

(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2009-279023

(P2009-279023A)

(43) 公開日 平成21年12月3日(2009.12.3)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)F1
A61B 8/00テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 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)(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(71) 出願人 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
(71) 出願人 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

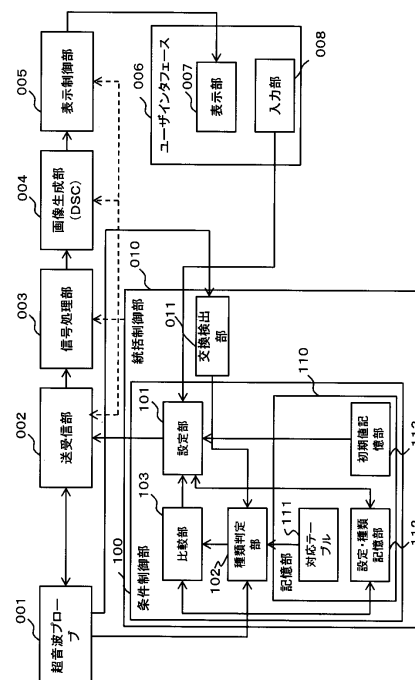
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及び超音波画像取得方法

(57) 【要約】

【課題】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。

【解決手段】交換可能な超音波プローブ001と、複数の項目を有する送受信条件に基づき、超音波プローブ001にパルス信号を送信し、超音波エコーに基づく電気信号を受信する送受信部002と、信号処理部003と、画像生成部004と、画像を表示させる表示制御部005と、入力された送受信条件を送受信部002に設定し、超音波プローブ001を識別する識別情報及び最新の送受信条件を記憶しておき、他の超音波プローブ001と交換されたとき、該他の超音波プローブ001の識別情報を取得して、交換前の超音波プローブ001と同一種類の場合は、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送受信部002に設定する条件制御手段とを備える。

【選択図】 図1



【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、

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、交換前の前記超音波プローブ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、

を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記所定の項目とは、少なくとも、超音波によって測定する深度、超音波による走査幅、及び前記受信した超音波に基づく電気信号の増幅度を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記条件制御手段は、

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する算出手段と、

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と、

を有し、

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前記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を送受信手段に設定する

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 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時に、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 乃至請求項 3 のいずれか一つ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、交換前の前記超音波プローブ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。

【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、視野が広がる。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

10

20

30

40

50

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、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、交換前の前記超音波プローブ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、を備えることを特徴とするものである。

【0012】

請求項 2 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、交換前の前記超音波プローブ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。

【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 2 に記載の超音波診断方法によると、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、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

10

20

30

40

50

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。

10

20

30

40

50

【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を含む。) 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 S 0 0 7 : 設定部 1 0 1 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。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 0 0 8 : 比較部 1 0 3 は、現在接続されている超音波プローブ 0 0 1 の種類を、設定・種類記憶部 1 1 2 に最新の超音波プローブ 0 0 1 の種類として記憶させる。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 0 0 9 : 比較部 1 0 3 は、設定部 1 0 1 へ超音波の送受信条件の継承の信号を出力する。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 0 1 0 : 設定部 1 0 1 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 1 1 2 が記憶している最新の送受信条件の設定値を取得する。

10

【 0 0 5 1 】

ステップ S 0 1 1 : 設定部 1 0 1 は、送受信部 0 0 2 に送受信条件の設定値を出力し、送受信条件を設定する。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 0 1 2 : 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 S 0 1 3 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 S 0 1 4 に進む。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 0 1 3 : 設定部 1 0 1 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 0 0 2 へ出力し、変更された送受信条件を設定する。

20

【 0 0 5 4 】

ステップ S 0 1 4 : 設定部 1 0 1 は、送受信部 0 0 2 に設定した最新の送受信条件を設定・種類記憶部 1 1 2 に記憶させる。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 0 1 5 : 送受信部 0 0 2 は、設定された送受信条件の D e p t h 及び走査幅に基づいて、超音波プローブ 0 0 1 へパルス信号を出力する。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 0 1 6 : 超音波プローブ 0 0 1 は、送受信部 0 0 2 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。

30

【 0 0 5 7 】

ステップ S 0 1 7 : 送受信部 0 0 2 は、設定条件のゲインに基づいて、超音波プローブ 0 0 1 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。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 0 1 8 : 信号処理部 0 0 3 は、送受信部 0 0 2 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。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 0 1 9 : 画像生成部 0 0 4 は、信号処理部 0 0 3 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。

40

【 0 0 6 0 】

ステップ S 0 2 0 : 表示制御部 0 0 5 は、画像生成部 0 0 4 から入力された超音波断層像のデータを基に、表示部 0 0 7 に超音波断層像を表示させる。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 0 2 1 : 統括制御部 0 1 0 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 S 0 2 2 に進む。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 0 2 2 : 操作者により超音波プローブ 0 0 1 の交換が行われたか否かを交換

50

検出 0 1 2 が判断する。超音波プローブ 0 0 1 の交換が行われた場合には、ステップ S 0 0 2 に進む。超音波プローブ 0 0 1 の交換が行われていない場合には、ステップ S 0 1 5 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。

10

【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。

20

【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 1 0 4、目標値記憶部 1 1 4、及び出力算出部 1 0 5 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 1 1 4 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。

30

【0067】

周波数抽出部 1 0 4 は、超音波プローブ 0 0 1 の識別情報毎にその超音波プローブ 0 0 1 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 0 0 1 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 1 0 4 は、超音波プローブ 0 0 1 の交換毎に、交換検出部 0 1 1 から新たな超音波プローブ 0 0 1 の接続の信号の入力を受信する。そして、周波数抽出部 1 0 4 は、超音波プローブ 0 0 1 が有する識別情報を取得する。そして、周波数抽出部 1 0 4 は、取得した識別情報を有する超音波プローブ 0 0 1 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 1 0 4 は、出力算出部 1 0 5 に交換後の超音波プローブ 0 0 1 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 1 0 4 は、設定部 1 0 1 に交換後の超音波プローブ 0 0 1 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。

40

【0068】

出力算出部 1 0 5 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 1 0 5 は、周波数抽出部 1 0 4 から交換後の超音波プローブ 0 0 1 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 1 1 4 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

50

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。

10

【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

20

【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】

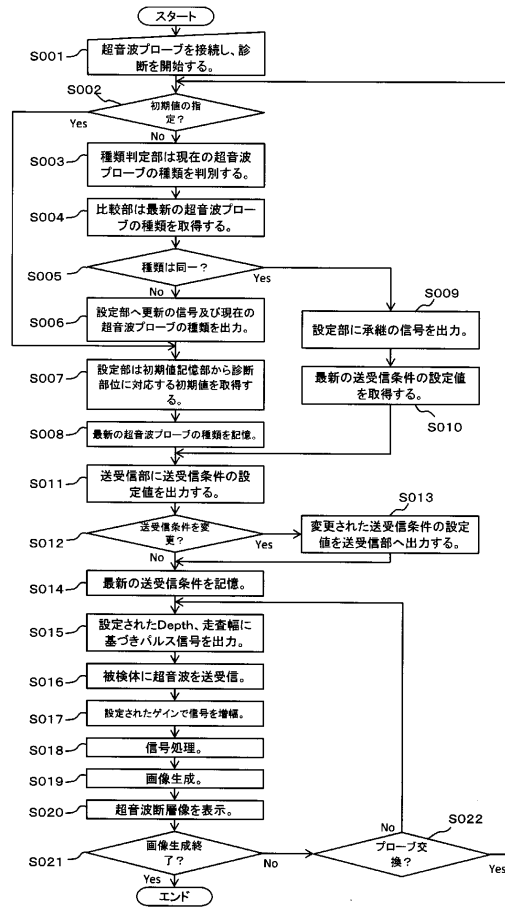
【0072】

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

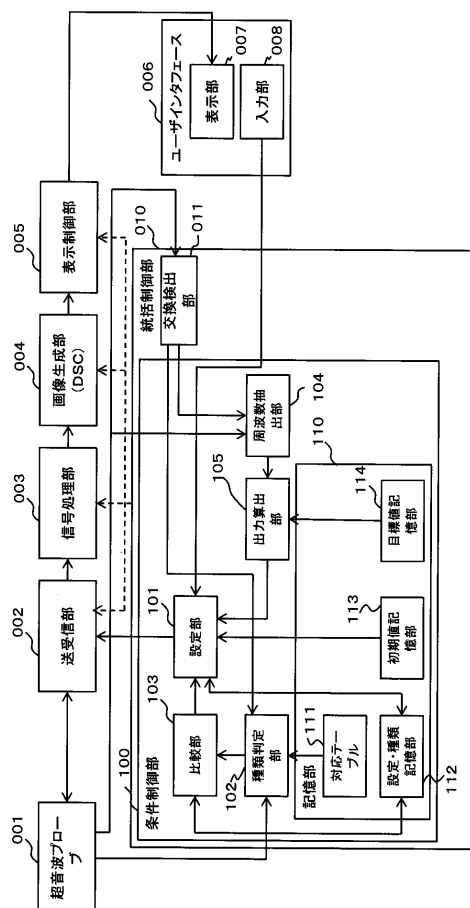
30

40

【図 2】



【図 3】



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1 3 8 5 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1 3 8 5 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1 3 8 5 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1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内
- Fターム(参考) 4C601 EE11 EE22 GA33 GD18

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2009279023A5	公开(公告)日	2011-06-23
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		
[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 JP5259252B2		

摘要(译)

阿当进行超声波探头的切换，如果没有必要改变发射和超声波的接收条件，即继承当前超声波的接收条件的超声波诊断装置。和可更换的超声波探头001的基础上，具有多个项的接收状态，并将该脉冲信号的超声波探头001，收发器单元002，用于接收基于所述超声波回波信号的电信号存储处理单元003，图像生成部004，显示控制单元005以显示图像，其将输入的接收条件收发器002，识别信息和用于识别的超声波探头001的最新的接收条件;然后，当它与其他超声波探头001交换，最新获取其他的超声波探头001的识别信息，在相同种类的更换前的超声波探头001，其被存储的情况下接收条件和预定项目包括条件控制装置，用于设置相同的接收条件下的收发器002。点域1