

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4945326号
(P4945326)

(45) 発行日 平成24年6月6日(2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月9日(2012.3.9)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/06 (2006.01) A 6 1 B 8/06

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2007-146947 (P2007-146947)	(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
(22) 出願日	平成19年6月1日(2007.6.1)	(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
(65) 公開番号	特開2008-295859 (P2008-295859A)	(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
(43) 公開日	平成20年12月11日(2008.12.11)	(74) 代理人	100149803 弁理士 藤原 康高
審査請求日	平成22年6月1日(2010.6.1)	(72) 発明者	佐々木 揚 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 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】

超音波プローブから被検者へ超音波を送波し、その反射波を検出して生成した超音波画像をモニタに表示するとともに、ドプラモード時に、ドプラ音を出力する超音波診断装置において、

前記超音波プローブの動きを検出する動き検出手段と、

この動き検出手段から得られる信号に基づき、ドプラモード時に出力されるドプラ音を停止または抑制する制御手段と

を具備することを特長とする超音波診断装置。

【請求項2】

前記動き検出手段は、前記超音波プローブに設けたモーションセンサである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】

前記動き検出手段は、前記超音波プローブを撮影するビデオカメラであることを特徴とする請求項1に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、血流を観察するドプラモード時にドプラ音を出力しながら診断に供することのできる超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波プローブを介して被検体へ超音波を送波するとともに、その超音波の生体からの反射波を受波し、その受波した超音波信号を基に超音波画像を生成している。そして超音波画像を生成する技術として、生体の軟部組織の断層像を得るBモード、血流の状況（速度や方向など）を二次元でカラー表示するカラーモード、ドプラ効果を利用して血流のスペクトラムや空間的な広がりを取得するドプラモードなど種々の動作モードがある。

【0003】

そしてドプラモード時には、Bモード画像上でドプラのサンプリング位置を確認しながら血流情報を検出するが、このとき、ドプラ信号波形から音声データを取り込み、ドプラ画像に同期させて、サウンド出力部からドプラ音として出力することが行われている（例えば、特許文献1参照。）。 10

【特許文献1】特開2003-126091号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、ドプラモード時にスピーカーから出力されるドプラ音は、ドプラシフトや反射信号の強弱などを表しており、オペレータにとって、画像とともにドプラ音を観察することは、測定位置を特定したり確認したりすることを容易にするので有用である。しかし、観察中に不用意に超音波プローブを動かすと、ドプラのサンプルポジションが移動することによって、急に音程が変わったり大きな音を発生したりするという問題があった。そして、このような意図しない大きな音が出ることによって、オペレータ自身が驚いてストレスを感じることとなり、さらに、診察を受けている患者にも不安を与えてしまうことになっていた。 20

【0005】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述の課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、超音波プローブから被検者へ超音波を送波し、その反射波を検出して生成した超音波画像をモニタに表示するとともに、ドプラモード時に、ドプラ音を出力する超音波診断装置において、前記超音波プローブの動きを検出する動き検出手段と、この動き検出手段から得られる信号に基づき、ドプラモード時に出力されるドプラ音を停止または抑制する制御手段とを具備することを特長とする。 30

【0007】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の超音波診断装置において、前記動き検出手段は、前記超音波プローブに設けたモーションセンサであることを特徴とする。

【0008】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の超音波診断装置において、前記動き検出手段は、前記超音波プローブを撮影するビデオカメラであることを特徴とする。 40

【発明の効果】

【0009】

上記課題を解決するための手段の項に示したとおり、本発明の特許請求の範囲に記載する発明によれば、次のような効果を奏する。

【0010】

すなわち、超音波プローブの動きを検出する動き検出手段と、この動き検出手段から得られる超音波プローブの動きを示す信号に基づき、ドプラモード時に出力されるドプラ音を停止または抑制する手段とにより、ドプラモード時に、不用意にプローブを動かして、ドプラのサンプルポジションが移動してしまったとしても、ドプラ音の音程が急に変わっ 50

たり大きな音を発生したりすることを防止できる。従って、診断中に意図しない大きな音が出ることによって、オペレータ自身が驚いてストレスを感じたり、診察を受けている患者に不安を与えてしまったりするような不都合を解消することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明に係る超音波診断装置の一実施例について、図1および図2を参照して詳細に説明する。

【0012】

図1は、本発明に係る超音波診断装置の一実施例の概略的な構成を示した系統図である。

10

【0013】

超音波診断装置は、超音波プローブ（以下、単にプローブと称する。）1と、超音波診断装置本体10とから成り、プローブ1はケーブル2によって超音波診断装置本体10に接続されている。

【0014】

一般的にプローブ1は、その先端部に例えば128個の超音波振動子がアレイ状に配置されており、超音波診断装置本体10から送られてくる送信パルスに基づいて超音波振動子は超音波ビームを発生し、それを被検体（生体）へ向けて送出する。この超音波ビームは生体内の音響インピーダンスの境界で反射し、反射波がプローブ1内の超音波振動子で受信される。この超音波振動子は、受信した超音波ビームの反射波を電気信号に変換し、

20

【0015】

そして、本発明の超音波診断装置で使用されるプローブ1には、上記のような一般的なプローブ1の構成に加えて、プローブ1自体の動きを検出するためのモーションセンサ3が組み込まれている。

【0016】

超音波診断装置本体10には、システム制御回路11とこのシステム制御回路11によって制御される送受信回路12、画像処理回路（通常 Digital Scan Converter : DSC と称される。）13、CRTまたは液晶表示パネルなどから成る表示部14、ドブラ音を可聴音として発生する音声出力部15、オペレータが適宜設定操作を行う操作パネル16が

30

【0017】

そして、システム制御回路11には、例えばドブラレンジケート幅の設定、ドブラ流速レンジの設定、ドブラベースラインの設定、ドブラゲインの設定など各種イベントを制御するイベント制御部21、受信信号から血流情報を検出するドブラ信号検出部22、ドブラ信号波形をパルス符号変調することによって音響信号を得るサウンド処理部23、モーションセンサ3の出力信号に基づきプローブ1の動きを監視する動き監視部24、各種データを記憶するメモリ25などが備えられている。

【0018】

上記送受信回路12は、システム制御回路11の制御に基づいて送信パルスをプローブ1へ送出するとともに、プローブ1の超音波振動子で検出された信号を受信し、その受信信号をシステム制御回路11および画像処理回路13へ出力する。また、送受信回路12は、電氣的にビームフォーミングを行うために例えばチャンネル毎に送信用遅延手段と受信用遅延手段を備えている。そして、画像処理回路13は、超音波振動子で検出された信号をシステム制御回路11の制御に基づいて処理し、二次元画像を生成して表示部14に表示する。

40

【0019】

次に、上記のように構成された本発明に係る超音波診断装置の動作について説明する。

【0020】

オペレータは、プローブ1を被検体の体表に当てて診断部位の観測を開始する。観測に

50

際して超音波診断装置本体 10 の送受信回路 12 は、システム制御回路 11 の制御に基づいて送信パルスを探プローブ 1 へ送出する。従って、プローブ 1 内の超音波振動子からこの送信パルスに基づく超音波ビームが被検体へ向けて送出される。この超音波ビームは被検体の体内で反射し、反射波がプローブ 1 内の超音波振動子で受信され、電気信号に変換されてケーブル 2 を介して超音波診断装置本体 10 の送受信回路 12 へ送られる。

【0021】

送受信回路 12 では、電氣的にビームフォーミングを行うために、送信パルスに対して例えばチャンネル毎に遅延させているが、受信した信号に対してもチャンネル毎に遅延処理を施し、増幅してシステム制御回路 11 および画像処理回路 13 へ供給する。ここで画像処理回路 13 は、供給された信号をシステム制御回路 11 の制御に基づいて処理し、B 10

【0022】

図 2 は表示部 14 に表示される画像の一例を示したものであり、表示部 14 の上部領域に B モード画像（断層像）61 が表示されている。

【0023】

オペレータは、表示部 14 の上部領域に表示された B モード画像（断層像）61 を観察しながら、被検体の診断部位すなわち計測しようとする臓器や血管の例えば縦断面に超音波のスキャン面を合致させるように、被検体に対するプローブ 1 の当接位置や角度を調整する。オペレータは、B モード画像（断層像）61 による観察を行った後、更に血管の血流状態を観察しようとする場合は、プローブ 1 の位置と角度を保持したまま、操作パネル 16 に設けられているトラックボールや各種スイッチ（図示せず）を操作して、関心領域 20

【0024】

オペレータによって操作パネル 16 からカラーモードが指定されると、システム制御回路 11 は画像処理回路 13 へカラー画像の生成を指示する。この指示を受けて画像処理回路 13 は、プローブ 1 からの受信信号を処理してカラー画像を生成し、表示部 14 へ出力する。このカラー画像は図 2 に符号 62 を付して示すように、上記の設定した関心領域において、B モード画像（断層像）61 に重ねられてリアルタイムに表示される。このカラー画像 62 には、検査部位における血管 63 も表示される。

【0025】

さらに、オペレータが操作パネル 16 からドブラモードを指定すると、システム制御回路 11 はドブラ信号検出部 22 を駆動してドブラ同時モードとなり、B モード画像（断層像）61 とカラー画像 62 の上に、走査線 65 およびドブラサンプルマーカ 66 を表示する。このドブラサンプルマーカ 66 の位置は、操作パネル 16 に設けられている図示しないトラックボールによって調整することができる。そして、このドブラサンプルマーカ 66 によって血管 63 上の血管観測位置を指定すると、システム制御回路 11 は血管 63 上の指定位置におけるエコー信号から速度情報を得、それを周波数解析することによって血流速度を求め、その解析結果を画像処理回路 13 へ送る。

【0026】

なおドブラ同時モード時には、サウンド処理部 23 においてドブラ信号波形をパルス符号変調することによって音響信号を得ており、この音響信号は画像処理回路 13 を介してスピーカーなどから成る音声出力部 15 へ送られ、所謂ドブラ音として出力される。

【0027】

画像処理回路 13 は、超音波スキャンの走査線信号列をテレビ方式などのビデオフォーマットの走査線信号列に変換するとともに、種々の設定パラメータの文字情報や目盛などと合成してグラフ化を実行するので、ドブラ同時モード時には、ドブラ画像 64 が図 2 に示すように、表示部 14 の下部領域（B モード画像（断層像）61 の下方）にリアルタイムに表示される。このドブラ画像 64 は、ドブラサンプルマーカ 66 によって血管 63 上に指定された血管観測位置におけるものである。なお、ドブラ画像 64 上に計測マーカ 67 を設定することによって、その計測マーカ 67 の位置における血流速度を数値と 50

して画面に表示することも可能である。

【0028】

このようにしてオペレータは、プローブ1の位置や角度の調整を行いながら、表示部14に表示されるドプラ同時モードの画像とともにドプラ音を観察することによって、血管63を確認し血流位置を決定する等の操作を行ないながら超音波診断を実施することになる。

【0029】

次に、プローブ1に設けられているモーションセンサ3と、システム制御回路11に設けられている動き監視部24の作用について説明する。

【0030】

モーションセンサ3は、プローブ1に組み込まれており、プローブ1自体が静止しているか或いは動いているかを示す信号を発するものであり、動き監視部24は、モーションセンサ3からの信号を検出することによって、プローブ1が静止しているか動いているかを監視する。そして、プローブ1が動いていることを検出したときに、その検出信号に基づいて、サウンド処理部23から音声出力部15へ送出する音響信号のレベルを低下させたり、または音響信号を遮断させたりするように機能するものである。

【0031】

すなわち、ドプラ同時モード時は、通常プローブ1を被検体の検査部位の体表に当てて位置を決めると、プローブ1をゆっくり回転させたり角度を変えたりする程度の小さな動きはあるものの、その位置を変えずに検査が行われる。しかしながら、オペレータの身体や被検体の身体が大きく動いたりすることによって、検査部位に当てたプローブ1の位置がずれる(移動する)と、ドプラのサンプルポジションが移動することとなり、それまで血流に当たっていた超音波ビームが骨や筋肉などに当たることによって反射が大きくなり、ドプラ音のレベルや周波数などが変わって瞬間的に大きな音を発する現象が起こる。

【0032】

そこで本発明では、プローブ1に組み込んだモーションセンサ3からの信号を、システム制御回路11に設けた動き監視部24で検出することにより、プローブ1の動きの程度を判断し、予め設定した範囲を越えてプローブ1が移動した場合には、サウンド処理部23から音声出力部15へ送出する音響信号のレベルを低下させるか、または音響信号を遮断させるようにする。例えば、検出されたプローブ1の移動量に応じて音響信号のレベルを低下させていき、移動量が所定量に達すると音響信号を遮断させるものとする。

【0033】

この調整は、サウンド処理部23から音声出力部15へ送出する音響信号のレベルを制御することによって行っても良いし、音声出力部15の出力レベルを制御するようにしても良いことは言うまでもない。そして、プローブ1の移動が止まったことを動き監視部24で検出したときには、音響信号のレベルの低下または遮断を停止して元の状態に復帰させて、ドプラ音の出力を再開させるようにする。

【0034】

このようにすることによって、ドプラ同時モード時に、不用意にプローブを動かしたことによって、ドプラのサンプルポジションが移動してしまい、ドプラ音の音程が急に変わったり大きな音を発生したりすることを防止できる。従って、診断中に意図しない大きな音が出ることによって、オペレータ自身が驚いてストレスを感じたり、診察を受けている患者にも不安を与えてしまったりするような不都合を解消することができる。

【0035】

なお、本発明は上述の一実施例に限定されることなく、種々の形態で実施することができる。プローブ1の動きを監視するものとして、プローブ1に設けたモーションセンサ3に限る必要はなく、例えば小型のビデオカメラを設けてプローブ1の動きを映像として監視するようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【0036】

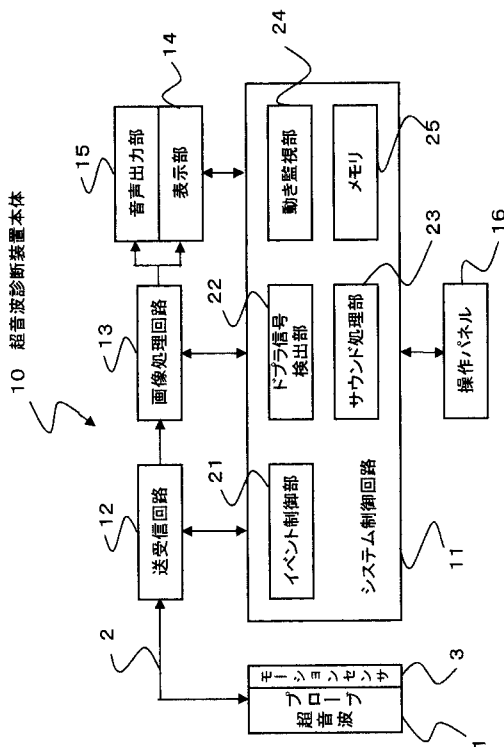
【図1】本発明に係る超音波診断装置の一実施例の概略的な構成を示した系統図である。
 【図2】表示部に表示される画像の一例を示した説明図である。

【符号の説明】

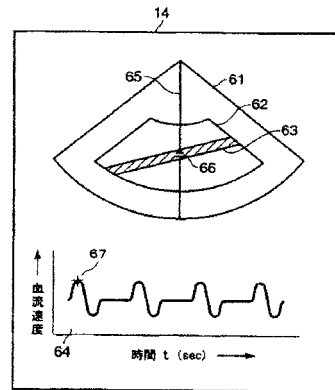
【0037】

- 1 超音波プローブ
- 2 ケーブル
- 3 モーションセンサ
- 10 超音波診断装置本体
- 11 システム制御回路
- 12 送受信回路
- 13 画像処理回路
- 14 表示部
- 15 音声出力部
- 16 操作パネル
- 21 イベント制御部
- 22 ドプラ信号検出部
- 23 サウンド処理部
- 24 動き監視部
- 25 メモリ

【図1】



【図2】



フロントページの続き

審査官 右 高 孝幸

- (56)参考文献 特開平5 - 192336 (J P , A)
特開平9 - 192133 (J P , A)
特開平10 - 108864 (J P , A)
特開2001 - 104308 (J P , A)
特開2006 - 400 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)
A 6 1 B 8 / 0 6

