

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5231116号  
(P5231116)

(45) 発行日 平成25年7月10日(2013.7.10)

(24) 登録日 平成25年3月29日(2013.3.29)

(51) Int.Cl. F1  
A61B 8/12 (2006.01) A61B 8/12

請求項の数 1 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-188910 (P2008-188910)  
(22) 出願日 平成20年7月22日(2008.7.22)  
(65) 公開番号 特開2010-22661 (P2010-22661A)  
(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)  
審査請求日 平成23年3月18日(2011.3.18)

(73) 特許権者 304050923  
オリンパスメディカルシステムズ株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号  
(74) 代理人 100076233  
弁理士 伊藤 進  
(72) 発明者 香西 繁範  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号  
オリンパスメディカルシステムズ株式会社内  
審査官 富永 昌彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波の送受信により超音波画像を生成する超音波診断装置であって、  
超音波振動子を駆動させて前記超音波振動子から超音波を送信させるとともに、この超音波のエコー信号を受信する超音波送受信部と、

前記超音波振動子により、任意の角度で交わる、異なる第1及び第2の走査平面を同時走査する場合に、超音波照射強度及び振動子表面温度が予め決められた規格値を超えないように前記超音波送受信部を制御する制御部と、

を具備し、

前記制御部は、前記超音波振動子により、任意の角度で交わる、異なる第1及び第2の走査平面を同時走査する場合に、前記第1の走査平面の走査に係る第1の超音波と前記第2の走査平面の走査に係る第2の超音波とが重ならないタイミングで当該第1の超音波および第2の超音波を送信するように前記超音波送受信部を制御することを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波スコープ又は超音波プローブの超音波振動子により、任意の角度で交わる、異なる第1及び第2の走査平面を同時走査する場合に前記超音波振動子に対する超音波の送信制御に特徴のある超音波診断装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より、超音波診断装置は、超音波画像観測装置に接続される超音波スコープ又は超音波プローブ（以下、超音波スコープ、超音波プローブをまとめて超音波プローブと略す）の超音波振動子から超音波を生体組織に繰り返し送信し、この生体組織から反射される超音波のエコー信号を受信して、生体内の情報を超音波断層画像として生成し、モニタ等の表示部に表示させている。

## 【0003】

このような超音波診断装置の前記超音波画像観測装置には、電子的に駆動して体腔内を走査する電子走査式と、機械的に回転させて体腔内を走査する機械走査式とがある。

10

## 【0004】

例えば、特許文献1に記載されている電子走査式の超音波診断装置は、複数の振動素子により形成した超音波振動子を有し、この超音波振動子の各振動素子を電子的に切り換えて駆動することにより体腔内を走査して超音波断層画像を得ている。

## 【0005】

また、特許文献2に記載されている機械走査式の超音波診断装置は、1つの超音波振動子を機械的に回転駆動することにより体腔内を走査して超音波診断装置を得ている。

【特許文献1】特開平6-47043号公報

【特許文献2】特開2001-333906号公報

【発明の開示】

20

【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、2に示すような電子走査式又は機械走査式の従来の超音波画像観測装置は、超音波振動子により、任意の角度で交わる、異なる第1及び第2の走査平面を同時に走査する場合に、第1の走査平面上を走査する超音波と、第2の走査平面上を走査する超音波とが所定箇所では重なることがあり、このような場合に、前記超音波が重なった箇所における超音波照射強度と振動子表面温度が、規定値を超えてしまう虞れがあった。

## 【0007】

そこで、本発明は前記問題点に鑑みてなされたもので、超音波振動子により、任意の角度で交わる、異なる第1及び第2の走査平面を同時に走査する場合に、超音波照射強度と振動子表面温度が規定値を超えないように超音波振動子の超音波の送信を制御することができる超音波診断装置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】

本発明の一態様の超音波診断装置は、超音波の送受信により超音波画像を生成する超音波診断装置であって、超音波振動子を駆動させて前記超音波振動子から超音波を送信させるとともに、この超音波のエコー信号を受信する超音波送受信部と、前記超音波振動子により、任意の角度で交わる、異なる第1及び第2の走査平面を同時走査する場合に、超音波照射強度及び振動子表面温度が予め決められた規格値を超えないように前記超音波送受信部を制御する制御部と、を具備し、前記制御部は、前記超音波振動子により、任意の角度で交わる、異なる第1及び第2の走査平面を同時走査する場合に、前記第1の走査平面の走査に係る第1の超音波と前記第2の走査平面の走査に係る第2の超音波とが重ならないタイミングで当該第1の超音波および第2の超音波を送信するように前記超音波送受信部を制御する。

40

【発明の効果】

## 【0009】

本発明によれば、超音波振動子により、任意の角度で交わる、異なる第1及び第2の走査平面を同時に走査する場合に、超音波照射強度と振動子表面温度が規定値を超えないように超音波振動子の超音波の送信を制御することができる超音波診断装置の実現が可能と

50

なる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0011】

(第1の実施の形態)

図1から図3は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は第1の実施の形態の超音波診断装置の全体構成を示すブロック図、図2は超音波振動子により同時に走査される2つの走査面を示す模式図、図3は超音波画像観測装置の制御動作例を示すフローチャートである。

10

【0012】

図1に示すように、本実施の形態の超音波診断装置1は、超音波を送受波する超音波振動子を体腔内へ挿入し、例えばラジアルスキャン或いはコンベックスキャンが行えるような手段を備えた超音波内視鏡、及びこの超音波内視鏡から得られたエコー信号を画像化する超音波画像観測装置で構成される超音波診断装置であって、超音波の送受信により超音波信号を取得する超音波内視鏡(超音波スコープ又は超音波プローブであり、以降、超音波プローブと称す)2と、この超音波プローブ2で得られた超音波信号を2次元もしくは3次元画像として表示するための超音波画像観測装置3とを有している。

【0013】

尚、超音波プローブ2は、ラジアルスキャン或いはコンベックスキャンに限定されることはなく、これ以外の方法で駆動させても良い。

20

【0014】

超音波プローブ2は、体腔内等に挿入される細長の挿入部4と、この挿入部4の後端に設けられた操作部5と、この操作部5に接続されたケーブル6とで構成されている。尚、ケーブル6の端部には、接続コネクタa7が設けられ、超音波画像観測装置3に設けられた接続コネクタb8に着脱自在に接続されるようになっている。

【0015】

挿入部4の先端部には、超音波振動子9が内蔵される。この超音波振動子9は、例えば第1及び第2の超音波振動子9a、9bを有しており、第1及び第2の超音波振動子9a、9bはそれぞれ複数の振動素子(図示せず)を配列して形成している。

30

【0016】

このような超音波振動子9は、第1及び第2の超音波振動子9a、9bによって、それぞれ超音波を形成する。

【0017】

例えば、本実施の形態において、第1の超音波振動子9a(図2中には音源Aと記載)によって形成される超音波は、図2に示すように、a方向、B方向、及びc方向に自在に電子的に走査することが可能である。すなわち、このような超音波による走査によって第1の走査平面である走査平面Aが形成される。

【0018】

また、第2の超音波振動子9b(図2中には音源Bと記載)によって形成される超音波は、図2に示すように、a方向、b方向、及びc方向に自在に電子的に走査することが可能である。すなわち、このような超音波による走査によって第2の走査平面である走査平面Bが形成される。

40

【0019】

このように本実施の形態では、前記超音波振動子9によって、第1及び第2の走査平面である走査平面A、Bから構成される、いわゆるパイプラインが形成される。

【0020】

尚、本実施の形態において、前記超音波振動子9は、振動子単板に限定されることはなく、振動子アレイ、2Dアレイを用いたものであっても良い。そして、この超音波振動子9は、例えばラジアルスキャンを行うように駆動される。

50

## 【 0 0 2 1 】

また、超音波振動子 9 は、ラジアルスキャンに限定されることはなく、コンベックスキャンなどを行うように駆動させても良い。また、超音波プローブ 2 は、電子走査式超音波プローブであっても、機械走査式超音波プローブであっても良い。

## 【 0 0 2 2 】

超音波画像観測装置 3 は、超音波プローブ 2 に対して、ケーブル 6、コネクタ a 7、及びコネクタ b 8 を介して、超音波を送受信する送受信部 1 3 と、この送受信部 1 3 より得られた超音波信号をデジタル信号に変換する A / D コンバータ 1 4 と、この A / D コンバータ 1 4 で変換されたデジタル信号を記憶する音線フレームメモリからなる音線データメモリ 1 5 と、この音線データメモリ 1 5 のラジアルスキャンデータを画面表示用に座標変換したデジタル超音波データを記憶するフレームメモリ 1 6 と、このフレームメモリ 1 6 に記憶された画像表示用に座標変換されたデジタル超音波データをアナログ画像信号に変換する D / A コンバータ 1 7 と、送受信部 1 3、A / D コンバータ 1 4、音線データメモリ 1 5、及びフレームメモリ 1 6 の駆動制御やフレームメモリ 1 6 に記憶されたデジタル超音波データを処理するマイクロプロセッサ ( C P U ) 2 0 と、この C P U 2 0 の動作を制御するソフトウェアや各種データを格納する補助記憶装置 2 1 と、補助記憶装置 2 1 からソフトウェアを読み込み C P U 2 0 の画像処理やその他演算処理の一時記憶として用いる R A M で構成された主記憶装置 1 1 と、及び送受信部 1 3、A / D コンバータ 1 4、音線データメモリ 1 5、フレームメモリ 1 6、D / A コンバータ 1 7、C P U 2 0、主記憶装置 1 1、並びに補助記憶装置 2 1 の駆動電源を供給する電源回路 1 2 とで構成されている。

10

20

## 【 0 0 2 3 】

さらに、超音波画像観測装置 3 には、D / A コンバータ 1 7 から出力されたアナログ画像信号を基に、超音波像とその超音波像の付加情報や 2 平面スキャンモードに基づく超音波像を表示するモニタ装置 1 8 と、D / A コンバータ 1 7 の出力画像を入力して印刷するプリンタ装置 1 9 と、ユーザが操作することにより超音波診断装置 1 の動作を制御するためのキーボード 2 3、及びフットスイッチ 2 4 等が前記 C P U 2 0 に接続されている。

## 【 0 0 2 4 】

尚、前記送受信部 1 3 は前記超音波送受信部を構成し、モニタ装置 1 8 は前記表示手段を構成している。

30

## 【 0 0 2 5 】

この超音波画像観測装置 3 において、平面同時操作モードを実行するための超音波振動子 9 に対する送信制御は、C P U 2 0 で行い、その制御の手順については、補助記憶装置 2 1 に記録されたソフトウェアの下で行う構成となっている。

## 【 0 0 2 6 】

尚、超音波画像観測装置 3 には、前記表示手段としてのモニタ装置 1 8 が接続されるが、さらに、超音波画像観測装置 3 自体に、前記モニタ装置 1 8 と同様の表示部を設けて構成しても良い。

## 【 0 0 2 7 】

また、キーボード 2 3、及びフットスイッチ 2 4 等の操作部は、超音波画像の表示範囲の指示、駆動する超音波プローブ 2 の指示や、2 平面同時走査モード等のモード切替指示、及び超音波検査に必要な患者情報等の医療情報を入力可能である。

40

## 【 0 0 2 8 】

この場合、2 平面同時走査モード等のモード切替指示等の操作は、キーボード 2 3 に設けられた各種キー、又はトラックボールによって行われるようになっている。

## 【 0 0 2 9 】

尚、モニタ装置 1 8 の表示画面における操作手段は、キーボード 2 3 等に限定されることはなく、例えばタッチパネル型等の手段を用いて構成しても良い。

## 【 0 0 3 0 】

次に、本実施の形態の超音波画像観測装置 3 の主要部の構成について、図 1 及び図 2 を

50

用いて説明する。

本実施の形態の超音波画像観測装置 3 は、超音波振動子 9 により、任意の角度で交わる、異なる第 1 及び第 2 の走査平面（走査平面 A 及び走査平面 B：図 2 参照）を同時に走査する場合（2 平面同時走査モードを実行した場合）に、超音波照射強度と振動子表面温度が規定値を超えないように超音波振動子 9 への超音波の送信を制御することが可能である。

【 0 0 3 1 】

具体的には、第 1 の実施の形態の超音波画像観測装置 3 は、超音波振動子 9 により、任意の角度で交わる、異なる第 1 及び第 2 の走査平面（走査平面 A 及び走査平面 B：図 2 参照）を同時に走査する 2 平面同時走査モードを実行した場合に、それらの超音波が重ならないように超音波振動子 9 への超音波の送信を制御するように構成されている。

10

【 0 0 3 2 】

この 2 平面同時走査モードは、ソフトウェアを用いて実行されるものであり、例えば、超音波振動子 9 により、任意の角度で交わる、異なる第 1 及び第 2 の走査平面（走査平面 A 及び走査平面 B：図 2 参照）を同時に走査する場合に、それらの超音波が重ならないように超音波振動子 9 への超音波の送信を制御するためのプログラム（以降、2 平面同時スキャンモード用プログラムと称す）であり、この 2 平面同時スキャンモード用のプログラムが前記補助記憶装置 2 1 に記録されている。尚、このソフトウェアは、2 平面同時スキャンモード用プログラムに限らず、それ以外のスキャン用のプログラムを含んでも良い。

【 0 0 3 3 】

そして、補助記憶装置 2 1 に記録されているこの 2 画面同時スキャンモード用のプログラムは、超音波画像観測装置 3 の CPU 2 0 によって実行されるようになっている。この CPU 2 0 は、前記制御部を構成している。

20

【 0 0 3 4 】

尚、前記 2 平面同時スキャンモード用プログラムには、前記超音波が重ならないように超音波振動子 9 を制御するためのタイミング情報や前記超音波の出力レベル情報、及び振動子表面温度情報等の制御情報（制御データ）が含まれている。また、それ以外のスキャン用のプログラムにも、超音波振動子 9 を制御するためのタイミング情報や前記超音波の出力レベル情報、及び振動子表面温度情報等の制御情報（制御データ）が含まれている。

【 0 0 3 5 】

本実施の形態において、CPU 2 0 は、キーボード 2 3 等の操作部からの操作信号が 2 平面同時走査モードであると認識すると、前記補助記憶装置 2 1 から 2 平面同時走査モード用のプログラムを読み出し、このプログラムを実行して、超音波振動子 9 により、任意の角度で交わる、異なる第 1 及び第 2 の走査平面（走査平面 A 及び走査平面 B：図 2 参照）を同時に走査する場合に、それらの超音波が重ならないように超音波振動子 9 への超音波の送信を制御するため制御信号を送受信部 1 3 に供給して制御する。

30

【 0 0 3 6 】

尚、送受信部 1 3 は、この供給された制御信号に基づく、タイミングや超音波出力レベル等の制御情報に基づいて、超音波振動子 9 の駆動を制御する。

【 0 0 3 7 】

そのため、送受信部 1 3 は、第 1 の超音波振動子 9 a からの超音波を駆動させる駆動信号を第 1 の超音波振動子 9 a に送信し、第 2 の超音波振動子 9 b からの超音波を駆動させる駆動信号を第 2 の超音波振動子 9 b に送信する。

40

【 0 0 3 8 】

尚、2 平面同時走査モードが実行されているので、送受信部 1 3 は、第 1 の超音波振動子 9 a 及び第 2 の超音波振動子 9 b を同時に駆動制御する。

【 0 0 3 9 】

この場合、第 1 の超音波振動子 9 a（図 2 中には音源 A と記載）によって形成される超音波が、図 2 に示すように、a 方向、B 方向、及び c 方向に自在に電子的に走査するための駆動信号を第 1 の超音波振動子 9 a に送信して駆動させる。このことにより、このよう

50

な超音波による走査によって第1の走査平面である走査平面Aが形成される。

【0040】

また、第2の超音波振動子9b(図2中には音源Bと記載)によって形成される超音波が、図2に示すように、a方向、b方向、及びc方向に自在に電子的に走査するための駆動信号を第2の超音波振動子9bに送信して駆動させる。このことにより、このような超音波による走査によって第2の走査平面である走査平面Bが形成される。

【0041】

また、前記送受信部13は、前記第1及び第2の超音波振動子9a、9bによってそれぞれ生体組織に送信され、そしてこれらの生体組織から反射されるそれぞれの超音波を受信して得たエコー信号を検出する。

【0042】

次に、本実施の形態の超音波画像観測装置3の作用について、図3を用いて説明する。

いま、ユーザが図1に示す超音波診断装置1に用いられる超音波画像観測装置3の電源を投入したとする。すると、CPU20は、補助記憶装置21に記憶された図3に示すプログラムを読み出して実行する。

【0043】

CPU20は、ステップS1の処理により、操作部により操作された操作信号であるモード信号を取り込む。

【0044】

そして、CPU20は、ステップS2の判断処理により、取り込んだモード信号が2平面同時スキャンモードであるか否かを判断し、そうである場合には、ステップS3に移行し、そうでない場合にはステップS4に移行する。

【0045】

ステップS4では、取り込まれたモード信号が2平面同時スキャンモードでない場合なので、CPU20は、前記補助記憶装置21から2平面同時走査モード用以外のプログラムを読み出し、このプログラムに基づく制御情報に基づいて超音波振動子9への超音波の送信を制御するため制御信号を送受信部13に供給して制御する。このことにより、超音波振動子9によって、例えば通常の1平面走査となる超音波が被検体に対して送信される。

【0046】

一方、ステップS3では、取り込まれたモード信号が2平面同時スキャンモードある場合なので、CPU20は、前記補助記憶装置21から2平面同時走査モード用のプログラムを読み出し、このプログラムの制御情報に基づき、超音波振動子9により、任意の角度で交わる、異なる第1及び第2の走査平面(走査平面A及び走査平面B:図2参照)を同時に走査する場合に、それらの超音波が重ならないように超音波振動子9への超音波の送信を制御するため制御信号を前記送受信部13に供給して制御する。

【0047】

すると、送受信部13は、この供給された制御信号に基づく、タイミングや超音波出力レベル等の制御情報に基づいて、超音波振動子9の駆動を制御する。

【0048】

すなわち、送受信部13により、第1の超音波振動子9a(図2中には音源Aと記載)によって形成される超音波が図2に示すa方向に走査され、この場合には、送受信部13によって、第2の超音波振動子9b(図2中には音源Bと記載)によって形成される超音波が、図2に示すa方向に走査される。

【0049】

そして、同じように、送受信部13により、第1の超音波振動子9aによって形成される超音波が図2に示すb方向に走査され、この場合には、送受信部13によって、第2の超音波振動子9bによって形成される超音波が、図2に示すb方向に走査される。

このように送受信部13によって、これら2つの超音波が重ならないように超音波の送

10

20

30

40

50

信が制御される。

【 0 0 5 0 】

その後、CPU 20は、送受信部 13により超音波プローブ 2からエコー信号を得、A/Dコンバータ 14、音線データメモリ 15、フレームメモリ 16、D/Aコンバータ 17を介してこのエコー信号から得られる音線データに基づき超音波断層画像を生成し、前記モニタ 18に超音波断層画像を表示させて処理を終了する。

【 0 0 5 1 】

従って、第 1の実施の形態では、超音波振動子 9により、任意の角度で交わる、異なる第 1及び第 2の走査平面を同時に走査する場合に、これらの超音波が重ならないように超音波振動子 9に対して超音波の送信が制御することができるので、第 1及び第 2の走査平面が重なることもなく、また、重なった部分の超音波照射強度と振動子表面温度が規定値を超えることもなく、2平面同時スキャンモードを実行することが可能となる。

【 0 0 5 2 】

尚、前記規格値は、FDA ガイダンス (Information for Manufacturers Seeking Marketing Clearance of Diagnostic Ultrasound Systems and Transducers)、日本工業規格 (JIS T0601-2-37)、国際規格 (IEC 60601-2-37) で定められた規格値を意味している。

【 0 0 5 3 】

また、前記超音波照射強度は、例えば Ispta3,MI,TI を意味している。

【 0 0 5 4 】

また、本実施の形態において、前記第 1及び第 2の超音波振動子 9 a、9 bからの超音波が重ならないようにするタイミング等制御情報は、前記 CPU 20の補助記憶装置 21内に格納したが、これに限定されることはなく、送受信部 13内にメモリを設け、このメモリに格納しても良い。

【 0 0 5 5 】

また、2平面同時スキャンモードに対応するタイミングや超音波の出力レベル等の制御情報は、補助記憶装置 21内に設けていたが、CPU 20内の図示しない演算部を用いて演算処理して算出するようにしても良い。

【 0 0 5 6 】

(第 2の実施の形態)

図 4 は本発明の第 2の実施の形態に係る超音波画像観測装置の制御部による制御例を示すフローチャートである。

【 0 0 5 7 】

第 1の実施の形態では、超音波画像観測装置 3の CPU 20は、超音波振動子 9により、任意の角度で交わる、異なる第 1及び第 2の走査平面を同時に走査する場合に、第 1及び第 2の超音波振動子 9 a、9 bからの超音波が重ならないように前記超音波送信部 10を制御することで、超音波照射強度と振動子表面温度が規定値を超えないようにしていた。

【 0 0 5 8 】

そこで、第 2の実施の形態では、超音波画像観測装置 3の CPU 20は、前記第 1及び第 2の超音波振動子 9 a、9 bからの超音波の少なくとも一方の送信出力を下げるように送信パラメータを設定し、この設定に基づき前記送受信部 10を制御することで、超音波照射強度と振動子表面温度が規定値を超えないように超音波振動子 9の超音波の送信を制御することが可能である。

【 0 0 5 9 】

第 2の実施の形態の超音波画像観測装置 3は、第 1の実施の形態の超音波画像観測装置と略同様にされ、CPU 20による制御動作が異なっている。

【 0 0 6 0 】

次に、図 4 を参照しながら、第 2の実施の形態の超音波画像観測装置 3の制御部による制御例を説明する。

## 【 0 0 6 1 】

いま、超音波画像観測装置 3 の電源が投入され、キーボード 2 3 等の操作部の操作信号であるモード信号が 2 平面同時スキャンモードであると判断すると、前記超音波画像観測装置 3 の CPU 2 0 は、補助記憶装置 2 1 から図 4 に示すプログラムを読み出し、起動させる。

## 【 0 0 6 2 】

すなわち、前記 CPU 2 0 は、前記補助記憶装置 2 1 から 2 平面同時走査モード用のプログラムを読み出し、このプログラムの制御情報（予め決められた各種設定値）に基づき、超音波振動子 9 により、任意の角度で交わる、異なる第 1 及び第 2 の走査平面（走査平面 A 及び走査平面 B：図 2 参照）を同時に走査する。

10

## 【 0 0 6 3 】

そして、前記 CPU 2 0 は、ステップ S 1 1 により音線番号  $i = 1$  とカウントし、続くステップ S 1 2 の判断処理で、 $i$  番目の 2 つの音線が重なるか否かを判断する。

## 【 0 0 6 4 】

この場合、CPU 2 0 は、重なったと判断した場合には、処理をステップ S 1 3 に移行し、重ならないと判断した場合には、ステップ S 1 4 の処理にて、継続して送受信部 1 3 に所定の制御情報に基づく制御信号を送信してステップ S 1 5 に処理を移行する。

## 【 0 0 6 5 】

尚、前記ステップ S 1 2 の判断処理では、CPU 2 0 は、第 1 及び第 2 の走査平面（走査平面 A 及び B）で重なる部分（例えば図 2 中に示す直線 X 部分）について、予め認識することができるので、重なる音線番号を記憶しておき、音線番号  $i$  がその記憶した音線番号と一致するか否かに応じて  $i$  番目の 2 つの音線が重なるか否かを判断している。

20

## 【 0 0 6 6 】

ステップ S 1 3 では、 $i$  番目の 2 つの音線が重なった場合であるので、CPU 2 0 は、補助記憶装置 2 1 内に格納されて制御情報の内、予め設定された音線ビームの出力レベル値よりも下げる（低く）ような制御信号を送受信部 1 3 に送信してステップ S 1 5 に処理を移行する。

## 【 0 0 6 7 】

尚、音線ビームの出力レベル値を下げるような制御信号は、第 1 及び第 2 の超音波振動子 9 a、9 b の少なくとも一方に対するものである。また、音線ビームの出力レベル値を下げるような制御信号とは、例えば、送信パラメータ（送信パワー、バースト周波数、駆動素子数等）を通常より（予め設定された設定値より）小さくして、超音波振動子 9 a 又は 9 b を駆動させる信号である。

30

## 【 0 0 6 8 】

ステップ S 1 5 の処理では、CPU 2 0 は、生成した制御信号を送受信部 1 3 に供給してこの制御信号に基づき前記送受信部 1 3 を制御する。

## 【 0 0 6 9 】

その後、ステップ S 1 6 の処理では、送受信部 1 3 は、第 1 及び第 2 の超音波振動子 9 a、9 b に対して、供給された制御信号に基づき駆動するための駆動信号を送信する。

## 【 0 0 7 0 】

このことにより、超音波振動子 9 により、任意の角度で交わる、異なる第 1 及び第 2 の走査平面（走査平面 A 及び走査平面 B：図 2 参照）を同時に走査した場合に、それらの超音波が重なった部分（図 2 中の X 部分）では、何れか一方の超音波の出力レベルが低くなっているので、重なった部分（図 2 中の直線 X 部分）の超音波照射強度と振動子表面温度が規定値を超えることがないように超音波振動子 9 を駆動制御することができる。

40

## 【 0 0 7 1 】

そして、ステップ S 1 7 では、CPU 2 0 は、送受信部 1 3 により超音波プローブ 2 からエコー信号を得、A/Dコンバータ 1 4、音線データメモリ 1 5、フレームメモリ 1 6、D/Aコンバータ 1 7 を介してこのエコー信号から得られる音線データに基づき超音波断層画像を生成し、前記モニタ 1 8 に超音波断層画像を表示させて処理をステップ S 1 8

50

に移行する。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 8 の判断処理では、2 平面同時スキャンモードによる検査が終了したか否かを判断し、終了したと判断した場合にはこの 2 平面同時スキャンモードのプログラムを完了する。

【 0 0 7 3 】

一方、終了してないと判断した場合には、CPU 2 0 は、ステップ S 1 9 の処理にて、 $i = i + 1$  となるようにカウントして処理をステップ S 1 2 に戻し、前記同様にステップ S 1 2 からステップ S 1 8 までの処理を繰り返すように制御する。

【 0 0 7 4 】

従って、第 2 の実施の形態では、超音波振動子 9 により、任意の角度で交わる、異なる第 1 及び第 2 の走査平面を同時に走査して、これらの超音波が重なった場合に、第 1 及び第 2 の超音波振動子 9 a、9 b の何れか一方の超音波の出力レベルを下げるように超音波の送信を制御することができるので、重なった部分の超音波照射強度と振動子表面温度が規定値を超えることがなく、2 平面同時スキャンモードを実行することが可能となる。

【 0 0 7 5 】

尚、本実施の形態では、2 平面同時スキャンモードを実行した場合に、第 1 及び第 2 の超音波振動子 9 a、9 b の何れか一方の超音波の出力レベルを下げるように超音波の送信を制御したが、これに限定されるものではなく、例えば、双方の超音波が重なったことを術者に音声又は表示にて警告した後、第 1 及び第 2 の超音波振動子 9 a、9 b の何れか一方の超音波の出力を停止するように制御しても良い。

【 0 0 7 6 】

また、本発明に係る前記第 1 及び第 2 の実施の形態では、2 平面同時スキャンモードが実施された場合には、第 1 及び第 2 の走査平面が重なる部分における振動子表面温度をリアルタイムで検出する検出手段が設けられており、この検出手段による検出結果と予め設定された振動子表面温度との比較結果に基づいて第 1 及び第 2 の超音波振動子 9 a、9 b の超音波の送信制御を行うように構成しても良い。

【 0 0 7 7 】

本発明は、以上述べた実施の形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 8 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態の超音波診断装置の全体構成を示すブロック図。

【 図 2 】 超音波振動子により同時に走査される 2 つの走査面を示す模式図。

【 図 3 】 第 1 の実施の形態の超音波画像観測装置の制御動作例を示すフローチャート。

【 図 4 】 本発明の第 2 の実施の形態の超音波画像観測装置の制御動作例を示すフローチャート。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 9 】

- 1 ... 超音波診断装置、
- 2 ... 超音波プローブ、
- 3 ... 超音波画像観測装置、
- 4 ... 挿入部、
- 5 ... 操作部、
- 6 ... ケーブル、
- 9 ... 超音波振動子、
- 1 3 ... 送受信部、
- 1 8 ... モニタ装置、
- 2 0 ... CPU (制御部)、
- 2 1 ... 補助記憶装置、

10

20

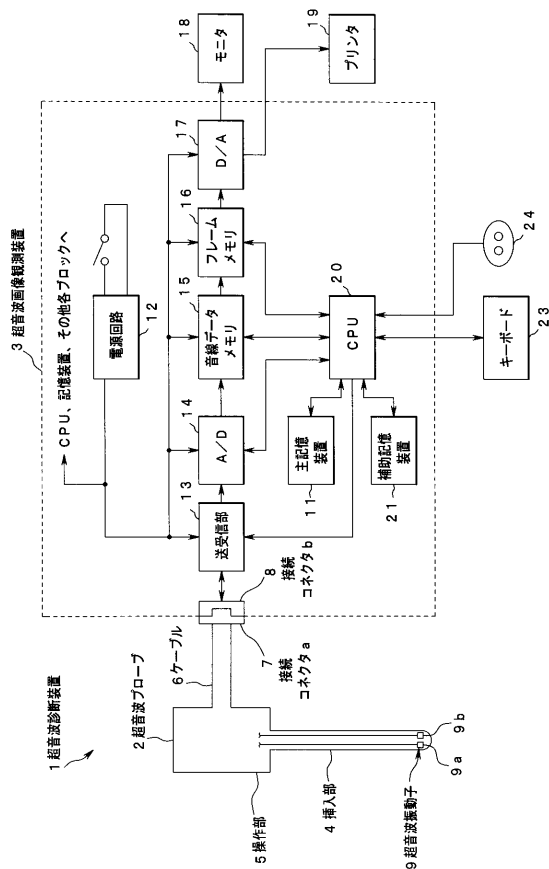
30

40

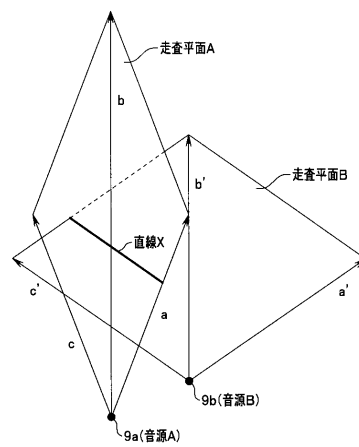
50

- 2 2 ... ポインティングデバイス (操作部)、
- 2 3 ... キーボード (操作部)。

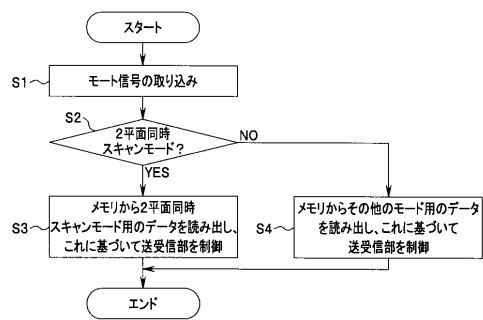
【図 1】



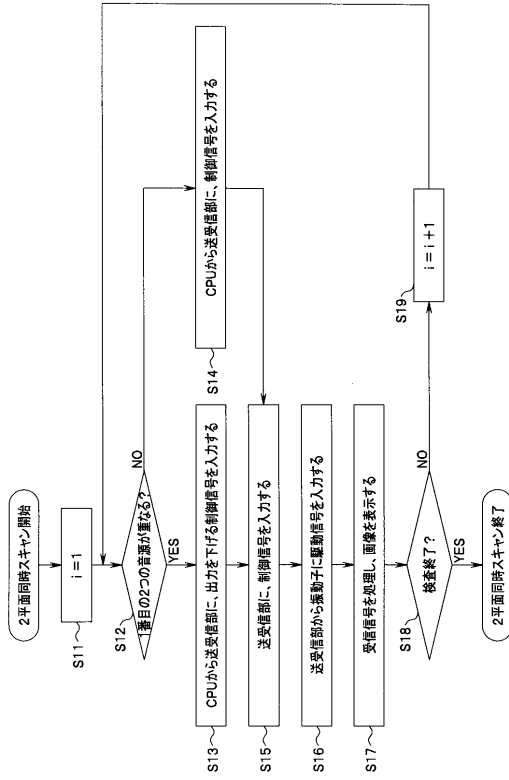
【図 2】



【図 3】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10 - 118069 (JP, A)  
特開2002 - 282249 (JP, A)  
特開2000 - 308640 (JP, A)  
特開平05 - 056971 (JP, A)

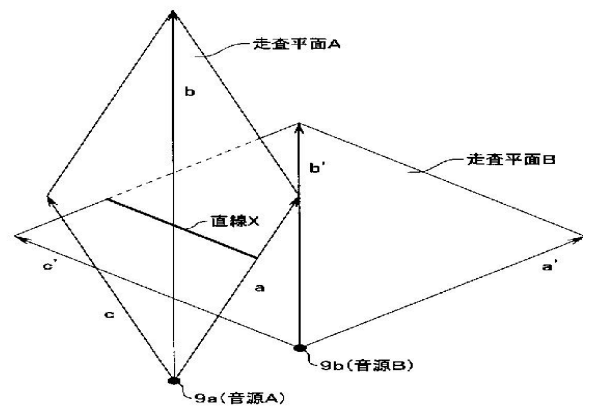
- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 8/00

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP5231116B2</a>	公开(公告)日	2013-07-10
申请号	JP2008188910	申请日	2008-07-22
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	香西繁範		
发明人	香西 繁範		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB22 4C601/BB24 4C601/EE16 4C601/EE19 4C601/EE22 4C601/FE01 4C601/FE09 4C601/GB03 4C601/HH05 4C601/HH14 4C601/HH21 4C601/JB36 4C601/JB40 4C601/KK16 4C601/KK34 4C601/LL38		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2010022661A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：控制超声波换能器的超声波传输，以便当同时扫描以任意角度交叉的不同的第一和第二扫描平面时，超声波换能器使超声波辐射强度和换能器表面温度不超过预定值。解决方案：该超声诊断设备1包括：收发器部分13，用于通过分别发送/接收超声波产生超声图像，致动超声换能器9并从超声换能器9发送超声波；CPU20，当通过超声换能器9同时扫描以任意角度交叉的不同的第一和第二扫描平面时，控制收发器部分13，使得超声辐射强度和换能器表面温度不超过预定的标准值；显示生成的超声波图像的监视器18。

【 図 2 】



【 図 3 】