

(19)日本国特許庁（J P）

公開特許公報

(A) (11)特許出願公開番号

特開2001－286471

(P2001－286471A)

(43)公開日 平成13年10月16日(2001.10.16)

(51)Int.Cl⁷

識別記号

F I

テーマコード^{*} (参考)

A 6 1 B 8/06

A 6 1 B 8/06

4 C 3 0 1

8/14

8/14

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2000－106808(P2000－106808)

(22)出願日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(71)出願人 000153498

株式会社日立メディコ

東京都千代田区内神田1丁目1番14号

(72)発明者 林 達也

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 株式

会社日立メディコ内

Fターム(参考) 4C301 AA02 BB02 DD01 DD04 DD10

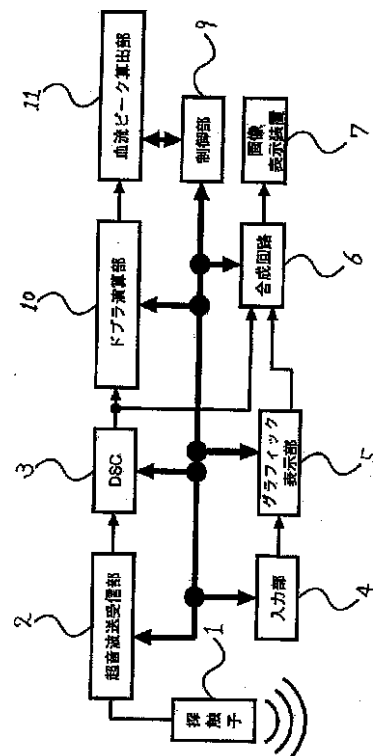
EE07 FF29 HH04 JB22

(54)【発明の名称】 超音波診断装置

(57)【要約】

【課題】 超音波診断装置において、被検体の血流のドプラ信号から血流のピーク値を算出し、この血流ピークの時相を用いて超音波送受信のタイミングを制御する。

【解決手段】 探触子1で被検体内に超音波を送受信し、この受信した反射エコー信号を処理して画像信号を形成し、この画像信号を超音波画像として表示する超音波診断装置において、上記反射エコー信号をもとに血流のドプラ信号を演算し、このドプラ信号から血流のピーク値を算出し、この血流ピークの時相を用いて超音波送受信のタイミングを制御する手段(9, 10, 11)を設けたものである。このような手段を備えたことにより、上記反射エコー信号から求めた血流ピークの時相を用いて、超音波送受信のタイミングを制御することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 探触子で被検体内に超音波を送受信し、この受信した反射エコー信号を処理して画像信号を形成し、この画像信号を超音波画像として表示する超音波診断装置において、上記反射エコー信号をもとに血流のドプラ信号を演算し、このドプラ信号から血流速度の最大値を算出し、該最大値が得られた時相を用いて超音波送受信繰り返し周波数を設定する手段を設けたことを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被検体内に超音波を送信し受信した反射エコー信号を用いて診断部位の超音波画像を作成し表示する超音波診断装置に関し、特に、上記反射エコー信号から求めた血流速度の最大値の有る時相を利用してハーモニック映像法による画像の画質を向上する超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の超音波診断装置は、図6に示すように、被検体内に超音波を送受信する探触子1と、この探触子1を駆動して超音波を送信させると共に受信した反射エコー信号を増幅する超音波送受信部2と、この超音波送受信部2からの画像信号を書き込むと共に読み出し表示座標系に変換して出力するデジタルスキャンコンバータ（以下「DSC」と略称する）3と、操作者による入力を行う入力部4と、画像表示の処理を行うグラフィック表示部5と、上記DSC3からの画像情報と上記グラフィック表示部5からの情報を合成する合成回路6と、この合成回路6からの画像信号を表示する画像表示装置7と、被検体の心電波形を得るためのECG部8と、上記各構成要素の動作を制御する制御部9と、を有してなっていた。

【0003】そして、上記探触子1で被検体内に超音波を送受信し、該探触子1で受信した反射エコー信号を上記の超音波送受信部2及びDSC3により信号処理し、この処理された画像情報を画像表示装置7に超音波画像として表示していた。このとき、被検体の心電波形をECG部8で検出し、これをトリガとして用いて超音波を送受信するタイミングを制御部9で制御し、任意の心時相における超音波断層像を構成していた。

【0004】近年、ハーモニック映像法と呼ばれる血管内に微小気泡を送り込み、その気泡を超音波の送信で破裂させて造影作用を得て、心臓内を鮮明に描出することが行なわれている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような従来の超音波診断装置においては、超音波送受信のタイミングを制御するトリガとして被検体の心電波形が用いられていたが、被検体の心電波形を検出するためには、ECG部8の電極を被検体に装着しなければならず、該電

極を装着する手間と時間がかかり、このことが被検体及び操作者にとって負担となっていた。

【0006】また、超音波送受信繰り返し周波数（PRF）を心電波形に合わせて制御していたため、被検体の心電波形が不安定である場合には、前記PRFが被検体の心電時相と一致せず、心電時相に合わせて超音波画像を形成することできなかった。そのため、超音波診断の際に上記ハーモニック映像法を正しく適用できないことがあった。

10 【0007】そこで、本発明は、このような問題点に対処し、反射エコー信号から求めた血流速度の最大値の有る時相を用いてハーモニック映像法による画像の画質を向上する超音波診断装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明による超音波診断装置は、探触子で被検体内に超音波を送受信し、この受信した反射エコー信号を処理して画像信号を形成し、この画像信号を超音波画像として表示する超音波診断装置において、上記反射エコー信号をもとに血流のドプラ信号を演算し、このドプラ信号から血流速度の最大値を算出し、該最大値が得られた時相を用いて超音波送受信繰り返し周波数を設定する手段を設けたものである。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面に基いて詳細に説明する。図1は、本発明による超音波診断装置の実施の形態を示すブロック図である。この超音波診断装置は、被検体内に超音波を送信し受信した反射エコー信号を用いて診断部位について超音波画像を作成し表示するもので、図1に示すように、探触子1と、超音波送受信部2と、デジタルスキャンコンバータ（以下「DSC」と略称する）3と、入力部4と、グラフィック表示部5と、合成回路6と、画像表示装置7と、制御部9とを有し、更にドプラ演算部10と、血流ピーク算出部11とを有して成る。

【0010】探触子1は、被検体内の診断部位に向けて超音波を送信し反射エコーを受信するもので、図示省略したがその内部に、超音波の発生源となると共に反射エコー信号を受信する振動子を有し、例えばセクタ走査型探触子に形成されている。

【0011】超音波送受信部2は、上記探触子1を駆動して超音波を送信させると共に受信した反射エコー信号を増幅するもので、図示省略したがその内部には、上記探触子1に送波パルスを供給して内蔵の振動子から超音波を発生させる送波回路と、上記探触子1で受信した反射エコー信号を増幅する受信増幅器と、それらを制御する制御回路とを有している。

【0012】DSC3は、上記超音波送受信部2からの画像信号を書き込むと共に上記信号を読み出し表示座標系に変換して出力するものである。このDSC3は、上

記超音波送受信部2の内部のA/D変換器でデジタル化された超音波情報を超音波ビームの1走査線または複数の走査線ごとに内蔵のラインメモリに書き込んで断層像(Bモード像)の画像データを生成するようになって

【0013】入力部4は、後述の画像表示装置7に表示される超音波画像やキャラクタに対し、被検体の心拍の何拍毎に超音波の送受信を行うか等のコマンドを入力するもので、例えばトラックボール又はマウス等からなる。また、グラフィック表示部5は、上記入力部4で設

【0014】合成回路6は、前記DSC3で変換されて出力した画像情報と上記グラフィック表示部5で処理された情報とを合成し画像信号を出力するものである。また、画像表示装置7は、上記合成回路6で合成された画像信号を入力して画像として表示するもので、例えばCRT等からなる。

【0015】制御部9は、上記の超音波送受信部2と、DSC3と、入力部4と、グラフィック表示部5と、合

【0016】ここで、本発明による超音波診断装置においては、ドブラ演算部10と、血流ピーク算出部11とが設けられている。上記ドブラ演算部10は、超音波送受信部2で受信した反射エコー信号をもとに被検体の血流のドブラ信号を演算するもので、制御部9からの制御信号により制御されるようになっている。また、血流ピーク算出部11は、制御部9からの制御信号により制御され、ドブラ演算部10で演算された血流のドブラ信号から血流速度の最大値を算出し、前記最大値の時相を、超音波送受信のタイミングを制御するトリガとして制御部9に転送するものである。そして、制御部9は、血流ピーク算出部11からの血流速度の最大値の時相をトリガとして用いて、超音波送受信部2に制御信号を送信し、探触子1が超音波を送受信するタイミング即ちPRFを制御するものである。

【0017】次に、このように構成された超音波診断装置の動作について説明する。まず、図1において、超音波送受信部2から送波パルスが供給されると上記探触子1は被検体内に超音波を送信し、この送信された超音波が診断部位で反射して戻ってきた反射エコーを上記探触子1で受信する。上記反射エコーを超音波送受信部2で増幅してその内部のA/D変換器でデジタル化し、このデジタル化された超音波情報を超音波ビームの1走査線または複数の走査線ごとにDSC3に内蔵されたラインメモリに書き込み、かつ上記超音波情報から断層像(Bモード像)の画像情報を生成する。また、入力部4で入力されたコマンドの情報をグラフィック表示部5で表示のために処理する。そして、上記DSC3で生成された画像情報とグラフィック表示部5で処理された情報

とを合成回路6で合成し、この合成された画像信号を画像表示装置7で表示する。

【0018】このとき、本発明においては、上記受信した反射エコー信号をもとにドブラ演算部10で被検体の血流のドブラ信号を演算する。この演算されたドブラ信号は、血流ピーク算出部11へ入力し、図2に示す血流のドブラ波形Dのデータとして保持される。そして、血流ピーク算出部11は、この保持されたデータから血流ピークPを算出する。次に、血流ピーク算出部11は、血流速度の最大値Pの時相を制御部9に送出する。すると、制御部9は、血流速度の最大値Pの時相をトリガとして超音波送受信部2に超音波送受信のための制御信号を送信し、これを受けた超音波送受信部2は、上記探触子1を駆動して超音波を送受信する。上記超音波送受信のタイミングを制御するための手段がこのように動作することにより、本発明による超音波診断装置は、送受信する超音波を被検体の心時相に同期させることが可能となる。心時相に同期させて超音波送受信のタイミングを制御することにより、ハーモニック映像法による良好な超音波画像を形成することができる。

【0019】図3は、図1に示す超音波診断装置の第2の例を示すブロック図である。図3の例は、血流ピーク算出部11と制御部9との間にカウンタ12が設けられている。このカウンタ12は、被検体の心拍数を数えるものである。このカウンタ12を備えたことにより、入力部4に入力されるコマンド、例えば被検体の心拍数に対し何拍毎に超音波を送受信させるか等の動作指令を実行することができる。つまり、上記カウンタ12で数えられた被検体の心拍数を用いて超音波送受信部2に送信するトリガを制御部9で制御することができ、これによって任意の心拍毎に心時相に同期した超音波を送受信することが可能となる。したがって、被検体の心時相に同期させて1～数心拍毎に1回のタイミングで超音波を送受信するTransient Repetition Imaging (以下「TRI」と略称する)法による心筋造影が可能となる。

【0020】図4は、図1に示す超音波診断装置の第3の例を示すブロック図である。図4の例は、血流ピーク算出部11と制御部9との間に遅延回路13が設けられている。この遅延回路13は、血流ピーク算出部11で算出された血流のドブラ信号の最大値を制御部9に転送するタイミングを遅らせるものである。この遅延回路13を備えたことにより、制御部9を介し超音波送受信のための制御信号を受けた超音波送受信部2は、血流ピークから任意の時相分だけ遅らせて超音波を送受信することが可能となる。したがって、被検体の心時相から、例えば1/6秒～10秒の一定時間だけ遅らせたタイミングで超音波を送受信するFlash Echo Imaging (以下「FEI」と略称する)法による心筋造影が可能となる。

【0021】図5は、図1に示す超音波診断装置の第4の例を示すブロック図である。図5の例は、血流ピーク

算出部11と制御部9との間にカウンタ12及び遅延回路13が設けられている。このカウンタ12及び遅延回路13を設けることにより、任意の心拍数毎に、血流ピークから任意の時相分だけ遅らせた超音波の送受信が可能となる。したがって、上述のTRI法及びFEI法を併用した心筋造影が可能となる。

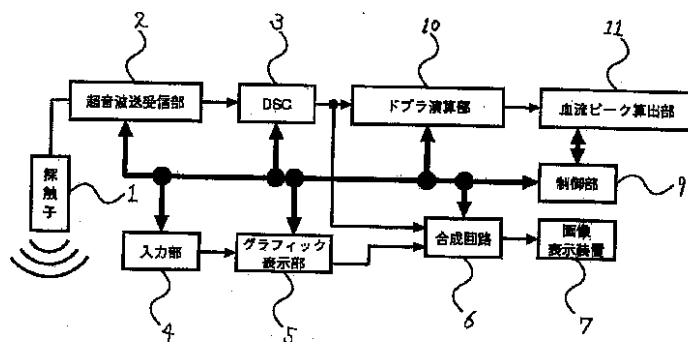
【0022】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されたので、探触子で受信した反射エコー信号をもとに血流のドプラ信号を演算し、このドプラ信号から血流のピーク値を算出し、この血流ピークの時相を用いて超音波送受信のタイミングを制御することができる。この血流ピークの時相をトリガとして用いて超音波送受信のタイミングを制御することにより、任意の心時相における超音波画像を構成できる。また、血流ピークの時相をトリガとして用いるため、被検体の心電波形が不安定な場合においても超音波送受信のタイミングが適正となり、任意の心時相における正確な超音波画像を構成することが可能となる。また、超音波送受信のタイミングを制御するためのトリガとして心電波形を用いなくてもよいので、被検体にECG部の電極を装着する手間と時間を省くことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による超音波診断装置の実施の形態を示すブロック図である。

【図1】



【図2】血流ピーク算出部で保持されるドプラ波形を示すグラフである。

【図3】図1に示す超音波診断装置の第2の例を示すブロック図である。

【図4】図1に示す超音波診断装置の第3の例を示すブロック図である。

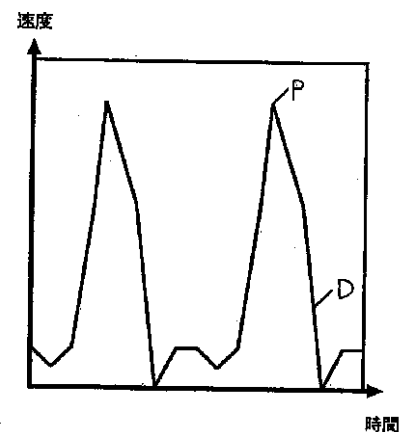
【図5】図1に示す超音波診断装置の第4の例を示すブロック図である。

【図6】従来の超音波診断装置を示すブロック図である。

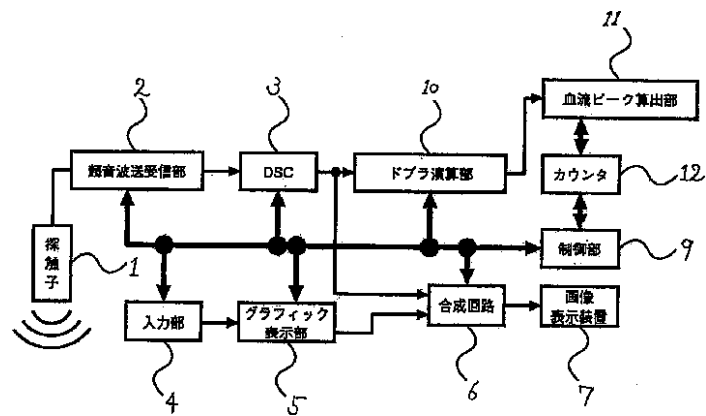
【符号の説明】

- 1…探触子
- 2…超音波送受信部
- 3…DSC
- 4…入力部
- 5…グラフィック表示部
- 6…合成回路
- 7…画像表示装置
- 9…制御部
- 10…ドプラ演算部
- 11…血流ピーク算出部
- 12…カウンタ
- 13…遅延回路
- D…ドプラ波形
- P…血流ピーク

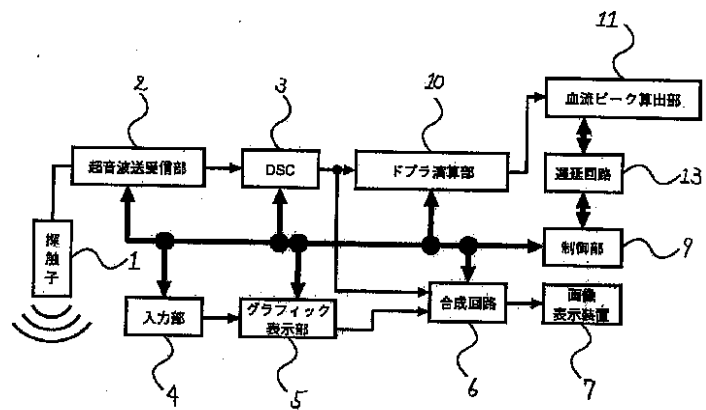
【図2】



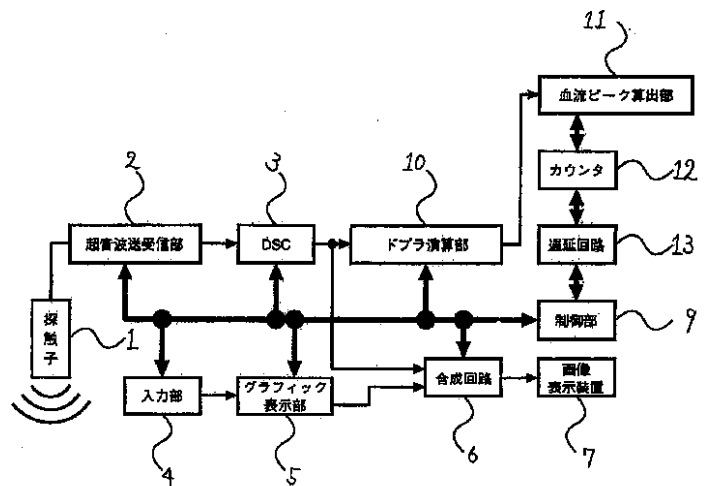
【図3】



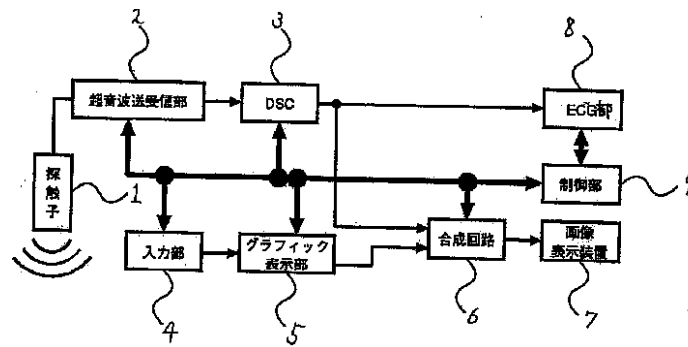
【図4】



【図5】



【図6】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2001286471A	公开(公告)日	2001-10-16
申请号	JP2000106808	申请日	2000-04-07
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ		
[标]发明人	林達也		
发明人	林 達也		
IPC分类号	A61B8/06 A61B8/14		
FI分类号	A61B8/06 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C301/AA02 4C301/BB02 4C301/DD01 4C301/DD04 4C301/DD10 4C301/EE07 4C301/FF29 4C301/HH04 4C301/JB22 4C601/BB23 4C601/DD03 4C601/DD07 4C601/DE01 4C601/DE03 4C601/DE08 4C601/EE04 4C601/FF08 4C601/HH04 4C601/HH12 4C601/HH13 4C601/JB34 4C601/JB35 4C601/JB50		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声波诊断装置根据被检体的血流的多普勒信号算出血流的峰值，并利用该血流峰的时间相位来控制超声波的收发定时。在超声波诊断装置中，探头（1）向被检体发送超声波或从被检体接收超声波，对接收到的反射回波信号进行处理而形成图像信号，并将该图像信号显示为超声波图像。用于基于反射的回波信号来计算血流多普勒信号，从多普勒信号计算血流峰值，以及使用血流峰值的时间相位来控制超声波发送/接收定时的装置（9,10,11）已提供。通过提供这样的手段，可以使用从反射回波信号获得的血流峰值的时间相位来控制超声波发送/接收的定时。

