

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

from the test subject; a built-in battery; an in-probe power supply circuit which generates a transmission voltage using an output voltage of the built-in battery; and a probe control unit which causes the in-probe power supply circuit to feed the transmission voltage to the transmission circuit in the case when the device body is wirelessly connected to the ultrasonic probe, and causing the external power supply circuit of the device body to feed transmission voltage to the transmission circuit in the case when the device body is connected to the ultrasonic probe via a wire.

(57) 要約: 超音波診断装置は、装置本体と、装置本体に対して無線接続形態および有線接続形態の間において切り替えて使用される超音波プローブとを備え、装置本体は、外部電源回路を有し、超音波プローブは、振動子アレイと、振動子アレイに送信電圧を供給することにより被検体に向けて超音波を送信させる送信回路と、被検体により超音波エコーを受信して受信信号を取得する受信回路と、内蔵バッテリーと、内蔵バッテリーの出力電圧を用いて送信電圧を生成するプローブ内電源回路と、装置本体が超音波プローブに無線接続された場合に、プローブ内電源回路から送信回路に送信電圧を供給させ、装置本体が超音波プローブに有線接続された場合に、装置本体の外部電源回路から送信回路に送信電圧を供給させるプローブ制御部とを有する。

明 細 書

発明の名称：超音波診断装置および超音波診断装置の制御方法 技術分野

[0001] 本発明は、超音波診断装置および超音波診断装置の制御方法に係り、特に、超音波プローブと装置本体とを有線および無線の2つの接続形態の間において切り替えて使用する超音波診断装置および超音波診断装置の制御方法に関する。

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、を備えており、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を送信し、被検体からの超音波エコーを振動子アレイで受信して、受信信号を電氣的に処理することにより超音波画像が生成され、装置本体のモニタに表示される。

[0003] 近年、超音波プローブと装置本体との間を無線通信により無線接続することにより、超音波プローブの操作性および機動性を向上させようとする超音波診断装置が開発されている。

さらに、例えば、特許文献1には、必要に応じて有線接続と無線接続の一方を選択できるように、超音波プローブと装置本体とを有線および無線の2つの接続形態の間において切り替えて使用する超音波診断装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2019-187783号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1における超音波プローブのように、装置本体に無線接続可能な超音波プローブにおいては、超音波の送受信から超音波画像の生成までのすべての回路を内包することが多く、有線接続の際にも、無線接続の際にも、同一の動作環境で超音波プローブ内の各回路が動作するものであった。

[0006] しかしながら、無線接続可能な超音波プローブでは、筐体内の限られたスペースに各回路が収納されるため、各回路における発熱、バッテリー電圧、無線帯域等のバランスを取らなくてはならず、その結果、振動子アレイから超音波を送信するための送信電圧、超音波画像生成のフレームレート、超音波プローブの使用時間等に制約がかかることを余儀なくされてきた。

このため、無線接続可能な超音波プローブに対して、より高い性能を実現することが望まれている。

[0007] 本発明は、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あり、超音波プローブと装置本体とを有線および無線の2つの接続形態の間において切り替えて使用しても、性能の向上を図ることができる超音波診断装置、超音波診断装置および超音波診断装置の制御方法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

[0008] 上記目的を達成するために、本発明に係る超音波診断装置は、
装置本体と、
装置本体に対して無線接続形態および有線接続形態の間において切り替えて使用される超音波プローブと
を備え、
装置本体は、外部電源回路を有し、
超音波プローブは、
振動子アレイと、
振動子アレイに送信電圧を供給することにより被検体に向けて超音波を送信させる送信回路と、
被検体により超音波エコーを受信して受信信号を取得する受信回路と、

内蔵バッテリーと、

内蔵バッテリーの出力電圧を用いて送信電圧を生成するプローブ内電源回路と、

装置本体が超音波プローブに無線接続された場合に、プローブ内電源回路から送信回路に送信電圧を供給させ、装置本体が超音波プローブに有線接続された場合に、装置本体の外部電源回路から送信回路に送信電圧を供給させるプローブ制御部と

を有することを特徴としている。

[0009] 装置本体が超音波プローブに有線接続された場合に、装置本体の外部電源回路から送信回路に、無線接続時にプローブ内電源回路から供給される送信電圧よりも高い送信電圧が供給されることが好ましい。

プローブ制御部は、装置本体が超音波プローブに無線接続された場合に、受信回路を低消費電力モードにより駆動し、装置本体が超音波プローブに有線接続された場合に、受信回路を低ノイズモードにより駆動することができる。

また、超音波プローブは、受信信号に基づいて超音波画像を生成する画像生成部を有し、プローブ制御部は、装置本体が超音波プローブに有線接続された場合に、装置本体の外部電源回路から送信回路と受信回路と画像生成部に電源を供給させ、画像生成部に、無線接続時よりも高いフレームレートで超音波画像を生成させることもできる。

[0010] 装置本体が超音波プローブに無線接続された場合に、プローブ内電源回路から送信回路に可変の送信電圧が供給され、装置本体が超音波プローブに有線接続された場合に、装置本体の外部電源回路から送信回路に、無線接続時における送信電圧よりも広い電圧範囲を有する可変の送信電圧が供給されるように構成することもできる。

超音波プローブは、内蔵バッテリーの出力電圧を昇圧する昇圧回路を有し、プローブ内電源回路は、昇圧回路の出力電圧を用いて送信電圧を生成するように構成することができる。

[0011] 本発明に係る超音波診断装置の制御方法は、

外部電源回路を有する装置本体と、装置本体に対して無線接続形態および有線接続形態の間において切り替えて使用され且つ振動子アレイと送信回路と受信回路と内蔵バッテリーとを有する超音波プローブとを備える超音波診断装置の制御方法であって、

装置本体が超音波プローブに無線接続された場合に、内蔵バッテリーの出力電圧を用いて送信電圧を生成するプローブ内電源回路から送信回路に送信電圧を供給し、

装置本体が超音波プローブに有線接続された場合に、装置本体の外部電源回路から送信回路に送信電圧を供給させることを特徴とする。

[0012] 装置本体が超音波プローブに有線接続された場合に、装置本体の外部電源回路から送信回路に、無線接続時にプローブ内電源回路から供給される送信電圧よりも高い送信電圧が供給されることが好ましい。

装置本体が超音波プローブに無線接続された場合に、受信回路を低消費電力モードにより駆動し、装置本体が超音波プローブに有線接続された場合に、受信回路を低ノイズモードにより駆動することができる。

[0013] 超音波プローブは、受信信号に基づいて超音波画像を生成する画像生成部を有し、装置本体が超音波プローブに有線接続された場合に、装置本体の外部電源回路から送信回路と受信回路と画像生成部に電源を供給させ、画像生成部に、無線接続時よりも高いフレームレートで超音波画像を生成させることもできる。

装置本体が超音波プローブに無線接続された場合に、プローブ内電源回路から送信回路に可変の送信電圧が供給され、装置本体が超音波プローブに有線接続された場合に、装置本体の外部電源回路から送信回路に、無線接続時における送信電圧よりも広い電圧範囲を有する可変の送信電圧が供給されるように構成することもできる。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、装置本体が超音波プローブに無線接続された場合に、超

音波プローブの内蔵バッテリーの出力電圧を用いて送信電圧を生成するプローブ内電源回路から送信回路に送信電圧を供給し、装置本体が超音波プローブに有線接続された場合に、装置本体の外部電源回路から送信回路に送信電圧を供給させるので、超音波プローブと装置本体とを有線および無線の2つの接続形態の間において切り替えて使用しても、性能の向上を図ることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置の無線接続時の構成を示すブロック図である。

[図2]実施の形態1における受信回路の内部構成を示すブロック図である。

[図3]実施の形態1における画像生成部の内部構成を示すブロック図である。

[図4]実施の形態1に係る超音波診断装置の有線接続時の構成を示すブロック図である。

[図5]実施の形態1に係る超音波診断装置の動作を表すフローチャートである。

[図6]超音波の検査を行う際の超音波診断装置の動作を表すフローチャートである。

[図7]実施の形態2に係る超音波診断装置に用いられる超音波プローブの構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0016] 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。

以下に記載する構成要件の説明は、本発明の代表的な実施態様に基づいてなされるが、本発明はそのような実施態様に限定されるものではない。

なお、本明細書において、「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値および上限値として含む範囲を意味する。

本明細書において、「同一」、「同じ」は、技術分野で一般的に許容される誤差範囲を含むものとする。

[0017] 実施の形態1

図 1 に、本発明の実施の形態 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、超音波プローブ 1 に接続された装置本体 2 を有し、超音波プローブ 1 と装置本体 2 とを有線および無線の 2 つの接続形態の間において切り替えて使用する超音波診断装置である。

[0018] 図 1 に示されるように、超音波プローブ 1 は、振動子アレイ 11 を有しており、振動子アレイ 11 に、送信回路 12 と受信回路 13 が接続されている。送信回路 12 および受信回路 13 に、送受信制御部 14 が接続され、受信回路 13 に、画像生成部 15 が接続されている。画像生成部 15 に無線通信回路 16 が接続され、さらに、無線通信回路 16 に通信制御部 17 が接続されている。

[0019] 送受信制御部 14、画像生成部 15、および通信制御部 17 に、プローブ制御部 18 が接続されている。

送信回路 12、受信回路 13、送受信制御部 14、画像生成部 15、通信制御部 17、プローブ制御部 18 により、プローブ側プロセッサ 19 が構成されている。

[0020] また、超音波プローブ 1 は、内蔵バッテリー 20 を内蔵しており、内蔵バッテリー 20 に HV (High Voltage) 電源回路 (プローブ内電源回路) 21 およびシステム電源回路 22 がそれぞれ接続されている。さらに、超音波プローブ 1 は、図示しない接続ケーブルを介して装置本体 2 に接続するための接続端子 T1、T2、T3 を有しており、HV 電源回路 21 および接続端子 T1 と送信回路 12 との間に第 1 の切り替えスイッチ SW1 が接続され、内蔵バッテリー 20 および接続端子 T2 とシステム電源回路 22 との間に第 2 の切り替えスイッチ SW2 が接続され、接続端子 T3 に画像生成部 15 が接続されている。

[0021] 一方、装置本体 2 は、無線通信回路 31 を有し、無線通信回路 31 に、表示制御部 32 およびモニタ 33 が順次接続されている。また、無線通信回路 31 に、通信制御部 34 が接続され、表示制御部 32 および通信制御部 34 に、本体制御部 35 が接続されている。さらに、本体制御部 35 に入力装置

36が接続されている。

表示制御部32、通信制御部34、および本体制御部35により、本体側プロセッサ37が構成されている。

[0022] また、装置本体2は、バッテリー38を内蔵しており、バッテリー38にHV (High Voltage) 電源回路39およびバス電源回路40がそれぞれ接続されている。HV電源回路39およびバス電源回路40は、超音波プローブ1の外部に配置された外部電源回路を構成している。さらに、装置本体2は、図示しない接続ケーブルを介して超音波プローブ1に接続するための接続端子T4、T5、T6を有しており、接続端子T4にHV電源回路39が接続され、接続端子T5にバス電源回路40が接続され、接続端子T6に表示制御部32が接続されている。

[0023] 超音波プローブ1の振動子アレイ11は、1次元または2次元に配列された複数の超音波振動子を有している。これらの振動子は、それぞれ送信回路12から供給される駆動信号に従って超音波を送信し、且つ、被検体からの反射波を受信してアナログの受信信号を出力する。各振動子は、例えば、PZT (Lead Zirconate Titanate : チタン酸ジルコン酸鉛) に代表される圧電セラミック、PVDf (Poly Vinylidene Di Fluoride : ポリフッ化ビニリデン) に代表される高分子圧電素子およびPMN-PT (Lead Magnesium Niobate-Lead Titanate : マグネシウムニオブ酸鉛-チタン酸鉛固溶体) に代表される圧電単結晶等からなる圧電体の両端に電極を形成することにより構成される。

[0024] 送信回路12は、例えば、複数のパルス発生器を含んでおり、送受信制御部14からの制御信号に応じて選択された送信遅延パターンに基づいて、振動子アレイ11の複数の振動子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それぞれの駆動信号を、遅延量を調節して複数の振動子に供給する。このように、振動子アレイ11の振動子の電極にパルス状または連続波状の電圧が印加されると、圧電体が伸縮し、それぞれの振動子からパルス状または連続波状の超音波が発生して、それらの超音波の合成波から、超音波

ビームが形成される。

[0025] 送信された超音波ビームは、例えば被検体の部位等の対象において反射され、超音波エコーが振動子アレイ 11 に向かって伝搬する。このように振動子アレイ 11 に向かって伝搬する超音波エコーは、振動子アレイ 11 を構成するそれぞれの振動子により受信される。この際に、振動子アレイ 11 を構成するそれぞれの振動子は、伝搬する超音波エコーを受信することにより伸縮して受信信号（電気信号）を発生させ、これらの受信信号を受信回路 13 に出力する。

[0026] 受信回路 13 は、送受信制御部 14 からの制御信号に従い、振動子アレイ 11 から出力される信号の処理を行って、音線信号を生成する。図 2 に示されるように、受信回路 13 は、増幅部 41、A/D（Analog Digital：アナログデジタル）変換部 42 およびビームフォーマ 43 が直列接続された構成を有している。

[0027] 増幅部 41 は、振動子アレイ 11 を構成するそれぞれの振動子から入力されたアナログ信号である受信信号を増幅し、増幅した受信信号を A/D 変換部 42 に送信する。

A/D 変換部 42 は、増幅部 41 から送信されたアナログの受信信号をデジタル信号に変換して受信データを取得し、この受信データをビームフォーマ 43 に送出する。

ビームフォーマ 43 は、送受信制御部 14 からの制御信号に応じて選択された受信遅延パターンに基づき、設定された音速に従う各受信データにそれぞれの遅延を与えて加算（整相加算）を施す、いわゆる受信フォーカス処理を行う。この受信フォーカス処理を施すことにより、超音波エコーの焦点が絞り込まれた音線信号が生成される。

[0028] 送受信制御部 14 は、送信回路 12 および受信回路 13 を制御することにより、プローブ制御部 18 から指示された検査モードおよび走査方式に基づいて、超音波ビームの送信および超音波エコーの受信を行う。ここで、検査モードは、B モード（Brightness Mode：輝度モード）、M モード（Motion M

ode：動きモード）、CFモード（Color Flow Mode：カラーフローモード）、PWモード（Pulsed Wave Doppler Mode：パルスドプラモード）、CWモード（Continuous Wave Doppler Mode：連続波ドプラモード）等、超音波診断装置において使用可能な検査モードが含まれ、走査方式は、例えば、電子セクタ走査方式、電子リニア走査方式、電子コンベックス走査方式等のいずれかを示すものとする。

[0029] 画像生成部15は、受信回路13により生成された音線信号に基づいて、いわゆるBモード画像を生成する。画像生成部15は、図3に示されるように、信号処理部44、DSC（Digital Scan Converter：デジタルスキャンコンバータ）45および画像処理部46が順次直列に接続された構成を有している。

[0030] 信号処理部44は、受信回路13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、包絡線検波処理を施すことにより、被検体の体内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。

DSC45は、信号処理部44で生成されたBモード画像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）する。

画像処理部46は、DSC45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、画像処理が施されたBモード画像信号（以下、Bモード画像という）を無線通信回路16および接続端子T3に送出する。

[0031] 無線通信回路16は、超音波プローブ1と装置本体2とが互いに無線接続されている場合に、画像生成部15により生成されたBモード画像を装置本体2へ無線送信する。

より具体的には無線通信回路16は、電波の送受信を行うためのアンテナを含んでおり、Bモード画像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モード画像を装置本体2へ無線送信する。キャリアの変調方式としては

、A S K (Amplitude Shift Keying : 振幅偏移変調)、P S K (Phase Shift Keying : 位相偏移変調)、Q P S K (Quadrature Phase Shift Keying : 四位相偏移変調)、1 6 Q A M (16 Quadrature Amplitude Modulation : 1 6 直角位相振幅変調) 等が用いられる。

[0032] 通信制御部 1 7 は、プローブ制御部 1 8 により設定された送信電波強度で B モード画像の送信が行われるように無線通信回路 1 6 を制御する。

プローブ制御部 1 8 は、予め記憶しているプログラム等に基づいて、超音波プローブ 1 の各部の制御を行う。

[0033] また、内蔵バッテリー 2 0 は、超音波プローブ 1 に内蔵されており、例えば、3. 6 V 等の出力電圧を有する 1 セルのリチウムイオン電池から構成され、超音波プローブ 1 内への実装スペースが小さくて済むバッテリーである。内蔵バッテリー 2 0 は、出力電圧を H V 電源回路 2 1 およびシステム電源回路 2 2 に供給する。

[0034] H V 電源回路 2 1 は、例えば、トランスを用いないブーストコンバータ (boost converter) 構成を有し、比較的高い電圧を得ることは難しいが、超音波プローブ 1 内への実装スペースが小さくて済む電源回路である。具体的には、H V 電源回路 2 1 は、内蔵バッテリー 2 0 からの出力電圧を、例えば 1 0 倍程度の 3 6 V 等に昇圧し、送信電圧として送信回路 1 2 に供給する。この送信電圧は、送信回路 1 2 により、振動子アレイ 1 1 を構成するそれぞれの振動子に駆動信号として供給される。

システム電源回路 2 2 は、内蔵バッテリー 2 0 からの出力電圧を、例えば 1 ~ 3 V 程度に変換し、超音波プローブ 1 内の各回路に駆動電圧として供給する。

[0035] 第 1 の切り替えスイッチ S W 1 は、プローブ制御部 1 8 により切り替え制御され、H V 電源回路 2 1 および接続端子 T 1 の一方を選択的に送信回路 1 2 に接続する。

同様に、第 2 の切り替えスイッチ S W 2 は、プローブ制御部 1 8 により切り替え制御され、内蔵バッテリー 2 0 および接続端子 T 2 の一方を選択的にシ

ステム電源回路 22 に接続する。

[0036] プローブ制御部 18 は、図 1 に示されるように、装置本体 2 が超音波プローブ 1 に無線接続された場合に、HV 電源回路 21 が送信回路 12 に接続されるように第 1 の切り替えスイッチ SW1 を切り替え制御し、且つ、内蔵バッテリー 20 がシステム電源回路 22 に接続されるように第 2 の切り替えスイッチ SW2 を切り替え制御する。

一方、図 4 に示されるように、装置本体 2 がケーブル C を介して超音波プローブ 1 に有線接続された場合には、プローブ制御部 18 は、接続端子 T1 が送信回路 12 に接続されるように第 1 の切り替えスイッチ SW1 を切り替え制御し、且つ、接続端子 T2 がシステム電源回路 22 に接続されるように第 2 の切り替えスイッチ SW2 を切り替え制御する。

[0037] なお、超音波プローブ 1 の送信回路 12、受信回路 13、送受信制御部 14、画像生成部 15、通信制御部 17、およびプローブ制御部 18 を有するプローブ側プロセッサ 19 は、各種のプログラムを実行する CPU (Central Processing Unit: 中央処理装置)、および、CPU に各種の処理を行わせるための制御プログラムから構成されるが、FPGA (Field Programmable Gate Array: フィールドプログラマブルゲートアレイ)、DSP (Digital Signal Processor: デジタルシグナルプロセッサ)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit: アプリケーションスペシフィックインテグレイテッドサーキット)、GPU (Graphics Processing Unit: グラフィックスプロセッシングユニット)、その他の IC (Integrated Circuit: 集積回路) を用いて構成されてもよく、もしくはそれらを組み合わせて構成されてもよい。

[0038] また、プローブ側プロセッサ 19 の送信回路 12、受信回路 13、送受信制御部 14、画像生成部 15、通信制御部 17、およびプローブ制御部 18 は、部分的にあるいは全体的に 1 つの CPU 等に統合させて構成することもできる。

[0039] 装置本体 2 の無線通信回路 31 は、超音波プローブ 1 の無線通信回路 16

から無線送信されたBモード画像を受信する。

より具体的には、無線通信回路31は、電波の送受信を行うためのアンテナを含んでおり、超音波プローブ1の無線通信回路16により送信された伝送信号を、アンテナを介して受信し、受信した伝送信号を復調することにより、Bモード画像を表示制御部32に送出する。

[0040] 表示制御部32は、無線通信回路31を介して受信されたBモード画像を表示画像としてモニタ33に表示させる。

モニタ33は、表示制御部32の制御により、Bモード画像を表示画像として表示するものであり、例えば、LCD (Liquid Crystal Display : 液晶ディスプレイ)、有機ELディスプレイ (Organic Electroluminescence Display) 等のディスプレイ装置を含む。

[0041] 通信制御部34は、超音波プローブ1の無線通信回路16から送信された伝送信号の受信が行われるように無線通信回路31を制御する。

本体制御部35は、図示しない格納部等に予め記憶されているプログラムおよび入力装置36を介した操作者による入力操作に基づいて、装置本体2の各部の制御を行う。

入力装置36は、操作者が入力操作を行うためのものであり、キーボード、マウス、トラックボール、タッチパッドおよびタッチパネル等を備えて構成することができる。なお、モニタ33にタッチセンサを組み合わせ、タッチセンサを入力装置36として使用する構成とすることもできる。

[0042] バッテリ38は、HV電源回路39およびバス電源回路40に電源を供給する。例えば、バッテリ38は、直列接続された複数セルのリチウムイオン電池から構成されている。

HV電源回路39は、例えば、トランスを用いたフライバックコンバータ (flyback converter) 構成を有し、大きい実装スペースを必要とするが、より高い電圧を得ることができる電源回路である。具体的には、HV電源回路39は、バッテリ38からの出力電圧を、70~100V程度にまで昇圧し、装置本体2がケーブルCにより超音波プローブ1に有線接続された場合に

、ケーブルCを介して超音波プローブ1の送信回路12に送信電圧を供給する。すなわち、有線接続時には、超音波プローブ1内のHV電源回路21による送信電圧よりも高い送信電圧を、装置本体2のHV電源回路39から超音波プローブ1の送信回路12に供給することが可能となる。

[0043] バス電源回路40は、バッテリー38からの出力電圧を、例えば5V程度に変換し、装置本体2内の各回路に駆動電圧として供給し、且つ、装置本体2が超音波プローブ1に有線接続された場合に、図示しないケーブルを介して超音波プローブ1のシステム電源回路22に電源を供給する。

[0044] なお、装置本体2の表示制御部32、通信制御部34、および本体制御部35を有する本体側プロセッサ37は、CPU、および、CPUに各種の処理を行わせるための制御プログラムから構成されるが、FPGA、DSP、ASIC、GPU、その他のICを用いて構成されてもよく、もしくはそれらを組み合わせて構成されてもよい。

また、本体側プロセッサ37の表示制御部32、通信制御部34、および本体制御部35は、部分的にあるいは全体的に1つのCPU等に統合させて構成することもできる。

[0045] 次に、図5のフローチャートを参照しながら、実施の形態1に係る超音波診断装置の動作を説明する。

[0046] まず、ステップS1において、超音波プローブ1と装置本体2とが無線接続されているか、あるいは、有線接続されているかが判定される。この判定は、例えば、超音波プローブ1のプローブ制御部18が、接続端子T1およびT2の電位を監視する、あるいは、無線通信回路16における通信環境を監視する、等により行うことができる。

[0047] 判定の結果、図1に示されるように、超音波プローブ1と装置本体2とが無線接続されている場合は、ステップS2に進み、超音波プローブ1の内蔵バッテリー20から送信回路12に、超音波を送信するための送信電圧が供給される。具体的には、プローブ制御部18により、HV電源回路21が送信回路12に接続されるように第1の切り替えスイッチSW1が切り替え制御

され、HV電源回路21が内蔵バッテリー20からの出力電圧を、例えば36V等に昇圧し、第1の切り替えスイッチSW1を介して送信回路12に供給する。

[0048] また、プローブ制御部18により、内蔵バッテリー20がシステム電源回路22に接続されるように第2の切り替えスイッチSW2が切り替え制御される。これにより、システム電源回路22は、内蔵バッテリー20からの出力電圧を、例えば1〜3V程度に変換して、超音波プローブ1内の各回路に駆動電圧として供給する。

なお、装置本体2においては、バス電源回路40が、バッテリー38からの出力電圧を、例えば5V程度に変換して、装置本体2内の各回路に駆動電圧として供給する。

[0049] 超音波による検査を行う際には、図6のフローチャートに示されるように、まず、ステップS5において、超音波プローブ1の送受信制御部14の制御の下、送信回路12からの駆動信号に従って振動子アレイ11の複数の振動子から超音波ビームが被検体内に送信される。ここで、送信回路12から振動子アレイ11の複数の振動子に供給される駆動信号は、HV電源回路21から送信回路12に供給された送信電圧に基づいて形成されたものである。

被検体による超音波エコーは、振動子アレイ11の複数の振動子により受信され、複数の振動子からアナログ信号である受信信号が受信回路13に出力される。

[0050] 続くステップS6において、受信信号は、受信回路13の増幅部41で増幅され、AD変換部42でAD変換された後、ビームフォーマ43において受信フォーカス処理が施されることにより、音線信号が生成され、音線信号は、受信回路13から画像生成部15に送出される。

[0051] さらに、ステップS7において、画像生成部15により、音線信号に基づいてBモード画像が生成される。

この際に、画像生成部15の信号処理部44により、超音波の反射位置の

深度に応じた距離による減衰の補正、包絡線検波処理が施されてBモード画像信号が生成され、DSC45により、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され、さらに、画像処理部46により、階調処理等の各種の必要な画像処理が施されて、Bモード画像が生成される。

[0052] このようにして生成されたBモード画像は、ステップS8において、超音波プローブ1から装置本体2に伝送される。このとき、超音波プローブ1は装置本体2に無線接続されているので、画像生成部15により生成されたBモード画像は、無線通信回路16から装置本体2へ無線送信される。

超音波プローブ1から装置本体2へ無線送信されたBモード画像は、装置本体2の無線通信回路31により受信され、ステップS9において、表示制御部32を介してモニタ33に表示される。

[0053] その後、図5のステップS4において、超音波による検査が完了したか否かが判定され、検査がまだ完了していないと判定されると、ステップS1に戻ってステップS1、S2が繰り返され、検査が完了したと判定されると、一連の処理が終了する。

[0054] 一方、ステップS1における判定の結果、図4に示されるように、超音波プローブ1と装置本体2とがケーブルCを介して有線接続されている場合は、ステップS3に進み、装置本体2から超音波プローブ1の送信回路12に、超音波を送信するための送信電圧が供給される。具体的には、プローブ制御部18により、接続端子T1が送信回路12に接続されるように第1の切り替えスイッチSW1が切り替え制御され、装置本体2のHV電源回路39により70～100V程度にまで昇圧された電源電圧が、装置本体2の接続端子T4、ケーブルC、超音波プローブ1の接続端子T1、および第1の切り替えスイッチSW1を介して超音波プローブ1の送信回路12に供給される。

[0055] また、プローブ制御部18により、接続端子T2がシステム電源回路22に接続されるように第2の切り替えスイッチSW2が切り替え制御される。これにより、外部電源回路を構成する装置本体2のバス電源回路40により

例えば5 V程度に変換された電源電圧が、装置本体2の接続端子T5、ケーブルC、超音波プローブ1の接続端子T2、および第2の切り替えスイッチSW2を介して超音波プローブ1のシステム電源回路22に供給される。システム電源回路22は、装置本体2のバス電源回路40から供給された電源電圧を受けて、超音波プローブ1内の各回路に駆動電圧を供給する。

[0056] 超音波による検査を行う際には、図6のフローチャートに示されるように、まず、ステップS5において、超音波プローブ1の送受信制御部14の制御の下、送信回路12からの駆動信号に従って振動子アレイ11の複数の振動子から超音波ビームが被検体内に送信される。ここで、送信回路12から振動子アレイ11の複数の振動子に供給される駆動信号は、外部電源回路を構成する装置本体2のHV電源回路39により70～100 V程度にまで昇圧されて超音波プローブ1の送信回路12に供給された送信電圧に基づいて形成されたものである。

[0057] すなわち、有線接続時には、無線接続時に超音波プローブ1内のHV電源回路21から送信回路12に供給される36 V等の送信電圧よりも高い送信電圧が装置本体2のHV電源回路39から送信回路12に供給される。このため、振動子アレイ11の複数の振動子から、より強い（エネルギーの大きい）超音波ビームを送信することができる。

[0058] 被検体による超音波エコーは、振動子アレイ11の複数の振動子により受信され、複数の振動子からアナログ信号である受信信号が受信回路13に出力される。そして、ステップS6において、受信回路13により音線信号が生成され、さらに、ステップS7において、画像生成部15により、Bモード画像が生成される。

[0059] 生成されたBモード画像は、続くステップS8において、超音波プローブ1から装置本体2に伝送されるが、超音波プローブ1は装置本体2に有線接続されているので、画像生成部15により生成されたBモード画像は、超音波プローブ1の接続端子T3、ケーブルC、装置本体2の接続端子T6を介して装置本体2へと伝送される。そして、装置本体2の表示制御部32によ

り B モード画像がモニタ 33 に表示される。

[0060] 上述したように、有線接続時に、装置本体 2 の HV 電源回路 39 から供給される高い送信電圧により、振動子アレイ 11 の複数の振動子から、より強い超音波ビームを送信することができるので、被検体のより深い領域まで鮮明な B モード画像を表示することが可能となる。

[0061] その後、図 5 のステップ S4 において、超音波による検査が完了したか否かが判定され、検査がまだ完了していないと判定されると、ステップ S1 に戻ってステップ S1、S3 が繰り返され、検査が完了したと判定されると、一連の処理が終了する。

[0062] このように、超音波プローブ 1 内に実装スペースが小さくて済む内蔵バッテリー 20 および HV 電源回路 21 が搭載されることで、小型で且つ携帯性に優れた超音波プローブ 1 が構成されている。このため、超音波プローブ 1 と装置本体 2 とを無線接続した場合に、超音波プローブ 1 の操作性が向上し、また、超音波プローブ 1 と装置本体 2 とを有線接続した場合に、装置本体 2 の HV 電源回路 39 から、無線接続時よりも高い送信電圧を超音波プローブ 1 の送信回路 12 に供給することで、より鮮明な超音波画像を取得することができる。すなわち、無線接続時における超音波プローブ 1 の操作性の向上と有線接続時における高画質の超音波画像の取得を両立させることが可能となる。

[0063] また、有線接続時には、装置本体 2 のバス電源回路 40 により、超音波プローブ 1 の内蔵バッテリー 20 の出力電圧よりも高い、例えば 5 V 程度に変換された電源電圧が超音波プローブ 1 のシステム電源回路 22 に供給されるので、同じシステム電源回路 22 を使用しながらも、電源損失を低減することができる。超音波プローブ 1 内の温度上昇を抑制することができる。

[0064] なお、有線接続時には、装置本体 2 の HV 電源回路 39 が、バッテリー 38 からの出力電圧を 70 ~ 100 V 程度にまで昇圧して超音波プローブ 1 の送信回路 12 に供給することから、HV 電源回路 39 からの発熱を生じるが、HV 電源回路 39 は装置本体 2 内に実装されているため、超音波プローブ 1

内がHV電源回路39の発熱により温度上昇することはない。

[0065] 超音波プローブ1の表面温度は、安全規格により定められた温度以下に制限されているが、無線接続時には、超音波プローブ1内の比較的出力電圧の低いHV電源回路21を使用することで、超音波画像生成の性能低下を犠牲にしながらも、超音波プローブ1内の温度上昇を抑制し、有線接続時には、装置本体2の比較的出力電圧の高いHV電源回路39から超音波プローブ1内の送信回路12に送信電圧を供給することで、超音波プローブ1内の温度上昇を抑制しつつ、高画質の超音波画像が得られる。その結果、無線接続時においても、有線接続時においても、超音波プローブ1内の消費電力が抑えられ、内蔵バッテリー20により超音波プローブ1を長時間にわたって動作させることが可能となる。

[0066] なお、超音波プローブ1のプローブ制御部18は、装置本体2が超音波プローブ1に無線接続された場合に、超音波プローブ1内の消費電力を抑制するために、受信回路13を低消費電力モードにより駆動し、装置本体2が超音波プローブ1に有線接続された場合に、生成される超音波画像の画質を向上させるために、今度は、受信回路13を低ノイズモードにより駆動することもできる。

[0067] また、超音波プローブ1のプローブ制御部18は、装置本体2が超音波プローブ1に有線接続された場合に、装置本体2のバス電源回路40からの電源電圧を超音波プローブ1のシステム電源回路22に供給して、システム電源回路22から送信回路12、受信回路13および画像生成部15を含む超音波プローブ1内の各回路に駆動電圧を供給することにより、プローブ制御部18内における電源損失を低減させて、画像生成部15に、無線接続時よりも高いフレームレートで超音波画像を生成させることもできる。

[0068] 超音波プローブ1のHV電源回路21は、可変の送信電圧を送信回路12に供給するように構成することができ、これにより、プローブ制御部18は、装置本体2が超音波プローブ1に無線接続されている場合に、HV電源回路21から送信回路12に、例えば、画像化したい領域の深度に応じた送信

電圧を供給させることができる。

[0069] さらに、外部電源回路を構成する装置本体 2 の HV 電源回路 39 は、装置本体 2 が超音波プローブ 1 に有線接続されている場合に、無線接続時に超音波プローブ 1 の HV 電源回路 21 から供給される送信電圧よりも広い電圧範囲を有する可変の送信電圧を送信回路 12 に供給するように構成することができる。これにより、例えば、被検体のより深い領域まで鮮明な B モード画像を取得するために、無線接続時よりも高い送信電圧を送信回路 12 に供給することができ、また、超音波パルスを繰り返し送信する等の場合に、無線接続時よりも低い送信電圧を送信回路 12 に供給することもできる。

[0070] 実施の形態 2

図 7 に、本発明の実施の形態 2 に係る超音波診断装置に用いられる超音波プローブ 1 A の構成を示す。超音波プローブ 1 A は、図 1 に示した実施の形態 1 の超音波診断装置に用いられた超音波プローブ 1 において、昇圧回路 23 が追加されたものである。昇圧回路 23 は、内蔵バッテリー 20 に接続され、昇圧回路 23 に、HV 電源回路 21 および第 2 の切り替えスイッチ SW2 が接続されている。超音波プローブ 1 A のその他の構成は、図 1 に示した超音波プローブ 1 と同様である。

[0071] 昇圧回路 23 は、内蔵バッテリー 20 の 3.6 V 等の出力電圧を、例えば、5 V、12 V 等に昇圧するもので、例えば、トランスを用いないブーストコンバータ構成を有し、超音波プローブ 1 A 内への実装スペースが小さくて済む回路である。

[0072] 図 1 に示した装置本体 2 が図 7 に示される超音波プローブ 1 A に無線接続された場合に、プローブ制御部 18 により、HV 電源回路 21 が送信回路 12 に接続されるように第 1 の切り替えスイッチ SW1 が切り替え制御され、且つ、昇圧回路 23 がシステム電源回路 22 に接続されるように第 2 の切り替えスイッチ SW2 が切り替え制御される。その結果、内蔵バッテリー 20 の出力電圧は、昇圧回路 23 により一旦昇圧され、HV 電源回路 21 によりさらに昇圧された送信電圧が送信回路 12 に供給され、また、昇圧回路 23 に

より昇圧された電圧がシステム電源回路 22 により降圧されて超音波プローブ 1 A 内の各回路に駆動電圧として供給される。これにより、超音波プローブ 1 A 内における電源電圧の変換効率を向上させることができる。

[0073] 一方、図 1 に示した装置本体 2 が図 7 に示される超音波プローブ 1 A 到有線接続された場合には、プローブ制御部 18 により、接続端子 T 1 が送信回路 12 に接続されるように第 1 の切り替えスイッチ SW 1 が切り替え制御され、且つ、接続端子 T 2 がシステム電源回路 22 に接続されるように第 2 の切り替えスイッチ SW 2 が切り替え制御される。これにより、実施の形態 1 の超音波診断装置と同様に、装置本体 2 の HV 電源回路 39 により昇圧された電源電圧が、超音波プローブ 1 A の昇圧回路 23 を介することなく、接続端子 T 1 から第 1 の切り替えスイッチ SW 1 を介して送信回路 12 に供給される。また、装置本体 2 のバス電源回路 40 により例えば 5 V 程度に変換された電源電圧が、接続端子 T 2 から第 2 の切り替えスイッチ SW 2 を介してシステム電源回路 22 に供給され、システム電源回路 22 から超音波プローブ 1 A 内の各回路に駆動電圧が供給される。

[0074] なお、上記の実施の形態 1 および 2 における装置本体 2 としては、携帯型またはハンドヘルド型のコンパクトな装置本体を用いることもでき、また、据え置き型の装置本体を用いることもできる。装置本体 2 は、バッテリー 38 を内蔵せずに、商用電源から電力を取り入れるように構成することもできる。

符号の説明

[0075] 1, 1 A 超音波プローブ、2 装置本体、11 振動子アレイ、12 送信回路、13 受信回路、14 送受信制御部、15 画像生成部、16 無線通信回路、17 通信制御部、18 プローブ制御部、19 プローブ側プロセッサ、20 内蔵バッテリー、21 HV 電源回路（プローブ内電源回路）、22 システム電源回路、23 昇圧回路、31 無線通信回路、32 表示制御部、33 モニタ、34 通信制御部、35 本体制御部、36 入力装置、37 本体側プロセッサ、38 バッテリー、39 HV

電源回路（外部電源回路）、40 バス電源回路（外部電源回路）、41 増幅部、42 AD変換部、43 ビームフォーマ、44 信号処理部、45 DSC、46 画像処理部、T1～T6 接続端子、SW1 第1の切り替えスイッチ、SW2 第2の切り替えスイッチ、C ケーブル。

請求の範囲

[請求項1]

装置本体と、
前記装置本体に対して無線接続形態および有線接続形態の間において切り替えて使用される超音波プローブと
を備え、
前記装置本体は、外部電源回路を有し、
前記超音波プローブは、
振動子アレイと、
前記振動子アレイに送信電圧を供給することにより被検体に向けて超音波を送信させる送信回路と、
前記被検体により超音波エコーを受信して受信信号を取得する受信回路と、
内蔵バッテリーと、
前記内蔵バッテリーの出力電圧を用いて前記送信電圧を生成するプローブ内電源回路と、
前記装置本体が前記超音波プローブに無線接続された場合に、前記プローブ内電源回路から前記送信回路に前記送信電圧を供給させ、前記装置本体が前記超音波プローブに有線接続された場合に、前記装置本体の前記外部電源回路から前記送信回路に前記送信電圧を供給させるプローブ制御部と
を有する超音波診断装置。

[請求項2]

前記装置本体が前記超音波プローブに有線接続された場合に、前記装置本体の前記外部電源回路から前記送信回路に、無線接続時に前記プローブ内電源回路から供給される前記送信電圧よりも高い送信電圧が供給される請求項1に記載の超音波診断装置。

[請求項3]

前記プローブ制御部は、
前記装置本体が前記超音波プローブに無線接続された場合に、前記受信回路を低消費電力モードにより駆動し、

前記装置本体が前記超音波プローブに有線接続された場合に、前記受信回路を低ノイズモードにより駆動する請求項 1 または 2 に記載の超音波診断装置。

[請求項4] 前記超音波プローブは、前記受信信号に基づいて超音波画像を生成する画像生成部を有し、

前記プローブ制御部は、前記装置本体が前記超音波プローブに有線接続された場合に、前記装置本体の前記外部電源回路から前記送信回路と前記受信回路と前記画像生成部に電源を供給させ、前記画像生成部に、無線接続時よりも高いフレームレートで前記超音波画像を生成させる請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

[請求項5] 前記装置本体が前記超音波プローブに無線接続された場合に、前記プローブ内電源回路から前記送信回路に可変の前記送信電圧が供給され、

前記装置本体が前記超音波プローブに有線接続された場合に、前記装置本体の前記外部電源回路から前記送信回路に、無線接続時における前記送信電圧よりも広い電圧範囲を有する可変の前記送信電圧が供給される請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

[請求項6] 前記超音波プローブは、前記内蔵バッテリーの出力電圧を昇圧する昇圧回路を有し、

前記プローブ内電源回路は、前記昇圧回路の出力電圧を用いて前記送信電圧を生成する

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

[請求項7] 外部電源回路を有する装置本体と、前記装置本体に対して無線接続形態および有線接続形態の間において切り替えて使用され且つ振動子アレイと送信回路と受信回路と内蔵バッテリーとを有する超音波プローブとを備える超音波診断装置の制御方法であって、

前記装置本体が前記超音波プローブに無線接続された場合に、前記内蔵バッテリーの出力電圧を用いて送信電圧を生成するプローブ内電源

回路から前記送信回路に前記送信電圧を供給し、

前記装置本体が前記超音波プローブに有線接続された場合に、前記装置本体の前記外部電源回路から前記送信回路に前記送信電圧を供給させる超音波診断装置の制御方法。

[請求項8] 前記装置本体が前記超音波プローブに有線接続された場合に、前記装置本体の前記外部電源回路から前記送信回路に、無線接続時に前記プローブ内電源回路から供給される前記送信電圧よりも高い送信電圧が供給される請求項7に記載の超音波診断装置の制御方法。

[請求項9] 前記装置本体が前記超音波プローブに無線接続された場合に、前記受信回路を低消費電力モードにより駆動し、

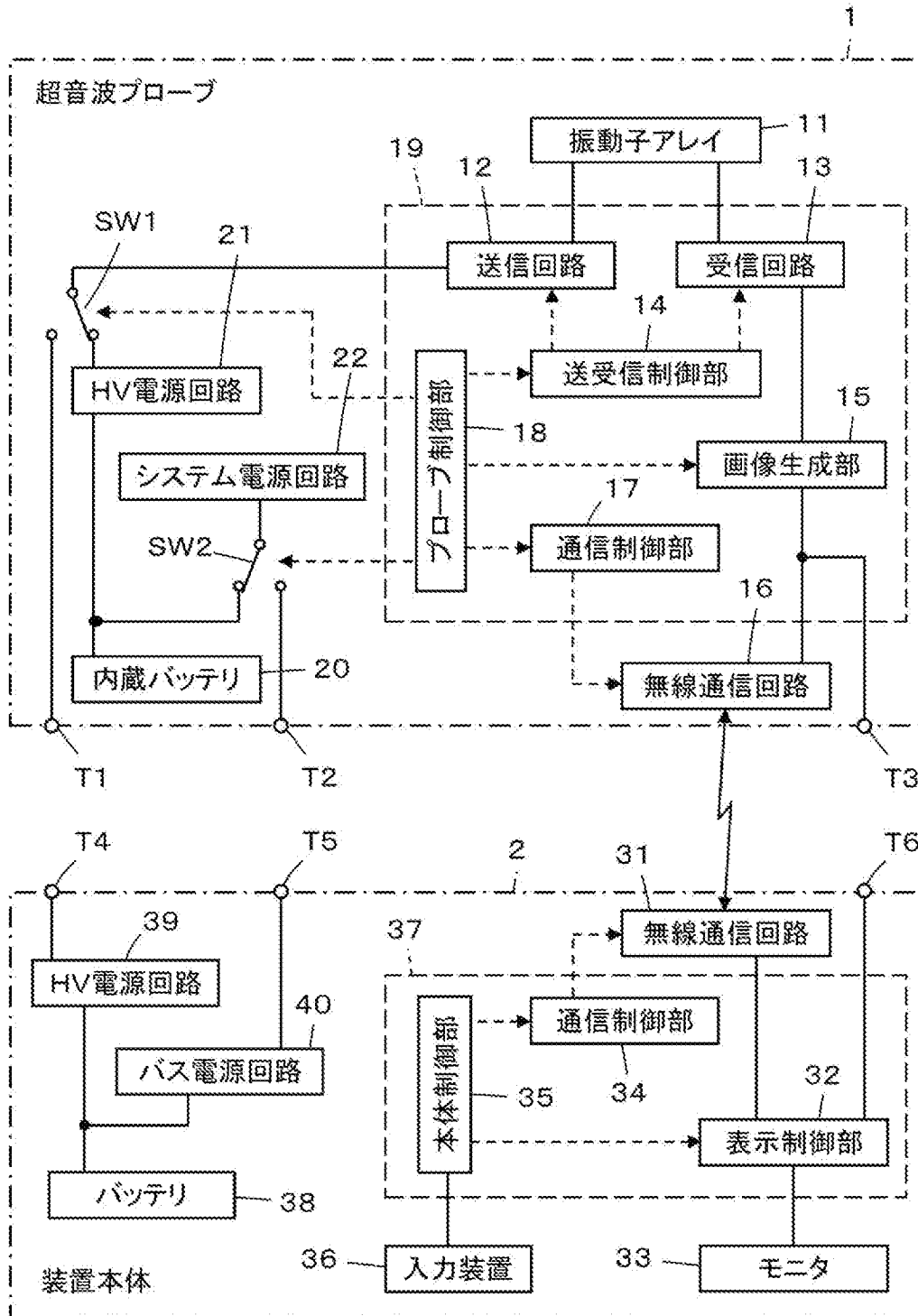
前記装置本体が前記超音波プローブに有線接続された場合に、前記受信回路を低ノイズモードにより駆動する請求項7または8に記載の超音波診断装置の制御方法。

[請求項10] 前記超音波プローブは、前記受信信号に基づいて超音波画像を生成する画像生成部を有し、

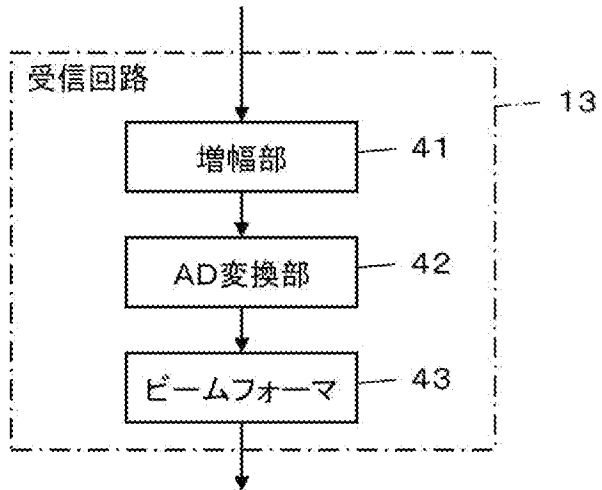
前記装置本体が前記超音波プローブに有線接続された場合に、前記装置本体の前記外部電源回路から前記送信回路と前記受信回路と前記画像生成部に電源を供給させ、前記画像生成部に、無線接続時よりも高いフレームレートで前記超音波画像を生成させる請求項7～9のいずれか一項に記載の超音波診断装置の制御方法。

[請求項11] 前記装置本体が前記超音波プローブに無線接続された場合に、前記プローブ内電源回路から前記送信回路に可変の前記送信電圧が供給され、

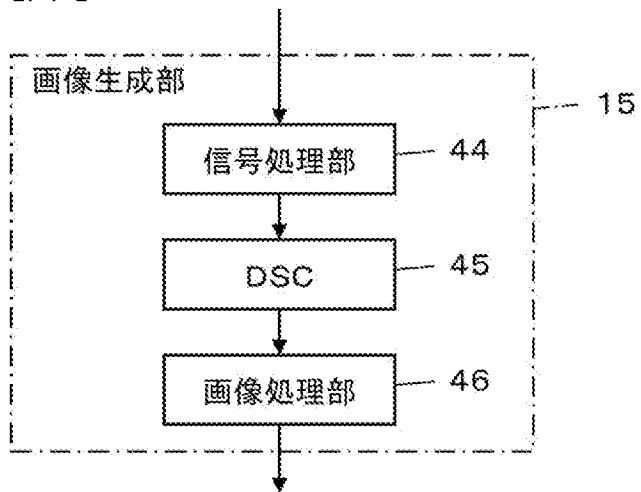
前記装置本体が前記超音波プローブに有線接続された場合に、前記装置本体の前記外部電源回路から前記送信回路に、無線接続時における前記送信電圧よりも広い電圧範囲を有する可変の前記送信電圧が供給される請求項7～10のいずれか一項に記載の超音波診断装置の制御方法。



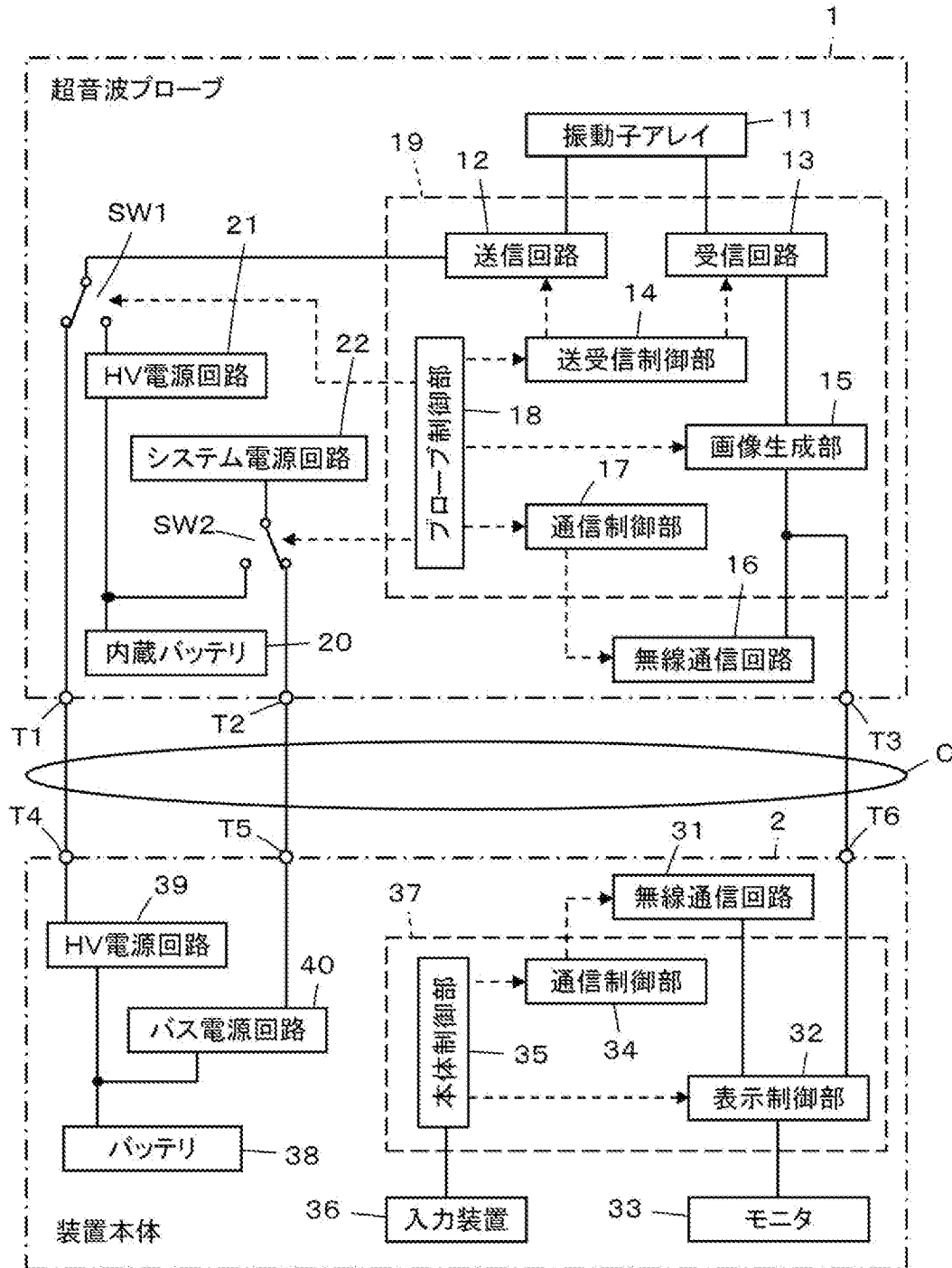
[図2]



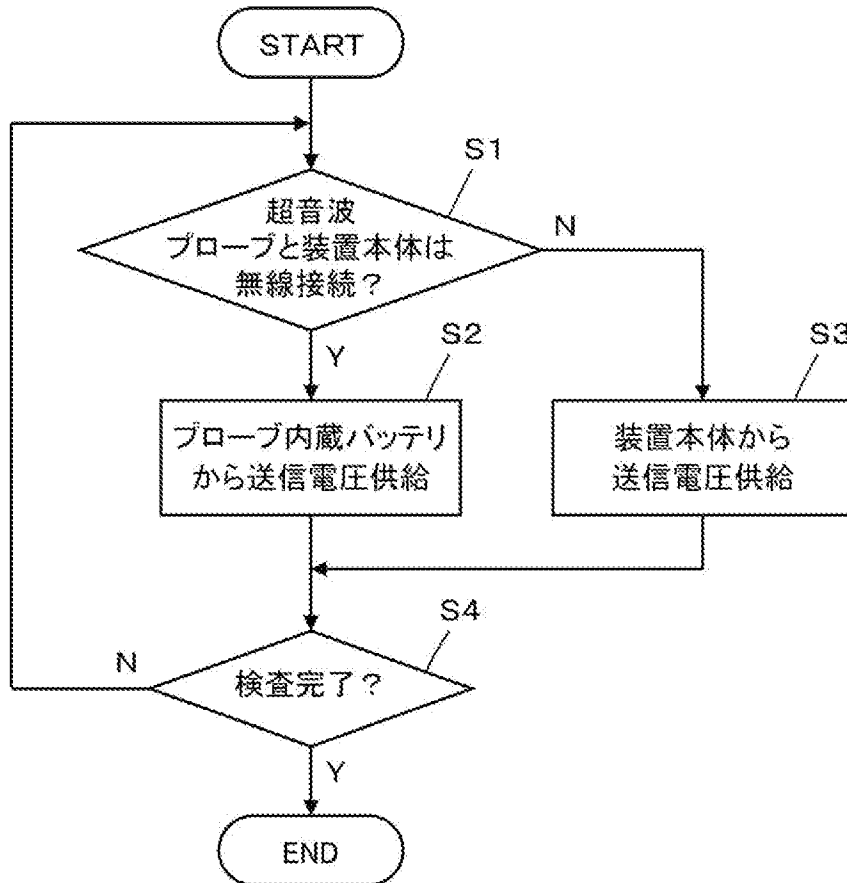
[図3]



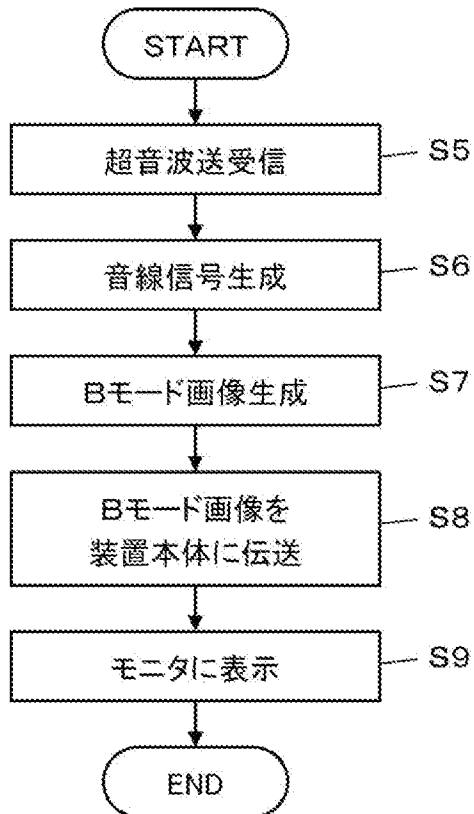
[図4]



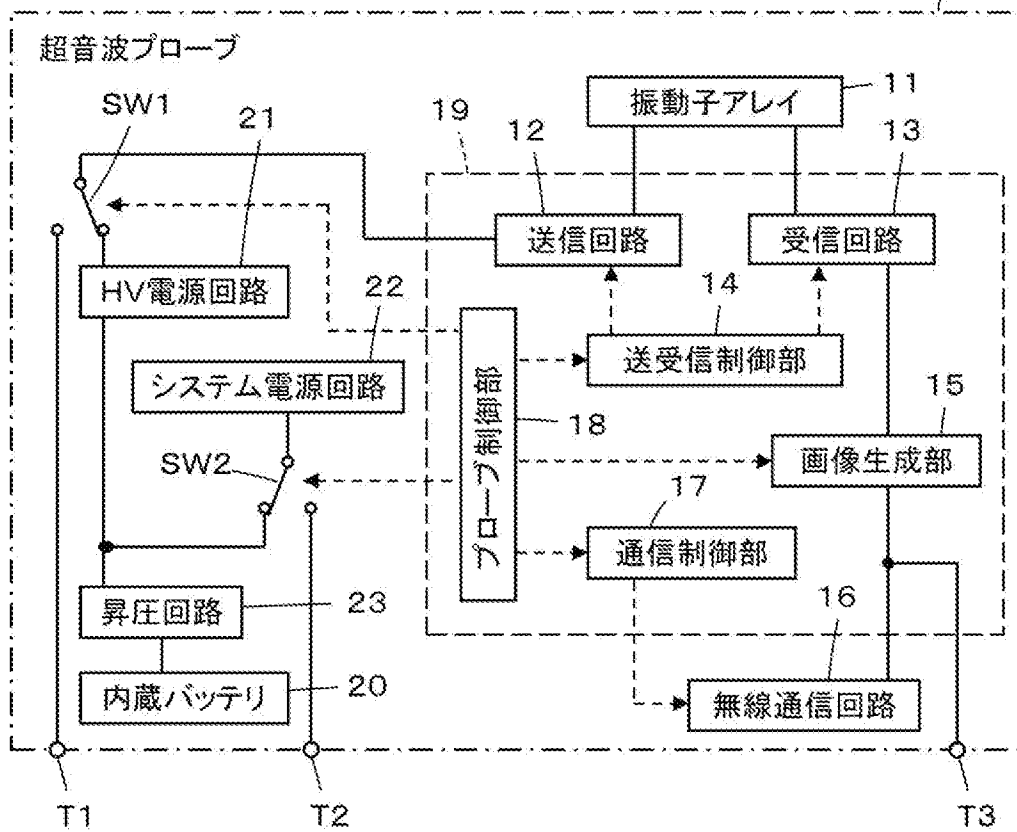
[図5]



[図6]



1A



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/045085

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>A61B 8/00</i> (2006.01)i FI: A61B8/00 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B8/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-72467 A (FUJIFILM CORP.) 14 April 2011 (2011-04-14) paragraphs [0015]-[0071], fig. 1-5	1-11
Y	LTC4412, LT 0215 REV B, 2002, pp. 1-14 pp. 1-14	1-11
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 December 2021		Date of mailing of the international search report 08 March 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/045085

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2011-72467	A	14 April 2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61B 8/00(2006.01)i FI: A61B8/00														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） A61B8/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
Y	JP 2011-72467 A（富士フイルム株式会社）14.04.2011（2011 - 04 - 14） [0015]-[0071], 図1-5	1-11												
Y	LTC4412, LT 0215 REV B, 2002, pp.1-14 pp.1-14	1-11												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 27.12.2021	国際調査報告の発送日 08.03.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 永田 浩司 2U 6004 電話番号 03-3581-1101 内線 3292													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/045085

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2011-72467 A	14.04.2011	(ファミリーなし)	