

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-38739  
(P2018-38739A)

(43) 公開日 平成30年3月15日(2018.3.15)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/08 (2006.01)	A 6 1 B 8/08	4 C 6 0 1
A 6 1 B 8/14 (2006.01)	A 6 1 B 8/14	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-176590 (P2016-176590)	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日	平成28年9月9日(2016.9.9)	(74) 代理人	110000350 ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	豊村 崇 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72) 発明者	野口 喜実 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72) 発明者	高野橋 健太 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置、及びその作動方法

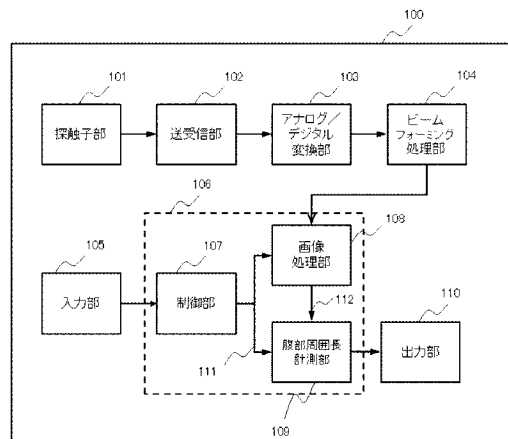
(57) 【要約】

【課題】 正確に被検体の腹部周囲長を計測する超音波診断装置、及びその作動方法を提供する。

【解決手段】 超音波を送受信する探触子部101と、探触子部から取得した信号に基づいて被検体内の組織の断層画像を生成する画像処理部108と、断層画像から被検体の腹部に対応する複数の楕円を生成して、腹部の周囲長を計測する腹部周囲長計測部109と、腹部周囲長計測部109の計測結果を表示する出力部110を備え、断層画像上に抽出された腹部に対して複数の楕円を表示して、腹部の周囲長を計測する。

【選択図】 図1

図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

超音波を送受信する超音波探触子部と、  
前記超音波探触子部から取得した信号に基づいて被検体内の組織の断層画像を生成する画像処理部と、  
前記断層画像から前記被検体の腹部に対応する複数の楕円を生成して、前記腹部の周囲長を計測する腹部周囲長計測部と、  
前記腹部周囲長計測部の計測結果を表示する出力部と、を備える、  
ことを特徴とする超音波診断装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の超音波診断装置であって、  
前記腹部周囲長計測部は、  
前記断層画像内に存在する特徴点を抽出し、抽出した前記特徴点のうち任意の 5 点を用いて楕円を当てはめる処理を繰り返すことにより、前記複数の楕円を生成する、  
ことを特徴とする超音波診断装置。

10

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載の超音波診断装置であって、  
前記腹部周囲長計測部は、  
生成した前記複数の楕円各々について、楕円経路上から外れた前記特徴点を外れ値として計数する、  
ことを特徴とする超音波診断装置。

20

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載の超音波診断装置であって、  
前記出力部は、  
前記外れ値がもっとも少ない楕円を強調して表示し、強調表示した前記楕円の短軸および長軸を示す補助線と前記補助線と前記楕円経路の交点にキャリパーを表示する、  
ことを特徴とする超音波診断装置。

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載の超音波診断装置であって、  
前記腹部周囲長計測部は、  
前記楕円経路上の低画素値の画素数が全画素数に占める割合、前記短軸と前記長軸の比、および前記長軸の傾きを算出し、  
前記出力部は、  
前記周囲長、前記割合、前記比、および前記傾きを表示する、  
ことを特徴とする超音波診断装置。

30

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載の超音波診断装置であって、  
前記腹部周囲長計測部は、  
前記周囲長、前記割合、前記比、および前記長軸の傾き各々について、前記被検体の妊娠週数から算出される基準値と比較して所定範囲内にあるか否かを判定し、  
前記出力部は、  
いずれかが所定範囲内でなかった場合に警告を表示する、  
ことを特徴とする超音波診断装置。

40

**【請求項 7】**

請求項 4 に記載の超音波診断装置であって、  
ユーザからの指示を受け付ける入力部を更に備え、  
前記出力部は、  
前記入力部からの前記複数の楕円の選択切り替え指示に従い、強調表示し、前記補助線と前記キャリパーを表示する楕円を切り替えて表示する、  
ことを特徴とする超音波診断装置。

50

## 【請求項 8】

請求項 7 に記載の超音波診断装置であって、  
前記腹部周囲長計測部は、  
前記入力部からの前記キャリパーの移動指示に基づき移動したキャリパーの位置に基づく楕円を生成し、当該楕円の周囲長、楕円経路上の低画素値画素数が全画素数に占める割合、短軸と長軸の比、および長軸の傾きを算出し、  
前記出力部は、  
算出された前記周囲長、前記割合、前記比、および前記長軸の傾きを更新表示する、  
ことを特徴とする超音波診断装置。

10

## 【請求項 9】

処理部と出力部と入力部を備える超音波診断装置の作動方法であって、  
前記処理部は、  
超音波を送受信する超音波探触子部から取得した信号に基づいて生成した被検体内の組織の断層画像から、前記被検体の腹部に対応する複数の楕円を生成して、前記腹部の周囲長を複数計測し、複数の計測結果を前記出力部に出力する、  
ことを特徴とする超音波診断装置の作動方法。

## 【請求項 10】

請求項 9 に記載の超音波診断装置の作動方法であって、  
前記処理部は、  
前記断層画像内に存在する特徴点を抽出し、抽出した前記特徴点のうち任意の 5 点を用いて楕円を当てはめる処理を繰り返すことにより、前記複数の楕円を生成する、  
ことを特徴とする超音波診断装置の作動方法。

20

## 【請求項 11】

請求項 10 に記載の超音波診断装置の作動方法であって、  
前記処理部は、  
生成した前記複数の楕円各々について、楕円経路上から外れた前記特徴点を外れ値として計数し、  
前記出力部に、前記外れ値がもっとも少ない楕円を強調して表示し、強調表示した前記楕円の短軸および長軸を示す補助線と前記補助線と前記楕円経路の交点にキャリパーを表示する、  
ことを特徴とする超音波診断装置の作動方法。

30

## 【請求項 12】

請求項 11 に記載の超音波診断装置の作動方法であって、  
前記処理部は、  
前記楕円経路上の低画素値の画素数が全画素数に占める割合、前記短軸と前記長軸の比、および前記長軸の傾きを算出し、  
前記出力部に前記周囲長、前記割合、前記比、および前記長軸の傾きを表示する、  
ことを特徴とする超音波診断装置の作動方法。

## 【請求項 13】

請求項 12 に記載の超音波診断装置の作動方法であって、  
前記処理部は、  
前記周囲長、前記割合、前記比、および前記傾き各々について、前記被検体の妊娠週数から算出される基準値と比較して所定範囲内にあるか否かを判定し、  
いずれかが所定範囲内でなかった場合に前記出力部に警告を表示する、  
ことを特徴とする超音波診断装置の作動方法。

40

## 【請求項 14】

請求項 11 に記載の超音波診断装置の作動方法であって、  
前記処理部は、  
前記入力部からの前記複数の楕円の選択切り替え指示に従い、前記出力部に強調表示し、前記補助線と前記キャリパーを表示する楕円を切り替えて表示する、

50

ことを特徴とする超音波診断装置の作動方法。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の超音波診断装置の作動方法であって、

前記処理部は、

前記入力部からの前記キャリパーの移動指示に基づき、前記キャリパーの位置に基づく楕円を生成し、当該楕円の周囲長、楕円経路上の低画素値画素数が全画素数に占める割合、短軸と長軸の比、および長軸の傾きを算出し、

前記出力部に、算出した前記周囲長、前記割合、前記比、および前記長軸の傾きを更新表示する、

ことを特徴とする超音波診断装置の作動方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置、及びその作動方法、特に診断に用いる断層画像の画像処理技術に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置を用いた胎児検診においては、胎児が正常に発育しているかを調べるために、断層画像を用いて腹部の周囲長を計測することがある。特許文献1には、断層画像において腹部の周囲長を自動的に計測する手法として、複数の弱識別器を組み合わせて強識別器を構成するAdaboostで腹部輪郭領域を抽出する方法が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】CN103239249

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1ではAdaboostで腹部輪郭領域を検出し、領域内で抽出したエッジ特徴点に対して楕円を当てはめてその周囲長を計測する。しかしながら、実際の臨床現場で撮像される断層画像は輪郭が不明瞭な場合があり、検出した腹部輪郭領域内でエッジ特徴点を十分に抽出できない場合は、正確な周囲長を得ることは困難である。

30

【0005】

そこで本発明の目的は、上記の課題を解決し、より正確に腹部周囲長を計測することが可能な超音波診断装置、及びその作動方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明において、超音波を送受信する超音波探触子部と、超音波探触子部から取得した信号に基づいて被検体内の組織の断層画像を生成する画像処理部と、断層画像から被検体の腹部に対応する複数の楕円を生成して、腹部の周囲長を計測する腹部周囲長計測部と、腹部周囲長計測部の計測結果を表示する出力部とを備える構成の超音波診断装置を提供する。

40

【0007】

また、上記目的を達成するため、本発明においては、処理部と出力部と入力部を備える超音波診断装置の作動方法であって、処理部は、超音波を送受信する超音波探触子部から取得した信号に基づいて生成した被検体内の組織の断層画像から、被検体の腹部に対応する複数の楕円を生成して腹部の周囲長を複数計測し、複数の計測結果を出力部に出力する超音波診断装置の作動方法を提供する。

【発明の効果】

【0008】

50

本発明によれば、腹部輪郭に対して候補となる複数の楕円の周囲長を計測することで、より妥当な腹部の周囲長をユーザが選択することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施例1に係る超音波診断装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】実施例1に係る腹部周囲長計測部の構成の一例を示すブロック図である。

【図3】実施例1に係る楕円当てはめ部が行う手順の一例を示すフローチャート図である。

【図4】実施例1に係る楕円の形状を定める楕円パラメータの定義を示す図である。

【図5】実施例1に係る腹部周囲長計測部の計測結果の表示例を示す図である。

【図6】実施例2に係る楕円当てはめ部が行う手順の一例を示すフローチャート図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。

【実施例1】

【0011】

実施例1は、超音波診断装置、すなわち、超音波を送受信する超音波探触子部と、超音波探触子部から取得した信号に基づいて被検体内の組織の断層画像を生成する画像処理部と、断層画像から被検体の腹部に対応する複数の楕円を生成して、腹部の周囲長を計測する腹部周囲長計測部と、腹部周囲長計測部の計測結果を表示する出力部とを備える構成の超音波診断装置、及びその作動方法の実施例である。

【0012】

図1は、本実施例にかかる超音波診断装置の構成の一例を示すブロック図である。図1における超音波診断装置100は、エコーデータを取得するための超音波振動子から構成される探触子101、送信パルスの制御や受信エコー信号の増幅を行う送受信部102、アナログ信号である前記受信信号をデジタル信号に変換するアナログ/デジタル変換部103、複数の振動子からの受信エコーを束ねて、整相加算するビームフォーミング処理部104、ビームフォーミング処理部104からのRF信号に対してダイナミックレンジ圧縮、フィルタリング処理、および走査変換処理を行い、被検体の断面を表現する断面画像112を生成する画像処理部108、断面画像112の描出された腹部の周囲長を計測する腹部周囲長計測部109、タッチパネル、キーボード、トラックボールなどによって構成されユーザの入力を受け付ける入力部105、ユーザの入力に基づいて画像処理部108や腹部周囲長計測部109にパラメータ111を設定する制御部107、ディスプレイなどの表示部を用い、腹部の周囲長の計測結果などをユーザに提示する出力部110から構成される。なお、制御部107、画像処理部108、腹部周囲長計測部109は、通常のコンピュータの処理部である中央処理部(CPU)106で実行されるプログラムによって実現可能である。その場合、入力部105、出力部110は、通常のコンピュータの入出力部を利用することができる。

【0013】

以下、図2を用いて、腹部周囲長計測部109について説明する。図2は、図1における腹部周囲長計測部109の構成の一例を示している。腹部周囲長計測部109は、断面画像112から腹部が含まれる矩形領域を検出する腹部候補領域検出部201、抽出された候補領域において腹部輪郭に楕円を当てはめる楕円当てはめ部202、当てはめた楕円の周囲長を計測する計測部203の三つの機能ブロックで構成される。

【0014】

次に、腹部周囲長計測部109の各機能ブロックについて説明する。腹部候補領域検出部201は、認識処理を用いて断面画像112の中から腹部輪郭に外接する矩形領域を検出する。例えば認識処理の手法の一つとして、機械学習であるAdaboostを用いる。Adaboostは、一つ一つは検出精度が低い弱識別器を多数連結することで一つの強識別器を生成する教師あり学習の手法である。学習時には腹部を含む矩形画像と腹部を含まない矩形画像を大量に

10

20

30

40

50

用意し、これらの矩形画像から抽出した特徴量をAdaboost学習器に入力する。学習の結果生成されたAdaboost識別器は、ある画像を入力として与えられたときにその画像の特徴量をもとに、腹部を含むか否かを識別できるようになる。特徴量としては、Haar-likeを用いる。Haar-likeは隣接する画素の輝度差を定量化する特徴量である。

【0015】

なお、ここで用いる識別器は、Adaboost以外の手法、例えば、Random ForestやSVM (Support Vector Machine) などであっても構わない。また、用いる特徴量は、Haar-like以外、例えばLBP (Local Binary Pattern) やHOG (Histogram of Oriented Gradients) などであっても構わない。さらには、Deep Learningの一つであるCNN (Convolutional Neural Network) など、特徴量抽出と識別器が一体となった手法を用いても構わない。

10

【0016】

腹部候補領域検出部201は、以上のように学習させた識別器に断面画像112内の任意の矩形領域を入力し、腹部を含むか否かを判定することで、腹部輪郭に外接する矩形領域を検出する機能を有する。楕円当てはめ部202は、腹部候補領域検出部201が検出した矩形領域において特徴点を抽出し、その特徴点に対して楕円を当てはめる機能を有する。

【0017】

図3は、楕円当てはめ部202が行う手順の一例を示すフローチャートである。まず、ステップ301は、腹部候補領域検出部201が検出した矩形領域において特徴点を抽出する処理である。特徴点としては、例えばソーベル(sobel)フィルタで抽出したエッジが存在する画素を用いる。ステップ301に続くステップ302ではこの特徴点を腹部輪郭とみなすため、あらゆる方向のエッジを抽出することが望ましい。すなわちステップ301におけるエッジ抽出手段としては、あらゆる方向のエッジを抽出する効果があれば良く、ソーベルフィルタ以外の手法を用いても構わない。なお、装置の特性上、腹部輪郭において特定方向のエッジが特に強く出現する場合には、エッジ抽出方向を限定するように、入力部105等からのユーザの指示に基づいて変更可能な構成としてもよい。特徴点としてはエッジが存在する画素以外に、所定の値以上の画素値をもつ画素などを用いても構わない。

20

【0018】

ステップ302は、ステップ301で抽出された特徴点から任意の5点以上を選択して楕円を当てはめる処理である。楕円を当てはめる手法としては最小二乗法やハフ変換などがあり、どのような手法を用いても構わない。例えば、RANSAC (RANDOM SAMPLE CONSENSUS) のアルゴリズムを利用することができる。当てはめた楕円については、後述するステップ303で再現できるよう中心座標、短軸と長軸の長さ、長軸の傾きなど楕円パラメータを記録しておく。なお、中心座標が断面画像112の外側に存在する場合や、楕円の一部が断面画像112の外側を通る場合は、腹部輪郭として不適切と判断して特徴点の選択を再度行ってもよい。また、特徴点の選択方法としては、k-meansなどのクラスタリング手法を用いて、より腹部輪郭らしい特徴点を選択するようにしても構わない。

30

【0019】

ステップ303は、ステップ302で当てはめた楕円に対して外れ値の数をカウントする処理である。ここで外れ値とは、当てはめた楕円の経路上から外れた特徴点のことを指す。この外れ値の数が少ないほどより多くの特徴点に適合した楕円が得られたということを示している。そして、中心座標、短軸と長軸の長さ、長軸の傾きなどの楕円パラメータと、外れ値の数の組み合わせを記録して、ステップ303の外れ値カウント処理は終了となる。

40

【0020】

ステップ304は、楕円を予め定めた所定の数(N)だけ生成したかを判定する処理である。不足している場合はステップ302に戻って楕円を生成する。所定の数(N)だけ生成を完了した場合はステップ305に進む。なお、所定の数は例えば1000回など十分大きな数を設定することが望ましいが、ユーザ入力により可変の数としても構わない。

【0021】

ステップ305は、ステップ302からステップ304において生成した楕円の中から外れ値が少ない楕円を選択する処理である。例えば外れ値が少ないものの上位3つを選択する。な

50

お、ここでは上位3つとしたが、1つや4つ以上でも構わない。また、選択する数をユーザ入力により可変としても構わない。

【0022】

ステップ306は、ステップ305で選択した楕円を断面画像112と比較して、楕円経路上で画素値が閾値以下の画素をカウントし、経路上の全画素数に対する割合を算出する処理である。腹部輪郭は通常ある一定以上の大きな画素値を持っており、断面画像112において画素値が小さい領域は、胎児腹部や母体組織が存在しない羊水領域だと考えられる。したがって、楕円経路上で低画素値の画素が少ない場合、生成した楕円が腹部輪郭により適合しているとみなしてよい。例えば画素値である輝度が0や1等の最低値の画素が楕円経路上の全画素数の20%以下の場合に適切な楕円であると判定する。なお、画素値の閾値や楕円経路上の全画素数に対する割合の判定閾値はユーザ入力により可変としても構わない。また、この判定閾値を被検体の妊娠週数に応じて自動的に切り替えてもよい。

10

【0023】

ステップ307は、ステップ305で選択した楕円の短軸長軸比および長軸の傾きなど、形状の妥当性を評価する処理である。図4は、楕円の短軸と長軸、長軸の傾きを示した図である。本来、胎児の腹部輪郭は真円に近い形状をしているが、妊娠週数が経過して成長するにつれて子宮内を占有し母体組織に圧迫されるため、多少扁平になる。この特性を考慮し、長軸402に対する短軸401の比率が0.8から1.0である場合に、妥当な胎児の腹部輪郭の楕円であると判定する。また、通常の検診では母体を仰臥位にするため、胎児腹部は母体組織に上下から圧迫される形となる。したがって、一般的に断面画像112において腹部輪郭の長軸401は図4の実線で示した水平に近い方向をとる。この特性を考慮し、長軸の傾き403が45度以下の場合に妥当な楕円であると判定する。以上説明した短軸長軸比や長軸傾きの判定閾値については、ユーザ入力により可変としてもよいし、妊娠週数に応じて自動的に切り替えても構わない。

20

【0024】

図2の腹部周囲長計測部109の計測部203は楕円当てはめ部202が生成した中心座標、短軸と長軸の長さ、長軸の傾きなどの楕円パラメータを用いて周囲長を計測する。

【0025】

図1の出力部110は腹部周囲長計測部109の計測結果に基づいて画面表示を行う。図5は、腹部周囲長計測部109で外れ値が少ないもの上位3つとして選択した3つの楕円を断面画像112に重畳して出力部110に表示した一例を示した図である。同図に示すように、外れ値がもっとも少ない楕円501を強調して表示することで、ほかの楕円502および503との比較が容易になり、ユーザの利便性が向上する。また、外れ値がもっとも少ない楕円501に対しては短軸504や長軸505、短軸504および長軸505と楕円経路の交点(キャリパー)506を表示すれば、選択された楕円の妥当性をユーザが視覚的に判断できるようになる。さらには、楕円501の周囲長や短軸長軸比、長軸の傾きを計測結果507のように表示することで、定量的な判断を補助することも可能である。

30

【0026】

ステップ306およびステップ307の判定結果に基づいて、妥当な楕円でない場合はユーザに対して注意を促すような警告メッセージを表示してもよい。また、ステップ306およびステップ307により腹部周囲長計測部109が選択した3つの楕円がいずれも妥当ではないと判定した場合、この断面画像112に対する計測は困難だとして断面画像の再取得を促すようユーザに出力部110に警告メッセージを表示してもよい。

40

【0027】

以上のような表示結果からユーザが楕円501は不適切であると判断した場合は、入力部105のキーボードやトラックボールなどの操作により強調表示する楕円を501から502、503と順次ユーザが切り替えられるようにしても構わない。なお、ユーザ操作により強調表示する楕円を切り替えた場合は、短軸504、長軸505、キャリパー506、計測結果507を追従して更新することが望ましい。また、ユーザがいずれの楕円も適切ではないと判断した場合は、入力部105のボタン操作などを通じたユーザによる再計測指示を受け付けて、ステッ

50

ブ301からステップ307の処理を再度実行しても構わない。再計測にあたっては、再計測前にユーザが強調表示させていた楕円の周辺の特徴点に限定してステップ302の楕円当てはめ処理を実施すれば、ユーザが期待する楕円により近い結果を得ることができる。

【0028】

以上説明した実施例1の超音波診断装置の構成により、当てはめ処理により、腹部輪郭として適切な楕円候補を複数表示できるため、腹部輪郭が不明瞭な場合にユーザがより簡便な手順で腹部輪郭の周囲長の計測結果を得ることが可能になる。

【0029】

なお、本実施例は胎児の腹部の断面画像について説明したが、胎児の頭部の断面画像において頭部輪郭に楕円を当てはめ、短軸や長軸、周囲長を計測する手法にも適用することが可能である。

10

【実施例2】

【0030】

実施例2は、実施例1において期待する計測結果が出力されなかった場合に、ユーザが容易に計測結果を修正可能とする超音波診断装置の実施例である。

【0031】

図6を参照し、実施例1から変更があるブロックのみ、以下に示す。

【0032】

本実施例における腹部周囲長計測部109の楕円当てはめ部202は、実施例1と同様の手法により自動的に腹部周囲長を計測した後、ユーザからの修正要求に応じて計測結果の修正

20

を実行する。

【0033】

図6は、本実施例における楕円当てはめ部202が行う手順を説明するフローチャートの一例である。ステップ601は、実施例1における楕円当てはめ部202の一連の自動計測処理を行う。すなわち、図3のフローチャートで示される処理の開始から終了までを実行する。

【0034】

ステップ602は、ユーザに対して計測結果の修正が必要か否かを確認する処理である。ステップ602では、出力部110からユーザに修正の有無の問い合わせを行い、入力部105および制御部107を通じてユーザの指示を受け付ける。ユーザから修正は不要(No)であるという指示がなされた場合には、本フローは終了し、現在表示している計測結果が腹部周囲

30

長として確定される。

【0035】

ステップ603は、ステップ602で修正あり(Yes)との要求、すなわち強調表示している楕円の形状を変更する指示をユーザから受け付け、楕円の中心座標、短軸および長軸の長さ、長軸の傾きで表される楕円パラメータを更新する処理である。例えば、ユーザは入力部105のトラックボールなどを用いて、キャリパー506を移動させることで楕円の形状を変更する指示を与える。

【0036】

ステップ306およびステップ307は実施例1と同じ処理を行う。計測部203は実施例1と同じ処理を実施することにより、変更された楕円に対して再度周囲長を計測する。

40

【0037】

以上の実施例2の構成により、ユーザは簡便な操作でキャリパー506の位置を変更でき、かつ自動的に楕円の形状が変更され、腹部周囲長が再計算されるため、容易に計測結果を修正することが可能になる。

【0038】

また、出力部110はユーザが変更した楕円に対して計測結果507を更新しても良い。この構成により、ユーザは計測結果を確認しながらキャリパー506を移動させることができ、容易に計測結果を修正することが可能になる。

【0039】

更に、計測結果507の数値をユーザが修正することで楕円の形状を変更でき、その結果

50

を楕円501、短軸504、長軸505、キャリパー506に反映して表示する構成としても良い。例えば短軸長軸比を0.01間隔で変更したり、長軸の傾きを1度間隔で変更したりすることにより、キャリパー506による操作と比較してより簡便な変更指示が可能になる。

【0040】

なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明をわかりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明したすべての構成を備える実施形態に限定されるものではない。また、胎児の腹部輪郭に楕円を当てはめる例を説明したが、胎児の頭部の断面画像の頭部輪郭に楕円を当てはめることができる。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の構成を用いて追加、削除、置換することが可能である。

10

【0041】

更に、上述した各構成、機能、処理部、制御部、画像処理部等は、それらの一部又は全部を実現するプログラムを作成する例を説明したが、それらの一部又は全部を例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現しても良いことは言うまでもない。すなわち、処理部の全部または一部の機能は、プログラムに代え、例えば、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field Programmable Gate Array) などの集積回路などにより実現してもよい。

20

【符号の説明】

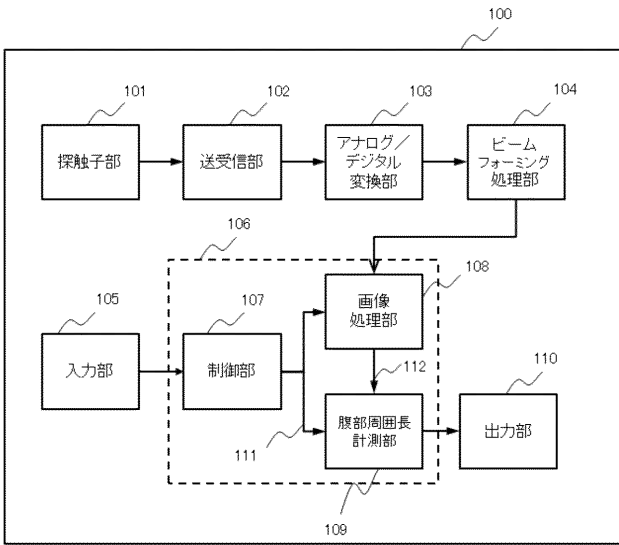
【0042】

- 101 探触子部
- 102 送受信部
- 103 アナログ/デジタル変換部
- 104 ビームフォーミング部
- 105 入力部
- 106 中央処理部
- 107 制御部
- 108 画像処理部
- 109 腹部周囲長計測部
- 110 出力部
- 201 腹部候補領域検出部
- 202 楕円当てはめ部
- 203 計測部

30

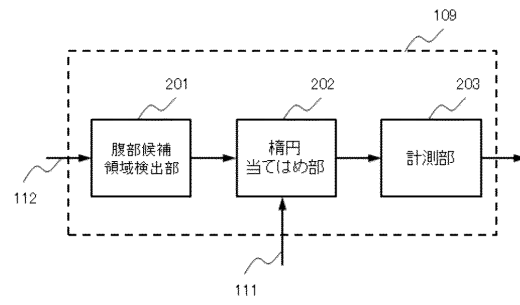
【 図 1 】

図1



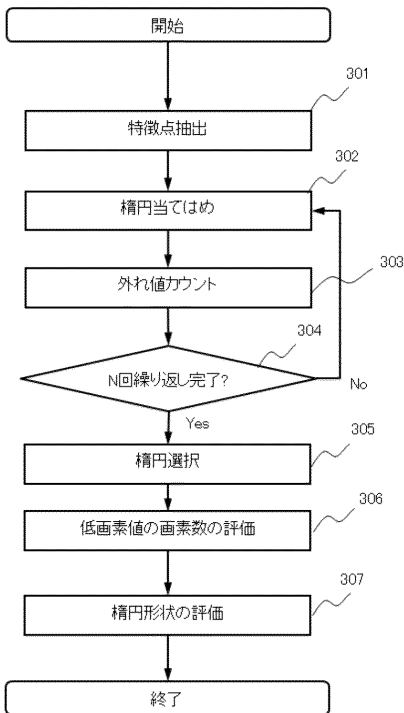
【 図 2 】

図2



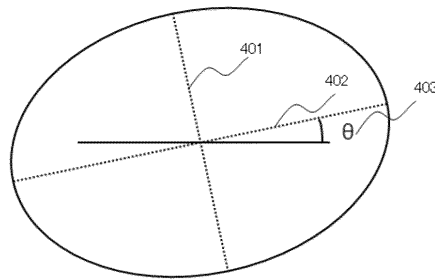
【 図 3 】

図3



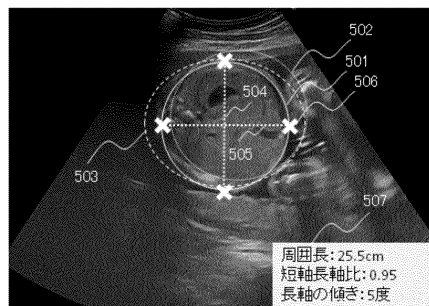
【 図 4 】

図4



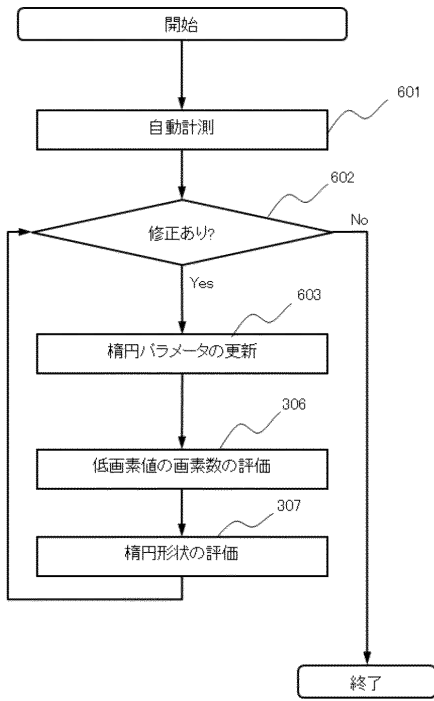
【 図 5 】

図5



【 図 6 】

図6



---

フロントページの続き

(72)発明者 井上 信康

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

Fターム(参考) 4C601 DD01 DD09 EE09 EE10 JB40 JC06 JC09 KK12 KK28 KK31

专利名称(译)	超声诊断设备及其操作方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2018038739A</a>	公开(公告)日	2018-03-15
申请号	JP2016176590	申请日	2016-09-09
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	豊村崇 野口喜実 高野橋健太 井上信康		
发明人	豊村 崇 野口 喜実 高野橋 健太 井上 信康		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/08 A61B8/14		
FI分类号	A61B8/08 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/DD01 4C601/DD09 4C601/EE09 4C601/EE10 4C601/JB40 4C601/JC06 4C601/JC09 4C601/KK12 4C601/KK28 4C601/KK31		
其他公开文献	JP6661497B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于精确测量对象的腹部周围的超声波诊断设备及其操作方法。A和探头101用于基于从探针单元，被检体的断层图像所获取的信号在对象内生成组织的断层图像发送和接收超声波，图像处理单元108以产生多个对应于腹部椭圆的，用于测量腹部的周向长度的腹围长度测量部109，用于相对于腹部，其中在断层图像上提取的显示腹围长度测量单元的测量结果109所显示的多个椭圆的输出单元110，以测量腹部的周长。

图 1

