

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4912807号
(P4912807)

(45) 発行日 平成24年4月11日(2012.4.11)

(24) 登録日 平成24年1月27日(2012.1.27)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00
A 6 1 B 5/0402 (2006.01) A 6 1 B 5/04 3 1 0 M

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-256786 (P2006-256786)	(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18年9月22日(2006.9.22)	(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2008-73282 (P2008-73282A)	(74) 代理人	110000866 特許業務法人三澤特許事務所
(43) 公開日	平成20年4月3日(2008.4.3)	(74) 代理人	100081411 弁理士 三澤 正義
審査請求日	平成21年9月3日(2009.9.3)	(72) 発明者	郡司 隆之 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 メディカルシステムズ株式会社 本社内
		審査官	宮澤 浩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波画像診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体の対象組織の断面を超音波でスキャンし、得られたエコー信号に基づいて超音波断層像を生成し、前記超音波断層像を表示手段に表示する超音波画像診断装置であって、

前記スキャン中に、前記対象組織の周期的な生体運動を計測することにより、前記生体運動の時間に対する動きを表す生体波形を求める生体運動計測手段と、

前記生体波形を周期毎に区切る周期作成手段と、

前記周期作成手段で区切られた周期のうち、数周期における生体波形を周期ごとに平均化して、前記基準波形を作成する基準波形作成手段と、

前記基準波形及び最新の周期における生体波形を重ねて表示手段に表示する表示制御手段と、

前記基準波形と、前記最新の周期における生体波形とを比較し、それらの差が所定値を超えたときに異常運動と判断する判断手段と、

を備えることを特徴とする超音波画像診断装置。

【請求項2】

前記生体運動計測手段は、被検体の対象組織が心臓であって、心電波形を計測するものであることを特徴とする請求項1に記載の超音波画像診断装置。

【請求項3】

前記生体運動計測手段は、被検体の対象組織が心臓であって、前記エコー信号に基づいて血流波形、心臓の壁運動の移動量、又は、心臓の一部の断面積の変化量を求めるもので

10

20

あることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波画像診断装置。

【請求項 4】

前記基準波形は、最新の周期より所定周期前の前記生体波形から 1 つ前の周期の前記生体波形までの平均値であ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画像診断装置。

【請求項 5】

前記表示制御手段は、前記所定値の範囲を重ねて表示手段に表示することを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか一つに記載の超音波画像診断装置。

【請求項 6】

前記異常運動と判断された場合に、警告を通知する警告手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一つに記載の超音波画像診断装置。

10

【請求項 7】

前記異常運動と判断された場合に、前記表示制御手段は、前記異常運動における前記生体波形を前記表示手段に表示した状態で停止させることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一つに記載の超音波画像診断装置。

【請求項 8】

前記異常運動と判断された場合に、前記表示制御手段は、前記異常運動における前記超音波断層像を前記表示手段に表示した状態で停止させることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一つに記載の超音波画像診断装置。

【請求項 9】

20

前記計測した周期的な生体波形を記憶する第 1 記憶手段と、
前記生成した超音波断層像を記憶する第 2 記憶手段と
をさらに備え、

前記異常運動と判断された場合に、前記表示制御手段は、前記第 1 記憶手段から前記異常運動における前記生体波形を取得し、前記第 2 記憶手段から前記異常運動における前記超音波断層像を取得し、他の前記超音波断層像と同期をとって、それらを前記表示手段に重畳して表示することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一つに記載の超音波画像診断装置。

【請求項 10】

前記表示制御手段は、前記異常運動における超音波断層像を、前記得られたエコー信号から生成して表示することを特徴とする請求項 8 又は請求項 9 に記載の超音波画像診断装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体の断面を超音波でスキャンし超音波断層像を取得するとともに、異常運動を検出する超音波画像診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波画像診断装置は、被検体の体表に超音波プローブを当てるだけの簡単な操作で、心臓の拍動などを表す画像をリアルタイムで得ることができ、これにより、対象組織の異常運動、例えば心臓の拡張・収縮運動における異常運動を診断するために利用されてきた。また、X線診断装置、X線CT装置、又はMRI装置などの他の検査装置に比べて、安全性が高いため、繰り返して検査を行うことができ、さらに、システムの規模が小さいため、ベッドサイドへ移動していったの検査も容易に行えるなどの簡便さがある。さらに、超音波診断はX線などのように被曝の影響がなく、産科や在宅医療などにおいても使用することができる。

40

【0003】

ここで、図 9 に超音波画像診断装置で超音波断層像を作成する従来の構成を示す。図 9 は従来の超音波画像診断装置のブロック図である。ここで、エコー信号処理手段 3、実行

50

制御手段14、画像データ生成手段9、及び表示制御手段15はCPUで構成されている。図9において、超音波深触子1には、超音波振動子が所定方向（走査方向）に配列された、いわゆる1次元超音波プローブ、又は、超音波振動子がマトリックス（格子）状に配列された、いわゆる2次元超音波プローブが用いられる。

【0004】

超音波送受信手段2は、実行制御手段14から出力された制御信号に従って超音波深触子1を駆動することで、超音波を送受信して、所定範囲をスキャンする。

【0005】

エコー信号処理手段3は、送受信手段3から出力されたデータを受けて、主にフィルタ処理やデジタルゲイン調整などの処理を施すデジタルレシーバを備える。これらの処理を施されたエコーの振幅情報はローデータと呼ばれ、エコー信号処理手段3は、このローデータを第1記憶手段4に記憶させる。

10

【0006】

画像データ生成手段9は、Bモード処理回路又はCFM処理回路を備えている。デジタルレシーバから出力されたデータはいずれかの処理回路にて所定の処理を施される。Bモード処理回路はエコーの振幅情報の映像化を行い、エコー信号からBモード超音波ラスタデータを生成する。CFM処理回路は動いている血流情報の映像化を行い、カラー超音波ラスタデータを生成する。さらに、画像データ生成手段9はデジタルスキャンコンバータを有し、直交座標系で表される画像を得るために、超音波ラスタデータを直交座標で表される画像データに変換する。画像データ生成手段9は、直交座標で表された超音波画像データを第2記憶手段10に記憶させる。

20

【0007】

表示制御手段15は、第2記憶手段10に記憶されている超音波ラスタデータである超音波断層像を表示手段12に表示させる。このように表示手段12に表示された超音波断層像を参照することで、医師は診断を行える。

【0008】

そして、従来このような超音波画像診断装置の対象組織から異常運動を検出する方法として、例えばストレスエコー機能により、心臓に運動負荷を掛けて通常時の動きと比較して動的に診断する方法（例えば、特許文献1参照。）が提案されている。

【0009】

30

【特許文献1】特開2006-26151号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、超音波断層像に基づいて対象組織の断面積を測定しその異常運動の診断を行う従来の方法は、測定が繁雑で時間がかかり、測定時間短縮化の要望に適応できなかった。また、断面積の相違から対象組織の異常運動を測定するため、異常の検出が難しかった。特に、対象組織の運動量が少ない場合には断面積の変化が少ないので検出精度が低いという問題があった。さらに、生体波形（心電波形など）に関しては、時間に沿った波形を表示しているが、順次スクロールされるため、異常を見つけることが困難であった。

40

【0011】

また、ストレスエコー機能による診断でも、上記断面積を測定する場合と同様に、画像を参照して異常運動を判断するため、操作者の経験に頼るところが多く、測定が煩雑で、測定時間の短縮化も困難であった。

【0012】

この発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、被検体の超音波断層画像を表示するとともに、被検体の対象組織の異常運動を自動的に検出する超音波画像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】

【0013】

50

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の超音波画像診断装置は、被検体の対象組織の断面を超音波でスキャンし、得られたエコー信号に基づいて超音波断層像を生成し、前記超音波断層像を表示手段に表示する超音波画像診断装置であって、前記スキャン中に、前記対象組織の周期的な生体運動を計測することにより、前記生体運動の時間に対する動きを表す生体波形を求める生体運動計測手段と、前記生体波形を周期毎に区切る周期作成手段と、前記周期作成手段で区切られた周期のうち、数周期における生体波形を周期ごとに平均化して、前記基準波形を作成する基準波形作成手段と、前記基準波形及び最新の周期における生体波形を重ねて表示手段に表示する表示制御手段と、前記基準波形と、前記最新の周期における生体波形とを比較し、それらの差が所定値を超えたときに異常運動と判断する判断手段とを備えることを特徴とするものである。

10

【発明の効果】

【0014】

請求項 1 に記載の超音波画像診断装置によると、超音波でスキャンし超音波診断画像を表示するとともに、被検体の対象部位の異常運動を自動で発見することが可能となる。これにより、異常運動の見落としを防止でき、正確な診断に寄与することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

〔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画像診断装置について図 1 乃至図 7 を参照して説明する。図 1 は本発明に係る超音波画像診断装置の機能を表すブロック図である。図 1 において、背景で説明した図 9 と同一符号のものは機能も同一であるので、同一符号のものについては説明を省略する。また、図 2 は異常運動検出時の表示画面を説明するための図である。図 3 は正常運動時の最新の心電波形、基準波形、及び閾値の範囲を表示したグラフであり、図 4 は異常運動時の最新の心電波形、基準波形、及び閾値の範囲を表示したグラフである。さらに、図 5 は異常状態の自動再生を行なっている表示画面であり、図 6 は異常状態の自動再生及び正常状態の自動再生を並べて表示している表示画面である。図 7 は操作手段における異常運動検出の設定画面の一例である。

20

【0016】

図 1 に示す生体運動計測手段 8 は、心電計 8 1、ドブラ処理を行う血流波形計測部 8 2、壁運動計測部 8 3、及び断面積計測部 8 4 を備える。心電計 8 1 は被検体の心電図を作成し心電波形を取得する（図 3 はその一部を表示）。血流波形計測部 8 2 は、エコー信号処理手段 3 からエコー信号を受けてドブラ偏移周波数成分を取り出し、さらに FFT (Fast Fourier Transform) 処理等を施して血流情報を有するデータを生成する。血流情報には、速度、分散、パワー等の情報があり、血流情報は 2 値化情報として得られる。そして、血流情報を基に 1 秒間に血液の流れる量の変化を算出することで血流波形が得られる。壁運動計測部 8 3 は、エコー信号処理手段 3 から送られてきたエコー信号を基に心臓壁の 1 点を抽出し、その点と基準となる事前に決められた心臓の中心点との間の距離を測定し、その距離の変化を計測することで、該距離の時間変化である壁運動の移動量を取得する。また、断面積計測部 8 4 は、エコー信号処理手段 3 から送られてきたエコー信号を基に被検体の対象組織である心臓の左心室、右心室、左心房、及び右心房という 4 つの領域の外周をトレースすることで、それぞれの面積を計測しており、その変化を計測することで、該面積の時間変化である断面積の変化量を取得する。ここで、本実施形態では、周期的な生体運動情報として心電波形、血流波形、壁運動の移動量、及び断面積の変化量という 4 種類の生体波形を異常運動検出の対象としているが、これは周期的な生体運動であれば特に制限はなく、他の周期的な生体運動情報を異常運動検出の対象としてもよい。

30

40

【0017】

生体運動計測手段 8 は、生成した心電波形、血流波形、壁運動の移動量、及び断面積の変化量を実行制御手段 6 に送る。

【0018】

50

実行制御手段 6 は、全体を統括して制御する。そして、実行制御手段 6 は、超音波深触子 1 及び超音波送受信手段 2 を制御して所望の生体範囲をスキャンさせるとともに、異常運動検出の対象となる生体運動の種類を操作手段 5 から受け、該生体運動における異常運動の検出を行う。図 1 における、実行制御手段 6 は、判断手段 6 1、基準波形作成手段 6 2、記憶手段 6 3、及び周期作成手段 6 4 を有する。本実施形態では、一例として主に心電波形が異常運動検出の対象に選択された場合を考える。以下、実行制御手段 6 が主に心電波形に対して異常運動の検出を行う場合を説明する。

【 0 0 1 9 】

実行制御手段 6 は、生体運動計測手段 8 から送られてきた心電波形、血流波形、壁運動の移動量、及び断面積の変化量を記憶手段 6 3 に記憶する。

10

【 0 0 2 0 】

周期作成手段 6 4 は、操作手段 5 から受けた心電波形の開始基準位置を基に、生体運動計測手段 8 から受け取った生体運動の波形を周期毎に区切る。ここで、心電波形の開始基準位置とは、心電波形における、Q 波、R 波、S 波、又は T 波のいずれか一つである。この点、血流波形、壁運動の移動量、及び断面積の変化量も心拍を基準に周期運動を行っているので、血流波形、壁運動の移動量、及び断面積の変化量においても心電波形とおなじく心電波形の開始基準位置を用いることで、対象となる生体波形の 1 周期を取得できる。本実施形態では一例として、心電波形における R 波の位置を心電波形の開始基準位置とする（図 3、4 を参照）。そこで、実行制御手段 6 は、心電図の R 波から次の R 波までの心電波形を 1 周期として区切り、連続している心電波形を複数の 1 周期毎の心電波形として構成する。

20

【 0 0 2 1 】

基準波形作成手段 6 2 は、操作手段 5 から平均算出範囲を受けて、最新の周期の一つ前の周期から数えて平均算出範囲前の周期までの平均をとることにより、異常運動検出の対象となる生体運動の基準波形を算出する。本実施形態では一例として、平均算出範囲として 4 が入力されている場合を考える。基準波形作成手段 6 2 は異常運動か否かを判断する対象となっている心電波形（以下、「最新の心電波形」という。）の 1 つ前の周期の心電波形から数えて 4 周期以前の 4 つ分の心電波形を記憶領域 6 3 から取り出し、それら 4 つの心電波形の加算平均を計算し、それを基準波形とする。ここで、本実施形態では、最新の心電波形と直近の心電波形との差が大きい場合に異常が検出できるよう、基準波形として直近の心電波形を用いて平均を求めているが、これは、事前に正常状態での心電波形を取得しておき、それらの平均をとるなどして基準波形としてもよい。

30

【 0 0 2 2 】

また、基準波形作成手段 6 2 は、血流波形、壁運動の移動量、又は断面積の変化量を異常運動検出の対象にする場合においても、同様であり、例えば平均算出範囲として 4 が入力された場合には、異常運動の判断の対象となっている各波形の一つ前の周期の波形から数えて 4 周期以前の 4 つ分の波形を記憶領域 6 3 から取り出し、それら 4 つの波形の加算平均を計算し、それぞれの波形に対応した基準波形を求めることができる。

【 0 0 2 3 】

判断手段 6 1 は、基準波形と最新の心電波形を比較し、操作手段 5 から受けた閾値を基に、その閾値を基準波形と最新の心電波形の差が越えたか否かで最新の心電波形が異常か否かを判断し、異常運動検出の対象組織である心臓が異常運動を起こしていることを検出する。ここで、心電図は縦軸を心電の電位とし、横軸を時間としたグラフで表わされ、心電波形における閾値は、心電波形の電位 0.1 mV を心電図における 1 mm としたときの心電波形の高さを単位としている。本実施形態では一例として、心電波形の閾値は 1 mm と設定された場合を考える。判断手段 6 1 は、基準波形と最新の心電波形との 1 周期における各点を比較し 1 mm 以上の差が存在する場合に異常運動と判断する。ここで、心電図では最も高い電位の R 波でおよそ 1.0 mV であるので、本実施形態では平均値から 1 mm (0.1 mV) のズレが存在するという事は 1 割近いズレが生じているということであり、その場合を異常と判断しているが、もっと早期に異常運動を検出するために閾値を小

40

50

さくしてもよく、また大きな異常の場合にのみ異常運動を検出するために閾値を大きくしてもよい。また、本実施形態では、ずれた量の絶対値を閾値として用いているが、これは相対的な量でも良く、基準波形からの割合(%)などで表してもよい。

【0024】

また、判断手段61は、血流波形、壁運動の移動量、又は断面積の変化量を異常運動検出の対象にする場合においても、同様に、血流波形の場合には基準波形から何ccのずれ、壁運動の移動量の場合には基準波形から何mmのずれ、断面積の変化量の場合には基準波形から何 cm^2 のずれといった情報を閾値として操作手段5から受け、異常運動の判断の対象となっている波形と、基準波形作成手段62により求められた基準波形とを比較し、その差が該閾値を超えたか否かで、血流波形、壁運動の移動量、又は断面積の変化量が異常か否かを判断し、異常運動検出の対象組織が異常運動を起こしていることを検出することができる。

10

【0025】

実行制御手段6は、判断手段61での異常運動検出の判断を受けて、第2記憶手段から最新の心電波形に対応する超音波断層像を取得する。さらに、実行制御手段6は、心電波形の基準波形を基準波形作成手段62から受け取る。そして、実行制御手段6は表示制御手段11に、異常運動検出の情報、最新の心電波形、最新の心電波形に対応する超音波断層像、及び心電波形の基準波形を送信する。

【0026】

また、実行制御手段6は、血流波形、壁運動の移動量、又は断面積の変化量を異常運動検出の対象にする場合においても、同様に、判断手段61での異常運動検出の判断を受けて、第2記憶手段から血流波形、壁運動の移動量、又は断面積の変化量の異常運動の判断の対象になっている波形に対応する超音波断層像を取得する。さらに、実行制御手段6は、異常運動検出の対象となっている血流波形、壁運動の移動量、又は断面積の変化量の基準波形を基準波形作成手段62から受け取る。そして、実行制御手段6は表示制御手段11に、異常運動検出の情報、血流波形、壁運動の移動量、又は断面積の変化量における異常運動の判断の対象となっている波形に対応する超音波断層像、及び基準波形を送信する。

20

【0027】

表示制御手段11は、実行制御手段6からの情報を受けて、図2に示すように、通常の超音波断層像101や通常の心電波形102の表示の上に異常運動検出のアラート104を表示する。ここで、通常の超音波断層画像101や通常の心電波形102とは、超音波でスキャンしながらリアルタイムで表示されていく超音波断層画像や心電波形である。また、その右側のリアルタイムグラフ103に心電波形の基準波形、閾値の範囲、及び異常運動検出時の最新の心電波形を重ねて表示した状態でとめておく。

30

【0028】

また、血流波形、壁運動の移動量、又は断面積の変化量を異常運動検出の対象にする場合においても、同様に、通常の超音波診断像101や通常の各波形が表示されている上に異常運動検出のアラート104を表示し、その右側にリアルタイムグラフ103に対象となる波形の基準波形、それに対応する閾値の範囲、及び異常運動検出時の血流波形、壁運動の移動量、又は断面積の変化量の波形を重ねて表示した状態でとめておく。

40

【0029】

ここで、図3及び図4を参照して、リアルタイムグラフ103について説明する。

【0030】

リアルタイムグラフ103は、図3に示すように、最新の心電波形202、最新の心電波形における基準波形201、及び閾値の範囲203が、心電波形の開始基準位置(本実施形態であればR波)を基準に重ねて表示されている。ここで、図3のグラフの縦軸は電位(mV)を表わし、横軸は時間(sec)を表わしている。さらに、縦軸は電位0.1mVを1mmとしている。また、横軸は1周期分の時間で区切られている。そして、生体運動が正常状態の時には最新の心電波形202が更新される毎に、基準波形201、最新

50

の心電波形 202、及び閾値の範囲 203 を更新してリアルタイムで表示していく。ここで、閾値の範囲 203 とは、基準波形 201 の各点において、入力された閾値を加えたものを上限とし、入力した閾値を引いたものを下限とし、その間の範囲をグレーで表示したものである。本実施形態では、基準波形 201 の各点において縦軸方向の電位に $\pm 1 \text{ mm}$ を加えた領域が閾値の範囲 203 として表わされている。このとき、最新の心電波形 202 が正常状態ならば、図 3 に示すように最新の心電波形 202 は閾値の範囲 203 の中に納まっている。

【0031】

また、このリアルタイムグラフ 103 は、血流波形、壁運動の移動量、及び断面積の変化量を異常運動検出の対象とした場合においても、同様に、血流波形、壁運動の移動量、及び断面積の変化量の異常運動の判断の対象となる波形、該波形に対応する基準波形、閾値の範囲が、心電波形の開始基準位置を基準に重ねて表示される。

10

【0032】

これに対し、最新の心電波形 202 において、対象組織の異常運動が検出された場合には、図 4 に示すように最新の心電波形 202 は閾値の範囲 203 の外にはみ出すことになる。ここで、図 4 における縦軸及び横軸の単位は図 3 におけるグラフと同一である。このように、閾値の範囲 203 と最新の心電波形 202 の関係を視覚的に表すことで、一目で異常運動が発生したと認識することが可能となる。さらに、本実施形態では、異常運動が検出された場合に、図 4 に示すような異常運動時のグラフを表示させた状態で、図 2 に示すリアルタイムグラフ 103 の表示を停止させておくため、異常運動のアラート 104 が通知されたときに、そのアラート 104 を確認した医師は、その場で検出の対象としている生体運動にどのような異常が発生したかを確認することができる。

20

【0033】

また、このリアルタイムグラフ 103 は、血流波形、壁運動の移動量、及び断面積の変化量を異常運動検出の対象とした場合においても、同様に、対象組織の異常運動が検出された場合には、血流波形、壁運動の移動量、又は断面積の変化量の異常運動の判断の対象となる波形が、該波形に対応する閾値の範囲の外にはみ出したグラフとして表示される。

【0034】

また、異常運動検出の状態を医師に通知する方法には特に制限はなく、本実施例以外の表示を行ってもよい。例えば、図 5 に示すように、異常状態の超音波断層像 105 及び異常運動時の心電波形 106 を繰返し表示してもよく、さらに、図 6 に示すように正常状態の超音波断層像 107 及び心電波形 108 を以上状態の超音波断層像 105 及び心電波形 106 と並べて表示してもよい。ここで、正常状態の超音波断層像 107 及び心電波形 108 と異常状態の超音波断層像 105 及び心電波形 106 を並べて表示するとき、心電波形の開始基準位置（本実施形態であれば R 波）を基準に並べることで、正常状態の超音波断層像 107 及び心電波形 108 と以上状態の超音波断層像 105 及び心電波形 106 の同期の取れた表示を行うことができる。このように、異常状態の超音波断層像 105 及び心電波形 106 の動きを繰返し表示することで、より視覚的に生体運動の異常を捉えることができ、さらに、正常状態の超音波断層像 107 及び心電波形 108 と並べることで、異常運動を容易に認識することが可能となる。この表示方法は、血流波形、壁運動の移動量、又は断面積の変化量を異常運動検出の対象とした場合においても同じ種類の表示方法を行うことができる。

30

40

【0035】

また、本実施形態では異常運動検出時の超音波断層像を第 2 記憶手段 10 に保存されている画像を使用して表示させているが、これは、異常運動検出時に、実行制御手段 6 が第 1 記憶手段 4 に保存されているローデータを使用して画像データを生成し、その画像を表示制御手段 11 に送り、それを表示手段 12 に表示させる構成でもよい。これは、血流波形、壁運動の移動量、又は断面積の変化量を異常運動検出の対象とした場合においても同様である。

【0036】

50

また、操作手段5による異常運動検出設定として、図7に示すような設定画面を使用してもよい。これは、あらかじめ表示制御手段11にこの設定画面のフォーマットを持たせて表示手段12に表示させるようにしてもよい。001は異常運動検出を有効にするか否かの設定のボタンである。002は上記心電波形の開始基準位置をどこに設定するかかのボタンである。003は異常運動検出の対象とする生体運動の種類を決めるボタンである。ここで、領域とは断面積の変化量を表している。004は各種生体運動の異常運動と判断するための閾値を決定するためのボタンである。005は上記平均算出範囲を設定するボタン、006は異常運動を検出したときの対応を設定するボタンである。ここで、006において、メッセージ表示とは異常運動検出時にアラート104を表示手段12に表示するものであり(図2参照)、自動Freezeとは異常運動検出時に異常運動を検出した画面の状態では停止させて表示し続けるものであり、自動再生(異常運動)とは異常運動検出時に検出された異常運動時における超音波断層像105、心電波形106などの動きを繰返し表示することであり(図5参照)、自動再生(異常運動+正常運動)とは異常運動時に検出された異常状態の超音波断層像105及び心電波形106、と正常状態の超音波断層像107及び心電波形108の動きを並べて繰返し表示するものである(図6参照)。そして、操作手段5に表示されている図7に示す設定画面の001において異常運動検出設定をONにし、被検体に超音波深触子1を当ててスキャンを開始することにより、異常運動検出が開始される。ここで、001におけるONは異常運動検出の機能を有効にすることを意味しており、OFFは異常運動検出の機能の無効を意味している。そして、001でOFFを選択した場合には、002乃至006の選択項目が非表示又はグレースケールして設定不可となる。そして、異常運動検出設定は、図7の007で示す保存ボタンを押すことにより、実行制御手段6の中の記憶手段63に保存される。

【0037】

次に、図8を参照して異常運動検出の動作の流れを説明する。ここで、図8は異常運動検出の動作を表すフローチャートである。

【0038】

ステップS001：医師が操作手段5を用いて、異常運動検出の設定を入力。

【0039】

ステップS002：周期作成手段64は、操作手段5からの入力された異常運動検出の対象及び心電波形の基準位置に基づいて、生体運動計測手段8から受けた生体運動の情報から1周期毎の心電波形、血流波形、壁運動の移動量、又は断面積の変化量を作成し、異常運動の判断の対象となる心電波形、血流波形、壁運動の移動量、又は断面積の変化量を取得。

【0040】

ステップS003：基準波形作成手段62は、操作手段5からの入力された平均算出範囲に基づいて、基準波形を作成。

【0041】

ステップS004：実行制御手段6は、第2記憶手段10にある超音波断層像を表示し、さらに、心電図、血流波形、壁運動の移動量、又は断面積の変化量を表示する。さらに、操作手段5から入力された閾値を受けて、実行制御手段6は、表示制御手段11に、基準波形、異常運動の判断の対象となる波形、及び閾値の範囲を送る。表示制御手段11は、基準波形、異常運動の判断の対象となる波形、及び閾値の範囲を使用してリアルタイムグラフ103を表示手段12に表示させる。

【0042】

ステップS005：判断手段61は、閾値を受けて、基準波形と異常運動の判断の対象となる波形を比較する。

【0043】

ステップS006：判断手段61の比較で、基準波形と異常運動の判断の対象となる波形の差が閾値を超えておらず対象組織の異常運動が検出されなければステップS002からステップS005までを繰返し、閾値を超えており対象組織の異常運動が検出されれば

10

20

30

40

50

ステップ S 0 0 7 に進む。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 0 0 7 : 表示制御手段 1 1 は、実行制御手段 6 から異常運動検出の通知を受け手、表示手段 1 2 に異常運動検出のアラート 1 0 4 を表示させる。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 0 0 8 : 表示制御手段 1 1 は、実行制御手段 6 から異常運動検出時の基準波形 2 0 1、異常運動検出時の最新の心電波形 2 0 2、閾値の範囲 2 0 3 を受けて、表示手段 1 2 のリアルタイムグラフ 1 0 3 に表示させ、その状態でリアルタイムグラフ 1 0 3 を停止させておく。ここで、異常運動検出の対象として血流波形、壁運動の移動量、又は断面積の変化量を設定している場合には、それらに対応したリアルタイムグラフ 1 0 3 を表示する。

10

【 0 0 4 6 】

以上のように、超音波診断画像を表示するのとともに、被検体の対象部位の異常運動が自動で検出されるよう構成しているため、異常運動を見落とすことがなくなり、患者に再度診断を受けに来てもらうなどの手間をかけずに、その場で正確な診断を行うことが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 7 】

【 図 1 】 本発明に係る超音波画像診断装置のブロック図

【 図 2 】 異常運動検出時の表示画面を説明するための図

20

【 図 3 】 正常運動時のリアルタイムグラフ

【 図 4 】 異常運動検出中のリアルタイムグラフ

【 図 5 】 異常状態の自動再生を行なっている表示画面

【 図 6 】 異常状態の自動再生及び正常状態の自動再生を並べて表示している表示画面

【 図 7 】 異常運動検出の設定を行なう画面の一例

【 図 8 】 異常運動検出の動作を表すフローチャート

【 図 9 】 従来の超音波画像診断装置のブロック図

【 符号の説明 】

【 0 0 4 8 】

1 超音波深触子

30

2 超音波送受信手段

3 エコー信号処理手段

4 第 1 記憶手段

5 操作手段

6 実行制御手段

6 1 判断手段

6 2 基準波形作成手段

6 3 記憶手段

6 4 周期作成手段

8 生体運動計測手段

40

8 1 心電計

8 2 血流波形計測部

8 3 壁運動計測部

8 4 断面積計測部

9 画像データ生成手段

1 0 第 2 記憶手段

1 1 表示制御手段

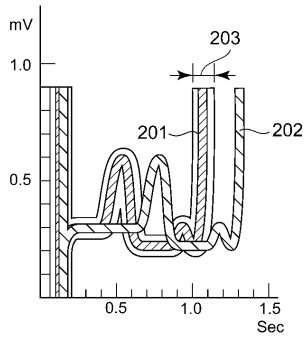
1 2 表示手段

1 0 1 通常の超音波断層像

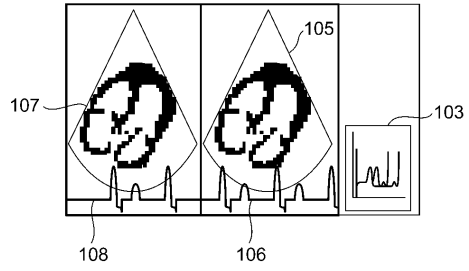
1 0 2 通常の心電波形

50

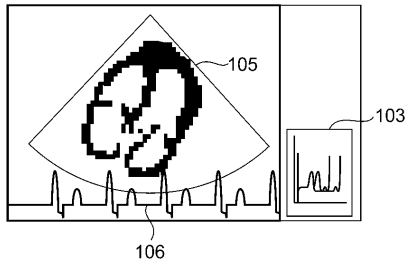
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】

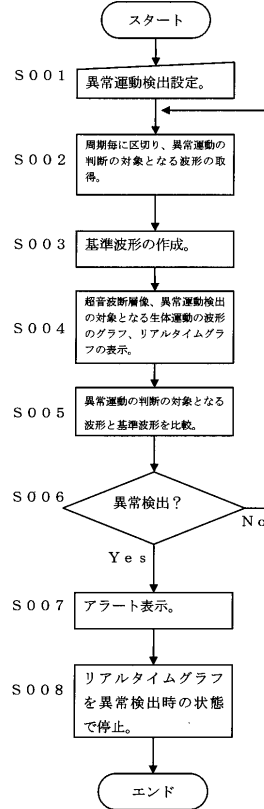
異常運動検出設定

001	異常運動検出設定	<input checked="" type="radio"/> ON <input type="radio"/> OFF			
002	心電波形の開始基準位置	<input type="radio"/> Q <input checked="" type="radio"/> R <input type="radio"/> S <input type="radio"/> T <input type="radio"/> P			
003	異常運動検出対象	<input checked="" type="radio"/> 心電波形 <input type="radio"/> 血流波形 <input type="radio"/> 壁運動 <input type="radio"/> 領域			
004	閾値	心電波形(mm)	血流波形(cc)	影運動(mm)	領域(cm ²)
		±1.0	±3.0	±2.5	±0.5
005	平均算出範囲	心拍数	0.14	0.24	0.34
		4			0.44
006	異常運動検出時	<input checked="" type="checkbox"/> メッセージ表示 <input type="checkbox"/> 自動 Freeze <input type="checkbox"/> 自動再生 (異常運動) <input checked="" type="checkbox"/> 自動再生 (異常運動+正常運動)			

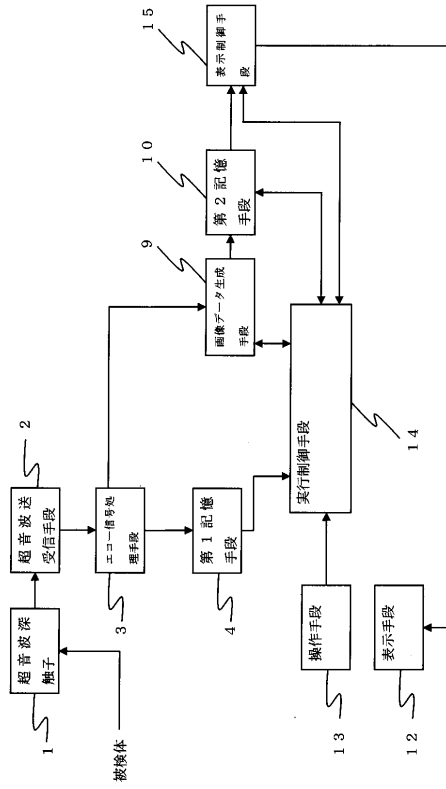
保存 終了

007

【 図 8 】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平05 - 184578 (JP, A)
特開2006 - 197969 (JP, A)
特開2003 - 250804 (JP, A)
特開平08 - 000627 (JP, A)
特開平09 - 299366 (JP, A)
特開2001 - 046350 (JP, A)
特開平08 - 107895 (JP, A)
特開平04 - 156824 (JP, A)
特開平08 - 252253 (JP, A)
特開平09 - 131329 (JP, A)
特開2006 - 025836 (JP, A)
特表2004 - 509686 (JP, A)
特表2005 - 538784 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00
A61B 5/0402

专利名称(译)	超声波成像诊断仪		
公开(公告)号	JP4912807B2	公开(公告)日	2012-04-11
申请号	JP2006256786	申请日	2006-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	郡司隆之		
发明人	郡司 隆之		
IPC分类号	A61B8/00 A61B5/0402		
CPC分类号	A61B8/08 A61B5/0402 A61B8/06 A61B8/0883 A61B8/13 A61B8/465 G01S7/52074 G01S7/52087		
FI分类号	A61B8/00 A61B5/04.310.M A61B8/14		
F-TERM分类号	4C027/AA02 4C027/BB05 4C027/GG01 4C027/GG09 4C027/GG16 4C127/AA02 4C127/BB05 4C127/GG01 4C127/GG09 4C127/GG16 4C601/DD05 4C601/DD15 4C601/EE10 4C601/JB40 4C601/JB45 4C601/JB48 4C601/KK12 4C601/KK18 4C601/KK24 4C601/KK25 4C601/KK28 4C601/KK36		
审查员(译)	宫泽浩		
其他公开文献	JP2008073282A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种显示对象的超声波断层图像的超声波诊断装置，并自动检测对象的对象组织的异常运动。解决方案：在该超声波诊断装置中，通过超声波扫描对象的对象组织的截面，基于所获得的回波信号生成超声波断层图像，并且在显示装置上显示超声波断层图像。该装置包括生物运动测量装置8，用于通过在扫描期间测量对象组织的周期性生物运动来获得表示生物运动时的运动的生物波形。判断装置61，用于将生物波形的参考波形与测量的生物波形进行比较，以确定当它们之间的差超过预定值时的异常运动。Z

【图1】

