍に骨があり、この骨により超音波が反射されてしまう場合等である。特に、心臓の超音波診断を行う場合には、被検体胸部の肋骨が、超音波の送受信の妨げとなる。そのため、心臓の超音波診断を行う場合には、開口幅が狭い超音波

探触子を用い、肋骨間を介して超音波の送受信を行っている。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】しかし、超音波探触子の開口幅が狭いと、先に説明したフォーカスにより超音波ビームを細く絞ることが困難である。そのため、超音波探触子の開口幅の狭さを補うための種々の技術が開発されている。

【0005】例えば、日本国特許出願公開（特開）平6-38962号公報（以下、「文献1」ともいう）には、超音波診断装置に対してケーブルによって接続され、生体表面に当接されて超音波の送受波を行う三次元データ取込み用超音波探触子であって、本体ケースと、本体ケースの中に収納された可動体であって、超音波の送受波面に沿って内部にアレイ振動子が配列された振動子ユニットと、振動子ユニットに対し、その生体表面近傍に設定される仮想的な軸を回転軸として、振動子ユニットの送受波面を回転軸に向けさせつつ、振動子ユニットを円弧状経路に沿って機械的にアーク走査するアーク走査機構とを含み、アレイ振動子を電子走査することにより形成される走査面が、その面内に存在する仮想的な軸を回転軸として機械的に走査される三次元データ取込み用超音波探触子が掲載されている。しかしながら、文献1に掲載された三次元データ取込み用超音波探触子は、肋骨などの超音波遮蔽物体の隙間から超音波の送受波を行うものではあるが、振動子ユニットを円弧状経路に沿って機械的にアーク走査するアーク走査機構を必要とするため、大型化、重量化してしまう。

【0006】また、特開平8-33623号公報（以下、「文献2」ともいう）には、被検体に当接する当接面と被検体が接触する接触圧力を検出する圧力検出手段を含む超音波探触子が掲載されている。しかしながら、文献2に掲載された超音波探触子は、被検体との接触圧力が所定の基準圧力より大きい場合に警告を発するためのものであり、肋骨等の影響を排除するものではない。

【0007】また、特開平9-84794号公報（以下、「文献3」ともいう）には、複数の振動子からなるリニアスキャン用の探触子と複数の振動子からなるセクタスキャン用の探触子とを差し替えて接続することができる超音波診断装置であって、リニアスキャンにおける同一の遅延時間が必要とする振動子の出力信号を入力し加算を行うクロスポイントスイッチを設け、セクタスキャンにおいてクロスポイントスイッチによりアパチャーワークの大きさと位置を制御する超音波診断装置が掲載されている。しかしながら、文献3に掲載された超音波診断装置は、アパチャーワークを制限することにより肋骨からの多重反射による影響を低減するものではあるが、肋骨の位置を検出している訳ではないので、その効果にも限界がある。

【0008】また、特開平2000-201928号公

報（以下、「文献4」ともいう）には、超音波探触子の輻射面から被検体内に入射される超音波ビームの音線中心を、該輻射面より前方に設定し、該音線中心よりさらに前方の該被検体内にセクタ部分を形成して超音波による診断を行う超音波診断方法が掲載されている。しかしながら、文献4に掲載された超音波診断方法は、障害物の隙間から超音波を送受信するものではあるが、障害物の位置を検出していないので、超音波が障害物に当たった場合には却って反射の影響を大きく受けるおそれがある。

【0009】また、特開平6-70930号公報（以下、「文献5」ともいう）には、被検体内に挿入する挿入部を有し、この挿入部は、その先端側に前方方向の超音波断層像を得るように超音波送受波手段を配置した超音波ヘッド部と、予め規定した一定圧力以下で押し付けても硬質を保つ一方、一定圧力を越えると屈曲する弹性シース部と、硬質の硬質シース部とから構成されている前方スキャン型体内用超音波プローブが掲載されている。しかしながら、文献5に掲載された前方スキャン型体内用超音波プローブは、被検体内に挿入するものであり、被検体の体表から超音波を送受信するものではない。

【0010】また、特開平10-108864号公報（以下、「文献6」ともいう）には、被検体に超音波を送波し、その反射波を受波して超音波受信信号を出力する超音波プローブと、超音波プローブにより得られた超音波受信信号を処理し、超音波診断画像を作成する画像処理手段と、画像処理手段により作成された超音波診断画像を表示する表示手段と、超音波プローブが所定時間のあいだ未使用状態であるか否かを検知する検知手段と、検知手段の検知結果に応じて作動し、超音波プローブの劣化又は表示手段の劣化を防止する防止手段と、を具備する超音波診断装置が掲載されている。しかしながら、文献6に掲載された超音波診断装置は、超音波プローブが所定時間のあいだ未使用状態である場合に超音波プローブ又は表示手段の劣化を防止するものであり、肋骨等の影響を排除するものではない。

【0011】一方、ULTRASONIC IMAGING 20, 1-15 (1998)には、Duke大学のE.D.LIGHTらによる「Progress in Two-Dimensional Arrays for Real-Time Volumetric Imaging」と題する論文（以下、「文献7」ともいう）が掲載されている。この文中では、P Z T超音波センサの2次元アレイを有する探触子が開示されている。従来は、1次元に配列した超音波振動子を用いた超音波探触子が主であったが、近年、このような2次元に配列した超音波振動子を用いた超音波探触子も開発されてきている。そのため、超音波探触子の開口幅を、1次元方向に広げるだけではなく、2次元方向に広げることが可能な状況になりつつある。

【0012】そこで、上記の点に鑑み、本発明は、肋骨

等の超音波の送受信を妨げる障害物がある場合に、障害物の影響を受けることなく開口幅を大きくすることができる超音波探触子及び超音波検査装置を提供することを目的とする。

### 【0013】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するため、本発明に係る超音波検査装置は、被検体に向けて超音波を送信し、被検体から反射された超音波を受信して受信信号を出力する複数の振動子を含む超音波探触子と、受信信号に基づいて、複数の振動子の内で駆動すべき振動子を決定し、決定された振動子のみに駆動信号を供給する駆動信号供給手段とを具備する。

【0014】上記構成によれば、肋骨等の超音波の送受信を妨げる障害物の存在に応じて、超音波の送受信を制御することができる。これにより、肋骨等がある場合であっても、肋骨等の影響を受けることなく開口幅を大きくすることができる。

### 【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。なお、同一の構成要素には同一の参照番号を付して、説明を省略する。図1は、本発明の一実施形態に係る超音波検査装置の回路構成を示す図である。図1に示すように、本実施形態に係る超音波検査装置1は、超音波探触子2と、本体3とを備えている。

【0016】図2は、超音波探触子2の外観図である。図2(a)において、この超音波探触子2は、開口部が形成された筐体21と、筐体21の開口部を介して超音波を送受信するように筐体21の内部に配置された超音波振動子 $T_{m,n}$ （ここで、簡単のために $m = 1 \sim 6$ 、 $n = 1$ とした場合について示す）と、筐体21の開口部を覆うように筐体21に固着されたヘッド部22と、本体3に接続されたケーブル23とを含んでいる。図2(b)は、超音波探触子2を図2(a)中のII方向から見た図である。図2に示すように、超音波振動子 $T_{1,1} \sim T_{6,1}$ は、一列に並べて筐体21内に配置され、1次元アレイを形成している。超音波振動子 $T_{1,1} \sim T_{6,1}$ は、本体3からの駆動信号に従って、超音波の送受信を行う。超音波振動子 $T_{1,1} \sim T_{6,1}$ としては、P Z TやP V D F等の圧電素子を用いても良い。

【0017】再び図1を参照すると、本体3は、システム制御部31と、送信遅延制御回路32と、受信遅延制御回路33と、複数の送信駆動回路34と、複数のアンプ35と、受信遅延回路36と、ログ(10g)変換部37と、検波回路38と、A/D変換部39と、画像メモリ40と、3D画像構成部41と、D S C（デジタルスキャンコンバータ）部42と、D/A変換部43と、表示部44と、受信信号解析部45と、超音波遮蔽物位置算出部46と、駆動位置設定部47とを含んでいる。

【0018】システム制御部31は、システム全体を制御する。送信駆動回路34は、送信遅延制御回路32及び駆動位置設定部47からの信号に従って、超音波探触子2内の超音波振動子T<sub>1,1</sub>～T<sub>6,1</sub>を駆動するための駆動信号を出力する。送信遅延制御回路32は、送信駆動回路34から出力される駆動信号の遅延時間を制御する。アンプ35は、超音波探触子2内の超音波振動子T<sub>1,1</sub>～T<sub>6,1</sub>からの受信信号を増幅する。受信遅延回路36は、アンプ35からの信号を遅延させる。受信遅延制御回路33は、受信遅延回路36における受信信号の遅延時間を制御する。

【0019】ログ(log)変換部37は、受信遅延回路36の出力信号を対数変換する。検波回路38は、ログ変換部37の出力信号を検波する。A/D変換部39は、検波回路38の出力信号をA/D変換してデジタル画像データを生成する。画像メモリ40は、A/D変換部39によって生成されたデジタル画像データを記憶する。3次元画像構成部41は、画像メモリ40に蓄積された複数枚の断層データから、ある体積についてのデータであるボクセルデータ(voxel data)を生成する。

【0020】DSC(デジタル・スキャンコンバータ)部42は、走査フォーマットの変換を行うことにより、音線データ空間の画像データを物理空間の画像データに変換する。また、DSC部42は、フレームレートの調整も行う。D/A変換部43は、DSC42によって変換された画像データをアナログ信号に変換する。表示部44は、D/A変換部43によって変換されたアナログ信号に基づいて画像を表示する。

【0021】受信信号解析部45は、超音波探触子2内の超音波振動子T<sub>1,1</sub>～T<sub>6,1</sub>からの受信信号を解析し、超音波振動子T<sub>1,1</sub>～T<sub>6,1</sub>の内で微弱な受信信号を出した超音波振動子を特定する。超音波遮蔽物位置算出部46は、受信信号解析部45から信号を受信し、被検体内の肋骨等の超音波の送受信を妨げる障害物の位置を算出する。駆動位置設定部47は、接触位置算出部46から信号を受信し、超音波振動子T<sub>1,1</sub>～T<sub>6,1</sub>の内で肋骨等に対向する超音波振動子を示す信号を送信駆動回路34に送信する。

【0022】次に、超音波検査装置1の動作について図3のフローチャートを参照しながら説明する。図4は、超音波探触子2が被検体50に押し当てられた様子を示す図である。図4において、被検体50内の体表近傍には肋骨52及び53が、被検体50内の深部には臓器51が、それぞれ存在している。このように超音波探触子2が被検体50に押し当てられた状態において、医師等のユーザからの検査開始の指示入力を受けると、超音波検査装置1は、図3に示す処理を開始する。

【0023】まず、超音波検査装置1は、全ての超音波振動子T<sub>1,1</sub>～T<sub>6,1</sub>から超音波を送信する(ステップS50)

101)。本実施形態においては、超音波振動子T<sub>1,1</sub>及びT<sub>6,1</sub>から送信された超音波は、送信後直ぐに肋骨52及び53によって反射される。一方、超音波振動子T<sub>2,1</sub>～T<sub>5,1</sub>から送信された超音波は、被検体50の体表から臓器51までの深度に応じた時間の経過後に臓器51まで伝搬し、臓器51によって反射され、その後超音波振動子T<sub>1,1</sub>～T<sub>6,1</sub>に到達する。

【0024】次に、超音波検査装置1は、臓器51によって反射された超音波(以下、単に「反射超音波」ともいう)が超音波振動子T<sub>1,1</sub>～T<sub>6,1</sub>に到達する所定期間内に、超音波振動子T<sub>1,1</sub>～T<sub>6,1</sub>によって反射超音波を受信する(ステップS102)。超音波振動子T<sub>1,1</sub>～T<sub>6,1</sub>は、反射超音波を受信すると、受信信号を受信信号解析部45に送信する。図5は、超音波振動子T<sub>1,1</sub>及びT<sub>3,1</sub>によって受信された反射超音波の波形図である。図5に示すように、超音波振動子T<sub>1,1</sub>によって受信された反射超音波と超音波振動子T<sub>3,1</sub>によって受信された反射超音波とは、強度が大きく異なっている。これは、超音波振動子T<sub>3,1</sub>と臓器51との間には肋骨等の反射超音波の受信を妨げる障害物が存在しない一方、超音波振動子T<sub>3,1</sub>と臓器51との間には反射超音波の受信を妨げる肋骨52が存在するためである。

【0025】次に、超音波検査装置1の受信信号解析部45は、超音波振動子からの受信信号を解析し、超音波振動子T<sub>1,1</sub>～T<sub>6,1</sub>の内で微弱な反射超音波を受信した超音波振動子(本実施形態においては、超音波振動子T<sub>1,1</sub>及びT<sub>6,1</sub>)を特定する(ステップS103)。次に、超音波検査装置1の超音波遮蔽物位置算出部46は、受信信号解析部45からの信号に基づいて、反射超音波の受信を妨げる肋骨52及び53の位置を算出する(ステップS104)。次に、超音波検査装置1の駆動位置設定部47は、肋骨52及び53に対向する超音波振動子T<sub>1,1</sub>及びT<sub>6,1</sub>からの超音波の送信を停止させ、他の超音波振動子T<sub>2,1</sub>～T<sub>5,1</sub>からの超音波の送信を継続させるための信号を送信駆動回路34に送信する(ステップS105)。

【0026】次に、超音波検査装置1は、超音波検査を実行する(ステップS106)。具体的には、超音波検査装置1は、超音波振動子T<sub>2,1</sub>～T<sub>5,1</sub>から超音波を送信し、超音波振動子T<sub>2,1</sub>～T<sub>5,1</sub>によって反射超音波を受信する。そして、超音波検査装置1は、超音波振動子T<sub>2,1</sub>～T<sub>5,1</sub>からの受信信号に適宜処理を施すことにより得られた信号に基づいて、被検体50内部の画像を表示部44に表示する。

【0027】尚、全ての超音波振動子T<sub>1,1</sub>～T<sub>6,1</sub>によって反射超音波を受信するようにしても良い。また、超音波振動子T<sub>1,1</sub>～T<sub>6,1</sub>の全てが超音波の送信及び受信を行うものではなく、一部が送信のみを行うものであり、他の一部が受信のみを行うものであってもよい。

【0028】このように、本実施形態に係る超音波検査

装置1によれば、超音波検査時には超音波振動子 $T_{1,1} \sim T_{6,1}$ 内の肋骨52及び53に対向する超音波振動子 $T_{1,1}$ 及び $T_{6,1}$ から超音波を送信しないため、肋骨52及び53の影響を受けることなく超音波探触子2の開口幅を広くすることができます。

【0029】本実施形態に係る超音波検査装置1においては、被検体との接触面が平面となっているヘッド部22を有する超音波探触子2を用いているが、超音波探触子2に代えて図6に示すような超音波探触子60を用いることができる。図6(a)において、この超音波探触子60は、凸状の開口部が形成された筐体61と、筐体61の開口部を介して超音波を送受信するように筐体61の内部に配置された超音波振動子 $T_{m,n}$ (ここでは、簡単のために $m=1 \sim 6, n=1$ とした場合について示す)と、被検体との接触面がコンベックス形状であり、筐体61の開口部を覆うように筐体61に固着されたヘッド部62と、ケーブル23とを含んでいる。図6(b)は、超音波探触子60を図6(a)中のIII方向から見た図である。

【0030】また、超音波探触子2に代えて、図7に示すような超音波探触子70を用いることもできる。図7(a)において、この超音波探触子70は、開口部が形成された筐体71と、筐体71の開口部を介して超音波を送受信するように筐体71の内部に配置された超音波振動子 $T_{m,n}$ (ここでは、簡単のために $m=1 \sim 6, n=1 \sim 6$ とした場合について示す)と、被検体との接触面が平面であり、筐体71の開口部を覆うように筐体71に固着されたヘッド部72と、ケーブル23とを含んでいる。図7(b)は、超音波探触子70を図7(a)中のIV方向から見た図である。図7に示すように、超音波振動子 $T_{1,1} \sim T_{6,6}$ は、6行6列のマトリクス状に並べて筐体71内に配置され、2次元アレイを形成している。

【0031】図8は、超音波探触子70を被検体50の左胸部に押し当てた様子を示す図である。被検体50の体表近傍には、肋骨52～57が存在している。このように超音波探触子70が被検体50に押し当てられた場合には、被検体50の肋骨55～57がない他の部分(図8中のハッチング部分)に対向する超音波振動子に対し、超音波の送信を行わせることができる。また、この超音波探触子70においては、図7に示すように超音波振動子 $T_{1,1} \sim T_{6,6}$ をマトリクス状に配置しているが、図9に示すように超音波振動子76～92を円弧状に配置したり、図10に示すように複数の超音波振動子93を有する超音波振動子ユニット94～102を配置することができる。

【0032】また、超音波探触子2に代えて、図11に示すような超音波探触子110を用いることもできる。図11(a)において、この超音波探触子110は、筐体111と、超音波振動子 $T_{m,n}$ (ここでは、簡単のた

\*めに $m=1 \sim 6, n=1 \sim 6$ とした場合について示す)と、超音波振動子 $T_{1,1} \sim T_{6,6}$ のそれぞれの四隅の近傍に配置された棒状の可動部 $P_{1,1} \sim P_{12,12}$ と、ケーブル23とを含んでいる。図11(b)は、超音波探触子110を図11(a)中のVI方向から見た図である。図11に示すように、超音波振動子 $T_{1,1} \sim T_{6,6}$ は、6行6列のマトリクス状に並べて筐体111内に配置され、2次元アレイを形成している。

【0033】可動部 $P_{1,1} \sim P_{12,12}$ は、ばね112によって図11(a)中の左方向に付勢されて筐体111に配置されており、図11(a)中において左右方向に摺動可能となっている。図12は、超音波探触子110を被検体50に押し当てた様子を示す図である。被検体50の体表近傍には、肋骨52及び53が存在している。図12に示すように、超音波探触子110が被検体50に押し当てられると、可動部 $P_{1,1} \sim P_{12,12}$ と被検体50との間に圧力が生じ、可動部 $P_{1,1} \sim P_{12,12}$ のそれが図12中の上方に摺動される。特に、被検体50の肋骨52及び53が存在する部分と可動部 $P_{1,1} \sim P_{2,12}$ 及び $P_{11,1} \sim P_{12,12}$ との間の圧力は、被検体50の肋骨52及び53がない部分と可動部 $P_{3,1} \sim P_{10,12}$ との間の圧力より高くなるため、可動部 $P_{1,1} \sim P_{2,12}$ 及び $P_{11,1} \sim P_{12,12}$ の移動量は、可動部 $P_{3,1} \sim P_{10,12}$ の移動量より大きくなる。なお、この超音波探触子110においては、図12に示すように可動部 $P_{1,1} \sim P_{12,12}$ を超音波振動子 $T_{1,1} \sim T_{6,6}$ のそれぞれの四隅の近傍に配置しているが、図13に示すように可動部 $P_{1,1} \sim P_{12,12}$ に代えて超音波振動子 $T_{1,1} \sim T_{6,6}$ を囲む変形可能な樹脂113を配置することができる。

【0034】また、上述した超音波探触子2、60、70、及び、110は、肋骨を有する被検体の胸部のみに限定して用いるものではなく、他の部位にも用いることが可能である。

### 【0035】

【発明の効果】以上述べた様に、本発明によれば、肋骨等の超音波の送受信を妨げる障害物の存在に応じて、超音波の送受信を制御することができる。これにより、肋骨等の超音波の送受信を妨げる障害物がある場合であっても、障害物の影響を排除しつつ、開口幅を大きくすることが可能である。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る超音波検査装置の回路構成図である。

【図2】図1の超音波探触子の外観図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る超音波検査装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】図1の超音波探触子を被検体に押し当てた状態を示す図である。

【図5】図1の超音波探触子が受信した超音波の受信波形を示す図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る超音波検査装置の超音波探触子の変形例の外観図である。

【図7】本発明の一実施形態に係る超音波検査装置の超音波探触子の変形例の外観図である。

【図8】図7の超音波探触子を被検体に押し当てた状態を示す図である。

【図9】図7の超音波探触子の変形例の外観図である。

【図10】図7の超音波探触子の変形例の外観図である。

【図11】本発明の一実施形態に係る超音波検査装置の10  
超音波探触子の変形例の外観図である。

【図12】図11の超音波探触子を被検体に押し当てた状態を示す図である。

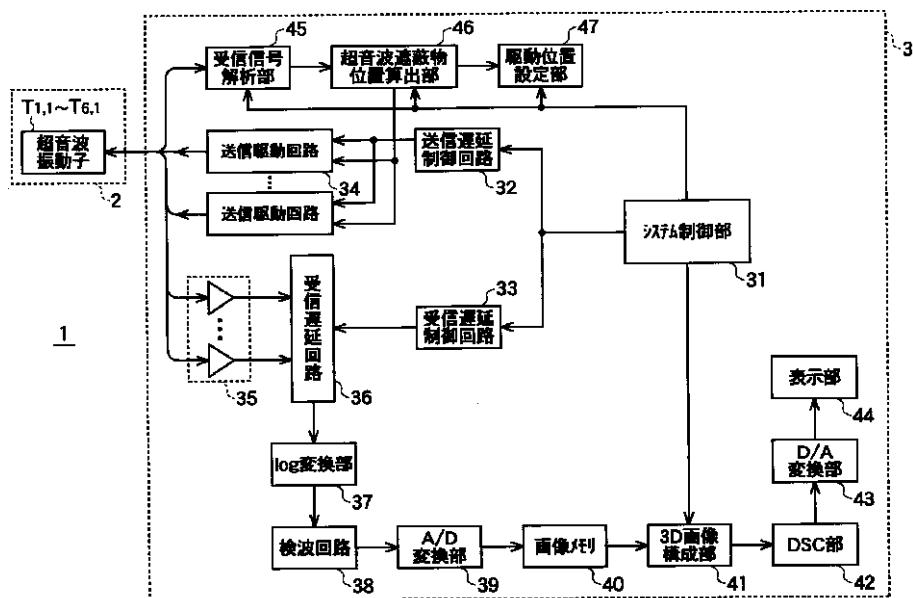
【図13】本発明の一実施形態に係る超音波検査装置の超音波探触子の変形例の外観図である。

## 【符号の説明】

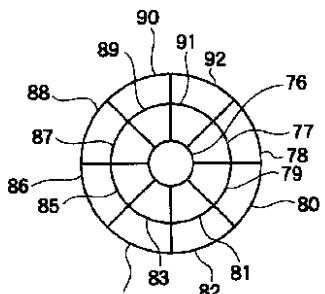
- 1 超音波検査装置
  - 2、60、70、110 超音波探触子
  - 3 本体
  - 21、61、71、111 筐体
  - 22、62、72 ヘッド部
  - 23 ケーブル
  - 31 システム制御部
  - 32 送信遅延制御回路
  - 33 受信遅延制御回路

- \* 3 4 送信駆動回路
  - 3 5 アンプ
  - 3 6 受信遅延回路
  - 3 7 ログ(10g)変換部
  - 3 8 検波回路
  - 3 9 A/D変換部
  - 4 0 画像メモリ
  - 4 1 3D画像構成部
  - 4 2 DSC部
  - 4 3 D/A変換部
  - 4 4 表示部
  - 4 5 受信信号解析部
  - 4 6 超音波遮蔽物位置算出部
  - 4 7 駆動位置設定部
  - 5 0 被検体
  - 5 1 臓器
  - 5 2 ~ 5 7 肋骨
  - 6 4 ~ 7 2 超音波振動子ユニット
  - 9 2 ばね
  - 9 3 圧力センサ
  - 9 4 圧力検出樹脂
  - 1 1 2 ばね
  - 1 1 3 樹脂
  - T<sub>1,1</sub> ~ T<sub>6,6</sub>、7 6 ~ 9 3 超音波振動子
  - P<sub>1,1</sub> ~ P<sub>10,10</sub> 可動部

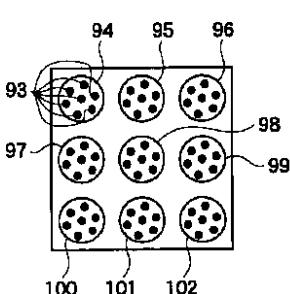
(图 1)



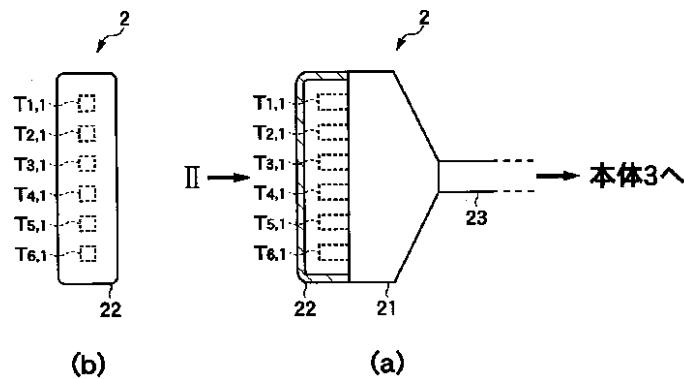
(图9)



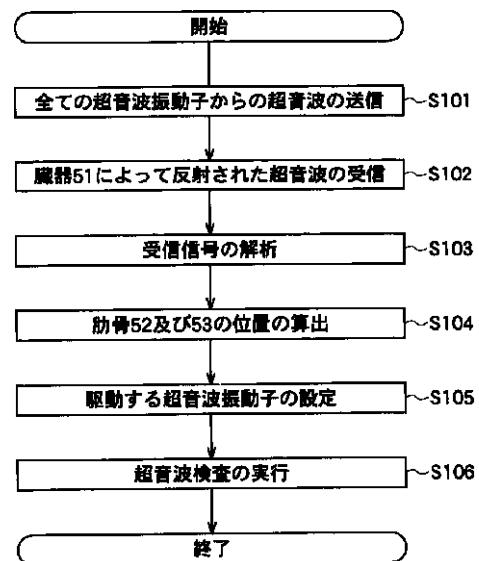
〔四〕 10 〕



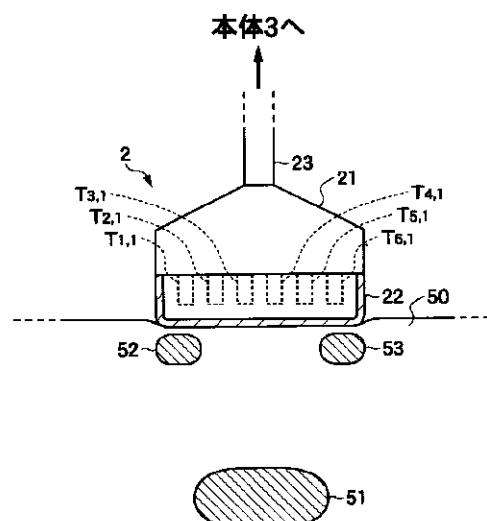
【図2】



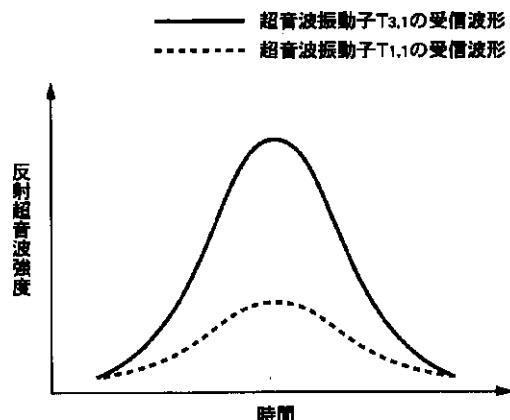
【図3】



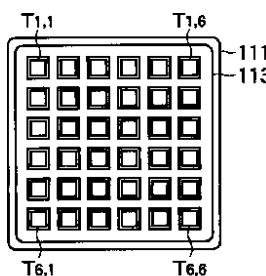
【図4】



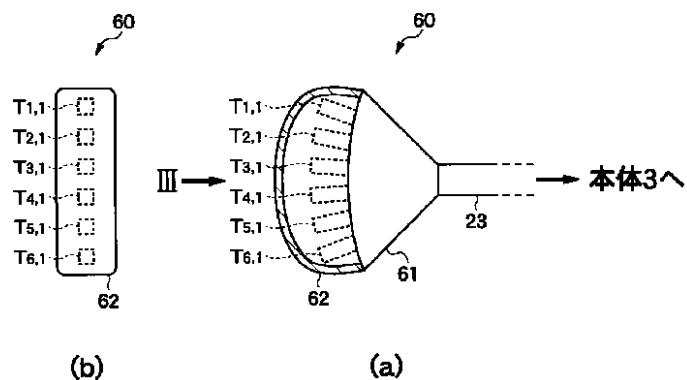
【図5】



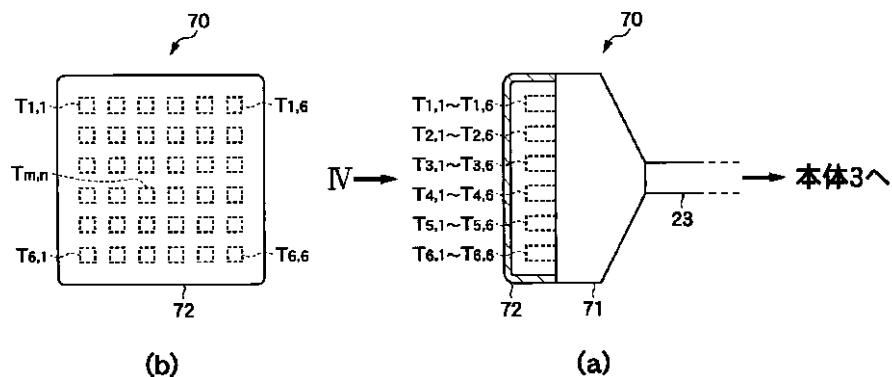
【図13】



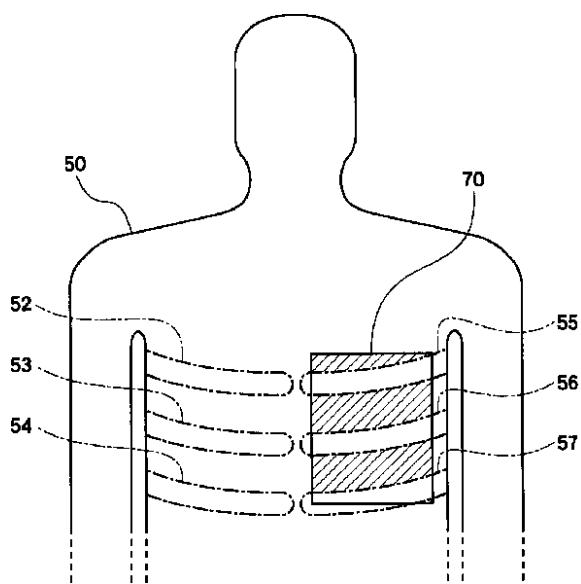
【図6】



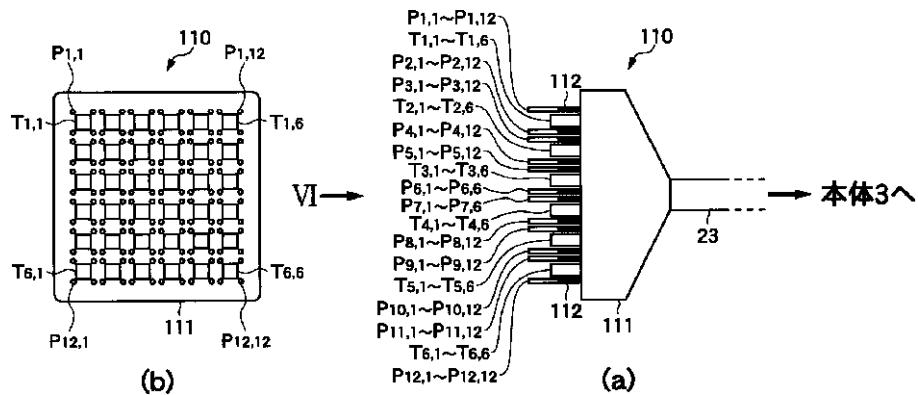
【図7】



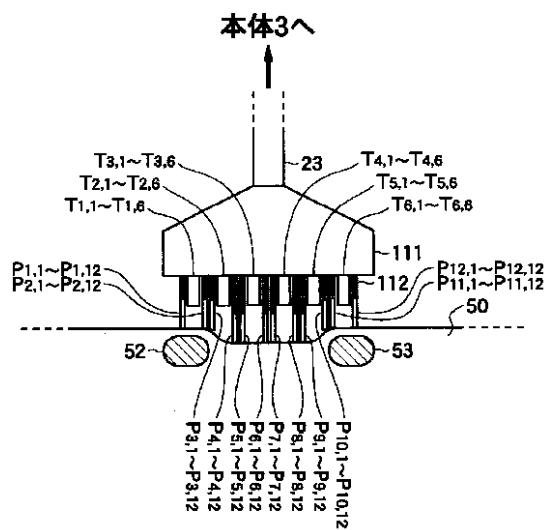
【図8】



【図11】



【図12】



|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声波检测设备  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2002253548A</a>  | 公开(公告)日 | 2002-09-10 |
| 申请号            | JP2001057735   | 申请日     | 2001-03-02 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 富士胶片株式会社   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 富士胶片有限公司   |         |            |
| [标]发明人         | 三野一学   |         |            |
| 发明人            | 三野一学   |         |            |
| IPC分类号         | G01N29/44 A61B8/00 G01N29/22 G01N29/26   |         |            |
| F1分类号          | A61B8/00 G01N29/22.502 G01N29/26.503 A61B8/14  |         |            |
| F-Term分类号      | 2G047/AC13 2G047/BC13 2G047/DB06 2G047/EA01 2G047/GB02 2G047/GB16 2G047/GF15 2G047/GH06 4C301/BB12 4C301/BB24 4C301/CC02 4C301/EE07 4C301/EE09 4C301/GA03 4C301/GB03 4C301/GB09 4C301/HH13 4C601/BB05 4C601/BB06 4C601/BB08 4C601/EE04 4C601/EE06 4C601/GA01 4C601/GA03 4C601/GB01 4C601/GB03 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/HH14 4C601/HH22 4C601/KK12 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>  |         |            |

### 摘要(译)

解决问题：提供一种超声波检查装置，其能够根据阻碍超声波的发送/接收的障碍物的存在来控制超声波的发送/接收。超声波探头2包括超声波换能器T1,1至T6,1，系统控制器31，发送延迟控制电路32，接收延迟控制电路33以及多个发送驱动电路34，多个放大器35，接收延迟电路36，对数转换单元37，检测电路38，A/D转换单元39，图像存储器40、3D图像配置单元41，DSC单元42，D/A转换单元43，显示单元 参照图44，接收信号分析单元45，超声屏蔽位置计算单元46和包括驱动位置设置单元47的主体3。

