

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5435738号
(P5435738)

(45) 発行日 平成26年3月5日(2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月20日(2013.12.20)

(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 11 頁)

(21) 出願番号 特願2010-213757 (P2010-213757)
 (22) 出願日 平成22年9月24日 (2010.9.24)
 (65) 公開番号 特開2012-65881 (P2012-65881A)
 (43) 公開日 平成24年4月5日 (2012.4.5)
 審査請求日 平成24年12月21日 (2012.12.21)

(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
 (74) 代理人 100080159
 弁理士 渡辺 望穂
 (74) 代理人 100090217
 弁理士 三和 晴子
 (74) 代理人 100152984
 弁理士 伊東 秀明
 (74) 代理人 100148080
 弁理士 三橋 史生
 (72) 発明者 山本 勝也
 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】 超音波プローブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動信号に基づいて振動子アレイから超音波ビームを送信すると共に被検体による超音波エコーを前記振動子アレイで受信して信号処理基板に搭載された処理回路で受信信号を生成する超音波プローブであって、

前記振動子アレイを収容する振動子アレイ収容部を一端部に有すると共に前記信号処理基板を前記振動子アレイの近傍に収容する筐体を備え、

前記筐体は、前記振動子アレイの配列の中心線に直交する所定の方向へ突出する突出部を他端部側に有すると共に、前記突出部と前記振動子アレイ収容部との間に前記所定の方向から把持するための把持部を有し、

前記振動子アレイの超音波送受信面を水平にしたときの重心位置が前記把持部よりも前記所定の方向に向かう外側に存在することを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 2】

前記突出部内に重量物が収容されている請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 3】

駆動信号に基づいて振動子アレイから超音波ビームを送信すると共に被検体による超音波エコーを前記振動子アレイで受信して信号処理基板に搭載された処理回路で受信信号を生成する超音波プローブであって、

前記振動子アレイを収容する振動子アレイ収容部を一端部に有すると共に前記信号処理基板を前記振動子アレイの近傍に収容する筐体と、

10

20

診断装置本体と無線通信を行う無線通信回路が搭載されると共に前記筐体内に收容された無線通信基板と、

前記信号処理基板に搭載された前記処理回路および前記無線通信基板に搭載された前記無線通信回路に電源供給するバッテリーと

を備え、

前記筐体は、前記振動子アレイの配列の中心線に直交する所定の方向へ突出する突出部を他端部側に有すると共に、前記突出部と前記振動子アレイ收容部との間に前記所定の方向から把持するための把持部を有し、

前記振動子アレイの超音波送受信面を水平にしたときの重心位置が前記振動子アレイの配列の中心線から前記所定の方向へずれており、

前記バッテリーが重量物として前記突出部内に收容されていることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 4】

駆動信号に基づいて振動子アレイから超音波ビームを送信すると共に被検体による超音波エコーを前記振動子アレイで受信して信号処理基板に搭載された処理回路で受信信号を生成する超音波プローブであって、

前記振動子アレイを收容する振動子アレイ收容部を一端部に有すると共に前記信号処理基板を前記振動子アレイの近傍に收容する筐体を備え、

前記筐体は、前記振動子アレイの配列の中心線に直交する所定の方向へ突出する突出部を他端部側に有すると共に、前記突出部と前記振動子アレイ收容部との間に前記所定の方向から把持するための把持部を有し、

前記振動子アレイの超音波送受信面を水平にしたときの重心位置が前記振動子アレイの配列の中心線から前記所定の方向へずれており、

前記突出部は、前記把持部に対して前記振動子アレイの超音波送受信面と平行な面内で回転可能であることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 5】

前記信号処理基板は、前記把持部に固定されている請求項 4 に記載の超音波プローブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、超音波プローブに関し、特に、プローブ操作の安定性向上に関する。

【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】

このような超音波診断装置では、片手で超音波プローブを把持して振動子アレイの超音波送受信面を被検体の表面に当接しつつ診断を行うが、高精度の超音波画像を得るためには、超音波プローブを安定した姿勢に保持することが必要となる。

ところが、超音波プローブにおいては、超音波送受信面が露出されるように筐体の最下部に振動子アレイが配置されるため、信号処理のための回路基板、電源供給のためのバッテリー等を内蔵している場合には、これらの内蔵部品を振動子アレイの上方に配置しなければならない、超音波プローブの重心位置が高くなって、超音波プローブの姿勢を安定させるにくくなる。

【0004】

そこで、特許文献 1 には、筐体内に配設されている充填剤として、その配設箇所に応じて密度の異なる複数種類の充填剤を用いることにより、重心位置を低くした超音波プローブ

10

20

30

40

50

ブが開示されている。

また、特許文献 2 には、筐体のグリップ部にくぼみを形成し、操作者が持ちやすくすることで、操作性を向上しようとする超音波プローブが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 4 - 30853 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 65666 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 に記載の超音波プローブでは、重心を筐体の下部へ位置させることはできるものの、通常、この種の超音波プローブの操作時には、振動子アレイの超音波送受信面を下方へ向けた状態で筐体を側方から把持することが多いため、重心が下方に存在するだけでは、操作性の著しい向上は見込めず、超音波プローブを安定した姿勢に長時間保持することが困難である。

また、特許文献 2 に記載の超音波プローブのように、筐体のグリップ部にくぼみを形成しても、操作者の手にかかる重量は変わらず、負担軽減につながらない。

【0007】

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、操作者の負担を軽減し、安定した姿勢に保持して超音波診断を行うことができる超音波プローブ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】

この発明に係る第 1 の超音波プローブは、駆動信号に基づいて振動子アレイから超音波ビームを送信すると共に被検体による超音波エコーを振動子アレイで受信して信号処理基板に搭載された処理回路で受信信号を生成する超音波プローブであって、振動子アレイを収容する振動子アレイ収容部を一端部に有すると共に信号処理基板を振動子アレイの近傍に収容する筐体を備え、筐体は、振動子アレイの配列の中心線に直交する所定方向へ突出する突出部を他端部側に有すると共に、突出部と振動子アレイ収容部との間に前記所定方向から把持するための把持部を有し、振動子アレイの超音波送受信面を水平にしたときの重心位置が把持部よりも前記所定方向に向かう外側に存在するものである。

なお、突出部内に重量物を収容することができる。

【0009】

この発明に係る第 2 の超音波プローブは、駆動信号に基づいて振動子アレイから超音波ビームを送信すると共に被検体による超音波エコーを振動子アレイで受信して信号処理基板に搭載された処理回路で受信信号を生成する超音波プローブであって、振動子アレイを収容する振動子アレイ収容部を一端部に有すると共に信号処理基板を振動子アレイの近傍に収容する筐体と、診断装置本体と無線通信を行う無線通信回路が搭載されると共に筐体内に収容された無線通信基板と、信号処理基板に搭載された処理回路および無線通信基板に搭載された無線通信回路に電源供給するバッテリーとを備え、筐体は、振動子アレイの配列の中心線に直交する所定方向へ突出する突出部を他端部側に有すると共に、突出部と振動子アレイ収容部との間に前記所定方向から把持するための把持部を有し、振動子アレイの超音波送受信面を水平にしたときの重心位置が振動子アレイの配列の中心線から前記所定方向へずれており、バッテリーが重量物として突出部内に収容されているものである。

この発明に係る第 3 の超音波プローブは、駆動信号に基づいて振動子アレイから超音波ビームを送信すると共に被検体による超音波エコーを振動子アレイで受信して信号処理基板に搭載された処理回路で受信信号を生成する超音波プローブであって、振動子アレイを収容する振動子アレイ収容部を一端部に有すると共に信号処理基板を振動子アレイの近傍

10

20

30

40

50

に收容する筐体を備え、筐体は、振動子アレイの配列の中心線に直交する所定方向へ突出する突出部を他端部側に有すると共に、突出部と振動子アレイ收容部との間に前記所定方向から把持するための把持部を有し、振動子アレイの超音波送受信面を水平にしたときの重心位置が振動子アレイの配列の中心線から前記所定方向へずれており、突出部は、把持部に対して振動子アレイの超音波送受信面と平行な面内で回転可能であるものである。この場合、信号処理基板は、把持部に固定されていることが好ましい。

【発明の効果】

【0010】

この発明によれば、筐体が、振動子アレイの配列の中心線に直交する所定方向へ突出する突出部を有すると共に、突出部と振動子アレイ收容部との間に把持部を有し、振動子アレイの超音波送受信面を水平にしたときの重心位置が振動子アレイの配列の中心線から突出部が突出する所定方向へずれているので、操作者の負担を軽減し、超音波プローブを安定した姿勢に保持して超音波診断を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】この発明の実施の形態1に係る超音波プローブの構成を示す図である。

【図2】実施の形態1に係る超音波プローブの操作時の様子を示す側面図である。

【図3】実施の形態1に係る超音波プローブの操作時の様子を示す平面図である。

【図4】実施の形態1に係る超音波プローブを有する超音波診断装置の内部構成を示すブロック図である。

【図5】実施の形態2に係る超音波プローブの操作時の様子を示す側面図である。

【図6】実施の形態3に係る超音波プローブの操作時の様子を示す側面図である。

【図7】実施の形態3に係る超音波プローブの操作時の様子を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

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に係る超音波プローブ1を示す。この超音波プローブ1は、筐体2を有し、この筐体2内に、振動子アレイ3と、信号処理基板4と、無線通信基板5と、バッテリー6とが内蔵されている。

筐体2は、その一端部2aに、振動子アレイ3を收容するための振動子アレイ收容部7を有している。振動子アレイ3は、超音波送受信面3aを有しており、この超音波送受信面3aが筐体2の一端部2aから外方を向くように、振動子アレイ收容部7の内部に收容されている。

一方、筐体2の他端部2b側には、振動子アレイ3の配列の中心線Cに直交する所定方向Dへ向かって突出する突出部8が形成されており、この突出部8の内部にバッテリー6が收容されている。

【0013】

さらに、筐体2には、振動子アレイ收容部7と突出部8との間に把持部9が形成されている。把持部9は、図2および図3に示されるように、突出部8が突出している所定方向Dから操作者が筐体2を把持するためのものである。

筐体2内において、信号処理基板4は、振動子アレイ3の直上で且つ振動子アレイ3の近傍に配置され、主に把持部9の内部に收容されている。また、無線通信基板5は、信号処理基板4の上部に配置され、これら信号処理基板4と無線通信基板5は、概ね振動子アレイ3の配列の中心線C上に位置している。

【0014】

これに対して、突出部8内に收容されたバッテリー6は、振動子アレイ3の配列の中心線Cから所定方向Dへ大きくずれた位置に配置されている。このバッテリー6は、超音波プローブ1を構成する部材の中でも大きな重量を有しており、このため、振動子アレイ3の超音波送受信面3aを水平にしたときの超音波プローブ1全体の重心Gは、振動子アレイ

3の配列の中心線Cから所定の方向Dへずれた位置に存在する。より具体的には、図1に示されるように、重心Gの位置は、把持部9の外周部よりも所定の方向Dに向かう外側に存在している。

【0015】

ここで、図4に、実施の形態1に係る超音波プローブ1を有する超音波診断装置の内部構成を示す。超音波プローブ1に診断装置本体10が無線通信により接続されている。

【0016】

超音波プローブ1は、1次元又は2次元の振動子アレイ3を構成する複数の超音波トランスデューサ11を有し、これらトランスデューサ11にそれぞれ対応して受信信号処理部12が接続され、さらに受信信号処理部12にパラレル/シリアル変換部13を介して無線通信部14が接続されている。また、複数のトランスデューサ11に送信駆動部15を介して送信制御部16が接続され、複数の受信信号処理部12に受信制御部17が接続され、無線通信部14に通信制御部18が接続されている。そして、パラレル/シリアル変換部13、送信制御部16および受信制御部17および通信制御部18にプローブ制御部19が接続されている。

さらに、プローブ制御部19には、バッテリー制御部20を介してバッテリー6が接続されている。

【0017】

図1に示した超音波プローブ1の信号処理基板4には、受信信号処理部12、パラレル/シリアル変換部13、送信駆動部15、送信制御部16、受信制御部17、プローブ制御部19およびバッテリー制御部20が搭載され、無線通信基板5には、無線通信部14および通信制御部18が搭載されている。

【0018】

複数のトランスデューサ11は、それぞれ送信駆動部15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11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単結晶、PVD(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。

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。

【0019】

送信駆動部15は、例えば、複数のパルサを含んでおり、送信制御部16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11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11に供給する。

【0020】

各チャンネルの受信信号処理部12は、受信制御部17の制御の下で、対応するトランスデューサ11から出力される受信信号に対して直交検波処理また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12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。

パラレル/シリアル変換部13は、複数チャンネルの受信信号処理部12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に変換する。

【0021】

無線通信部14は、シリアルサンプルデータ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、シリ

10

20

30

40

50

アルのサンプルデータを送信する。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。

無線通信部 1 4 は、診断装置本体 1 0 との間で無線通信を行うことにより、サンプルデータを診断装置本体 1 0 に送信すると共に、診断装置本体 1 0 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 1 8 に出力する。通信制御部 1 8 は、プローブ制御部 1 9 によって設定された送信電波強度でサンプルデータの送信が行われるように無線通信部 1 4 を制御すると共に、無線通信部 1 4 が受信した各種の制御信号をプローブ制御部 1 9 に出力する。

【 0 0 2 2 】

10

プローブ制御部 1 9 は、診断装置本体 1 0 から伝送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。

バッテリー 5 は、超音波プローブ 1 の電源として機能し、信号処理基板 4 および無線通信基板 5 に搭載された各部に電力を供給する。バッテリー制御部 2 0 は、バッテリー 6 から超音波プローブ 1 内への電力供給を制御する。

また、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走査方式が採用される。

【 0 0 2 3 】

一方、診断装置本体 1 0 は、無線通信部 2 1 を有し、この無線通信部 2 1 にシリアル/パラレル変換部 2 2 を介してデータ格納部 2 3 が接続され、データ格納部 2 3 に画像生成部 2 4 が接続されている。さらに、画像生成部 2 4 に表示制御部 2 5 を介して表示部 2 6 が接続されている。また、無線通信部 2 1 に通信制御部 2 7 が接続され、シリアル/パラレル変換部 1 3、画像生成部 2 4、表示制御部 2 5 および通信制御部 2 7 に本体制御部 2 8 が接続されている。さらに、本体制御部 2 8 には、オペレータが入力操作を行うための操作部 2 9 と、動作プログラムを格納する格納部 3 0 がそれぞれ接続されている。

20

【 0 0 2 4 】

無線通信部 2 1 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 2 1 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、シリアル/パラレルのサンプルデータを出力する。

通信制御部 2 7 は、本体制御部 2 8 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 2 1 を制御する。

30

シリアル/パラレル変換部 2 2 は、無線通信部 2 1 から出力されるシリアル/パラレルのサンプルデータを、パラレルのサンプルデータに変換する。データ格納部 2 3 は、メモリまたはハードディスク等によって構成され、シリアル/パラレル変換部 2 2 によって変換された少なくとも 1 フレーム分のサンプルデータを格納する。

画像生成部 2 4 は、データ格納部 2 3 から読み出される 1 フレーム毎のサンプルデータに受信フォーカス処理を施して、超音波診断画像を表す画像信号を生成する。画像生成部 2 4 は、整相加算部 3 1 と画像処理部 3 2 とを含んでいる。

【 0 0 2 5 】

整相加算部 3 1 は、本体制御部 2 8 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。

40

【 0 0 2 6 】

画像処理部 3 2 は、整相加算部 3 1 によって生成され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。画像処理部 3 2 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

50

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。

表示制御部25は、画像生成部24によって生成される画像信号に基づいて、表示部26に超音波診断画像を表示させる。表示部26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25の制御の下で、超音波診断画像を表示する。

本体制御部28は、操作者により操作部29から入力された各種の指令信号等に基づいて、診断装置本体10内の各部の制御を行うものである。

【0027】

このような診断装置本体10において、シリアル/パラレル変換部22、画像生成部24、表示制御部25、通信制御部27および本体制御部28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30に格納される。格納部30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。

【0028】

次に、実施の形態1の動作について説明する。

まず、図2および図3に示されるように、突出部8が突出している所定方向Dから操作者が筐体2を把持し、筐体2の振動子アレイ収容部7に収容されている振動子アレイ3の超音波送受信面3aを被検体の表面に当接した状態で診断が開始される。上述したように、振動子アレイ3の超音波送受信面3aを水平にしたときの超音波プローブ1全体の重心Gは、振動子アレイ3の配列の中心線Cから把持側、すなわち、所定方向Dへずれた位置に存在しており、操作者は、重量物であるバッテリー6が収容された突出部8を手の上に位置させながら重心Gの位置を抱えるようにして把持部9を把持することとなる。このため、操作者の負担が軽減され、操作者は、極めて安定性よく超音波プローブ1を把持することができ、長時間にわたっても超音波プローブ1を被検体に対して安定した姿勢に保持することが可能となる。

【0029】

診断時には、超音波プローブ1の送信駆動部15から供給される駆動信号に従って振動子アレイ3を構成する複数のトランスデューサ11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11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12に供給されてサンプルデータが生成され、パラレル/シリアル変換部13でシリアル化された後に無線通信部14から診断装置本体10へ無線伝送される。診断装置本体10の無線通信部21で受信されたサンプルデータは、シリアル/パラレル変換部22でパラレルのデータに変換され、データ格納部23に格納される。さらに、データ格納部23から1フレーム毎のサンプルデータが読み出され、画像生成部24で画像信号が生成され、この画像信号に基づいて表示制御部25により超音波診断画像が表示部26に表示される。

【0030】

このように、実施の形態1によれば、超音波プローブ1の把持の安定性が向上し、操作者の負担が軽減され、熟練者でなくても超音波プローブ1を安定した姿勢に保持して超音波診断を行い、高精度の超音波画像を得ることが可能となる。

【0031】

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41を示す。この超音波プローブ41は、実施の形態1の超音波プローブ1において、筐体2の代わりに筐体42を用いたものである。この筐体42は、実施の形態1における筐体2と同様の全体形状を有しているが、振動子アレイ収容部7と把持部9が形成された第1の筐体部43と、突出部8が形成された第2の筐体部44とに分割されており、第2の筐体部44が第1の筐体部43に対して振動子アレイ3の超音波送受信面3aとほぼ平行な面P内で振動子アレイ3の配列の中心線C

10

20

30

40

50

の回りに回転可能に構成されている。

【 0 0 3 2 】

図 5 に示されるように、信号処理基板 4 の一部が第 2 の筐体部 4 4 の内部に位置しているが、信号処理基板 4 は、第 1 の筐体部 4 3 の把持部 9 に固定されており、第 1 の筐体部 4 3 に対して第 2 の筐体部 4 4 を回転させても、第 2 の筐体部 4 4 と共に回転しないように構成されている。これは、振動子アレイ 3 で受信した受信信号を処理する回路が信号処理基板 4 に搭載されているので、振動子アレイ 3 と信号処理基板 4 との電気的な接続関係を高精度に維持することが好ましいからである。

【 0 0 3 3 】

無線通信基板 5 については、信号処理基板 4 と共に第 1 の筐体部 4 3 の把持部 9 に固定されて第 2 の筐体部 4 4 の回転に関わらないように構成してもよく、あるいは、第 2 の筐体部 4 4 内に固定されて第 2 の筐体部 4 4 と共に回転するように構成することもできる。

突出部 8 内に収容されているバッテリー 6 は、第 2 の筐体部 4 4 の回転に伴い、第 1 の筐体部 4 3 に対して回転する。

【 0 0 3 4 】

このように、互いに回転可能な第 1 の筐体部 4 3 および第 2 の筐体部 4 4 に分割された筐体 4 2 を用いることにより、把持部 9 が形成されている第 1 の筐体部 4 3 に対する、重量物であるバッテリー 6 を内蔵する第 2 の筐体部 4 4 の回転角度に応じて超音波プローブ 4 1 の把持の安定性が変化する。そこで、操作者によって斜めから把持する等、超音波プローブ 4 1 の把持の仕方が異なる場合、および、被検体の診断部位に応じて動子アレイ 3 の超音波送受信面 3 a を水平ではなく傾斜あるいは直立させて診断を行う場合等において、個々の操作者が超音波プローブ 4 1 を把持したときに、最も優れた安定性を示すような回転角度に第 2 の筐体部 4 4 を回転させ、この状態で診断を行うことができる。

このため、操作者による把持の仕方および診断時の超音波プローブ 4 1 の姿勢等に関わらずに、超音波プローブ 4 1 を安定した姿勢に保持して超音波診断を行うことが可能となる。

【 0 0 3 5 】

なお、筐体 4 2 は、第 1 の筐体部 4 3 に対して第 2 の筐体部 4 4 を回転させたときに、所定の回転角度毎にクリックされる等、選択された回転角度を所定の強さで保持する機構を有していることが好ましい。スナップ式あるいは固定ネジを用いて所望の回転角度で第 2 の筐体部 4 4 を第 1 の筐体部 4 3 にロックするようにしてもよい。

また、この実施の形態 2 では、第 2 の筐体部 4 4 が第 1 の筐体部 4 3 に対して振動子アレイ 3 の配列の中心線 C の回りに回転可能に構成されていたが、これに限るものではなく、振動子アレイ 3 の超音波送受信面 3 a とほぼ平行な面 P 内で回転可能であればよい。

【 0 0 3 6 】

実施の形態 3

図 6 および図 7 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 に用いられた筐体 5 2 は、実施の形態 2 における筐体 4 2 と同様に、第 1 の筐体部 5 3 と、第 1 の筐体部 5 3 に対して振動子アレイ 3 の超音波送受信面 3 a とほぼ平行な面 P 内で回転可能な第 2 の筐体部 5 4 から構成されている。

【 0 0 3 7 】

第 1 の筐体部 5 3 には、振動子アレイ 3 を収容する振動子アレイ収容部 5 5 と、振動子アレイ収容部 5 5 の上部に位置し且つ振動子アレイ収容部 5 5 に連結固定された把持部 5 6 が形成されている。

把持部 5 6 内には、振動子アレイ 3 の直上で且つ振動子アレイ 3 の近傍に信号処理基板 4 が配置され、信号処理基板 4 の上部に無線通信基板 5 が配置されている。これら信号処理基板 4 と無線通信基板 5 は、概ね振動子アレイ 3 の配列の中心線 C 上に位置しており、第 1 の筐体部 5 3 の把持部 5 6 に固定され、第 1 の筐体部 5 3 に対して第 2 の筐体部 5 4 を回転させても、第 2 の筐体部 5 4 と共に回転しないように構成されている。

【 0 0 3 8 】

一方、第２の筐体部５４には、突出部５７が形成されている。この突出部５７は、実施の形態１および２における突出部８と異なり、振動子アレイ３の配列の中心線Ｃに直交する方向だけでなく、下方すなわち第１の筐体部５３側へも向かって延びており、斜め下方へ突出している。このような突出部５７内に重量物である図示しないバッテリーが収容されており、その結果、振動子アレイ３の超音波送受信面３ａを水平にしたときの超音波プローブ５１全体の重心は、振動子アレイ３の配列の中心線Ｃから外方へずれた位置に存在している。

【００３９】

突出部５７が斜め下方へ突出しているので、図６に示されるように、操作者が第１の筐体部５３の把持部５６を把持したときに、重量物であるバッテリーが収容された突出部５７が操作者の手の上に位置し、操作者は安定性よく超音波プローブ１を把持することができる。また、診断中に、何らかの原因で操作者による把持力が弱まったり、操作者の手が筐体５２から滑っても、突出部５７が操作者の指に掛かるため、超音波プローブ５１の落下のおそれが抑制される。

【００４０】

また、互いに回転可能な第１の筐体部５３および第２の筐体部５４に分割された筐体５２を用いているので、実施の形態２と同様に、操作者による把持の仕方および診断時の超音波プローブ５１の姿勢等に関わらずに、超音波プローブ５１を安定した姿勢に保持して超音波診断を行うことが可能となる。

なお、突出部５７内にバッテリーを収容するだけのスペースがない場合には、第２の筐体部５４内の突出部５７以外の領域にバッテリーを配置し、超音波プローブ５１全体の重心位置を突出部５７に振動子アレイ３の配列の中心線Ｃから外方へずらすために、突出部５７内に何らかの重量物を収容することもできる。

【００４１】

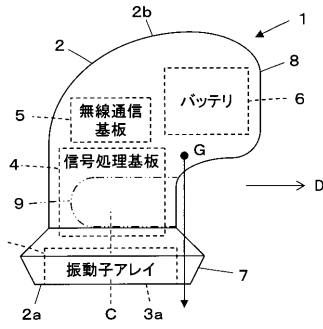
上述した実施の形態１～３では、超音波プローブ１，４１，５１と診断装置本体１０とが互いに無線通信により接続されていたが、これに限るものではなく、接続ケーブルを介して超音波プローブ１，４１，５１が診断装置本体１０に接続されていてもよい。この場合には、超音波プローブ１，４１，５１において、無線通信部１４および通信制御部１８が搭載された無線通信基板５とバッテリー６とが不要になると共に、診断装置本体１０の無線通信部２１および通信制御部２７も不要となる。このため、バッテリー６の代わりに突出部８および５７の内部に何らかの重量物を収容すればよい。

【符号の説明】

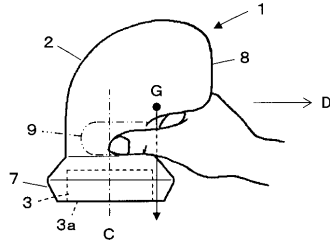
【００４２】

１，４１，５１ 超音波プローブ、２，４２，５２ 筐体、２ａ 一端部、２ｂ 他端部、３ 振動子アレイ、３ａ 超音波送受信面、４ 信号処理基板、５ 無線通信基板、６ バッテリー、７，５５ 振動子アレイ収容部、８，５７ 突出部、９，５６ 把持部、１０ 診断装置本体、１１ トランスデューサ、１２ 受信信号処理部、１３ パラレル／シリアル変換部、１４ 無線通信部、１５ 送信駆動部、１６ 送信制御部、１７ 受信制御部、１８ 通信制御部、１９ プローブ制御部、２０ バッテリー制御部、２１ 無線通信部、２２ シリアル／パラレル変換部、２３ データ格納部、２４ 画像生成部、２５ 表示制御部、２６ 表示部、２７ 通信制御部、２８ 本体制御部、２９ 操作部、３０ 格納部、３１ 整相加算部、３２ 画像処理部、４３，５３ 第１の筐体部、４４，５４ 第２の筐体部、Ｄ 所定の方向、Ｃ 振動子アレイの配列の中心線、Ｇ 重心、Ｐ 超音波送受信面と平行な面。

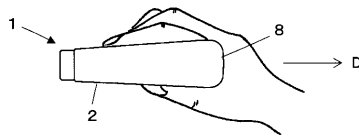
【図 1】



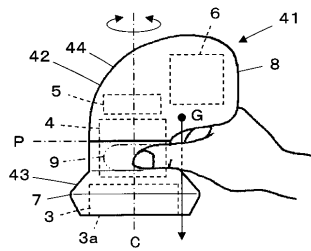
【図 2】



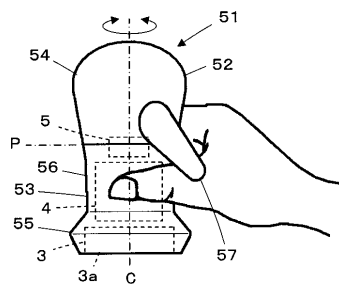
【図 3】



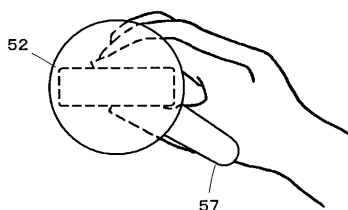
【図 5】



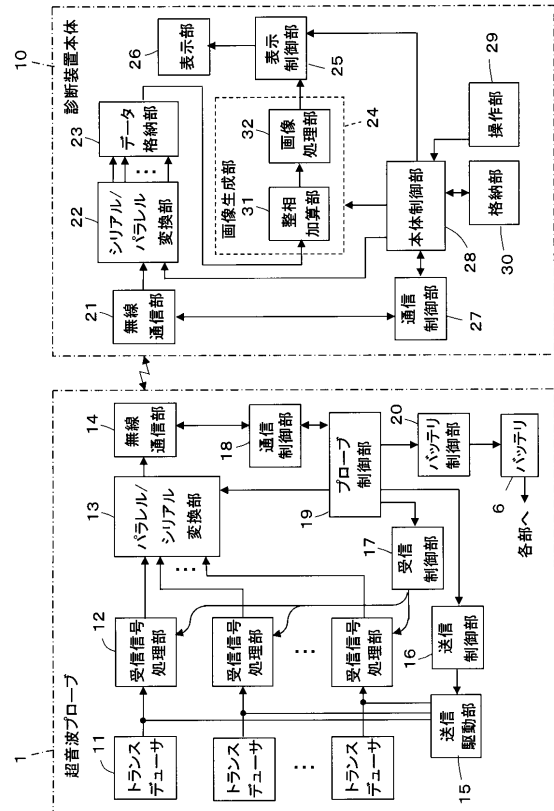
【図 6】



【図 7】



【図 4】



フロントページの続き

審査官 後藤 順也

- (56)参考文献 実開昭59-130707(JP,U)
特開2009-172014(JP,A)
特開平04-040943(JP,A)
特表2010-528698(JP,A)

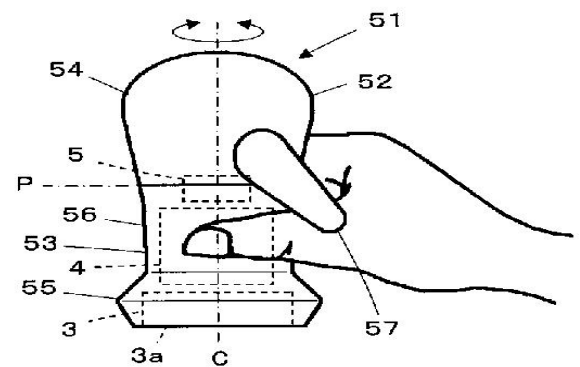
- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00

专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	JP5435738B2	公开(公告)日	2014-03-05
申请号	JP2010213757	申请日	2010-09-24
[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	山本勝也		
发明人	山本 勝也		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4455 A61B8/14 A61B8/42 A61B8/4472 A61B8/56		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/GA01 4C601/GB03 4C601/GB20 4C601/GD04 4C601/JB24		
代理人(译)	伊藤英明		
其他公开文献	JP2012065881A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种减轻操作者负担的超声波探头，并且能够在探头保持稳定姿势的情况下进行超声波诊断。解决方案：壳体2在其一个端部2a处具有换能器阵列隔室7壳体的另一端部2b具有在垂直于换能器阵列3的布置的中心线C的给定方向D上突出的突出部8.突出部容纳具有显著重量的电池6。在其中。壳体包括把手9，信号处理板4容纳在把手9中，在换能器阵列隔室7和突出部8之间。整个超声探头1的重心G位于远离该装置的中心线C的位置。当换能器阵列3的超声波发射/接收表面3a处于水平姿势时，换能器阵列3在给定方向D上的角度 θ 。

【 图 6 】



【 图 7 】