(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3701372号
(P3701372)
(45)発行日　平成17年9月28日(2005.9.28)　(24)登録日　平成17年7月22日(2005.7.22)

(51)Int.Cl.[7]　F I
A61B　8/00　A61B　8/00

請求項の数 1　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平8-52631
(22)出願日　平成8年2月16日(1996.2.16)
(65)公開番号　特開平9-220226
(43)公開日　平成9年8月26日(1997.8.26)
審査請求日　平成15年2月13日(2003.2.13)

(73)特許権者　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　吉田　尚浩
東京都千代田区内神田一丁目１番１４号　株式会社　日立メディコ内
(72)発明者　花阪　智
東京都千代田区内神田一丁目１番１４号　株式会社　日立メディコ内
(72)発明者　永井　雅弘
東京都千代田区内神田一丁目１番１４号　株式会社　日立メディコ内

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】
被検体内の診断部位へ超音波を送受信する探触子と、この探触子を駆動して超音波を送信すると共に受信した反射エコー信号から超音波ビームを形成する超音波送受信部と、この超音波送受信部からの超音波ビームデータを表示用の画像データに変換するディジタルスキャンコンバータ部と、上記被検体の生体信号を検出する生体信号検出部と、この生体信号検出部からの生体信号を生体波形として表示する生体波形表示部と、上記ディジタルスキャンコンバータ部からの超音波ビームデータを超音波画像単位で複数枚記録しておくシネメモリ部とを有し、上記探触子乃至ディジタルスキャンコンバータ部からのリアルタイムの超音波断層像を取り込みながら上記生体波形表示部の生体波形と関連づけて上記シネメモリ部からの超音波断層像をスローモーションで再生可能とした超音波診断装置において、
前記生体波形上に任意の時相マーカーを表示させ、スローモーション再生のスタートポインタをＲ波を起点として書き込むと共にそのスローモーション再生が終るエンドポインタとして書き込む手段と、前記時相マーカーを検出する手段と、該検出されたスタートポインタの時相マーカーの位置からエンドポインタの時相マーカーの位置までの前記生体波形の色表示を各時相において変える手段とを備え、前記スローモーション表示による再生時相の範囲を色表示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】
【０００１】

【発明の属する技術分野】
本発明は、被検体内の診断部位へ超音波を送受信し該診断部位の断層像を収集して表示する超音波診断装置に関し、特にリアルタイムの超音波断層像を取り込みながらその画像をスローモーションで表示する際にそのスローモーション表示による再生時相の範囲を明確に表示することができ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１に示すように、被検体内の診断部位へ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打ち出すと共に受信した反射エコー信号を増幅して超音波ビームを形成する超音波送受信部２と、この超音波送受信部２からの超音波ビームデータを表示用の画像データに変換するディジタルスキャンコンバータ部（以下「ＤＳＣ部」という）３と、被検体の生体信号を検出して増幅する生体信号検出部４と、この生体信号検出部４からの生体信号を生体波形として表示するための生体波形表示部５と、上記ＤＳＣ部３からの超音波ビームデータを超音波走査毎に複数枚記録しておくシネメモリ部６と、上記ＤＳＣ部３からの画像データを超音波断層像として表示する表示装置７とを有して成り、リアルタイムの超音波断層像を取り込みながらその画像をスローモーションで表示可能となっていた。なお、その画像表示は、例えば上記表示装置７の同一画面を二つの領域に分け、一方にリアルタイム画像を表示し、他方にスローモーション画像を表示するようになっている。このような画像表示を、リアルタイムスローモーション表示或いはオンザフライスローモーション
（On the fly slow motion）表示という。
【０００３】
なお、図１において、符号８はＤＳＣ部３に各種の操作指令を入力するためのキーボード，トラックボール等を有する操作卓を示している。また、生体波形表示部５は、図示省略したが、その内部に生体信号検出部４で検出した生体信号（例えば心電信号）を入力してその波形信号を記録する波形メモリと、この波形メモリからの波形信号を入力して表示用の信号を作成する表示信号作成部とを有している。
【０００４】
ここで、上述のリアルタイムスローモーション表示とは、図４に示すように、（ａ）に示す心電波形９上の任意時相、例えばＲ波を起点としたあるタイミングをトリガポイントＴｐとして、（ｂ）に示すようにリアルタイムの超音波画像を複数枚（F_1，F_2，F_3，F_4，…）図１に示すシネメモリ部６に取り込みながら、この取り込んだ超音波画像のデータを上記シネメモリ部６から（ｃ）に示すスローモーション表示のタイミングで読み出すことにより、リアルタイム表示中にスローモーション表示を行うものである。このとき、上記トリガポイントＴｐを示すため、図４（ａ）に示すように心電波形９上に時相マーカー１０を立てるが、この時相マーカー１０は、図４（ｃ）に示すスローモーション表示の進みに従って同図（ａ）に示すように符号10_1，10_2のように順次移動して行く。そして、心電波形９が２心拍目に入ったところで、上記心電波形９上を移動していた時相マーカー10_2は、２心拍目のトリガポイントＴｐに相当する位置に符号
１０′で示すようにジャンプして表示されるようになっていた。
【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けるリアルタイムスローモーション表示においては、図４（ａ）に示すように心電波形９上の任意時相をトリガポイントＴｐとしここに時相マーカー１０を立てて図４（ｃ）のようにスローモーション表示を開始し、このスローモーション表示の進みに従って上記時相マーカーが10_1，10_2のように順次移動して行くので、図４（ａ）に示す心電波形９上でどの時相からどの時相までの範囲をスロー再生したかを示す表示が残らず、スローモーション表示による再生時相の範囲がわからないものであった。特に、スローモーション表示の開始点はトリガポイントＴｐで任意の時相に設定することができるが、終了点は次の心拍におけるトリガポイントＴｐの到来に

より、図４(ａ）に示す符号１０$_2$→１０′のようにジャンプして表示されるので、その心電波形９上の位置を的確に把握することはできなかった。

【０００６】

この場合、図５に示すように、１心拍目の時相マーカーの終了点１０ｅは、２心拍目のトリガポイントに立つ時相マーカー１０′に依存するので、１心拍目の時間がT_1で２心拍目の時間がT_2（$T_1 < T_2$）とすると、スローモーション表示における超音波画像の枚数は２心拍目の方が多くなる。しかし、上述のようにスローモーション表示による再生時相の範囲がわからず、どれだけの時相の超音波画像が取り込まれているかわからないものであった。従って、スローモーション表示により再生する範囲を、操作者がどの時相からどの時相までというように望みのところに任意に設定することができないものであった。

【０００７】

そこで、本発明は、このような問題点に対処し、リアルタイムの超音波断層像を取り込みながらその画像をスローモーションで表示する際にそのスローモーション表示による再生時相の範囲を明確に表示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。

【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、被検体内の診断部位へ超音波を送受信する探触子と、この探触子を駆動して超音波を打ち出すと共に受信した反射エコー信号を増幅して超音波ビームを形成する超音波送受信部と、この超音波送受信部からの超音波ビームデータを表示用の画像データに変換するディジタルスキャンコンバータ部と、被検体の生体信号を検出して増幅する生体信号検出部と、この生体信号検出部からの生体信号を生体波形として表示するための生体波形表示部と、上記ディジタルスキャンコンバータ部からの超音波ビームデータを超音波走査毎に複数枚記録しておくシネメモリ部と、上記ディジタルスキャンコンバータ部からの画像データを超音波断層像として表示する表示装置とを有して成り、リアルタイムの超音波断層像を取り込みながらその画像をスローモーションで表示可能とした超音波診断装置において、前記生体波形上に任意の時相マーカーを表示させ、スローモーション再生のスタートポインタをＲ波を起点として書き込むと共にそのスローモーション再生が終るエンドポインタとして書き込む手段と、前記時相マーカーを検出する手段と、該検出されたスタートポインタの時相マーカーの位置からエンドポインタの時相マーカーの位置までの前記生体波形の色表示を各時相において変える手段とを備え、前記スローモーション表示による再生時相の範囲を色表示する。

【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づ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全体構成のブロック図である。この超音波診断装置は、被検体内の診断部位へ超音波を送受信し該診断部位の断層像を収集して表示すると共にリアルタイムの超音波断層像を取り込みながらその画像をスローモーションで表示可能としたもので、図１に示すように、探触子１と、超音波送受信部２と、ＤＳＣ部３と、生体信号検出部４と、生体波形表示部５と、シネメモリ部６と、表示装置７とを有して成る。

【００１０】

上記探触子１は、被検体内の診断部位へ超音波を送信及び受信するもので、図示省略したがその内部には、超音波の発生源であると共に反射エコーを受信する超音波振動子を有している。超音波送受信部２は、上記探触子１を駆動して超音波を打ち出すと共に受信した反射エコー信号を増幅して超音波ビームを形成するもので、図示省略したがその内部には、探触子１に駆動パルスを送出する送波パルサと、上記探触子１で受信した反射エコー信号を増幅するプリアンプとを有している。また、ＤＳＣ部３は、上記超音波送受信部２から出力された超音波ビームデータを入力して表示用の画像データに変換するもので、上記診断部位の白黒断層像を作成するようになっている。

【００１１】

生体信号検出部４は、被検体の生体信号を検出して増幅するもので、例えば心電信号を検出するための心電計であり、上記被検体の手や足などに電極を取り付けるようになっている。また、生体波形表示部５は、上記生体信号検出部４から出力される生体信号を入力して生体波形として表示するもので、内部には図２に示すように、例えば心電波形の信号を記録する波形メモリ１１と、この波形メモリ１１からの波形信号を入力して表示用の信号を作成する表示信号作成部１２とを有している。

【００１２】

シネメモリ部６は、上記ＤＳＣ部３から出力される超音波ビームデータを超音波走査毎に複数枚記録しておくものである。そして、表示装置７は、上記ＤＳＣ部３から出力される画像データを入力して超音波断層像として表示するもので、ディジタルの画像データをアナログ信号に変換するＤ／Ａ変換器と、アナログビデオ信号を画像表示するテレビモニタとを有している。

【００１３】

ここで、本発明においては、上記生体波形表示部５の内部に、図２に示すように、マーカーメモリ１３と再生時相範囲表示部１４とが付加されている。上記マーカーメモリ１３は、生体波形上の任意の時相マーカーをスローモーション再生のスタートポインタとして書き込むと共にその再生のエンドポインタを書き込むもので、生体信号検出部４から出力される生体信号を入力して任意の時相タイミングに立てられた時相マーカーを検出し、スタートポインタ又はエンドポインタとして書き込むようになっている。また、再生時相範囲表示部１４は、上記マーカーメモリ１３上のスタートポインタとエンドポインタとの間の所定範囲の画像表示を他の時相とは異なった表示とするもので、例えば上記スタートポインタとエンドポインタとの間の所定範囲に特定の色を付けたり、又は上記所定範囲の生体波形上の線を太くしたり、或いは上記所定範囲の生体波形上の線の白黒濃淡を変化させたりするようになっている。

【００１４】

なお、上記マーカーメモリ１３と再生時相範囲表示部１４とは、全く同一サイズとされている。また、前記シネメモリ部６のメモリサイズは、上記マーカーメモリ１３及び再生時相範囲表示部１４のサイズと同一でなくてもよい。そして、上記マーカーメモリ１３及び再生時相範囲表示部１４からの出力信号は、前記波形メモリ１１からの出力信号と同様に表示信号作成部１２へ入力し、この表示信号作成部１２からの表示信号は前記ＤＳＣ部３へ入力するようになっている。

【００１５】

次に、このように構成された本発明の超音波診断装置における生体波形表示部５の動作について説明する。まず、被検体の診断部位についてリアルタイムで断層像を収集し、表示装置７の画面にその断層像を表示しているときは、例えば上記画面の下部に図４（ａ）に示すように生体波形としての心電波形９が表示される。次に、図１に示す操作卓８を操作して図４（ａ）に示すように心電波形９上の任意時相、例えばＲ波を起点としたあるタイミングをトリガポイントＴｐとしてここに時相マーカー１０を立てる。このとき、この時相マーカー１０は、上記表示装置７の画面上で心電波形９上に表示されると共に、図３のようにマーカーメモリ１３上のあるアドレス$Ａｄ_0$にスローモーション表示のスタートポインタＰｓとして書き込まれる。

【００１６】

次に、図４（ｃ）に示すようにスローモーション表示が進み、スローモーション画像が第一フレーム$Ｆ_1$から第二フレーム$Ｆ_2$に更新された時点で、図３に示すマーカーメモリ１３上の他のアドレス$Ａｄ_1$にスローモーション表示のエンドポインタＰｅが書き込まれ、上記スタートポインタＰｓとエンドポインタＰｅとの間の例えば５ピクセル分の色表示を図２に示す再生時相範囲表示部１４で変えると共に、上記のアドレス$Ａｄ_1$に対応する心電波形９上の時相に図４（ａ）に示す時相マーカー１０_1を表示させる。

【００１７】

ここから、図４（ｃ）に示すように第二フレーム$Ｆ_2$のスローモーション表示が始まり、

次のフレームに移る更新時点では図３においてアドレスＡｄ$_1$のエンドポインタＰｅを消去して、マーカーメモリ１３上の更に他のアドレスＡｄ$_2$に移動してエンドポインタＰｅ′を書き込むと共に、図４（ａ）に示すように心電波形９上の対応する時相に時相マーカー１０$_2$を表示させる。そして、図３において上記消去された前回のエンドポインタＰｅと移動後の新たなエンドポインタＰｅ′との間の例えば５ピクセル分の色表示を図２に示す再生時相範囲表示部１４で変える。これにより、図３においてアドレスＡｄ$_0$のスタートポインタＰｓから他のアドレスＡｄ$_2$のエンドポインタＰｅ′までの色表示が変えられ、図４（ａ）において時相マーカー１０の位置から１心拍分のスローモーション表示が終る時相マーカー１０$_2$の位置までの心電波形９の色表示が変えられる。

【００１８】

次に、図４（ａ）において２心拍目に入ったら、上記と同じくＲ波を起点としたあるタイミングをトリガポイントＴｐとしてここに次の時相マーカー１０′を立て、以後上述と同様の動作を繰り返せばよい。これにより、図４（ａ）に示す心電波形９において、最終的にスローモーション表示された全時相の位置が色表示を変えて表示されることとなり、リアルタイムスローモーション表示による再生時相の範囲が各心拍においてスタートポイントＰｓからエンドポイントＰｅ′まで明確に表示される。従って、例えば表示画像をフリーズした後に任意の再生時相範囲をスタートポイントとエンドポインタを入力して指定するだけで、その再生時相範囲のスローモーション画像の再生が容易に行える。また、上記のようにスローモーション再生した関心時相だけの断層像データを図１に示すシネメモリ部６に記録するとすれば、該シネメモリ部６のメモリ容量を有効に使うことができる。

【００１９】

【発明の効果】

本発明は以上のように構成されたので、生体波形表示部内に、生体波形上のある時相マーカーをスローモーション再生のスタートポイントとして書き込むと共にその再生のエンドポイントを書き込むマーカーメモリを設け、かつこのマーカーメモリ上のスタートポイントとエンドポイントとの間の所定範囲の画像表示を他の時相とは異なった表示とする再生時相範囲表示部を設けたことにより、リアルタイムの超音波断層像を取り込みながらその画像をスローモーションで表示する際にそのスローモーション表示による再生時相の範囲を明確に表示することができる。従って、リアルタイムスローモーション表示においてどの時相範囲の超音波画像が取り込まれているかがわかり、これを利用して、操作者はスローモーション表示により再生する範囲をどの時相からどの時相までというように望みのところを任意に設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明及び従来例による超音波診断装置の実施の形態を示す全体構成のブロック図である。

【図２】生体波形表示部の内部構成を示すブロック図である。

【図３】マーカーメモリの記録内容を示す説明図である。

【図４】リアルタイムスローモーション表示の動作を説明するためのタイミング線図でである。

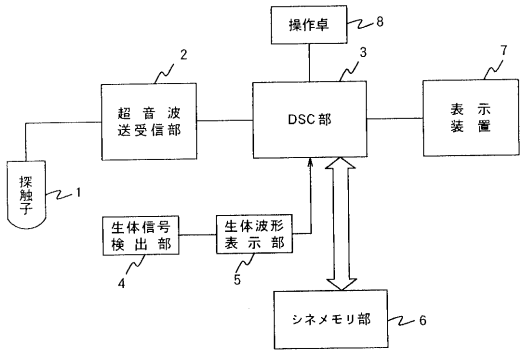
【図５】従来例における時相マーカーの移動による再生範囲の表示を示す説明図である。

【符号の説明】

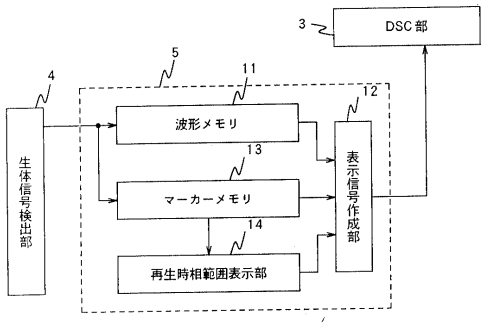
１　探触子
２　超音波送受信部
３　ＤＳＣ部
４　生体信号検出部
５　生体波形表示部
６　シネメモリ部
７　表示装置
８　操作卓
９　心電波形

１０，１０$_1$，１０$_2$，１０′，１０″　時相マーカー
１１　波形メモリ
１２　表示信号作成部
１３　マーカーメモリ
１４　再生時相範囲表示部
Ｐｓ　スタートポインタ
Ｐｅ，Ｐｅ′　エンドポインタ

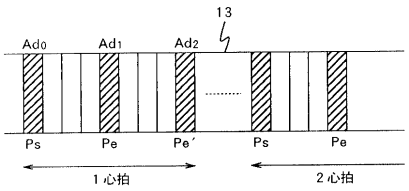
【図１】



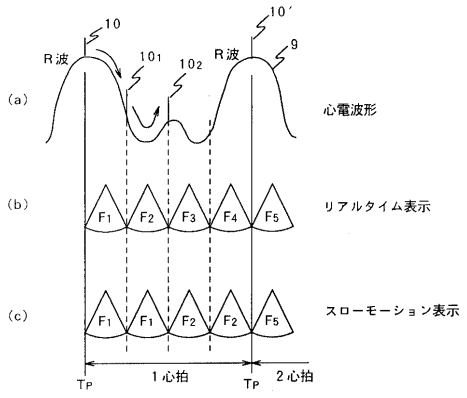
【図２】



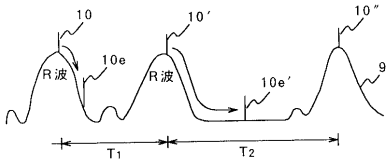
【図３】



【図４】



【図５】



フロントページの続き

審査官　後藤　順也

(56)参考文献　特開平０５－１８４５７６（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０３０８４１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
A61B　8/00-8/15