(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2010-187833
(P2010-187833A)
(43)公開日　平成22年9月2日(2010.9.2)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A61B 8/00	(2006.01)	A61B	8/00		4C601
H01M 10/44	(2006.01)	H01M	10/44	A	5H030
H01M 10/48	(2006.01)	H01M	10/44	Q	
		H01M	10/48	P	
		H01M	10/48	301	

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 15 頁）

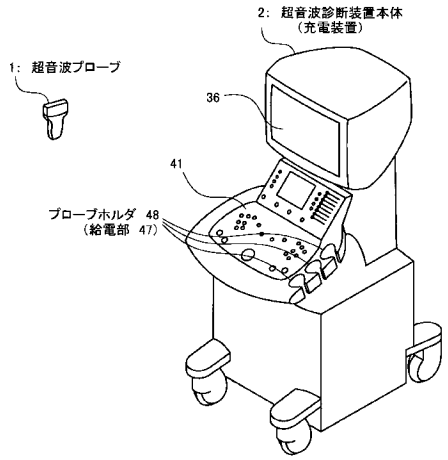
(21)出願番号　特願2009-33889(P2009-33889)
(22)出願日　平成21年2月17日(2009.2.17)

(71)出願人　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
(74)代理人　100110777
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　宮地　幸哉
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

Ｆターム(参考)　4C601 EE30　GA33
5H030 AS11　DD00　DD18　FF21

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

(57)【要約】
【課題】超音波プローブの種類に応じて異なるバッテリへの充電もできる超音波プローブ充電装置、充電方法及び超音波診断装置を提供する。
【解決手段】この超音波プローブ充電装置は、二次電池を具備した複数種類の超音波プローブを充電可能な給電部と、二次電池の充電特性を表す充電プロファイルを超音波プローブの種類毎に格納した格納部と、超音波プローブの種類を識別し、識別された超音波プローブの種類に応じた充電プロファイルを格納部から読み出し、読み出した充電プロファイルに基づいて給電部を制御する制御部と、を具備する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
二次電池を具備した複数種類の超音波プローブを充電可能な給電部と、
前記二次電池の充電特性を表す充電プロファイルを前記超音波プローブの種類毎に格納した格納部と、
前記超音波プローブの種類を識別し、識別された超音波プローブの種類に応じた充電プロファイルを前記格納部から読み出し、読み出した充電プロファイルに基づいて前記給電部を制御する制御部と、
を具備する超音波プローブ充電装置。
【請求項２】
前記充電プロファイルは、異常判定のための閾値電圧又は一定電流充電の終了判定のための規定電圧と、前記異常判定又は前記一定電流充電の終了判定のための設定時間とを含む情報である、請求項１記載の超音波プローブ充電装置。
【請求項３】
前記超音波プローブの周囲の温度を検出する温度検出部をさらに備え、
前記格納部は、前記温度毎の充電特性を表す充電プロファイルを前記超音波プローブの種類毎に格納し、
前記制御部は、前記識別された超音波プローブの種類と、前記温度検出部により検出された温度と、に応じた充電プロファイルを前記格納部から読み出し、読み出した充電プロファイルに基づいて前記給電部を制御する、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】
前記制御部は、前記超音波プローブから識別情報を受信し、受信した識別情報に基づいて前記超音波プローブの種類を識別する、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】
前記制御部は、前記超音波プローブに付されたバーコードを読み取り、読み取ったバーコードの情報に基づいて前記超音波プローブの種類を識別する、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６】
前記給電部は、複数の充電端子を備え、
前記制御部は、前記超音波プローブの充電電極と前記充電端子との接触パターンを検出し、検出した接触パターンに基づいて前記超音波プローブの種類を識別する、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７】
前記給電部は、前記超音波プローブに対して無線によりエネルギーを供給する、請求項１乃至５の何れか一項記載の超音波プローブ充電装置。
【請求項８】
二次電池を具備した複数種類の超音波プローブを充電可能な給電部に接続された超音波プローブの種類を識別するステップと、
前記二次電池の充電特性を表す充電プロファイルを前記超音波プローブの種類毎に格納した格納部から、前記識別された超音波プローブの種類に応じた充電プロファイルを読み出し、読み出した充電プロファイルに基づいて前記給電部を制御するステップと、
を具備する超音波プローブ充電方法。
【請求項９】
複数の駆動信号に従って超音波を送信すると共に、超音波エコーを受信して複数の受信信号を出力する複数の超音波トランスデューサと、前記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有する超音波プローブと、
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、複数種類の超音波プロ

ーブを充電可能な給電部と、前記二次電池の充電特性を表す充電プロファイルを前記超音波プローブの種類毎に格納した格納部と、前記超音波プローブの種類を識別し、識別された超音波プローブの種類に応じた充電プロファイルを前記格納部から読み出し、読み出した充電プロファイルに基づいて前記給電部を制御する制御部とを有する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】
複数の駆動信号に従って超音波を送信すると共に、超音波エコーを受信して複数の受信信号を出力する複数の超音波トランスデューサと、前記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、前記二次電池の充電特性を表す充電プロファイルを格納した格納部と、前記充電プロファイルを前記格納部から読み出して外部に送信する送信部とを有する超音波プローブと、
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、複数種類の超音波プローブを充電可能な給電部と、前記超音波プローブから前記充電プロファイルを受信する受信部と、前記充電プロファイルに基づいて前記給電部を制御する制御部とを有する超音波診断装置本体と、
を具備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、超音波を送受信する複数の超音波トランスデューサを含む超音波プローブを充電するための充電装置及び充電方法に関し、さらに、そのような充電装置を備えた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ＲＩ（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。
【０００３】
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。
【０００４】
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。
【０００５】
関連する技術として、特許文献１には、超音波プローブが走査に用いられていない場合に超音波プローブを保持してバッテリに再充電する超音波システムが開示されている。
【０００６】

しかしながら、超音波プローブは、その種類によりバッテリの容量が異なる。例えば、深く広い範囲を観察する超音波プローブは、消費電力が大きいため大容量のバッテリを備えている。反対に、表在部を観察する超音波プローブは、消費電力が小さいため小容量のバッテリでよい。このようなバッテリの容量の違いにより充電の特性が異なるため、特許文献１に記載の技術は、複数の異なる種類の超音波プローブへの充電には適さない場合がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特表２００２－５３０１７５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

そこで、上記の点に鑑み、本発明は、超音波プローブの種類に応じて充電特性が異なるバッテリへの充電が可能な超音波プローブ充電装置、充電方法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】

【０００９】

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、二次電池を具備した複数種類の超音波プローブを充電可能な給電部と、二次電池の充電特性を表す充電プロファイルを超音波プローブの種類毎に格納した格納部と、超音波プローブの種類を識別し、識別された超音波プローブの種類に応じた充電プロファイルを格納部から読み出し、読み出した充電プロファイルに基づいて給電部を制御する制御部と、を具備する。

【００１０】

また、本発明の他の１つの観点に係る超音波プローブ充電方法は、二次電池を具備した複数種類の超音波プローブを充電可能な給電部に接続された超音波プローブの種類を識別するステップと、二次電池の充電特性を表す充電プロファイルを超音波プローブの種類毎に格納した格納部から、識別された超音波プローブの種類に応じた充電プロファイルを読み出し、読み出した充電プロファイルに基づいて給電部を制御するステップと、を具備する。

【００１１】

また、本発明の他の１つの観点に係る超音波診断装置は、複数の駆動信号に従って超音波を送信すると共に、超音波エコーを受信して複数の受信信号を出力する複数の超音波トランスデューサと、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有する超音波プローブと、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、複数種類の超音波プローブを充電可能な給電部と、二次電池の充電特性を表す充電プロファイルを超音波プローブの種類毎に格納した格納部と、超音波プローブの種類を識別し、識別された超音波プローブの種類に応じた充電プロファイルを格納部から読み出し、読み出した充電プロファイルに基づいて給電部を制御する制御部とを有する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、超音波プローブの種類に応じて充電特性が異なるバッテリへの充電が可能な超音波プローブ充電装置及び充電方法、さらに、そのような充電装置を備えた超音波診断装置を提供することができる。

【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に示す超音波診断装置本体の構成を示すブロック図である。
【図４】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】充電プロファイルに従った充電電流及び充電電圧の例を示すグラフである。
【図６】充電プロファイルを格納したテーブルの構成例を示す図である。
【図７】本発明の一実施形態に係る超音波プローブ充電装置の動作例を説明するためのフローチャートである。
【図８】充電プロファイルを格納したテーブルの他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装置は、超音波プローブ１と、超音波診断装置本体２とによって構成される。超音波診断装置本体２は、超音波プローブ充電装置を構成する。
【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２１と、制御部２２と、格納部２３と、バッテリ制御部２４と、電源スイッチ２５と、バッテリ２６と、受電部２７とを有している。ここで、受信信号処理部１５及びパラレル／シリアル変換部１６は、複数の超音波トランスデューサ１０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。
【００１７】
複数の超音波トランスデューサ１０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１０は、例えば、ＰＺＴ（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、ＰＶＤＦ（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。
【００１８】
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。
【００１９】
送信遅延パターン記憶部１１は、複数の超音波トランスデューサ１０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１２は、制御部２２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１１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１０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１２は、複数

の超音波トランスデューサ１０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。

【００２０】

駆動信号発生部１３は、例えば、複数のパルサを含んでおり、送信制御部１２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１０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１０に供給し、あるいは、複数の超音波トランスデューサ１０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１０に供給する。

【００２１】

受信制御部１４は、複数チャンネルの受信信号処理部１５の動作を制御する。各チャンネルの受信信号処理部１５は、対応する超音波トランスデューサ１０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１６に供給する。

【００２２】

図４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４に示すように、各チャンネルの受信信号処理部１５は、プリアンプ１５１と、ローパスフィルタ（ＬＰＦ）１５２と、アナログ／ディジタル変換器（ＡＤＣ）１５３と、直交検波処理部１５４と、サンプリング部１５５ａ及び１５５ｂと、メモリ１５６ａ及び１５６ｂとを含んでいる。

【００２３】

プリアンプ１５１は、超音波トランスデューサ１０から出力される受信信号（ＲＦ信号）を増幅し、ＬＰＦ１５２は、プリアンプ１５１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変換におけるアライアシングを防止する。ＡＤＣ１５３は、ＬＰＦ１５２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。

【００２４】

ＲＦ信号のままで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。

【００２５】

直交検波処理部１５４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４に示すように、直交検波処理部１５４は、ミキサ（掛算回路）１５４ａ及び１５４ｂと、ローパスフィルタ（ＬＰＦ）１５４ｃ及び１５４ｄとを含んでいる。ミキサ１５４ａが、局部発振信号$\cos\omega_0 t$を受信信号に掛け合わせて、ＬＰＦ１５４ｃが、ミキサ１５４ａ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１５４ｂが、位相をπ／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、ＬＰＦ１５４ｄが、ミキサ１５４ｂ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。

【００２６】

サンプリング部１５５ａ及び１５５ｂは、直交検波処理部１５４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１５６ａ及び１５６ｂにそれぞれ格納される。

【００２７】

再び図２を参照すると、パラレル／シリアル変換部１６は、複数チャンネルの受信信号

処理部１５によって生成されたパラレルのサンプルデータを、シリアルのサンプルデータ（伝送信号）に変換する。例えば、パラレル／シリアル変換部１６は、１２８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の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１０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。

【００２８】

無線通信部１７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、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。ＡＳＫ又はＰＳＫ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、ＱＰＳＫ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、１６ＱＡＭ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。

【００２９】

また、無線通信部１７は、格納部２３に格納されている超音波プローブの識別情報やバッテリ制御部２４におけるバッテリ状態の検出結果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。

【００３０】

このようにして、無線通信部１７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、検出信号及び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１８に出力する。通信制御部１８は、制御部２２によって設定された送信電波強度で検出信号及び伝送信号の送信が行われるように無線通信部１７を制御すると共に、無線通信部１７が受信した各種の制御信号を制御部２２に出力する。制御部２２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。

【００３１】

操作スイッチ２１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っ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。

【００３２】

バッテリ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、バッテリ制御部２４は、電源スイッチ２５の状態に基づいて、バッテリ２６から各部に電力を供給するか否かを制御する。また、バッテリ制御部２４は、受電部２７において得られた交流電流の整流やバッテリ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２６に直流電流を供給することにより、バッテリ２６への充電が可能となっている。また、バッテリ制御部２４は、バッテリ２６のバッテリ電圧及び電流等のバッテリ状態を検知するバッテリ状態検知回路を備えている。検知されたバッテリ状態は、超音波診断装置本体２からの要求に応じて、無線通信部１７を介して外部に送信される。

【００３３】

受電部２７は、超音波診断装置本体２の給電部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である。受電部２７は、給電部４７（後述）との間でＬＣ共振回路を構成することにより、給

電部４７が発生する磁場から誘導起電力を発生させる。

【００３４】

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４）、サンプリング部１５５ａ及び１５５ｂ（図４）、パラレル／シリアル変換部１６、通信制御部１８、制御部２２、及び、バッテリ制御部２４は、ディ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、ＡＤＣ１５３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の種類を識別する情報が格納されている。この情報は、超音波診断装置本体２からの要求に応じて、無線通信部１７を介して外部に送信される。

【００３５】

一方、図３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、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、温度検出部４９とを有している。

【００３６】

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のサンプルデータ（伝送信号）を出力する。

【００３７】

通信制御部３２は、各種の制御信号を超音波プローブ１に対して送信するように無線通信部３１を制御する。シリアル／パラレル変換部３３は、無線通信部３１から出力されるシリアルのサンプルデータを、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。

【００３８】

画像形成部３４は、シリアル／パラレル変換部３３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３４は、受信遅延パターン記憶部３４１と、整相加算部３４２と、メモリ３４３と、画像処理部３４４とを含んでいる。

【００３９】

受信遅延パターン記憶部３４１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３４２は、制御部４２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３４１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。

【００４０】

メモリ３４３は、整相加算部３４２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３４４は、ライブモードにおいては整相加算部３４２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３４３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。

【００４１】

画像処理部３４４は、ＳＴＣ（sensitivity time control）部と、ＤＳＣ（digital sc

an converter：ディジタル・スキャン・コンバータ）とを含んでいる。ＳＴＣ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。ＤＳＣは、ＳＴＣ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（ラスター変換）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。

【００４２】

表示制御部３５は、画像形成部３４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３６に超音波診断画像を表示させる。表示部３６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３５の制御の下で、超音波診断画像を表示する。

【００４３】

制御部４２は、操作部４１を用いたオペレータの操作に従って、超音波診断装置の各部を制御する。超音波診断装置本体２には電源スイッチ４５が設けられており、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。

【００４４】

プローブホルダ４８は、超音波プローブ１を保持するよう超音波診断装置本体２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。

【００４５】

給電部４７は、電源部４６に接続され、電源部４６から供給される電力によって動作するＬＣ回路により構成されている。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、ＬＣ共振回路を用いた電磁誘導作用によって、超音波プローブ１の受電部２７に電力を供給する。温度検出部４９は、プローブホルダ４８に設けられた温度センサであり、プローブホルダ４８にセットされた超音波プローブ１の周囲の温度を検出する。

【００４６】

以上において、通信制御部３２、シリアル／パラレル変換部３３、整相加算部３４２、画像処理部３４４、表示制御部３５、制御部４２、及び、電源制御部４４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、それらをディ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４３に格納される。格納部４３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。また、格納部４３には、後述の充電プロファイルを格納したテーブルが格納されている。

【００４７】

次に、充電プロファイルについて説明する。

図５は、充電プロファイルに従った充電電流及び充電電圧の例を示すグラフである。充電プロファイルとは、超音波プローブ１のバッテリ２６を最適に充電するためのバッテリ２６の充電特性、すなわち、充電電圧値、充電電流値、及び各電圧値及び各電流値による充電時間を示すものである。充電プロファイルを用いて、超音波プローブ１の各種類のバッテリ２６に応じた最適な充電を行うことができる。

例えば、バッテリ２６への充電は超音波診断装置本体２の制御部４２による次のような制御により行われる。

【００４８】

（１）正常／異常判定

まず、超音波プローブ１のバッテリ制御部２４からバッテリ電圧及び電流を取得する。取得した最初のバッテリ電圧が閾値電圧以上であった場合は次の（２）へ進む。最初のバッテリ電圧が閾値電圧より低かった場合には、正常／異常判定を行う。この正常／異常判定は、バッテリ２６に対して小電流による充電を行い、バッテリ電圧が上昇するか否かにより行われる。ある設定時間内にバッテリ電圧が閾値電圧に達した場合は正常と判定して次の（２）に進む。この設定時間が経過してもバッテリ電圧が閾値電圧に達しない場合は

異常と判定して充電を終了する。

【００４９】

（２）一定電流充電

超音波プローブの種類毎に設定された最大電流（規定電流）により充電を行う。一定電流充電は、以下に述べる終了判定の条件が満たされた場合に終了する。終了判定の条件とは、この一定電流充電により、ある設定時間内にバッテリ電圧が規定電圧に達した場合、或いは、バッテリ電圧が規定電圧に達しないまま設定時間が経過した場合である。これらの何れの場合においても、一定電流充電を終了し次の（３）に進む。

【００５０】

（３）一定電圧充電

上記（２）の処理によってバッテリ２６は満充電に近くなっているので、（３）においては超音波プローブの種類毎に設定された一定電圧による充電を行う。次第に充電電流が減少し、一定時間内にある電流値以下になった場合に（例えば、充電前の電流値以下の電流値になった場合に）、充電を終了する。当該電流値以下にならないまま一定時間が経過した場合にも、充電を終了する。

【００５１】

図５（Ａ）及び（Ｂ）に示されるように、超音波プローブ１の種類に応じて、バッテリ２６の充電プロファイルに違いがある。例えば、充電プロファイルＡは、一定電流充電における規定電流値や、一定電流充電を継続する設定時間が、充電プロファイルＢのものより小さい値となっている。このような充電プロファイルＡは、バッテリ容量が比較的小さい場合に採用される。また、充電プロファイルＡは、一定電流充電の終了判定のための規定電圧値が、充電プロファイルＢのものより小さい値となっている。このような充電プロファイルＡは、バッテリの駆動電圧が比較的小さい場合に採用される。

【００５２】

図６は、充電プロファイルを格納したテーブルの構成例を示す図である。このテーブルは、超音波診断装置本体２の格納部４３に格納されている。このテーブルは、超音波プローブの種類毎のレコードを含んでおり、各レコードは、超音波プローブの種類を格納したフィールド４３１及び充電プロファイルを格納したフィールド４３２を含んでいる。充電プロファイルの具体的データには、例えば、正常／異常判定のための閾値電圧と、一定電流充電の終了判定のための規定電圧と、正常／異常判定又は一定電流充電の終了判定のための設定時間とを含んでいる。

【００５３】

次に、充電動作について説明する。

図７は、本発明の一実施形態に係る超音波プローブ充電装置の動作例を説明するためのフローチャートである。以下においては説明を単純化するため１つの超音波プローブ１への充電について説明するが、本発明においては複数の超音波プローブに対してそれぞれ以下の処理を同時に行うことができる。

【００５４】

超音波プローブ１がプローブホルダ４８にセットされ、ステップＳ１において操作部４１の図示しない充電開始スイッチが押下されると（ステップＳ１：ＹＥＳ）、ステップＳ２において、超音波診断装置本体２の制御部４２は、超音波プローブの識別処理を行う。なお、充電開始スイッチの押下を待たずに、超音波プローブ１がプローブホルダ４８にセットされたことを図示しないセンサにより検知し、直ちに超音波プローブの識別処理を始めても良い。

【００５５】

超音波プローブの識別処理は、例えば、制御部４２が、通信制御部３２及び無線通信部３１を介して超音波プローブ１に対し当該超音波プローブ１の種類を示す情報を要求し、超音波プローブ１から送信される情報を取得することにより行う。超音波プローブ１の種類を示す情報としては、例えば当該超音波プローブ１の製品番号、型番などの情報を用いることができる。制御部４２は、超音波プローブ１から情報を取得したら、これに該当す

る超音波プローブの種類が、格納部４３に格納された充電プロファイルのテーブルに含まれているか否かを判定する。

【００５６】

超音波プローブ１から取得した情報に該当する超音波プローブの種類がテーブルに含まれている場合には、超音波プローブの識別が成功する（ステップＳ３：ＹＥＳ）。超音波プローブ１から取得した情報に該当する超音波プローブの種類がテーブルに含まれていない場合には、超音波プローブの識別が成功しないので（ステップＳ３：ＮＯ）、制御部４２は、ステップＳ６にてエラー表示を行った上で充電処理を終了する。エラー表示は、例えば、制御部４２が表示制御部３５を制御して表示部３６に所定の表示をさせることにより行う。

【００５７】

超音波プローブの識別が成功した場合（ステップＳ３：ＹＥＳ）、ステップＳ４において、制御部４２は、格納部４３に格納された充電プロファイルのテーブルから当該超音波プローブ１に対する充電プロファイルを読み出す。

【００５８】

充電プロファイルを読み出したら、ステップＳ５において、制御部４２が電源制御部４４を介して電源部４６を制御し、充電プロファイルに基づく充電動作を行う。充電動作が終了したらこのフローチャートの処理を終了する。

【００５９】

以上においては、超音波プローブの種類を示す情報と充電プロファイルとを対応付けて、超音波診断装置本体２の格納部４３に格納しておく場合について説明したが、充電プロファイルを各超音波プローブ１の格納部２３に格納しておいても良い。充電プロファイルを各超音波プローブ１の格納部２３に格納しておく場合には、各超音波プローブ１は、超音波診断装置本体２に対して超音波プローブの種類を示す情報を送信するのではなく、超音波診断装置本体２に対して充電プロファイルを送信する。超音波診断装置本体２は、受信した充電プロファイルを用いて充電動作を実行する。

【００６０】

また、以上においては、超音波プローブの種類を示す情報と充電プロファイルとを１対１に対応付けておく場合について説明したが、超音波プローブの種類を示す情報に対して複数の充電プロファイルを対応付けておいても良い。

図８は、充電プロファイルを格納したテーブルの他の構成例を示す図である。このテーブルは、超音波プローブの種類を示す情報毎、且つ所定の温度範囲毎に、充電プロファイルを格納している。このテーブルを用いる場合には、制御部４２は、超音波プローブの種類を示す情報だけでなく、温度検出部４９の検出結果も取得し、これらの条件に該当する充電プロファイルをテーブルから取得する。これにより、超音波プローブ１の周辺温度に応じて最適な充電プロファイルを選択することができる。

【００６１】

また、以上においては、無線による給電方法として、ＬＣ共振回路を用いて電気エネルギーを磁場に変換し、この磁場を受電側で電気エネルギーに再変換する場合について説明したが、誘電体を用いて電気エネルギーを電場に変換し、この電場を受電側で電気エネルギーに再変換することとしても良い。また、光エネルギーや熱エネルギーに変換して受電側に伝達することとしても良い。

【００６２】

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、外部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。

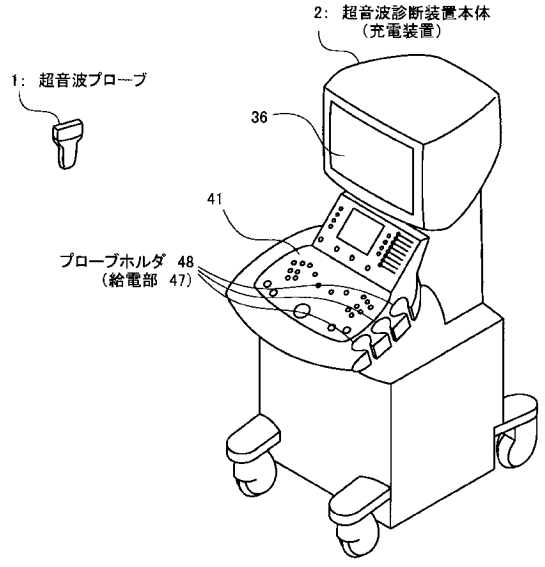
【００６３】

また、以上においては、超音波診断装置本体２から超音波プローブ１への給電を無線で行う場合について説明したが、超音波診断装置本体２の図示しない充電端子と超音波プローブ１の図示しない充電電極とを接続させて有線により給電することとしても良い。

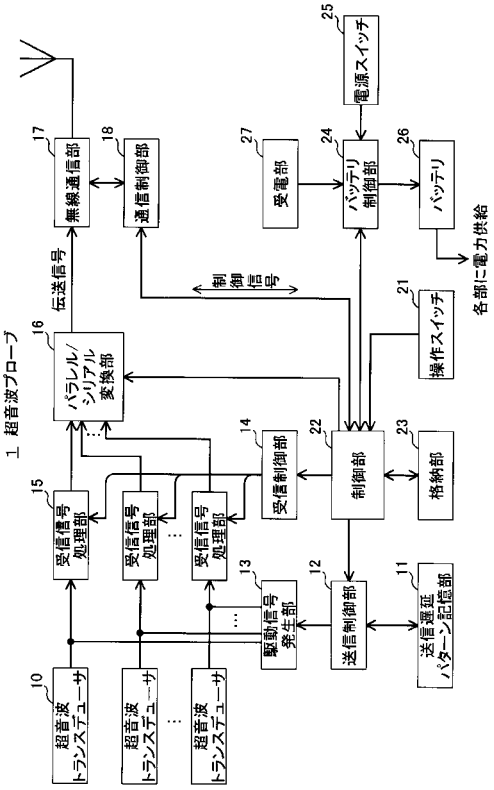
【００６４】
　また、以上においては、超音波プローブ１の種類を識別するために、超音波プローブ１から当該超音波プローブ１の種類を示す情報を取得する場合について説明したが、他の方法によって超音波プローブ１の種類を識別しても良い。
　例えば、各超音波プローブ１にバーコードを付しておき、このバーコードを超音波診断装置本体２に接続された図示しないバーコードリーダに読み取らせることにより、超音波プローブ１の種類を識別しても良い。
　また例えば、超音波診断装置本体２の充電端子と超音波プローブ１の充電電極とを接続させて有線により給電する場合において、超音波プローブ１の充電電極の配置によって超音波プローブ１の種類を識別しても良い。この場合には、超音波プローブ１の充電電極の配置は超音波プローブ１の種類によって異なるものとしておく。また、超音波診断装置本体２は、複数種類の超音波プローブ１の電極配置に対応できるよう複数組の充電端子を備え、どの充電端子が超音波プローブ１の充電電極に接触しているかを検知するセンサを備えることが望ましい。このようなセンサの出力により、超音波プローブ１の充電電極パターンを特定し、超音波プローブ１の種類を識別することができる。
　また例えば、超音波プローブ１の形状により、超音波プローブ１の種類を識別することとしても良い。
【産業上の利用可能性】
【００６５】
　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】
【００６６】
　１　超音波プローブ
　２　超音波診断装置本体
　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
　３４　画像形成部
　３５　表示制御部
　３６　表示部
　４１　操作部
　４２　制御部

４３　格納部
４４　電源制御部
４５　電源スイッチ
４６　電源部
４７　給電部
４８　プローブホルダ
１５１　プリアンプ
１５２　ローパスフィルタ（ＬＰＦ）
１５３　アナログ／ディジタル変換器（ＡＤＣ）
１５４　直交検波処理部
１５４ａ、１５４ｂ　ミキサ（掛算回路）
１５４ｃ、１５４ｄ　ローパスフィルタ（ＬＰＦ）
１５５ａ、１５５ｂ　サンプリング部
１５６ａ、１５６ｂ　メモリ

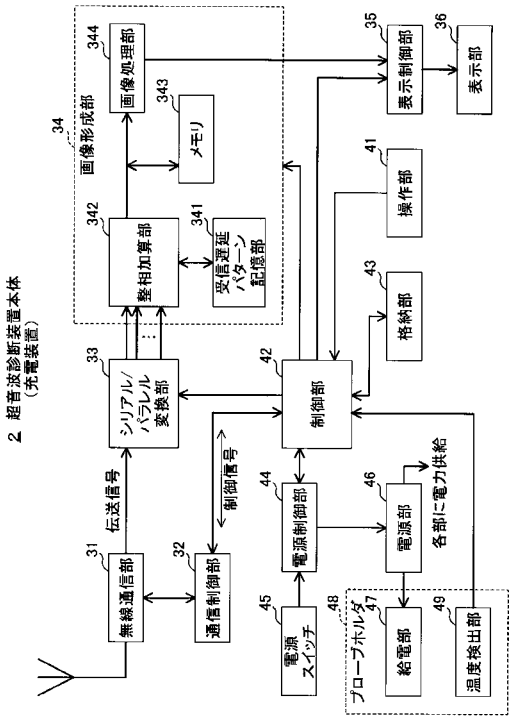
【図１】



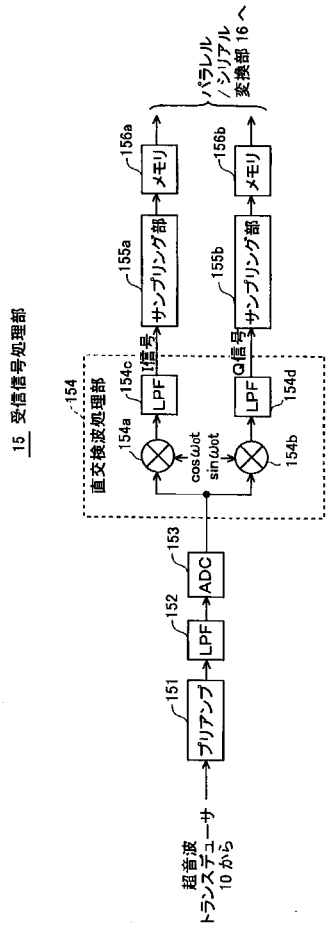
【図２】



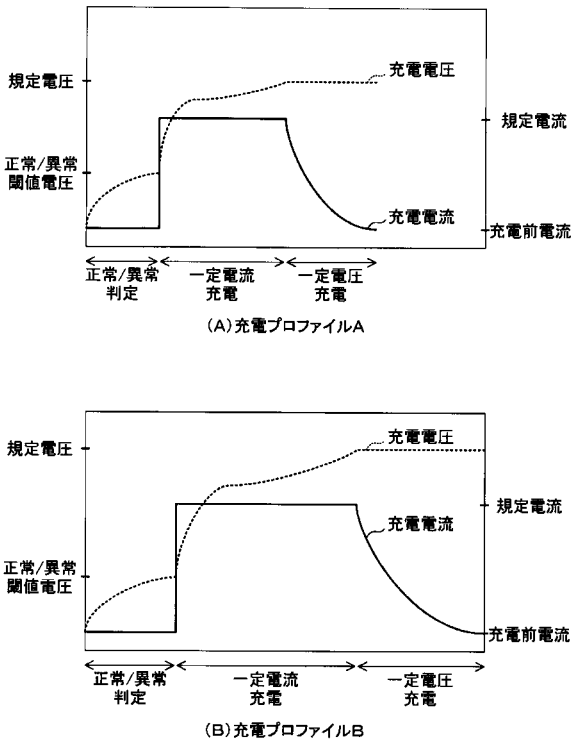
【図３】



【図４】



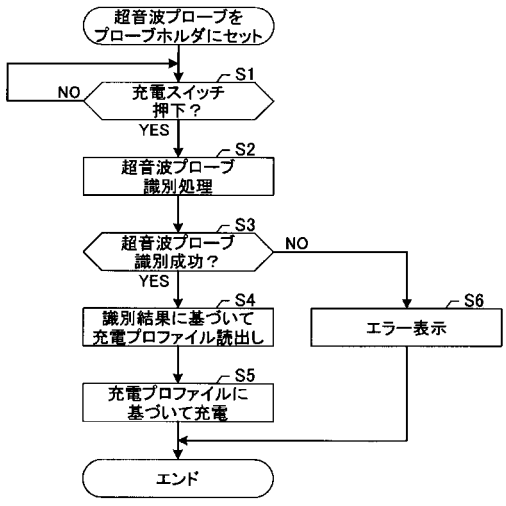
【図５】



【図６】

431 超音波プローブの種類	432 充電プロファイル
A	充電プロファイルA
B	充電プロファイルB
⋮	⋮

【図７】



【図８】

431 432

超音波プローブの種類	温度		
	0℃	20℃	40℃
A	充電プロファイルA1	充電プロファイルA2	充電プロファイルA3
B	充電プロファイルB1	充電プロファイルB2	充電プロファイルB3
⋮	⋮	⋮	⋮

专利名称(译)	超声波探头充电装置，充电方法和超声波诊断装置		
公开(公告)号	JP2010187833A	公开(公告)日	2010-09-02
申请号	JP2009033889	申请日	2009-02-17
[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		
[标]发明人	宮地幸哉		
发明人	宮地 幸哉		
IPC分类号	A61B8/00 H01M10/44 H01M10/48		
FI分类号	A61B8/00 H01M10/44.A H01M10/44.Q H01M10/48.P H01M10/48.301		
F-TERM分类号	4C601/EE30 4C601/GA33 5H030/AS11 5H030/DD00 5H030/DD18 5H030/FF21		
代理人(译)	宇都宮正明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供超声波探头充电器，充电方法和超声波诊断设备，根据超声波探头的种类对不同的电池充电。解决方案：超声波探头充电器包括：多种充电电源部分配备二次电池的超声波探头;存储部分，用于存储表示每种超声波探头的二次电池的充电特性的充电曲线;控制单元，用于识别超声波探头的种类，根据识别出的超声波探头的种类从存储部分读取充电曲线，并根据读取的充电曲线控制电源部分。