

(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2018-68687
(P2018-68687A)

(43) 公開日 平成30年5月10日(2018.5.10)

(51) Int.Cl.
A61B 8/14 (2006.01)

F I
A61B 8/14

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-212529(P2016-212529)
(22) 出願日 平成28年10月31日(2016.10.31)

(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Y K I 国際特許事務所
(72) 発明者 永瀬 優子
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 山本 佳子
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 牧田 善子
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

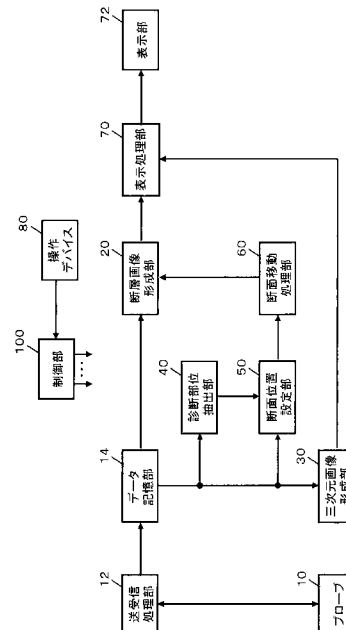
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】胎児の診断部位に対する傾きを変化させつつ表示断面を移動させる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】断面位置設定部50は、ボリュームデータ内において表示断面の開始位置と終了位置を設定する。開始位置と終了位置は、医師や検査技師などのユーザにより指定された位置に設定されてもよいし、ボリュームデータ内における診断部位の位置や形状や大きさなどに応じて、断面位置設定部50により設定されてもよい。表示断面の開始位置と終了位置が設定されると、断面移動処理部60は、ボリュームデータ内において、開始位置から終了位置まで胎児の診断部位に対する傾きを変化させつつ表示断面を移動させる。

【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胎児を含む領域のボリュームデータ内において、表示断面の開始位置と終了位置を設定する位置設定部と、
前記ボリュームデータ内において、開始位置から終了位置まで、胎児の診断部位に対する傾きを変化させつつ表示断面を移動させる移動処理部と、
移動する表示断面の各位置ごとに、前記ボリュームデータ内の表示断面に対応したデータに基づいて、胎児の診断部位を含む断層画像を形成する画像形成部と、
移動する表示断面の複数位置に対応した断層画像を次々に表示する表示画像を形成する表示処理部と、
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、
前記移動処理部は、開始位置に対応した開始断面と終了位置に対応した終了断面が交差する軸を回転軸として表示断面を回転移動させる、
ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の超音波診断装置において、
前記移動処理部は、前記ボリュームデータ内において胎児の診断部位を抽出することにより得られる表示経路に従って表示断面を移動させる、
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、
前記位置設定部は、前記ボリュームデータ内において胎児の診断部位を抽出することにより得られる表示経路の一方端を前記開始位置として他方端を前記終了位置とする、
ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置において、
前記表示処理部は、移動する表示断面の複数位置に対応した断層画像内において前記診断部位の画像位置を揃えつつ前記表示画像を形成する、
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、
前記表示処理部は、前記胎児または前記診断部位の画像に対して前記表示断面の各位置を示す断面表示を施したガイド画像を形成する、
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】

本発明は、胎児を診断する超音波診断装置に関する。

40

【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のために利用されており、特に胎児の診断において極めて重要な装置となっている。近年では、超音波を送受することにより胎児を含む領域から得られたボリュームデータ（三次元の超音波データ）に基づいて、胎児の三次元画像や断層画像を形成して表示する装置が知られている。例えば、特許文献 1 には、胎児などの被検体から得られる超音波のボリュームデータに基づいて断層画像を生成して表示するにあたり、複数の平行断層面の断層画像を順次切り替えて表示する技術が開示されている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第5455588号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

超音波診断装置を利用して胎児の心臓や骨などの診断部位の構造を診断する際に、表示断面の位置を移動させつつ断層画像を表示して診断部位の構造を確認する診断手法が知られている。特許文献1に開示される技術を利用することにより、例えば、表示断面を平行移動させつつ胎児の診断部位の構造を確認する診断が可能になる。しかし、胎児の診断部位によっては表示断面の平行移動による診断が最適とは言えない場合がある。

10

【0005】

本発明は、胎児の診断部位に対する傾きを変化させつつ表示断面を移動させる超音波診断装置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胎児を含む領域のボリュームデータ内において、表示断面の開始位置と終了位置を設定する位置設定部と、前記ボリュームデータ内において、開始位置から終了位置まで、胎児の診断部位に対する傾きを変化させつつ表示断面を移動させる移動処理部と、移動する表示断面の各位置ごとに、前記ボリュームデータ内の表示断面に対応したデータに基づいて、胎児の診断部位を含む断層画像を形成する画像形成部と、移動する表示断面の複数位置に対応した断層画像を次々に表示する表示画像を形成する表示処理部と、を有することを特徴とする。

20

【0007】

上記構成において、ボリュームデータは、三次元の超音波データであり、例えば胎児を含む三次元領域内から得られる超音波の受信信号に対する座標変換処理や補間処理等により形成される。例えばデータ空間内において三次元的に配列された複数のボクセルデータによりボリュームデータが構成される。

30

【0008】

また、上記構成において、表示断面の開始位置と終了位置は、例えば、ボリュームデータ内（ボリュームデータに対応したデータ空間内）に設定される。開始位置と終了位置は医師や検査技師などのユーザにより指定された位置に設定（手動設定）されてもよいし、開始位置と終了位置の少なくとも一方が、ボリュームデータ内における診断部位の位置や形状や大きさなどに応じて、上記超音波診断装置により設定（自動設定）されてもよい。

【0009】

また、上記構成において、移動処理部は、開始位置から終了位置まで、胎児の診断部位に対する傾きを変化させつつ表示断面を移動させる。その移動速度（表示断面の断面間隔）は、例えば、上記超音波診断装置に設定された設定値に従うことが望ましい。さらに、その設定値をユーザが変更（調整）できる構成であることが望ましい。

40

【0010】

上記構成によれば、胎児の診断部位に対する傾きを変化させつつ表示断面を移動させる超音波診断装置が提供される。これにより、例えば、胎児の背骨や心臓や頭や血管などの診断部位に対する傾きを変化させつつ表示断面を移動させながら、診断部位の構造などを診断することが可能になる。

【0011】

望ましい具体例において、前記移動処理部は、開始位置に対応した開始断面と終了位置に対応した終了断面が交差する軸を回転軸として表示断面を回転移動させることを特徴とする。

50

【 0 0 1 2 】

望ましい具体例において、前記移動処理部は、前記ボリュームデータ内において胎児の診断部位を抽出することにより得られる表示経路に従って表示断面を移動させることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

望ましい具体例において、前記位置設定部は、前記ボリュームデータ内において胎児の診断部位を抽出することにより得られる表示経路の一方端を前記開始位置として他方端を前記終了位置とすることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

望ましい具体例において、前記表示処理部は、移動する表示断面の複数位置に対応した断層画像内において前記診断部位の画像位置を揃えつつ前記表示画像を形成することを特徴とする。

10

【 0 0 1 5 】

望ましい具体例において、前記表示処理部は、前記胎児または前記診断部位の画像に対して前記表示断面の各位置を示す断面表示を施したガイド画像を形成することを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明により、胎児の診断部位に対する傾きを変化させつつ表示断面を移動させる超音波診断装置が提供される。例えば本発明の好適な態様によれば、胎児の背骨や心臓や頭や血管などの診断部位に対する傾きを変化させつつ表示断面を移動させながら、診断部位の構造などを診断することが可能になる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 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 】 開始位置と終了位置の手動設定の具体例 1 を示す図である。

【 図 3 】 開始位置と終了位置の手動設定の具体例 2 を示す図である。

【 図 4 】 開始位置と終了位置の自動設定の具体例を示す図である。

【 図 5 】 表示断面の移動処理の具体例 1 を示す図である。

【 図 6 】 表示断面の移動処理の具体例 2 を示す図である。

30

【 図 7 】 断層画像の具体例を示す図である。

【 図 8 】 表示画像の具体例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

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図である。プローブ 10 は、胎児を含む三次元空間内に超音波を送受する超音波探触子である。プローブ 10 の好適な具体例は二次元的に配列された複数の振動素子を備えた 2D アレイプローブ（マトリクスアレイプローブ）である。また、プローブ 10 は、例えば一次的に配列された複数の振動素子（1D アレイ振動子）によって電子的に形成される走査面の位置を機械的に移動させるメカニカル 3D プローブであってもよい。

40

【 0 0 1 9 】

送受信処理部 12 は、プローブ 10 を制御することにより、超音波ビーム（送信ビームと受信ビーム）の立体的な走査を実現する。送受信処理部 12 は、プローブ 10 が備える複数の振動素子の各々に対応した送信信号を出力することにより送信制御を実行する。その送信制御により、超音波の送信ビームが形成され、三次元空間内で送信ビームが走査される。また、送受信処理部 12 は、プローブ 10 が備える複数の振動素子から得られる信号（超音波の受波信号）に対して整相加算処理などのビーム形成処理を施す。これにより超音波の受信ビームが形成されて三次元空間内で走査される。

【 0 0 2 0 】

こうして、三次元空間内で超音波ビーム（送信ビームとそれに対応した受信ビーム）が

50

立体的に走査され、三次元空間内から複数のエコーデータが得られる。データ記憶部 14 には、三次元空間内から得られた複数のエコーデータに基づくボリュームデータが記憶される。例えば、複数のエコーデータに対する座標変換処理や補間処理等により、複数ボクセルのボクセルデータで構成されたボリュームデータが形成され、データ記憶部 14 に記憶される。

【0021】

断層画像形成部 20 は、データ記憶部 14 に記憶されたボリュームデータ内の表示断面に対応したボクセルデータに基づいて断層画像を形成する。表示断面は、診断部位抽出部 40 と断面位置設定部 50 と断面移動処理部 60 における処理に基づいて設定される。

【0022】

三次元画像形成部 30 は、データ記憶部 14 に記憶されたボリュームデータに基づいて三次元超音波画像を形成する。三次元画像形成部 30 は、診断対象である胎児を含む三次元空間に対応したボリュームデータに基づいて、胎児または胎児内の診断部位を立体的に映し出した三次元超音波画像を形成する。三次元超音波画像の好適な具体例は、公知のボリュームレンダリング処理により得られるレンダリング画像である。

【0023】

ボリュームレンダリング処理においては、例えば、三次元空間に対応したボリュームデータの外側に仮想的な視点 VP が設定され、ボリュームデータを間に挟んで、視点 VP と反対側に二次元平面としてのスクリーンが仮想的に設定される。その視点 VP を基準として複数のレイ（透視線）が定義される。各レイは、ボリュームデータを貫通するように設定される。これにより、各レイ上またはそのレイの近傍において、そのレイに対応した複数ボクセルのボクセルデータが対応することになる。そして、各レイごとに、視点 VP 側から、そのレイに対応した複数ボクセルに対してレンダリング法に基づくボクセル演算を逐次的に実行すると、最終のボクセル演算の結果としてそのレイに対応した画素値が決定される。そして、複数のレイから得られる複数の画素値をスクリーン上にマッピングすることによりレンダリング画像が得られる。

【0024】

また、三次元画像形成部 30 は、データ記憶部 14 に記憶されたボリュームデータに基づいて再構成処理を実行し、再構成処理により得られる三次元データに基づいて例えば胎児の心臓などの三次元超音波画像を形成してもよい。再構成処理としては、例えば、参考文献 1（特許第 5525748 公報）等に記載される公知の処理が利用可能である。つまり、再構成スキャンにより得られた複数フレームのフレームデータを並べ替えて三次元データが再構成され、再構成された三次元データに基づいて、胎児の心臓等の診断対象を立体的に表現した再構成画像が形成される。

【0025】

表示処理部 70 は、断層画像形成部 20 から得られる断層画像と三次元画像形成部 30 から得られる三次元画像に基づいて表示画像を形成する。表示処理部 70 において形成された表示画像は表示部 72 に表示される。

【0026】

制御部 100 は、図 1 の超音波診断装置内を全体的に制御する。制御部 100 による全体的な制御には、操作デバイス 80 を介して医師や検査技師などのユーザから受け付けた指示も反映される。

【0027】

図 1 に示す構成（符号を付した各部）のうち、送受信処理部 12，断層画像形成部 20，三次元画像形成部 30，診断部位抽出部 40，断面位置設定部 50，断面移動処理部 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

10

20

30

40

50

ラム)との協働により実現されてもよい。

【0028】

データ記憶部14は、例えば半導体メモリやハードディスクドライブなどの記憶デバイスにより実現できる。表示部72の好適な具体例は、液晶ディスプレイや有機EL(エレクトロルミネッセンス)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100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。

【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、図1の超音波診断装置により実現される機能等について詳述する。なお、図1に示した構成(部分)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1の超音波診断装置は、胎児の背骨や心臓や頭や血管などの診断部位に対する傾きを変化させつつ表示断面を移動させながら、表示断面の断層画像を表示する機能を備えている。表示断面の設定と移動は、断面位置設定部50と断面移動処理部60における処理により実現される。なお、断面位置設定部50は、必要に応じて、診断部位抽出部40における処理結果を利用する。

【0031】

断面位置設定部50は、ボリュームデータ内(ボリュームデータに対応したデータ空間内)において表示断面の開始位置と終了位置を設定する。開始位置と終了位置は、医師や検査技師などのユーザにより指定された位置に設定(手動設定)されてもよいし、開始位置と終了位置の少なくとも一方が、ボリュームデータ内における診断部位の位置や形状や大きさなどに応じて、断面位置設定部50により設定(自動設定)されてもよい。

【0032】

図2は、開始位置と終了位置の手動設定の具体例1を示す図である。図2の具体例1では、胎児の診断部位を含む基準断面の断層画像内に開始位置と終了位置が設定される。

【0033】

例えば、断層画像形成部20により胎児の診断部位(例えば背骨)を含む基準断面の断層画像が形成され、その断層画像が表示部72に表示される。そして、医師や検査技師等のユーザが、表示部72に表示される断層画像を確認しながら、操作デバイス80を操作することにより、基準断面内に開始位置と終了位置を設定する。

【0034】

例えば、図2に示すように、胎児の診断部位(例えば背骨)が映し出された基準断面の断層画像内において、開始断面Sに対応した位置に棒状のカーソルが設定され、終了断面Eに対応した位置にも棒状のカーソルが設定される。例えば、2つのカーソルの位置や傾き等がユーザにより調整される。そして、断面位置設定部50により、例えば、各カーソルの位置において、基準断面に直交するように、開始断面Sと終了断面Eが設定される。

【0035】

なお、ボリュームデータ内の代表面、例えばボリュームデータの中心を通る中央断面が基準断面とされる。もちろん、ユーザがボリュームデータ内の任意断面を基準断面に設定できる構成としてもよい。

【0036】

図3は、開始位置と終了位置の手動設定の具体例2を示す図である。図3の具体例2では、胎児または胎児の診断部位を立体的に映し出した三次元超音波画像内に開始位置と終了位置が設定される。

【0037】

例えば、三次元画像形成部30により、胎児または胎児内の診断部位を立体的に映し出した三次元超音波画像が形成され、その三次元超音波画像が表示部72に表示される。そ

10

20

30

40

50

して、医師や検査技師等のユーザが、表示部 72 に表示される三次元超音波画像を確認しながら、操作デバイス 80 を操作して開始断面 S と終了断面 E の位置や傾き等を調整し、断面位置設定部 50 により三次元超音波画像に対して開始断面 S と終了断面 E が設定される。

【 0 0 3 8 】

なお、三次元超音波画像に代えて、胎児または診断部位のモデル画像（立体的なモデル画像が望ましい）が表示部 72 に表示され、ユーザが操作デバイス 80 を操作して、モデル画像に対して開始断面 S と終了断面 E を設定する構成としてもよい。

【 0 0 3 9 】

図 4 は、開始位置と終了位置の自動設定の具体例を示す図である。図 4 の具体例では、胎児の診断部位を含む基準断面の断層画像内に開始位置と終了位置が設定される。

10

【 0 0 4 0 】

例えば、断層画像形成部 20 により胎児の診断部位（例えば背骨）を含む基準断面の断層画像が形成され、その断層画像が表示部 72 に表示される。そして、医師や検査技師等のユーザが、表示部 72 に表示される断層画像を確認しながら、操作デバイス 80 を操作することにより、基準断面内に関心領域を設定する。例えば、診断部位を取り囲むように関心領域が設定される。図 4 には、矩形状の関心領域を図示しているが、関心領域の形状は、矩形以外の多角形でもよいし、円形や楕円形等であってもよい。

【 0 0 4 1 】

関心領域が設定されると、診断部位抽出部 40 により、基準断面の関心領域内において診断部位のデータが抽出される。診断部位抽出部 40 は、データ記憶部 14 に記憶された基準断面に対応したデータに基づいて診断部位のデータを抽出する。例えばボリュームデータ内の基準断面に対応したボクセルデータ内において診断部位のデータ（診断部位に対応したボクセルデータ）が抽出される。

20

【 0 0 4 2 】

例えば、診断部位が背骨であれば、基準断面に設定された関心領域内のボクセルデータに対する二値化処理等により、比較的大きなエコー値となる背骨に対応したボクセルデータが抽出される。なお、診断部位が例えば血管であれば、二値化処理等により、比較的小さなエコー値となる血管（血流）に対応したボクセルデータが抽出されてもよい。

【 0 0 4 3 】

さらに、診断部位抽出部 40 は、抽出された診断部位のデータに対する例えば細線化処理等により、診断部位に対応した抽出ラインを導出する。

30

【 0 0 4 4 】

断面位置設定部 50 は、ボリュームデータ内において胎児の診断部位を抽出することにより得られる表示経路の一方端を開始位置として他方端を終了位置とする。例えば、図 4 に示す具体例のように、関心領域内において抽出された診断部位に対応した抽出ラインが表示経路とされ、抽出ラインの一方端に開始断面 S が設定されて他方端に終了断面 E が設定される。開始断面 S と終了断面 E は、例えば、抽出ラインに対して直交するように設定されることが望ましい。

【 0 0 4 5 】

図 4 を利用して説明した開始位置（開始断面 S）と終了位置（終了断面 E）の自動設定の具体例は、胎児の診断部位が背骨や血管の場合に好適である。

40

【 0 0 4 6 】

これに対し、胎児の診断部位が心臓の場合には、例えば心臓の四腔断面を開始断面 S とする診断例が多い。そこで、診断部位が心臓の場合には、例えば、医師や検査技師等のユーザが操作デバイス 80 を操作して心臓の四腔断面の位置を指定し、ユーザにより指定された位置に断面位置設定部 50 が開始断面 S を設定（手動設定）する。さらに、診断部位が心臓の場合に、四腔断面とは異なる心臓の特徴断面の位置がユーザにより指定され、その指定された位置に断面位置設定部 50 が終了断面 E を設定（手動設定）してもよい。また、診断部位が心臓の場合には、例えば、診断部位抽出部 40 がボリュームデータ内にお

50

いて心臓の四腔断面を探索し、探索された四腔断面の位置に断面位置設定部 50 が開始断面 S を設定（自動設定）するようにしてもよい。さらに、診断部位抽出部 40 がボリュームデータ内において四腔断面とは異なる心臓の特徴断面を探索し、探索された特徴断面の位置に断面位置設定部 50 が終了断面 E を設定（自動設定）するようにしてもよい。

【0047】

断面位置設定部 50 により表示断面の開始位置と終了位置が設定されると、断面移動処理部 60 は、ボリュームデータ内において、開始位置から終了位置まで、胎児の診断部位に対する傾きを変化させつつ表示断面を移動させる。

【0048】

図 5 は、表示断面の移動処理の具体例 1 を示す図である。図 5 の具体例 1 において、断面移動処理部 60 は、開始位置に対応した開始断面 S と終了位置に対応した終了断面 E が交差する軸を回転軸として表示断面を回転移動させる。

10

【0049】

図 5 には、手動設定（図 2，図 3）または自動設定（図 4）により基準断面内に設定された開始断面 S と終了断面 E が図示されている。また、図 5 には、開始断面 S に対応した棒状のカーソルと終了断面 E に対応した棒状のカーソルの交点 P が図示されている。

【0050】

断面移動処理部 60 は、例えば、交点 P において基準断面に直交する軸を回転軸とし、基準断面に直交する表示断面を開始断面 S の位置から終了断面 E の位置まで回転移動させる。

20

【0051】

図 5 を利用して説明した表示断面の移動処理の具体例 1 は、胎児の診断部位が背骨や血管の場合に好適であり、さらに、胎児の診断部位が心臓の場合にも適用できる。

【0052】

図 6 は、表示断面の移動処理の具体例 2 を示す図である。図 6 の具体例 2 において、断面移動処理部 60 は、ボリュームデータ内において胎児の診断部位を抽出することにより得られる表示経路に従って表示断面を移動させる。

【0053】

図 6 には、診断部位抽出部 40 により、基準断面の関心領域内において診断部位のデータを抽出することにより得られた抽出ライン（図 4 参照）が図示されている。図 6 の具体例 2 では抽出ラインが表示経路とされる。断面移動処理部 60 は、表示断面を抽出ラインに交差させつつ、例えば表示断面を抽出ラインに直交させつつ、開始断面 S の位置から終了断面 E の位置まで表示断面を移動させる。

30

【0054】

図 6 を利用して説明した表示断面の移動処理の具体例 2 は、胎児の診断部位が背骨や血管の場合に好適である。

【0055】

断面移動処理部 60 は、例えば図 5，図 6 を利用して説明した具体例に従って表示断面を移動させる。その移動の速度（表示断面の断面間隔）は、例えば、図 1 の超音波診断装置に設定された設定値に従うことが望ましい。さらに、その設定値をユーザが変更（調整）できる構成であることが望ましい。例えば、ユーザが操作デバイス 80 を利用して、表示断面の移動速度や断面間隔を適宜に調整できることが望ましい。

40

【0056】

断面移動処理部 60 による処理により表示断面が移動すると、断層画像形成部 20 は、移動する表示断面の各位置ごとに、ボリュームデータ内の表示断面に対応したデータに基づいて、胎児の診断部位を含む断層画像を形成する。

【0057】

図 7 は、断層画像の具体例を示す図である。図 7 には、開始断面の位置から終了断面の位置まで移動する表示断面の N 個（N は自然数）の位置に対応した N 枚の断層画像（1 ~ N）の具体例が図示されている。

50

【 0 0 5 8 】

断層画像形成部 20 は、移動する表示断面の各位置ごとに、ボリュームデータ内の表示断面に対応したデータに基づいて、例えば図 7 に示す N 枚の断層画像 (1 ~ N) を次々に形成する。

【 0 0 5 9 】

そして、表示処理部 70 は、移動する表示断面の複数位置に対応した断層画像を次々に表示する表示画像を形成する。これにより、例えば図 7 に示す N 枚の断層画像 (1 ~ N) が次々に表示部 72 に表示される。

【 0 0 6 0 】

表示処理部 70 は、移動する表示断面の複数位置に対応した断層画像内において、診断部位の画像位置を揃えつつ表示画像を形成することが望ましい。例えば、図 7 に示す N 枚の断層画像 (1 ~ N) 内において、同じ画像位置 (表示位置) に診断部位が表示されるように表示画像が形成される。

10

【 0 0 6 1 】

具体的には、例えば、診断部位抽出部 40 における処理により得られた抽出ライン (図 4 参照) が基準とされ、断層画像内における抽出ラインの位置 (断層画像と抽出ラインの交点の X Y 座標値) が、N 枚の断層画像 (1 ~ N) 内において同じ位置となるように、表示画像が形成される。なお、N 枚の断層画像 (1 ~ N) 内において、診断部位の Y 座標のみを揃えて、つまり診断部位の高さのみを揃えて、診断部位が表示されるように表示画像が形成されてもよい。

20

【 0 0 6 2 】

移動する表示断面の複数位置に対応した診断部位の断層画像が次々に表示されるため、例えば、医師や検査技師等のユーザは、次々に表示される断層画像を連続的に観察することができる。これにより、例えば、診断部位またはその周辺組織の構造を、断層画像間における繋がりを把握しながら、診断することが可能になる。

【 0 0 6 3 】

図 8 は、表示画像の具体例を示す図である。図 8 に示す具体例において、表示画像は図 8 (A) の断層画像と図 8 (B) のガイド画像を含んでいる。

【 0 0 6 4 】

図 8 (A) の断層画像は、断層画像形成部 20 から得られる画像であり、例えば、図 7 に示す N 枚の断層画像 (1 ~ N) が表示画像内において次々に (1 枚ずつ連続的に又はコマ送りで) 表示される。

30

【 0 0 6 5 】

図 8 (B) のガイド画像は、胎児または診断部位の画像に対して、移動する表示断面の各位置を示す断面表示を施した画像である。ガイド画像を構成する胎児または診断部位の画像としては、例えば、三次元画像形成部 30 により形成される胎児または胎児内の診断部位を立体的に映し出した三次元超音波画像が好適であるものの、三次元超音波画像に代えて胎児または診断部位のモデル画像 (立体的なモデル画像が望ましい) が利用されてもよい。

【 0 0 6 6 】

図 8 (B) に示す具体例では、胎児の画像に対して、表示断面 H の位置に対応した断面表示に加え、開始断面 S と終了断面 E の位置に対応した断面表示が施されており、表示断面 H の移動と共に表示断面 H の断面表示も移動する。また、ガイド画像内における表示断面 H の位置に対応した断層画像が表示画像内に表示される。

40

【 0 0 6 7 】

さらに、図 8 (A) に示す断層画像内にはマーカ M が形成され、図 8 (B) に示すガイド画像内の表示断面 H にもマーカ M が形成される。断層画像内に形成されるマーカ M とガイド画像の表示断面 H 内に形成されるマーカ M は、互いに同じ位置に対応している。

【 0 0 6 8 】

医師や検査技師等のユーザは、表示部 72 に表示される図 8 の表示画像を確認すること

50

により、ガイド画像内に施される表示断面Hから、胎児を含む三次元の診断領域内における断層画像の位置（表示断面の位置）を直感的に認識することができ、さらに、断層画像のマーカMと表示断面HのマーカMとの対応関係から、三次元の診断領域内における診断部位の観察方向（断層画像の上下左右方向）を直感的に把握することができる。

【0069】

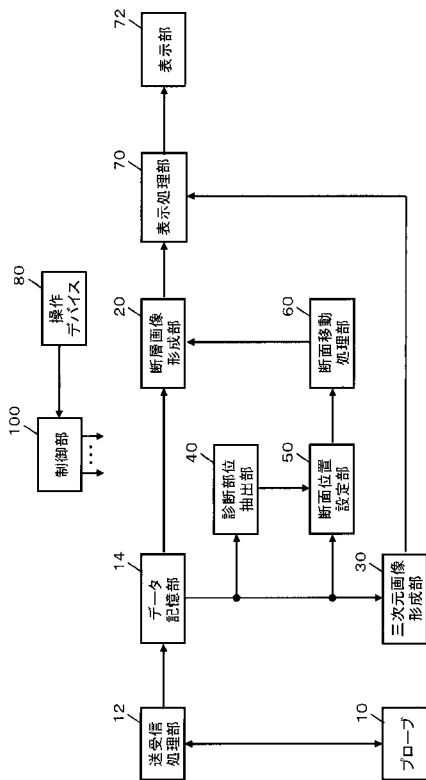
以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、上述した実施形態は、あらゆる点で単なる例示にすぎず、本発明の範囲を限定するものではない。本発明は、その本質を逸脱しない範囲で各種の変形形態を包含する。

【符号の説明】

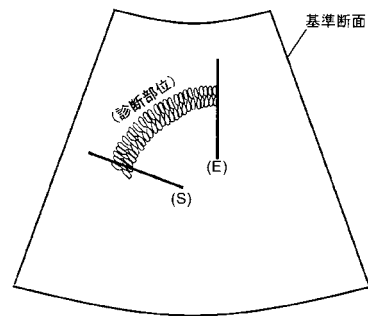
【0070】

10 プローブ、12 送受信処理部、14 データ記憶部、20 断層画像形成部、30 三次元画像形成部、40 診断部位抽出部、50 断面位置設定部、60 断面移動処理部、70 表示処理部、72 表示部、80 操作デバイス、100 制御部。

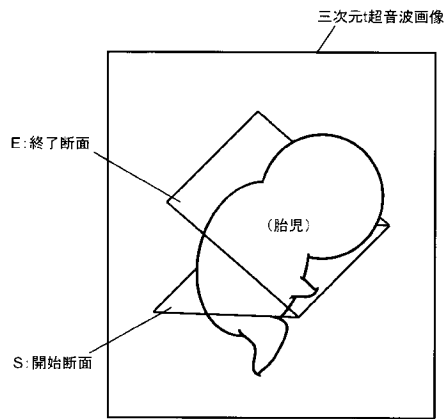
【図1】



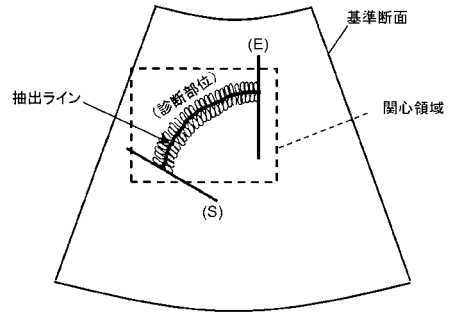
【図2】



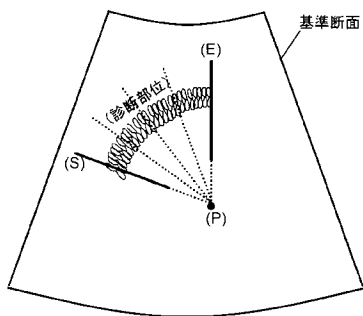
【 図 3 】



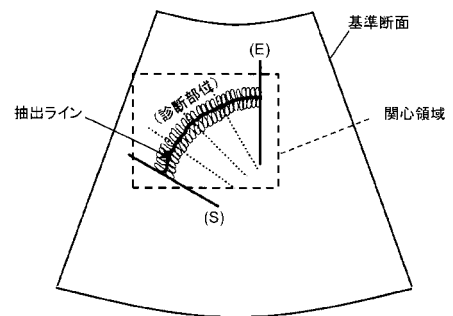
【 図 4 】



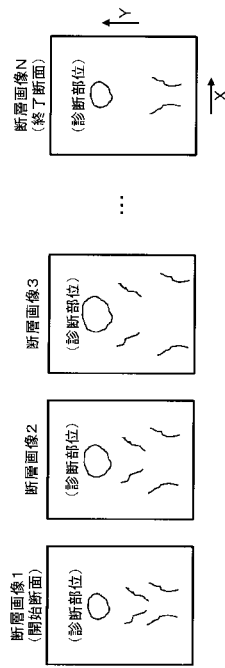
【 図 5 】



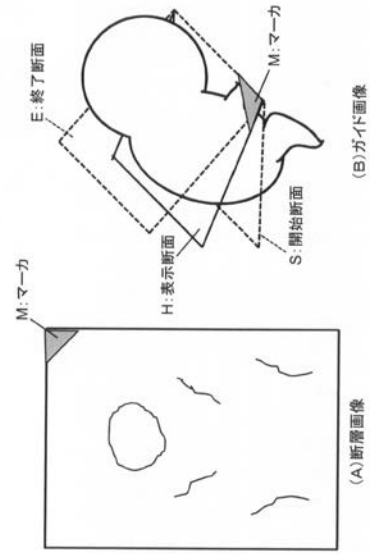
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 宍戸 裕哉

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 BB03 BB16 DD09 EE30 GB06

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 超声诊断设备 | | |
| 公开(公告)号 | JP2018068687A | 公开(公告)日 | 2018-05-10 |
| 申请号 | JP2016212529 | 申请日 | 2016-10-31 |
| [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 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 株式会社日立制作所 | | |
| [标]发明人 | 永瀬優子 山本佳子 牧田誉子 穴戸裕哉 | | |
| 发明人 | 永瀬 優子 山本 佳子 牧田 誉子 穴戸 裕哉 | | |
| IPC分类号 | A61B8/14 | | |
| FI分类号 | A61B8/14 | | |
| F-TERM分类号 | 4C601/BB03 4C601/BB16 4C601/DD09 4C601/EE30 4C601/GB06 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：提供一种在改变胎儿相对于诊断部位的倾斜度的同时移动显示部分的超声波诊断设备。 截面位置设定单元在体数据中设定显示部分的开始位置和结束位置。开始和结束位置可以被设置为用户指定的位置，诸如医生或实验室技术人员，根据位置和体积数据内的形状和诊断区域的大小，截面位置设定部50可能会被设置。当显示部分的开始和结束位置被设置，横移动处理部60在体数据中，以在相对于变化的倾斜从开始位置到结束位置的胎儿的诊断区域的显示部移位。

