(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5259252号
(P5259252)
(45)発行日　平成25年8月7日(2013.8.7)　(24)登録日　平成25年5月2日(2013.5.2)

(51)Int.Cl.　F I
A61B 8/00 (2006.01)　A61B 8/00

請求項の数 6　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2008-130894(P2008-130894)
(22)出願日　平成20年5月19日(2008.5.19)
(65)公開番号　特開2009-279023(P2009-279023A)
(43)公開日　平成21年12月3日(2009.12.3)
審査請求日　平成23年4月28日(2011.4.28)

(73)特許権者　000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目１番１号
(73)特許権者　594164542
東芝メディカルシステムズ株式会社
栃木県大田原市下石上１３８５番地
(73)特許権者　594164531
東芝医用システムエンジニアリング株式会社
栃木県大田原市下石上１３８５番地
(74)代理人　110000866
特許業務法人三澤特許事務所
(74)代理人　100081411
弁理士　三澤　正義

最終頁に続く

(54)【発明の名称】超音波診断装置及び超音波画像取得方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

パルス信号を超音波に変換して被検体に送信し、該被検体で反射した超音波を受信して電気信号に変換する、交換可能な超音波プローブと、

超音波によって測定する深度を少なくとも含んだ複数の項目を有する超音波の送受信条件に基づき、前記超音波プローブに前記パルス信号を送信し、前記超音波プローブから前記反射した超音波に基づく前記電気信号を受信する送受信手段と、

前記電気信号を基に画像を生成する画像生成手段と、

前記生成された画像を表示手段に表示させる表示制御手段と、

前記送受信手段に、入力された前記送受信条件を設定するとともに、前記超音波プローブを識別する識別情報及び最新の前記送受信条件を記憶しておき、前記超音波プローブが他の超音波プローブと交換されたとき、該他の超音波プローブの識別情報を取得して、該識別情報に基づいて前記超音波プローブの種類を取得し外部に出力する種類判定部を備え、該超音波プローブの種類が交換前の前記超音波プローブと同一種類と判断される場合は、前記記憶している最新の送受信条件のうち少なくとも前記超音波によって測定する深度が同一の送受信条件を前記送受信手段に設定する条件制御手段と、

を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項２】

パルス信号を超音波に変換して被検体に送信し、該被検体で反射した超音波を受信して電気信号に変換する、交換可能な超音波プローブと、

複数の項目を有する超音波の送受信条件に基づき、前記超音波プローブに前記パルス信号を送信し、前記超音波プローブから前記反射した超音波に基づく前記電気信号を受信する送受信手段と、
前記電気信号を基に画像を生成する画像生成手段と、
前記生成された画像を表示手段に表示させる表示制御手段と、
入力された前記送受信条件を前記送受信手段に設定するとともに、前記超音波プローブを識別する識別情報及び最新の前記送受信条件を記憶しておき、前記超音波プローブが交換されたとき、交換後の超音波プローブの識別情報を取得して、該識別情報が交換前の超音波プローブの識別情報と同一種類の場合は、前記記憶している最新の送受信条件と所定の項目が同一の送受信条件を前記送受信手段に設定する条件制御手段と、
を備え、
前記条件制御手段は、
算出手段を有し、
前記算出手段は、前記超音波プローブが交換されたときに、交換前後の前記超音波プローブから送信される、前記送受信条件のうちの超音波のパルスの繰り返し周波数が異なる場合は、前記超音波の出力の大きさを求めて前記送受信手段に設定する、
ことを特徴とする超音波診断装置。
【請求項３】
前記条件制御手段は、
前記被検体の発熱及び前記被検体内の分子の運動量の目標値を予め記憶しておく記憶手段を有し、
前記算出手段は、前記周波数の設定値と超音波の出力の大きさの設定値とから前記被検体の発熱及び前記被検体内の分子の運動量を算出し、
前記超音波の出力の大きさは、交換後の前記超音波プローブの前記周波数の設定値を用いて前記目標値になるように求められる、
ことを特徴とする、請求項２に記載の超音波診断装置。
【請求項４】
前記条件制御手段は、
前記超音波プローブが交換されたときに、交換前後の前記超音波プローブの種類が異なる場合には、入力された対象部位に対応する予め記憶している前記送受信条件の初期値を前記送受信手段に設定する、
ことを特徴とする請求項１～請求項３に記載の超音波診断装置。
【請求項５】
超音波の複数の項目を有する超音波の送受信条件に基づき、接続されている超音波プローブを介して被検体に超音波を送受信する送受信段階と、
前記送受信手段に入力された前記送受信条件を設定する条件設定段階と、
前記超音波プローブを識別する識別情報及び最新の前記送受信条件を記憶する記憶段階と、
前記超音波プローブが他の超音波プローブと交換されたとき、該他の超音波プローブの識別情報を取得して、該識別情報に基づいて前記超音波プローブの種類を取得し外部に出力する種類判定部を備え、該超音波プローブの種類が交換前の前記超音波プローブと同一種類と判断される場合は、前記記憶している最新の送受信条件のうち少なくとも前記超音波によって測定する深度が同一の送受信条件を前記送受信手段に設定する条件制御手段と、
前記電気信号を基に画像を生成する画像生成段階と、
前記生成された画像を表示手段に表示させる表示制御段階と、
を備える、
ことを特徴とする超音波画像取得方法。
【請求項６】
複数の項目を有する超音波の送受信条件に基づき、交換可能な超音波プローブを介して

被検体に超音波を送受信して前記被検体の画像を生成する超音波画像取得方法であって、
超音波プローブを識別する識別情報及び最新の前記送受信条件を記憶する記憶段階と、
超音波プローブが交換されたとき、交換後の超音波プローブの識別情報を取得して、該識別情報が交換前の前記超音波プローブの識別情報と同一種類の場合は、前記記憶している最新の送受信条件と所定の項目が同一の前記送受信条件を設定する条件制御段階と、
該設定された送受信条件に基づき、接続されている超音波プローブを介して被検体に超音波を送受信する送受信段階と、
該送受信により得られた電気信号を基に画像を生成する画像生成段階と、
前記生成された画像を表示手段に表示させる表示制御段階と、
を備え、
前記条件制御段階は、前記超音波プローブが交換されたときに、交換前後の前記超音波プローブから送信される前記周波数が異なる場合は、前記送受信段階を、前記算出手段によって交換後の前記周波数の設定値を用いて、予め記憶された前記被検体の発熱及び前記被検体内の分子の運動量の目標値になるように求められた前記超音波の出力の大きさとする、
ことを特徴とする超音波画像取得方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、超音波プローブから被検体に向けて超音波を送受信する超音波診断装置及び超音波画像取得方法に関する。さらに詳しくは、診断中に超音波プローブの切り替えが可能な超音波診断装置及び超音波画像取得方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

超音波診断装置は、超音波プローブ（探触子）が有する振動子から被検体に向けて超音波を送信し、該被検体で反射した超音波エコーを超音波プローブが有する振動子で受信する。そして、超音波診断装置は、受信した超音波エコーを基に被検体の超音波断層像を生成し表示する。このように超音波断層像を生成するには、被検体に向けて送受信する超音波の、観察する深さ（Ｄｅｐｔｈ）、送信する超音波の周波数、受信した信号の増幅度（ゲイン）、走査幅、出力音響などの送受信条件を決定する必要がある。これらの超音波の送受信条件は、観察する対象部位などによって変更する必要がある。

【０００３】

ここで、超音波プローブの形状の種類としては、大きく分けて「セクタ型」「リニア型」「コンベックス型」及び「ペンシル型」の４つの形状の種類がある。このうち、「ペンシル型」は超音波の血流との干渉に伴うドプラ効果のみの観察に用いるものである。そして、他の３つのおおよその傾向として「セクタ型」「リニア型」「コンベックス型」の順に体表接触面積が大きくなり、視野が広くなる。各形状の超音波プローブにおける使用法の具体的な例としては、「セクタ型」のプローブは、肋骨の間を通して心臓に超音波を当てることが可能なため心臓の観察に用いられる。また、「リニア型」は体表接触面が平面で構成されているため足などの体表が一定の硬さがある部分の観察に用いられる。さらに、「コンベックス型」は体表接触面が曲面で構成されているため、その曲面に体表を密着させることができる腹などの体表が柔らかい部分の観察に用いられる。したがって、観察する対象部位を変更するときには通常は形状の異なる超音波プローブが用いられる。

【０００４】

また、それぞれの型の超音波プローブともに、周波数が高ければ詳細な画像の生成が可能であり、周波数が低ければ被検体の深いところまで観察することができる。そして、超音波プローブ毎に有している周波数特性の幅が異なっている。そのため、同じ形状の超音波プローブでも対象部位の深度に合わせて変更することや、要求する画像の詳細度によって変更する必要がある。

【０００５】

さらに近年では、２次元断層像を生成する２Ｄ用プローブと、３次元画像を生成する３Ｄプローブがある。そして、２Ｄ用プローブと３Ｄ用プローブの切り替えなども行われる。具体的には、３Ｄ用プローブは２Ｄ用プローブと比較して感度が悪く、接触面積が大きいといった特徴を有している。そこで、例えば、感度の良い２Ｄ用プローブで対象部位を探し、対象部位が見つかったところで３Ｄ用プローブに切り換えて３次元画像を生成するといったことが行われている。

【０００６】

このように超音波診断装置に接続される超音波プローブは、観察する対象部位の特徴や特質、あるいは診断や治療などといった用途に応じて、超音波プローブを駆動する繰り返し周波数や感度特性などの物理特性が異なる様々な種類の超音波プローブが用意される。そして、診断中に異なる超音波プローブが必要になった場合に、複数の超音波プローブの中からプローブの切り替え操作が行われる。

【０００７】

従来、超音波プローブの切り替えを容易にするために、一覧で表示された複数の超音波プローブの中から所望の超音波プローブを選択した時に、対応する超音波プローブを発光又は発音させる技術（例えば、特許文献１参照。）が提案されている。

【０００８】

【特許文献１】特開２００６－９５０７１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

対象部位が異なるなどの場合に超音波プローブを切り換えて診断を継続するうえで、超音波プローブの形状が同じ場合には、周波数の変更は必要であるが、対象部位やその深度などには変更がないため、プリセットから微調整が行われた状態を維持した方がよい。しかし、特許文献１に記載されているような、従来の超音波診断装置では、超音波プローブを切り換えた場合、Ｄｅｐｔｈ、Ｇａｉｎ、操作幅、出力音響などの、超音波の送受信の設定が、工場出荷時の設定（以下では、「プリセット」という。）に戻ってしまうため、微調整が行われた状態を維持したまま診断を継続することは困難である。

【００１０】

この発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、超音波プローブの切り替えが行われた時に、超音波の送受信条件の変更が必要ない場合は、現在の超音波の送受信条件を継承する超音波診断装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

上記目的を達成するために、請求項１に記載の超音波診断装置は、パルス信号を超音波に変換して被検体に送信し、該被検体で反射した超音波を受信して電気信号に変換する、交換可能な超音波プローブと、超音波によって測定する深度を少なくとも含んだ複数の項目を有する超音波の送受信条件に基づき、前記超音波プローブに前記パルス信号を送信し、前記超音波プローブから前記反射した超音波に基づく前記電気信号を受信する送受信手段と、前記電気信号を基に画像を生成する画像生成手段と、前記生成された画像を表示手段に表示させる表示制御手段と、前記送受信手段に、入力された前記送受信条件を設定するとともに、前記超音波プローブを識別する識別情報及び最新の前記送受信条件を記憶しておき、前記超音波プローブが他の超音波プローブと交換されたとき、該他の超音波プローブの識別情報を取得して、該識別情報に基づいて前記超音波プローブの種類を取得し外部に出力する種類判定部を備え、該超音波プローブの種類が交換前の前記超音波プローブと同一種類と判断される場合は、前記記憶している最新の送受信条件のうち少なくとも前記超音波によって測定する深度が同一の送受信条件を前記送受信手段に設定する条件制御手段と、を備えることを特徴とするものである。

請求項２に記載の超音波診断装置は、パルス信号を超音波に変換して被検体に送信し、該被検体で反射した超音波を受信して電気信号に変換する、交換可能な超音波プローブと

、複数の項目を有する超音波の送受信条件に基づき、前記超音波プローブに前記パルス信号を送信し、前記超音波プローブから前記反射した超音波に基づく前記電気信号を受信する送受信手段と、前記電気信号を基に画像を生成する画像生成手段と、前記生成された画像を表示手段に表示させる表示制御手段と、入力された前記送受信条件を前記送受信手段に設定するとともに、前記超音波プローブを識別する識別情報及び最新の前記送受信条件を記憶しておき、前記超音波プローブが交換されたとき、交換後の超音波プローブの識別情報を取得して、該識別情報が交換前の超音波プローブの識別情報と同一種類の場合は、前記記憶している最新の送受信条件と所定の項目が同一の送受信条件を前記送受信手段に設定する条件制御手段と、を備え、前記条件制御手段は、算出手段を有し、前記算出手段は、前記超音波プローブが交換されたときに、交換前後の前記超音波プローブから送信される、前記送受信条件のうちの超音波のパルスの繰り返し周波数が異なる場合は、前記超音波の出力の大きさを求めて前記送受信手段に設定する、ことを特徴とするものである。

【００１２】

請求項５に記載の超音波画像取得方法は、超音波の複数の項目を有する超音波の送受信条件に基づき、接続されている超音波プローブを介して被検体に超音波を送受信する送受信段階と、前記送受信手段に入力された前記送受信条件を設定する条件設定段階と、前記超音波プローブを識別する識別情報及び最新の前記送受信条件を記憶する記憶段階と、前記超音波プローブが他の超音波プローブと交換されたとき、該他の超音波プローブの識別情報を取得して、該識別情報に基づいて前記超音波プローブの種類を取得し外部に出力する種類判定部を備え、該超音波プローブの種類が交換前の前記超音波プローブと同一種類と判断される場合は、前記記憶している最新の送受信条件のうち少なくとも前記超音波によって測定する深度が同一の送受信条件を前記送受信手段に設定する条件制御手段と、前記電気信号を基に画像を生成する画像生成段階と、前記生成された画像を表示手段に表示させる表示制御段階と、を備える、ことを特徴とするものである。

請求項６に記載の超音波画像取得方法は、複数の項目を有する超音波の送受信条件に基づき、交換可能な超音波プローブを介して被検体に超音波を送受信して前記被検体の画像を生成する超音波画像取得方法であって、超音波プローブを識別する識別情報及び最新の前記送受信条件を記憶する記憶段階と、超音波プローブが交換されたとき、交換後の超音波プローブの識別情報を取得して、該識別情報が交換前の前記超音波プローブの識別情報と同一種類の場合は、前記記憶している最新の送受信条件と所定の項目が同一の前記送受信条件を設定する条件制御段階と、該設定された送受信条件に基づき、接続されている超音波プローブを介して被検体に超音波を送受信する送受信段階と、該送受信により得られた電気信号を基に画像を生成する画像生成段階と、前記生成された画像を表示手段に表示させる表示制御段階と、を備え、前記条件制御段階は、前記超音波プローブが交換されたときに、交換前後の前記超音波プローブから送信される前記周波数が異なる場合は、前記送受信段階を、前記算出手段によって交換後の前記周波数の設定値を用いて、予め記憶された前記被検体の発熱及び前記被検体内の分子の運動量の目標値になるように求められた前記超音波の出力の大きさとする、ことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【００１３】

請求項１に記載の超音波診断装置及び請求項５に記載の超音波画像取得方法によると、同一の種類の超音波プローブに交換をした場合、交換前に使用していた超音波の送受信条件の設定を継承することができる。これにより、超音波プローブの物理特性がほぼ変わらないため超音波の送受信条件の設定の変更が不要な場合に、超音波プローブに交換した場合に、同様の設定を行う操作者の負担を軽減できる。また、それにより超音波診断装置を使用した診断の効率を向上させることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

〔第１の実施形態〕

以下、この発明の第１の実施形態に係る超音波診断装置について説明する。図１は本発

明に係る超音波診断装置の機能を表すブロック図である。本実施形態に係る超音波診断装置は超音波断層像を生成する画像生成モードと、送受信部００２に超音波の送受信条件を設定する送受信条件設定モードの２つのモードを有する。そこで以下では、動作モード毎に超音波診断装置の構成及び動作を説明する。

【００１５】

前提として、本実施形態における超音波診断装置に接続される超音波プローブ００１にはその形状によって、「セクタ型」「リニア型」「コンベックス型」「ペンシル型」の４種類に分かれる。以下の説明では、この４種類を超音波プローブ００１の種類という。さらに、各種類の中にもそれぞれ駆動される繰り返し周波数が異なる超音波プローブ００１が複数存在する。ここで、本実施形態では一例として上述の４つの形状の違いを超音波プローブ００１の種類としているが、この分類に限るものではなく、形状が異なるものであれば異なる種類としてよい。

【００１６】

図１で、統括制御部０１０は、交換検出部０１１、及び条件制御部１００を有している。また、交換検出部０１１は、超音波プローブ００１が新たに接続された場合に、各機能部に超音波プローブ００１が新たに接続された旨の信号を出力する。さらに、統括制御部０１０は、各機能部のタイミングの制御や動作の制御を行う。

【００１７】

各種類の超音波プローブ００１は、送受信部００２とはケーブルなどで交換可能に構成されている。また、超音波プローブ００１には、識別情報が記憶されており、ケーブルが接続されたとき、識別情報が出力される構成になっている。あるいは、超音波プローブ００１のコネクタピンの組み合わせによって識別情報に相当する信号が流れる構成にしてもよい。

【００１８】

（送受信条件設定モード）

条件制御部１００は、送受信部００２に超音波の送受信条件の設定を行う機能部である。この条件制御部１００が本発明における「条件制御手段」にあたる。条件制御部１００は、図１に示すように、設定部１０１、種類判定部１０２、比較部１０３、及び記憶部１１０を備えている。

【００１９】

記憶部１１０は、ハードディスクやメモリといった記憶媒体で構成されている。記憶部１１０は、超音波プローブ００１の識別情報と超音波プローブ００１の種類との対応を表した対応テーブル１１１を有している。さらに、記憶部１１０は、設定・種類記憶部１１２及び初期値記憶部１１３を有している。

【００２０】

設定・種類記憶部１１２は、送受信部００２に設定された最新の超音波の送受信条件の入力を設定部１０１から受ける。そして、設定・種類記憶部１１２は、受信した最新の超音波の送受信条件を記憶しておく。さらに、設定・種類記憶部１１２は、最新の超音波プローブ００１の種類の入力を比較部１０３から受信する。そして、設定・種類記憶部１１２は、受信した最新の超音波プローブ００１の種類を記憶しておく。すなわち、設定・種類記憶部１１２は、設定部１０１が設定後の最新の送受信条件を記憶するとともにその時に取り付けられている、最新の超音波プローブ００１との種類を記憶しておく。そして、種類判定部は、超音波プローブ００１の交換があった場合でも、新たに設定部１０１が次の送受信条件を設定するまでは、記憶している最新の送受信条件及び最新の超音波プローブ００１の種類を維持する。

【００２１】

初期値記憶部１１３は、工場出荷時に設定された観察する対象部位毎の標準的な超音波の送受信条件の設定値（この工場出荷時に設定されている送受信条件の設定値は「プリセット」とも呼ばれる。）を記憶している。該設定値が本発明における「初期値」にあたる。以下ではこの設定値を「初期値」という。この対象部位としては、例えば心臓、頸動脈

、又は腹部といった部位がある。

【００２２】

操作者は、ユーザインタフェース００６を使用し入力部００８を用いて、検査を行う対象部位を指定できる。さらに、操作者は、ユーザインタフェース００６を使用し入力部００８を用いて超音波プローブ００１の種類、観察対象としている部位（心臓や腹部など）、及び得ようとする画像の画質などを基に、超音波の送受信条件を入力する。本実施形態では超音波の送受信条件として、例えば、超音波によって測定する深度（以下では、「Ｄｅｐｔｈ」という。）、超音波による走査幅（以下では、単に「走査幅」という。）、及び受信した超音波エコーに基づく電気信号の増幅度（以下では、「ゲイン」という。）が入力される。また、操作者は設定部１０１に送受信部００２に設定された送受信条件を変更したい場合には、入力部００８を用いて必要とする送受信条件の設定値を入力することで、送受信部００２に設定された送受信条件を調整することが可能である。この、送受信条件のうちの「Ｄｅｐｔｈ」「ゲイン」「走査幅」が本発明における「所定の項目」にあたる。

【００２３】

設定部１０１は、操作者から入力部００８を介して対象部位の指定を受ける。そして、設定部１０１は、入力された対象部位を基に初期値記憶部１１３を検索し、入力された対象部位に対応する送受信条件の初期値を取得する。そして、設定部１０１は、取得した送受信条件の初期値を送受信部００２に入力し、該初期値に基づいて送受信部００２に送受信条件を設定する。さらに、設定部１０１は、入力された対象部位に対応する送受信条件の初期値を記憶しておく。

【００２４】

また、操作者が現在送受信部００２に設定されている送受信条件を変更しようとする場合、設定部１０１は、初期値記憶部１１３の初期値に変えて、あるいは既に設定されている送受信条件に変えて、操作者から入力部００８を介して送受信条件の設定を受ける。設定部１０１は、入力された送受信条件の設定値を受信して、送受信部００２に該設定値に基づく送受信条件を設定する。

【００２５】

また、設定部１０１は、比較部１０３から送受信条件の承継を示す信号を受信した場合、設定・種類記憶部１１２が記憶している最新の送受信条件の設定値を取得する。そして、設定部１０１は、取得した最新の送受信条件を送受信部００２に設定する。

【００２６】

また、設定部１０１は、比較部１０３から送受信条件の更新を示す信号の入力を受けた場合、操作者より既に入力されている対象部位に対応する送受信条件の初期値を送受信部００２に設定する。ここで、本実施形態では、設定部１０１は既に取得し記憶している入力された対象部位に対応する送受信条件の初期値を使用しているが、設定部１０１が都度初期値記憶部１１３を検索し入力された対象部位に対応する送受信条件の初期値を取得してくる構成にしてもよい。

【００２７】

さらに、設定部１０１は、上記何れの場合にも送受信部００２に送受信条件を設定した後に、設定した送受信条件を、最新の送受信条件として設定・種類記憶部１１２に記憶させる。

【００２８】

種類判定部１０２は、超音波プローブ００１が交換される毎に、交換検出部０１１から新たな超音波プローブ００１の接続の信号の入力を受信し、超音波プローブ００１が有する識別情報を取得する。そして、種類判定部１０２は、取得した識別情報を基に対応テーブル１１１を参照し、該識別情報を有する超音波プローブ００１の種類を取得する。そして、種類判定部１０２は、比較部１０３に超音波プローブ００１の種類を出力する。ただし、種類判定部は、超音波プローブ００１の交換があった場合でも、新たに設定部１０１が次の送受信条件を設定するまでは、比較部１０３に対する超音波プローブ００１の種類

の出力は行わない。

【００２９】

比較部１０３は、種類判定部１０２から入力された交換後の超音波プローブ００１の種類の入力を受けて、設定・種類記憶部１１２に記憶されている最新の超音波プローブ００１の種類を取得する。そして、比較部１０３は、交換後の超音波プローブ００１の種類と最新の超音波プローブ００１の種類を比較する。

【００３０】

比較部１０３は、現在の超音波プローブ００１の種類と最新の超音波プローブ００１の種類が同一の場合には、設定部１０１に送受信条件の継続を示す信号を出力する。

【００３１】

また、比較部１０３は、現在の超音波プローブ００１の種類と最新の超音波プローブ００１の種類が異なる場合には、設定部１０１に送受信条件の更新を示す信号を出力する。

【００３２】

さらに、比較部１０３は、最新の超音波プローブ００１の情報が設定・種類記憶部１１２にない場合には超音波診断の開始しにあたってはじめて接続された超音波プローブ００１と判断し、この場合にも設定部１０１に送受信条件の更新の信号を出力する。すなわち、本実施形態では、最新の超音波プローブ００１の情報が設定・種類記憶部１１２にない場合も、現在の超音波プローブ００１の種類と最新の超音波プローブ００１の種類が異なる場合に含まれることになる。ただし、本実施形態とは異なり、最新の超音波プローブ００１の情報が設定・種類記憶部１１２にない場合には、比較部１０３が、現在の検査において初めて接続された超音波プローブ００１と判断し、その情報を設定部１０１に送る構成でもよい。その場合、設定部１０１は、現在の検査において初めて接続された超音波プローブ００１であるという情報を受けたときに、更新の場合と同様に送受信部００２に初期値に基づく送受信条件を設定する構成にする必要がある。

【００３３】

さらに、比較部１０３は、設定部１０１が送受信条件を送受信部００２に設定した後に、設定・種類記憶部１１２が記憶している最新の超音波プローブ００１の種類の情報を消去し、現在接続されている超音波プローブ００１（すなわち、交換後の超音波プローブ００１）の種類を最新の超音波プローブ００１の種類の情報として記憶させる。

【００３４】

（画像生成モード）

超音波プローブ００１は、複数の振動子を有している。超音波プローブ００１は、送受信条件を基に送受信部００２から送信されたパルス信号を受信して、振動子によって超音波に変換し、被検体に向けて該超音波を送信する。この超音波プローブ００１は上述のように「セクタ型」「リニア型」「コンベックス型」「ペンシル型」の４種類があり、かつ各種類の中にもそれぞれ周波数特性の異なる超音波プローブ００１が存在する。そして、これらの各超音波プローブ００１は交換可能である。

【００３５】

送受信部００２は、設定された送受信条件に含まれる走査幅及びＤｅｐｔｈ、並びに操作者により入力部００８を用いて入力された超音波のパルスの繰り返し周波数及び超音波の出力の大きさ、を用いて超音波プローブ００１にパルス信号を送信する。そして、送受信部００２は、超音波プローブ００１から超音波エコーに基づく電気信号を受けて、設定された送受信条件に含まれるゲインで、該電気信号を増幅し、その増幅した信号を信号処理部００３へ出力する。本実施形態では、操作者の入力により超音波のパルスの繰り返し周波数を取得したが、これは接続されている超音波プローブ００１の周波数特性から、最適な周波数を求める方法でもよい。この送受信部００２が本発明における「送受信手段」にあたる。

【００３６】

信号処理部００３は、エコーの振幅情報の映像化を行い、エコー信号からＢモード画像信号を生成する。具体的には、信号処理部００３は、送受信部００２から入力される信号

に対してバンドパスフィルタ処理を行い、その後、出力信号の包絡線を検波し、検波されたデータに対して対数変換による圧縮処理を施す。

【００３７】

画像生成部００４は、ＤＳＣ（Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｓｃａｎ　Ｃｏｎｖｅｒｔｅｒ）を備える。ＤＳＣは、信号処理部００３から出力された走査線信号列で表される信号処理後のデータ（ラスタデータ）を読み込んで、統括制御部０１０により入力された走査幅及び操作密度を基に受けたラスタデータにおけるラスタの配置を把握し、そのラスタデータを空間情報に基づいた直交座標系のデータに変換し（Ｓｃａｎ　Ｃｏｎｖｅｒｓｉｏｎ処理）、超音波断層像を生成する。画像生成部００４は生成した超音波断層像を表示制御部００５へ出力する。

【００３８】

ここで、上述の信号処理部００３及び画像生成部００４を合わせたものが、本発明における「画像生成手段」にあたる。

【００３９】

表示制御部００５は、画像生成部００４より入力された超音波断層像を表示部００７に表示させる。この表示制御部００５が本発明における「表示制御手段」にあたる。

【００４０】

次に、図２を用いて本実施形態に係る超音波診断装置による送受信条件の設定及び画像生成の動作を説明する。ここで、図２は本実施形態に係る超音波診断装置による送受信条件の設定及び画像生成の動作のフローチャートの図である。

【００４１】

ステップＳ００１：操作者は、超音波プローブ００１を接続し、超音波画像診断の開始命令を入力する。

【００４２】

ステップＳ００２：操作者がユーザインタフェース００６を使用して対象部位を入力することにより送受信条件の初期値の指定が行われたか。送受信条件の初期値の指定が行われた場合にはステップＳ００７に進む。送受信条件の初期値の指定が行われていない場合にはステップＳ００３に進む。

【００４３】

ステップＳ００３：種類判定部１０２は、現在接続されている超音波プローブ００１から取得した識別情報を基に対応テーブル１１１を参照し、現在接続されている超音波プローブ００１の種類を判別する。

【００４４】

ステップＳ００４：比較部１０３は、設定・種類記憶部１１２から最新の（交換前の）超音波プローブ００１の種類を取得する。

【００４５】

ステップＳ００５：比較部１０３は、種類判定部１０２から入力された現在接続されている超音波プローブ００１の種類と、設定・種類記憶部１１２から取得した最新の超音波プローブ００１の種類とを比較する。現在接続されている超音波プローブ００１の種類と最新の超音波プローブ００１の種類とが異なる場合（最新の超音波プローブ００１の種類の情報がない場合も異なる場合に含む。）は、ステップＳ００６に進む。現在接続されている超音波プローブ００１の種類と最新の超音波プローブ００１の種類とが同一の場合は、ステップＳ００９に進む。

【００４６】

ステップＳ００６：比較部１０３は、設定部１０１へ超音波の送受信条件の更新の信号を出力する。

【００４７】

ステップＳ００７：設定部１０１は、自己が記憶するすでに入力されている対象部位に対応する送受信条件の初期値を取得する。

【００４８】

ステップＳ００８：比較部１０３は、現在接続されている超音波プローブ００１の種類を、設定・種類記憶部１１２に最新の超音波プローブ００１の種類として記憶させる。

【００４９】

ステップＳ００９：比較部１０３は、設定部１０１へ超音波の送受信条件の継承の信号を出力する。

【００５０】

ステップＳ０１０：設定部１０１は、送受信条件の継承の信号の入力を受けて、設定・種類記憶部１１２が記憶している最新の送受信条件の設定値を取得する。

【００５１】

ステップＳ０１１：設定部１０１は、送受信部００２に送受信条件の設定値を出力し、送受信条件を設定する。

【００５２】

ステップＳ０１２：送受信条件を調整するため、操作者により送受信条件の変更の入力があるか。送受信条件の変更の入力がある場合には、ステップＳ０１３に進む。送受信条件の変更の入力がない場合には、ステップＳ０１４に進む。

【００５３】

ステップＳ０１３：設定部１０１は、操作者から入力された変更された送受信条件の設定値を送受信部００２へ出力し、変更された送受信条件を設定する。

【００５４】

ステップＳ０１４：設定部１０１は、送受信部００２に設定した最新の送受信条件を設定・種類記憶部１１２に記憶させる。

【００５５】

ステップＳ０１５：送受信部００２は、設定された送受信条件のＤｅｐｔｈ及び走査幅に基づいて、超音波プローブ００１へパルス信号を出力する。

【００５６】

ステップＳ０１６：超音波プローブ００１は、送受信部００２より入力されたパルス信号を受けて被検体に超音波を送信し、被検体で反射した超音波エコーを受信して電気信号に変換する。

【００５７】

ステップＳ０１７：送受信部００２は、設定条件のゲインに基づいて、超音波プローブ００１から送られてきた超音波エコーに基づく電気信号を増幅する。

【００５８】

ステップＳ０１８：信号処理部００３は、送受信部００２から入力された増幅された電気信号に対し、バンドパスフィルタ処理、出力信号の包絡線を検波、及び検波されたデータに対して対数変換による圧縮処理などの信号処理を行う。

【００５９】

ステップＳ０１９：画像生成部００４は、信号処理部００３から入力されたデータから超音波断層のデータを生成する。

【００６０】

ステップＳ０２０：表示制御部００５は、画像生成部００４から入力された超音波断層像のデータを基に、表示部００７に超音波断層像を表示させる。

【００６１】

ステップＳ０２１：統括制御部０１０は、画像生成の領域が終了したかを判断する。画像生成の領域が終了した場合には、画像生成を終了する。画像生成の領域が終了していない場合には、ステップＳ０２２に進む。

【００６２】

ステップＳ０２２：操作者により超音波プローブ００１の交換が行われたか否かを交換検出０１２が判断する。超音波プローブ００１の交換が行われた場合には、ステップＳ００２に進む。超音波プローブ００１の交換が行われていない場合には、ステップＳ０１５に進む。

【００６３】
以上で説明したように、本実施形態に係る超音波診断装置においては超音波プローブが交換された時に、超音波プローブの種類が同一の場合には交換前の超音波プローブに対し設定された超音波の送受信条件を継続して使用して超音波断層像を生成することができる。これにより、同一の種類の超音波プローブに交換した場合には、ほぼ同じ送受信条件で適切な超音波断層像を生成することができるため、都度はじめから送受信条件の設定を行うといった操作者の負担を軽減すること可能であるとともに、超音波画像診断の効率を向上させることが可能である。

【００６４】
〔第２の実施形態〕
以下、この発明の第２の実施形態に係る超音波診断装置について説明する。図３は本発明に係る超音波診断装置の機能を表すブロック図である。本実施形態に係る超音波診断装置は、第１の実施形態とは異なり、交換された超音波プローブにおける超音波のパルスの繰り返し周波数を基に、超音波の出力の大きさ（これは、「音響出力」とも呼ばれる。）を算出し、自動的に送受信条件のうちの超音波の出力の大きさを変更する構成を有している。そこで以下では、主に送受信条件設定モードにおける超音波のパルスの繰り返し周波数に基づく超音波の出力の大きさの変更について説明する。

【００６５】
図３に示すように、本実施形態に係る超音波診断装置は、第１の実施形態に係る超音波診断装置に周波数抽出部１０４、目標値記憶部１１４、及び出力算出部１０５が付け加えられた構成である。以下の説明では、第１の実施形態と同一の符号を有する機能部は、特に説明のない限り同一の機能を有するものとして説明する。

【００６６】
目標値記憶部１１４は、超音波を被検体に対し送受信した時の熱（「サーマルインデックス」とも呼ばれる。）の目標値及び被検体内の分子がどのくらいの力を受けるか（これは、本発明における「分子の運動量」にあたり、「メカニカルインデックス」とも呼ばれる。）の目標値を予め記憶している。これらの値は法規で決まっている値に設定されている。また、これらの値は超音波のパルスの繰り返し周波数及び超音波の出力の大きさという２つのパラメータによって求められる。

【００６７】
周波数抽出部１０４は、超音波プローブ００１の識別情報毎にその超音波プローブ００１で用いられる超音波のパルスの繰り返し周波数（この繰り返し周波数は、超音波プローブ００１の周波数特性に合わせて決められる。）を記憶している。周波数抽出部１０４は、超音波プローブ００１の交換毎に、交換検出部０１１から新たな超音波プローブ００１の接続の信号の入力を受信する。そして、周波数抽出部１０４は、超音波プローブ００１が有する識別情報を取得する。そして、周波数抽出部１０４は、取得した識別情報を有する超音波プローブ００１で用いられる超音波のパルスの繰り返し周波数を求める。そして、周波数抽出部１０４は、出力算出部１０５に交換後の超音波プローブ００１で用いられる超音波のパルスの繰り返し周波数を出力する。また、周波数抽出部１０４は、設定部１０１に交換後の超音波プローブ００１で用いられる超音波のパルスの繰り返し周波数を出力する。

【００６８】
出力算出部１０５は、超音波の繰り返し周波数と超音波の出力の大きさを用いて超音波を被検体に対し送受信した時の熱及び被検体内の分子がどのくらいの力を受けるかを求める計算式を予め記憶している。出力算出部１０５は、周波数抽出部１０４から交換後の超音波プローブ００１で用いられる超音波のパルスの繰り返し周波数の入力を受けて、目標値記憶部１１４に記憶されている超音波を被検体に対し送受信した時の熱の目標値及び被検体内の分子がどのくらいの力を受けるかの目標値を取得する。そして、出力算出部１０５は、記憶している上述の計算式と基に、周波数抽出部１０４から受信した超音波のパルスの繰り返し周波数を用いて、超音波を被検体に対し送受信した時の熱の目標値及び被検

体内の分子がどのくらいの力を受けるかの目標値になるように、必要な超音波の出力の大きさを算出する。出力算出部１０５は、求めた超音波の出力の大きさを設定部１０１へ出力する。

【００６９】

設定部１０１は、設定・種類記憶部１１２又は初期値記憶部１１３から取得したＤｅｐｔｈ、ゲイン、及び走査幅、並びに周波数抽出部１０４から入力された超音波のパルスの繰り返し周波数、及び出力算出部１０５から入力された超音波の出力の大きさに基づく設定条件の設定値を送受信部００２に入力し、送受信部００２に設定条件を設定する。

【００７０】

以上のように、本実施形態に係る超音波診断装置では、交換された超音波プローブで用いられる超音波のパルスの繰り返し周波数を基に、予め記憶している目標値になるように超音波の出力の大きさが自動的に算出される。これにより、操作者による超音波の出力の大きさの設定の負荷を軽減することが可能であり、さらに超音波画像診断の効率を向上させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【００７１】

【図１】第１の実施形態に係る超音波診断装置のブロック図

【図２】第１の実施形態に係る超音波診断装置による送受信条件の設定及び画像生成の動作のフローチャートの図

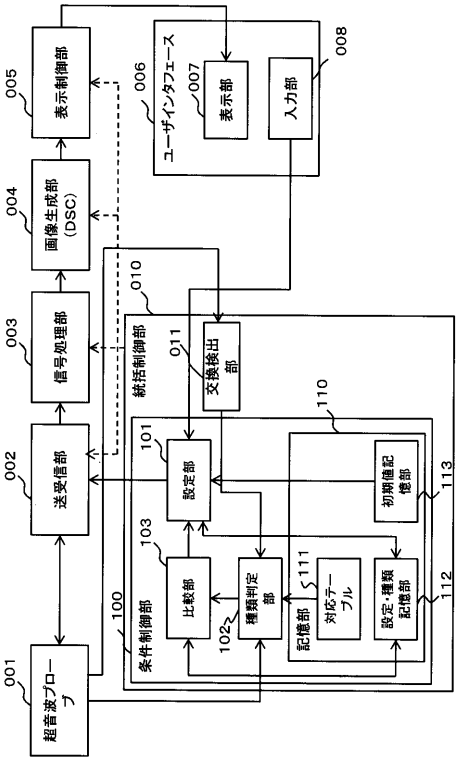
【図３】第２の実施形態に係る超音波診断装置のブロック図

【符号の説明】

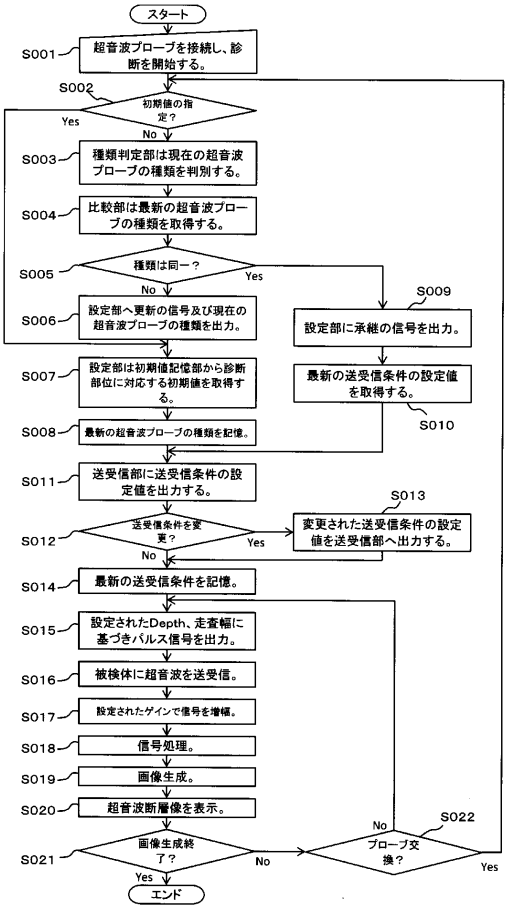
【００７２】

００１　超音波プローブ
００２　送受信部
００３　信号処理部
００４　画像生成部
００５　表示制御部
００６　ユーザインタフェース
００７　表示部
００８　入力部
０１０　統括制御部
０１１　交換検出部
１００　条件制御部
１０１　設定部
１０２　種類判定部
１０３　比較部
１０４　周波数抽出部
１０５　出力算出部
１１０　記憶部
１１１　対応テーブル
１１２　設定・種類記憶部
１１３　初期値記憶部
１１４　目標値記憶部

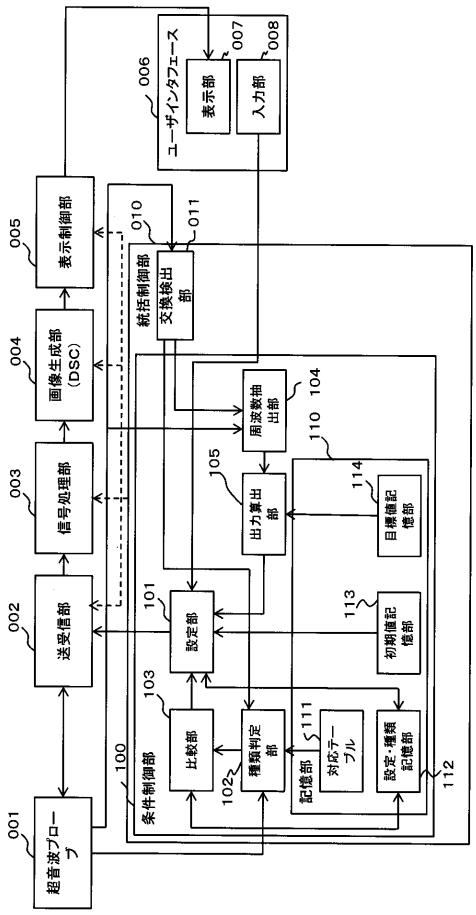
【図１】


001
超音波プローブ
002
送受信部
003
信号処理部
004
画像生成部（DSC）
005
表示制御部
006
ユーザインタフェース
007
表示部
008
入力部
010
統括制御部
011
交換検出部
100
条件制御部
101
設定部
102
種類判定部
103
比較部
110
記憶部
111
対応テーブル
112
設定・種類記憶部
113
初期値記憶部

【図２】


スタート
S001
超音波プローブを接続し、診断を開始する。
S002
初期値の指定？
Yes
No
S003
種類判定部は現在の超音波プローブの種類を判別する。
S004
比較部は最新の超音波プローブの種類を取得する。
S005
種類は同一？
Yes
No
S006
設定部へ更新の信号及び現在の超音波プローブの種類を出力。
S007
設定部は初期値記憶部から診断部位に対応する初期値を取得する。
S008
最新の超音波プローブの種類を記憶。
S009
設定部に承継の信号を出力。
S010
最新の送受信条件の設定値を取得する。
S011
送受信部に送受信条件の設定値を出力する。
S012
送受信条件を変更？
Yes
No
S013
変更された送受信条件の設定値を送受信部へ出力する。
S014
最新の送受信条件を記憶。
S015
設定されたDepth、走査幅に基づきパルス信号を出力。
S016
被検体に超音波を送受信。
S017
設定されたゲインで信号を増幅。
S018
信号処理。
S019
画像生成。
S020
超音波断層像を表示。
S021
画像生成終了？
Yes
No
S022
プローブ交換？
No
Yes
エンド

【図３】


001
超音波プローブ
002
送受信部
003
信号処理部
004
画像生成部（DSC）
005
表示制御部
006
ユーザインタフェース
007
表示部
008
入力部
010
統括制御部
011
交換検出部
100
条件制御部
101
設定部
102
種類判定部
103
比較部
104
周波数抽出部
105
出力算出部
110
記憶部
111
対応テーブル
112
設定・種類記憶部
113
初期値記憶部
114
目標値記憶部

フロントページの続き

(72)発明者　米山　直樹
栃木県大田原市下石上１３８５番地　東芝医用システムエンジニアリング株式会社内
(72)発明者　戸村　英輔
栃木県大田原市下石上１３８５番地　東芝医用システムエンジニアリング株式会社内
(72)発明者　丸山　敏江
栃木県大田原市下石上１３８５番地　東芝医用システムエンジニアリング株式会社内
(72)発明者　川畑　信三
栃木県大田原市下石上１３８５番地　東芝医用システムエンジニアリング株式会社内

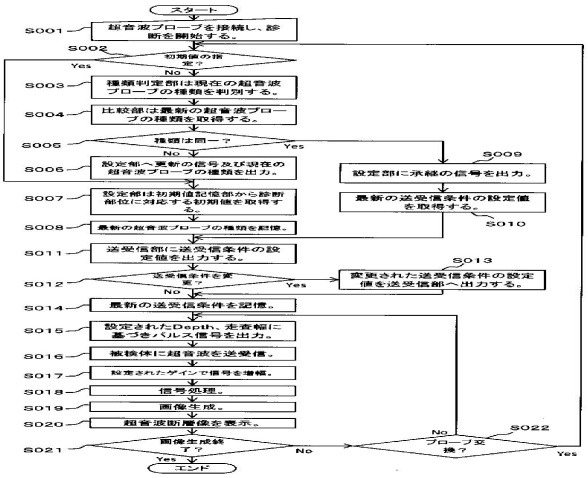
審査官　冨永　昌彦

(56)参考文献　特開昭６２－０６４３４３（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－０２１１９２（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２３７５４９（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３４４３４４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ　　８／００

专利名称(译)	超音波诊断装置及び超音波画像取得方法		
公开(公告)号	JP5259252B2	公开(公告)日	2013-08-07
申请号	JP2008130894	申请日	2008-05-19
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社 东芝医疗系统工		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司 东芝医疗系统工程有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司 东芝医疗系统工程有限公司		
[标]发明人	米山直樹 戸村英輔 丸山敏江 川畑信三		
发明人	米山 直樹 戸村 英輔 丸山 敏江 川畑 信三		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/EE22 4C601/GA33 4C601/GD18		
其他公开文献	JP2009279023A JP2009279023A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在切换超声波探头时，不需要改变超声波发送/接收条件的情况下，提供目前用于接收超声波发送/接收条件的超声波诊断装置。ŽSOLUTION：超声波诊断装置包括：可更换的超声波探头001;发送/接收部分002，用于根据具有多个项目的发送/接收条件将脉冲信号发送到超声探头001并基于超声回波接收电信号;信号处理部分003;图像生成部分004;显示控制部分005，用于显示图像;条件控制装置，用于将输入的发送/接收条件设置到发送/接收部件002，存储用于识别超声波探头001的识别信息和最新的发送/接收条件，当执行与另一个超声波探头001的交换时获取，另一个超声波探头001的识别信息，当它与交换机之前的超声波探头001相同时，将具有与存储的最新发送/接收条件相同的规定项目的发送/接收条件设置为发送/接待部分002.Ž

【 図 2 】