

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4809755号  
(P4809755)

(45) 発行日 平成23年11月9日(2011.11.9)

(24) 登録日 平成23年8月26日(2011.8.26)

(51) Int.Cl. F 1  
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-323145 (P2006-323145)	(73) 特許権者	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
(22) 出願日	平成18年11月30日(2006.11.30)	(74) 代理人	100075258 弁理士 吉田 研二
(65) 公開番号	特開2008-136539 (P2008-136539A)	(74) 代理人	100096976 弁理士 石田 純
(43) 公開日	平成20年6月19日(2008.6.19)	(72) 発明者	笠原 英司 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ カ株式会社内
審査請求日	平成21年9月14日(2009.9.14)	審査官	五閑 統一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プローブユニットと、前記プローブユニットが着脱可能に設けられたコモンユニットと、を有する超音波診断システムであって、

前記プローブユニットは、

生体に対して超音波を送受波する振動子と、

前記振動子に対して送信信号を出力し、前記振動子から出力される受信信号を処理する送受信部と、

前記送受信部を制御すると共に、前記コモンユニットに対して制御信号を出力するメイン制御部と、

を含み、

前記コモンユニットは、

前記プローブユニット内の前記送受信部から出力される前記受信信号に基づいて超音波画像を形成する画像形成部と、

前記画像形成部で形成された超音波画像を表示する表示部と、

を含み、

前記メイン制御部から出力される前記制御信号によって前記コモンユニットが制御されることを特徴とする超音波診断システム。

【請求項2】

請求項1記載の超音波診断システムにおいて、

10

20

前記メイン制御部は、前記プローブユニットを制御するメインプロセッサを含み、  
 前記プローブユニットは、  
 前記メインプロセッサを動作させるためのクロック信号を発生させるクロック信号発生回路と、  
 前記プローブユニット固有の制御条件データを記憶する記憶部と、  
 を含み、  
 前記メインプロセッサは、前記記憶部から読み出した固有の制御条件データに応じて前記送受信部を制御することを特徴とする超音波診断システム。

【請求項 3】

請求項 2 記載の超音波診断システムにおいて、  
 前記コモンユニットは、  
 前記コモンユニットの制御を実行するサブプロセッサを有し、  
 前記サブプロセッサは、前記メイン制御部から出力される前記制御信号に従って動作することを特徴とする超音波診断システム。

10

【請求項 4】

請求項 2 記載の超音波診断システムにおいて、  
 前記メイン制御部は、前記コモンユニットに対してプローブユニット固有の画像構成のための座標変換データを出力することを特徴とする超音波診断システム。

【請求項 5】

複数のプローブユニットと、前記複数のプローブユニットが着脱可能に設けられたコモンユニットと、を有する超音波診断システムであって、

20

前記各プローブユニットは、  
 生体に対して超音波を送受信する振動子と、  
 前記振動子に対して送信信号を出力し、前記振動子から出力される受信信号を処理する送受信部と、  
 前記送受信部を制御すると共に、前記コモンユニットに対して制御信号を出力するメイン制御部と、  
 を含み、

前記コモンユニットは、  
 前記複数のプローブユニットを接続する複数のコネクタと、  
 前記複数のコネクタに接続されて伝送される受信信号から超音波画像を形成する複数の画像形成部と、

30

を含み、  
 前記複数のプローブユニットが前記コモンユニットに選択的又は同時に接続されて、前記メイン制御部が出力する制御信号に基づいて、超音波画像が形成されることを特徴とする超音波診断システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は超音波診断システムに関し、特に、生体に対して超音波を送受信して診断を行うための超音波診断システムに関する。

40

【背景技術】

【0002】

生体を診断するための超音波診断装置は、生体の体表に当接あるいは体腔内に挿入する超音波プローブを超音波診断装置本体に接続して使用する。超音波プローブは、診断の用途に応じて多くの種類が存在し、その仕様も様々に異なる。例えば、超音波診断装置本体に接続されている超音波プローブを取り外して、それとは種類の異なる他の超音波プローブを接続して用いる場合でも、超音波プローブが適合していれば問題なく超音波画像を表示して診断を行うことができる。これは、超音波診断装置本体が超音波プローブの仕様上の違いを吸収する適応機能を備えているためであり、適応機能によってユーザは複数の超

50

音波プローブを選択して使用することができる。

【0003】

下記の文献には、超音波プローブと超音波診断装置本体との機能分担に関する記載が示されている。これらの特許文献に示される超音波診断装置は、いずれも、超音波診断装置本体側に装置全体を制御する制御部を搭載している。また、従来において、プローブコネクタ内に電子回路は搭載するものはあったが、それらは簡単な信号処理を行うものであって、超音波診断装置の全体制御を行うものではなかった。

【0004】

【特許文献1】特開平10-33533号公報

【特許文献2】特開平10-277031号公報

【特許文献3】特開2001-269336号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前述したように従来の超音波診断装置本体は、異なる種類の超音波プローブに対応するための適応機能を備えている。このため、1台の超音波診断装置だけで複数種類の超音波プローブを使用できるので、ユーザにとって利便性の高い装置を提供できるというメリットがある。しかし、その反面、超音波診断装置本体においては、異種類の超音波プローブに対する適応機能が累積的に付加されるので装置が複雑かつ大型になるという一面がある。具体的に例示すると、超音波診断装置本体に搭載されたある一つの適応機能が、ある超音波プローブAに対しては必要不可欠であるが、他の超音波プローブBに対しては全く用いられないというような状況が発生する。このように、従来の超音波診断装置は中央集中型のシステムとして構築されており、超音波診断装置本体が主たる構成であり、超音波プローブが従たる構成となっている。その結果、超音波診断装置本体は冗長な機能を兼ね備えるものとなっている。

【0006】

本発明の目的は、超音波プローブによって装置全体を主体的に制御する超音波診断システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、プローブユニットと、前記プローブユニットが着脱可能に設けられた共通ユニットと、を有する超音波診断システムであって、前記プローブユニットは、生体に対して超音波を送受波する振動子と、前記振動子に対して送信信号を出力し、前記振動子から出力される受信信号を処理する送受信部と、前記送受信部を制御すると共に、前記共通ユニットに対して制御信号を出力するメイン制御部と、を含み、前記共通ユニットは、前記プローブユニット内の前記送受信部から出力される前記受信信号に基づいて超音波画像を形成する画像形成部と、前記画像形成部で形成された超音波画像を表示する表示部と、を含み、前記メイン制御部から出力される前記制御信号によって前記共通ユニットが制御されることを特徴とする。

【0008】

上記構成によれば、プローブユニットがメイン制御部を有するので、異なる種類の各プローブユニットが必要とする個別の機能に応じて、それぞれのプローブユニットにおいて最適な制御を行うための個別のカスタマイズ対応が可能になる。また、プローブユニットで必要とされる制御はメイン制御部にて行うので、プローブユニット側が主たる制御機能を有する超音波診断システムを構築できる。

【0009】

望ましくは、前記メイン制御部は、前記プローブユニットを制御するメインプロセッサを含み、前記プローブユニットは、前記メインプロセッサを動作させるためのクロック信号を発生させるクロック信号発生回路と、前記プローブユニット固有の制御条件データを記憶する記憶部と、を含み、前記メインプロセッサは、前記記憶部から読み出した固有の

10

20

30

40

50

制御条件データに応じて前記送受信部を制御することを特徴とする。

【0010】

上記構成によれば、メインプロセッサとクロック信号発生回路と記憶部とを各プローブユニットに個別に備えるので、各プローブユニットに個別に適合させた制御を実行することができる。メイン制御部内に設けられたメインプロセッサは、記憶部からプローブユニット固有の制御条件データを読み出すことができる。読み出された制御条件データは、送受信部を制御するために適用される。記憶部に格納される制御条件データとしては、例えば、ビームフォーミングを行うための遅延時間データや、超音波の繰り返し周波数のデータ等が挙げられる。

【0011】

望ましくは、前記コモンユニットは、前記コモンユニットの制御を実行するサブプロセッサを有し、前記サブプロセッサは、前記メイン制御部から出力される前記制御信号に従って動作することを特徴とする。上記構成によれば、サブプロセッサは、主たる制御を行うメイン制御部からの指令に従って動作するので、メイン制御部で行う処理の一部をコモンユニット側のサブプロセッサで実行させることができる。

【0012】

望ましくは、前記メイン制御部は、前記コモンユニットに対してプローブユニット固有の画像構成のための座標変換データを出力することを特徴とする。上記構成によれば、プローブユニットが有する座標変換データをコモンユニットに出力するので、メイン制御部とコモンユニットとで同一の座標変換データを共有することができる。

【0013】

本発明は、複数のプローブユニットと、前記複数のプローブユニットが着脱可能に設けられたコモンユニットと、を有する超音波診断システムであって、前記各プローブユニットは、生体に対して超音波を送受波する振動子と、前記振動子に対して送信信号を出力し、前記振動子から出力される受信信号を処理する送受信部と、前記送受信部を制御すると共に、前記コモンユニットに対して制御信号を出力するメイン制御部と、を含み、前記コモンユニットは、前記複数のプローブユニットを接続する複数のコネクタと、前記複数のコネクタに接続されて伝送される受信信号から超音波画像を形成する複数の画像形成部と、を含み、前記複数のプローブユニットが前記コモンユニットに選択的又は同時に接続されて、前記メイン制御部が出力する制御信号に基づいて、超音波画像が形成されることを特徴とする。

【0014】

上記構成によれば、複数のプローブユニットをコモンユニットに接続することが可能となる。各プローブユニットはそれぞれにメイン制御部を有するので、独立して超音波の送受信を行うことができる。

【発明の効果】

【0015】

以上説明したように、本発明によれば、超音波プローブによって装置全体を主体的に制御する超音波診断システムを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明の実施形態に係る超音波診断システムとの比較のために、まず、従来の超音波診断装置について図8を用いて説明する。図8は、従来の超音波診断装置160の機能ブロック図である。超音波診断装置160は、超音波プローブ162と、その超音波プローブ162が着脱可能に設けられた超音波診断装置の装置本体164とからなる。超音波診断装置160は、装置本体164の内部に装置全体を制御するメイン制御部166を有している。それに対して、超音波プローブ162にはメイン制御部166に相当するような制御部は搭載していない。つまり、超音波診断装置160の制御機能に関しては、装置本体164が能動的な役割を果たしており、超音波プローブ162は装置本体164から発せられる信号に従って受動的に動作するものであった。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 7 】

次に、装置本体 1 6 4 の適応機能、つまり異種類の超音波プローブを装置本体 1 6 4 で使用可能にする機能についての具体例を示す。一般的に、装置本体 1 6 4 が内蔵している送受信回路の数は数百個程度の大きな数に達する。この理由は、振動子の開口幅に合わせて数百個の振動素子を協調させて動作する超音波プローブが、装置本体 1 6 4 に接続される場合があるためである。ところが、超音波プローブの種類によっては、数十個程度の振動素子しか備えていないものもある。振動素子数の少ない超音波プローブが接続された場合には、振動素子数を上回って装備されている送受信回路は使われない。つまり、超音波プローブの種類によっては、送受信回路が実質的に余る状態が発生している。このような状態が発生するため従来の送受信回路の構成は個々の超音波プローブに適合化した構成となっていない。

10

## 【 0 0 1 8 】

適応機能についての別の例として、例えばセクタ走査方式の超音波プローブを接続した場合を示す。この場合には装置本体 1 6 4 のクロック信号発生部 1 6 8 では、セクタ走査方式のために装備された機能だけが選択されて動作する。クロック信号発生部 1 6 8 は、セクタ走査方式以外にもリニア走査方式、コンベックス走査方式などの超音波プローブに対応するための機能も有している。しかし、セクタ走査方式のプローブが使用されている間には、それらの機能は使われない。装備されていても使われない機能があるという点において、従来のクロック信号発生部 1 6 8 は個々の超音波プローブに適合した構成となっていない。

20

## 【 0 0 1 9 】

このように走査方式の違いに対応するための機能が装備されているのは、クロック信号発生部 1 6 8 だけでなく、送信部 1 7 0 に備えられるディレイメモリにおいても同様である。また、画像形成部 1 7 2 においても、セクタ用、コンベックス用、リニア用等の超音波画像を形成するための座標変換データが画像変換メモリの中に格納されている。ここでも同様に、ある一つの走査方式に適応するための座標変換データだけが使用され、それ以外の走査方式のための座標変換データが使用されないという点において、従来のクロック信号発生部 1 6 8 は個々の超音波プローブに適合した構成となっていない。

## 【 0 0 2 0 】

上記、例示したように、装置本体 1 6 4 の適応機能は、多種類のプローブに対する幅広い適用性を提供するというメリットを生み出す反面、実際に超音波プローブを使用している段階では使用されない機能が存在するデメリットのある態様となっていた。このような事情を鑑み、本発明は、中央集中型の思想で構築された従来の超音波診断装置とは異なる、分散制御の考えに基づく超音波診断システムを提案するものである。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。

30

## 【 0 0 2 1 】

図 1 は、本発明の実施形態に係る超音波診断システム 7 0 の機能ブロック図である。超音波診断システム 7 0 は、プローブユニット 1 0 と、そのプローブユニットが接続されるコモンユニット 5 0 とに大別される。プローブユニット 1 0 は、プローブヘッド 1 4、ケーブル 1 6、コネクタボックス 1 8 から構成される。コモンユニット 5 0 は、画像形成部 5 6 と画像表示部 6 0 とユーザーインターフェース部 6 4 等を備える。プローブヘッド 1 4 の内部には、超音波を送受波する振動子 1 2 を有する。プローブユニット 1 0 のコネクタボックス 1 8 の中には、メイン制御部 2 4、クロック信号発生部 2 8、送信部 2 0、信号増幅部 3 0、整相加算部 3 2 等を有している。メイン制御部 2 4 は、プローブユニット 1 0 及びコモンユニット 5 0 を制御するための制御基板であり、その内部にメインプロセッサを装備する。クロック信号発生部 2 8 においては、超音波の送受信のタイミングを制御するためのデータが格納されており、それらのデータは、送信電圧波形の中心周波数や繰り返し周波数を生成するために使用される。

40

## 【 0 0 2 2 】

送信部 2 0 においては、超音波ビームを形成するために、個々の送信信号に時間差を設

50

けるための遅延時間データが格納されている。この遅延時間データは、プローブユニット 10 の走査方式に応じて個別に設けられる制御条件データである。本実施形態においては、送信部 20 は、振動子 12 を構成する振動素子数と同数の送信回路を備える。信号増幅部 30 は、複数の受信信号を増幅するプリアンプを用いた受信回路を備える。信号増幅部 30 においても送信部 20 と同様に、振動素子数と同数の受信回路を備えている。整相加算部 32 では、増幅処理された複数の受信信号のタイミングを個別に調整し、1つのエコーデータを形成するための受信ビームフォーミング機能を備える。整相加算部 32 においても、送信部 20 と同様に、振動素子数に合わせた回路が装備される。本実施形態においては、これらの送信部 20、信号増幅部 30、整相加算部 32 によって、送受信部として構成される。

10

#### 【0023】

座標変換メモリ 22 には、プローブユニット 10 に固有のビーム走査方法に応じて、エコーデータを二次元あるいは三次元の座標データに変換するための座標変換データが格納される。本実施形態においては、座標変換メモリ 22 が記憶部として機能する。

#### 【0024】

一方、共通ユニット 50 は、サブ制御部 62、プローブ選択部 52、ビーム処理部 54、画像形成部 56、画像表示部 60、ユーザーインターフェース部 64 を有する。サブ制御部 62 は、主にユーザーインターフェース部の状態を監視するための制御基板であり、その内部にはサブプロセッサを装備する。サブ制御部 62 には、プローブユニット内のメイン制御部 24 から出力される制御信号が接続される。プローブ選択部 52 は、共通ユニット 50 に接続されるプローブユニット 10 の装着の有無に応じて、整相加算部 32 から出力されるエコーデータの信号伝達経路を切り替えるための機構である。ビーム処理部 54 は、プローブ選択部 52 から出力されたエコーデータを入力し、直交検波処理あるいはダイナミックレンジ変換処理などの信号処理を行うユニットである。

20

#### 【0025】

画像形成部 56 は、ビーム処理部 54 で処理されたエコーデータを座標変換処理することによって超音波表示画像を形成するためのユニットである。画像形成部 56 は、その内部に座標変換メモリ 58 を有している。この座標変換メモリ 58 は、プローブユニット 10 の中の座標変換メモリ 22 に格納されているデータと同一のデータを格納するために備えられる。画像表示部 60 は、画像形成部 56 で形成された超音波画像を表示するための表示部である。

30

#### 【0026】

ユーザーインターフェース部 64 は、本実施形態においてはキーボードや操作パネル等で構成され、共通ユニット 50 に対する指示入力を受け付け、超音波診断システム 70 の状態を表示する。

#### 【0027】

次に、超音波診断システムの作用について、図 2 を用いて説明する。図 2 は、図 1 に示したプローブユニット及び共通ユニットを用いて行われる基本的な動作の流れを示したフローチャートである。超音波診断システム 70 を使用する際には、まず、プローブユニット 10 のコネクタを共通ユニット 50 と機械的に接続する (S101)。次に、共通ユニット側のパワー ON 動作を行い、コネクタを通じてプローブユニットにも電源を供給する (S121)。すると、電源供給に応じてプローブユニット 10 の内部の回路が動作を開始する (S102)。通電直後に、プローブユニット 10 のメイン制御部が初期化される (S103)。共通ユニットに対しても初期化処理が指令され、共通ユニット 50 のサブ制御部が初期化される (S122)。メイン制御部からの指令に従って、サブ制御部はユーザーインターフェース部 (UI 部) の初期化処理を実行する (S123)。初期化処理の実行後、ユーザーインターフェース部のデフォルト設定を読み取る (S124)。初期化処理を終えた段階で、プローブユニットの座標変換メモリ 22 に記憶される座標変換データを、共通ユニットの画像形成部 56 の内部の座標変換メモリ 58 に対して一括して転送する (S104)。

40

50

## 【 0 0 2 8 】

次に、セクタ走査方式またはコンベックス走査方式等のプローブユニット毎の個別に定められた走査方式に応じて超音波の送受信制御設定を行う（S 1 0 5）。その後、送受信のタイミング制御信号が生成され、超音波の送受信の繰り返し周波数を定める信号が設定される（S 1 0 6）。送受信タイミング制御信号は、共通ユニットを制御するための制御信号として、メイン制御部 2 4 を経由してサブ制御部 6 2 に対しても伝送される。次に、送受信タイミング制御信号が入力された送信部 2 0 は、送信ビームフォーミング機能により、遅延時間分布のある複数の送信信号を生成する。それらの送信信号は各振動素子に伝送され、超音波ビームを形成する（S 1 0 7）。

## 【 0 0 2 9 】

超音波を送信した直後から、各振動素子においては反射波による受信信号が検出され、プローブユニットは受信処理を開始する。探触子で受信された複数の受信信号は、まず、信号増幅部 3 0 において振幅の増幅処理が行われる。また、信号増幅部 3 0 では整相加算処理も行われ、1つのエコーデータが形成される（S 1 0 9）。エコーデータは、プローブユニットから共通ユニットに対して信号伝送され、ビーム処理部 5 4 において直交検波等の処理が行われる（S 1 2 6）。処理後のエコーデータは、画像形成部 5 6 において座標変換処理が行われ、超音波画像として形成される（S 1 2 7）。形成された超音波画像は、画像表示部 6 0 に表示される（S 1 2 8）。

## 【 0 0 3 0 】

このようにメイン制御部 2 4 が主たる役割を担って、超音波の送受信と画像表示の処理を行なう。それと同時に平行してサブ制御部 6 2 においては、ユーザーインターフェース部 6 4 の操作の有無をモニタする。メイン制御部 2 4 は、S 1 2 8 のステップにて超音波画像の表示処理を行なった後に、サブ制御部 6 2 に対して、ユーザーインターフェース部の操作が行なわれたか否かを確認する（S 1 2 9）。メイン制御部 2 4 は、サブ制御部 6 2 のモニタ結果を調べることでユーザーインターフェース部の操作が無かったことを認識した場合には、再び超音波ビームの送信を繰り返すために、S 1 0 7 ステップに示す送信ビームの形成処理に処理を戻す（S 1 2 9）。一方、メイン制御部 2 4 が、サブ制御部 6 2 のモニタ結果から、ユーザーインターフェース部の操作が有ったことを認識した場合には、そのユーザーインターフェース部の操作が画像表示に関するユーザーインターフェース部の操作であったかどうかの判断がなされる（S 1 3 0）。ここに示す画像表示に関するユーザーインターフェース部の操作とは、画像形成のための座標変換データを変更する必要があるか否かで区分される操作である。一例を挙げると、超音波画像の視野深度を浅くするために、超音波パルスの繰り返し周波数を高く変更するような操作に対しては、座標変換データを変更する必要はない。また、他の例として、セクタ走査方式における扇形の超音波画像の中心角度を 9 0 ° から 6 0 ° に変更して画像範囲を狭くし、更にフレームレートを一定にするような操作に対しては、画像の表示領域が変わるので座標変換データを変更する必要がある。S 1 3 0 ステップにおいて、メイン制御部 2 4 が画像表示に関するユーザーインターフェース部の操作であると認識した場合には、座標変換データを変更するために S 1 0 4 のステップに戻る。一方、メイン制御部 2 4 が、画像表示に関係ないユーザーインターフェース部の操作であると認識した場合には、S 1 0 5 ステップの送受信タイミング信号を生成する処理に戻る。

## 【 0 0 3 1 】

このように、超音波診断システム 7 0 においては、プローブユニット 1 0 がメイン制御部 2 4 を有するので、プローブユニット 1 0 が全体的な制御機能の主体となる。共通ユニット 5 0 は、メイン制御部 2 4 がサブ制御部 6 2 に対して出力する制御信号に従って動作するので、プローブユニット 1 0 が共通ユニット 5 0 を従属的に支配して制御するシステムを構築できる。また、超音波の送受信機能を担う機能部（つまり、送信部 2 0 と信号増幅部 3 0 と整相加算部 3 2）と、複数の振動素子からなる振動子 1 2 とが一体のプローブユニットの中に備えられるので、振動素子数と送受信回路の回路数との対応が常に明確となり、振動子を動作させるために無駄のない適正な数量の送受信回路を装備すること

10

20

30

40

50

ができる。また、プローブユニットに固有の制御条件データが格納されているので、各プローブユニットのビーム走査方式に応じて、個別に適合した制御条件データを設定できる。

#### 【0032】

このように、プローブユニット10は、超音波を送受信するために必要な機能を振動子と一体に構成しているため、それぞれに異なる個別のプローブユニット毎に適正にカスタマイズすることができる。そして、各プローブユニットの内部に自らを制御できるメイン制御部を備えているので、プローブユニットが統括的な制御を行う超音波診断システムを提供できる。

#### 【0033】

図3は、本発明の実施形態に係る超音波診断システムの第1の構成例を示した外觀図である。この超音波診断システム80は、3台のプローブユニット82, 84, 86と1台のコモンユニット88により構成される。3台のプローブユニットは互いに異なる種類のプローブユニットであり、各々が体表に当接して用いるプローブヘッドと、コモンユニットに接続するためのコネクタボックス90, 92, 94とを備えている。これらのプローブユニットは互いに種類が異なる。例えば、プローブユニット82は浅部体表の診断に用いられるリニア走査方式であり、プローブユニット84は腹部の診断に用いられるコンベックス走査方式であり、プローブユニット86は心臓の診断に用いられるセクタ走査方式であるというように、その走査方式も用途も異なり、振動素子の総数や中心周波数の可変範囲も異なっている。これらのプローブユニットにおいては、それぞれに適合した制御を行うための機構がコモンユニット88には内蔵されておらず、各々のコネクタボックス90, 92, 94の中に内蔵されている。つまり、各プローブユニットのコネクタボックス90, 92, 94の内部にメイン制御部、送信部、信号増幅部、整相加算部等を備えている。3つのプローブユニット82, 84, 86の中のいずれか1つのメイン制御部が、1台のコモンユニット88が備える機能を占有することによって、超音波診断システムとして機能する。次に、図4を用いてそのコネクタボックスの内部構造を説明する。

#### 【0034】

図4は、プローブユニットのコネクタボックス部分の内部構成を示す投影図である。図4は、図3にて示したプローブユニット82のコネクタボックス90について、その内部構造を示したものである。図4(A)がコネクタボックス90の側面からの投影図であり、図4(B)がコネクタボックス90の斜視投影図である。

#### 【0035】

図4(A)に示すように、コネクタボックス90は、樹脂で形成された直方体の外装ケース104に覆われている。図4(B)では外装ケース104は図示省略してある。外装ケース104の背面側にはコモンユニット88と接続するためのレセプタクルコネクタ110を備える。レセプタクルコネクタ110の前方には、メインプロセッサと座標変換メモリ等の電子部品を内部に実装したベースユニット112が装着されており、そのベースユニット112には基板実装用の多極コネクタを介して複数のモジュール化されたプリント基板が垂直に装着される。ベースユニット112には、メインプロセッサを含むメイン制御部が実装されており、レセプタクルコネクタ110を介してコモンユニット88(図3参照)から動作電源の供給を受ける。ここで複数のプリント基板は、4枚の同一の送受信制御基板(106a, 106b, 106c, 106d)と、4枚の装置側制御基板(108a, 108b, 108c, 108d)によって構成される。各送受信制御基板には、図1に示した送信部20と信号増幅部30と整相加算部32とからなる超音波送受信機能を備える。また、各受信信号処理基板には図1に示したクロック信号発生部28の機能を備える。

#### 【0036】

このように各機能毎にモジュール化された構成をとっているため、振動素子数の大小に合わせて、装着する送受信制御基板の枚数を選択することができる。使用枚数を選択することで不必要な送受信回路を装備しなくてすむので、コネクタボックス内の回路規模を低

10

20

30

40

50

減し、簡素化することができる。また、装置側制御基板についても、超音波送信信号の中心周波数に応じて、高いクロック信号を必要とするプローブユニットから、高いクロック信号を必要とするプローブユニットにまで対応することができる。

【0037】

図5は、図4に示したプローブユニット82とは異なるプローブユニット86について、そのコネクタボックス94の内部を示したものである。送受信制御基板及び装置側制御基板の数量を選択することによって、プローブユニット82に適合した構成となるようにプリント基板を装着した状態を示している。

【0038】

図6は、本発明の実施形態に係る超音波診断システムの第2の構成例を示した外観図である。本超音波診断システム130は、プローブユニット140とラップトップ型の形態をしたコモンユニット148から構成される。プローブユニット140は、プローブヘッド132、マネージメントボックス134、電源アダプタ138を有する。コモンユニット148は、超音波画像を形成する画像形成部(図示せず)と、超音波画像の表示部としての液晶表示部144と、ユーザーインターフェース部としてのキーボード部146等を有する。プローブヘッド132には振動子を内蔵する。その振動子に超音波を送受信するための送受信機能は、マネージメントボックス134の内部に設けられる。マネージメントボックス134の中には、超音波の送受信機能の他に、メイン制御部、クロック信号発生部、座標変換メモリ等を備える。マネージメントボックス134には、電源アダプタ138が接続され、その電源アダプタ138から電力が供給される。マネージメントボックス134は、ケーブルと、コモンユニット148と接続するためのコネクタ部136を備えている。ケーブルの終端はコネクタ部136に接続され、このコネクタ部136でマネージメントボックス134は、コモンユニット148と着脱可能に構成される。このように、本構成によれば、持ち運びが可能なポータブルな形態の超音波診断システムが構築される。

【0039】

図7は、図6に示した超音波診断システム130の変形例である。前述の超音波診断システム130においては、マネージメントボックス134とコネクタ部136との間はケーブルで接続される有線通信であったが、図7に示す超音波診断システム150は無線通信を採用している。コモンユニット148に装着した送受信レシーバ154と、マネージメントボックス152との間で無線通信が行われる。ケーブルに制約されなくなるのでコモンユニット148の配置の自由度が高められ、マネージメントボックス152とコモンユニット148との間に遮蔽物があっても超音波画像を表示できる。例えば、滅菌処理された手術室内と滅菌処理されていない場所との間で、無線通信によって超音波画像を転送して表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明の実施形態に係る超音波診断システムの機能ブロック図である。

【図2】本発明の実施形態に係る超音波診断システムの動作を示すフローチャートである。

【図3】第1の実施形態に係る超音波診断システムを示す斜視図である。

【図4】プローブユニットのコネクタボックス内を示す投影斜視図である。

【図5】他のプローブユニットのコネクタボックス内を示す投影斜視図である。

【図6】第2の実施形態に係る超音波診断システムを示す斜視図である。

【図7】第2の実施形態に係る超音波診断システムの変形例を示す斜視図である。

【図8】従来の超音波診断システムの機能ブロック図である。

【符号の説明】

【0041】

10 プローブユニット、12 振動子、14 プローブヘッド、16 ケーブル、18 コネクタボックス、20 送信部、22 座標変換メモリ、24 メイン制御部、2

10

20

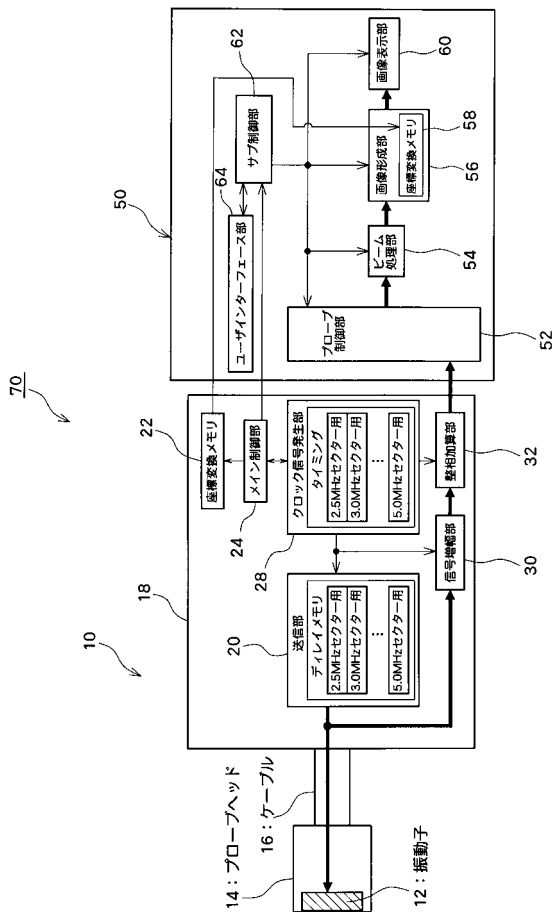
30

40

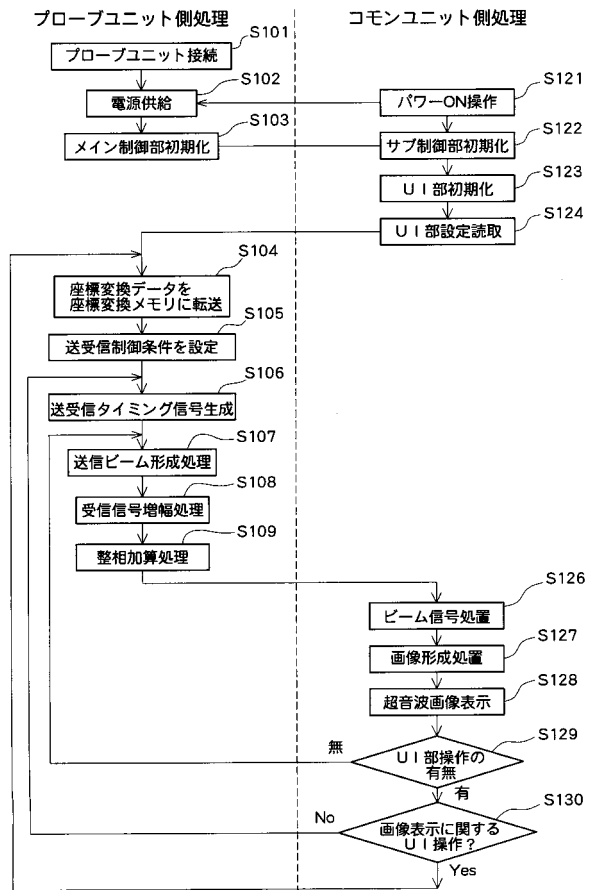
50

8 クロック信号発生部、30 信号増幅部、32 整相加算部、50 コモンユニット、52 プロブ選択部、54 ビーム処理部、56 画像形成部、58 座標変換メモリ、60 画像表示部、62 サブ制御部、64 ユーザーインターフェース部、70 超音波診断システム。

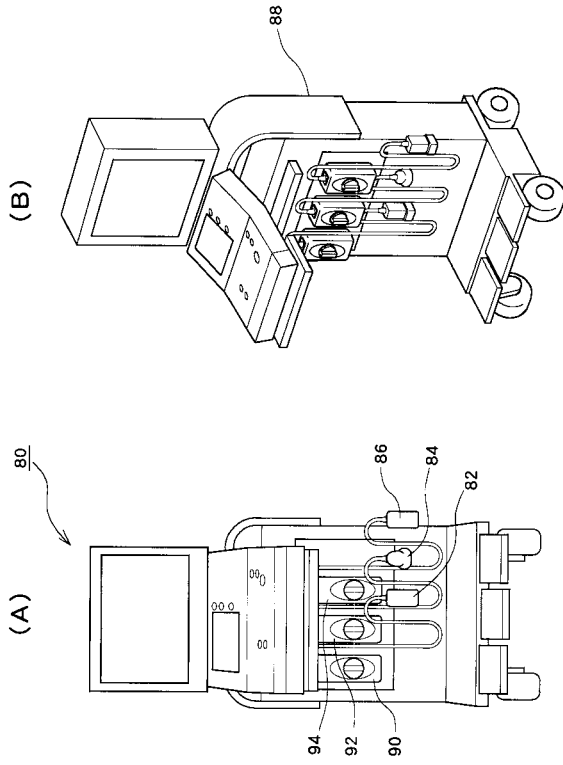
【図1】



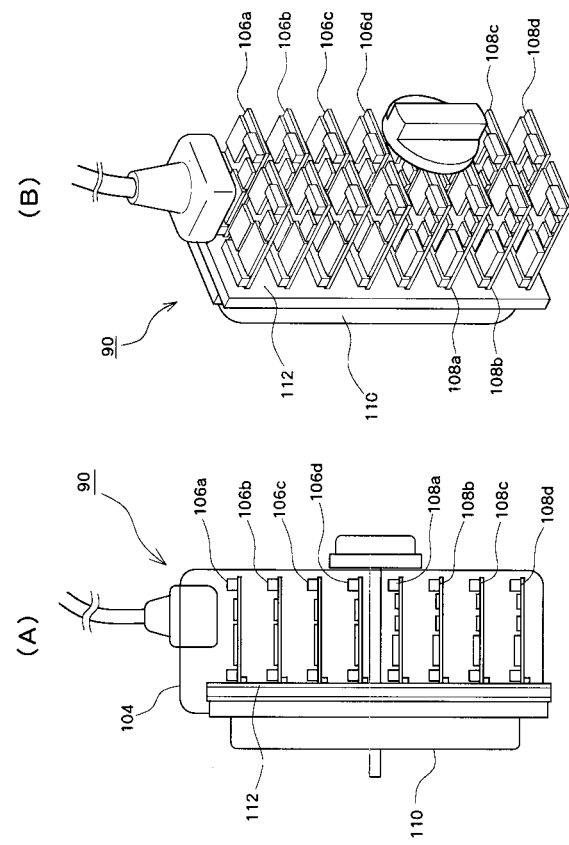
【図2】



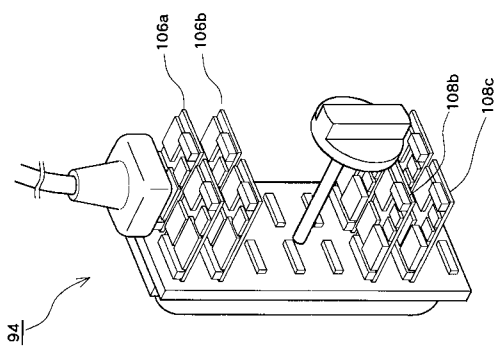
【 図 3 】



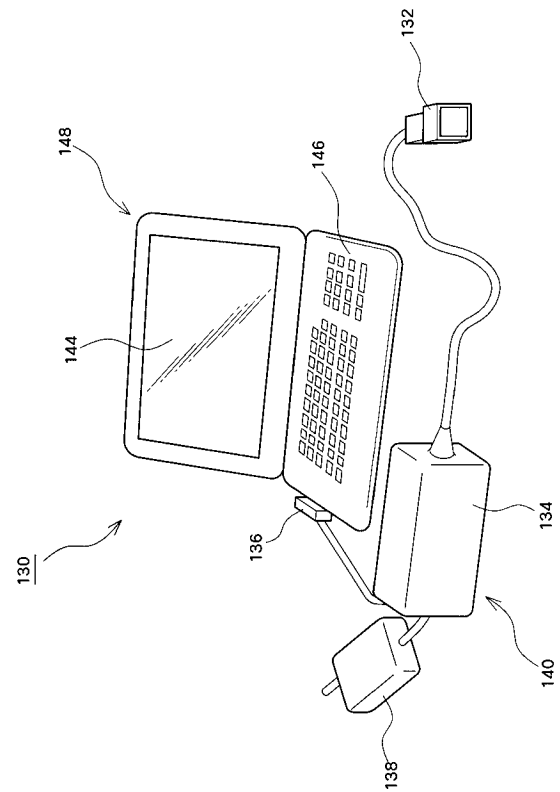
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】





---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平5 - 161641 (JP, A)  
特開平9 - 285463 (JP, A)  
特開平3 - 261462 (JP, A)  
特開平2 - 99043 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00  
A61B 5/00

专利名称(译)	超声诊断系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP4809755B2</a>	公开(公告)日	2011-11-09
申请号	JP2006323145	申请日	2006-11-30
[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		
当前申请(专利权)人(译)	日立アロカメディカル株式会社		
[标]发明人	笠原英司		
发明人	笠原 英司		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE12 4C601/GA40		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
其他公开文献	JP2008136539A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波诊断系统，用超声波探头对整个设备进行主观控制。解决方案：超声诊断系统70由探头单元10和可拆卸地连接探头单元10的公共单元50组成。探头单元10包括：振动器12，用于发射/接收超声波；发送部分20，用于输出发送信号；信号放大部分30和定相加法部分32，用于处理接收信号；主控制部分24，用于将控制信号输出到公共单元。公共单元50包括：图像形成部分56，用于基于从探测器单元10输出的接收信号形成超声图像；以及图像显示部分60，用于显示由图像形成部分56形成的超声图像。公共单元50是由主控制部分24输出的控制信号控制

【 图 1 】

