

(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2012-61125

(P2012-61125A)

(43) 公開日 平成24年3月29日(2012.3.29)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)F I
A61B 8/00テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-207561 (P2010-207561)
(22) 出願日 平成22年9月16日 (2010.9.16)(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 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
Fターム(参考) 4C601 EE04 EE13 EE19 GA01 GA40

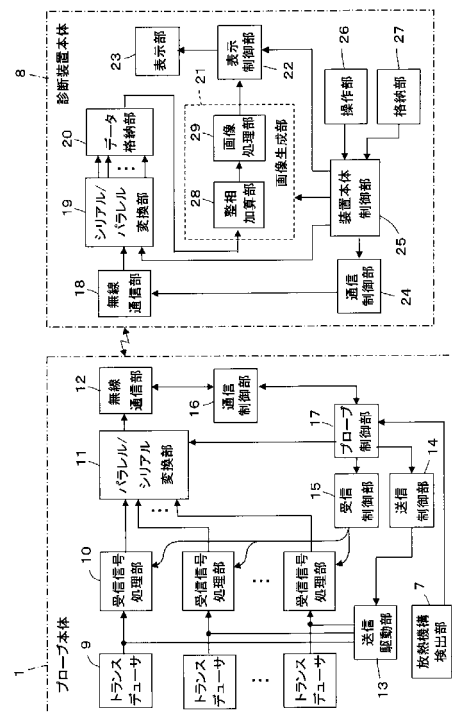
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置用プローブ

(57) 【要約】

【課題】プローブ内の温度上昇の抑制、装置の小型化および操作性の向上を実現できる超音波診断装置用プローブを提供することを目的とする。

【解決手段】駆動信号に基づいて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受信して受信信号を生成する振動子アレイを含むプローブ本体1と、プローブ本体1に取り外し可能に装着されると共にプローブ本体1内で発生した熱を放出するための放熱機構と、プローブ本体1に配置されると共にプローブ本体1への放熱機構の装着の有無を検出する放熱機構検出部7と、放熱機構検出部7による検出結果に基づいて振動子アレイを構成する複数の振動子の同時開口数を調整するようにプローブ本体1を制御するプローブ制御部17とを備える。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

駆動信号に基づいて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受信して受信信号を生成する振動子アレイを含むプローブ本体と、

前記プローブ本体に取り外し可能に装着されると共に前記プローブ本体内で発生した熱を放出するための放熱機構と、

前記プローブ本体に配置されると共に前記プローブ本体への前記放熱機構の装着の有無を検出する放熱機構検出手段と、

前記放熱機構検出手段による検出結果に基づいて前記振動子アレイを構成する複数の振動子の同時開口数を調整するように前記プローブ本体を制御する制御手段と

を備えたことを特徴とする超音波診断装置用プローブ。

10

【請求項 2】

前記制御手段は、前記放熱機構検出手段により前記プローブ本体への前記放熱機構の装着が検出されたときは、前記振動子アレイの同時に開口可能であるすべての振動子を開口させ、前記プローブ本体への前記放熱機構の装着が検出されないときは、前記振動子アレイの一部の振動子のみを開口させて同時開口数を削減する請求項 1 に記載の超音波診断装置用プローブ。

【請求項 3】

前記制御手段は、同時開口数を削減する場合に、走査線数を増加させて超音波の送受信を行うように前記プローブ本体を制御する請求項 2 に記載の超音波診断装置用プローブ。

20

【請求項 4】

前記放熱機構は、放熱フィン、冷媒循環機構および放熱ファンのいずれかを有する請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の超音波診断装置用プローブ。

【請求項 5】

駆動信号に基づいて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受信して受信信号を生成する振動子アレイを含むプローブ本体と、

前記プローブ本体に配置されると共に前記プローブ本体内の温度を検出する温度センサと、

前記温度センサによる検出結果に基づいて前記振動子アレイを構成する複数の振動子の同時開口数を調整するように前記プローブ本体を制御する制御手段と

を備えたことを特徴とする超音波診断装置用プローブ。

30

【請求項 6】

前記制御手段は、前記温度センサにより検出された前記プローブ本体内の温度が予め設定されたしきい値以下のときは、前記振動子アレイの同時に開口可能であるすべての振動子を開口させ、しきい値を越えたときは、前記振動子アレイの一部の振動子のみを開口させて同時開口数を削減する請求項 5 に記載の超音波診断装置用プローブ。

【請求項 7】

前記制御手段は、同時開口数を削減する場合に、走査線数を増加させて超音波の送受信を行うように前記プローブ本体を制御する請求項 6 に記載の超音波診断装置用プローブ。

【請求項 8】

前記プローブ本体は、診断装置本体から前記駆動信号を受信すると共に前記受信信号を前記診断装置本体へ送信するための無線通信部を含む請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の超音波診断装置用プローブ。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、超音波診断装置用プローブに係り、特に超音波プローブの温度上昇の抑制に関する。

【背景技術】**【0002】**

50

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振動子で受信して、その受信信号を装置本体で電氣的に受信することにより超音波画像が生成される。

【0003】

この超音波プローブは、使用に際して、超音波の送受信に伴う超音波振動子の発熱、プローブ内の電気回路集積化に伴う発熱およびプローブ内のバッテリーの発熱等によりプローブの温度が上昇する。したがって、駆動時間とともに、プローブが高温となり、被検体に対する安全性が損なわれたり、プローブの材料特性の変化により精度低下が生じたりするなどの問題がおこる。

10

【0004】

これに対し、例えば、特許文献1では、振動子アレイを有する超音波プローブに着脱自在の水袋を装着し、駆動機構により水袋に対して水を循環させることにより、超音波の送受信に伴って発熱した振動子アレイを冷却するようにした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】

【0005】

【特許文献1】特開2003-038485号公報

20

【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、近年、開発されているような、ベッドサイドや救急医療現場等に搬送して使用することができるポータブル型の超音波診断装置の超音波プローブの場合、特許文献1の装置では、装置構成が複雑になり、操作も煩雑になる上に、放熱対策のために装置サイズの大型化を余儀なくされ、ポータブル型という利便性も損なわれてしまう。

【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、プローブ内の温度上昇の抑制、装置の小型化および操作性の向上を実現できる超音波診断装置用プローブ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】

【0008】

第1の発明に係る超音波診断装置用プローブは、駆動信号に基づいて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受信して受信信号を生成する振動子アレイを含むプローブ本体と、プローブ本体に取り外し可能に装着されると共にプローブ本体内で発生した熱を放出するための放熱機構と、プローブ本体に配置されると共にプローブ本体への放熱機構の装着の有無を検出する放熱機構検出手段と、放熱機構検出手段による検出結果に基づいて振動子アレイを構成する複数の振動子の同時開口数を調整するようにプローブ本体を制御する制御手段とを備えるものである。

40

【0009】

制御手段は、放熱機構検出手段によりプローブ本体への放熱機構の装着が検出されたときは、振動子アレイの同時に開口可能であるすべての振動子を開口させ、プローブ本体への放熱機構の装着が検出されないときは、振動子アレイの一部の振動子のみを開口させて同時開口数を削減することができる。

制御手段は、同時開口数を削減する場合に、走査線数を増加させて超音波の送受信を行うように前記プローブ本体を制御することができる。

放熱機構は、放熱フィン、冷媒循環機構および放熱ファンのいずれかを有することが好ましい。

【0010】

50

第２の発明に係る超音波診断装置用プローブは、駆動信号に基づいて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受信して受信信号を生成する振動子アレイを含むプローブ本体と、プローブ本体に配置されると共にプローブ本体内の温度を検出する温度センサと、温度センサによる検出結果に基づいて振動子アレイを構成する複数の振動子の同時開口数を調整するように前記プローブ本体を制御する制御手段とを備えるものである。

【００１１】

制御手段は、温度センサにより検出されたプローブ本体内の温度が予め設定されたしきい値以下のときは、振動子アレイの同時に開口可能であるすべての振動子を開口させ、しきい値を越えたときは、振動子アレイの一部の振動子のみを開口させて同時開口数を削減することができる。

10

制御手段は、同時開口数を削減する場合に、走査線数を増加させて超音波の送受信を行うように前記プローブ本体を制御することができる。

【００１２】

第１及び第２の実施形態に係るプローブ本体は、診断装置本体から前記駆動信号を受信すると共に受信信号を診断装置本体へ送信するための無線通信部を含むことが好ましい。

【発明の効果】

【００１３】

この発明によれば、プローブ内の温度上昇の抑制、装置の小型化および操作性の向上を実現できる超音波診断装置用プローブを提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】この発明の実施の形態１に係る超音波診断装置用プローブを示す図であり、（Ａ）は平面図、（Ｂ）は側面図である。

【図２】実施の形態１におけるプローブ本体への放熱機構の装着の様子を示す図である。

【図３】この発明の実施の形態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４】実施の形態１の動作を示すフローチャートである。

【図５】実施の形態１の変形例に係る超音波プローブに用いられる放熱機構を示す図である。

30

【図６】実施の形態１の他の変形例に係る超音波プローブに用いられる放熱機構を示す図である。

【図７】この発明の実施の形態２におけるプローブ本体の内部構成を示すブロック図である。

【図８】実施の形態２の動作を示すフローチャートである。

【図９】実施の形態２におけるプローブ内の温度と同時開口数の切替の関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

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。

40

実施の形態１

図１（Ａ）及び（Ｂ）に、この発明の実施の形態１に係る超音波診断装置用プローブを示す。この超音波診断装置用プローブは、プローブ本体１と、放熱機構２から構成され、この放熱機構２は、複数の放熱フィン３と、放熱フィン３をプローブ本体１の把持部側に固定する固定手段４とを備えている。

【００１６】

図２に示すように、放熱フィン３を保持する固定手段４は、プローブ本体１に対して嵌合するように押し込まれ、さらに、プローブ本体１に設けられた溝６に、固定手段４に設けられた突起５が嵌合することにより、位置決め固定される。

なお、プローブ本体１の溝６の近傍には、放熱機構２が装着されたか否かを判断する放

50

熱機構検出部 7 が配置されている。

【 0 0 1 7 】

図 3 に、この発明の実施の形態 1 に係る超音波プローブを有する超音波診断装置の構成を示す。プローブ本体 1 に診断装置本体 8 が無線通信により接続されている。

【 0 0 1 8 】

プローブ本体 1 は、1 次元又は 2 次元の振動子アレイを構成する複数の超音波トランスデューサ 9 を有し、これらトランスデューサ 9 にそれぞれ対応して受信信号処理部 1 0 が接続され、さらに受信信号処理部 1 0 にパラレル/シリアル変換部 1 1 を介して無線通信部 1 2 が接続されている。また、複数のトランスデューサ 9 に送信駆動部 1 3 を介して送信制御部 1 4 が接続され、複数の受信信号処理部 1 0 に受信制御部 1 5 が接続され、無線通信部 1 2 に通信制御部 1 6 が接続されている。そして、パラレル/シリアル変換部 1 1、送信制御部 1 4、受信制御部 1 5 および通信制御部 1 6 にプローブ制御部 1 7 が接続されている。さらに、放熱機構 2 の装着の有無を検知する放熱機構検出部 7 がプローブ制御部 1 7 に接続されている。

10

【 0 0 1 9 】

複数のトランスデューサ 9 は、それぞれ送信駆動部 1 3 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 9 は、例えば、P Z T (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、P V D F (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。

20

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。

【 0 0 2 0 】

送信駆動部 1 3 は、例えば、複数のパルサを含んでおり、送信制御部 1 4 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 9 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 9 に供給する。

30

【 0 0 2 1 】

各チャンネルの受信信号処理部 1 0 は、受信制御部 1 5 の制御の下で、対応するトランスデューサ 9 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して、サンプルデータをパラレル/シリアル変換部 1 1 に供給する。受信信号処理部 1 0 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 1 1 は、複数チャンネルの受信信号処理部 1 0 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に変換する。

40

【 0 0 2 2 】

無線通信部 1 2 は、シリアルの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 2 は、診断装置本体 8 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 8 に送信すると共に、診断装置本体 8 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 6 に出力する。通信制御部 1 6 は、プローブ制御部 1 7 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

50

１２を制御すると共に、無線通信部１２が受信した各種の制御信号をプローブ制御部１７に出力する。

【００２３】

放熱機構検出部７は、プローブ本体１の放熱機構２の有無を検出してプローブ制御部１７に出力する。

プローブ制御部１７は、診断装置本体８から送信される各種の制御信号および放熱機構検出部７からの出力信号に基づいて、プローブ本体１の各部の制御を行う。

なお、放熱機構検出部７は、放熱機構２の有無を検出する部材として、例えば、光センサや小型の機械的なスイッチを有している。

【００２４】

プローブ制御部１７は、放熱機構検出部７からの出力信号に基づいて、プローブ本体１に放熱機構２が装着されているか否かを判定し、その判定結果に応じて、送信制御部１４および受信制御部１５を制御することにより、振動子アレイを構成する複数の振動子の同時開口数を調整する。すなわち、プローブ制御部１７は、放熱機構検出部７からの出力信号によりプローブ本体１への放熱機構２の装着が検出された場合は、振動子アレイの同時に開口可能であるすべての振動子を同時開口させるように、送信制御部１４および受信制御部１５を制御する。一方、放熱機構検出部７からの出力信号によりプローブ本体１への放熱機構２の装着が検出されない場合には、プローブ制御部１７は、振動子アレイの一部の振動子のみを開口させて同時開口数を削減するように送信制御部１４および受信制御部１５を制御する。また、さらに、プローブ制御部１７は、振動子アレイの同時開口数を削減するときには、走査線数を増加させて超音波の送受信を行うように、送信制御部１４および受信制御部１５を制御する。

【００２５】

プローブ本体１には、図示しないバッテリーが内蔵され、このバッテリーからプローブ本体１内の各回路に電源供給が行われる。

なお、プローブ本体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。

【００２６】

一方、診断装置本体８は、無線通信部１８を有し、この無線通信部１８にシリアル／パラレル変換部１９を介してデータ格納部２０が接続され、データ格納部２０に画像生成部２１が接続されている。さらに、画像生成部２１に表示制御部２２を介して表示部２３が接続されている。また、無線通信部１８に通信制御部２４が接続され、シリアル／パラレル変換部１９、画像生成部２１、表示制御部２２および通信制御部２４に装置本体制御部２５が接続されている。さらに、装置本体制御部２５には、オペレータが入力操作を行うための操作部２６と、動作プログラムを格納する格納部２７がそれぞれ接続されている。

【００２７】

無線通信部１８は、プローブ本体１との間で無線通信を行うことにより、各種の制御信号をプローブ本体１に送信する。また、無線通信部１８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、シリアルサンプルデータを出力する。

通信制御部２４は、装置本体制御部２５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１８を制御する。

シリアル／パラレル変換部１９は、無線通信部１８から出力されるシリアルサンプルデータを、パラレルサンプルデータに変換する。データ格納部２０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１９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。

【００２８】

画像生成部２１は、データ格納部２０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２１は、整相加算部２８と画像処理部２９とを含んでいる。

10

20

30

40

50

整相加算部 28 は、装置本体制御部 25 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。

【0029】

画像処理部 29 は、整相加算部 28 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 29 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。

10

【0030】

表示制御部 22 は、画像生成部 21 によって生成される画像信号に基づいて、表示部 23 に超音波診断画像を表示させる。表示部 23 は、例えば、L C D 等のディスプレイ装置を含んでおり、表示制御部 22 の制御の下で、超音波診断画像を表示する。

装置本体制御部 25 は、プローブ本体 1 から送信される各種の制御信号等に基づいて、診断装置本体 8 の各部の制御を行う。

20

【0031】

このような診断装置本体 8 において、シリアル/パラレル変換部 19、画像生成部 21、表示制御部 22、通信制御部 24 および装置本体制御部 25 は、C P U と、C P U 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 27 に格納される。格納部 27 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、M O、M T、R A M、C D - R O M または D V D - R O M 等を用いることができる。

【0032】

実施の形態 1 の動作について、図 4 のフローチャートを参考にして説明する。

超音波診断が開始されると、まず、診断装置本体 8 の装置本体制御部 25 は、プローブ本体 1 から送信される無線信号によりプローブ本体 1 を認識する（ステップ S 1）。

30

【0033】

プローブ本体 1 が認識されると、プローブ本体 1 内のプローブ制御部 17 は、放熱機構検出部 7 からの出力信号に基づいて、プローブ本体 1 への放熱機構 2 の装着の有無を判定する（ステップ S 2）。

ステップ S 2 において、プローブ本体 1 に放熱機構 2 が装着されていると判定された場合、プローブ制御部 17 は、振動子アレイの同時に開口可能であるすべての振動子を開口させて通常の開口数とするように送信制御部 14 および受信制御部 15 を制御する（ステップ S 3）。

40

一方、ステップ S 2 において、プローブ本体 1 に放熱機構 2 が装着されていないと判定された場合は、プローブ制御部 17 は、振動子アレイの一部の振動子のみを開口させて同時開口数を削減するように、送信制御部 14 および受信制御部 15 を制御する（ステップ S 4）。すなわち、複数の受信信号処理部 10 のうち一部の受信信号処理部 10 が停止状態となる。また、さらに、プローブ制御部 17 は、走査線数を増加させて超音波の送受信を行うように送信制御部 14 および受信制御部 15 を制御する（ステップ S 5）。

【0034】

この後、プローブ制御部 17 の超音波送受信の指示を受け、送信駆動部 13 から供給される駆動信号に従って複数のトランスデューサ 9 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 9 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 10 に供給される（ステップ S 6）。

50

そして、受信信号処理部 10 において、サンプルデータが生成され、パラレル/シリアル変換部 11 でシリアル化された後に無線通信部 12 から診断装置本体 8 へ無線伝送される。診断装置本体 8 の無線通信部 18 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 19 でパラレルのデータに変換され、データ格納部 20 に格納される。さらに、データ格納部 20 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 21 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 22 により超音波診断画像が表示部 23 に表示される（ステップ S7）。

【0035】

このように、プローブ本体 1 への放熱機構 2 の装着の有無を判定し、装着されていると判定された場合には、放熱機構 2 によってプローブ本体 1 の温度上昇が未然に防止され
と判断して、通常の同時開口数で動作し、診断上、必要な画質で画像を表示することが
できる。また、放熱機構 2 が装着されていないと判定された場合には、通常の同時開口数で
動作し続けると、プローブ本体 1 の温度が過度に上昇するおそれがあると判断し、同時開
口数を一部削減することで、プローブ本体の温度の上昇を抑制する。さらに、このとき、
走査線数を増加させることにより、同時開口数を一部削減して診断を行うものの、画像デ
ータ量を減らすことなく、診断上、必要な画質を低下することなく診断を行うことが可
る。

また、このような超音波診断装置用プローブであれば、装置を小型化でき、操作性も向
上させることができる。

【0036】

なお、上記の実施の形態 1 では、放熱機構 2 として放熱フィン 3 を有するものを使用し
たが、これに限るものではなく、図 5 に示されるような冷媒循環機構を有する放熱機構 3
0 を有するものを用いてもよい。冷媒循環機構は、筐体 31 内に配置されたポンプ 32 と
冷媒循環チューブ 33 とから構成され、ポンプ 32 を駆動して冷媒循環チューブ 33 に冷
媒を循環させることにより、プローブ本体 1 の冷却を行うことができる。

なお、筐体 31 には、図 2 に示した放熱機構 2 と同様に突起 5 が形成されており、この
突起 5 がプローブ本体 1 の溝 6 に嵌合することにより、放熱機構 30 の装着がプローブ本
体 1 の放熱機構検出部 7 によって検出される。

【0037】

また、放熱機構として、図 6 に示されるような放熱ファンを有するものを使用すること
もできる。この放熱機構 34 は、筐体 35 内に配置された放熱ファン 36 を有し、放熱フ
ァン 36 の駆動によりプローブ本体 1 に冷風を送ってプローブ本体 1 の冷却を行うことが
できる。

なお、筐体 35 には、図 2 に示した放熱機構 2 と同様に突起 5 が形成されており、この
突起 5 がプローブ本体 1 の溝 6 に嵌合することにより、放熱機構 34 の装着がプローブ本
体 1 の放熱機構検出部 7 によって検出される。

【0038】

実施の形態 2

実施の形態 1 では、放熱機構検出部 7 により、プローブ本体 1 への放熱機構 2 の有無を
検出し、その結果に応じてプローブの駆動を制御したが、これに限るものではなく、温度
センサにより、プローブ内の発熱量を検出し、その発熱量に応じたプローブの駆動の制御
を行うこともできる。

【0039】

図 7 は、この発明の実施の形態 2 に係るプローブ本体 37 の構成を示す。

この実施の形態 2 においては、図 1 に示すプローブ本体 1 の放熱機構検出部 7 を温度セ
ンサ 38 とした以外は、実施の形態 1 のプローブ本体 1 と同様の構成を有する。

また、このプローブ本体 37 を有する超音波診断装置は、実施の形態 1 と同じ診断装置
本体 8 を備えている。

【0040】

温度センサ 38 は、プローブ本体 37 内部の温度を検出してプローブ制御部 17 に出力

10

20

30

40

50

する。プローブ制御部 17 は、診断装置本体 8 から送信される各種の制御信号および温度センサ 38 からの出力信号に基づいて、プローブ本体 37 の各部の制御を行う。

【0041】

プローブ制御部 17 は、温度センサ 38 からの出力信号に基づいて、プローブ本体 37 の内部温度が予め設定されたしきい値 T_{th} を超えているか否かを判定し、その判定結果に応じて振動子アレイを構成する複数の振動子の同時開口数を調整するように送信制御部 14 および受信制御部 15 を制御する。

すなわち、プローブ制御部 17 は、温度センサ 38 からの出力信号により、プローブ本体 1 内の温度が予め設定されたしきい値 T_{th} 以下の場合は、振動子アレイの同時に開口可能であるすべての振動子を同時開口するように、受信制御部 15 を介して受信信号処理部 10 を制御する。一方、プローブ本体 37 内の温度がしきい値 T_{th} を超えている場合には、プローブ制御部 17 は、振動子アレイの一部の振動子のみを開口させて同時開口数を削減するように、送信制御部 14 および受信制御部 15 を制御する。また、プローブ制御部 17 は、振動子アレイの同時開口数を削減するときには、走査線数を増加させて超音波の送受信を行うように送信制御部 14 および受信制御部 15 を制御する。

【0042】

実施の形態 2 の動作について、図 8 のフローチャートを参考にして説明する。

超音波診断が開始されると、まず、診断装置本体 8 の装置本体制御部 25 は、プローブ本体 37 から送信される無線信号によりプローブを認識する（ステップ S11）。

【0043】

プローブ本体 37 が認識されると、プローブ本体 37 内のプローブ制御部 17 は、温度センサ 38 からの出力信号に基づいて、プローブ本体 37 の内部温度 T_m がしきい値 T_{th} を超えているか否かを判定する（ステップ S12）。

ステップ S12 において、プローブ本体 37 の内部温度がしきい値以下であると判定された場合、プローブ制御部 17 は、振動子アレイの同時に開口可能であるすべての振動子を開口させて通常の開口数とするよう送信制御部 14 および受信制御部 15 を制御する（ステップ S13）。

一方、ステップ S12 において、プローブ本体 37 の内部温度 T_m がしきい値 T_{th} を超えていると判定された場合は、プローブ制御部 17 は、振動子アレイの一部の振動子のみを開口させて同時開口数を削減するように、送信制御部 14 および受信制御部 15 を制御する（ステップ S14）。すなわち、複数の受信信号処理部 10 のうち一部の受信信号処理部 10 が停止状態となる。また、さらに、プローブ制御部 17 は、走査線数を増加させて超音波の送受信を行うように送信制御部 14 および受信制御部 15 を制御する（ステップ S15）。

【0044】

この後、プローブ制御部 17 の超音波送受信の指示をうけ、送信駆動部 13 から供給される駆動信号に従って複数のトランスデューサ 9 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 9 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 10 に供給される（ステップ S16）。

そして、受信信号処理部 10 において、サンプルデータが生成され、パラレル/シリアル変換部 11 でシリアル化された後に無線通信部 12 から診断装置本体 8 へ無線伝送される。診断装置本体 8 の無線通信部 18 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 19 でパラレルのデータに変換され、データ格納部 20 に格納される。さらに、データ格納部 20 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 21 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 22 により超音波診断画像が表示部 23 に表示される（ステップ S17）。

【0045】

例えば、通常、同時開口数を 48 チャンネルとして 128 本の走査線で超音波画像を生成し、図 9 に示されるように、診断動作に伴いプローブ本体 37 の内部温度 T_m が徐々に上昇して時刻 t_1 にしきい値 T_{th} に達した後、さらにプローブ本体 37 の内部温度 T_m

10

20

30

40

50

が上昇するおそれがあるものとする。この場合、時刻 t_2 に温度センサ 38 の出力に基づいて、プローブ本体 37 の内部温度 T_m がしきい値 T_{th} を越えていると判定されると、プローブ制御部 17 は、同時開口数を 32 チャンネルに削減するように送信制御部 14 および受信制御部 15 を制御する。これにより、プローブ本体 37 内における発熱量が減少し、プローブ本体 37 の内部温度 T_m は低下してしきい値 T_{th} を下回ることとなる。さらに、このとき、プローブ制御部 17 は、送信制御部 14 および受信制御部 15 を制御して、走査線の本数を 128 本から 192 本に増加させる。このため、同時開口数 48 チャンネル、走査線 128 本の通常診断時と同様の画質の超音波画像を得ることができる。

【0046】

このように、温度センサ 38 により、プローブ本体 37 の内部温度を検出し、予め設定されたしきい値 T_{th} 以下の場合には、通常の同時開口数でプローブを動作し、診断上、必要な画質で画像を表示することができる。また、プローブ本体 37 の内部温度がしきい値 T_{th} を越えている場合には、同時開口数を一部削減し、プローブ本体の温度の上昇を抑制することができる。また、さらに、同時開口数を削減して診断を行うものの、走査線数を増加させて診断を行うため、画像データを減らすことなく、診断上、必要な画像を得ることができる。

また、このような超音波診断装置用プローブであれば、装置を小型化でき、操作性も向上させることができる。

【0047】

また、上述した実施の形態 1 及び 2 では、プローブ本体 1 および 37 と診断装置本体 8 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プローブ本体 1 および 37 が診断装置本体 8 に接続されていてもよい。この場合には、プローブ本体 1 および 37 の無線通信部 12 および通信制御部 16、診断装置本体 8 の無線通信部 18 および通信制御部 24 等は不要となる。

【符号の説明】

【0048】

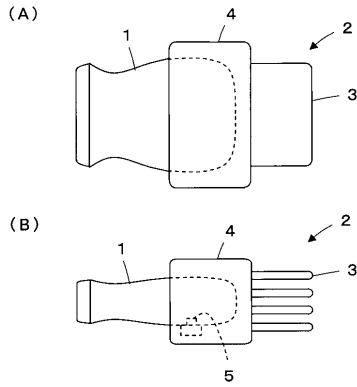
1、37 プローブ本体、2、30、34 放熱機構、3 放熱フィン、4 固定部材、5、突起、6 溝、7 放熱機構検出部、8 診断装置本体、9 トランスデューサ、10 受信信号処理部、11 パラレル/シリアル変換部、12 無線通信部、13 送信駆動部、14 送信制御部、15 受信制御部、16 通信制御部、17 プローブ制御部、18 無線通信部、19 シリアル/パラレル変換部、20 データ格納部、21 画像生成部、22 表示制御部、23 表示部、24 通信制御部、25 装置本体制御部、26 操作部、27 格納部、28 整相加算部、29 画像処理部、31、35 筐体、32 ポンプ、33 冷媒循環チューブ、36 放熱ファン

10

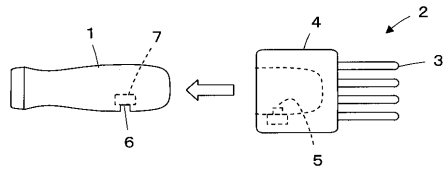
20

30

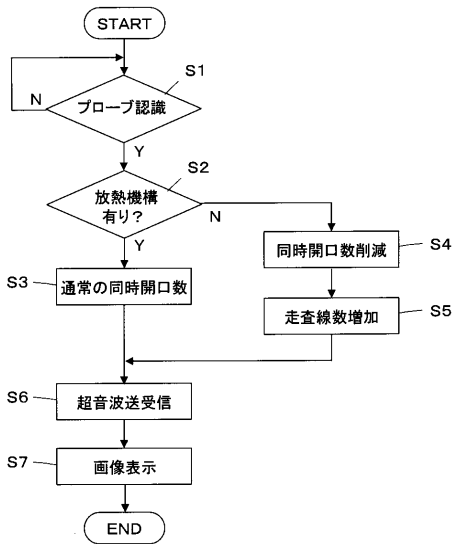
【図 1】



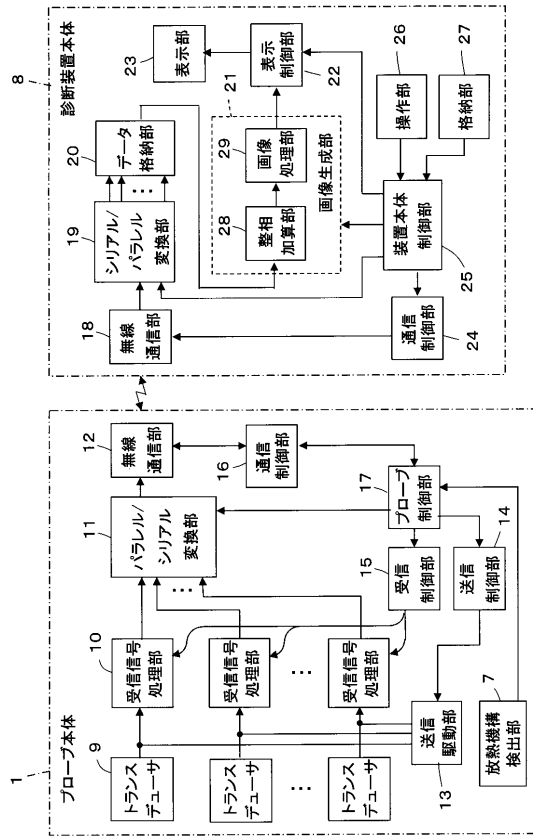
【図 2】



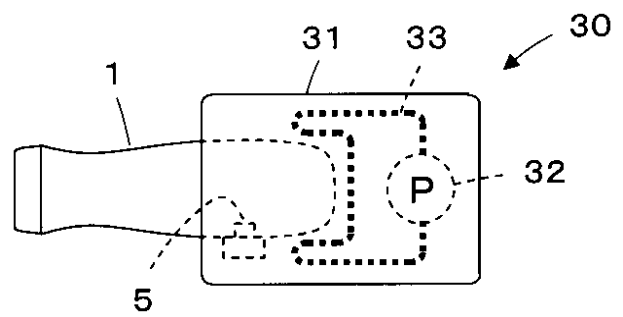
【図 4】



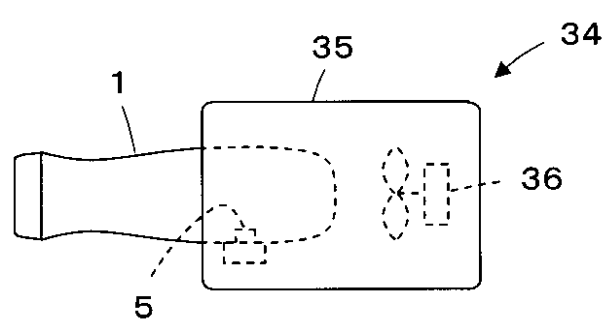
【図 3】



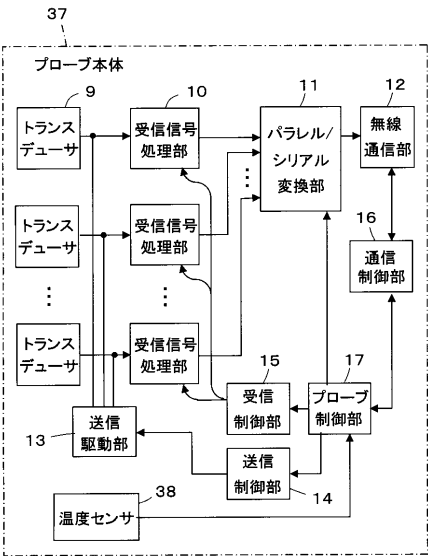
【図 5】



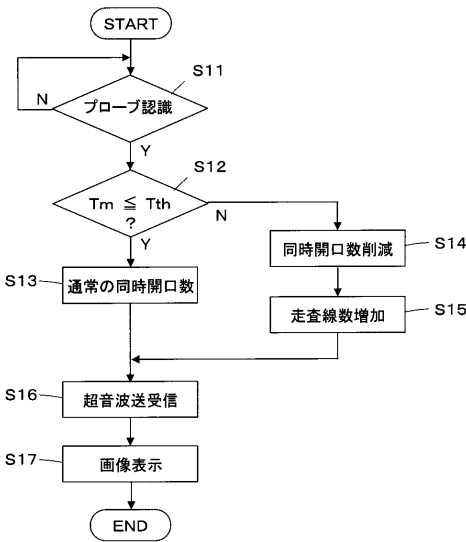
【図 6】



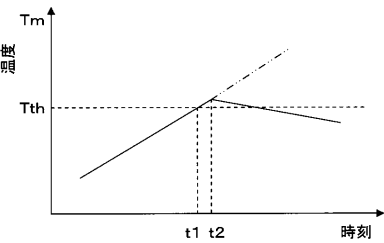
【図 7】



【図 8】



【図 9】



专利名称(译)	超声诊断设备探头		
公开(公告)号	JP2012061125A	公开(公告)日	2012-03-29
申请号	JP2010207561	申请日	2010-09-16
[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	山本勝也		
发明人	山本 勝也		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4444		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE04 4C601/EE13 4C601/EE19 4C601/GA01 4C601/GA40		
代理人(译)	伊藤英明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于超声诊断设备的探头，该探头能够抑制探头中的温度升高，减小设备的尺寸并提高可操作性。 解决方案：探针主体1包括可转换的阵列，该传感器阵列可基于驱动信号发送超声波束并接收对象的超声波回波以生成接收信号，并且可拆卸地安装在探针主体1上。 另外，用于释放在探头主体1中产生的热量的散热机构，布置在探头主体1中用于检测散热机构是否附接到探头主体1的散热机构检测单元7以及散热机构。 探针控制单元17控制探针主体1，以基于检测单元7的检测结果来调整形成换能器阵列的多个换能器的同时数值孔径。 [选择图] 图3

