

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5352307号
(P5352307)

(45) 発行日 平成25年11月27日 (2013.11.27)

(24) 登録日 平成25年8月30日 (2013.8.30)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

A 6 1 B 8/00

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-79314 (P2009-79314)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成21年3月27日 (2009.3.27)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2010-227355 (P2010-227355A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成22年10月14日 (2010.10.14)	(74) 代理人	100110777
審査請求日	平成23年7月4日 (2011.7.4)		弁理士 宇都宮 正明
		(74) 代理人	100105212
			弁理士 保坂 延寿
		(74) 代理人	100100413
			弁理士 渡部 温
		(72) 発明者	唐澤 弘行
			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
		審査官	樋口 宗彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波プローブ充電装置、超音波診断システム、及び、超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二次電池を含む超音波プローブに接続し前記超音波プローブに充電可能な超音波プローブ充電装置であって、

接続した前記超音波プローブが充電完了したか否か及び使用可能か否かを含む充電状態を検出する充電状態検出部と、

前記超音波プローブ充電装置の位置情報を格納する位置情報格納部と、

前記充電状態及び前記位置情報を外部に送信する送信部と、

を具備する超音波プローブ充電装置。

【請求項 2】

前記超音波プローブの種類を示す種類情報を格納する種類情報格納部をさらに具備し、

前記送信部は、さらに前記種類情報を外部に送信する、請求項 1 記載の超音波プローブ充電装置。

【請求項 3】

前記充電状態及び位置情報を表示する表示部をさらに具備する、請求項 1 又は 2 記載の超音波プローブ充電装置。

【請求項 4】

他の超音波プローブ充電装置から前記充電状態及び前記位置情報を受信する受信部をさらに具備する、請求項 1 乃至 3 の何れか一項記載の超音波プローブ充電装置。

【請求項 5】

10

20

被写体からの超音波を受信した複数の超音波トランスデューサから出力される複数の受信信号に対して信号処理を施すことにより伝送信号を生成する信号処理部と、前記信号処理部に電力を供給する二次電池とを含む超音波プローブと、

前記超音波プローブに接続し前記超音波プローブに充電可能な超音波プローブ充電装置であって、接続した前記超音波プローブの充電状態を検出する充電状態検出部と、前記超音波プローブ充電装置の位置情報を格納する位置情報格納部と、前記充電状態及び前記位置情報を外部に送信する送信部とを含む超音波プローブ充電装置と、

前記超音波プローブ充電装置から前記充電状態及び前記位置情報を受信する受信部と、前記充電状態及び前記位置情報と前記伝送信号に基づく画像とを1つの画面に表示する表示部とを含む表示装置と、

を具備する超音波診断システム。

【請求項6】

前記超音波プローブ充電装置は、前記超音波プローブの種類を示す種類情報を格納する種類情報格納部をさらに含み、前記送信部により前記種類情報を外部に送信し、

前記表示装置は、前記受信部により前記種類情報を受信し、前記表示部により前記種類情報を表示する、請求項5記載の超音波診断システム。

【請求項7】

前記表示装置は携帯情報端末である、請求項5又は6記載の超音波診断システム。

【請求項8】

前記表示装置は前記超音波プローブと同一筐体に設けられた、請求項5又は6記載の超音波診断システム。

【請求項9】

被写体からの超音波を受信した複数の超音波トランスデューサから出力される複数の受信信号に対して信号処理を施すことにより伝送信号を生成する信号処理部と、前記信号処理部に電力を供給する二次電池とを含む超音波プローブと、

前記超音波プローブに接続し前記超音波プローブに充電可能な超音波プローブ充電装置であって、接続した前記超音波プローブの充電状態を検出する充電状態検出部と、前記超音波プローブ充電装置の位置情報を格納する位置情報格納部と、前記充電状態及び前記位置情報を外部に送信する送信部とを含む超音波プローブ充電装置と、

前記超音波プローブ充電装置から前記充電状態及び前記位置情報を受信する受信部と、前記伝送信号に基づいて画像信号を生成する画像信号生成部と、前記充電状態、前記位置情報、及び、前記画像信号に基づく画像を1つの画面に表示する表示部とを含む超音波診断装置本体と、

を具備する超音波診断装置。

【請求項10】

前記超音波プローブ充電装置は、前記超音波プローブの種類を示す種類情報を格納する種類情報格納部をさらに含み、前記送信部により前記種類情報を外部に送信し、

前記超音波診断装置本体は、前記受信部により前記種類情報を受信し、前記表示部により前記種類情報を表示する、請求項9記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波プローブを充電するための充電装置、並びに、そのような充電装置を備えた超音波診断システム及び超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

医療分野においては、被検体の内部を観察して診断を行うために、様々な撮像技術が開発されている。特に、超音波を送受信することによって被検体の内部情報を取得する超音波撮像は、リアルタイムで画像観察を行うことができる上に、X線写真やR I (radio isotope) シンチレーションカメラ等の他の医用画像技術と異なり、放射線による被曝がな

10

20

30

40

50

い。そのため、超音波撮像は、安全性の高い撮像技術として、産科領域における胎児診断の他、婦人科系、循環器系、消化器系等を含む幅広い領域において利用されている。

【 0 0 0 3 】

超音波撮像の原理は、次のようなものである。超音波は、被検体内における構造物の境界のように、音響インピーダンスが異なる領域の境界において反射される。そこで、超音波ビームを人体等の被検体内に送信し、被検体内において生じた超音波エコーを受信して、超音波エコーが生じた反射位置や反射強度を求めることにより、被検体内に存在する構造物（例えば、内臓や病変組織等）の輪郭を抽出することができる。

【 0 0 0 4 】

一般に、超音波診断装置においては、超音波の送受信機能を有する複数の超音波トランスデューサ（振動子）を含む超音波プローブが用いられる。超音波プローブと超音波診断装置本体とは、ケーブルを介して接続されることが多いが、ケーブルを用いることによる煩わしさを解消するために、超音波プローブと超音波診断装置本体との間の情報通信を無線により行う無線通信式の超音波診断装置が開発されている。そのような無線通信式の超音波診断装置においては、超音波プローブに二次電池を内蔵して適宜充電して使用するものがある。

10

【 0 0 0 5 】

関連する技術として、特許文献 1 には、無線通信式の超音波プローブを、充電専用の充電器によって充電するものが開示されている。

【 0 0 0 6 】

20

ところで、超音波プローブを使用可能な状態にまで充電するには、ある程度の時間を必要とする。従って、診断作業を効率的に遂行するためには、複数台の充電器を設置し、予め複数台の超音波プローブを充電しておくことが望ましい。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、超音波プローブの充電状態は、二次電池の残量や充電開始後の経過時間によって異なっており、充電器に接続されている超音波プローブを確認して初めて、その超音波プローブが撮像に使用可能であるか否かを知ることができる。従って、例えば充電器が施設内の離れた場所に分散して設置されているような場合には、所望の充電状態にある超音波プローブを見出して取得するまでに長時間を要してしまう恐れがある。

【 先行技術文献 】

30

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開平 1 0 - 4 3 1 8 6 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

そこで、上記の点に鑑み、本発明は、使用可能な充電状態にある超音波プローブを速やかに取得することのできる超音波プローブ充電装置、超音波診断システム、及び、超音波診断装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

40

【 0 0 1 0 】

上記課題を解決するため、本発明の 1 つの観点に係る超音波プローブ充電装置は、二次電池を含む超音波プローブに接続し超音波プローブに充電可能な超音波プローブ充電装置であって、接続した超音波プローブが充電完了したか否か及び使用可能か否かを含む充電状態を検出する充電状態検出部と、超音波プローブ充電装置の位置情報を格納する位置情報格納部と、充電状態及び位置情報を外部に送信する送信部と、を具備する。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の他の 1 つの観点に係る超音波診断システムは、被写体からの超音波を受信した複数の超音波トランスデューサから出力される複数の受信信号に対して信号処理を施すことにより伝送信号を生成する信号処理部と、信号処理部に電力を供給する二次電池

50

とを含む超音波プローブと、超音波プローブに接続し超音波プローブに充電可能な超音波プローブ充電装置であって、接続した超音波プローブの充電状態を検出する充電状態検出部と、超音波プローブ充電装置の位置情報を格納する位置情報格納部と、充電状態及び位置情報を外部に送信する送信部とを含む超音波プローブ充電装置と、超音波プローブ充電装置から充電状態及び位置情報を受信する受信部と、充電状態及び位置情報と伝送信号に基づく画像とを1つの画面に表示する表示部とを含む表示装置と、を具備する。

また、本発明の他の1つの観点に係る超音波診断装置は、被写体からの超音波を受信した複数の超音波トランスデューサから出力される複数の受信信号に対して信号処理を施すことにより伝送信号を生成する信号処理部と、信号処理部に電力を供給する二次電池とを含む超音波プローブと、超音波プローブに接続し超音波プローブに充電可能な超音波プローブ充電装置であって、接続した超音波プローブの充電状態を検出する充電状態検出部と、超音波プローブ充電装置の位置情報を格納する位置情報格納部と、充電状態及び位置情報を外部に送信する送信部とを含む超音波プローブ充電装置と、超音波プローブ充電装置から充電状態及び位置情報を受信する受信部と、伝送信号に基づいて画像信号を生成する画像信号生成部と、充電状態、位置情報、及び、画像信号に基づく画像を1つの画面に表示する表示部とを含む超音波診断装置本体と、を具備する。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、超音波プローブ充電装置が超音波プローブの充電状態及び位置情報を送信する構成を備えたので、ユーザは、使用可能な充電状態にある超音波プローブを速やかに取得することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一実施形態に係る超音波診断装置の概略構成を示す斜視図である。

【図2】図1に示す超音波プローブの構成を示すブロック図である。

【図3】図1に示す充電装置の構成を示すブロック図である。

【図4】図1に示す超音波診断装置本体の構成を示すブロック図である。

【図5】図2に示す受信信号処理部の構成例を示す図である。

【図6】充電状態、充電装置の位置情報、及び、超音波プローブの種類情報を格納したデータテーブルの構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳しく説明する。なお、同一の構成要素には同一の参照符号を付して、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診断装置の概略構成を示す斜視図である。本発明の一実施形態に係る超音波診断システム及び装置は、超音波プローブ1と、超音波診断装置本体2と、充電装置3とによって構成される。充電装置3は、超音波プローブ1を収容することにより超音波プローブ1に接続され、超音波プローブ1を充電可能となっている。

【0015】

図2は、図1に示す超音波プローブの構成を示すブロック図である。図3は、図1に示す充電装置の構成を示すブロック図である。図4は、図1に示す超音波診断装置本体の構成を示すブロック図である。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良いし、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良い。

【0016】

図2に示すように、超音波プローブ1は、1次元又は2次元のトランスデューサアレイを構成する複数の超音波トランスデューサ10と、送信遅延パターン記憶部11と、送信制御部12と、駆動信号発生部13と、受信制御部14と、複数チャンネルの受信信号処理部15と、パラレル/シリアル変換部16と、無線通信部17と、通信制御部18と、

操作スイッチ 2 1 と、制御部 2 2 と、格納部 2 3 と、バッテリー制御部 2 4 と、電源スイッチ 2 5 と、バッテリー 2 6 と、受電部 2 7 とを有している。ここで、受信信号処理部 1 5 及びパラレル/シリアル変換部 1 6 は、被写体からの超音波を受信した複数の超音波トランスデューサ 1 0 から出力される複数の受信信号に対して信号処理を施すことにより伝送信号を生成する信号処理部を構成している。

【 0 0 1 7 】

複数の超音波トランスデューサ 1 0 は、印加される複数の駆動信号に従って超音波を送信すると共に、伝搬する超音波エコーを受信して複数の受信信号を出力する。各超音波トランスデューサ 1 0 は、例えば、P Z T (チタン酸ジルコン酸鉛: Pb(lead) zirconate titanate) に代表される圧電セラミックや、P V D F (ポリフッ化ビニリデン: polyvinylidene difluoride) に代表される高分子圧電素子等の圧電性を有する材料(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。

10

【 0 0 1 8 】

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、圧電体が伸縮する。この伸縮により、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、それらの超音波の合成によって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って伸縮し、電気信号を発生する。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。

【 0 0 1 9 】

送信遅延パターン記憶部 1 1 は、複数の超音波トランスデューサ 1 0 から送信される超音波によって超音波ビームを形成する際に用いられる複数の送信遅延パターンを記憶している。送信制御部 1 2 は、制御部 2 2 によって設定された送信方向に応じて、送信遅延パターン記憶部 1 1 に記憶されている複数の送信遅延パターンの中から 1 つの送信遅延パターンを選択し、その送信遅延パターンに基づいて、複数の超音波トランスデューサ 1 0 の駆動信号にそれぞれ与えられる遅延時間を設定する。あるいは、送信制御部 1 2 は、複数の超音波トランスデューサ 1 0 から一度に送信される超音波が被検体の撮像領域全体に届くように遅延時間を設定しても良い。

20

【 0 0 2 0 】

駆動信号発生部 1 3 は、例えば、複数のパルサを含んでおり、送信制御部 1 2 によって選択された送信遅延パターンに基づいて、複数の超音波トランスデューサ 1 0 から送信される超音波が超音波ビームを形成するように複数の駆動信号の遅延量を調節して複数の超音波トランスデューサ 1 0 に供給し、あるいは、複数の超音波トランスデューサ 1 0 から一度に送信される超音波が被検体の撮像領域全体に届くように複数の駆動信号を複数の超音波トランスデューサ 1 0 に供給する。

30

【 0 0 2 1 】

受信制御部 1 4 は、複数チャンネルの受信信号処理部 1 5 の動作を制御する。各チャンネルの受信信号処理部 1 5 は、対応する超音波トランスデューサ 1 0 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サンプルデータを生成して、サンプルデータをパラレル/シリアル変換部 1 6 に供給する。

40

【 0 0 2 2 】

図 5 は、図 2 に示す受信信号処理部の構成例を示す図である。図 5 に示すように、各チャンネルの受信信号処理部 1 5 は、プリアンプ 1 5 1 と、ローパスフィルタ (L P F) 1 5 2 と、アナログ/ディジタル変換器 (A D C) 1 5 3 と、直交検波処理部 1 5 4 と、サンプリング部 1 5 5 a 及び 1 5 5 b と、メモリ 1 5 6 a 及び 1 5 6 b とを含んでいる。

【 0 0 2 3 】

プリアンプ 1 5 1 は、超音波トランスデューサ 1 0 から出力される受信信号 (R F 信号) を増幅し、L P F 1 5 2 は、プリアンプ 1 5 1 から出力される受信信号の帯域を制限することにより、A / D 変換におけるエリアジングを防止する。A D C 1 5 3 は、L P F 1 5 2 から出力されるアナログの受信信号をディジタルの受信信号に変換する。

50

【 0 0 2 4 】

R F 信号のままではデータの直列化を行うと、伝送ビットレートが極めて高くなり、通信速度やメモリの動作速度がそれに追いつかない。一方、受信フォーカス処理の後でデータの直列化を行うと、伝送ビットレートを低減することができるが、受信フォーカス処理のための回路は規模が大きく、超音波プローブの中に組み込むことは困難である。そこで、本実施形態においては、受信信号に対して直交検波処理等を施して受信信号の周波数帯域をベースバンド周波数帯域に落としてからデータの直列化を行うことにより、伝送ビットレートを低減させている。

【 0 0 2 5 】

直交検波処理部 1 5 4 は、受信信号に対して直交検波処理を施し、複素ベースバンド信号 (I 信号及び Q 信号) を生成する。図 5 に示すように、直交検波処理部 1 5 4 は、ミキサ (掛算回路) 1 5 4 a 及び 1 5 4 b と、ローパスフィルタ (L P F) 1 5 4 c 及び 1 5 4 d とを含んでいる。ミキサ 1 5 4 a が、局部発振信号 $\cos \omega_0 t$ を受信信号に掛け合わせて、L P F 1 5 4 c が、ミキサ 1 5 4 a から出力される信号にローパスフィルタ処理を施すことにより、実数成分を表す I 信号が生成される。一方、ミキサ 1 5 4 b が、位相を $\pi / 2$ だけ回転させた局部発振信号 $\sin \omega_0 t$ を受信信号に掛け合わせて、L P F 1 5 4 d が、ミキサ 1 5 4 b から出力される信号にローパスフィルタ処理を施すことにより、虚数成分を表す Q 信号が生成される。

【 0 0 2 6 】

サンプリング部 1 5 5 a 及び 1 5 5 b は、直交検波処理部 1 5 4 によって生成された複素ベースバンド信号 (I 信号及び Q 信号) をサンプリング (再サンプリング) することにより、2 チャンネルのサンプルデータをそれぞれ生成する。生成された 2 チャンネルのサンプルデータは、メモリ 1 5 6 a 及び 1 5 6 b にそれぞれ格納される。

【 0 0 2 7 】

再び図 2 を参照すると、パラレル / シリアル変換部 1 6 は、複数チャンネルの受信信号処理部 1 5 によって生成されたパラレルのサンプルデータを、シリアルサンプルデータ (伝送信号) に変換する。例えば、パラレル / シリアル変換部 1 6 は、1 2 8 チャンネルのパラレルのサンプルデータを、1 ~ 4 チャンネルのシリアルサンプルデータに変換する。これにより、超音波トランスデューサ 1 0 の数と比較して、伝送チャンネルの数が大幅に低減される。

【 0 0 2 8 】

無線通信部 1 7 は、伝送信号に基づいてキャリアを変調して送信信号を生成し、送信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、伝送信号を送信する。変調方式としては、例えば、A S K (Amplitude Shift Keying)、P S K (Phase Shift Keying)、Q P S K (Quadrature Phase Shift Keying)、1 6 Q A M (16 Quadrature Amplitude Modulation) 等が用いられる。A S K 又は P S K を用いる場合には、1 系統で 1 チャンネルのシリアルデータを伝送することが可能であり、Q P S K を用いる場合には、1 系統で 2 チャンネルのシリアルデータを伝送することが可能であり、1 6 Q A M を用いる場合には、1 系統で 4 チャンネルのシリアルデータを伝送することが可能である。

【 0 0 2 9 】

このようにして、無線通信部 1 7 は、超音波診断装置本体 2 との間で無線通信を行うことにより、伝送信号を超音波診断装置本体 2 に送信すると共に、超音波診断装置本体 2 から各種の制御信号を受信して、受信された信号を通信制御部 1 8 に出力する。通信制御部 1 8 は、制御部 2 2 によって設定された送信電波強度で伝送信号の送信が行われるように無線通信部 1 7 を制御すると共に、無線通信部 1 7 が受信した各種の制御信号を制御部 2 2 に出力する。制御部 2 2 は、超音波診断装置本体 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 の各部を制御する。

【 0 0 3 0 】

操作スイッチ 2 1 は、超音波診断装置をライブモードやフリーズモードに設定するためのスイッチを含んでいる。ここで、ライブモードとは、超音波の送受信を行うことによ

10

20

30

40

50

て順次得られる受信信号に基づいて動画像を表示するモードのことであり、フリーズモードとは、メモリ等に格納されている受信信号又は音線信号に基づいて静止画像を表示するモードのことである。ライブモード又はフリーズモードの設定信号は、伝送信号と共に送信信号に含まれて、超音波診断装置本体 2 に送信される。なお、ライブモードとフリーズモードとの切換は、超音波診断装置本体 2 において行われるようにしても良い。

【0031】

バッテリー 26 は、受信信号処理部 15、電力を必要とするパラレル/シリアル変換部 16、無線通信部 17、制御部 22 等の各部に電力を供給する二次電池である。超音波プローブ 1 には電源スイッチ 25 が設けられており、バッテリー制御部 24 は、電源スイッチ 25 の状態に基づいて、バッテリー 26 から各部に電力を供給するか否かを制御する。また、バッテリー制御部 24 は、受電部 27 において得られた電流の整流やバッテリー 26 に対する充電電圧の調整等を行う充電回路を備えている。この充電回路がバッテリー 26 に直流電流を供給することにより、バッテリー 26 への充電が可能となっている。

10

【0032】

受電部 27 は、一端がバッテリー制御部 24 の充電回路に接続され、他端が超音波プローブ 1 の筐体外部に露出した端子により構成される。受電部 27 と給電部 47 (後述) の端子同士が接触している場合に、バッテリー制御部 24 を介してバッテリー 26 への充電が行われる。あるいは、受電部 27 は、給電部 47 から無線により供給される供給エネルギーを電気エネルギーに変換することにより、無線による送電を受電する電気回路としても良い。無線による送電は、給電部 47 との間で LC 共振回路を構成し、給電部 47 が発生する磁場から受電部 27 が誘導起電力を発生させることにより実現される。

20

【0033】

以上において、送信制御部 12、受信制御部 14、直交検波処理部 154 (図 5)、サンプリング部 155a 及び 155b (図 5)、パラレル/シリアル変換部 16、通信制御部 18、制御部 22、及び、バッテリー制御部 24 は、デジタル回路によって構成しても良いし、中央演算装置 (CPU) と、CPU に各種の処理を行わせるためのソフトウェア (プログラム) とによって構成しても良い。上記のソフトウェア (プログラム) は、格納部 23 に格納される。あるいは、直交検波処理部 154 をアナログ回路によって構成しても良い。その場合には、ADC 153 が省略され、サンプリング部 155a 及び 155b によって複素ベースバンド信号の A/D 変換が行われる。また、格納部 23 には、当該超音波プローブ 1 の種類を識別する種類情報が格納されていても良い。この情報は、充電装置 3 からの要求に応じて、無線通信部 17 を介して外部に送信することができる。

30

【0034】

一方、図 3 を参照すると、充電装置 3 は、電源制御部 44 と、電源スイッチ 45 と、電源部 46 と、給電部 47 と、プローブホルダ 48 と、制御部 52 と、表示部 56 と、無線通信部 57 と、通信制御部 58 と、充電状態検出部 61 と、充電状態格納部 62 と、位置情報検出部 63 と、位置情報格納部 64 と、種類情報検出部 65 と、種類情報格納部 66 とを有している。

【0035】

電源制御部 44 は、電源スイッチ 45 の状態に基づいて、電源部 46 のオン/オフを制御する。電源部 46 は、給電部 47 など充電装置 3 の各部に電力を供給する。

40

【0036】

プローブホルダ 48 は、超音波プローブ 1 を保持するよう充電装置 3 に複数設けられている (図 1 参照)。各プローブホルダ 48 には、超音波プローブ 1 への充電を行う給電部 47 が設けられている。

【0037】

給電部 47 は、一端が電源部 46 に接続され、他端が充電装置 3 の筐体外部に露出した端子である。給電部 47 は、プローブホルダ 48 により保持された超音波プローブ 1 の受電部 27 (図 2) と対峙する位置に配置されており、超音波プローブ 1 の受電部 27 と接触している場合に、受電部 27 に電力を供給する。あるいは、給電部 47 は、電磁誘導作

50

用によって超音波プローブ 1 の受電部 2 7 に電力を供給する LC 回路により構成されていても良い。

【 0 0 3 8 】

充電状態検出部 6 1 は、各プローブホルダ 4 8 に保持された超音波プローブ 1 のバッテリー 2 6 の充電状態を検出する。バッテリー 2 6 の充電状態は、受電部 2 7 の端子間の電圧や、給電部 4 7 から供給される充電電流を検出することによって検出される。あるいは、超音波プローブ 1 のバッテリー制御部 2 4 においてバッテリー 2 6 の充電状態を検出し、無線通信部 1 7 及び無線通信部 5 7 を介して検出信号を受信することにより、又は、受電部 2 7 の制御信号線を介して有線で受信することにより、バッテリー 2 6 の充電状態を検出しても良い。

10

充電状態格納部 6 2 は、充電状態検出部 6 1 において検出された充電状態を格納する記憶装置である。

【 0 0 3 9 】

位置情報検出部 6 3 は、当該充電装置 3 の位置情報検出部 6 3 を検出する。当該充電装置 3 の位置情報は、例えば図示しない磁気センサを充電装置 3 に設け、各診察室の扉に設けた図示しない磁場発生装置による磁場を検出することにより、充電装置 3 がその扉を通して当該診察室に持ち込まれたことを検出することができる。

位置情報格納部 6 4 は、当該充電装置 3 の位置情報を格納する記憶装置である。位置情報格納部 6 4 に記憶する位置情報は、位置情報検出部 6 3 により検出された位置情報に限らず、図示しない入力手段によりユーザが入力した位置情報であっても良い。

20

【 0 0 4 0 】

種類情報検出部 6 5 は、各プローブホルダ 4 8 に保持された超音波プローブ 1 の種類を検出する。超音波プローブ 1 の種類は、各プローブホルダ 4 8 に設けた図示しないメカセンサ又はフォトセンサによって超音波プローブの種類に応じた形状を識別することによって検出される。あるいは、各超音波プローブ 1 にバーコードを付しておき、このバーコードを充電装置 3 に接続された図示しないバーコードリーダに読み取らせることにより、超音波プローブ 1 の種類を識別しても良い。このように電氣的な格納手段を使わずに検出すれば、超音波プローブ 1 のバッテリー 2 6 が完全に放電している状態でも超音波プローブ 1 の認識ができる。また、超音波プローブ 1 の格納部 2 3 に格納されている種類情報を、無線通信部 1 7 及び無線通信部 5 7 を介して受信することにより、又は、受電部 2 7 の制御信号線を介して有線で受信することにより、超音波プローブ 1 の種類を検出しても良い。この場合、超音波プローブ 1 の格納部 2 3、無線通信部 1 7、受電部 2 7 に対しては、バッテリー 2 6 を介さず直接受電部 2 7 から電力を供給する事が、バッテリーが放電されている場合に電力供給を可能とする点、又、充電中に電力を供給する事によるバッテリーの消耗を防ぐ点からも望ましい。

30

種類情報格納部 6 6 は、種類情報検出部 6 5 において検出された超音波プローブ 1 の種類情報を格納する記憶装置である。種類情報格納部 6 6 に記憶する種類情報は、種類情報検出部 6 5 により検出された種類情報に限らず、図示しない入力手段によりユーザが入力した種類情報であっても良い。

【 0 0 4 1 】

40

図 6 は、充電状態、充電装置の位置情報、及び、超音波プローブの種類情報を格納したデータテーブルの構成例を示す図である。このデータテーブルは、各超音波プローブ 1 に対応するレコードを複数有するものであり、各レコードは、各超音波プローブ 1 について、充電状態を格納したフィールド 6 2 1 と、充電装置の位置情報を格納したフィールド 6 4 1 と、超音波プローブの種類情報を格納したフィールド 6 6 1 とを有している。ここで、充電状態を格納したフィールド 6 2 1 は充電状態格納部を構成し、充電装置の位置情報を格納したフィールド 6 4 1 は位置情報格納部を構成し、超音波プローブの種類情報を格納したフィールド 6 6 1 は種類情報格納部を構成する。

【 0 0 4 2 】

図 6 に示すように、データテーブルには、充電状態を示す情報として例えば当該超音波

50

プローブ１が「充電中」であるか「充電完了」であるかを示す情報、あるいは「使用不可」であるか「使用可」であるかを示す情報が格納される。位置情報示す情報としては例えば当該充電装置３がどの診察室にあるかを示す情報が格納される。超音波プローブ１の種類情報としては例えばリニアスキャン方式のプローブであるか、コンベックスキャン方式のプローブであるかを示す情報が格納される。

【００４３】

再び図３を参照すると、表示部５６は、例えば、ＬＣＤ等のディスプレイ装置を含んでおり、制御部５２の制御の下で、超音波プローブ１の充電状態、充電装置３の位置、超音波プローブ１の種類等を表示する。表示の様子は例えば図６に示すような一覧表としても良く、他の態様でもよい。

10

【００４４】

無線通信部５７は、充電状態格納部６２、位置情報格納部６４、及び、種類情報格納部６６に格納されている各種情報に基づいてキャリアを変調して送信信号を生成し、送信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、検出信号を送信する。ここで、無線通信部５７及び通信制御部５８は、充電状態及び位置情報を外部に送信する送信部を構成している。また、無線通信部５７及び通信制御部５８は、他の超音波プローブ充電装置から充電状態及び位置情報を受信する受信部を構成している。

【００４５】

そして、無線通信部５７は、他の充電装置３ａとの間で無線通信を行うことにより、検出信号を他の充電装置３ａに送信すると共に、他の充電装置３ａから検出信号を受信して、受信された信号を通信制御部５８に出力する。通信制御部５８は、制御部５２によって設定された送信電波強度で検出信号の送信が行われるように無線通信部５７を制御すると共に、無線通信部５７が受信した検出信号を制御部５２に出力する。制御部５２は、他の充電装置３ａから送信される検出信号に基づいて、他の充電装置３ａに接続された超音波プローブ１に関する充電状態、充電装置の位置、超音波プローブの種類各情報を、充電状態格納部６２、位置情報格納部６４、及び、種類情報格納部６６に格納し、表示部５６に表示させる。

20

【００４６】

本実施形態によれば、充電装置３が超音波プローブの充電状態や当該充電装置の位置等を他の充電装置３ａに送信すると共に、他の充電装置３ａから受信した超音波プローブの充電状態や充電装置の位置等を表示部に表示することとしたので、ユーザは使用可能な充電状態にある超音波プローブがどこにあるかを容易に知ることができる。

30

【００４７】

一方、図４を参照すると、超音波診断装置本体２は、無線通信部３１と、通信制御部３２と、シリアル／パラレル変換部３３と、画像形成部３４と、表示制御部３５と、表示部３６と、操作部４１と、制御部４２と、格納部４３とを有している。ここで、超音波診断装置本体２は、受信部と表示部とを含む表示装置を構成する。

【００４８】

無線通信部３１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、伝送信号を超音波プローブ１から受信すると共に、各種の制御信号を超音波プローブ１に送信する。無線通信部３１は、アンテナによって受信された信号を復調することにより、複数の超音波トランスデューサから出力される受信信号から得られる複素ベースバンド信号を表すシリアルサンプルデータ（伝送信号）を出力する。

40

また、無線通信部３１は、充電装置３との間で無線通信を行うことにより、検出信号を充電装置３から受信し、アンテナによって受信された信号を復調することにより、検出信号を出力する。ここで、無線通信部３１及び通信制御部３２は、他の超音波プローブ充電装置から充電状態及び位置情報を受信する受信部を構成している。

【００４９】

通信制御部３２は、無線通信部３１から出力される検出信号を検出して制御部４２に出力するように無線通信部３１を制御する。また、通信制御部３２は、各種の制御信号を超

50

音波プローブ 1 に対して送信するように無線通信部 3 1 を制御する。シリアル / パラレル変換部 3 3 は、無線通信部 3 1 から出力されるシリアルサンプルデータを、複数の超音波トランスデューサに対応するパラレルのサンプルデータに変換する。

【 0 0 5 0 】

画像形成部 3 4 は、シリアル / パラレル変換部 3 3 から出力されるパラレルのサンプルデータに基づいて、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。画像形成部 3 4 は、受信遅延パターン記憶部 3 4 1 と、整相加算部 3 4 2 と、メモリ 3 4 3 と、画像処理部 3 4 4 とを含んでいる。

【 0 0 5 1 】

受信遅延パターン記憶部 3 4 1 は、複数の超音波トランスデューサから出力される受信信号から得られる複素ベースバンド信号に対して受信フォーカス処理を行う際に用いられる複数の受信遅延パターンを記憶している。整相加算部 3 4 2 は、制御部 4 2 において設定された受信方向に基づいて、受信遅延パターン記憶部 3 4 1 に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、その受信遅延パターンに基づいて、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。

【 0 0 5 2 】

メモリ 3 4 3 は、整相加算部 3 4 2 によって生成された音線信号を順次格納する。画像処理部 3 4 4 は、ライブモードにおいては整相加算部 3 4 2 によって生成される音線信号に基づいて、フリーズモードにおいてはメモリ 3 4 3 に格納されている音線信号に基づいて、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。

【 0 0 5 3 】

画像処理部 3 4 4 は、S T C (sensitivity time control) 部と、D S C (digital scan converter : デジタル・スキャン・コンバータ) とを含んでいる。S T C 部は、音線信号に対して、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す。D S C は、S T C 部によって補正された音線信号を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）し、階調処理等の必要な画像処理を施すことにより、B モード画像信号を生成する。

【 0 0 5 4 】

表示制御部 3 5 は、画像形成部 3 4 によって生成される B モード画像信号に基づいて、表示部 3 6 に超音波診断画像を表示させる。表示部 3 6 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 3 5 の制御の下で、超音波診断画像を表示する。

【 0 0 5 5 】

制御部 4 2 は、操作部 4 1 を用いたユーザの操作に従って、超音波診断装置の各部を制御する。また、制御部 4 2 は、充電装置 3 から受信した検出信号に基づいて、各超音波プローブ 1 の充電状態、充電装置の位置情報、及び、超音波プローブの種類情報を表示部 3 6 に表示させるよう表示制御部 3 5 を制御する。表示部 3 6 は、充電装置 3 から受信した各超音波プローブ 1 の充電状態、充電装置の位置情報、及び、超音波プローブの種類情報を表示する。

【 0 0 5 6 】

以上において、通信制御部 3 2、シリアル / パラレル変換部 3 3、整相加算部 3 4 2、画像処理部 3 4 4、表示制御部 3 5、及び、制御部 4 2 は、中央演算装置（CPU）と、CPU に各種の処理を行わせるためのソフトウェア（プログラム）とによって構成されるが、それらをデジタル回路によって構成しても良い。上記のソフトウェア（プログラム）は、格納部 4 3 に格納される。格納部 4 3 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、又は、DVD-ROM 等を用いることができる。

【 0 0 5 7 】

本実施形態によれば、充電装置 3 が超音波プローブの充電状態や当該充電装置の位置等

10

20

30

40

50

超音波診断装置本体 2 に送信することとし、超音波診断装置本体 2 は充電装置 3 から受信した超音波プローブの充電状態や充電装置の位置等を表示部に表示することとしたので、ユーザは使用可能な充電状態にある超音波プローブがどこにあるかを容易に知ることができる。

【0058】

以上においては、超音波診断装置本体 2 と充電装置 3 とを別々に設ける場合について説明したが、超音波診断装置本体 2 が充電装置 3 を具備するように構成しても良い。そして、各超音波プローブ 1 の充電状態、充電装置の位置情報、及び、超音波プローブの種類情報を、他の充電装置 3 a や、充電装置を備えた他の超音波診断装置本体に送信することとしても良い。

10

【0059】

また、以上においては、超音波診断システムの表示装置として、超音波プローブからの伝送信号に基づいて画像信号を生成する超音波診断装置本体 2（図 1 参照）を用いる場合について説明したが、超音波プローブからの伝送信号に基づく画像信号の生成機能を有しない携帯情報端末を用いても良い。また、表示装置を超音波プローブと同一筐体に設けてもよい。この場合、手に持った超音波プローブの充電残りが少ない時、直に替りの充電が十分にされた同じ種類の超音波プローブを捜すことができる。

【0060】

また、以上においては、超音波プローブ 1 をワイヤレスとし、超音波診断装置本体 2 とのあらゆる信号の伝達を完全に無線により行う場合について説明したが、一部の信号の伝送を有線により行うこととしても良い。

20

【産業上の利用可能性】

【0061】

本発明は、超音波を送受信することにより生体内の臓器等の撮像を行って、診断のために用いられる超音波診断画像を生成する超音波診断装置において利用することが可能である。

【符号の説明】

【0062】

- 1 超音波プローブ
- 2 超音波診断装置本体
- 3 充電装置
- 10 超音波トランスデューサ
- 11 送信遅延パターン記憶部
- 12 送信制御部
- 13 駆動信号発生部
- 14 受信制御部
- 15 受信信号処理部
- 16 パラレル/シリアル変換部
- 17 無線通信部
- 18 通信制御部
- 21 操作スイッチ
- 22 制御部
- 23 格納部
- 24 バッテリ制御部
- 25 電源スイッチ
- 26 バッテリ
- 27 受電部
- 31 無線通信部
- 32 通信制御部
- 33 シリアル/パラレル変換部

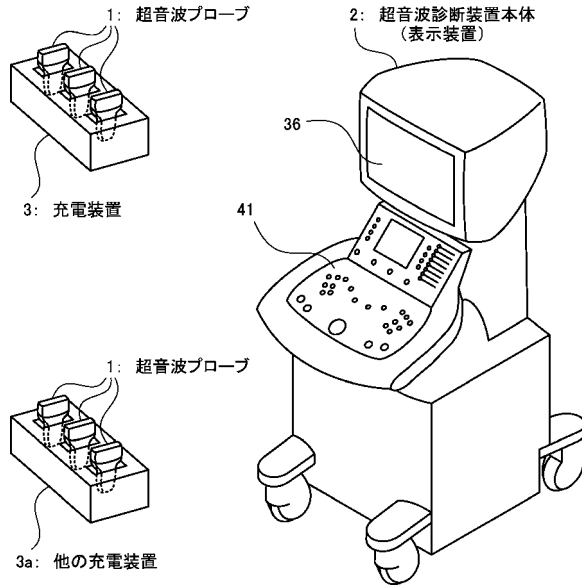
30

40

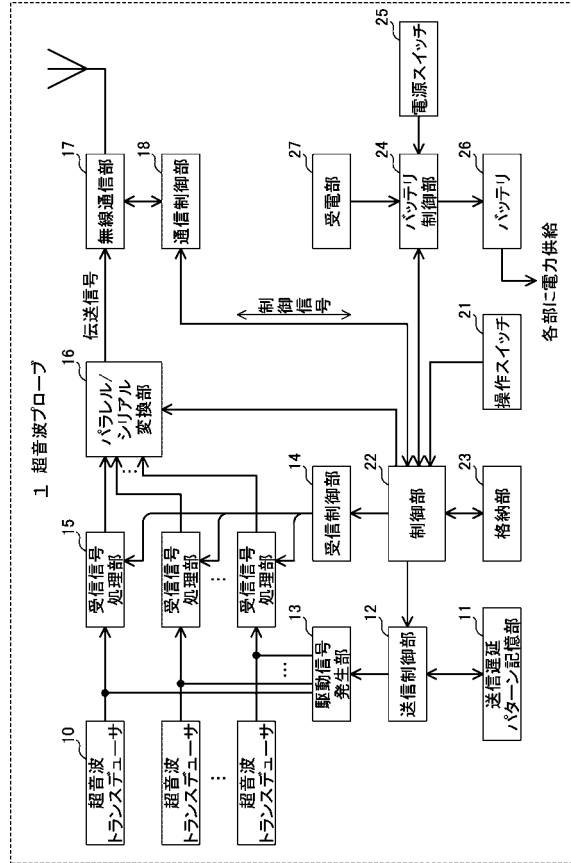
50

3 4	画像形成部	
3 5	表示制御部	
3 6	表示部	
4 1	操作部	
4 2	制御部	
4 3	格納部	
4 4	電源制御部	
4 5	電源スイッチ	
4 6	電源部	
4 7	給電部	10
4 8	プローブホルダ	
5 2	制御部	
5 6	表示部	
5 7	無線通信部	
5 8	通信制御部	
6 1	充電状態検出部	
6 2	充電状態格納部	
6 3	位置情報検出部	
6 4	位置情報格納部	
6 5	種類情報検出部	20
6 6	種類情報格納部	
1 5 1	プリアンプ	
1 5 2	ローパスフィルタ (L P F)	
1 5 3	アナログ / デジタル変換器 (A D C)	
1 5 4	直交検波処理部	
1 5 4 a、1 5 4 b	ミキサ (掛算回路)	
1 5 4 c、1 5 4 d	ローパスフィルタ (L P F)	
1 5 5 a、1 5 5 b	サンプリング部	
1 5 6 a、1 5 6 b	メモリ	

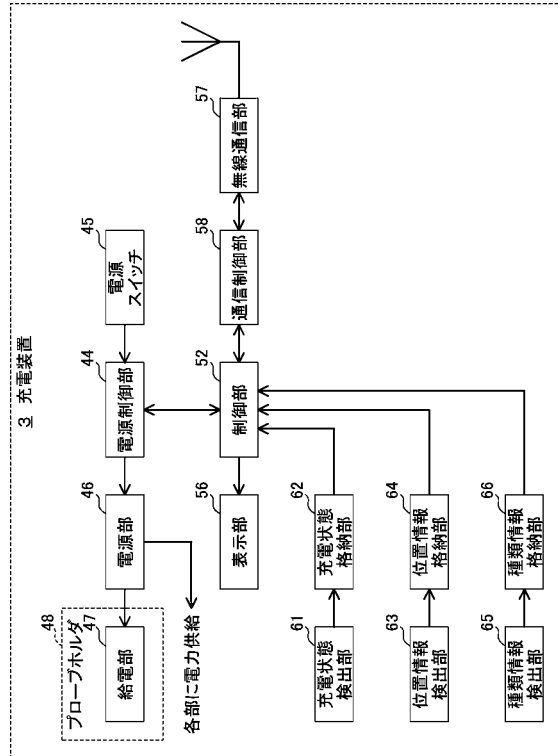
【図 1】



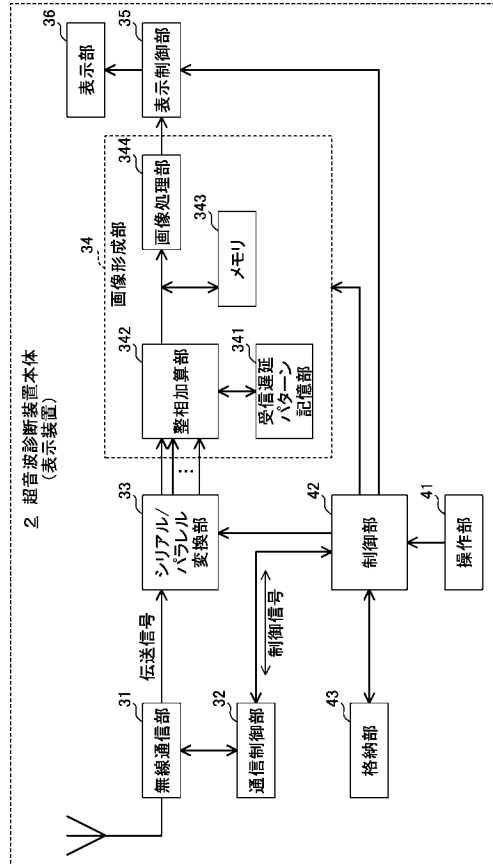
【図 2】



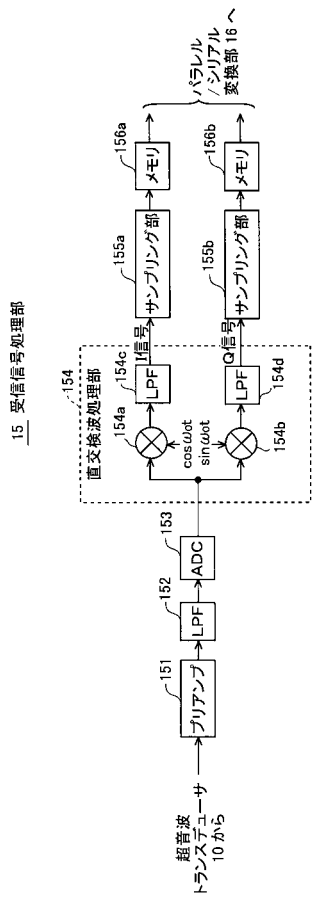
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

充電状態	充電装置の 位置情報	超音波プローブの 種類情報
充電中/使用不可	診察室(1)	リニア
充電完了/使用可	診察室(1)	リニア
充電中/使用可	診察室(2)	コンベックス
充電完了/使用可	診察室(2)	コンベックス
⋮	⋮	⋮

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-043186(JP,A)
特開2009-015719(JP,A)
特開2008-072859(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B8/00-8/15

专利名称(译)	超声波探头充电装置，超声波诊断系统和超声波诊断装置		
公开(公告)号	JP5352307B2	公开(公告)日	2013-11-27
申请号	JP2009079314	申请日	2009-03-27
[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	唐澤弘行		
发明人	唐澤 弘行		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/GA33 4C601/GB18 4C601/GD04 4C601/GD06 4C601/KK38 4C601/LL26 4C601/LL32		
代理人(译)	宇都宫正明		
审查员(译)	樋口宗彦		
其他公开文献	JP2010227355A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在充电状态下迅速获得可用的超声波探头的超声波探头充电器，并提供超声波诊断系统和超声波诊断装置。解决方案：该超声波探头充电器可连接到超声波探头，该超声波探头包括用于对超声波探头充电的二次电池，包括：充电状态检测部分，其检测所连接的超声波探头的充电状态;位置信息存储部分，存储超声波探头充电器的位置信息;以及将充电状态和位置信息发送到外部的传输部分。

