

(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2005-110739

(P2005-110739A)

(43) 公開日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 8/00

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 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-345227 (P2003-345227)
 (22) 出願日 平成15年10月3日(2003.10.3)

(71) 出願人 390029791
 アロカ株式会社
 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
 (74) 代理人 100075258
 弁理士 吉田 研二
 (74) 代理人 100096976
 弁理士 石田 純
 (72) 発明者 大竹 章文
 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
 カ株式会社内
 Fターム(参考) 4C601 EE07 EE11 GA17 GA33 GC05
 HH05 HH08 HH13 JB36

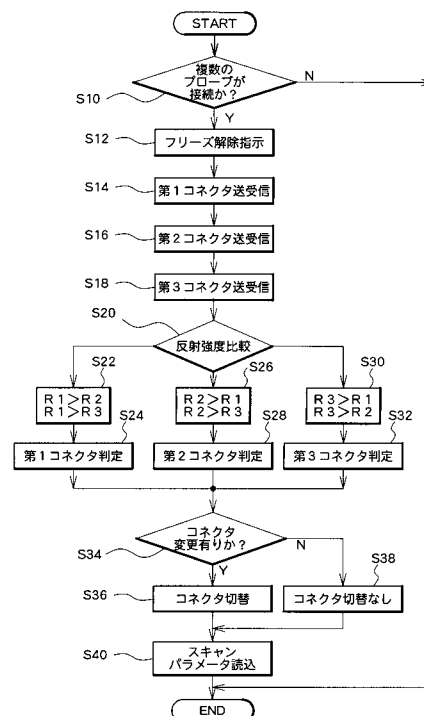
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】複数のプローブの中から使用するプローブを選択・接続する動作をより少なくすることである。

【解決手段】オペレータがあるプローブを使用しようとするときは、通常行うようにその生体接触面に新しくゼリー状の音響整合剤を塗布する。そして、超音波診断装置に複数のプローブが接続されていれば(S10)フリーズ解除指示を行う(S12)。これにより、各コネクタに接続された複数のプローブのそれぞれに対し試験送受信が行われる(S14-18)。受け取った受信信号相互間で反射強度比較(S20)が行われ、他よりも反射強度の強いプローブが使用プローブと判定される(S22-S32)。使用プローブと判定されたプローブに対応するコネクタに送受信回路が接続され(S34-S38)これに対応するスキャンパラメータが読み込まれ(S40)超音波診断が進められる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の超音波プローブが接続される超音波診断装置において、
前記複数の超音波プローブのそれぞれに対し試験送信信号を供給し、前記複数の超音波プローブのそれぞれに試験送波を行わせる試験送波制御手段と、
前記複数の超音波プローブのそれぞれから受信信号を受け取り、それらの受信信号に基づいて、前記複数の超音波プローブの中で使用プローブを判定する判定手段と、
を含み、前記使用プローブに対して診断用送信信号を供給することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の超音波診断装置において、
前記判定手段は、前記複数の受信信号の信号強度に基づいて前記使用プローブの判定を行うことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の超音波診断装置において、
前記試験送波制御手段は、前記複数の超音波プローブのそれぞれに対し同じパワー制限を行った試験送信信号を送信し、
前記判定手段は、前記複数の受信信号の信号強度の相互比較に基づいて前記使用プローブの判定を行うことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の超音波診断装置において、
前記試験送波制御手段は、前記複数の超音波プローブの中で複数の振動素子を含む超音波プローブに対して、前記試験送信信号の供給位置を分散させて前記試験送信信号を供給することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の超音波診断装置において、
前記試験送波制御手段は、前記複数の超音波プローブにそれぞれ複数回の前記試験送信信号の供給を行い、
前記判定手段は、前記複数回の試験送信に対応して前記複数の超音波プローブのそれぞれから複数回受け取る受信信号に基づいて、前記使用プローブの判定を行うことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の超音波診断装置において、
前記試験送波の制御は、超音波の送信駆動電圧の降下、送波される超音波パルスの繰り返し周波数の低下、超音波パルスのバースト波数の減少及び超音波の送受波により形成される超音波ビームの走査範囲の狭小のうち少なくとも 1 つの制御であることを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波診断装置に係り、特に、複数の超音波プローブが接続される超音波診断装置において複数の超音波プローブの中から使用プローブを判定する超音波診断装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

超音波診断装置は、超音波プローブ又は単にプローブと呼ばれる超音波探触子を生体表面上に当接しあるいは体腔内に挿入し、超音波パルスを送波及びエコーの受波を行って、生体組織の診断を行う装置であり、診断対象に合わせてさまざまなプローブが用いられる。例えば非特許文献 1 には、超音波ビームの走査方式と、それに用いられるプローブの種

10

20

30

40

50

類が示されており、電子走査型プローブについてみると、循環器検査等のように肋間走査しやすい形状を有する対象等についてセクタ電子スキャンプローブが用いられ、腹部一般検査のように近距離で広い視野を得るためにはリニア電子スキャンプローブが用いられ、腹部一般検査で圧迫検査をしたいとき等にコンベックス電子スキャンプローブが用いられることが述べられている。

【0003】

したがって、超音波診断装置において、複数の超音波プローブが接続できるように接続コネクタを設け、これら複数のプローブの中で診断対象に適したプローブを選択できるようにすると便利であり、そのような製品が実用化されている。

【0004】

【非特許文献1】甲子乃人，「超音波の基礎と装置」，株式会社ベクトルコア，1999年12月24日，改訂版第1刷，p49

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

複数のプローブが接続される超音波診断装置では、それら複数のプローブの中でどのプローブを選択して使用するかに応じ、使用されるプローブを装置本体の制御部等に接続する必要がある。このプローブ選択・接続は、超音波診断装置本体のディスプレイ上に選択メニューを表示させ、その上で行うことができる。あるいは、超音波診断装置本体に切り替えスイッチを設け、スイッチ操作によりプローブ選択・接続を行わせることもできる。

【0006】

しかし、これら従来 of プローブ選択・接続の方法では、オペレータから見ると、一々ディスプレイ上の操作あるいはパネル上のスイッチ操作を行う必要があり不便である。また、検査全体の時間から見ると、その分余計に時間がかかる。また、例えば、プローブを持ったまま、ディスプレイ上の操作等を行おうとすると、両手を用いねばならず、作業効率が低下する。

【0007】

このように、従来技術においては、複数のプローブの中から使用するプローブを選択して接続するのに、不便な操作や動作を要し、検査時間の短縮や検査に集中することの妨げとなっている。

【0008】

本発明の目的は、かかる従来技術の課題を解決し、複数のプローブの中から使用するプローブを選択・接続する動作をより少なくすることが可能な超音波診断装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

超音波プローブが使用されるときには、その超音波プローブの生体圧接面にゼリー状の音響整合剤がまず塗布される。本発明の概念は、このことに着目し、さらに超音波プローブに送信信号を供給したとき、ゼリー状の音響整合剤が塗布された超音波プローブから受け取る受信信号と、ゼリー状の音響整合剤が塗布されず超音波パルスが空中に放射される超音波プローブから受け取る受信信号に相違があることに基づき、これを超音波プローブの使用・不使用の判定に用いようとするものである。

【0010】

すなわち、超音波診断装置に接続される複数の超音波プローブのそれぞれに対し送信信号を供給し、これら複数の超音波プローブのそれぞれから受信信号を受け取って比較すれば、オペレータが使用しようとしている超音波プローブには、他の超音波プローブに比べゼリー状の音響整合剤が新しく十分な量が塗られているので、受信信号の強度が他のものより強くなる。この相違を用いることで、オペレータが使用しようとする超音波プローブを特定することができる。

【0011】

10

20

30

40

50

そこで、本発明に係る超音波診断装置は、複数の超音波プローブが接続される超音波診断装置において、前記複数の超音波プローブのそれぞれに対し試験送信信号を供給し、前記複数の超音波プローブのそれぞれに試験送波を行わせる試験送波制御手段と、前記複数の超音波プローブのそれぞれから受信信号を受け取り、それらの受信信号に基づいて、前記複数の超音波プローブの中で使用プローブを判定する判定手段と、を含み、前記使用プローブに対して診断用送信信号を供給することを特徴とする。

【0012】

また、前記判定手段は、前記複数の受信信号の信号強度に基づいて前記使用プローブの判定を行うことが好ましい。また、前記試験送波制御手段は、前記複数の超音波プローブのそれぞれに対し同じパワー制限を行った試験送信信号を送信し、前記判定手段は、前記複数の受信信号の信号強度の相互比較に基づいて前記使用プローブの判定を行うことが好ましい。

10

【0013】

また、前記試験送波制御手段は、前記複数の超音波プローブの中で複数の振動素子を含む超音波プローブに対して、前記試験送信信号の供給位置を分散させて前記試験送信信号を供給することが好ましい。

【0014】

また、前記試験送波制御手段は、前記複数の超音波プローブにそれぞれ複数回の前記試験送信信号の供給を行い、前記判定手段は、前記複数回の試験送信に対応して前記複数の超音波プローブのそれぞれから複数回受け取る受信信号に基づいて、前記使用プローブの判定を行うことが好ましい。

20

【0015】

また、本発明に係る超音波診断装置において、前記試験送波の制御は、超音波の送信駆動電圧の降下、送波される超音波パルスの繰り返し周波数の低下、超音波パルスのバースト波数の減少及び超音波の送受波により形成される超音波ビームの走査範囲の狭小のうち少なくとも1つの制御であることが好ましい。

【発明の効果】

【0016】

複数のプローブの中から1つのプローブを使用しようとするときは、単に試験送信信号が供給されるようにしてやれば、あとは上記構成により自動的に使用プローブが判定され、判定された使用プローブに診断用の送信信号が供給される。すなわち、オペレータは、使用しようとするプローブにゼリー状の音響整合剤を塗布し、試験送信信号を供給させる指示を行えばよく、どのプローブを使用するかというプローブ選択・接続の動作を特に必要としない。すなわち、複数のプローブの中から使用するプローブを選択・接続する動作をより少なくすることが可能となる。

30

【0017】

また、試験送信信号を診断用の送信信号と異ならせることで、超音波プローブの発熱や、特性劣化の進行を防ぐことができる。また、同じパワー制限を行った試験送信信号をそれぞれの超音波プローブに供給することで、受信信号強度の相互比較という、より簡単な方法で使用プローブを判定できる。

40

【0018】

また、複数の振動素子を含む超音波プローブに対しては、試験送信信号の供給位置を分散させ、特定の振動素子に試験送信信号の供給が偏らないようにする。このことで、特定の振動素子に特性劣化が生ずるのを防ぐことができる。

【0019】

また、試験送信信号の供給は、それぞれの超音波プローブに対し複数回行い、この複数回の試験送信に対応する複数回の受信信号に基づき、使用プローブを判定する。このことで、偶発的なデータのばらつきによる使用プローブの誤判定を防ぐことができる。

【0020】

また、試験送信の制御、すなわちパワー制限の制御は、超音波の送信駆動電圧の低下に

50

より個々の超音波パルスのパワーを制限するほか、超音波パルスの繰り返し周波数を低下させ、あるいは超音波パルスのバースト波数を減少させ、あるいは超音波ビームの走査範囲を狭める等の制御を行って送信期間にわたる平均パワーを制限するものとしてもよい。

【0021】

以上のように、本発明に係る超音波診断装置によれば、複数のプローブの中から使用するプローブを選択・接続する動作をより少なくすることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下に図面を用いて、本発明に係る実施の形態につき詳細に説明する。以下においては、超音波診断装置に3つの超音波プローブが接続されるものとし、その3つは、コンベックス電子スキャンプローブ、セクタ電子スキャンプローブ、リニア電子スキャンプローブとして説明するが、接続される超音波プローブの数は複数であればよく、3以外の数であってもよい。また、接続される超音波プローブの種類はこれに限られるものではなく、例えば機械式の超音波プローブであってもよい。また、接続される超音波プローブの種類がそれぞれ異なるものでなく、同種のもの、例えば全部がリニア電子スキャンプローブであってもよい。

10

【0023】

図1は、超音波診断装置10の全体を示す図である。超音波診断装置10は、制御部等の回路部分を収納する制御盤20と、表示部40と、パネル入力部50とを備え、3つのプローブ60, 62, 64がコネクタ80, 82, 84を介して制御盤20に接続される。3つの超音波プローブは、プローブIとしてコンベックス電子スキャンプローブ60、プローブIIとしてセクタ電子スキャンプローブ62、プローブIIIとしてリニア電子スキャンプローブ64である。制御盤20あるいはパネル入力部50の側面には、3つのプローブ60, 62, 64を保持するフック70, 72, 74が設けられ、使用されないプローブは、例えば生体接触面を上方に向けて各フック70, 72, 74に掛けられる。図1においては、オペレータ2が、3つのプローブの中でセクタ電子スキャンプローブ62を使用しようとし、これをフック72より外して手にとり、その生体接触面に新しく十分な量のゼリー状の音響整合剤76を塗布した様子が示されている。

20

【0024】

図2は、超音波診断装置10のブロック図である。3つのプローブ60, 62, 64は、それぞれが超音波パルスの送波及びエコーの受波を行う超音波探触子である。これらのプローブ60, 62, 64は、それぞれその使用目的に応じた構成の複数の振動素子からなるアレイ振動子を有している。このアレイ振動子に対して、各プローブに特有の電子走査制御が行われて超音波ビームが走査され、これにより各プローブに特有の2次元のデータ取込領域が形成される。その2次元のデータ取込領域における各エコーデータが受信信号として各プローブから探触子選択部22を介して送受信回路24に出力される。

30

【0025】

上記のように、コンベックス電子スキャンプローブ60、セクタ電子スキャンプローブ62、リニア電子スキャンプローブ64は、その使用目的に応じて特有の形状及び内部構造を有している。例えば、コンベックス電子スキャンプローブ60は、広い視野で走査できき圧迫検査に適した凸状の生体接触面を有し、リニア電子スキャンプローブ64はリニア走査に適した平坦で細長い生体接触面を有し、セクタ電子スキャンプローブ62は、ビームを扇状に走査できることからコンパクトな生体接触面を有する。

40

【0026】

各プローブ60, 62, 64の各一方端は、図1で説明したように、それぞれコネクタ80, 82, 84を介し、制御盤20の探触子選択部22に導かれる。すなわち、プローブIは第1コネクタ80に、プローブIIは第2コネクタ82に、プローブIIIは第3コネクタ84にそれぞれ接続される。超音波プローブを上記以外のもの、例えば機械式プローブ等に変えたいときは、これらのコネクタ80, 82, 84を用いて、所望の超音波プローブに付け替えればよい。第1から第3のコネクタ80, 82, 84の各一方端は、

50

それぞれ探触子選択部 2 2 に接続される。

【 0 0 2 7 】

探触子選択部 2 2 は、制御部 3 0 の制御の下で、オペレータが使用しようとするプローブを選択し、送受信回路 2 4 に接続する機能を有するセレクトタである。具体的には、第 1 から第 3 のコネクタ 8 0 , 8 2 , 8 4 の中で選択された 1 つのコネクタの一方端を送受信回路 2 4 に接続する。かかる探触子選択部 2 2 としては、複数のスイッチで構成されるマルチプレクサ等を用いることができる。オペレータが使用しようとするプローブをどのようにして判定し選択するかについては、制御部 3 0 の作用のところで詳述する。

【 0 0 2 8 】

送受信回路 2 4 は、選択されたプローブが有するアレイ振動子に対して、送信信号を供給する送信回路と、プローブからの受信信号に対して所定の処理を実行する受信回路とを含んで構成される。送受信の制御は、選択されたプローブの走査方式の各スキャンパラメータに合わせて、制御部 3 0 の指示の下で行われる。

10

【 0 0 2 9 】

受信信号に所定の処理が行われた信号は、送受信回路 2 4 から出力され、シネメモリ 2 6 に入力される。シネメモリ 2 6 は、入力されたデータを一時記憶する記憶装置である。画像形成部 2 8 は、シネメモリ 2 6 のデータを用いて、信号処理及び画像処理を行い、2 次元断層画像を形成する機能を有し、いわゆるデジタルスキャンコンバータ (D S C) 等で構成できる。画像形成は、制御部 3 0 の制御の下で、選択されたプローブの走査方式等に合わせ、B モード画像、D モード画像、M モード画像等の超音波画像の形成が行われる。

20

【 0 0 3 0 】

表示部 4 0 は、形成された超音波画像等を表示するディスプレイである。パネル入力部 5 0 は、オペレータにより各種のパラメータ等を入力するためのキーボード、スイッチ等である。

【 0 0 3 1 】

制御部 3 0 は、超音波診断装置 1 0 の各構成要素を全体として制御する機能を有し、特に、オペレータがプローブ I ~ I I I の中の 1 つを使用しようとする際に、その使用プローブを判定し、判定された使用プローブの走査方式に合わせて、送受信、シネメモリの記憶、画像形成等を制御する。

30

【 0 0 3 2 】

次に、上記の構成において、制御部 3 0 の作用、特に、オペレータが使用しようとするプローブの判定について、図 3 のフローチャートを用いて説明する。オペレータがあるプローブを使用しようとするときは、まず超音波診断装置 1 0 に複数のプローブが接続されているか否かを判断する (S 1 0) 。具体的には、3 つのコネクタ 8 0 , 8 2 , 8 4 についてプローブが接続されているか否かを判断する。この判断は、オペレータが目視により判断することができるが、電氣的に判断してもよい。例えば、コネクタにプローブが接続されているときと接続されていないときではコネクタから見た出力インピーダンスが異なることを用い、探触子選択部 2 2 に接続判別信号を送って、プローブ接続の有無を判断してもよい。超音波診断装置 1 0 に複数のプローブが接続されていないと判断されたときは、以後の工程を行わず、処理を終了する。

40

【 0 0 3 3 】

複数のプローブが接続されていると判断されると、次にフリーズ解除指示が行われる (S 1 2) 。この工程は、フリーズ解除指示を用い、複数のプローブのそれぞれに対し試験送信信号を供給する指示を与える工程である。具体的には、図 1 のパネル入力部 5 0 に設けられるフリーズボタン 5 2 をオペレータが 1 回乃至 2 回押して、フリーズ状態を解除させる。フリーズ状態とは多義に用いられるが、ここでは少なくともプローブに送信信号が供給されていない状態をいうものとする。フリーズボタン 5 2 は、そのボタンを押すごとに、フリーズ状態にする - フリーズ状態を解除する - フリーズ状態にする - フリーズ状態を解除する - 、というように状態を交互に変化させる機能を有するボタンである。

50

【0034】

したがって、現在いずれのプローブに対しても送信信号が供給されていないフリーズ状態のときは、フリーズボタン52を1回押してフリーズ状態を解除する。一方、現在いずれかのプローブに対して送信信号が供給されている状態のときは、フリーズボタン52を2回押す。すなわち最初の押し動作で一旦フリーズ状態にし、次の押し動作でそのフリーズ状態を解除する。これらの信号はパネル入力部50から制御部30に伝えられる。制御部30は、あらたにフリーズ状態が解除されたと認識すると、これをもって試験送信信号の供給指示として、次の第1コネクタ送受信(S12)の工程に進む。

【0035】

なお、試験送信指示を与えるものとして、フリーズボタン52に代えて、パネル入力部50に専用の試験送信ボタンを設けるものとしてもよい。例えば、試験送信ボタンを押して、制御部30がこれを認識したときは、これをもって試験送信信号の供給指示として、次の第1コネクタ送受信(S12)の工程に進むものとしてすることができる。

【0036】

フリーズ解除指示等をもって試験送信信号の供給指示とされると、次に第1コネクタに向けた送受信が行われる(S14)。この工程は詳しくは試験送波工程と試験受波工程の2つの内部工程に分かれる。試験送波工程は、制御部30が探触子選択部22と送受信回路24とに指示を与え、プローブIに対し試験送信信号を供給してプローブIに試験送波を行わせる工程である。具体的には、探触子選択部22に対し指示を与えて、第1コネクタ80の一方端を送受信回路24の入力側に接続させ、送受信回路24に対し指示を与えて試験送信信号を第1コネクタ80に向けて出力させる。図1の構成においては第1コネクタ80にプローブIが接続されているので、このことはプローブIに対し試験送信信号を供給し、プローブIに試験送波を行わせることと同じである。仮に、第1コネクタ80にいずれのプローブも接続されていないときには、試験送信信号は第1コネクタ80に対して供給されるだけにとどまり、試験送波を行わせることができない。このように、制御盤20から見ると、送受信の制御は、第1コネクタ80～第3コネクタ84を対象に行っているように見えるので、図3のフローチャートではコネクタを主体に示してある。

【0037】

試験送波の制御は、診断用の送波の制御に比べパワー制限を行った送信信号である。より具体的には、個々の超音波の送信駆動電圧を低くする制御を行うことでパワー制限することができる。また、送波される超音波パルスの繰り返し周波数を低くする制御を行ってもよい。また、超音波パルスのバースト波数を少なくする制御を行ってもよい。また、超音波の送受信により形成される超音波ビームの走査範囲を狭める制御を行ってもよい。また、これらの制御を組み合わせてもよい。また、試験送信信号の供給は、その供給位置をアレイ振動子を構成する複数の振動素子に対して分散させることが好ましい。試験送波の制御をこのようにすることで、プローブの余分な発熱を抑え、アレイ振動子の劣化を抑制することができる。

【0038】

試験受波工程は、制御部30が探触子選択部22と送受信回路24とに指示を与え、プローブIから受信信号を受け取る工程である。具体的には、試験送波工程と同じ接続関係のまま、コネクタ80からの信号について送受信回路24を経由して制御部30に出力させる。図1の構成においては第1コネクタ80にプローブIが接続されているので、このことはプローブIから受信信号を受け取ることと同じである。上記のように、仮に、第1コネクタ80にいずれのプローブも接続されていないときには、プローブからの受信信号を受け取ることとはならない。

【0039】

第1コネクタに向けた送受信(S14)の工程の次に、第2コネクタに向けた送受信(S16)の工程が行われる。その内容は、第1コネクタが第2コネクタ、プローブIがプローブIIと置き換わるだけで、第1コネクタに向けた送受信(S14)の工程と同様である。プローブIIからの受信信号は制御部30に出力される。次に第3コネクタに向け

10

20

30

40

50

た送受信 (S 1 8) の工程が行われる。その内容は、第 1 コネクタが第 3 コネクタ、プローブ I がプローブ I I I と置き換わるだけで、第 1 コネクタに向けた送受信 (S 1 4) の工程と同様である。プローブ I I I からの受信信号は制御部 3 0 に出力される。

【 0 0 4 0 】

このようにして、プローブ I ~ I I I のそれぞれに対し試験送信信号を供給し、プローブ I ~ I I I のそれぞれに試験送波を行わせ、プローブ I ~ I I I のそれぞれから受信信号を受け取ると、次に反射強度比較 (S 2 0) が行われる。

【 0 0 4 1 】

図 4 に、プローブ I ~ I I I に対する送信信号のタイミングと、それに対応し、プローブ I ~ I I I のそれぞれから受け取る受信信号の波形の一例を示す。横軸は時間、縦軸は電圧である。図 4 に示すように、送信信号は、プローブ I - プローブ I I - プローブ I I I - プローブ I - プローブ I I - プローブ I I I - の順序に繰り返し供給される。ここで、図 1 で説明したように、オペレータ 2 はプローブ I I を使用しようとしてその生体接触面に新たに十分な量のゼリー状の音響整合剤 7 6 を塗布している。他のプローブ I、プローブ I I I は、それぞれフック 7 0, 7 4 に掛けられたままである。仮に他のプローブ I、プローブ I I I がこの前に使用されており、以前にゼリー状の音響整合剤が塗布されたことがあるとしても、そのプローブが診断のために生体に押し付けられ生体表面に接触しつつ移動すると、大半のゼリー状の音響整合剤は生体側に移る。したがって、使用後のプローブ I、プローブ I I I の生体接触面に残されたゼリー状の音響整合剤の量は、今から使用しようとするプローブ I I の生体接触面に新たに塗布されたゼリー状の音響整合剤の量に比べれば格段に少なくなっている。

【 0 0 4 2 】

したがって、プローブ I ~ I I I のそれぞれから受け取る受信信号の波形を比較すると、図 4 に示すように、これから使用するために新たにゼリー状の音響整合剤が十分塗布されたプローブ I I から受け取る受信信号の反射強度が他に比較して格段に大きくなる。このように、各プローブから受け取った受信信号の信号強度の相互比較をすることで、これから使用しようとする使用プローブがどれかを判定することができる。

【 0 0 4 3 】

受信信号の反射強度の比較は、受信信号のピーク値あるいは最大振幅値で行ってもよく、また、波形を積分処理し積分値を比較してもよい。

【 0 0 4 4 】

各プローブに供給される送信信号は、上記のように通常送信に比べパワー制限制御を行った試験送信信号である。各プローブのそれぞれに同じパワー制限を行った試験送信信号を供給すれば、受信信号の反射強度の比較がより容易となる。例えば、超音波の送信駆動電圧を低下させる制御を行う場合は、同じ送信駆動電圧を各プローブに供給することで、受信信号の反射強度の大小により、使用プローブがどれであるか容易に判定できる。

【 0 0 4 5 】

また、図 4 に示すように、試験送信をプローブ I ~ I I I にわたり繰り返し行い、各プローブにおいて複数回の受信信号を得て、これらの平均処理等に基づいて使用プローブを判定してもよい。図 4 の場合では、各プローブについてそれぞれ 2 回ずつの送受波が行われているので、各プローブについてその 2 回受け取った受信信号の強度の平均値を相互比較することができる。このことで、偶発的なノイズの影響を除くことができる。

【 0 0 4 6 】

再び図 3 に戻ると、反射強度比較 (S 2 0) の結果は 3 つの場合に分けられる。すなわち、プローブ I から受け取った受信信号の反射強度 R 1 が他に比較して大きい場合 (S 2 2) には、使用プローブは第 1 コネクタに接続されたプローブ I であると判定する (S 2 4)。同様にプローブ I I から受け取った受信信号の反射強度 R 2 が他に比較して大きい場合 (S 2 6) には、使用プローブは第 2 コネクタに接続されたプローブ I I であると判定する (S 2 8)。プローブ I I I から受け取った受信信号の反射強度 R 3 が他に比較して大きい場合 (S 3 0) には、使用プローブは第 3 コネクタに接続されたプローブ I I I

であると判定する（S32）。この3つの場合に分けられて、使用プローブが判定される。例えば、図4の場合においては、プローブIIの反射強度R2がプローブIの反射強度R2よりも大きく、かつプローブIIIの反射強度R3より大きいので、S26に該当し、第2コネクタに接続されたプローブIIが使用プローブであると判定される（S28）。

【0047】

つぎに、判定された使用プローブがその前の使用プローブと異なっているか、すなわちコネクタを主体に考えると、使用プローブに対応するコネクタが変更されたか否かが判断される（S34）。使用プローブに対応するコネクタが変更されたと判断されると、コネクタ切替が行われる（S36）。具体的には、制御部30が探触子選択部22に指示を与え、使用プローブに対応するコネクタに送受信回路24を接続させる。図4の例では、第2コネクタ82が送受信回路24に接続される。コネクタ変更があるとの判断がされないときはコネクタ切替なし（S38）とされ、制御部30が探触子選択部22に指示を与え、フリーズ解除指示（S12）の前の状態の使用プローブに対応するコネクタに送受信回路24が接続される。いずれの場合でも、使用プローブと判定されたプローブに対応するコネクタに送受信回路24が接続される。図4の例では、第2コネクタ82が送受信回路24に接続される。

【0048】

使用プローブに対応するコネクタが特定されると、制御部30は使用プローブの種類を判別する。具体的には、特定されたコネクタに制御部30がアクセスし、接続されているプローブの識別コードを読み出す。プローブの識別コードは、プローブのコネクタピンの中に識別コード用のピンを設けてそれを読み出してもよく、プローブ内に識別コードを内蔵するROMを設け、その内容を読み出してもよい。上記の例で第2コネクタに接続されたプローブIIが使用プローブであると判定されると、制御部30が第2コネクタにアクセスし、接続されているプローブIIの識別コードを読み出し、プローブIIがセクタ電子スキャンプローブであることを判別する。そして判別された使用プローブに対応するスキャンパラメータが読み込まれて（S40）、使用プローブの判定に係る手順は終了する。以後は、読み込まれたスキャンパラメータに従い、制御部30の制御の下で診断用の送受信が行われる。

【0049】

上記の手順によれば、オペレータ2は、フック70～74に掛かっている複数のプローブの中から使用したいと思うプローブを手にとり、診断の準備として通常行うようにその生体接触面に新しく十分な量のゼリー状の音響整合剤を塗り、そしてフリーズボタン52を押す。この動作だけで、あとは制御部30の使用プローブ判定機能により、ゼリー状の音響整合剤の塗布の相違を利用して、オペレータ2が何番コネクタに接続されているプローブを選択したか自動的に判定し、そのコネクタに対応したスキャンパラメータを自動的に読み込み、超音波診断のための超音波パルスの送受信が開始する。

【0050】

診断の中でオペレータ2が使用プローブを変更しようとするときも同様に特別な動作を要せず、次にオペレータが選んだプローブを自動的に判定する。すなわち、オペレータ2は、今まで使用していたプローブを元のフックの位置に戻し、新しく使用しようとするプローブを手にとり、その生体接触面に新しく十分な量のゼリー状の音響整合剤を塗り、そしてフリーズボタン52を2回押す。この動作だけで、あとは制御部30の使用プローブ判定機能により、オペレータ2が新しくどのプローブを選択したか自動的に判定し、そのコネクタに対応する新しいスキャンパラメータを自動的に読み込み、その新しいプローブに合わせた超音波パルスの送受信が開始する。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明に係る実施の形態における超音波診断装置の全体とオペレータがプローブを手にとってしている様子を示す図である。

10

20

30

40

50

【図2】本発明に係る実施の形態における超音波診断装置のブロック図である。

【図3】本発明に係る実施の形態における使用プローブの判定手順のフローチャートである。

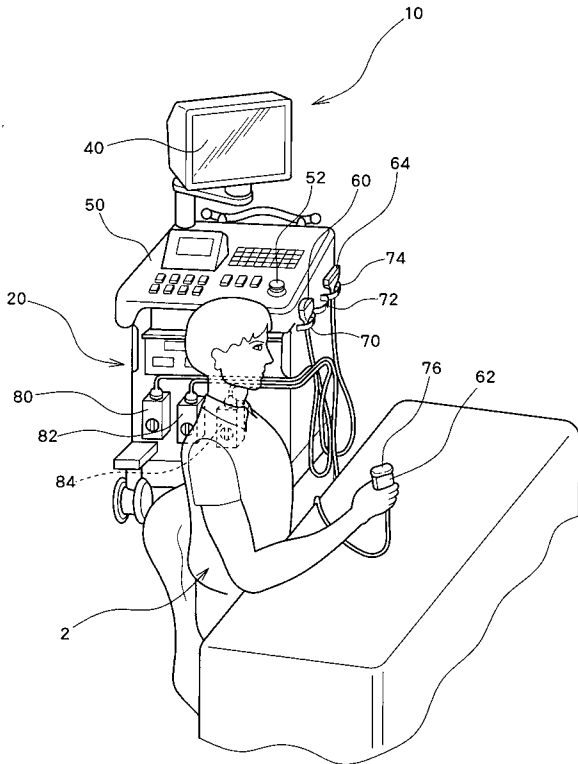
【図4】プローブI～IIIに対する送信信号のタイミングと、それに対応し、プローブI～IIIのそれぞれから受け取る受信信号の波形の一例を示す図である。

【符号の説明】

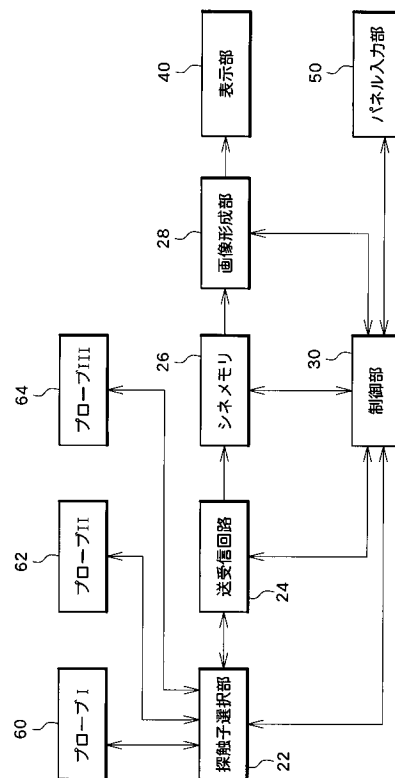
【0052】

2 オペレータ、10 超音波診断装置、20 制御盤、22 探触子選択部、24 送受信回路、26 シネメモリ、28 画像形成部、30 制御部、40 表示部、50 パネル入力部、52 フリーズボタン、60, 62, 64 プローブ、70, 72, 74 フック、76 ゼリー状の音響整合剤、80, 82, 84 コネクタ。

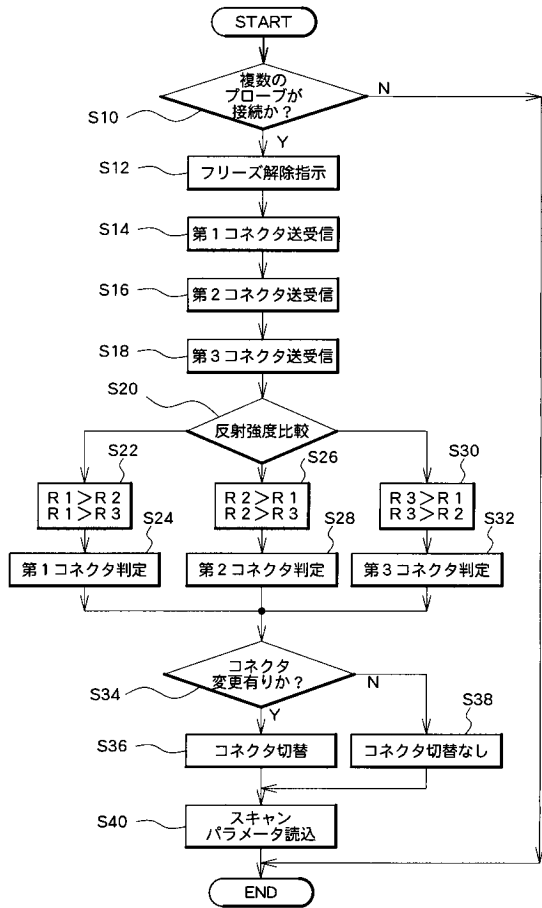
【図1】



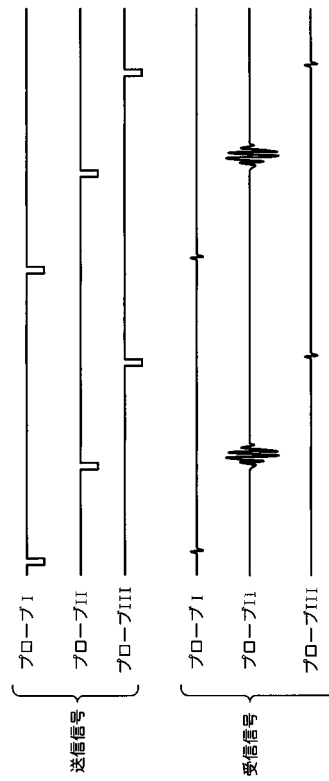
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2005110739A	公开(公告)日	2005-04-28
申请号	JP2003345227	申请日	2003-10-03
[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)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	大竹章文		
发明人	大竹 章文		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE07 4C601/EE11 4C601/GA17 4C601/GA33 4C601/GC05 4C601/HH05 4C601/HH08 4C601/HH13 4C601/JB36		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
其他公开文献	JP4220875B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了进一步减少从多个探针中选择和连接要使用的探针的操作。当操作者打算使用某种探针时，通常将新的果冻状声匹配剂施加到活体接触表面。然后，如果将多个探头连接到超声诊断设备（S10），则给出冻结取消指令（S12）。结果，对连接到每个连接器的多个探针中的每个探针执行测试发送/接收（S14-18）。在接收到的接收信号之间执行反射强度比较（S20），并且确定具有比其他反射强度更高的反射强度的探针作为要使用的探针（S22-S32）。发送/接收电路被连接到与被确定为所使用的探针的探针相对应的连接器（S34-S38），读取与其对应的扫描参数（S40），并且进行超声波诊断。[选择图]图3

