

(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2016-140588
(P2016-140588A)

(43) 公開日 平成28年8月8日(2016.8.8)

(51) Int.Cl.
A61B 8/08 (2006.01)

F1
A61B 8/08

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-19003 (P2015-19003)
(22) 出願日 平成27年2月3日(2015.2.3)

(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
(74) 代理人 110001210
特許業務法人YK I 国際特許事務所
(72) 発明者 笠原 英司
東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 日立
アロカメディカル株式会社内
Fターム(参考) 4C601 DD01 DD09 JC09 JC37 KK29
KK30 KK31

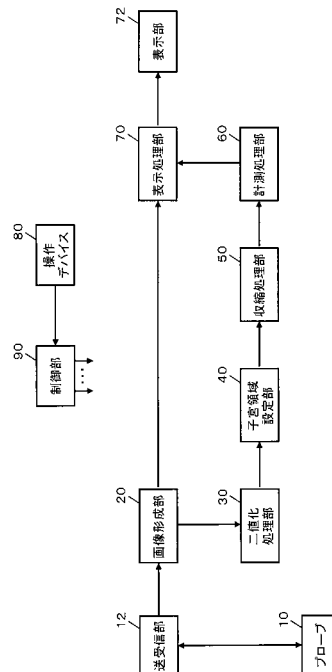
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】超音波画像に基づいた胎児の頭臀長の計測に係る改良技術を提供する。

【解決手段】子宮領域設定部40は、断層画像内における羊水の画像の形状に基づいて、その断層画像内に子宮領域を設定する。収縮処理部50は、子宮領域内の画像のうち羊水とは異なる実組織の画像を収縮処理することにより、その実組織に含まれる胎児の収縮画像を得る。そして、計測処理部60は、胎児の収縮画像に基づいて、その胎児の長手方向を特定することにより、その胎児の頭臀長の計測における基準として、長手方向の基準ラインを設定する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波を送受することにより得られたデータに基づいて子宮内の超音波画像を形成する画像形成部と、

前記超音波画像内における羊水の画像の形状に基づいて、当該超音波画像に子宮領域を設定する領域設定部と、

前記子宮領域内の画像のうち羊水とは異なる実組織の画像を収縮処理することにより、当該実組織に含まれる胎児の収縮画像を得る収縮処理部と、

前記胎児の収縮画像に基づいて、当該胎児の長手方向に頭臀長の計測の基準ラインを設定する計測処理部と、

を有する、

ことを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の超音波診断装置において、

前記領域設定部は、前記超音波画像内における羊水の画像の形状に基づいて、子宮内部の形状を一般化した標準形状を当該超音波画像内における子宮内部の形状に適合させることにより、適合後の前記標準形状に囲まれた領域を前記子宮領域とする、

ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の超音波診断装置において、

前記領域設定部は、楕円の前記標準形状を前記超音波画像内における子宮内部の形状に適合させて前記子宮領域を得る、

ことを特徴とする超音波診断装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置において、

前記収縮処理部は、収縮処理により前記胎児の画像を複数点に収縮させ、

前記計測処理部は、前記胎児の収縮画像として得られる前記複数点に基づいて前記長手方向を特定して前記基準ラインを設定する、

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において、

前記収縮処理部は、収縮処理により前記胎児の画像を 2 点に収縮させ、

前記計測処理部は、前記 2 点を通るように前記基準ラインを設定する、

ことを特徴とする超音波診断装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置において、

前記計測処理部は、前記胎児の画像に設定された前記基準ライン上において、当該胎児の頭部側の境界にある頭部基準点と臀部側の境界にある臀部基準点を特定し、頭部基準点の近傍において頭部側の境界にある頭部計測点を探索し、臀部基準点の近傍において臀部側の境界にある臀部計測点を探索することにより、頭部計測点と臀部計測点の 2 点間距離

である頭臀長を算出する、

ことを特徴とする超音波診断装置。

40

【請求項 7】

請求項 6 に記載の超音波診断装置において、

前記計測処理部は、前記 2 点間距離が最大となる頭部計測点と臀部計測点を探索し、当該最大となる 2 点間距離を前記頭臀長とする、

ことを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、胎児を診断する超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、生体内における組織等の診断に利用され、特に胎児の診断において極めて有用であり、従来から胎児の診断に係る様々な技術が提案されている。例えば、特許文献1には、超音波診断装置（超音波システム）による胎児の頭臀長（CRL）計測に係る技術が記載されている。

【0003】

特許文献1には、超音波画像内において胎児の頭部と胴体をそれぞれ楕円でモデリングし、それら2つの楕円を利用して胎児のCRLを自動計測する技術が記載されている（第0127段落，図15A参照）。しかし、超音波画像内における胎児の画像が小さいと、例えば早期胎児の場合には、そもそも、楕円によるモデリングが難しく、仮に、楕円によるモデリングができたとしても、特許文献1では、2つの楕円上における端点によりCRLを得ているため（図15Aの符号30）、胎児の画像から得られる本来のCRL（図15Aの符号40）との誤差が発生する。なお、非特許文献1，2には、楕円形状を画像に適合させる処理の具体例が紹介されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-138869号公報

20

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】Sylvia Rueda他、「Evaluation and Comparison of Current Fetal Ultrasound Image Segmentation Methods for Biometric Measurements: A Grand Challenge」、IEEE TRANSACTIONS ON MEDICAL IMAGING, VOL. X, NO. X, AUGUST 2013

【非特許文献2】岩元祐輝 他、「楕円当てはめの超精度最小二乗法」情報処理学会報告、2009-CVIM-168-14, 2009.8.31-9.1, pp. 1-8.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

例えば早期胎児のように胎児が小さい場合には、超音波画像内における胎児の画像も小さいため、超音波画像内において胎児の計測箇所を特定することが難しい。例えば、胎児の頭部端点から臀部端点までの長さである頭臀長（CRL）の計測において、計測者（ユーザ）が頭部端点と臀部端点を的確に設定することが難しく、そのため、例えば計測ごとに又は計測者ごとに計測結果がばらついてしまう場合がある。

30

【0007】

また、頭部端点と臀部端点を装置が自動設定しようとしても、超音波画像内における胎児の画像が小さい上に、胎児は胎盤や子宮壁に接触している場合が多いため、超音波画像内において胎児の画像を的確に抽出することが容易ではない。その結果、頭部端点と臀部端点を装置が自動設定することも難しい。

40

【0008】

本発明は、上述した背景事情に鑑みて成されたものであり、その目的は、超音波画像に基づいた胎児の頭臀長の計測に係る改良技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的にかなう好適な超音波診断装置は、超音波を送受することにより得られたデータに基づいて子宮内の超音波画像を形成する画像形成部と、前記超音波画像内における羊水の画像の形状に基づいて、当該超音波画像に子宮領域を設定する領域設定部と、前記子宮領域内の画像のうち羊水とは異なる実組織の画像を収縮処理することにより、当該実組織に含まれる胎児の収縮画像を得る収縮処理部と、前記胎児の収縮画像に基づいて、当該

50

胎児の長手方向に頭臀長の計測の基準ラインを設定する計測処理部と、を有することを特徴とする。

【0010】

超音波画像内において、胎児や胎盤や子宮壁などの実組織に比べて、羊水はエコーの強度が小さいため、例えば二値化処理等により比較的容易かつ適切に羊水の画像を特定することができる。また、子宮内において羊水が占める領域は支配的であるため、羊水の画像の形状から、子宮内部のおよその形状を把握することができる。そこで、上記装置の領域設定部は、羊水の画像の形状に基づいて子宮内部の形状を推定し、例えば子宮内部の形状に適合させた子宮領域を設定する。なお、子宮内には、羊水の他に、胎児などの実組織も含まれている。領域設定部が設定する子宮領域は、必ずしも正確に子宮壁に沿って外縁を設定される必要がなく、子宮領域内に子宮壁の一部や胎盤の一部などが含まれてもよい。つまり、子宮領域内には、子宮壁の一部や胎盤の一部など、胎児以外の実組織が含まれてもよい。但し、実組織として胎児が支配的となるように子宮領域を設定することが望ましい。実組織として胎児が支配的であれば、上記装置の収縮処理部が実組織の画像を収縮処理することにより、子宮壁の一部や胎盤の一部が極めて小さくなり、望ましは完全に除去される。また、実組織の画像を収縮処理することにより胎児の画像も収縮される。一般的に胎児の画像は、頭の部分と胴の部分が比較的大きいため、例えば収縮処理を繰り返し実行することにより、頭の部分（例えば頭の中心付近）と胴の部分（例えば胴の中心付近）が最後に残る可能性が高い。そこで、上記装置の計測処理部は、胎児の収縮画像に基づいて、例えば胎児の頭から胴に向かう（胴から頭に向かう）長手方向を特定し、その長手方向に頭臀長の計測における基準となる基準ラインを設定する。なお、頭臀長の計測においては、頭部の境界に対応した計測点から臀部の境界に対応した計測点までの距離が最大となるように、それら2つの計測点の位置を設定することが望ましい。

10

20

【0011】

上記装置によれば、計測処理部により頭臀長の基準ラインが設定されるため、例えば、上記装置が、基準ラインの近傍において、頭臀長が最大となる計測ラインを探索することができる。具体的には、頭部計測点と臀部計測点の2点間距離である頭臀長が最大となるように、頭部側の境界において頭部計測点を探索し、臀部側の境界において臀部計測点を探索すればよい。胎児の頭部側と臀部側は、羊水に接している部分が比較的大きいため、例えば二値化処理等の画像処理により、頭部側の境界と臀部側の境界が特定し易く、頭臀長が最大となる2つの計測点の位置を比較的容易かつ比較的的確に探索することが可能になる。

30

【0012】

もちろん、計測処理部により決定される頭臀長の基準ラインに基づいて、医師等の計測者が頭臀長を計測する2つの計測点の位置を決定してもよい。頭臀長の計測における基準ラインが明らかになっており、その基準ライン上において又はその基準ラインの近傍において、2つの計測点の位置を探せばよいため、計測者において2つの計測点の位置を決定することが比較的容易になり、また、探索範囲を基準ラインの近傍に絞り込むことができるため、計測者ごとの計測結果のばらつきや計測ごとの計測結果のばらつきも低減され、望ましくは解消される。

40

【0013】

望ましい具体例において、前記領域設定部は、前記超音波画像内における羊水の画像の形状に基づいて、子宮内部の形状を一般化した標準形状を当該超音波画像内における子宮内部の形状に適合させることにより、適合後の前記標準形状に囲まれた領域を前記子宮領域とすることを特徴とする。前記標準形状としては、楕円（円を含む）形状が望ましいものの、例えば、角を丸めた多角形などが標準形状とされてもよい。

【0014】

望ましい具体例において、前記領域設定部は、楕円の前記標準形状を前記超音波画像内における子宮内部の形状に適合させて前記子宮領域を得る、ことを特徴とする。

【0015】

50

望ましい具体例において、前記収縮処理部は、収縮処理により前記胎児の画像を複数点に収縮させ、前記計測処理部は、前記胎児の収縮画像として得られる前記複数点に基づいて前記長手方向を特定して前記基準ラインを設定する、ことを特徴とする。

【0016】

望ましい具体例において、前記収縮処理部は、収縮処理により前記胎児の画像を2点に収縮させ、前記計測処理部は、前記2点を通るように前記基準ラインを設定する、ことを特徴とする。

【0017】

望ましい具体例において、前記計測処理部は、前記胎児の画像に設定された前記基準ライン上において、当該胎児の頭部側の境界にある頭部基準点と臀部側の境界にある臀部基準点を特定し、頭部基準点の近傍において頭部側の境界にある頭部計測点を探索し、臀部基準点の近傍において臀部側の境界にある臀部計測点を探索することにより、頭部計測点と臀部計測点の2点間距離である頭臀長を算出する、ことを特徴とする。

10

【0018】

望ましい具体例において、前記計測処理部は、前記2点間距離が最大となる頭部計測点と臀部計測点を探索し、当該最大となる2点間距離を前記頭臀長とする、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明により超音波画像に基づいた胎児の頭臀長の計測に係る改良技術が提供される。例えば、本発明の好適な態様によれば、頭臀長が最大となる2つの計測点の位置を比較的容易かつ比較的正確に探索することが可能になる。また、本発明の好適な態様によれば、計測者ごとの計測結果のばらつきや計測ごとの計測結果のばらつきが低減され、望ましくは解消される。

20

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の実施において好適な超音波診断装置の全体構成図である。

【図2】二値化処理の具体例を示す図である。

【図3】子宮領域の好適な設定例を説明するための図である。

【図4】頭臀長計測の具体例を説明するための図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0021】

図1は、本発明の実施において好適な超音波診断装置の全体構成を示す図である。プローブ10は、胎児を含む診断領域に超音波を送受する超音波探触子である。プローブ10は、超音波を送受する複数の振動素子を備えており、複数の振動素子が送受信部12により送信制御されて送信ビームが形成される。また、複数の振動素子が診断領域から超音波を受波し、これにより得られた信号(受波信号)が送受信部12へ出力され、送受信部12が受信ビームを形成して受信信号(エコーデータ)を得る。超音波ビーム(送信ビームと受信ビーム)は、断層面内において平面的に、又は、三次元空間内において立体的に走査される。なお、超音波の送受において送信開口合成等の技術が利用されてもよい。

40

【0022】

画像形成部20は、送受信部12から得られる受信信号に基づいて超音波画像の画像データを形成する。受信信号は、必要に応じて、ゲイン補正、ログ圧縮、検波、輪郭強調、フィルタ処理などの信号処理が施される。画像形成部20は、断層面内から得られる受信信号に基づいて、例えば、胎児を映し出した断層画像(Bモード画像)の画像データを各フレームごとに(各時相ごとに)複数フレームに亘って形成する。なお、画像形成部20は、三次元空間内から得られる受信信号に基づいて、胎児を立体的に表現した三次元画像の画像データを形成してもよい。

【0023】

画像形成部20において形成された断層画像の画像データは、例えばシネメモリに一時

50

的に記憶される。シネメモリは画像形成部 20 が備えていてもよいし、画像形成部 20 の外部に設けられてもよい。また、画像形成部 20 において形成された画像データ、例えばシネメモリに記憶された画像データは、表示処理部 70 において表示処理され、その画像データに対応した断層画像が表示部 72 に表示される。

【0024】

二値化処理部 30 は、画像形成部 20 において形成された断層画像の画像データを二値化処理する。断層画像内には、胎児を含む子宮内部の画像が含まれている。二値化処理部 30 は、その断層画像内において胎児や胎盤や子宮壁などの実組織と羊水とを識別する。

【0025】

子宮領域設定部 40 は、断層画像内に子宮領域を設定する。子宮領域が設定されると、
10 収縮処理部 50 は、子宮領域内の画像のうち羊水とは異なる実組織の画像を収縮処理することにより、その実組織に含まれる胎児の収縮画像を得る。そして、計測処理部 60 は、胎児の収縮画像に基づいて、その胎児の長手方向を特定することにより、その胎児の頭臀長の計測における基準として、長手方向の基準ラインを設定する。なお、子宮領域設定部 40 と収縮処理部 50 と計測処理部 60 における処理の具体例については後にさらに詳述する。

【0026】

制御部 90 は、図 1 の超音波診断装置内を全体的に制御する。制御部 90 による全体的な制御には、操作デバイス 80 を介して、医師等のユーザから受け付けた指示も反映される。
20

【0027】

図 1 に示す構成（符号を付された各部）のうち、送受信部 12，画像形成部 20，二値化処理部 30，子宮領域設定部 40，収縮処理部 50，計測処理部 60，表示処理部 70 の各部は、例えば、電気電子回路やプロセッサ等のハードウェアを利用して実現することができ、その実現において必要に応じてメモリ等のデバイスが利用されてもよい。また、上記各部に対応した機能の少なくとも一部がコンピュータにより実現されてもよい。つまり、上記各部に対応した機能の少なくとも一部が、CPU やプロセッサやメモリ等のハードウェアと、CPU やプロセッサの動作を規定するソフトウェア（プログラム）との協働により実現されてもよい。

【0028】

表示部 72 の好適な具体例は、液晶ディスプレイ等であり、操作デバイス 80 は、例えば、マウス、キーボード、トラックボール、タッチパネル、その他のスイッチ類等のうちの少なくとも一つにより実現できる。そして、制御部 90 は、例えば、CPU やプロセッサやメモリ等のハードウェアと、CPU やプロセッサの動作を規定するソフトウェア（プログラム）との協働により実現することができる。
30

【0029】

図 1 の超音波診断装置の全体構成は以上のとおりである。次に、その超音波診断装置における処理の具体例について説明する。なお、図 1 に示した構成（符号を付した各部）については、以下の説明において図 1 の符号を利用する。

【0030】

図 2 は、二値化処理の具体例を示す図である。二値化処理部 30 は、画像形成部 20 において形成された断層画像 22 の画像データを二値化処理する。断層画像 22 内には、胎児を含む子宮内部の画像が含まれている。二値化処理部 30 は、その断層画像 22 内において胎児や胎盤や子宮壁などの実組織と羊水とを識別する。実組織に比べて羊水はエコーの強度が小さいため、エコーの強度に応じて輝度を設定された断層画像内において、羊水の輝度は比較的小さい。そこで、二値化処理部 30 は、断層画像 22 内の各画素の輝度値と閾値を比較し、輝度値が閾値よりも大きな（閾値以上の）複数画素が実組織に対応し、輝度値がその閾値以下の（その閾値よりも小さい）複数画素が羊水に対応するとして、二値化画像 32 に画像データを得る。
40

【0031】

10

20

30

40

50

閾値は、例えば、実組織と羊水の一般的な輝度値に応じて予め設定される。また、二値化処理の対象となる断層画像 2 2 の画像データを構成する複数画素の輝度値から、例えば統計的な処理により、その画像データに応じた閾値が決定されてもよい。さらに、装置が決定した又は予め装置に設定された閾値をユーザが調整できるようにしてもよい。

【 0 0 3 2 】

図 3 は、子宮領域の好適な設定例を説明するための図である。子宮領域設定部 4 0 は、断層画像を二値化処理することにより得られた二値化画像 3 2 内における羊水の画像の形状に基づいて、断層画像内における子宮内部の形状に合わせた子宮領域を形成する。

【 0 0 3 3 】

図 3 (A) には、二値化画像 3 2 (図 2 参照) が図示されている。子宮領域設定部 4 0 は、二値化画像 3 2 内において羊水の境界を抽出する。例えば、二値化画像 3 2 内において、羊水に対応した複数画素のうち、実組織に対応した少なくとも 1 つの画素に隣接するものが、羊水の境界画素として抽出される。なお、縦方向に数画素 (例えば 1 0 画素) で横方向に数画素 (例えば 1 0 画素) からなる画像ウィンドウを二値化画像 3 2 内において走査し、各走査位置において画像ウィンドウ内の複数画素に関する画素値の分散値を算出して境界を特定してもよい。つまり、羊水の境界においては、画像ウィンドウ内に羊水と実組織の画素が混在し、境界以外の走査位置に比べて分散値が大きくなることから、分散値が比較的大きい走査位置を羊水の境界として特定してもよい。

【 0 0 3 4 】

図 3 (B) には、羊水の境界の具体例が図示されている。図 3 (B) は、図 3 (A) の二値化画像 3 2 から得られる羊水の境界である。羊水の境界には、子宮壁との境界の他に胎児との境界も含まれている。羊水の境界が抽出されると、子宮領域設定部 4 0 は、子宮内部の形状を一般化した標準形状を羊水の境界にフィッティング (適合) させて、子宮領域を設定する。

【 0 0 3 5 】

図 3 (C) には、標準形状の好適な具体例である楕円から子宮領域を設定する具体例が図示されている。子宮領域設定部 4 0 は、羊水の境界に最も適合する楕円を決定する。例えば、羊水の境界に適合するように、位置と傾きと形状 (長軸長と短軸長) を調整された楕円が設定される。

【 0 0 3 6 】

図 3 (D) には、羊水の境界に楕円の境界を適合 (フィッティング) させる処理の具体例が図示されている。例えば、子宮内に設定された基準点 (楕円の長軸と短軸の交点など) から羊水境界までの距離 r が算出される。距離 r は、基準点を中心する角度 (例えば Y 軸に対する角度) を変化させながら次々に算出される。例えば、同じ角度間隔 () で、羊水の境界上の複数サンプル点において、各サンプル点ごとに基準点からの距離 r が算出される。これにより、図 3 (D) に示す羊水の境界に対応した曲線が得られる。その曲線に適合するように、楕円の境界に対応した曲線が設定される。楕円の境界に対応した曲線を設定するにあたっては、例えば、非特許文献 1 や非特許文献 2 などに記載される公知技術を利用することができる。

【 0 0 3 7 】

こうして、子宮領域設定部 4 0 は、羊水の境界に例えば楕円の境界を適合させ、楕円に囲まれた領域を子宮領域とする。

【 0 0 3 8 】

図 4 は、図 1 の超音波診断装置による頭臀長計測の具体例を説明するための図である。頭臀長 (C R L) の計測には、子宮領域設定部 4 0 により設定された子宮領域内の二値化画像が利用される。

【 0 0 3 9 】

図 4 (1) には、子宮領域内の二値化画像の具体例が図示されている。収縮処理部 5 0 は、子宮領域内の二値化画像に含まれる実組織の画像を収縮処理する。例えば、実組織に対応した複数画素のうち、羊水に対応した画素に接する境界画素が削られて (実組織から

10

20

30

40

50

除外された)、実組織の画像が収縮される。収縮処理部50は、収縮処理を繰り返すことにより、つまり実組織の境界画素を繰り返し削ることにより、実組織の画像を段階的に収縮させる。

【0040】

子宮領域内の実組織としては胎児が支配的であるため、実組織の画像を繰り返し収縮処理することにより、子宮壁の一部や胎盤の一部が極めて小さくなり、望ましは完全に除去される。また、実組織の画像を収縮処理することにより、図4(2)に示す胎児の収縮画像が得られる。

【0041】

収縮処理部50は、実組織の画像に対する収縮処理を繰り返し実行することにより、図4(3)に示すように、胎児の収縮画像を2点に収縮させる。胎児の画像を繰り返し収縮処理すると、胎児の画像が幾つかの島状の領域に分離され、その後、各領域が点(1画素)に収縮する。つまり、幾つかの島状の領域が次々に点に収縮する。収縮処理部50は、胎児の画像を繰り返し収縮処理しつつ、次々に得られる点の座標等を記憶しておき、最後に得られた点とその直前に得られた点を選択して、図4(3)に示す2点とする。

10

【0042】

一般的に胎児の画像は、頭の部分と胴の部分と比較的大きいため、例えば収縮処理を繰り返し実行することにより、頭の部分(例えば頭の中心付近)と胴の部分(例えば胴の中心付近)が最後に残る可能性が高い。そこで、計測処理部60は、胎児の収縮画像に基づいて、その胎児の長手方向に基準ラインを設定する。例えば、図4(4)に示すように、胎児の収縮画像である2点を通る基準ラインを設定する。

20

【0043】

こうして、胎児の収縮画像に基づいて、例えば胎児の頭から胴に向かう(胴から頭に向かう)長手方向が特定され、その長手方向に頭臀長の計測における基準となる基準ラインが設定される。なお、収縮処理により胎児の画像から3点以上の複数点を得て、それら複数点から胎児の長手方向を特定して基準ラインを設定するようにしてもよい。

【0044】

頭臀長計測においては、頭部の境界に対応した計測点から臀部の境界に対応した計測点までの距離が最大となるように、それら2つの計測点の位置を設定することが望ましい。そこで、計測処理部60は、基準ラインの近傍において、最大の頭臀長が得られる計測ラインを探索する。

30

【0045】

計測処理部60は、例えば、収縮処理前の胎児の画像に設定された基準ライン上において、胎児の頭部側の境界にある頭部基準点と臀部側の境界にある臀部基準点を特定し、頭部基準点の近傍において頭部側の境界にある頭部計測点を探索し、臀部基準点の近傍において臀部側の境界にある臀部計測点を探索する。頭部計測点と臀部計測点の2点間距離が頭臀長であり、計測処理部60は、2点間距離が最大となる頭部計測点と臀部計測点を探索し、最大となる2点間距離を頭臀長を計測する。

【0046】

具体的には、例えば図4(5)に示すように、基準ライン上における頭部側の境界点、つまり頭部側における胎児と羊水の境界点を支点として基準ラインの角度を変え、基準ライン上の臀部側における胎児と羊水の境界である臀部計測点を探索する。つまり、支点となる頭部側の境界点からの距離が最大となる臀部計測点を探索する。

40

【0047】

次に、図4(5)において探索された臀部計測点を支点として、図4(6)に示すように基準ラインの角度を変え、基準ライン上の頭部側における胎児と羊水の境界である頭部計測点を探索する。つまり、支点となる臀部計測点からの距離が最大となる頭部計測点を探索する。

【0048】

計測処理部60は、例えば、図4(5)と図4(6)に示す探索を交互に繰り返し、2

50

点間距離が最大となる頭部計測点と臀部計測点を探索する。2点間距離が最大となる頭部計測点と臀部計測点を結ぶ直線が図4(7)に示すCRL計測ライン(頭臀長の計測ライン)となる。

【0049】

こうして、計測処理部60は、基準ラインに基づいてCRL計測ラインを決定し、CRL計測ライン上において胎児の頭臀長、つまり頭部計測点と臀部計測点の2点間距離を計測する。表示処理部70は、計測処理部60において得られたCRL計測ラインや計測結果に基づいて表示画像を形成し、その表示画像が表示部72に表示される。

【0050】

図4(8)には、CRL計測における表示画像の具体例が図示されている。例えば、断層画像22(図2)内において、胎児の画像上に設定されたCRL計測ラインが直線で表示され、CRLの計測結果、つまり胎児の頭臀長が数値で表示される。なお、図4(4)の基準ラインが胎児の画像上に直線で表示されてもよい。そして、例えば、胎児の画像上に直線で示された基準ラインをユーザが確認し、操作デバイス80等を利用してユーザが基準ラインの位置や角度を微調整して、頭臀長が最大となるようにCRL計測ラインを設定するようにしてもよい。

10

【0051】

以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、上述した実施形態は、あらゆる点で単なる例示にすぎず、本発明の範囲を限定するものではない。本発明は、その本質を逸脱しない範囲で各種の変形形態を包含する。

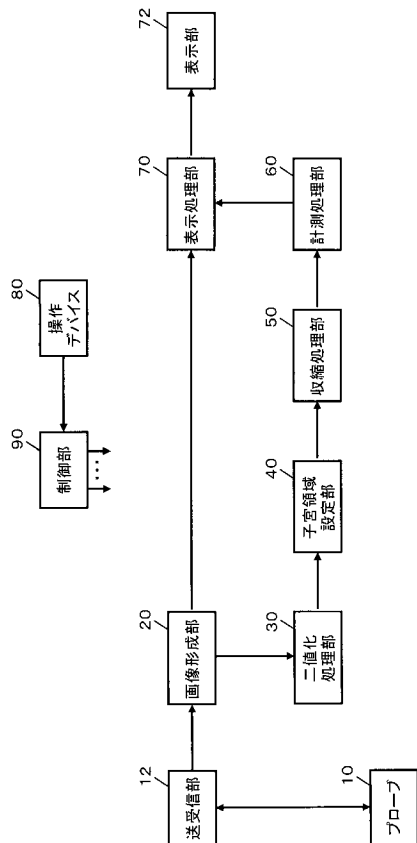
20

【符号の説明】

【0052】

10 プローブ、12 送受信部、20 画像形成部、30 二値化処理部、40 子宮領域設定部、50 収縮処理部、60 計測処理部、70 表示処理部、72 表示部、80 操作デバイス、90 制御部。

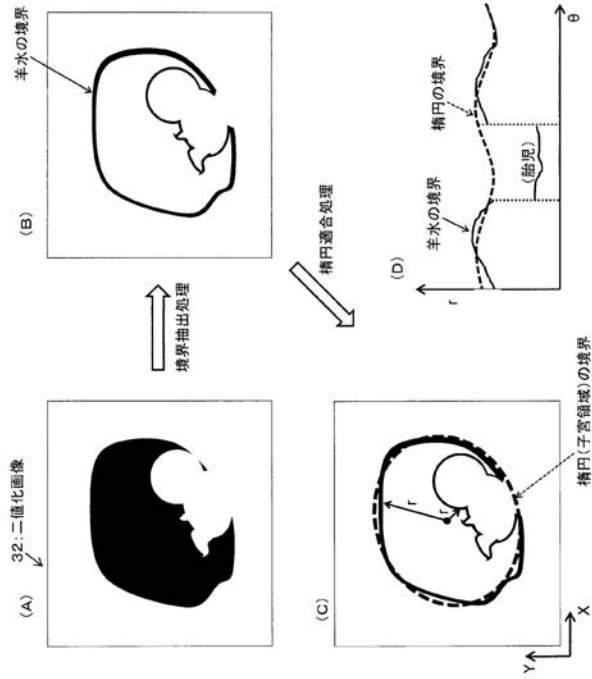
【図1】



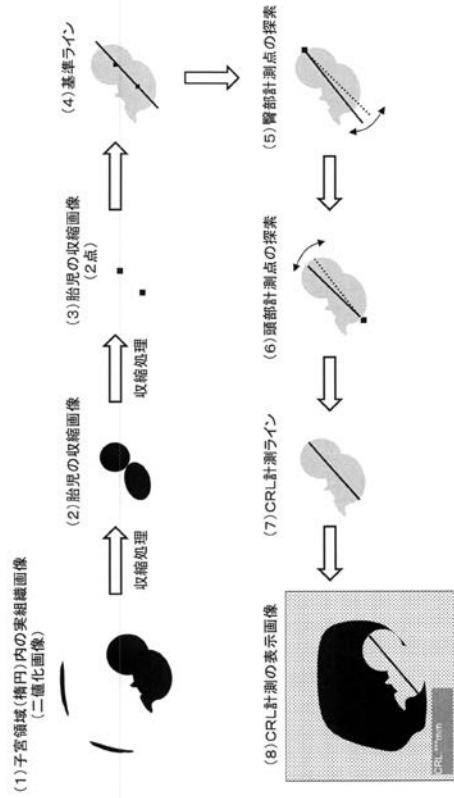
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2016140588A	公开(公告)日	2016-08-08
申请号	JP2015019003	申请日	2015-02-03
[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	笠原英司		
发明人	笠原 英司		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/DD01 4C601/DD09 4C601/JC09 4C601/JC37 4C601/KK29 4C601/KK30 4C601/KK31		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种基于超声图像测量胎头臀长的改进技术。子宫区域设定单元40基于断层图像中的羊水图像的形状来设定断层图像中的子宫区域。收缩处理单元50对与子宫区域中的图像中的羊水不同的真实组织的图像执行收缩处理，以获得包含在真实组织中的胎儿的收缩图像。然后，测量处理单元60基于胎儿的收缩图像来指定胎儿的纵向，从而将纵向上的基准线设置为测量胎儿的臀部长度的基准。[选型图]图1

