

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

プローブとそれが接続される本体とで構成される超音波診断装置において、
前記本体は、
前記プローブのプローブ側コネクタが着脱自在に装着され、送受信用のメイン端子群と付加機能用のサブ端子群とを備えた本体側コネクタと、
前記メイン端子群に接続される送受信部と、
前記サブ端子群に対して並列接続され、複数の付加機能に対応して設けられた複数の機能実現回路と、
使用対象となった使用プローブが有する特定の付加機能に応じて、前記複数の機能実現回路の中から特定の機能実現回路を選択的に動作させる制御手段と、
を含むことを特徴とする超音波診断装置。 10

【請求項 2】

請求項 1 記載の装置において、
前記サブ端子群と前記複数の機能実現回路との間における配線を切り換える配線切換手段を含み、
前記制御手段は、前記配線切換手段を制御して、前記特定の機能実現回路を前記使用プローブに接続することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の装置において、
前記本体は、前記使用対象となったプローブの識別情報を認識する手段を含み、
前記制御手段は、前記識別情報に基づいて、前記特定の機能実現回路を選択し且つ前記配線切換手段を制御することを特徴とする超音波診断装置。 20

【請求項 4】

請求項 1 記載の装置において、
前記サブ端子群を構成する各サブ端子は前記各付加機能ごとにその役割が定義される汎用端子であることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】

複数のプローブとそれらが接続される本体とで構成される超音波診断装置において、
前記本体は、
前記複数のプローブのプローブ側コネクタが着脱自在に装着され、それぞれが送受信用のメイン端子群と制御用のサブ端子群とを備えた複数の本体側コネクタと、
前記複数の本体側コネクタのメイン端子群に共通接続される送受信部と、
複数の付加機能に対応して設けられた複数の機能実現回路と、
前記複数の本体側コネクタのサブ端子群と前記複数の機能実現回路との間で配線の切換を行う配線切換手段と、
を含み、
前記配線切換手段は、前記複数のプローブの中から使用プローブが選択された場合に、前記複数の機能実現回路の中から当該使用プローブが有する特定の付加機能に対応する特定の機能実現回路を選択し、その特定の機能実現回路を当該使用プローブに接続することを特徴とする超音波診断装置。 30 40

【請求項 6】

請求項 5 記載の装置において、
前記配線切換手段は、
前記複数の本体側コネクタのサブ端子群を選択するプローブセクタと、
前記複数の機能実現回路を選択する回路セクタと、
前記プローブセクタと前記回路セクタとの間に設けられた共通ライン群と、
を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 7】

請求項 5 記載の装置において、

前記複数の本体側コネクタにおいてメイン端子群及びサブ端子群のアドレス割付けは同一であることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 8】

請求項 5 記載の装置において、

前記各プローブが有する付加機能は、振動子の機械的駆動、振動子の位置検出、送信信号の処理及び受信信号の処理の中の少なくとも 1 つに関連す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関し、特に、付加機能をもったプローブとその付加機能を実現するための機能実現回路とを備えた超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プローブ（超音波探触子）としては、各種のものが知られている。その一例としての機械走査型プローブは、例えば、単振動子あるいはアレイ振動子としての超音波振動子、その超音波振動子を駆動する機械走査機構、超音波振動子の機械走査位置を検出する位置検出器などを有している。機械走査機構としては駆動方式の異なる各種の機構が知られている。例えば、駆動モータのタイプが異なるとそれに与える駆動信号は異なるし、その制御条件も各プローブごとに異なるのが通常である。位置検出器についても各種のタイプが存在し、例えば、ポテンショメータ方式、エンコーダ方式などがある。また 3D プローブは、アレイ振動子を機械走査して三次元データ取込空間を形成するものであり、そのプローブにも、駆動機構及び位置検出機構などが設けられる。以上のような機械走査機構を駆動するために、装置本体側から必要な駆動信号及び制御信号が供給される。また、位置検出器からの検出信号は装置本体側において処理される。

【0003】

近時、プローブヘッド内に電子回路を内蔵したプローブも実用化されている。その電子回路は、例えば、送信信号を処理しあるいは受信信号を処理するものであり、具体的には、例えば、送信アンプ、受信アンプ、遅延加算回路などである。それらの回路を制御し、また動作させるため、装置本体側から複数の信号（電源、クロック、コントロール信号、データ信号など）を供給する必要がある。

【0004】

以上のように、プローブに付加機能が搭載されている場合、送受信信号とは別に、プローブに対して装置本体側から 1 又は複数の信号を供給する必要があり、また、プローブから出力される 1 又は複数の信号を装置本体側で処理する必要がある。そして、プローブのタイプが異なれば、つまり搭載された付加機能の仕様や方式が異なれば、装置本体側にもそれ専用の機能実現回路（制御回路、駆動回路、信号処理回路など）を設ける必要がある。

【0005】

第 1 の方法として、上記のような多様な付加機能付きプローブに対応するために、装置本体に、各プローブごとに専用コネクタ（特定の機能実現回路だけに接続されたコネクタ）を設ける方法があげられる。しかし、そのような構成の場合、プローブの種類（つまり付加機能の種類）の増大に伴って必然的にコネクタの個数が増大し、装置構成が非常に複雑となる。第 2 の方法として、多ピンコネクタにおける空きピンを利用して、送受信信号（メイン信号）以外のオプション信号（サブ信号）の授受を行う技術があげられる。しかし、個々の空きピンに対して、特定のオプション信号を固定的に割り付けて専用ピンとして利用することになるので、多数の付加機能に対応するためには、各付加機能ごとに専用ピンを累積的に確保する必要があり、つまり、極めて多数のピンをもった大規模コネクタを使用しなければならなくなる。第 3 の方法としては、送受信信号用のコネクタと付加機能用のコネクタとを別々に設け、つまり、プローブケーブルの端部に 2 つのコネクタを設け、前者のコネクタを汎用コネクタとし、後者のコネクタを専用コネクタとする方法があ

10

20

30

40

50

げられる。しかし、多くの付加機能に対応するためにはやはり多くの専用コネクタが必要となってしまう。また、1つのプローブ当たり二度のコネクタ接続を行うのは煩雑である。

【0006】

今後、プローブの付加機能は益々増大し、これに対応してより多くの機能実現回路が装置本体に搭載されることが予想されるため、コネクタの種類を増加させないで及びコネクタのピン数を著しく増大させないで、様々な付加機能をもったプローブを任意のコネクタに接続して動作させることが要望される。

【0007】

なお、下記特許文献1には、本体側コネクタに対しプローブ側コネクタが接続される構成が示されているが、付加機能に関連する構成あるいは制御については記載されていない。

10

【0008】

【特許文献1】特開2000-240号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、汎用コネクタを用いつつも各種の付加機能（特殊機能）に対応できるようにすることにある。

【0010】

本発明の目的は、単一のコネクタを装着するだけで付加機能に関しても接続を完了させることができるようにすることにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

(1)本発明は、プローブとそれが接続される本体とで構成される超音波診断装置において、前記本体は、前記プローブのプローブ側コネクタが着脱自在に装着され、送受信部のメイン端子群と付加機能用のサブ端子群とを備えた本体側コネクタと、前記メイン端子群に接続される送受信部と、前記サブ端子群に対して並列接続され、複数の付加機能に対応して設けられた複数の機能実現回路と、使用対象となった使用プローブが有する特定の付加機能に応じて、前記複数の機能実現回路の中から特定の機能実現回路を選択的に動作させる制御手段と、を含むことを特徴とする。

30

【0012】

上記構成によれば、本体には1又は複数の本体側コネクタが設けられ、本体側コネクタにプローブ側コネクタが装着される。本体側コネクタは複数の端子を有し、同様に、プローブ側コネクタも複数の端子を有する。それらのコネクタ間で、同じ端子アドレス間で双方の端子が相互に接続される。本体側コネクタは、メイン端子群とサブ端子群とを有する。これに対応して、プローブ側コネクタもメイン端子群とサブ端子群とを有する。

【0013】

メイン端子群は送受信部に接続され、それらの全部又は一部を利用して送信信号及び受信信号の伝送がなされる。つまり、メイン端子群を構成する各メイン端子は送受信のための専用端子である。各プローブの仕様に応じて、具体的には振動素子数（チャンネル数）などに応じて、メイン端子群の中で、1又は複数のメイン端子が実際に信号伝送で利用される。

40

【0014】

サブ端子群を構成する各サブ端子は、特に望ましくは、プローブが有する付加機能の内容に応じて、各プローブごとにその役割が定義される。このように各サブ端子は基本的に汎用端子として機能し、各付加機能ごとに個別にその役割を定義可能であるが、サブ端子群の内で一部のサブ端子については固定的な役割をもたせてもよい。例えば、グランド用のサブ端子の位置を固定してもよい。サブ端子群として好適な例では10～30個のサブ端子が割り当てられるが、各付加機能ごとに、実際に使用するサブ端子の個数（及びアド

50

レス)が定められる。よって、通常は、サブ端子群の全体の中で一部のサブ端子のみが実際に機能する。その個数は、各付加機能ごとに定められ、それを作用させるために必要となる信号数と同じである。よって、用意すべきサブ端子の個数は、もっとも多くの信号を必要とする付加機能における信号数と同じか、将来の付加機能の拡張を考慮して、その信号数に一定のマージン数を加えたものとして決定できる。

【0015】

サブ端子群には、複数の機能実現回路が並列接続される。これは、複数の本体側コネクタが設けられ、これによって複数のサブ端子群が存在する場合においても同様である。つまり、並列関係にある複数のサブ端子群に対して複数の機能実現回路が並列接続される。そのような接続関係において、使用プローブに対応する特定のサブ端子群に対して、その使用プローブに対応する特定の機能実現回路が接続される。サブ端子群に対して複数の機能実現回路を常に並列接続しておき、特定の機能実現回路のみを選択的に動作させることによって、事実上、その特定の機能実現回路だけがサブ端子群に有機的に接続されるようにしてもよい。あるいは、サブ端子群と複数の機能実現回路との間に配線切換手段を設けて、実際に動作させる特定の機能実現回路だけがサブ端子群に電氣的に接続されるようにしてもよい。かかる構成によれば回路保護あるいは誤動作時の安全性の点で有利である。複数の本体側コネクタが設けられ、それらに複数のプローブが同時接続される場合、配線切換手段としてプローブセレクタ(望ましくは更に回路セレクタ)を設けるのが望ましい。そのようなプローブセレクタは、特定の機能実現回路に複数のプローブが同時接続されてそれらの間で信号授受がなされてしまうことを防止する。なお、各回路の入力段あるいは必要な箇所に保護回路を挿入するのが望ましい。必要に応じて、後から機能実現回路を増設できるように構成してもよい。

10

20

【0016】

制御手段は、使用プローブに応じて、特定の機能実現回路を選択的に動作させる。本体側コネクタに接続されたプローブが使用プローブとなり、その使用プローブが付加機能を有するものであれば、その付加機能に対応した特定の機能実現回路が使用プローブに対して接続される。使用プローブが何らの付加機能も有しておらず単に送受信信号の授受のみを行えばよいものであれば、いずれの機能実現回路も動作しない。

【0017】

以上の構成によれば、様々なタイプの付加機能が存在していても、それを理由として、本体側コネクタの個数を増大させる必要はないので、装置構成が複雑になってしまう問題を回避できる。また、本体側コネクタとプローブとの対応関係をユーザーが考慮する必要はなく、装着作業性が良好となる。

30

【0018】

望ましくは、前記サブ端子群と前記複数の機能実現回路との間における配線を切り換える配線切換手段を含み、前記制御手段は、前記配線切換手段を制御して、前記特定の機能実現回路を前記使用プローブに接続する。望ましくは、前記本体は、前記使用対象となったプローブの識別情報を認識する手段を含み、前記制御手段は、前記識別情報に基づいて、前記特定の機能実現回路を選択し且つ前記配線切換手段を制御する。望ましくは、前記サブ端子群を構成する各サブ端子は前記各付加機能ごとにその役割が定義される汎用端子である。

40

【0019】

(2)本発明は、複数のプローブとそれらが接続される本体とで構成される超音波診断装置において、前記本体は、前記複数のプローブのプローブ側コネクタが着脱自在に装着され、それぞれが送受信のメイン端子群と制御用のサブ端子群とを備えた複数の本体側コネクタと、前記複数の本体側コネクタのメイン端子群に共通接続される送受信部と、複数の付加機能に対応して設けられた複数の機能実現回路と、前記複数の本体側コネクタのサブ端子群と前記複数の機能実現回路との間で配線の切換を行う配線切換手段と、を含み、前記配線切換手段は、前記複数のプローブの中から使用プローブが選択された場合に、前記複数の機能実現回路の中から当該使用プローブが有する特定の付加機能に対応する特定

50

の機能実現回路を選択し、その特定の機能実現回路を当該使用プローブに接続することを特徴とする。

【0020】

望ましくは、前記配線切換手段は、前記複数の本体側コネクタのサブ端子群を選択するプローブセクタと、前記複数の機能実現回路を選択する回路セクタと、前記プローブセクタと前記回路セクタとの間に設けられた共通ライン群と、を含む。望ましくは、前記複数の本体側コネクタにおいてメイン端子群及びサブ端子群のアドレス割付けは同一である。望ましくは、前記各プローブが有する付加機能は、振動子の機械的駆動、振動子の位置検出、送信信号の処理及び受信信号の処理の中の少なくとも1つに関連する。

【発明の効果】

10

【0021】

以上説明したように、本発明によれば、汎用コネクタを用いつつも各種の付加機能（特殊機能）に対応できる。本発明によれば、複数の汎用コネクタの中で任意の汎用コネクタにプローブを装着しても、当該プローブに対してその付加機能に対応した特定の付加機能実現回路を接続できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【0023】

図1には、本発明に係る超音波診断装置におけるプローブ接続構成がブロック図として示されている。この超音波診断装置は、大別して本体10と複数のプローブ12, 14とで構成される。本実施形態において、本体10に対しては同時に例えば6つのプローブを接続することが可能である。利用可能なプローブとしては診断部位や方式の違いによって例えば10あるいは20個のプローブが用意されており、ユーザーはその中から必要なプローブを1又は複数選択して最大で6個まで本体10に対して接続することができる。

20

【0024】

図1に例示されているプローブ12は通常のプローブであり、すなわち以下に説明するプローブ14のように付加機能を具備していない。このプローブ12はプローブヘッド16、プローブケーブル18及びプローブ側コネクタ20によって構成される。プローブ側コネクタ20内にはプローブ識別情報としてのプローブコード20Aが保有されている。そのようなプローブコード20Aは半導体メモリ上におけるデータとして構成されてもよいし、複数の端子を用いて2値コードを表現したものであってもよい。

30

【0025】

プローブヘッド16内には複数の振動素子からなるアレイ振動子が設けられている。各振動素子には信号線が接続されており、それらの信号線はプローブケーブル18を構成している。それらの信号線は基本的に送受信において用いられるものであり、それらの信号線はプローブ側コネクタ20内におけるメイン端子群104に接続されている。

【0026】

プローブ14は、付加機能をもったプローブであり、例えば食道に挿入される体腔内挿入型の超音波探触子である。このプローブ14はプローブヘッド22、付加機能ユニット23、プローブケーブル27及びプローブ側コネクタ26を有している。

40

【0027】

プローブヘッド22は、上記プローブヘッド16と同様に複数の振動素子からなるアレイ振動子を有している。付加機能ユニット23は、この例では、アレイ振動子を機械的に駆動する機構及びアレイ振動子の位置を検出する位置検出器を有している。

【0028】

プローブケーブル27は、送受信において用いられる信号線群24と、付加機能ユニット23を動作させるために必要となる信号を送送する信号線群25とを含んで構成されている。付加機能ユニット23に対しては本体10から必要な駆動信号や電源などが供給され、付加機能ユニット23から本体10へは位置検出信号などが出力される。

50

【0029】

プローブ側コネクタ26は、上記のプローブ側コネクタ20と同様にプローブコード26Aを保有している。また、プローブ側コネクタ26は上記のプローブ側コネクタ20と同様にメイン端子群104を有しており、更に上記のプローブ側コネクタ20とは異なり有効なサブ端子群106を有している。メイン端子群104には送受信で用いられる信号線群24が接続され、サブ端子群106には付加機能ユニット23を動作させるために必要な信号線25が接続される。

【0030】

付加機能をもったプローブとしては、上記で説明したものの他に、経食道用超音波探触子、三次元データ取込用超音波探触子、などをあげることができる。そのような超音波の送受信以外の付加機能をもったプローブを用いる場合、従来においては各プローブごとに専用のコネクタを用意する必要があったが、本実施形態に係る超音波診断装置においては、コネクタが汎用化されており、複数のコネクタのいずれにプローブを接続してもそのプローブに対して適切な機能実現回路を選択して接続することが可能である。

10

【0031】

以下に、本体10について説明する。本体10は、複数の（例えば6つの）本体側コネクタ30, 32を有している。各本体側コネクタ30, 32は互いに同一の形態をもち、これは複数のプローブ側コネクタ20, 26についても同様である。すなわち各プローブを任意の本体側コネクタ30, 32に接続することが可能である。

【0032】

各本体側コネクタ30, 32はそれぞれメイン端子群100とサブ端子群102とを有している。ここでメイン端子群100は例えば100~200個のメイン端子によって構成され、各メイン端子は送受信専用の端子である。メイン端子群100はプローブセレクタ34を介して送受信部36に接続されている。サブ端子群は例えば10~20個のサブ端子によって構成され、各サブ端子は付加機能の為の汎用端子として機能し、各付加機能ごとにその役割を個別的に定義することができる。

20

【0033】

ちなみに、本体側コネクタ30, 32は、上記で説明したメイン端子群100及びサブ端子群102の他に、グランド端子群などを有している。これと同様に、プローブ側コネクタ20, 26にもそのようなグランド端子群が含まれている。ちなみに、本体側コネクタ30, 32及びプローブ側コネクタ20, 26は例えば矩形あるいは箱状の形態をもったマルチピンコネクタとして構成され、各コネクタには数百本の端子が備えられている。本実施形態においては上述したようにプローブの接続にあたってインターフェイスが規格化されているため、プローブの接続先についてユーザーが迷うことなくプローブ接続を行えるので、装着作業性を良好にでき、また1回のプローブ接続だけで付加機能についても接続を完了できるのでその意味においても接続作業性が良好である。また本体10においても各プローブごとに専用の本体側コネクタを用意する必要がなくなるので装置構成を簡略化できるという利点がある。

30

【0034】

プローブセレクタ34は複数の本体側コネクタ30, 32の中からいずれかの本体側コネクタを選択する回路であり、その選択された本体側コネクタが送受信部36に電氣的に接続される。これによってプローブヘッド内に含まれている各振動素子に対して送受信器が個別的に接続されることになる。

40

【0035】

プローブコード識別部38は、本体10に接続された各プローブのプローブコード20A, 26Aを読み取ってその情報205をホストコントローラへ出力する回路である。この場合、接続されているプローブの全てについて常にそのプローブコード20A, 26Aを読み取るようにしてもよいし、すなわち接続時点においてその接続されたプローブコードを読み取るようにしてもよいし、ユーザーがいずれかのプローブを選択した時点でその使用プローブについてのプローブコードを読み取るようにしてもよい。図1に示す構成で

50

は、読み取られたプローブコードの情報がプローブセクタ34を介してプローブコード識別部38へ伝送されているが、プローブセクタ34を経由することなく直接的にプローブコード識別部38へ当該情報が伝送されてもよい。

【0036】

次に、配線切換部39について説明する。本実施形態において、配線切換部39は、複数の本体側コネクタ30, 32と複数の機能実現回路44, 46との間における接続関係を切り換えている。具体的には、配線切換部39はプローブセクタ40、回路セクタ42及び共通バス41によって構成されている。

【0037】

プローブセクタ40には複数のサブ端子群102が並列的に接続されており、それらとの間には信号線群52が設けられている。プローブセクタ40は図示されていないホストコントローラの制御によりいずれかのサブ端子群102を選択する。ただし、使用プローブが付加機能を有していないプローブである場合には、そのような選択はなされない。

10

【0038】

回路セクタ42には複数(例えば10個)の機能実現回路44, 46が並列的に接続されている。ここで機能実現回路44, 46について説明すると、それらは付加機能を実際を実現するために作用する電子回路であり、例えば経食道プローブ用の制御回路、経直腸プローブ用の制御回路、3Dプローブ用の制御回路などによって構成される。例えば機能実現回路44は経食道用プローブのための制御回路であり、その機能実現回路44から経食道用プローブに対してモータ駆動用の駆動信号が出力され、また経食道用プローブから出力される振動子位置信号がその制御回路によって処理される。すなわち各機能実現回路44, 46は通常の超音波の送受信以外の機能を実現するために必要な信号の出力あるいは入力される信号の処理を行うものである。ちなみに、複数の付加機能に対して共通の制御についてはそれを一つの制御回路にまとめて回路セクタ42に接続するようにしてもよい。例えばそのような制御回路としてはクロック信号出力回路、電源回路などをあげることができる。

20

【0039】

回路セクタ42は、使用プローブが付加機能付きプローブである場合に、その付加機能に対応した特定の機能実現回路を選択する。プローブセクタ40と回路セクタ42との間には共通バスが設けられており、この共通バス41は各サブ端子群102を構成するサブ端子の個数と同数の信号線(ライン)によって構成されている。これは信号線群52についても同様である。

30

【0040】

したがって、プローブ接続のためのインターフェイスは規格化されており、様々なプローブを迷うことなく任意のコネクタに接続可能であるが、その接続されたプローブについては配線接続部39の作用によってそれに適合する機能実現回路のみが接続され、またそれが選択的に動作することになる。

【0041】

図1には図示されていないが、CPUなどによって構成されるホストコントローラにより図1に示される各構成の動作が制御されている。すなわちホストコントローラは制御信号200によってプローブセクタ34の動作を制御しており、これによっていずれかの本体側コネクタを選択的に送受信部36に接続することができる。またホストコントローラは制御信号204を送受信部36に与えてその動作を制御している。ちなみに符号201は送信トリガ信号を表しており、符号202は複数の受信信号に対して整相加算処理を行った後の受信信号を表している。またホストコントローラがプローブセクタ40に対して制御信号210を与えてそのプローブセクタ40によりいずれかのプローブを選択させている。またホストコントローラは回路セクタ42に対して制御信号212を与えて回路セクタ42によっていずれかの機能実現回路を選択させている。符号206は各機能実現回路44, 46を制御するための制御信号を表しており、符号208は機能実現

40

50

回路 4 4 , 4 6 から出力される例えば位置信号などの検出信号を表している。そのような信号はホストコントローラに入力される。また上記のプローブコードの情報 2 0 5 もホストコントローラに入力される。したがって、ホストコントローラは接続されている各プローブについてそのプローブコードを常に認識しており、あるいは使用プローブが選択されるとその使用プローブについてプローブコードを認識し、いずれにしても、使用プローブがユーザーによって選択されると、その使用プローブについてのプローブコードから制御内容を決定し、その制御を実行する。具体的には、プローブセクタ 3 4 によって使用プローブが選択されるようにし、プローブセクタ 4 0 によって使用プローブが付加機能付きのプローブであればそのプローブが選択されるようにする。また回路セクタ 4 2 を制御し、使用プローブが付加機能付きのプローブであった場合には、その付加機能に対応する機能実現回路を動作させる。このように配線切替及び機能実現回路の選択的な動作の制御により使用プローブについて適切な結線関係をもってその付加機能を実際に発揮させることができる。

10

【 0 0 4 2 】

ちなみに、ホストコントローラは使用プローブの引き抜きを検出しており、そのような引き抜きが検出された場合には、ただちに、使用プローブが接続されていた本体側コネクタを内部回路から切り離し、また使用プローブと接続関係にあった機能実現回路の動作を停止させる。

【 0 0 4 3 】

上記の実施形態において、ホストコントローラの制御が適正に行えるのであれば誤った接続関係が成立することは有り得ないが、念のために、例えば各実現回路 4 4 , 4 6 の入力段に保護回路を設けるのが望ましい。また各プローブごとにそのような保護回路を設けることも可能であり、またそのような保護回路を各本体側コネクタ 3 0 , 3 2 に設けることもできる。

20

【 0 0 4 4 】

上述した説明から理解されるように、本体側コネクタ 3 0 , 3 2 とプローブ側コネクタ 2 0 , 2 6 との間において、メイン端子群 1 0 0 を構成する各メイン端子がメイン端子群 1 0 4 を構成する各メイン端子に 1 対 1 の対応関係をもって電気的にかつ物理的に接続される。これは通常のプローブ及び付加機能付きのプローブのいずれの場合でも同様である。その一方において、付加機能付きのプローブの場合には、本体側コネクタ 3 2 に設けられているサブ端子群 1 0 2 がプローブ側コネクタ 2 6 に設けられているサブ端子群 1 0 6 に 1 対 1 の対応関係をもって電気的にかつ物理的に接続される。ただし、プローブの種別や付加機能の内容に応じて、メイン端子群の全部が常に利用されるとは限られず、必要なチャンネルのみが実際に利用される。これはサブ端子群についても同様であり、それら全部のサブ端子が常に利用されるのではなく、必要なサブ端子のみが実際に機能する。したがって、サブ端子群を構成するサブ端子の個数については最も多くの信号を必要とする付加機能におけるその信号数と同数分だけサブ端子を設けるのが望ましく、あるいは、その信号数に一定のマージン数を加えて将来の仕様変更あるいは仕様拡張などに対応してサブ端子群を構成することが望ましい。上述したように、各本体側コネクタ 3 0 , 3 2 におけるメイン端子群のアドレスはそれぞれ同一であり、これはサブ端子群についても同様である。したがって本体側におけるメイン端子がプローブ側におけるサブ端子に接続されるようなことはない。

30

40

【 0 0 4 5 】

ちなみにサブ端子群を複数のグループに分けてそれぞれのサブ端子の役割を定義するようにしてもよい。例えば本体からプローブ側への信号伝送用のサブ端子グループと、プローブ側から本体側への信号伝送用のサブ端子グループとを設定し、電気的なクロストークの問題などに配慮してもよい。

【 0 0 4 6 】

図 2 には、図 1 に示した構成の動作がタイミングチャートとして示されている。(A) にはユーザーによるプローブ選択が示されており、(B) にはプローブセクタ 4 0 の動

50

作が示されており、(C)には回路セクタ42の動作が示されている。最初にユーザーによってプローブAが選択されている場合、そのプローブAが通常のプローブであれば付加機能は存在しないためにプローブセクタ40によるプローブの選択は行われず、これと同様に回路セクタ42による回路の選択も行われない。

【0047】

次に、ユーザーによって新たにプローブBが選択されると、そのプローブBが接続されている本体側コネクタが特定され、プローブセクタ40はその本体側コネクタを選択する。またプローブBの付加機能に対応する機能実現回路が特定され、回路セクタ42はその付加機能を実現する機能実現回路を選択する。ここではモジュールaが選択されている。次に、ユーザーによって新たにプローブCが選択されると、最初に回路セクタ42が今まで動作している機能実現回路であるモジュールaを切り離し、その後、プローブセクタ40によってプローブCが接続されている本体側コネクタが選択される。そしてブランク期間を経てセクタ42によって新しくプローブCに対応するモジュールbが選択される。

10

【0048】

上記のように、プローブの選択よりも回路の切り離しを先行させたために、誤って対応関係のない回路がプローブに接続されてしまう問題を未然に回避することができる。すなわち、機能実現回路の選択はプローブの選択が完了した後に行われ、また次のプローブの選択が行われる前に当該回路が切り離されるのが望ましい。もちろん、図2に示す動作タイミングは一例であって、安全性や回路保護の観点から適正な動作が確保される限りにおいて各種の制御方法を採用することができる。

20

【0049】

なお、上記のプローブセクタ40や回路セクタ42はディレイやアナログスイッチなどによって構成されるスイッチとして実現することができ、あるいは半導体スイッチとして実現することができる。また上記で説明した保護回路としてはリミッター回路やヒューズなどを備えた安全回路をあげることができる。上記の実施形態においては、例えば新しい付加機能をもったプローブが登場した場合においても、回路セクタ42に対して新たに機能実現回路を追加するだけで基本構成をそのまま維持して当該新しいプローブに対応できるという利点もある。すなわち、そのような新しいプローブに対応するため新しくコネクタを設ける必要がなくなる。

30

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明に係る超音波診断装置の要部構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す構成の動作タイミングを示すタイミングチャートである。

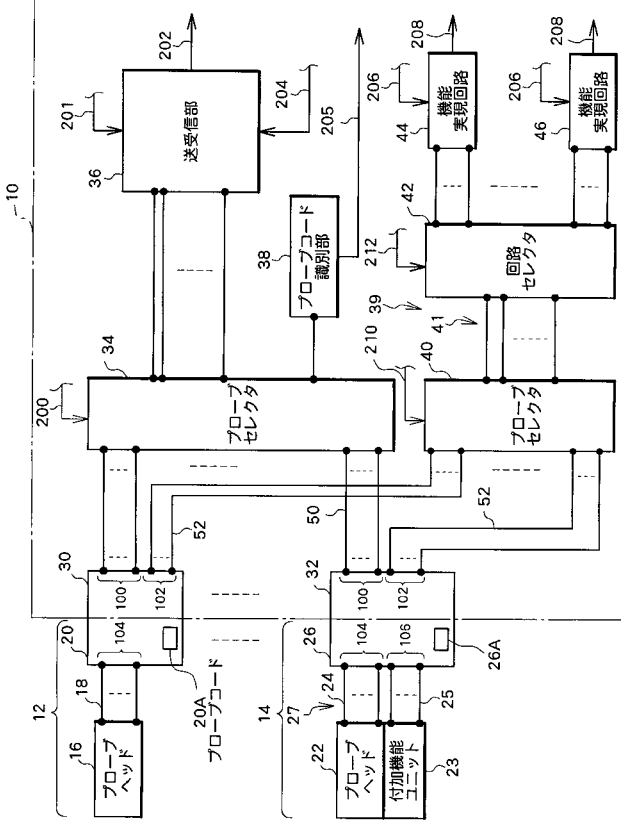
【符号の説明】

【0051】

12 プローブ(通常のプローブ)、14 プローブ(付加機能付きプローブ)、20 , 26 プローブ側コネクタ、23 付加機能ユニット、30 , 32 本体側コネクタ、34 プローブセクタ、36 送受信部、38 プローブコード識別部、39 配線切換部、40 プローブセクタ、42 回路セクタ、44 , 46 機能実現回路、100 , 104 メイン端子群、102 , 106 サブ端子群。

40

【図1】



【図2】

