

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体から収集された超音波データの解析結果に基づいてトレンドデータを生成する超音波診断装置において、

前記被検体に対する超音波の送受信によって得られた受信信号に基づいて超音波データを生成する超音波データ生成手段と、

前記超音波データを解析するデータ解析手段と、

このデータ解析手段によって得られた複数の解析データを前記超音波データの生成日時に対応させて配列し第 1 のトレンドデータを生成するトレンドデータ生成手段と、

前記トレンドデータを表示する表示手段とを備え、

前記トレンドデータ生成手段は、前記第 1 のトレンドデータの所望期間における表示スケールを所定の拡大率に基づいて拡大あるいは縮小させることにより第 2 のトレンドデータを生成し、前記表示手段において表示されている前記第 1 のトレンドデータを前記第 2 のトレンドデータによって更新することを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 2】

前記トレンドデータ生成手段は、前記第 1 のトレンドデータの前記所望期間における表示スケールを拡大あるいは縮小させて生成したサブトレンドデータを前記第 1 のトレンドデータに重畳して前記第 2 のトレンドデータを生成することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

20

【請求項 3】

前記トレンドデータ生成手段は、前記第 1 のトレンドデータの前記所望期間における表示スケールを拡大あるいは縮小させて生成したサブトレンドデータと前記第 1 のトレンドデータの他の期間におけるサブトレンドデータとを合成して前記第 2 のトレンドデータを生成することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

30

【請求項 4】

前記トレンドデータ生成手段は、前記第 1 のトレンドデータの前記所望期間における表示スケールを拡大あるいは縮小させて生成したサブトレンドデータと前記第 1 のトレンドデータの他の期間における表示スケールを縮小あるいは拡大させて生成したサブトレンドデータとを合成して前記第 2 のトレンドデータを生成することを特徴とする請求項 3 記載の超音波診断装置。

30

【請求項 5】

前記解析データに対する標準データを保管する標準データ保管手段を備え、前記トレンドデータ生成手段は、前記標準データ保管手段から読み出した前記標準データに前記解析データを重畳させて前記第 1 のトレンドデータ及び前記第 2 のトレンドデータを生成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 6】

前記表示スケールの拡大率を設定する拡大率設定手段を備え、前記トレンドデータ生成手段は、前記第 1 のトレンドデータの前記所望期間における表示スケールを前記拡大率に基づいて拡大あるいは縮小させ前記第 2 のトレンドデータを生成することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

40

【請求項 7】

通常表示モード及び拡大表示モードを選択する表示モード選択手段を備え、前記トレンドデータ生成手段は、前記表示モード選択手段から供給される選択信号に基づいて前記通常表示モードにおける前記第 1 のトレンドデータあるいは前記拡大表示モードにおける前記第 2 のトレンドデータを生成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 8】

前記第 1 のトレンドデータの前記所望期間に対し拡大表示期間を設定する拡大表示期間設定手段を備え、前記トレンドデータ生成手段は、前記拡大表示期間設定手段が設定した前記第 1 のトレンドデータの前記拡大表示期間における表示スケールを拡大あるいは縮小させて前記第 2 のトレンドデータを生成することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断

50

装置。

【請求項 9】

前記表示手段は、前記所望期間におけるトレンドデータの背景色と他の期間におけるトレンドデータの背景色とが異なるよう前記第 2 のトレンドデータを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 10】

前記データ解析手段は、前記超音波データ生成手段によって生成された前記被検体の超音波データを用いて「児頭大横径」「腹部周囲長」及び「大腿骨長」を計測し、更に、これらの計測結果に基づいて「推定胎児体重」を前記解析データとして算出することを特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

10

【請求項 11】

被検体から収集された解析データの時間的変化をトレンドデータとして表示する解析データ表示装置において、
前記被検体から得られた複数の解析データをその収集日時に対応させて配列し第 1 のトレンドデータを生成するトレンドデータ生成手段と、
前記トレンドデータを表示する表示手段とを備え、
前記トレンドデータ生成手段は、前記第 1 のトレンドデータの所望期間における表示スケールを所定の拡大率に基づいて拡大あるいは縮小させることにより第 2 のトレンドデータを生成し、前記表示手段において表示されている前記第 1 のトレンドデータを前記第 2 のトレンドデータによって更新することを特徴とする解析データ表示装置。

20

【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解析データ表示装置に係り、特に、同一被検体から収集される所定期間の画像データ等に基づいて得られた解析データを時系列的なトレンドデータとして表示する超音波診断装置及び解析データ表示装置に関する。

【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り受信して種々の生体情報を収集するものである。この診断方法は、超音波プローブを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 次元画像データを容易に観察することができるため、生体臓器の形態診断や機能診断に広く用いられている。

30

【0003】

生体内の組織あるいは血球からの超音波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 モード画像データやカラードプラ画像データ等の観測は、今日の超音波画像診断において不可欠なものとなっている。特に、超音波診断法は、X 線等による被曝障害が無く被検体に対して非侵襲であるため特に産科領域では標準的な診断法として広く用いられており、上述の超音波診断装置を用いて出生前の胎児に対する種々の診断や治療が行なわれている。

40

【0004】

胎児に対する超音波診断法の 1 つとして胎児発育計測がある。この胎児発育計測は、妊娠中の胎児における各臓器の形状や大きさ、更には血流状態を計測するものであり、胎児の発育状態を評価するための重要な診断法の 1 つである。

【0005】

妊娠初期の胎児発育計測において、妊娠 4 ～ 6 週では子宮壁に着床した妊卵（受精卵）が子宮内腔に形成する「胎嚢（GS : gestational sac）」が、又、胎児自身の描出が可能となる妊娠 7 ～ 11 週では胎児の頭部先端から臀部までの距離を示す「頭臀長（C R

50

L : crown-rump length)」が、更に、妊娠 12 ~ 20 週以降では胎児の頭部横断面の直径である「児頭大横径 (BPD : biparietal diameter)」等が計測される。

【0006】

又、妊娠中期及び妊娠後期では、上述した「児頭大横径」の他に「児頭前後径 (OFD : occipital frontal diameter)」、「腹部周囲長 (AC : abdominal circumference)」、更には、大腿骨の長軸の長さである「大腿骨長 (FL : femur length)」等の計測によって胎児の発育状態が診断されている。そして、所定時間間隔 (例えば、隔週間隔) で得られる「児頭大横径」等の計測データやこれらの計測データを用いて得られる「推定胎児体重 (EFW : estimated fetal weight)」等の算出データ (以下ではこれらを纏めて解析データと呼ぶ。) の時間的变化はトレンドデータとして超音波診断装置の表示部等において表示される。

10

【0007】

一方、近年では、権威ある専門医や学会等によって推奨された標準値及びこの標準値を中心とした正常範囲の上限値及び下限値の時間的变化を示す標準発育曲線 (以下では標準データと呼ぶ。) に当該被検体から得られた上述の解析データを重畳することにより胎児の発育状況を容易に判定することが可能なトレンドデータの表示方法が提案されている (例えば、特許文献 1 参照。)。

【特許文献 1】特開平 9 - 251364 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0008】

ところで、従来、超音波画像データ等に基づいて生成されたトレンドデータの時間軸は均等間隔で設定されていたため、例えば、妊娠初期及び妊娠中期において隔週の頻度で胎児発育検査を受けていた妊婦 (被検体) が妊娠週数 39 週の時点で入院することによりその検査頻度が隔日に増加した場合、同一のトレンドデータ上に示された 39 週以降の解析データは重複して表示される。このため、胎児発育検査において特に重要な周産期等における解析データを詳しく観察することが困難になるという問題点を有していた。

【0009】

本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、当該被検体の超音波データに基づいて得られる解析データの時間的变化をトレンドデータとして観察する際、トレンドデータの所望期間における表示スケールを拡大あるいは縮小することにより高い精度の観察を可能とする超音波診断装置及び解析データ表示装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、請求項 1 に係る本発明の超音波診断装置は、被検体から収集された超音波データの解析結果に基づいてトレンドデータを生成する超音波診断装置において、前記被検体に対する超音波の送受信によって得られた受信信号に基づいて超音波データを生成する超音波データ生成手段と、前記超音波データを解析するデータ解析手段と、このデータ解析手段によって得られた複数の解析データを前記超音波データの生成日時に対応させて配列し第 1 のトレンドデータを生成するトレンドデータ生成手段と、前記トレンドデータを表示する表示手段とを備え、前記トレンドデータ生成手段は、前記第 1 のトレンドデータの所望期間における表示スケールを所定の拡大率に基づいて拡大あるいは縮小させることにより第 2 のトレンドデータを生成し、前記表示手段において表示されている前記第 1 のトレンドデータを前記第 2 のトレンドデータによって更新することを特徴としている。

40

【0011】

一方、請求項 11 に係る本発明の解析データ表示装置は、被検体から収集された解析データの時間的变化をトレンドデータとして表示する解析データ表示装置において、前記被検体から得られた複数の解析データをその収集日時に対応させて配列し第 1 のトレンドデ

50

ータを生成するトレンドデータ生成手段と、前記トレンドデータを表示する表示手段とを備え、前記トレンドデータ生成手段は、前記第 1 のトレンドデータの所望期間における表示スケールを所定の拡大率に基づいて拡大あるいは縮小させることにより第 2 のトレンドデータを生成し、前記表示手段において表示されている前記第 1 のトレンドデータを前記第 2 のトレンドデータによって更新することの特徴としている。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、被検体から収集された超音波データに基づいて得られる解析データの時間的变化をトレンドデータとして観察する際、トレンドデータの所望期間における表示スケールを拡大あるいは縮小することにより高い精度の観察を行なうことができる。このため、診断効率と診断精度を向上させることが可能となる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例】

【0014】

以下に述べる本実施例の超音波診断装置では、被検体の超音波データに基づいて得られる解析データの時間的变化をトレンドデータとして観察する際、被検体に対する超音波走査によって収集した超音波データに基づいて胎児発育評価に必要な所定の解析を行ない、このとき得られた解析データと予め保存された当該被検体の過去の解析データを用いて生成した通常表示モードのトレンドデータを表示部に表示する。次いで、拡大表示モードが選択されたならば、この選択信号と拡大表示期間の設定情報に基づき、通常表示モードのトレンドデータにおける前記拡大表示期間の表示スケールを拡大することによって拡大表示モードのトレンドデータを生成し、既に表示されていた通常表示モードのトレンドデータを更新する。

20

【0015】

尚、以下の実施例では、当該被検体に対するセクタ走査によって得られた受信信号に基づいて 2 次元の B モード画像データを超音波データとして生成し、この超音波データに基づいて胎児の発育評価に有効な推定胎児体重を解析データとして収集する場合について述べるが、本発明は、これに限定されるものではない。

30

【0016】

(装置の構成)

本発明の実施例における超音波診断装置の構成と基本的な動作につき図 1 乃至図 5 を用いて説明する。尚、図 1 は、本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超音波データ生成部の具体的な構成を示すブロック図である。

【0017】

図 1 に示す超音波診断装置 100 は、被検体の診断対象部位に対して超音波パルス（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時系列的な超音波データ（B モード画像データ）を生成する超音波データ生成部 4 と、時系列的な超音波データの中から選択された胎児の発育評価に好適な超音波データを保存する超音波データ記憶部 5 を備えている。

40

【0018】

更に、超音波診断装置 100 は、選択された上述の超音波データに対し所定の解析を行なって解析データ（即ち、推定胎児体重）を得るデータ解析部 6 と、所定の期間にて得られた複数の解析データを用いて生成したトレンドデータを表示する解析データ表示装置 7 と、トレンドデータに対する拡大表示期間及び拡大率の設定、通常表示モード及び拡大表

50

示モードの選択、拡大表示方式の選択、各種コマンド信号の入力等を行なう入力部 8 と、上述の各ユニットを統括的に制御するシステム制御部 9 を備えている。

【0019】

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。

【0020】

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 2 1 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 2 2 を備えている。

【0021】

送信部 2 1 は、レートパルス発生器 2 1 1 と、送信遅延回路 2 1 2 と、駆動回路 2 1 3 を備え、レートパルス発生器 2 1 1 は、システム制御部 9 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 2 1 2 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 θp へ送信するための偏向用遅延時間をレートパルス発生器 2 1 1 から供給されるレートパルスに与える。駆動回路 2 1 3 は、送信遅延回路 2 1 2 と同数の独立な駆動回路を有し、送信遅延回路 2 1 2 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 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。

【0022】

一方、受信部 2 2 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 個の振動素子に対応する N r チャンネルのプリアンプ 2 2 1、A/D 変換器 2 2 2 及び受信遅延回路 2 2 3 と加算器 2 2 4 を備えており、受信用の振動素子からプリアンプ 2 2 1 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 2 2 2 にてデジタル信号に変換され、受信遅延回路 2 2 3 へ送られる。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 θp 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 からの受信信号を加算する。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 θp から得られた受信信号は整相加算される。

【0023】

次に、超音波データ生成部 4 は、B モード画像データを超音波データとして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 θp における B モードデータが生成される。そして、送受信方向 θp ($\theta p = \theta 1$ 乃至 θP) 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 B モードデータは、送受信方向に対応させてデータ記憶部 4 3 に保存され超音波データとしての 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。

【0024】

そして、上述の超音波データ生成部 4 において生成され、解析データ表示装置 7 が備える後述の表示部 7 4 にリアルタイム表示される複数の超音波データの中から、例えば、「推定胎児体重」の算出に要求される「児頭大横径」、「腹部周囲長」及び「大腿骨長」の計測に好適な超音波データが入力部 8 から供給される超音波データの選択信号に基づいて

10

20

30

40

50

選択され、選択された超音波データは、被検体情報、超音波データ収集日時及び「児頭大横径」等の計測項目を付帯情報として図 1 に示した超音波データ記憶部 5 に保存される。

【 0 0 2 5 】

一方、データ解析部 6 は、「児頭大横径」、「腹部周囲長」及び「大腿骨長」の計測やこれらの計測結果に基づいて「推定胎児体重」の算出を行なう演算部と、これらの計測や算出に用いる計測用ソフトウェア及び算出用ソフトウェアが予め保管されているソフトウェア保管部（何れも図示せず）を備えている。

【 0 0 2 6 】

データ解析部 6 の前記演算部は、超音波データ記憶部 5 から読み出され、解析データ表示装置 7 の表示部 7 4 に順次表示された超音波データの各々に対して入力部 8 の入力デバイスが設定した距離計測マーカの位置情報と前記ソフトウェア保管部から読み出した計測用ソフトウェアに基づき、これらの超音波データにおける「児頭大横径」、「腹部周囲長」及び「大腿骨長」を計測する。

10

【 0 0 2 7 】

更に、前記演算部は、得られた「児頭大横径」、「腹部周囲長」及び「大腿骨長」の計測結果[BPD](cm)、[AC](cm)及び[FL](cm)を前記ソフトウェア保管部から読み出した、例えば、次式(1)で示される算出用ソフトウェアへ代入して「推定胎児体重」[EFW](g)を算出する。

【数 1】

$$[EFW] = 1.07[BPD]^3 + 0.3[AC]^2[FL] \quad \cdots (1)$$

20

【 0 0 2 8 】

次に、図 1 に示した解析データ表示装置 7 は、解析データ記憶部 7 1、標準データ保管部 7 2、トレンドデータ生成部 7 3 及び表示部 7 4 を備えている。

【 0 0 2 9 】

解析データ記憶部 7 1 には、当該被検体から得られた複数からなる過去の解析データ（児頭大横径データ）がこれら解析データの算出に関与した超音波データの収集日時、被検体情報及び計測項目を付帯情報として予め保存され、同様に、データ解析部 6 から供給される最新の解析データも同様の付帯情報と共に保存される。更に、これら解析データの算出に使用した「児頭大横径」、「腹部周囲長」及び「大腿骨長」の計測結果も必要に応じ同様の付帯情報が付加されて保存される。

30

【 0 0 3 0 】

一方、標準データ保管部 7 2 には、権威ある専門医や学会等によって推奨された「推定胎児体重」、「児頭大横径」、「腹部周囲長」、「大腿骨長」等の標準値及びこの標準値を中心とする正常範囲の上限値及び下限値の時間的変化を示す標準データが予め保管されている。

【 0 0 3 1 】

次に、トレンドデータ生成部 7 3 は、当該被検体から得られた過去の解析データ及び最新の解析データをその付帯情報に基づいて解析データ記憶部 7 1 から読み出し、更に、「推定胎児体重」の標準データを標準データ保管部 7 2 から読み出す。そして、付帯情報の 1 つである解析データの算出に関与した超音波データの収集日時に基づいて解析データの各々を標準データに重畳させ通常表示モードのトレンドデータ（第 1 のトレンドデータ）を生成する。

40

【 0 0 3 2 】

更に、トレンドデータ生成部 7 3 は、通常表示モードのトレンドデータにおける所望期間の表示スケールを拡大させて拡大表示モードのトレンドデータ（第 2 のトレンドデータ）を生成する。尚、通常表示モード及び拡大表示モードにて生成されるトレンドデータの詳細については後述する。

【 0 0 3 3 】

表示部 7 4 は、図示しない変換回路とモニタを備え、前記変換回路は、超音波データ生

50

成部 4 からリアルタイムで供給される超音波データや超音波データ記憶部 5 から供給される「児頭大横径」、「腹部周囲長」、「大腿骨長」等の計測に好適な超音波データ、更には、トレンドデータ生成部 73 から供給される通常表示モード及び拡大表示モードのトレンドデータを所定の表示フォーマットに変換して前記モニタに表示する。

【0034】

次に、入力部 8 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、通常表示モードあるいは拡大表示モードの選択を行なう表示モード選択機能 81、通常表示モードのトレンドデータに対して拡大表示期間を設定する拡大表示期間設定機能 82、拡大表示モードの拡大率を設定する拡大率設定機能 83 及び拡大表示モードの表示方式を選択する表示方式選択機能 84 を有している。

10

【0035】

又、被検体情報の入力、超音波データ生成条件の設定、「児頭大横径」等の計測に好適な超音波データの選択、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。

【0036】

システム制御部 9 は、図示しない CPU と記憶回路を備え、入力部 8 において入力 / 設定 / 選択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 8 から入力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、超音波データ及びトレンドデータの生成と表示を行なう。

20

【0037】

次に、解析データ表示装置 7 のトレンドデータ生成部 73 にて生成される通常表示モード及び拡大表示モードのトレンドデータにつき図 3 乃至図 5 を用いて説明する。図 3 は、期間 [a - c] において生成された「推定胎児体重」に関する通常表示モードのトレンドデータを示しており、この場合のトレンドデータは、既に述べたように、学会等で推奨された「推定胎児体重」の標準値と正常範囲の上限値及び下限値の時間的变化を示す標準データにデータ解析部 6 が算出した過去及び最新の解析データを重畳して形成されている。尚、上述の図 3 と以下に示す図 4 及び図 5 では、標準データを構成する標準値の時間的变化を実線で、正常範囲の上限値及び下限値の時間的变化を破線及び一点鎖線で、更に、過去及び最新の解析データを ● で示している。

30

【0038】

図 3 に示した通常表示モードのトレンドデータにおいて、例えば、期間 [a - b] にて 2 週間に 1 度の頻度で胎児発育検査を受けていた被検体が、妊娠週数 39 週の時点で入院することにより期間 [b - c] の検査頻度が 3 日に 1 度に増加した場合、期間 [b - c] において示される 39 週以降の解析データは重なって表示されるため、これら解析データの各々を高い精度で観察することは困難となる。

【0039】

図 4 は、このような問題点に対し本実施例のトレンドデータ生成部 73 が入力部 8 から供給される第 1 の表示方式選択信号に基づいて生成する拡大表示モードのトレンドデータを示したものである。例えば、入力部 8 から供給される拡大表示モードの選択信号に従って図 4 (a) に示した通常表示モードのトレンドデータに重畳表示された関心領域 (ROI) の左端部及び右端部を入力部 8 に設けられた入力デバイスを用いて移動 (ドラッグ) させることにより期間 [b - c] を拡大表示期間に設定する。このとき、入力部 8 から供給される第 1 の表示方式選択信号、拡大率の設定情報及び拡大表示の開始コマンド信号に基づいて期間 [b - c] のトレンドデータ (以下ではサブトレンドデータと呼ぶ。) は、図 4 (b) に示すように時間軸方向の表示スケールが拡大される。

40

【0040】

一方、拡大表示期間に含まれなかった期間 [a - b] の表示スケールは、期間 [b - c] の表示スケールの拡大に伴って縮小し、表示スケールが縮小された期間 [a - b] の

50

サブトレンドデータと拡大された期間 [b - c] のサブトレンドデータを合成することにより通常表示モードのトレンドデータと略同一の大きさを有する前記第 1 の表示方式選択信号に対応した拡大表示モードのトレンドデータが生成される。

【 0 0 4 1 】

一方、図 5 は、トレンドデータ生成部 7 3 が入力部 8 から供給される第 2 の表示方式選択信号に基づいて生成する拡大表示モードのトレンドデータを示したものであり、図 4 の場合と同様にして、例えば、入力部 8 から供給される拡大表示モードの選択信号に従って図 5 (a) に示した通常表示モードのトレンドデータに重畳表示された関心領域の左端部及び右端部を入力部 8 に設けられた入力デバイスを用いて移動させることにより期間 [b - c] を拡大表示期間に設定する。このとき、入力部 8 から供給される第 2 の表示方式選択信号、拡大率の設定情報及び拡大表示の開始コマンド信号に基づいて期間 [b - c] のサブトレンドデータは、図 5 (b) に示すように前記拡大率に基づいて拡大する。

10

【 0 0 4 2 】

このサブトレンドデータでは、時間軸方向を示す横軸と推定胎児体重の大きさを示す縦軸に対して表示スケールの拡大が行なわれ、このような方法によって拡大された期間 [b - c] のサブトレンドデータを通常表示モードのトレンドデータ (図 5 (a) 参照) に重畳することにより前記第 2 の表示方式選択信号に対応した拡大表示モードのトレンドデータが生成される。この場合、横軸方向及び縦軸方向の表示スケールが拡大された期間 [b - c] のサブトレンドデータは、ポップアップデータとして通常表示モードのトレンドデータに重畳される。

20

【 0 0 4 3 】

尚、図 4 (b) 及び図 5 (b) に示すように期間 [b - c] のサブトレンドデータを拡大表示する際、その背景色を期間 [a - b] におけるサブトレンドデータの背景色あるいは通常表示モードにおけるトレンドデータの背景色と異なるように設定することにより拡大表示されたトレンドデータを容易に識別することが可能となる。

【 0 0 4 4 】

(トレンドデータの表示手順)

次に、本実施例の通常表示モード及び拡大表示モードにおけるトレンドデータ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。

30

【 0 0 4 5 】

トレンドデータの生成に必要な超音波データの収集に先立って超音波診断装置 1 0 0 の操作者は、入力部 8 にて被検体情報と超音波データの収集日時を入力し、更に、超音波データの生成条件及び表示条件を設定する (図 6 のステップ S 1) 。

【 0 0 4 6 】

上述の初期設定が終了したならば、操作者は、例えば、「推定胎児体重」の算出に必要な最初の計測項目である「児頭大横径」の計測に好適な被検体の体表位置に超音波プローブ 3 の先端部を固定した状態で入力部 8 より超音波データの生成開始コマンドを入力する。そして、このコマンド信号がシステム制御部 9 へ供給されることにより時系列的な超音波データの生成を目的とした超音波送受信が開始される。

40

【 0 0 4 7 】

即ち、図 2 の送受信部 2 におけるレートパルス発生器 2 1 1 は、システム制御部 9 から供給される基準信号を分周することにより、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 8 】

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 $\theta 1$ 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。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 $\theta 1$ 方向に対して超音波パルスを放射する。

50

【 0 0 4 9 】

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 22 のプリアンプ 221 にて所定の大きさに増幅され、A/D 変換器 222 にてデジタル信号に変換された後、受信遅延回路 223 にて所定の遅延時間が与えられ、加算器 224 にて加算合成（整相加算）される。このとき、受信遅延回路 223 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 θ_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 9 からの制御信号に基づいて設定される。

10

【 0 0 5 0 】

次いで、加算器 224 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超音波データ生成部 4 の包絡線検波器 41 及び対数変換器 42 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 モードデータはデータ記憶部 43 に保存される。

【 0 0 5 1 】

次に、システム制御部 9 は、送受信方向 θ_p ($\theta_p = \theta_2$ 乃至 θ_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生成部 4 のデータ記憶部 43 に保存される。即ち、データ記憶部 43 には、送受信方向 θ_1 乃至 θ_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 B モード画像データが超音波データとして生成され、得られた超音波データは、解析データ表示装置 7 が備える表示部 74 のモニタに表示される。更に、上述の手順を繰り返すことにより超音波データが時系列的に生成され前記モニタに順次表示される。

20

【 0 0 5 2 】

一方、表示部 74 において時系列的に表示された複数の超音波データを観察した操作者は、これらの超音波データの中から「児頭大横径」の計測に好適な超音波データを選択し、更に、選択した超音波データに被検体情報や超音波データ収集日時及び計測項目「児頭大横径」の情報を付加して図 1 の超音波データ記憶部 5 に保存する。同様にして、計測項目「腹部周囲長」及び「大腿骨長」に対して好適な超音波データの収集を行ない、得られた超音波データに被検体情報、超音波データ収集日時及び計測項目の情報を付加して超音波データ記憶部 5 に保存する（図 6 のステップ S2）。

30

【 0 0 5 3 】

「推定胎児体重」の算出に必要な「児頭大横径」、「腹部周囲長」及び「大腿骨長」の計測を目的とした超音波データの収集が終了したならば、入力部 8 は、表示部 74 及びデータ解析部 6 に対してデータ解析開始コマンドを供給し、システム制御部 9 を介してこのコマンド信号を受信した表示部 74 は、超音波データ記憶部 5 に保存された上述の超音波データを順次読み出して自己のモニタに表示する。次いで、操作者は、入力部 8 の入力デバイスを用い、これら超音波データの「児頭大横径」、「腹部周囲長」及び「大腿骨長」に対応する位置に距離計測マーカを設定する。

【 0 0 5 4 】

一方、前記コマンド信号を受信したデータ解析部 6 は、入力部 8 からシステム制御部 9 を介して供給される距離計測マーカの位置情報と自己のソフトウェア保管部から読み出した計測用ソフトウェアに基づいて「児頭大横径」、「腹部周囲長」及び「大腿骨長」を計測する。更に、前記演算部は、得られた「児頭大横径」、「腹部周囲長」及び「大腿骨長」の計測結果と前記ソフトウェア保管部から読み出した算出用ソフトウェアを用いて解析データとしての「推定胎児体重」を算出する。そして、得られた解析データに上述の被検体情報、超音波データ収集日時及び計測項目の情報を付加して解析データ表示装置 7 の解析データ記憶部 71 に保存する（図 6 のステップ S3）。

40

【 0 0 5 5 】

超音波データに対する解析（即ち、「推定胎児体重」の算出）が終了したならば、操作

50

者は、入力部 8 にてトレンドデータ生成開始コマンドを入力し（図 6 のステップ S 4 ）、このコマンド信号を受信した解析データ表示装置 7 のトレンドデータ生成部 7 3 は、解析データ記憶部 7 1 に保存された当該被検体の過去の解析データ及び最新の解析データを計測項目単位で読み出し、更に、標準データ保管部 7 2 から、推定胎児体重の標準データを読み出す。そして、解析データの各々に付加されている超音波データ収集日時に基づき、これらの解析データを標準データに重畳させて通常表示モードのトレンドデータ（第 1 のトレンドデータ）を生成し解析データ表示装置 7 の表示部 7 4 に表示する（図 6 のステップ S 5 ）。

【 0 0 5 6 】

次に、入力部 8 において拡大表示モードの選択が操作者によって行なわれたならば（図 6 のステップ S 6 ）、この選択信号を受信した表示部 7 4 は、自己のモニタに表示された通常表示モードのトレンドデータに所定サイズの関心領域（ROI）を設定し、操作者は、入力部 8 の入力デバイスを用いて前記関心領域の左端部及び右端部を移動（ドラッグ）させることにより拡大表示期間を設定する（図 6 のステップ S 7 ）。更に、操作者は、入力部 8 にて拡大表示モードにおける表示方式の選択と拡大率の設定を行ない、拡大表示開始コマンドを入力する（図 6 のステップ S 8 及び S 9 ）。

10

【 0 0 5 7 】

そして、表示方式の選択信号（即ち、第 1 の表示方式選択信号あるいは第 2 の表示方式選択信号）及び拡大率の設定情報と拡大表示の開始コマンド信号を受信した解析データ表示装置 7 のトレンドデータ生成部 7 3 は、通常表示モードのトレンドデータに設定された拡大表示期間の表示スケールを他の表示期間の表示スケールより相対的に拡大させて拡大表示モードのトレンドデータ（第 2 のトレンドデータ）を生成する（図 4（b）あるいは図 5（b）参照）。そして、生成した拡大表示モードのトレンドデータを表示部 7 4 のモニタに表示する（図 6 のステップ S 10 ）。

20

【 0 0 5 8 】

一方、拡大表示モードの生成と表示に後続して入力部 8 における通常表示モードの選択が操作者によって行なわれた場合（図 6 のステップ S 11 ）、ステップ S 5 と同様の手順によって通常表示モードにおけるトレンドデータの生成と表示が行なわれ（図 6 のステップ S 5 ）、通常表示モードの選択が行なわれない場合、拡大表示モードにおけるトレンドデータの表示が継続して行なわれる（図 6 のステップ S 12 ）。

30

【 0 0 5 9 】

以上述べた本発明の実施例によれば、被検体から収集された超音波データに基づいて得られる解析データの時間的变化をトレンドデータとして観察する際、トレンドデータの所望期間における表示スケールを拡大することにより臨床的に重要な期間におけるトレンドデータや解析データを高い精度で観察することができる。このため、診断効率と診断精度を向上させることが可能となる。

【 0 0 6 0 】

特に、上述の実施例によれば、トレンドデータの拡大表示に伴って時系列的な解析データ及び標準データも拡大表示されるため、最新の解析データが正常範囲にあるか否かを正確に判定することができる。

40

【 0 0 6 1 】

又、第 1 の表示方式選択信号に基づいて生成される拡大表示モードのトレンドデータでは、拡大表示期間のサブトレンドデータと他の期間におけるサブトレンドデータを合成して拡大表示モードのトレンドデータを生成しているため、両期間におけるサブトレンドデータを連続させて表示することができる。このため、全期間のトレンドデータに基づいた胎児発育評価を同時に行なうことが可能となり、視認性も大幅に向上する。

【 0 0 6 2 】

一方、第 2 の表示方式選択信号に基づいて生成される拡大表示モードのトレンドデータでは、時間軸方向を示す横軸と推定胎児体重の大きさを示す縦軸の表示スケールが拡大された拡大表示期間のサブトレンドデータを通常表示モードのトレンドデータに重畳して拡

50

大表示モードのトレンドデータを生成しているため、拡大表示期間における推定胎児体重の微妙な変化を正確に捉えることができ、標準データとの比較も更に容易となる。

【0063】

又、上述の実施例によれば、所望期間のトレンドデータを拡大表示する際、拡大表示期間におけるサブトレンドデータの背景色を他の表示期間におけるサブトレンドデータの背景色あるいは通常表示モードにおけるトレンドデータの背景色と異なるように設定しているため、拡大表示されたトレンドデータを容易に識別することが可能となる。

【0064】

(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。上述の実施例では、トレンドデータの生成と表示を行なう解析データ表示装置7を備えた超音波診断装置100について述べたが、本変形例では、超音波診断装置等の医用画像診断装置や医用診断装置等に対して独立した解析データ表示装置について述べる。但し、図7の解析データ表示装置において、図1に示した超音波診断装置100のユニットと同様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。

10

【0065】

即ち、図7に示した解析データ表示装置200は、被検体から得られた複数からなる過去の解析データが予め保存され、更に、前記被検体から得られた最新の解析データが保存される解析データ記憶部71と、権威ある専門医や学会等によって推奨された解析データの標準値及びこの標準値を中心とする正常範囲の上限値及び下限値の時間的变化を示す標準データが予め保管されている標準データ保管部72と、当該被検体から得られた過去の解析データ及び最新の解析データを前記標準データに重畳して通常表示モードのトレンドデータ(第1のトレンドデータ)を生成し、更に、この通常表示モードのトレンドデータにおける所望期間の表示スケールを拡大させて拡大表示モードのトレンドデータ(第2のトレンドデータ)を生成するトレンドデータ生成部73と、生成された通常表示モードのトレンドデータ及び拡大表示モードのトレンドデータを表示する表示部74を備え、更に、通常表示モードあるいは拡大表示モードの選択を行なう表示モード選択機能81、通常表示モードのトレンドデータに対して拡大表示期間を設定する拡大表示期間設定機能82、拡大表示モードの拡大率を設定する拡大率設定機能83及び拡大表示モードの表示方式を選択する表示方式選択機能84を有した入力部8aと、上述の各ユニットを統括的に制御する制御部9aを備えている。

20

30

【0066】

このような構成の解析データ表示装置によれば、各種の医用画像診断装置や医用診断装置から収集された解析データの時間的变化をトレンドデータとして観察する際、トレンドデータの所望期間における表示スケールを拡大することにより臨床上に重要な期間におけるトレンドデータや解析データを高い精度で観察することができる。このため、診断効率と診断精度を向上させることが可能となる。

【0067】

以上、本発明の実施例とその変形例について述べてきたが、本発明は上述の実施例及びその変形例に限定されるものではなく、更に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、当該被検体に対するセクタ走査によって得られた受信信号に基づいて2次元のBモード画像データを超音波データとして生成し、この超音波データに基づいて胎児の发育評価に有効な推定胎児体重を解析データとして収集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、超音波データは、カラードブラ画像データや組織ドブラ画像データ、更には、血流情報を示す周波数スペクトラムデータ等であってもよく、Bモード画像データやカラードブラ画像データ等は、3次元画像データであっても構わない。更に、これらの超音波データは、リニア走査やコンベックス走査等の超音波走査によって収集されたものであってもよい。

40

【0068】

又、上述の実施例では、「推定胎児体重」を解析データとしてトレンドデータを生成す

50

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、他の算出データや超音波データの計測によって得られた「児頭大横径」等の計測結果を解析データとしてトレンドデータを生成してもよい。

【 0 0 6 9 】

更に、産科領域における胎児発育評価を目的としたトレンドデータの生成と表示について述べたが、心臓領域や腹部消化器領域等の領域におけるトレンドデータの生成及び表示であっても構わない。

【 0 0 7 0 】

又、上述の拡大表示モードにおける拡大率は、入力部 8 において予め設定する場合について述べたが、拡大表示モードにおけるトレンドデータの観察下で拡大率を連続的に更新することにより好適な拡大率を決定してもよい。

【 0 0 7 1 】

更に、上述の実施例では、所望期間におけるトレンドデータの表示スケールを拡大する場合について述べたが、この期間の表示スケールを縮小してもよい。又、通常表示モードのトレンドデータに設定された関心領域を拡大／縮小することにより拡大表示モードの拡大表示期間を設定する場合について述べたが、通常表示モードのトレンドデータに設定された時間軸に垂直な 1 つあるいは複数のスライダーを時間軸方向へ移動することによって拡大表示期間を設定してもよく、又、最新の解析データの算出に關与した超音波データの収集日時を基準とした所定期間を拡大表示期間として自動設定してもよい。

【 0 0 7 2 】

更に、第 2 の表示方式選択信号に基づいて生成される拡大表示モードのトレンドデータを通常表示モードのトレンドデータ等に更新する際、拡大表示モードのトレンドデータの横軸及び縦軸を独立に更新してもよい。この方法によれば、観察目的に好適なトレンドデータを容易に得ることができる。

【 0 0 7 3 】

一方、上述の変形例では、医用画像診断装置等にて得られた過去及び最新の解析データに基づいてトレンドデータを生成する解析データ表示装置について述べたが、解析データ表示装置は、医用画像診断装置等から得られた各種の医療データに基づいて解析データを計測あるいは算出する機能を更に備えていてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 4 】

【 図 1 】 本発明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た送受信部及び超音波データ生成部の具体的な構成を示すブロック図。

【 図 3 】 同実施例の通常表示モードにおけるトレンドデータの具体例を示す図。

【 図 4 】 同実施例の拡大表示モードにおけるトレンドデータの具体例を示す図。

【 図 5 】 同実施例の拡大表示モードにおけるトレンドデータの他の具体例を示す図。

【 図 6 】 同実施例の通常表示モード及び拡大表示モードにおけるトレンドデータ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解析データ表示装置の構成を示すブロック図。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 5 】

2 ... 送受信部

2 1 ... 送信部

2 2 ... 受信部

3 ... 超音波プローブ

4 ... 超音波データ生成部

5 ... 超音波データ記憶部

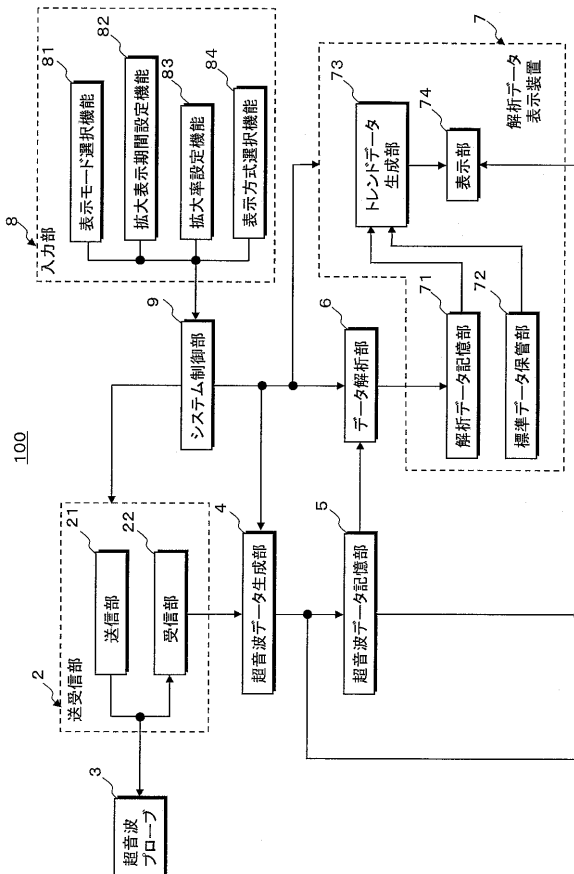
6 ... データ解析部

7 ... 解析データ表示装置

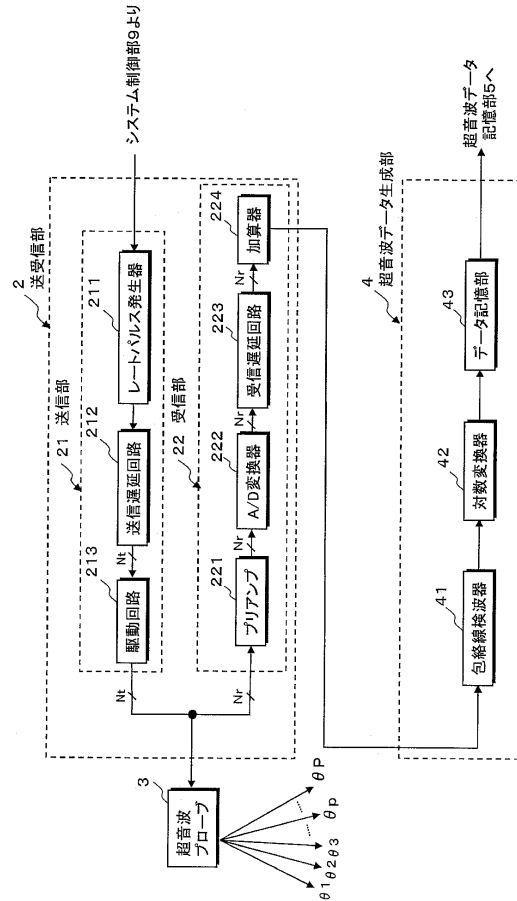
- 7 1 ... 解析データ記憶部
- 7 2 ... 標準データ保管部
- 7 3 ... トレンドデータ生成部
- 7 4 ... 表示部
- 8、8 a ... 入力部
- 8 1 ... 表示モード選択機能
- 8 2 ... 拡大表示期間設定機能
- 8 3 ... 拡大率設定機能
- 8 4 ... 表示方式選択機能
- 9 ... システム制御部
- 9 a ... 制御部
- 1 0 0 ... 超音波診断装置
- 2 0 0 ... 解析データ表示装置

10

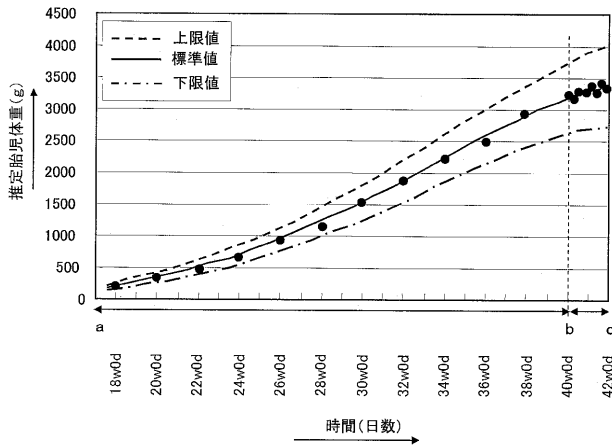
【図 1】



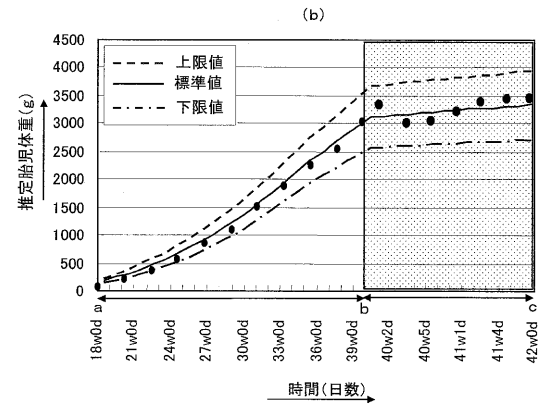
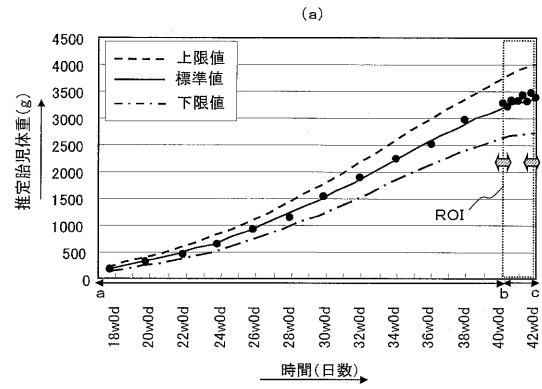
【図 2】



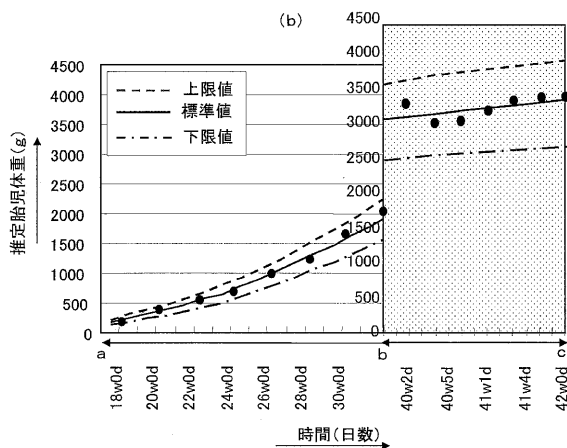
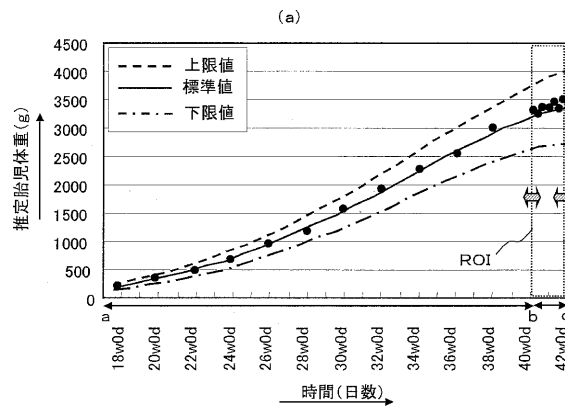
【図 3】



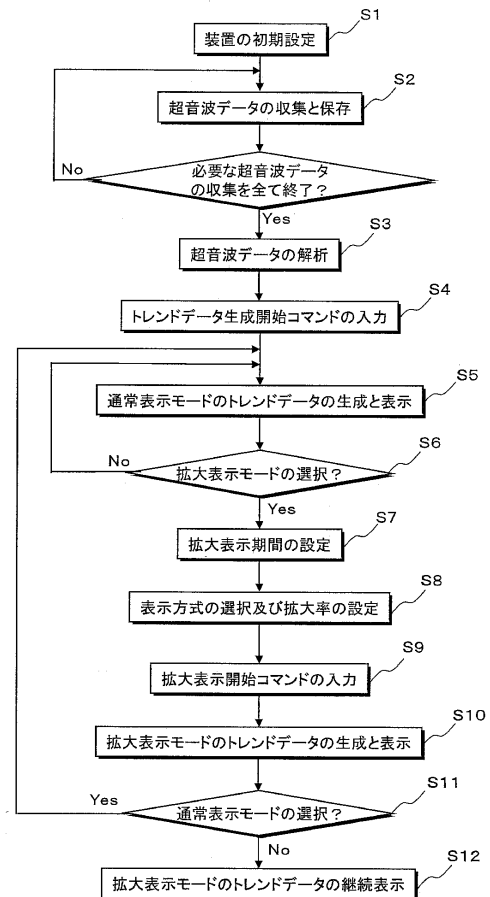
【図 4】



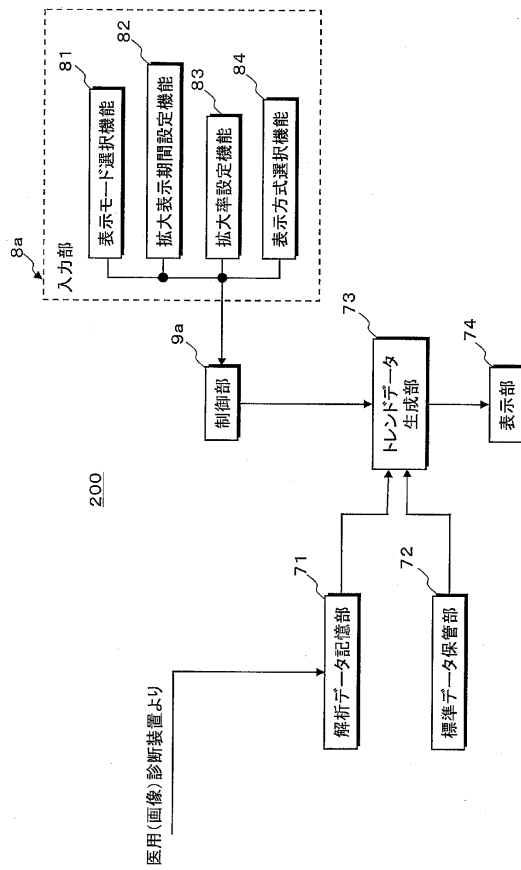
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 戸村 英輔

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 米山 直樹

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 川畑 信三

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内

F ターム(参考) 4C601 DD09 EE09 KK02 KK10 KK25

专利名称(译)	超声波诊断装置和分析数据显示装置		
公开(公告)号	JP2010005139A	公开(公告)日	2010-01-14
申请号	JP2008167949	申请日	2008-06-26
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社 东芝医疗系统工		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司 东芝医疗系统工程有限公司		
[标]发明人	丸山敏江 戸村英輔 米山直樹 川畑信三		
发明人	丸山 敏江 戸村 英輔 米山 直樹 川畑 信三		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/DD09 4C601/EE09 4C601/KK02 4C601/KK10 4C601/KK25		
代理人(译)	堀口博		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：准确观察所需时期内趋势数据的分析数据。 甲观察得到的分析数据的时间变化时，基于所述对象作为趋势数据，数据分析器6的超声数据，超声扫描使用收发器2和超声波探头3例如，基于从受试者收集的超声数据，进行胎儿生长评估所需的分析。在另一方面，趋势数据产生部73通过使用预先存储的被检体的过去的分析数据和分析在分析数据存储部71在此时获得的数据，还产生正常显示模式的趋势数据，基于所述显示模式选择信号和来自输入部8供给的放大显示周期设置信息，则通过增大放大显示期间的显示比例在通常显示模式的趋势数据生成放大显示模式的趋势数据。 点域1

