

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5430861号
(P5430861)

(45) 発行日 平成26年3月5日(2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月13日(2013.12.13)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/08 (2006.01) A 6 1 B 8/08

請求項の数 4 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-35827 (P2008-35827)</p> <p>(22) 出願日 平成20年2月18日 (2008.2.18)</p> <p>(65) 公開番号 特開2009-189691 (P2009-189691A)</p> <p>(43) 公開日 平成21年8月27日 (2009.8.27)</p> <p>審査請求日 平成23年1月31日 (2011.1.31)</p> <p>前置審査</p>	<p>(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</p> <p>(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</p> <p>(74) 代理人 100149803 弁理士 藤原 康高</p> <p>(72) 発明者 本田 匡 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内</p> <p>審査官 五閑 統一郎</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及び画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体に対する超音波走査によって得られた受信信号に基づいて所望の観測期間における時系列的な画像データの生成と表示を行う超音波診断装置において、

複数の負荷状態それぞれについて、少なくとも1心拍周期において収集された時系列的な複数の画像データを有する第1の画像データを保存する画像データ記憶手段と、

観測モードを選択する観測モード選択手段と、

前記第1の画像データ群の画像データに基づいて前記被検体の心腔内容積を計測する容積計測手段と、

選択された前記観測モードと、前記心腔内容積の時間的变化に基づいて観測期間を設定する期間設定手段と、

前記複数の負荷状態それぞれについて、前記第1の画像データ群の前記観測期間における時系列的な複数の画像データを抽出して、第2の画像データ群を形成し、前記第2の画像データ群のうち所定時相における画像データを抽出してサムネイル画像群を形成する画像データ抽出手段と、

前記サムネイル画像群を表示するとともに、前記サムネイル画像群に基づいて選択された負荷状態に対応する前記第2の画像データ群を繰り返し表示する表示手段とを備え、

前記期間設定手段は、前記観測モード選択手段の選択情報に基づいて前記被検体の1心拍周期、収縮期及び拡張期の少なくとも何れかを前記観測期間として設定することを特徴とする超音波診断装置。

10

20

【請求項 2】

前記表示手段は、異なる負荷条件のストレスエコー法が適用された前記被検体から得られる複数種類の前記第 2 の画像データ群を心拍同期表示することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

複数の負荷状態それぞれについて、被検体に対する超音波走査によって得られた少なくとも 1 心拍周期の時系列的な複数の画像データを有する第 1 の画像データを保管する画像データ保管手段と、

観測モードを選択する観測モード選択手段と、

前記第 1 の画像データ群の画像データに基づいて前記被検体の心腔内容積を計測する容積計測手段と、

前記選択された観測モードと、前記心腔内容積の時間的变化に基づいて観測期間を設定する期間設定手段と、

前記複数の負荷状態それぞれについて、前記第 1 の画像データ群の前記観測期間における時系列的な複数の画像データを抽出して第 2 の画像データ群を形成し、前記第 2 の画像データ群のうち所定時相における画像データを抽出してサムネイル画像群を形成する画像データ抽出手段と、

前記サムネイル画像群を表示するとともに、前記サムネイル画像群に基づいて選択された負荷状態に対応する前記第 2 の画像データ群を繰り返し表示する表示手段とを備え、

前記期間設定手段は、前記観測モード選択手段の選択情報に基づいて前記被検体の 1 心拍周期、収縮期及び拡張期の少なくとも何れかを前記観測期間として設定する

ことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 4】

前記表示手段は、異なる負荷条件のストレスエコー法が適用された前記被検体から得られる複数種類の前記第 2 の画像データ群を心拍同期表示することを特徴とする請求項 3 記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置及び画像表示装置に係り、特に、被検体から収集された所望心拍期間の時系列的な画像データを容易に表示することが可能な超音波診断装置及び画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波プローブに内蔵された振動素子から発生する超音波パルスが被検体内に放射し、被検体組織の音響インピーダンスの差異によって生ずる超音波反射波を前記振動素子によって受信してモニタ上に表示するものである。この診断方法は、超音波プローブを被検体の体表に接触させるだけの簡単な操作でリアルタイムの 2 次元画像データや 3 次元画像データが容易に観測できるため、生体臓器の形態診断や機能診断に広く用いられている。

【0003】

生体内の組織あるいは血球からの反射波により生体情報を得る超音波診断法は、超音波パルス反射法と超音波ドプラ法の 2 つの大きな技術開発により急速な進歩を遂げ、これらの技術を用いて得られる B モード画像とカラードプラ画像は、今日の超音波画像診断において不可欠のものとなっている。

【0004】

ところで、超音波を用いた心臓の機能診断においては、被検体に対し運動負荷や薬物負荷を与えた状態で収集した画像データを用いて心筋の運動機能を評価する、所謂「ストレスエコー法」が広く行なわれている。ストレスエコー法においては、予め設定されたストレスエコープロトコールに基づいて負荷の大きさや走査断面の位置を順次変更しながら、

10

20

30

40

50

例えば、収縮期や拡張期等の心拍期間におけるBモード画像データやカラードプラ画像データを時系列的に収集し、異なる負荷条件あるいは異なる走査断面にて得られたこれらの画像データ群を心拍同期させて繰り返し表示（ループ表示）する方法が一般に行なわれている。

【0005】

更に、近年では、上述のカラードプラ法を応用して心筋組織の移動速度を2次元的に表示するTDI（Tissue Doppler Imaging）画像データやこのTDI画像データにおける心筋組織の移動速度情報に基づいて歪量を2次元表示するストレイン画像データ等を用いたストレスエコー法が試みられている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2005-130877号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述のストレスエコー法では、通常、心臓の収縮期において収集された時系列的な画像データの繰り返し表示（ループ表示）により当該被検体に対する診断が行なわれるが、症状によっては拡張期や1心拍周期等において収集された時系列的な画像データの観察が要求される場合がある。

【0007】

このような場合、従来のストレスエコー法では、薬物負荷あるいは運動負荷の負荷条件を順次更新しながら収縮期における画像データの収集と表示を行ない、更に、必要に応じて拡張期や1心拍周期における画像データの収集と表示を行なう方法がとられてきた。しかしながら、この方法によれば、画像データの収集に煩雑な操作と多くの時間を要し、薬物負荷後あるいは運動負荷後の所望タイミングにおける時系列的な画像データを正確に収集することができないという問題点を有していた。

【0008】

本発明は、上述の問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、所定心拍期間における時系列的な画像データを表示する際、予め収集された時系列的な複数の画像データの中から前記所定心拍期間の画像データを抽出することにより、任意に設定された心拍期間の画像データを効率よく表示することが可能な超音波診断装置及び画像表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、実施形態に係る超音波診断装置は、被検体に対する超音波走査によって得られた受信信号に基づいて所望の観測期間における時系列的な画像データの生成と表示を行う超音波診断装置において、複数の負荷状態それぞれについて、少なくとも1心拍周期において収集された時系列的な複数の画像データを有する第1の画像データを保存する画像データ記憶手段と、観測モードを選択する観測モード選択手段と、前記第1の画像データ群の画像データに基づいて前記被検体の心腔内容積を計測する容積計測手段と、選択された前記観測モードと、前記心腔内容積の時間的变化に基づいて観測期間を設定する期間設定手段と、前記複数の負荷状態それぞれについて、前記第1の画像データ群の前記観測期間における時系列的な複数の画像データを抽出して、第2の画像データ群を形成し、前記第2の画像データ群のうち所定時相における画像データを抽出してサムネール画像群を形成する画像データ抽出手段と、前記サムネール画像群を表示するとともに、前記サムネール画像群に基づいて選択された負荷状態に対応する前記第2の画像データ群を繰り返し表示する表示手段とを備え、前記期間設定手段は、前記観測モード選択手段の選択情報に基づいて前記被検体の1心拍周期、収縮期及び拡張期の少なくとも何れかを前記観測期間として設定する。

【0010】

又、実施形態に係る画像表示装置は、複数の負荷状態それぞれについて、被検体に対する超音波走査によって得られた少なくとも1心拍周期の時系列的な複数の画像データを有

10

20

30

40

50

する第1の画像データを保管する画像データ保管手段と、観測モードを選択する観測モード選択手段と、前記第1の画像データ群の画像データに基づいて前記被検体の心腔内容積を計測する容積計測手段と、前記選択された観測モードと、前記心腔内容積の時間的变化に基づいて観測期間を設定する期間設定手段と、前記複数の負荷状態それぞれについて、前記第1の画像データ群の前記観測期間における時系列的な複数の画像データを抽出して第2の画像データ群を形成し、前記第2の画像データ群のうち所定時相における画像データを抽出してサムネイル画像群を形成する画像データ抽出手段と、前記サムネイル画像群を表示するとともに、前記サムネイル画像群に基づいて選択された負荷状態に対応する前記第2の画像データ群を繰り返し表示する表示手段とを備え、前記期間設定手段は、前記観測モード選択手段の選択情報に基づいて前記被検体の1心拍周期、収縮期及び拡張期の少なくとも何れかを前記観測期間として設定する。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、所定心拍期間における時系列的な画像データを表示する際、予め収集された時系列的な複数の画像データの中から前記所定心拍期間の画像データを抽出することにより、任意に設定された心拍期間の画像データを効率よく表示することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

20

【実施例1】

【0013】

以下に述べる本発明の第1の実施例における超音波診断装置では、先ず、薬物負荷が順次更新されるストレスエコー法が適用された被検体に対し超音波の送受信を行なって所定心拍周期分の時系列的な画像データを生成し、これら画像データの生成と並行して前記被検体から計測された心電波形のR波タイミング情報や薬物負荷条件及び画像データ生成条件を付帯情報として第1の画像データ群を形成する。次いで、R波タイミング情報及び画像データ生成条件に含まれるフレームレートに基づいてR波を基準とした所望の観測期間を設定し、第1の画像データ群の中から前記観測期間における時系列的な複数の画像データを抽出して表示部に繰り返し表示する。

30

【0014】

尚、以下の実施例では、薬物負荷によるストレスエコー法が適用された当該被検体から収集される受信信号を処理してBモードデータを生成し、このBモードデータに基づいて第1の画像データ群を形成する場合について述べるが、これに限定されるものではなく、例えば、カラードプラ画像データやTDI画像データ、更には、これらの画像データに基づいて生成されるストレイン画像データ等のパラメトリック画像データに基づいて第1の画像データ群を形成してもよい。又、薬物負荷の代わりに運動負荷を用いたストレスエコー法であっても構わない。

【0015】

(装置の構成)

40

本発明の第1の実施例における超音波診断装置の構成と基本動作につき図1乃至図5を用いて説明する。尚、図1は、超音波診断装置の全体構成を示すブロック図であり、図2は、この超音波診断装置が備える送受信部及び画像データ生成部の具体的な構成を示すブロック図である。

【0016】

図1に示す超音波診断装置100は、薬物投与前あるいは所定量の薬物が投与された当該被検体の診断対象部位(心臓領域)に対し超音波パルス(送信超音波)を送信し、この送信によって得られた超音波反射波(受信超音波)を電気信号(受信信号)に変換する複数個の振動素子が配列された超音波プローブ3と、前記被検体の所定方向に対して超音波パルスを送信するための駆動信号を前記振動素子に供給し、これらの振動素子から得られ

50

た複数チャンネルの受信信号を整相加算する送受信部 2 と、整相加算後の受信信号を処理して画像データを生成する画像データ生成部 4 と、後述の ECG 計測ユニット 11 から供給される心電波形の波形情報及び R 波タイミング情報と入力部 10 からシステム制御部 12 を介して供給される薬物負荷条件及び画像データ生成条件を画像データ生成部 4 から供給される所定心拍周期分の時系列的な複数の画像データ（以下では、第 1 の画像データ群と呼ぶ。）に付加して保存する画像データ記憶部 5 を備えている。

【0017】

又、超音波診断装置 100 は、画像データ記憶部 5 から読み出した第 1 の画像データ群に付加されている R 波タイミング情報及び画像データ生成条件と入力部 10 から供給される観測モード情報に基づきストレスエコー法において繰り返し表示する心拍期間（以下では、観測期間と呼ぶ。）を設定する観測期間設定部 6 と、画像データ記憶部 5 に保存された第 1 の画像データ群の中から前記観測期間における時系列的な複数の画像データを抽出して第 2 の画像データ群を形成する画像データ抽出部 7 と、薬物負荷条件を更新しながら形成される上述の第 2 の画像データ群を薬物負荷条件に対応させて保存する画像データ記憶部 8 と、異なる薬物負荷条件にて得られた複数種類の第 2 の画像データ群を心拍同期させて並列表示する表示部 9 を備え、更に、薬物負荷条件の入力、観測モードの選択、観測期間の更新等を行なう入力部 10 と、当該被検体の心電波形を計測する ECG 計測ユニット 11 と、超音波診断装置 100 における上述の各ユニットを統括的に制御するシステム制御部 12 を備えている。

【0018】

超音波プローブ 3 は、配列された N 個の図示しない振動素子とその先端部に有し、前記先端部を被検体の体表に接触させて超音波の送受信を行なう。振動素子は電気音響変換素子であり、送信時には電気パルス（駆動信号）を超音波パルス（送信超音波）に変換し、受信時には超音波反射波（受信超音波）を電氣的な受信信号に変換する機能を有している。そして、これら振動素子の各々は、図示しない N チャンネルの多芯ケーブルを介して送受信部 2 に接続されている。尚、本実施例では、N 個の振動素子を有するセクタ走査用の超音波プローブ 3 について述べるが、リニア走査やコンベックス走査等に対応した超音波プローブであっても構わない。

【0019】

次に、図 2 に示す送受信部 2 は、超音波プローブ 3 の振動素子に対して駆動信号を供給する送信部 21 と、振動素子から得られた受信信号に対して整相加算を行なう受信部 22 を備えている。

【0020】

送信部 21 は、レートパルス発生器 211 と、送信遅延回路 212 と、駆動回路 213 を備え、レートパルス発生器 211 は、システム制御部 12 から供給される基準信号を分周することにより送信超音波の繰り返し周期を決定するレートパルスを生成する。送信遅延回路 212 は、送信に使用される N t 個の振動素子と同数の独立な遅延回路から構成され、送信超音波を所定の深さに集束するための集束用遅延時間と所定方向 p に送信するための偏向用遅延時間をレートパルス発生器 211 から供給されるレートパルスに与える。駆動回路 213 は、送信遅延回路 212 と同数の独立な駆動回路を有し、送信遅延回路 212 にて上述の遅延時間が与えられたレートパルスに基づいて駆動信号を生成する。そして、超音波プローブ 3 にて配列された N 個の振動素子の中から送信用として選択された N t (N t < N) 個の振動素子を前記駆動信号によって駆動し、被検体の体内に送信超音波を放射する。

【0021】

一方、受信部 22 は、超音波プローブ 3 に内蔵された N 個の振動素子の中から受信用として選択された N r (N r < N) 個の振動素子に対応する N r チャンネルのプリアンプ 221、A/D 変換器 222 及び受信遅延回路 223 と加算器 224 を備えており、受信用の振動素子からプリアンプ 221 を介して供給された N r チャンネルの受信信号は A/D 変換器 222 にてデジタル信号に変換され、受信遅延回路 223 に送られる。

【 0 0 2 2 】

受信遅延回路 2 2 3 は、所定の深さからの受信超音波を集束するための集束用遅延時間と、所定方向 p に対して受信指向性を設定するための偏向用遅延時間を A / D 変換器 2 2 2 から出力される N_r チャンネルの受信信号の各々に与え、加算器 2 2 4 は、受信遅延回路 2 2 3 から出力される受信信号を加算合成する。即ち、受信遅延回路 2 2 3 と加算器 2 2 4 により、所定方向 p から得られた受信信号は整相加算される。尚、受信遅延回路 2 2 3 及び加算器 2 2 4 は、その遅延時間の制御によって複数方向に対する受信指向性を同時に形成する所謂並列同時受信を可能とし、この並列同時受信法の適用により走査に要する時間は大幅に短縮される。

【 0 0 2 3 】

次に、画像データ生成部 4 は、B モード画像データを生成する機能を有し、包絡線検波器 4 1、対数変換器 4 2 及び超音波データ記憶部 4 3 を備えている。包絡線検波器 4 1 は、受信部 2 2 の加算器 2 2 4 から供給される整相加算後の受信信号を包絡線検波し、包絡線検波後の受信信号は対数変換器 4 2 においてその振幅が対数変換され所定方向 p における超音波データ (B モードデータ) が生成される。そして、送受信方向 p ($p = 1$ 乃至 P) に対する超音波送受信に伴って対数変換器 4 2 から順次供給される超音波データは、送受信方向に対応させて超音波データ記憶部 4 3 に保存され画像データ (B モード画像データ) が生成される。尚、包絡線検波器 4 1 と対数変換器 4 2 は順序を入れ替えて構成しても構わない。

【 0 0 2 4 】

図 1 へ戻って、画像データ記憶部 5 は、画像データ生成部 4 から供給される所定心拍周期分の時系列的な画像データに ECG 計測ユニット 1 1 から供給される心電波形の波形情報及び R 波タイミング情報と入力部 1 0 からシステム制御部 1 2 を介して供給される薬物負荷条件及びフレームレート等の画像データ生成条件を付加して保存する。このとき、心電波形の R 波が検出された時刻に画像データ生成部 4 が生成した画像データ (以下では、基準画像データと呼ぶ。) に対し R 波タイミング情報が付加される。

【 0 0 2 5 】

一方、観測期間設定部 6 は、心拍数計測部 6 1、期間データ保管部 6 2 及び期間設定部 6 3 を備え、心拍数計測部 6 1 は、画像データ記憶部 5 に保存されている第 1 の画像データ群において R 波タイミング情報が付加されている基準画像データを検出し、更に、基準画像データ間に存在する画像データの数を計測する。そして、この画像データ数と上述の画像データ生成条件によって決定される第 1 の画像データ群のフレームレート (単位時間内に収集される画像データ数) とに基づいて当該被検体の心拍周期及び心拍数を計測する。

【 0 0 2 6 】

期間データ保管部 6 2 は、心拍数に対応した観測期間のデータが予め保管されている図示しない記憶回路を備えている。図 3 は、観測モードとして収縮期観測モードあるいは拡張期観測モードが選択された場合に使用される期間データ保管部 6 2 の期間データを示したものであり、この図 3 に示すように期間データ保管部 6 2 の前記記憶回路には、異なる心拍数の各々に対して設定された収縮期の観測期間を示す期間データが予め保管されている。尚、この場合の心拍数に対する期間データは、過去の ECG 計測から得られた検査データを統計処理することによって得ることができるが、この方法に限定されるものではなく、例えば、操作者が任意に設定してもよい。

【 0 0 2 7 】

次に、図 1 に示した観測期間設定部 6 の期間設定部 6 3 は、心拍数計測部 6 1 から供給される当該被検体の心拍数情報を受信し、この心拍数に対応した期間データを期間データ保管部 6 2 から読み出す。但し、心拍数計測部 6 1 にて計測された心拍数に対応する期間データが期間データ保管部 6 2 に存在しない場合、期間データ保管部 6 2 から読み出した複数の期間データを補間処理して前記心拍数に対応した期間データを生成する。次いで、期間設定部 6 3 は、期間データ保管部 6 2 から読み出した期間データあるいは上述の補間

10

20

30

40

50

処理により新たに生成した期間データと上述の R 波タイミング情報と入力部 10 からシステム制御部 12 を介して供給される観測モード情報（例えば、収縮期観測モードの情報）に基づき第 1 の画像データ群に対して観測期間（収縮期）を設定する。

【0028】

一方、画像データ抽出部 7 は、観測期間設定部 6 の期間設定部 63 から供給される観測期間の情報に基づき、画像データ記憶部 5 にて心電波形の波形情報や薬物負荷条件等を付帯情報として保存されている第 1 の画像データ群の中から前記観測期間に対応した時系列的な複数の画像データを抽出して第 2 の画像データ群を形成し画像データ記憶部 8 に一旦保存する。このとき、画像データ記憶部 8 には、第 2 の画像データ群が薬物負荷条件を単位として保存される。又、画像データ記憶部 8 に保存された第 2 の画像データ群は、図示 10

【0029】

次に、観測期間設定部 6 によって設定される観測期間と、この観測期間において形成される第 2 の画像データ群につき図 4 を用いて説明する。尚、図 4 (a) は、ECG 計測ユニット 11 において計測された当該被検体の心電波形 E_c を、又、図 4 (b) は、上述の心電波形 E_c の計測と並行して収集される第 1 の画像データ群を示しており、第 1 の画像データ群を構成する時系列的な画像データの各々には、既に述べたように心電波形の R 波タイミング情報及び波形情報、フレームレートを含む画像データ生成条件、更には、薬物負荷条件等が付帯情報として付加されている。 20

【0030】

そして、観測期間設定部 6 の心拍数計測部 61 は、画像データ記憶部 5 に第 1 の画像データ群と共に保存されている R 波タイミング情報及び画像データ生成条件のフレームレートに基づいて当該被検体の心拍周期 a を計測し、更に、この心拍周期 a の逆数から心拍数を計測する。

【0031】

一方、期間設定部 63 は、心拍数計測部 61 から供給される前記心拍数に対応した期間データを期間データ保管部 62 から読み出し、この期間データと R 波タイミング情報に基づいて当該被検体の収縮期を示す観測期間 x を第 1 の画像データ群に対して設定する。このとき、拡張期を示す観測期間 b ($b = a - x$) も必要に応じて設定される。 30

【0032】

次いで、画像データ抽出部 7 は、入力部 10 から供給される観測モード（例えば、収縮期観測モード）の情報に基づき、画像データ記憶部 5 に保存されている第 1 の画像データ群の中から観測期間 x に対応した時系列的な複数の画像データ（斜線にて示す）を抽出して第 2 の画像データ群を形成する。

【0033】

再び図 1 へ戻って、表示部 9 は表示データ生成部 91 とモニタ 92 を備えている。表示データ生成部 91 は、画像データ記憶部 8 から供給された薬物負荷条件が異なる複数種類の第 2 の画像データ群に対して所定の変換処理を行ない、更に、変換処理後の第 2 の画像データ群を心拍同期させて合成することにより表示データを生成する。そして得られた表示データをモニタ 92 に表示する。 40

【0034】

図 5 は、表示部 9 の表示データ生成部 91 において生成される表示データの具体例を示したものであり、この表示データは、第 2 の画像データ群の所定心拍時相における画像データに対応した複数のサムネイルデータが表示されるサムネイル表示領域 301 と、これらのサムネイルデータの中から選択されたサムネイルデータに対応する複数種類の第 2 の画像データ群が心拍同期して表示される画像データ表示領域 302 を有している。

【0035】

例えば、被検体に対して薬物負荷条件が「無負荷 (0)」、「5」、「10」、「15」、・・・「45」の薬物（例えば、「ドブタミン」）を投与したストレスエ 50

コーにより収縮期における 10 種類の第 2 の画像データ群が収集された場合、サムネール表示領域 301 には、上述の薬物負荷条件の各々にて得られた第 2 の画像データ群に対応する 10 種類のサムネールデータが一覧表示される。そして、これらのサムネールデータの中から薬物負荷条件「0」、「10」、「25」及び「40」のサムネールデータが選択された場合、選択されたこれらのサムネールデータに対応した第 2 の画像データ群が画像データ表示領域 302 において動画像として同期表示される。更に、画像データ表示領域 302 に示された画像データの下部には、第 2 の画像データ群に付加された波形情報に基づいて生成された 1 心拍周期及び収縮期の心電波形が表示される。

【0036】

次に、入力部 10 は、操作パネル上にキーボード、トラックボール、マウス、選択ボタン、入力ボタン等の入力デバイスや表示パネルを備え、薬物負荷条件を入力する負荷条件入力部 101、予め設定された複数の観測モードの中から所望の観測モードを選択する観測モード選択部 102 及び観測期間設定部 6 が設定した第 1 の画像データ群に対する観測期間を必要に応じて更新する観測期間更新部 103 を有している。又、被検体情報の入力、画像データ生成条件や画像データ表示条件の設定、更には、各種コマンド信号の入力等も上述の表示パネルや入力デバイスを用いて行なわれる。

【0037】

尚、薬物負荷条件として「無負荷(0)」、「5」、「10」、「15」、・・・「45」等の「ドブタミン」投与量があり、観測モードとして、1 心拍周期の画像データを繰り返し表示する全期間観測モード、収縮期の画像データを繰り返し表示する収縮期観測モード、拡張期の画像データを繰り返し表示する拡張期観測モード、更には、操作者によって任意に設定された期間の画像データを繰り返し表示する任意期間観測モード等がある。

【0038】

図 1 へ戻って、ECG 計測ユニット 11 は、被検体の心電波形から検出した R 波に基づいて R 波タイミング情報を発生する機能を有し、被検体体表面に装着され心電波形を計測する計測用電極と、この計測用電極によって計測された心電波形を所定の振幅に増幅する増幅回路と、増幅された心電波形をデジタル信号に変換する A/D 変換器と、デジタル信号に変換された心電波形に所定の閾値を設定して R 波を検出する R 波検出部(何れも図示せず)を備えている。

【0039】

一方、システム制御部 12 は、図示しない CPU と記憶回路を備え、入力部 10 において入力/設定/選択/更新された各種の情報は前記記憶回路に保存される。そして、前記 CPU は、入力部 10 から供給された上述の情報や自己の記憶回路に予め保管された情報に基づいて超音波診断装置 100 の各ユニットを統括的に制御し、予め生成された第 1 の画像データ群の中から抽出した所望観測期間における第 2 の画像データ群を表示部 9 に表示する。

【0040】

(画像データ群の表示手順)

次に、本実施例における第 2 の画像データ群の表示手順につき図 6 のフローチャートを用いて説明する。

【0041】

画像データの生成に先立ち超音波診断装置 100 の操作者は、入力部 10 にて被検体情報の入力、画像データ生成条件及び画像データ表示条件の設定を行なった後負荷条件「0」を入力する。更に、ECG 計測ユニット 11 の計測用電極を被検体の所定部位に装着することにより心電波形の計測が開始される。(図 6 のステップ S1)。

【0042】

上述の初期設定が終了したならば、操作者は入力部 10 にて第 1 の画像データ群の収集開始コマンドを入力し、このコマンド信号がシステム制御部 12 へ供給されることにより負荷条件「0」における画像データの生成が開始される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

即ち、図 2 に示した送受信部 2 のレートパルス発生器 2 1 1 は、システム制御部 1 2 から供給される基準信号を分周することによって被検体内に放射される超音波パルスの繰り返し周期を決定するレートパルスを生成し、このレートパルスを送信遅延回路 2 1 2 に供給する。

【 0 0 4 4 】

送信遅延回路 2 1 2 は、所定の深さに超音波を集束するための集束用遅延時間と、最初の送受信方向 1 に超音波を送信するための偏向用遅延時間をレートパルスに与え、このレートパルスを駆動回路 2 1 3 に供給する。そして、駆動回路 2 1 3 は、レートパルスに基づいて生成された駆動信号を図示しないケーブルを介して超音波プローブ 3 における N t 個の送信用振動素子に供給し、被検体の 1 方向に対し超音波パルスを放射する。

10

【 0 0 4 5 】

被検体内に放射された超音波パルスの一部は音響インピーダンスの異なる心臓の境界面や心筋組織等において反射し、これらの超音波反射波（受信超音波）は、超音波プローブ 3 における N r 個の受信用振動素子によって N r チャンネルの電気信号（受信信号）に変換される。そして、これらの受信信号は、受信部 2 2 のプリアンプ 2 2 1 にて所定の大きさに増幅され、A / D 変換器 2 2 2 にてデジタル信号に変換された後、受信遅延回路 2 2 3 にて所定の遅延時間が与えられ、加算器 2 2 4 にて加算合成（整相加算）される。このとき、受信遅延回路 2 2 3 では、所定の深さからの超音波反射波を集束するための収束用遅延時間と超音波反射波に対し送受信方向 1 に強い受信指向性をもたせるための偏向用遅延時間がシステム制御部 1 2 からの制御信号に基づいて設定される。

20

【 0 0 4 6 】

次いで、加算器 2 2 4 における整相加算によって 1 チャンネルに束ねられた受信信号に対し画像データ生成部 4 の包絡線検波器 4 1 及び対数変換器 4 2 は包絡線検波と対数変換を行なって B モードデータを生成し、得られた B モードデータは超音波データ記憶部 4 3 に保存される。

【 0 0 4 7 】

次に、システム制御部 1 2 は、送受信方向 2 乃至 P に対して同様な手順で超音波送受信を行ない、このとき得られた B モードデータも超音波データ記憶部 4 3 に保存される。即ち、超音波データ記憶部 4 3 には、送受信方向 1 乃至 P に対する超音波送受信によって得られた B モードデータが順次保存されて 1 フレーム分の画像データ（B モード画像データ）が生成され、得られた画像データは図 1 の画像データ記憶部 5 へ供給される（図 6 のステップ S 2 ）。

30

【 0 0 4 8 】

更に、同様の手順を繰り返すことにより、例えば、数心拍周期分の画像データが順次生成され、これらの画像データも画像データ記憶部 5 へ供給される。

【 0 0 4 9 】

一方、ECG 計測ユニット 1 1 は、計測用電極によって検出され A / D 変換器にてデジタル信号に変換された心電波形に対し所定の閾値を設定して R 波を検出する（図 6 のステップ S 3 ）。そして、この R 波が検出されたタイミングを示す R 波タイミング情報と心電波形の波形情報は画像データ記憶部 5 へ供給されて上述の画像データに付加され、更に、入力部 1 0 からシステム制御部 1 2 を介して供給される負荷条件「 0 」や画像データ生成条件も画像データ記憶部 5 へ供給されて前記画像データに付加される。即ち、画像データ記憶部 5 には、R 波タイミング情報、波形情報、負荷条件「 0 」及び画像データ生成条件を付帯情報とする数心拍周期分の時系列的な複数の画像データ（第 1 の画像データ群）が保存される（図 6 のステップ S 4 ）。

40

【 0 0 5 0 】

負荷条件「 0 」における第 1 の画像データ群の保存が終了したならば、負荷条件「 5 」への更新（図 6 のステップ S 5 ）及び 5 の薬物投与を行なった後（図 6 のステップ S 6 ）第 1 の画像データ群の収集開始コマンドを再度入力する。そして、同様の手順で負

50

荷条件「5」における第1の画像データ群の保存が行なわれ（図6のステップS2乃至S4）、更に、上述のステップS2乃至S6を繰り返して負荷条件「10」乃至「45」における第1の画像データ群の保存が行なわれる（図6のステップS2乃至S6）。

【0051】

負荷条件「0」乃至「45」における第1の画像データ群の保存が終了したならば、操作者は、入力部10の観測モード選択部102において、例えば、収縮期観測モードを選択し（図6のステップS7）、更に、第2の画像データ群の収集開始コマンドを入力部10にて入力する。

【0052】

一方、システム制御部12を介して上述のコマンド信号を受信した観測期間設定部6の心拍数計測部61は、画像データ記憶部5に第1の画像データ群と共に保存されているR波タイミング情報及び画像データ生成条件のフレームレートに基づいて当該被検体の心拍周期を計測し、更に、この心拍周期から心拍数を計測する。

10

【0053】

次いで、期間設定部63は、心拍数計測部61から供給された前記心拍数に対応した期間データを期間データ保管部62から読み出し、この期間データとR波タイミング情報に基づき第1の画像データ群に対して観測期間（収縮期）を設定する（図6のステップS8）。

【0054】

そして、画像データ抽出部7は、画像データ記憶部5に保存されている第1の画像データ群の中から前記観測期間に対応した時系列的な複数の画像データを抽出して負荷条件「0」乃至「45」における第2の画像データ群を形成し、画像データ記憶部8に保存する（図6のステップS9）。

20

【0055】

負荷条件「0」乃至「45」における第2の画像データ群の保存が終了したならば、表示部9の表示データ生成部91は、画像データ記憶部8に保存されている第2の画像データ群の所定心拍時相における画像データに基づいて負荷条件「0」乃至「45」のサムネイルデータを生成しモニター92に表示する。そして、操作者は、このサムネイルデータに基づき、画像データ記憶部8に保存された負荷条件「0」乃至「45」における第2の画像データ群の中から所望の負荷条件（例えば、負荷条件「0」、「10」、「25」及び「40」）における第2の画像データ群を選択する。

30

【0056】

次いで、表示部9の表示データ生成部91は、この選択情報に基づいて画像データ記憶部8から読み出した上述の第2の画像データ群を心拍同期させて合成し、モニター92に動画像として繰り返し表示する（図5参照）（図6のステップS10）。

【0057】

このとき、当該被検体の心拍数に基づいて観測期間設定部6が設定した観測期間が不適当な場合、操作者は、表示部9に表示された第2の画像データ群の観測下にて入力部10の観測期間更新部103を操作し、好適な観測期間へ更新する（図6のステップS11）。一方、観測期間設定部6が設定した観測期間が適当な場合、操作者は、表示部9に表示された第2の画像データ群に基づいて当該被検体に対する超音波診断を行なう。

40

【0058】

（変形例）

次に、本実施例の変形例につき図7を用いて説明する。上述の実施例における観測期間設定部6では、既に述べたように第1の画像データ群の画像データに付加されているR波タイミング情報と画像データ生成条件のフレームレートに基づいて当該被検体の心拍数を計測し、この心拍数に対応した期間データを期間データ保管部62から読み出すことにより第1の画像データ群に対する観測期間（収縮期）の設定を行なったが、本変形例では、第1の画像データ群の画像データを用いて心腔内容積を計測し、この心腔内容積の時間的变化から第1の画像データ群に対する観測期間の設定を行なう。

50

【 0 0 5 9 】

即ち、図 7 に示すように、本変形例の超音波診断装置 1 0 0 a が備える観測期間設定部 6 a は、容積計測部 6 4 と期間設定部 6 5 を備え、容積計測部 6 4 は、画像データ記憶部 5 に保存された第 1 の画像データ群の画像データに対し A C T 法と Modified-Simpson 法を適用して心腔内容積を計測する機能を有している。

【 0 0 6 0 】

図 8 は、容積計測部 6 4 による心腔内容積の計測方法を説明するための図であり、容積計測部 6 4 は、図 8 (a) に示すように、先ず、画像データ記憶部 5 に保存された第 1 の画像データ群の最初の画像データを読み出し、輪郭抽出技術を用いて心腔内壁の輪郭線 5 1 を抽出する。この輪郭抽出法として、例えば、Automated-Contour-Tracking (A C T) 法 (“ A C T 法を用いた超音波心壁輪郭の自動抽出 ”、西浦正英 他、メディカルレビュー 7 1 号、PP.50-54、(1998)参照) が好適である。

10

【 0 0 6 1 】

次いで、容積計測部 6 4 は、上述の輪郭抽出法によって得られた心腔内壁の輪郭線 5 1 から弁輪部を検出し、この弁輪部の位置を基準に設定した心臓長軸 5 2 を間隔 h で J 分割する。そして、分割点 h_j ($j = 1$ 乃至 J) から心臓長軸 5 2 に対して引いた垂線 5 3 と心腔内壁の輪郭線 5 1 との交点 C_{1j} 及び C_{2j} の間隔 A_j を計測し、直径 A_j と高さ h を有した円柱で微小体積を近似した Modified-Simpson 法 (図 8 (b) 参照) を適用して心腔内容積を計測する。

【 0 0 6 2 】

更に、容積計測部 6 4 は、第 1 の画像データ群の最初の画像データに後続する少なくとも 1 心拍周期分の画像データに対し同様の手順によって心腔内容積を計測する。尚、Modified-Simpson 法による心腔容積の計測法については、“心腔の大きさの正確な撮り方 2” (竹内陽史郎他、両心房、心エコー Vol.2、No.3 P.192-197、(2001)) 等に記載されているため、詳細な説明は省略する。

20

【 0 0 6 3 】

一方、図 7 の期間設定部 6 5 は、容積計測部 6 4 から供給される心腔内容積の時間的変化に基づいて第 1 の画像データ群に対する観測期間 (即ち、収縮期) を設定する。この場合、心腔内容積が最大となる心拍時相から最小となる心拍時相までの期間が収縮期として設定される。

30

【 0 0 6 4 】

以上述べた本発明の第 1 の実施例及びその変形例によれば、ストレスエコー法が適用された被検体から収集される所定心拍期間の時系列的な画像データを繰り返し表示する際、予め収集された所定心拍周期分の時系列的な複数の画像データの中から前記所定心拍期間の画像データを抽出することにより、任意に設定された所望心拍期間 (観測期間) における時系列的な画像データを効率よく表示することが可能となる。このため診断効率が大幅に向上するのみならず、超音波検査における操作者や被検体の負担を軽減することができる。

【 0 0 6 5 】

又、上述の実施例における観測期間の設定は、その検出が比較的容易な R 波の検出タイミングと過去の E C G 測定によって得られた統計的な期間データに基づいているため所望の観測期間を確実に設定することができる。

40

【 0 0 6 6 】

一方、上述の変形例における観測期間の設定は、画像データを用いて計測した心腔内容積の時間的変化に基づいて行なわれるため、良好な心電波形が得られない被検体に対しても正確な観測期間を確実に設定することが可能となる。

【 0 0 6 7 】

又、上述の実施例及びその変形例によれば、観測期間設定部にて設定された観測期間を画像データの観測下で更新することができるため、好適な観測期間を有した第 2 の画像データ群の観測を容易に行なうことができる。

50

【実施例 2】

【0068】

次に本発明の第2の実施例について述べる。この第2の実施例に示した画像表示装置では、先ず、ストレスエコー法が適用された被検体から収集される所定心拍周期分の時系列的な画像データ（第1の画像データ群）と、これらの画像データの生成と並行して前記被検体から計測された心電波形のR波タイミング情報や画像データ生成条件等の付帯情報を画像データ保管部から読み出す。次いで、R波タイミング情報及び画像データ生成条件に含まれるフレームレートに基づいて所望の観測期間を設定し、第1の画像データ群の中から前記観測期間における時系列的な複数の画像データを抽出して表示部に繰り返し表示する。

10

【0069】

(装置の構成)

本発明の第2の実施例における画像表示装置の構成につき図9を用いて説明する。尚、図9は、本実施例における画像表示装置の全体構成を示すブロック図であり、図1に示した第1の実施例における超音波診断装置100のユニットと同一の構成及び機能を有するユニットは同一の符号を付加し詳細な説明は省略する。

【0070】

即ち、図9に示す画像表示装置200は、別途設置された超音波診断装置からネットワークあるいは記憶媒体を介して供給される当該被検体の所定心拍周期における時系列的な画像データ（第1の画像データ群）を付帯情報と共に保管する画像データ保管部13と、この画像データ保管部13から読み出した第1の画像データ群に付加されているR波タイミング情報及び画像データ生成条件と後述の入力部10aから供給される観測モード情報に基づいてストレスエコー法の観測期間を設定する観測期間設定部6と、画像データ保管部13に保管された第1の画像データ群の中から前記観測期間における時系列的な複数の画像データを抽出して第2の画像データ群を形成する画像データ抽出部7と、薬物負荷条件を更新しながら生成される上述の第2の画像データ群を薬物負荷条件に対応させて保存する画像データ記憶部8と、異なる薬物負荷条件にて得られた複数種類の第2の画像データ群を心拍同期させて並列表示する表示部9を備え、更に、観測モードの選択や観測期間の更新等を行なう入力部10aと、画像表示装置200における上述の各ユニットを統括的に制御するシステム制御部12aを備えている。

20

30

【0071】

画像データ保管部13は、別途設置された超音波診断装置により薬物投与前あるいは薬物投与後の当該被検体から収集された所定心拍周期分の時系列的な複数の画像データを第1の画像データ群として保管する。このとき、上述の画像データの収集と並行して当該被検体から検出された心電波形のR波タイミング情報及び波形情報と画像データ生成条件及び薬物負荷条件も第1の画像データ群の付帯情報として画像データ保管部13に保管される。

【0072】

入力部10aは、操作パネル上にキーボード、トラックボール、マウス、選択ボタン、入力ボタン等の入力デバイスや表示パネルを備え、予め設定された複数の観測モードの中から所望の観測モードを選択する観測モード選択部102と、観測期間設定部6が設定した第1の画像データ群に対する観測期間を必要に応じて更新する観測期間更新部103を有している。又、画像データ表示条件の設定や各種コマンド信号の入力等も上述の表示パネルや入力デバイスを用いて行なわれる。

40

【0073】

システム制御部12aは、図示しないCPUと記憶回路を備え、入力部10aにおいて入力/選択/更新/設定された各種情報は前記記憶回路に保存される。そして、前記CPUは、入力部10aから供給された上述の情報や自己の記憶回路に予め保管された情報に基づいて画像表示装置200の各ユニットを統括的に制御し、予め保管された第1の画像データ群の中から抽出した所望観測期間における第2の画像データ群を表示部9に表示す

50

る。

【0074】

尚、本実施例における画像データ群の表示手順は、図6に示した第1の実施例における画像データ群の表示手順におけるステップS7乃至S11と同様であるため説明は省略する。

【0075】

但し、本実施例における観測期間設定部6では、図1に示した第1の実施例と同様にして第1の画像データ群に付加されている心電波形のR波タイミング情報と画像データ生成条件のフレームレートに基づいて観測期間を設定するが、図7に示した第1の実施例の変形例と同様にして、第1の画像データ群を用いて計測した心腔内容積の時間的変化に基づいて観測期間の設定を行なってもよい。

10

【0076】

以上述べた本発明の第2の実施例によれば、第1の実施例と同様にして、ストレスエコー法が適用された被検体から収集される所定心拍期間の時系列的な画像データを繰り返し表示する際、予め収集された所定心拍周期分の時系列的な複数の画像データの中から前記所定心拍期間の画像データを抽出することにより、任意に設定された所望心拍期間(観測期間)における時系列的な画像データを効率よく表示することが可能となる。このため診断効率が大幅に向上するのみならず、超音波検査における操作者や被検体の負担を軽減することができる。

【0077】

又、上述の第2の実施例によれば、観測期間設定部にて設定された観測期間を画像データの観測下で更新することができるため、好適な観測期間を有した第2の画像データ群の観測を容易に行なうことができる。

20

【0078】

更に、別途設置された超音波診断装置からネットワーク等を介して供給される第1の画像データ群の所望観測期間における時系列的な画像データを容易に表示することができるため、操作者は、時間や場所の制約をあまり受けることなく当該被検体に対する診断を効率よく行なうことが可能となる。

【0079】

以上、本発明の実施例(即ち、第1の実施例及びその変形例と第2の実施例)について述べてきたが、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、変形して実施することが可能である。例えば、上述の実施例では、薬物負荷条件の異なる複数種類の第2の画像データ群を心拍同期させて並列表示する場合について述べたが、特定の薬物負荷条件にて得られた第2の画像データ群のみを動画像として単独表示してもよく、第2の画像データ群の所定心拍時相における画像データを静止画像として並列表示あるいは単独表示してもよい。

30

【0080】

又、薬物負荷を用いたストレスエコー法によって収集された第1の画像データ群の中から所望観測期間の画像データを抽出して第2の画像データ群を形成する場合について述べたが、運動負荷を用いたストレスエコー法あるいは通常の超音波検査法によって収集された第1の画像データ群の中から所望観測期間における画像データを抽出して第2の画像データ群を形成してもよい。

40

【0081】

更に、心臓の収縮期を観測期間として設定する場合について述べたがこれに限定されるものではなく、例えば、心臓の拡張期や1心拍周期等を観測期間としてもよい。

【0082】

又、当該被検体の心電波形から検出されるR波の検出タイミングと予め設定された期間データ、あるいは、第1の画像データ群の画像データから計測される心腔内容積の時間的変化に基づいて観測期間を設定する場合について述べたが、前記心電波形から検出されるR波の検出タイミング及びT波の検出タイミングに基づいて観測期間を設定してもよい。

50

【 0 0 8 3 】

一方、上述の第 1 の実施例及びその変形例では、当該被検体から収集された受信信号を処理して B モードデータを生成し、この B モードデータに基づいて第 1 の画像データ群を形成する場合について述べたが、これに限定されるものではなく、例えば、カラードプラ画像データや T D I 画像データ、更には、これらの画像データに基づいて生成されるストレーン画像データ等のパラメトリック画像データに基づいて第 1 の画像データ群を形成してもよい。

【 0 0 8 4 】

又、第 1 の画像データ群及び第 2 の画像データ群は、被検体に対する 2 次元走査によって得られた 2 次元画像データに基づいて形成する場合について述べたが 3 次元走査によって得られる 3 次元画像データ等に基づいて形成してもよい。

10

【 0 0 8 5 】

更に、上述の第 1 の実施例における観測期間設定部 6 の期間データ保管部 6 2 には、被検体の心拍数に対応する期間データが予め保管されている場合について述べたが、心拍周期に対応する期間データが保管されていても構わない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 6 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施例における超音波診断装置の全体構成を示すブロック図。

【 図 2 】 同実施例の超音波診断装置が備える送受信部及び画像データ生成部の具体的な構成を示すブロック図。

20

【 図 3 】 同実施例の観測モードとして収縮期観測モードあるいは拡張期観測モードが選択された場合に使用される期間データ保管部の期間データを示す図。

【 図 4 】 同実施例の観測期間設定部によって設定される観測期間とこの観測期間において形成される第 2 の画像データ群を説明するための図。

【 図 5 】 同実施例の表示データ生成部において生成される表示データ的具体例を示す図。

【 図 6 】 本実施例における第 2 の画像データ群の表示手順を示すフローチャート。

【 図 7 】 同実施例の変形例における超音波診断装置の全体構成を示すブロック図。

【 図 8 】 同変形例の容積計測部による心腔内容積の計測方法を説明するための図。

【 図 9 】 本発明の第 2 の実施例における画像表示装置の全体構成を示すブロック図。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 8 7 】

2 ... 送受信部

2 1 ... 送信部

2 2 ... 受信部

3 ... 超音波プローブ

4 ... 画像データ生成部

5 ... 画像データ記憶部

6、6 a ... 観測期間設定部

6 1 ... 心拍数計測部

6 2 ... 期間データ保管部

40

6 3、6 5 ... 期間設定部

6 4 ... 容積計測部

7 ... 画像データ抽出部

8 ... 画像データ記憶部

9 ... 表示部

9 1 ... 表示データ生成部

9 2 ... モニタ

1 0、1 0 a ... 入力部

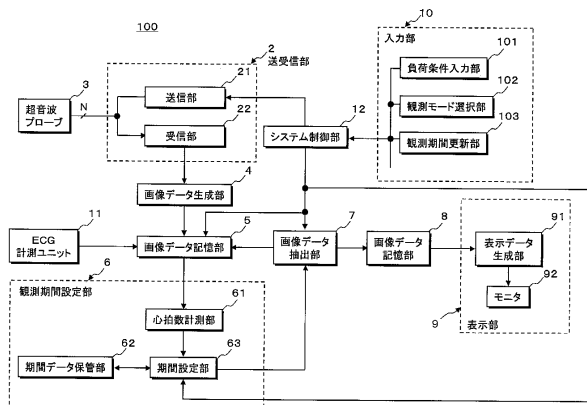
1 0 1 ... 負荷条件入力部

1 0 2 ... 観測モード選択部

50

- 1 0 3 ... 観測期間更新部
- 1 1 ... ECG計測ユニット
- 1 2、1 2 a ... システム制御部
- 1 3 ... 画像データ保管部
- 1 0 0 ... 超音波診断装置
- 2 0 0 ... 画像表示装置

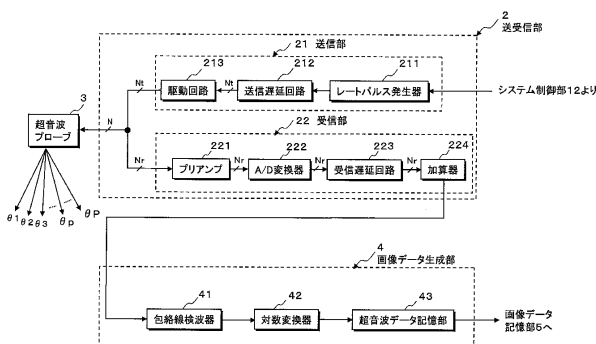
【図1】



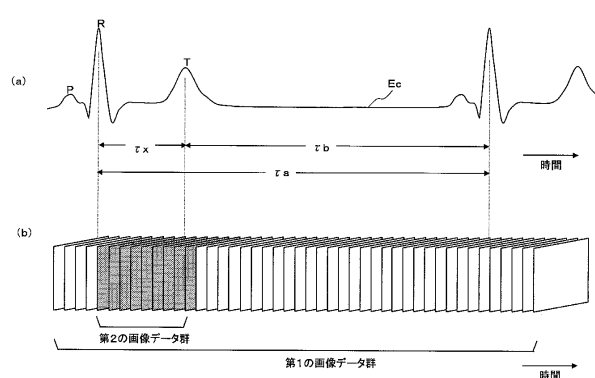
【図3】

心拍数	観察期間(収録期)(msec)
40	490
50	430
60	390
70	360
80	340
90	320
100	300
110	290
120	280

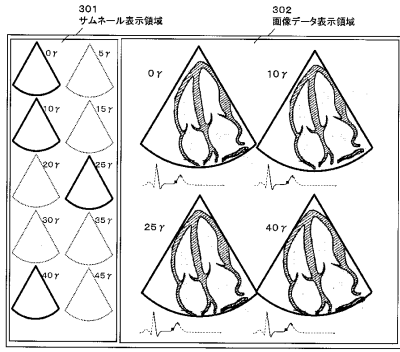
【図2】



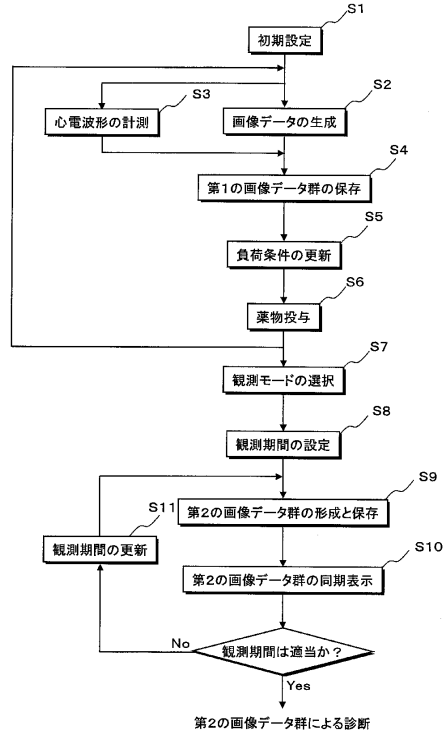
【図4】



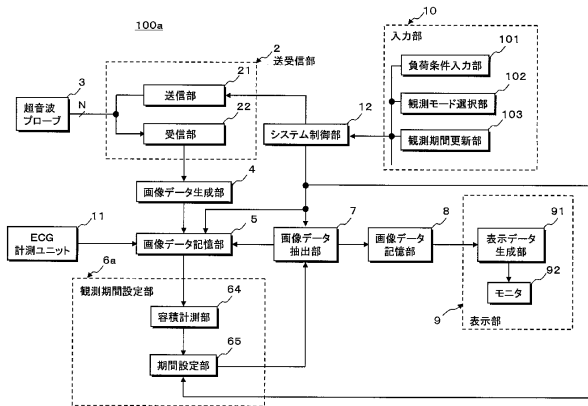
【図5】



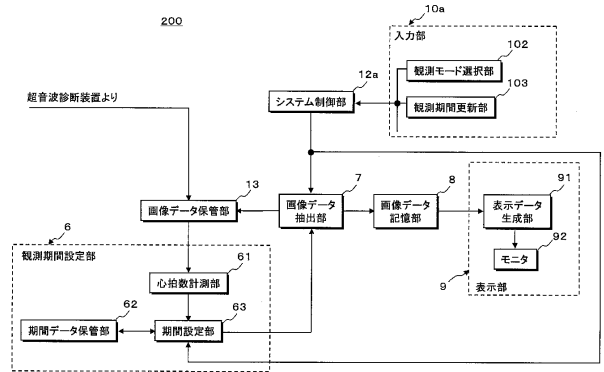
【図6】



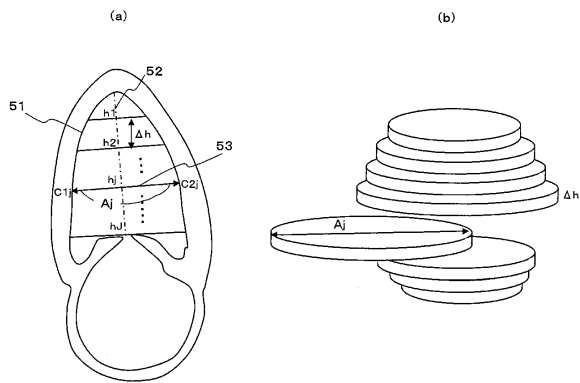
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 173422 (JP, A)
特開2005 - 342006 (JP, A)
特開2006 - 197967 (JP, A)
特開2005 - 177105 (JP, A)
特開2006 - 247395 (JP, A)
特開2005 - 046192 (JP, A)
特開平08 - 238242 (JP, A)
特開平02 - 063447 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00

专利名称(译)	超声波诊断装置和图像显示装置		
公开(公告)号	JP5430861B2	公开(公告)日	2014-03-05
申请号	JP2008035827	申请日	2008-02-18
[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	本田匡		
发明人	本田 匡		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/DD15 4C601/EE11 4C601/FF08 4C601/JB38 4C601/JB46 4C601/JC16 4C601/JC37 4C601/KK12 4C601/KK19 4C601/KK30 4C601/KK36 4C601/LL04		
代理人(译)	藤原 康高		
其他公开文献	JP2009189691A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在可选设定的观察期内有效地显示时间顺序图像数据。
 解决方案：图像数据生成部分4基于通过接收和发送超声波从对象获得的接收信号，生成用于规定心率周期的部分的时间顺序图像数据（第一图像数据组）。应用应力回波方法。与第一图像数据组的生成并行的图像数据生成部分5添加从对象测量的心电波形的R波定时信息，以及从输入部分10提供的图像数据生成条件。第一图像数据组，存储第一图像数据组。观察时段设置部分6基于包括在图像数据生成条件中的R波定时信息和帧速率来设置观察时段。图像数据提取部分7从第一图像数据组中提取观察时段中的时间顺序图像数据（第二图像数据组），并在显示部分9中重复显示数据。

心拍数	観察期間(収縮期) (msec)
40	490
50	430
60	390
70	360
80	340
90	320
100	300
110	290
120	280