

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5266348号
(P5266348)

(45) 発行日 平成25年8月21日(2013.8.21)

(24) 登録日 平成25年5月10日(2013.5.10)

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

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2011-19576 (P2011-19576)	(73) 特許権者	306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(22) 出願日	平成23年2月1日(2011.2.1)	(74) 代理人	100080159 弁理士 渡辺 望穂
(65) 公開番号	特開2012-157561 (P2012-157561A)	(74) 代理人	100090217 弁理士 三和 晴子
(43) 公開日	平成24年8月23日(2012.8.23)	(74) 代理人	100152984 弁理士 伊東 秀明
審査請求日	平成24年6月11日(2012.6.11)	(74) 代理人	100148080 弁理士 三橋 史生
		(72) 発明者	中村 賢治 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波プローブと診断装置本体とが無線通信により接続され、前記超音波プローブの振動子アレイから被検体に向けて超音波ビームが送信されると共に被検体による超音波エコーを受信した前記超音波プローブの振動子アレイから出力された受信信号を処理し、処理された受信信号に基づいて前記診断装置本体で超音波画像を生成する超音波診断装置であって、

互いに前記超音波プローブの筐体の異なる位置に配置されると共にそれぞれ前記超音波プローブ内の各部に電氣的に接続された複数の受電端子と、

操作者の身体に取り付け可能で且つ前記複数の受電端子のいずれかに脱着可能に接続されて前記超音波プローブ内の各部に給電を行うための給電ユニットと
を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】

前記給電ユニットは、操作者の手に嵌めるグローブまたはリストバンドに取り付けられている請求項1に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、超音波診断装置に係り、特に、超音波プローブの振動子アレイから超音波を送受信することにより生成された超音波画像に基づいて診断を行う超音波診断装置の超

音波プローブへの給電方式に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、医療分野において、超音波画像を利用した超音波診断装置が実用化されている。一般に、この種の超音波診断装置は、振動子アレイを内蔵した超音波プローブと、この超音波プローブに接続された装置本体とを有しており、超音波プローブから被検体に向けて超音波を送信し、被検体からの超音波エコーを超音波プローブで受信して、その受信信号を装置本体で電氣的に処理することにより超音波画像が生成される。

【0003】

近年、超音波プローブと装置本体との間を接続する通信ケーブルの煩わしさを解消して操作性を向上させるために、超音波プローブと装置本体とを無線通信により接続する超音波診断装置が開発されている。このような無線式の超音波診断装置では、例えば、特許文献1に記載のように、超音波プローブ内に電源として再充電可能なバッテリーが内蔵されており、バッテリーの充電が必要なときは、装置本体に設置されたプローブホルダに超音波プローブを収納して超音波プローブの外部充電接点をプローブホルダ側の接点に接続した状態で装置本体の給電部から超音波プローブ内のバッテリーに給電がなされる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2002-530175号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1の装置では、装置本体のプローブホルダに超音波プローブを収納してバッテリーの充電を行うため、このバッテリーの充電時には超音波診断を中断しなければならず、超音波診断に支障を来すおそれがある。

【0006】

この発明は、このような従来の問題点を解消するためになされたもので、超音波プローブの操作性を損なうことなく長期間にわたって超音波診断を続行することができる超音波診断装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明に係る超音波診断装置は、超音波プローブと診断装置本体とが無線通信により接続され、超音波プローブの振動子アレイから被検体に向けて超音波ビームが送信されると共に被検体による超音波エコーを受信した超音波プローブの振動子アレイから出力された受信信号を処理し、処理された受信信号に基づいて診断装置本体で超音波画像を生成する超音波診断装置であって、互いに超音波プローブの筐体の異なる位置に配置されると共にそれぞれ超音波プローブ内の各部に電氣的に接続された複数の受電端子と、操作者の身体に取り付け可能で且つ複数の受電端子のいずれかに脱着可能に接続されて超音波プローブ内の各部に給電を行うための給電ユニットとを備えたものである。

40

【0008】

好ましくは、給電ユニットは、操作者の手に嵌めるグローブまたはリストバンドに取り付けられる。

【発明の効果】

【0009】

この発明によれば、超音波プローブ内の各部に電氣的に接続された少なくとも1つの受電端子を超音波プローブに配置し、受電端子に脱着可能に接続される給電ユニットを操作者の身体に取り付け可能としたので、操作者の身体に取り付けられた給電ユニットから超音波プローブへの給電を行うことができ、超音波プローブの操作性を損なうことなく長期間にわたって超音波診断を続行することが可能となる。

50

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】この発明の実施の形態1に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

【図2】実施の形態1における超音波プローブを示す斜視図である。

【図3】実施の形態1において給電ユニットが取り付けられたグローブを示す図である。

【図4】実施の形態1における受電端子と給電端子を示す図である。

【図5】実施の形態2における超音波プローブを示す斜視図である。

【図6】実施の形態3における超音波プローブを示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

10

以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態1

図1に、この発明の実施の形態1に係る超音波診断装置の構成を示す。超音波診断装置は、超音波プローブ1と、この超音波プローブ1と無線通信により接続された診断装置本体2と、超音波プローブ1に脱着可能に接続される給電ユニット3とを備えている。

【0012】

超音波プローブ1は、1次元又は2次元の振動子アレイの複数チャンネルを構成する複数の超音波トランスデューサ4を有し、これらトランスデューサ4にそれぞれ対応して受信信号処理部5が接続され、受信信号処理部5にデータ格納部6、整相加算部7および信号処理部8を順次介して無線通信部9が接続されている。また、複数のトランスデューサ4に送信駆動部10を介して送信制御部11が接続され、複数の受信信号処理部5に受信制御部12が接続され、無線通信部9に通信制御部13が接続されている。そして、送信制御部11、受信制御部12および通信制御部13にプローブ制御部14が接続されている。さらに、超音波プローブ1には、筐体に取り付けられた受電端子15と、この受電端子15に接続されると共に超音波プローブ1内の電力を必要とする各部に電氣的に接続された受電部16を備えている。

20

【0013】

複数のトランスデューサ4は、それぞれ送信駆動部10から供給される駆動信号に従って超音波を送信すると共に被検体からの超音波エコーを受信して受信信号を出力する。各トランスデューサ4は、例えば、PZT（チタン酸ジルコン酸鉛）に代表される圧電セラミックや、PVDf（ポリフッ化ビニリデン）に代表される高分子圧電素子等からなる圧電体の両端に電極を形成した振動子によって構成される。

30

そのような振動子の電極に、パルス状又は連続波の電圧を印加すると、圧電体が伸縮し、それぞれの振動子からパルス状又は連続波の超音波が発生して、それらの超音波の合成により超音波ビームが形成される。また、それぞれの振動子は、伝搬する超音波を受信することにより伸縮して電気信号を発生し、それらの電気信号は、超音波の受信信号として出力される。

【0014】

送信駆動部10は、例えば、複数のパルサを含んでおり、送信制御部11によって選択された送信遅延パターンに基づいて、複数のトランスデューサ4から送信される超音波が被検体内の組織のエリアをカバーする幅広の超音波ビームを形成するようにそれぞれの駆動信号の遅延量を調節して複数のトランスデューサ4に供給する。

40

【0015】

各チャンネルの受信信号処理部5は、受信制御部12の制御の下で、対応するトランスデューサ4から出力される受信信号に対して直交検波処理又は直交サンプリング処理を施すことにより複素ベースバンド信号を生成し、複素ベースバンド信号をサンプリングすることにより、組織のエリアの情報を含むサンプルデータを生成する。受信信号処理部5は、複素ベースバンド信号をサンプリングして得られるデータに高能率符号化のためのデータ圧縮処理を施すことによりサンプルデータを生成してもよい。

データ格納部6は、メモリ等によって構成され、複数の受信信号処理部5で生成された

50

少なくとも1フレーム分のサンプルデータを格納する。

【0016】

整相加算部7は、プローブ制御部14において設定された受信方向に応じて、予め記憶されている複数の受信遅延パターンの中から1つの受信遅延パターンを選択し、選択された受信遅延パターンに基づいて、サンプルデータによって表される複数の複素ベースバンド信号にそれぞれの遅延を与えて加算することにより、受信フォーカス処理を行う。この受信フォーカス処理により、超音波エコーの焦点が絞り込まれたベースバンド信号（音線信号）が生成される。

信号処理部8は、整相加算部7により生成された音線信号に対し、超音波の反射位置の深度に応じて距離による減衰の補正を施した後、通常のテレビジョン信号の走査方式に従う画像信号に変換（ラスタ変換）することにより、被検体内の組織に関する断層画像情報であるBモード画像信号を生成する。

10

【0017】

無線通信部9は、信号処理部8で生成されたBモード画像信号に基づいてキャリアを変調して伝送信号を生成し、伝送信号をアンテナに供給してアンテナから電波を送信することにより、Bモード画像信号を送信する。変調方式としては、例えば、ASK（Amplitude Shift Keying）、PSK（Phase Shift Keying）、QPSK（Quadrature Phase Shift Keying）、16QAM（16 Quadrature Amplitude Modulation）等が用いられる。

無線通信部9は、診断装置本体2との間で無線通信を行うことにより、Bモード画像信号を診断装置本体2に送信すると共に、診断装置本体2から各種の制御信号を受信して、受信された制御信号を通信制御部13に出力する。通信制御部13は、プローブ制御部14によって設定された送信電波強度でBモード画像信号の送信が行われるように無線通信部9を制御すると共に、無線通信部9が受信した各種の制御信号をプローブ制御部14に出力する。

20

【0018】

プローブ制御部14は、診断装置本体2から送信される各種の制御信号に基づいて、超音波プローブ1の各部の制御を行う。

受電端子15に接続された受電部63は、超音波プローブ61内の電力を必要とする各部に電力を供給するためのものである。

なお、超音波プローブ1は、リニアスキャン方式、コンベックスキャン方式、セクタスキャン方式等の体外式プローブでもよいし、ラジアルスキャン方式等の超音波内視鏡用プローブでもよい。

30

【0019】

一方、診断装置本体2は、無線通信部21を有し、この無線通信部21に画像処理部22が接続され、画像処理部22に表示制御部23と画像格納部24がそれぞれ接続され、表示制御部23に表示部25が接続されている。また、無線通信部21に通信制御部26が接続され、表示制御部23および通信制御部26に本体制御部27が接続されている。さらに、本体制御部27には、オペレータが入力操作を行うための操作部28と、動作プログラム等を格納する格納部29がそれぞれ接続されている。

【0020】

40

無線通信部21は、超音波プローブ1との間で無線通信を行うことにより、各種の制御信号を超音波プローブ1に送信する。また、無線通信部21は、アンテナによって受信される信号を復調することにより、Bモード画像信号を出力する。

通信制御部26は、本体制御部27によって設定された送信電波強度で各種の制御信号の送信が行われるように無線通信部21を制御する。

画像処理部22は、通信制御部26から入力されるBモード画像信号に階調処理等の各種の必要な画像処理を施した後、Bモード画像信号を表示制御部23に出力する、あるいは画像格納部24に格納する。

【0021】

表示制御部23は、画像処理部22によって画像処理が施されたBモード画像信号に基

50

づいて、表示部 25 に超音波診断画像を表示させる。表示部 25 は、例えば、LCD 等のディスプレイ装置を含んでおり、表示制御部 23 の制御の下で、超音波診断画像を表示する。

【0022】

このような診断装置本体 2 において、画像処理部 22、表示制御部 23、通信制御部 26 および本体制御部 27 は、CPU と、CPU に各種の処理を行わせるための動作プログラムから構成されるが、それらをデジタル回路で構成してもよい。上記の動作プログラムは、格納部 29 に格納される。格納部 29 における記録媒体としては、内蔵のハードディスクの他に、フレキシブルディスク、MO、MT、RAM、CD-ROM または DVD-ROM 等を用いることができる。

10

【0023】

給電ユニット 3 は、超音波プローブ 1 に電力を供給するためのもので、超音波プローブ 1 の受電端子 15 に脱着可能に接続される給電端子 31 と、この給電端子 31 に電氣的に接続された給電部 32 と、給電部 32 に電氣的に接続されたバッテリー 33 とをさらに備えたものである。

給電部 32 は、給電端子 31 および超音波プローブ 1 の受電端子 15 を介してバッテリー 33 からの電力を超音波プローブ 1 の受電部 16 に供給するためのものである。

【0024】

図 2 に示されるように、受電端子 15 は、超音波プローブ 1 の筐体 1a に外部に露出するように配設されている。

20

一方、給電ユニット 3 は、図 3 に示されるように、操作者の手に嵌めるグローブ 34 に取り付けられており、例えば、グローブ 34 の指部 35 の腹側に給電端子 31 が突出形成されると共にグローブ 34 の甲部 36 に給電部 32 とバッテリー 33 が装着され、給電端子 31 と給電部 32 とが互いに導電部材 37 を介して接続されている。

【0025】

次に、実施の形態 1 の動作について説明する。

まず、図 4 に示されるように、操作者は手にグローブ 34 を嵌め、グローブ 34 の指部 35 に突出形成された給電端子 31 を超音波プローブ 1 の受電端子 15 に押圧嵌着して給電端子 31 と受電端子 15 とを互いに接続させた状態で、超音波プローブ 1 の筐体 1a を把持する。これにより、給電ユニット 3 内のバッテリー 33 からの電力が、給電部 32、給電端子 31、超音波プローブ 1 の受電端子 15 および受電部 16 を介して超音波プローブ 1 内の各部に供給される。

30

【0026】

この状態で診断が開始される。すなわち、超音波プローブ 1 の送信駆動部 10 から供給される駆動信号に従って振動子アレイを構成する複数のトランスデューサ 4 から超音波が送信され、被検体からの超音波エコーを受信した各トランスデューサ 4 から出力された受信信号がそれぞれ対応する受信信号処理部 5 に供給されてサンプルデータが生成され、整相加算部 7 で音線信号が生成された後、信号処理部 8 で生成された B モード画像信号が無線通信部 9 から診断装置本体 2 へ無線伝送される。診断装置本体 2 の無線通信部 21 で受信された B モード画像信号は、画像処理部 22 で階調処理等の画像処理が施された後、この B モード画像信号に基づいて表示制御部 23 により超音波診断画像が表示部 25 に表示される。

40

【0027】

このように、操作者の手に嵌めるグローブ 34 に取り付けられた給電ユニット 3 の給電端子 31 を超音波プローブ 1 の受電端子 15 に接続することで、給電ユニット 3 から超音波プローブ 1 内の各部に電力を供給することができる。このため、従来のように超音波プローブを診断装置本体のプローブホルダに収納して超音波プローブに内蔵されたバッテリーの充電を行う必要がなく、超音波プローブ 1 の操作性を損なわずに長期間にわたって超音波診断を続行することが可能となる。

【0028】

50

なお、超音波プローブ 1 の操作を損なわないように、給電端子 3 1 は、グローブ 3 4 の薬指、小指等の指部 3 5 に配置されることが好ましく、あるいはグローブ 3 4 の手のひらに配置することもできる。また、グローブ 3 4 における給電端子 3 1 の配置位置に応じて、操作者が超音波プローブ 1 を把持しやすいように、超音波プローブ 1 の筐体 1 a における受電端子 1 5 の配置位置を選択することが好ましい。

【 0 0 2 9 】

受電端子 1 5 は、外部に露出するように超音波プローブ 1 の筐体 1 a に配設されていたが、開閉式の蓋体を形成して、グローブ 3 4 の給電端子 3 1 を接続しないときには、外部から操作者の手や指が触れることのないように構成することもできる。このような蓋体を形成すれば、ゴミ等により受電端子 1 5 が汚損されるおそれが低減される。

10

【 0 0 3 0 】

実施の形態 2

図 5 に実施の形態 2 に係る超音波プローブ 4 1 を示す。この超音波プローブ 4 1 は、筐体 4 1 a の上面、下面、側面等の互いに異なる位置に複数の受電端子 1 5 a、1 5 b・・・を有し、これらの受電端子 1 5 a、1 5 b・・・がそれぞれ超音波プローブ 4 1 内の受電部 1 6 に接続されたものである。超音波プローブ 4 1 のその他の内部構成は、実施の形態 1 における超音波プローブ 1 と同様である。

このように、筐体 4 1 a の互いに異なる位置に複数の受電端子 1 5 a、1 5 b・・・が配設されているので、操作者は、超音波プローブ 4 1 の把持の仕方に応じて最も接続しやすい受電端子にグローブ 3 4 の給電端子 3 1 を適宜接続することができ、給電を行いながらも超音波プローブ 4 1 の操作性を向上させることができる。

20

【 0 0 3 1 】

なお、この場合、予め複数の受電端子 1 5 a、1 5 b・・・がそれぞれ独自の ID を有し、これら複数の受電端子 1 5 a、1 5 b・・・のうち給電端子 3 1 が接続された受電端子の ID を読み込むことにより、この受電端子を特定した上で、給電を開始することが好ましい。

【 0 0 3 2 】

実施の形態 3

図 6 に実施の形態 3 に係る超音波プローブ 5 1 を示す。この超音波プローブ 5 1 は、筐体 5 1 a から外部に引き出された可撓性の受電用ケーブル 5 2 を有し、この受電用ケーブル 5 2 の先端に受電端子 1 5 c が配置されたものである。受電端子 1 5 c は、受電用ケーブル 5 2 を介して超音波プローブ 5 1 内の受電部 1 6 に接続されている。なお、超音波プローブ 5 1 のその他の内部構成は、実施の形態 1 における超音波プローブ 1 と同様である。

30

【 0 0 3 3 】

このように、筐体 5 1 a から外部に引き出された可撓性の受電用ケーブル 5 2 の先端に受電端子 1 5 c を配置することにより、受電端子 1 5 c を超音波プローブ 5 1 の筐体 5 1 a に対して自由な位置および向きに位置させることができ、給電を行いながらも、さらに超音波プローブ 5 1 の操作性を向上させることが可能となる。

この場合、受電端子 1 5 c に接続される給電端子 3 1 は、図 3 に示したようなグローブ 3 4 に取り付けてもよく、あるいは、操作者が手に嵌めるリストバンドに取り付けることもできる。

40

【 0 0 3 4 】

上述した実施の形態 1 ~ 3 では、受電部 1 6 で受けた電力を超音波プローブ 1 内の各部に直接供給したが、これに限るものではなく、予め超音波プローブ 1 内にバッテリーを内蔵し、受電部 1 6 から超音波プローブ 1 の内蔵バッテリーに給電し、このバッテリーから超音波プローブ 1 内の各部に電力を供給することもできる。

【 符号の説明 】

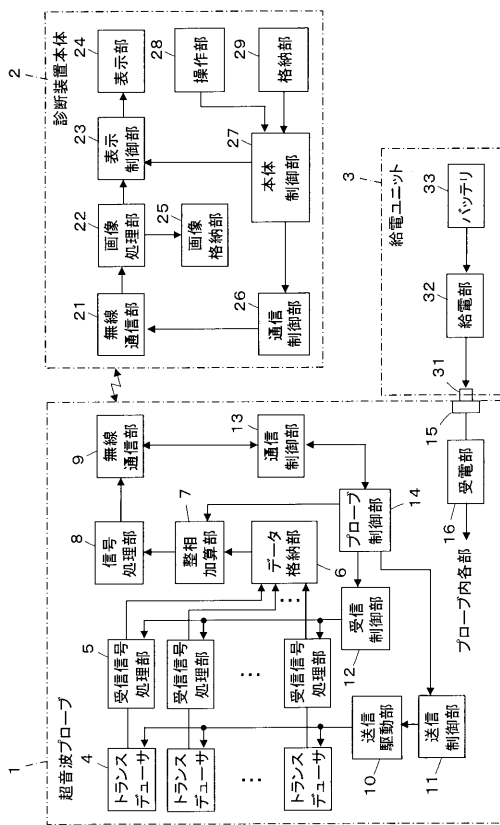
【 0 0 3 5 】

1, 4 1, 5 1 超音波プローブ、1 a, 4 1 a, 5 1 a 筐体、2 診断装置本体、

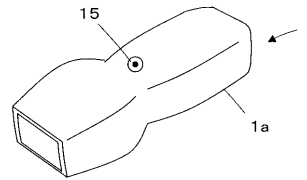
50

3 給電ユニット、4 トランスデューサ、5 受信信号処理部、6 データ格納部、7 整相加算部、8 信号処理部、9 無線通信部、10 送信駆動部、11 送信制御部、12 受信制御部、13 通信制御部、14 プローブ制御部、15, 15a, 15b, 15c 受電端子、16 受電部、21 無線通信部、22 画像処理部、23 表示制御部、24 画像格納部、25 表示部、26 通信制御部、27 本体制御部、28 操作部、29 格納部、31 給電端子、32 給電部、33 バッテリ、34 グローブ、35 指部、36 甲部、37 導電部材、52 受電用ケーブル。

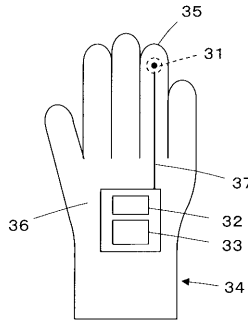
【図1】



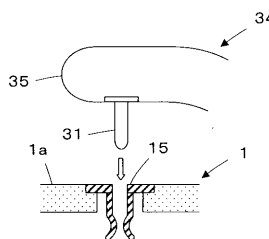
【図2】



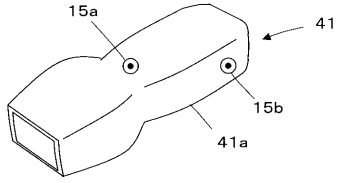
【図3】



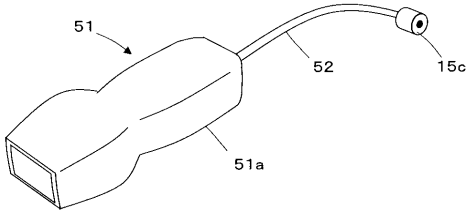
【図4】



【 5 】



【 6 】



フロントページの続き

審査官 樋熊 政一

- (56)参考文献 特開2010-179052(JP,A)
特開2001-017385(JP,A)
特表2010-528698(JP,A)
特開2000-271141(JP,A)
特開平11-244237(JP,A)
特開2005-279255(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00
A61B 17/00
A61B 1/00

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP5266348B2	公开(公告)日	2013-08-21
申请号	JP2011019576	申请日	2011-02-01
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	中村賢治		
发明人	中村 賢治		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4472		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/EE11 4C601/EE30 4C601/GA40 4C601/GB03 4C601/GB18 4C601/GD04 4C601/ JB24 4C601/KK12 4C601/KK41 4C601/LL40		
代理人(译)	伊藤英明		
审查员(译)	棕熊正和		
其他公开文献	JP2012157561A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波诊断设备，可以在不影响超声波探头长时间工作的情况下继续进行超声波诊断。解决方案：设置在操作者身体上的电源单元3的电源端子31与超声波探头1的接收端子15连接，并且来自电源单元3中的电池33的电力被提供给超声波探头1中的每个部分通过电源部分32，电源端子31，以及超声波探头1的电力接收端子15和电力接收部分16。

【图 2】

