

(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2011-183147

(P2011-183147A)

(43) 公開日 平成23年9月22日(2011.9.22)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)F1
A61B 8/00テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2011-3019 (P2011-3019)
(22) 出願日 平成23年1月11日 (2011.1.11)
(31) 優先権主張番号 10-2010-0021136
(32) 優先日 平成22年3月10日 (2010.3.10)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)
(31) 優先権主張番号 10-2010-0049028
(32) 優先日 平成22年5月26日 (2010.5.26)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 597096909
三星メディソン株式会社
SAMSUNG MEDISON CO., LTD.
大韓民国 250-870 江原道 洪川郡 南面陽▲徳▼院里 114
114 Yangdukwon-ri, Nam-myun, Hongchun-gun, Kangwon-do 250-870, Republic of Korea
(74) 代理人 100137095
弁理士 江部 武史
(74) 代理人 100091627
弁理士 朝比 一夫

最終頁に続く

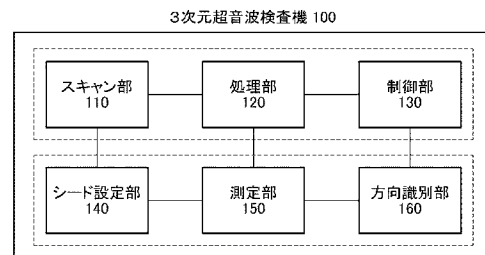
(54) 【発明の名称】 人体内の対象体をスキャンする3次元超音波検査機および3次元超音波検査機の動作方法

(57) 【要約】

【課題】人体内の対象体に対する3次元超音波データを取得し、正確なサジタルビューを探すことを可能にする3次元超音波検査機および3次元超音波検査機の動作方法を開示する。

【解決手段】3次元超音波検査機は、人体内の対象体をスキャンしたイメージデータを含む超音波データを生成するスキャン部と、前記生成された超音波データから前記対象体の中心点を検索し、前記検索された中心点を面上に位置させる仮想平面を前記超音波データに作成する処理部と、前記仮想平面に含まれたイメージデータを用いて前記超音波データを回転し、前記対象体に対するサジタルビューを決定する制御部を含んで構成することができる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

対象体をスキャンしたイメージデータを含む超音波データを生成するスキャン部と、
前記生成された超音波データから前記対象体の中心点を検索し、前記検索された中心点を面上に位置させる仮想平面を前記超音波データに作成する処理部と、
前記仮想平面上の前記超音波データに含まれた前記イメージデータを用いて前記超音波データを回転し、前記対象体に対するサジタルビューを決定する制御部と、
を含むことを特徴とする 3 次元超音波検査機。

【請求項 2】

前記対象体が胎児である場合、
前記仮想平面に直交する方向に対する複数のスライスデータを取得する方向識別部と、
前記複数のスライスデータから、前記胎児の鼻背と関連する第 1 特異点と、前記胎児の口蓋と関連する第 2 特異点との間の角度を測定する測定部と、をさらに含み、
前記方向識別部は、前記複数のスライスデータそれぞれに対して測定された複数の角度に基づいて、前記胎児の頭の方角を決定することを特徴とする請求項 1 に記載の 3 次元超音波検査機。

10

【請求項 3】

前記制御部は、前記決定した頭の方角から前記胎児の鎌をスキャンした複数の基準イメージのうち、輝度が最も大きい 1 つの基準イメージ内の前記鎌の位置を基準軸に選定することを特徴とする請求項 2 に記載の 3 次元超音波検査機。

20

【請求項 4】

前記制御部は、前記仮想平面上の前記超音波データに含まれた前記イメージデータに相応する図形をマッチングし、前記マッチングされた図形を構成する所定の軸と前記選定された基準軸とが互いに平行するよう、前記超音波データを回転することを特徴とする請求項 3 に記載の 3 次元超音波検査機。

【請求項 5】

前記マッチングされた図形が楕円である場合、前記制御部は、前記楕円の長軸と前記基準軸とが互いに平行するよう前記超音波データを回転することを特徴とする請求項 4 に記載の 3 次元超音波検査機。

【請求項 6】

30

前記制御部は、前記仮想平面上の前記超音波データに含まれた前記イメージデータに相応する図形をマッチングし、前記マッチングされた図形を構成する所定の軸と前記選定された基準軸との間の角度だけ前記超音波データを回転することを特徴とする請求項 3 に記載の 3 次元超音波検査機。

【請求項 7】

前記対象体が胎児である場合、前記処理部は、前記生成された超音波データから前記胎児の鼻背と関連する第 1 特異点を指定し、前記指定された第 1 特異点を用いて前記胎児の口蓋と関連する第 2 特異点を指定し、前記指定された第 2 特異点を基準として前記対象体の中心点を検索することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の 3 次元超音波検査機。

40

【請求項 8】

前記対象体が胎児である場合、
前記サジタルビューとして決定される前記超音波データから、前記胎児の頂部透明帯の周囲にシードを設定するシード設定部と、
前記設定されたシードを基準として前記頂部透明帯の厚さを測定する測定部と、
をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の 3 次元超音波検査機。

【請求項 9】

前記対象体が胎児である場合、前記サジタルビューとして決定される前記超音波データから、前記胎児の鼻背と関連する第 1 特異点と、前記胎児の口蓋と関連する第 2 特異点との間の角度を測定する測定部をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の 3 次元超音

50

波検査機。

【請求項 10】

前記制御部は、施術者の操作に応じて前記超音波データを微細に回転させ、前記サジタルビューを再決定することを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の 3 次元超音波検査機。

【請求項 11】

対象体をスキャンしたイメージデータを含む超音波データを生成するステップと、
前記生成された超音波データから前記対象体の中心点を検索するステップと、
前記検索された中心点を面上に位置させる仮想平面を前記超音波データに作成するステップと、
前記仮想平面上の前記超音波データに含まれた前記イメージデータを用いて前記超音波データを回転し、前記対象体に対するサジタルビューを決定するステップと、
を含むことを特徴とする 3 次元超音波検査機の動作方法。

10

【請求項 12】

前記対象体が胎児である場合、
前記仮想平面に直交する方向に対する複数のスライスデータを取得するステップと、
前記スライスデータから、前記胎児の鼻背と関連する第 1 特異点と、前記胎児の口蓋と関連する第 2 特異点との間の角度を測定するステップと、
前記複数のスライスデータそれぞれに対して測定された複数の角度に基づいて、前記胎児の頭の方

20

【請求項 13】

前記決定された頭の方から前記胎児の鎌をスキャンした複数の基準イメージのうち、輝度が最も大きい 1 つの基準イメージ内の前記鎌の位置を基準軸に選定するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 12 に記載の 3 次元超音波検査機の動作方法。

【請求項 14】

前記対象体に対するサジタルビューを決定するステップは、
前記仮想平面上の前記超音波データに含まれた前記イメージデータに相応する図形をマッチングするステップと、
前記マッチングされた図形を構成する所定の軸と前記選定された基準軸とが互いに平行するように、前記超音波データを回転するステップと、
を含むことを特徴とする請求項 13 に記載の 3 次元超音波検査機の動作方法。

30

【請求項 15】

前記マッチングされた図形が楕円である場合、前記超音波データを回転するステップは、前記楕円の長軸と前記基準軸とが互いに平行するように前記超音波データを回転するステップを含むことを特徴とする請求項 14 に記載の 3 次元超音波検査機の動作方法。

【請求項 16】

前記対象体が胎児である場合、
前記対象体の中心点を検索するステップは、
前記生成された超音波データから前記胎児の鼻背と関連する第 1 特異点を指定するステップと、
前記指定された第 1 特異点を用いて前記胎児の口蓋と関連する第 2 特異点を指定するステップと、
前記指定された第 2 特異点を基準として前記対象体の中心点を検索するステップと、
を含むことを特徴とする請求項 11 に記載の 3 次元超音波検査機の動作方法。

40

【請求項 17】

前記対象体が胎児である場合、
前記サジタルビューとして決定される前記超音波データから、前記胎児の頂部透明帯の周囲でシードを設定するステップと、
前記設定されたシードを基準として前記頂部透明帯の厚さを測定するステップと、

50

をさらに含むことを特徴とする請求項 11 に記載の 3 次元超音波検査機の動作方法。

【請求項 18】

前記対象体が胎児である場合、前記サジタルビューとして決定される前記超音波データから、前記胎児の鼻背と関連する第 1 特異点と、前記胎児の口蓋と関連する第 2 特異点との間の角度を測定するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 11 に記載の 3 次元超音波検査機の動作方法。

【請求項 19】

施術者の操作に応じて前記超音波データを微細に回転させ、前記サジタルビューを再決定するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 11 ないし 18 のいずれかに記載の 3 次元超音波検査機の動作方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、人体内の対象体をスキャンする 3 次元超音波検査機および 3 次元超音波検査機の動作方法に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波システムは、人体の体表から体内の所定部位（すなわち、胎児または臓器などの対象体）に向けて超音波信号を送信し、体内の組織から反射される超音波信号の情報をを用いて軟部組織の断層や血流に関するイメージを取得する装置である。

20

【0003】

このような超音波システムは、小型かつ低廉であり、リアルタイムで表示可能であり、X 線などの被爆がなく、安全性の高いという長所を有している。また、X 線診断装置、CT (Computerized Tomography) スキャナ、MRI (Magnetic Resonance Image) 装置、核医学診断装置などの他の画像診断装置と共に広く用いられている。

【0004】

一方、ダウン症候群の胎児を識別する一般的な方法は、超音波システムによって胎児の項部透明帯 (nuchal translucency、NT) の厚さを測定することである。この方法は、1992 年にニコライズ (Nicolaides) によって作られた方法であって、胎児に異常がある場合、項部の皮下組織に体液が蓄積されて項部透明帯が厚くなると知られている。

30

【0005】

特に、ダウン症候群を始めとする染色体異常や心臓の奇形を有する胎児である場合、項部透明帯が厚くなる場合が多い。したがって、医師は超音波システムによって胎児の項裏側の透明な部分の厚さを測定し、この部分の厚さが 2.5 mm を越える場合、絨毛膜生検や羊水穿刺法などの、より精密な方法によって胎児の異常を察知することができる。

【0006】

ダウン症候群の胎児を識別する他の方法として、口蓋と鼻背との間の角度、すなわち、FMF 角度 (Frontmaxillary Facial Angle) を測定する方法がある。正常児を 78.1 度とし、88.7 度以上である場合にはダウン症候群である確率が極めて高い。その他、児頭大横径 (BPD)、頭囲 (HC)、腹囲 (AC)、大腿骨長さ (FL) などを測定する様々な方法があり、このような方法によって妊娠週数と胎児体重の予測が可能になる。

40

【0007】

このように胎児の項部透明帯の厚さまたは口蓋と鼻背との間の角度を測定してダウン症候群の胎児を識別するためには、超音波データから胎児のサジタルビュー (sagittal view) を正確に取得する過程が先行されなければならない。

【0008】

しかし、従来には医師の経験値に依存してサジタルビューが決定されるため、胎児の項

50

部透明帯の厚さまたは口蓋と鼻背との間の角度の測定が実際と異なっていなされ、正確な診断が困難であった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の一実施形態の目的は、人体内の対象体に対する3次元超音波データから対象体の中心点を検索し、検索された中心点を面上に位置させる仮想平面に含まれたイメージデータを用いて超音波データを回転することによって、対象体に対する正確なサジタルビューを自動で探することができる3次元超音波検査機および3次元超音波検査機の動作方法を提供することにある。

10

【0010】

また、本発明の一実施形態の目的は、対象体が胎児である場合、サジタルビューとして決定される超音波データから胎児の頂部透明帯の厚さ、または胎児の鼻背と口蓋との間の角度(FMF angle)を測定し、胎児の異常の有無を正確に診断することを可能にする3次元超音波検査機および3次元超音波検査機の動作方法を提供することにある。

【0011】

また、本発明の一実施形態の目的は、施術者の操作に応じて超音波データを微細に回転させてサジタルビューを再決定することのできる3次元超音波検査機および3次元超音波検査機の動作方法を提供することにある。

20

【0012】

また、本発明の一実施形態の目的は、対象体が胎児である場合、胎児の頭の方角を決定し、前記決定した頭の方角から胎児の鎌(falx)をスキャンしたデータが最も明るく出力されるデータにおける鎌の位置を基準軸に選定することによって、サジタルビューを探索するための超音波データを回転させるのに根拠となる基準を設ける3次元超音波検査機および3次元超音波検査機の動作方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

前述した目的を達成するための3次元超音波検査機は、対象体をスキャンしたイメージデータを含む超音波データを生成するスキャン部と、前記生成された超音波データから前記対象体の中心点を検索し、前記検索された中心点を面上に位置させる仮想平面を前記超音波データに作成する処理部と、前記仮想平面上の前記超音波データに含まれた前記イメージデータを用いて前記超音波データを回転し、前記対象体に対するサジタルビューを決定する制御部とを含む。

30

【0014】

また、前述の目的を達成するための技術的な方法として3次元超音波検査機の動作方法は、対象体をスキャンしたイメージデータを含む超音波データを生成するステップと、前記生成された超音波データから前記対象体の中心点を検索するステップと、前記検索された中心点を面上に位置させる仮想平面を前記超音波データに作成するステップと、前記仮想平面上の前記超音波データに含まれた前記イメージデータを用いて前記超音波データを回転し、前記対象体に対するサジタルビューを決定するステップとを含む。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明の一実施形態によれば、人体内の対象体に対する3次元超音波データによって正確なサジタルビューを自動で探することができる。

【0016】

また、本発明の一実施形態によれば、対象体が胎児である場合、サジタルビューとして決定される超音波データから胎児の頂部透明帯の厚さ、または胎児の鼻背と口蓋との間の角度を測定し、胎児の異常の有無を正確に診断することができる。

【0017】

また、本発明の一実施形態によれば、胎児の微細な動きを考慮してサジタルビューを再

50

決定することができる。

【 0 0 1 8 】

また、本発明の一実施形態によれば、胎児に対する診断において、超音波データから頭
の方向を決定し、決定された頭の方から胎児の鎌をスキャンしたイメージデータの明る
さに応じた超音波データを回転させる根拠としての基準軸を選定することによって、サジタ
ルビューがより信頼性のあるように決定される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る 3 次元超音波検査機の内部構成を示す図である。

【 図 2 】 本発明の一側において、人体内の対象体および対象体をスキャンして生成した超
音波データを示す図である。

【 図 3 】 本発明の一実施形態に係る 3 次元超音波検査機の動作方法の順序を示すフロー
チャートである。

【 図 4 】 本発明の一実施形態に係る基準軸を設定するフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明に係る実施形態を添付された図面を参照して詳細に説明する。しかし、本
発明が実施形態によって制限されたり限定されることはない。各図面に提示された同一の
参照符号は同一の部材を示す。

【 0 0 2 1 】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る 3 次元超音波検査機の内部構成を示す図である。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、本発明の一実施形態に係る 3 次元超音波検査機 1 0 0 は、スキャン
部 1 1 0、処理部 1 2 0、および制御部 1 3 0 を含んで構成してもよい。また、本発明の
一実施形態に係る 3 次元超音波検査機 1 0 0 は、図示しない表示部（ディスプレイ部）を
含んでいてもよい。

【 0 0 2 3 】

まず、スキャン部 1 1 0 は、人体内の対象体をスキャンしたイメージデータを含む超音
波データを生成する役割をする。すなわち、スキャン部 1 1 0 は、対象体に向けて超音波
信号を送信し、対象体から反射される超音波信号の情報を用いて、対象体に関する超音波
データを生成する。ここで、人体内の対象体は、胎児、臓器を含む概念であってもよい。
すなわち、スキャン部 1 1 0 は、胎児、臓器などをスキャンして作成されたイメージデ
ータを超音波データとして生成する役割をする。なお、超音波データは、2 次元超音波映像
および 3 次元超音波映像を含む。

【 0 0 2 4 】

超音波データを生成する一例として、スキャン部 1 1 0 は、対象体に対して関心領域を
設定し、設定された関心領域の内部にシードを位置させてもよい。このとき、対象体が胎
児である場合、シードは胎児の頂部透明帯（NT）の付近に位置してもよい。その後、ス
キャン部 1 1 0 は、3 D 超音波を用いて対象体をスキャンしてイメージデータを作成する
ことによって、対象体に対する超音波データを生成してもよい。生成された超音波デー
タのうち、対象体が占有する領域が作成されたイメージデータである。

【 0 0 2 5 】

処理部 1 2 0 は、生成された超音波データから対象体の中心点を検索し、検索された中
心点を面上に位置させる仮想平面を超音波データに作成する役割を行う。すなわち、処理
部 1 2 0 は、検索された対象体の中心点（好ましくは重点）を含む仮想の平面を超音波デ
ータに作成することによって、後述する B - p l a n e（例えば、胎児の頭の方から眺
めたイメージデータを表示する平面）を形成してもよい。

【 0 0 2 6 】

一例として、人体内の対象体が「胎児」である場合、処理部 1 2 0 は、生成された超音
波データから胎児の鼻背と関連する第 1 特異点を指定し、指定された第 1 特異点を用いて

10

20

30

40

50

胎児の口蓋 (p a l a t e) と関連する第 2 特異点を指定し、指定された第 2 特異点を基準として対象体の中心点、すなわち、胎児の頭の中心点を検索してもよい。

【 0 0 2 7 】

より詳しく説明すれば、処理部 1 2 0 は、胎児の側面を示した「 A - p l a n e 」上で胎児の頂部透明帯の付近に位置するシードを基準として胎児の鼻背に関する第 1 特異点を探し、第 1 特異点を基準として胎児の口蓋に関する第 2 特異点を探してもよい。その後、処理部 1 2 0 は、第 1 特異点と第 2 特異点を用いて、「 A - p l a n e 」上で胎児の頭の中心点を探してもよい。胎児の頭の中心点は、本発明者の長年の経験および実験によって実際の頭の中心と近接したと判断される超音波データ内の任意地点を定義すしてもよく、例えば、本発明者は、第 1、2 特異点を連結した仮想線上の点の中から第 2 特異点から数 c m 離れて位置する点を胎児の頭の中心点として求めるノウハウを保有している。

10

【 0 0 2 8 】

続いて、処理部 1 2 0 は、検索された胎児の頭の中心点を含み、「 A - p l a n e 」に垂直である「 B - p l a n e 」 (すなわち、仮想平面) を超音波データ内に作成してもよい。

【 0 0 2 9 】

参考までに、処理部 1 2 0 は、既に公知にされたアルゴリズムと超音波データに対するイメージプロセッシングなどを適切に組み合わせて活用し、また長年の経験値、実験による累積データを用いて、前述した中心点を始め第 1 特異点と第 2 特異点を近似的に探すことができる。

20

【 0 0 3 0 】

制御部 1 3 0 は、仮想平面に含まれたイメージデータを用いて超音波データを回転し、対象体に対するサジタルビューを決定する役割をする。すなわち、制御部 1 3 0 は、 B - p l a n e を回転すれば、 B - p l a n e と直角関係にある A - p l a n e が連動して回転し、このような B - p l a n e の回転によって A - p l a n e がサジタルビューになるようにする。ここで、仮想平面に含まれたイメージデータは、対象体が胎児である場合、胎児の頭の方から超音波データを見る時の対象体に相当する領域であってもよい。

【 0 0 3 1 】

一例として、制御部 1 3 0 は、仮想平面に含まれたイメージデータに相応する図形をマッチングし、マッチングされた図形を構成する一軸 (所定の軸) と、選定された基準軸 (後述する) とが互いに平行するように超音波データを回転してもよい。

30

【 0 0 3 2 】

基準軸は、超音波データを回転させて補正することによってサジタルビューになる基準となる一種の線としてもよい。基準軸を選定するために本発明の 3 次元超音波検査機 1 0 0 は、方向識別部 1 6 0 をさらに含んでもよい。

【 0 0 3 3 】

方向識別部 1 6 0 は、対象体が胎児である場合、超音波データから胎児の頭の方を識別する役割を行う。頭の方の識別は、胎児の形態が不明な超音波データ内で胎児がどのような状態でスキャンされるかを確認するためのものである。

【 0 0 3 4 】

方向識別部 1 6 0 による頭の方の識別は、 F M F の点数付与 (s c o r i n g) 作業によって頭の方を推定する方法を活用する。すなわち、方向識別部 1 6 0 は、超音波データの側方向に対する複数のスライスデータを取得し、後述する測定部 1 5 0 によって測定された各スライスデータの F M F を考慮して胎児の頭の方を決定する。

40

【 0 0 3 5 】

頭の方を識別する方向識別部 1 6 0 の動作について下記にて詳しく説明する。

【 0 0 3 6 】

胎児の方を推定するため、方向識別部 1 6 0 は、以下の 1) ~ 4) に示すように、鼻背 (N a s a l b r i d g e) を A - p l a n e の各スライスデータで探知し、点数を付与する。

50

【 0 0 3 7 】

1) トップハット変換 (Top-hat Transform)

鼻背および口蓋を探知するために方向識別部 160 は、まず、トップハット変換を超音波データに適用する。

【 0 0 3 8 】

トップハット変換の適用は、イメージ復元に活用される他の方式、例えば、エッジの検出や原画像に閾値を適用する方式の短所を補完するためである。すなわち、エッジの検出を適用する場合、胎児の境界線と超音波データの境界、また産婦の他の組織が胎児に対するイメージの復元時に共に復元され得るという問題がある。また、原画像に閾値を適用すれば、背景に比べて相対的に明るい胎児の皮膚または産婦の胎盤などが同時にイメージ復元される短所がある。

10

【 0 0 3 9 】

このような妨害要素を除去するため、方向識別部 160 は、トップハット変換を適用して超音波データ内の胎児のイメージ復元を行う。トップハット変換を適用した具体的な実施形態は既に公知のもので代替し、ここでは省略する。

【 0 0 4 0 】

2) 適応閾値 (Adapting thresholding)

先にトップハット変換を適用した映像に対して、方向識別部 160 は、全体映像の平均と標準偏差を適切に組み合わせた閾値を適用する。これによって、方向識別部 160 は、超音波データから鼻背と口蓋を含む明るい細目を抽出することができる閾値イメージを得る。

20

【 0 0 4 1 】

写真 1 においては、超音波データに対して前述のトップハット変換と適応閾値を適用し、超音波データから鼻背と口蓋を区分する閾値イメージの実例を表している。

【 0 0 4 2 】

< 写真 1 >



30

【 0 0 4 3 】

3) NBL の検出 (鼻背ライン: Nasal Bridge Line)

方向識別部 160 は、閾値イメージで NBL (鼻背ライン) を探し、NBL の斜め角度から胎児の頭の方角を推定してもよい。

【 0 0 4 4 】

例えば、写真 1 の閾値イメージ内の NBL は「\」の斜めを有し、方向識別部 160 は、口蓋との形成角度などを考慮して胎児の頭の方角を A - Plane 上の左側に推定してもよい。

【 0 0 4 5 】

4) 点数付与 (scoring)

胎児の頭周辺には胎児の腕と産婦の胎盤や他の組織の中に明るい領域が多く存在する。

50

したがって、A - P l a n e 上の超音波データのみでN B Lを探して胎児の頭の方角を推定すれば、多くの間違いが発生し得る。胎児の鼻背や頬骨 (z y g o m a t i c b o n e) は胎児の顔の表面に均等に分布するため、より正確な頭の方角を探すために方角識別部 1 6 0 は、超音波データ p l a n e (A - P l a n e) に基づいて超音波データの側方方角に対する複数のスライスデータを取得し、取得された複数のスライスデータそれぞれに対してN B Lを決定し、各スライスデータから推定された方角を点数付与する。

【 0 0 4 6 】

例えば、1 0 個のスライスデータが超音波データから取得される場合、方角識別部 1 6 0 は、各スライスデータに対する推定された頭の方角を、「左：右 = 7 : 3 」のように点数付与してもよく、最終的に胎児の頭の方角を点数が相対的に高く付与されたスライスデータの左側に決定してもよい。

10

【 0 0 4 7 】

その後、制御部 1 3 0 は、方角識別部 1 6 0 によって決定された頭の方角から胎児の鎌をスキャンした複数の基準イメージの中から、輝度 (b r i g h t n e s s i n t e n s i t y) が最も大きい1つの基準イメージ内の鎌の位置を基準軸に選定する。すなわち、制御部 1 3 0 は、頭の方角から胎児の鎌に対してスキャンした基準イメージが最も明るく出力される位置を、サジタルビューを取得するための基準軸として決定するようになる。

【 0 0 4 8 】

写真 2 の下段左の映像のように A - P l a n e が正中矢状 (m i d - s a g i t t a l) であれば、破線ウィンドウ領域、すなわち、大脳鎌 (f a l x c e r e b r i) 領域が均等に明るく分布する。しかし、上段左の映像のように、正中矢状でなければ、同一の領域が均等に明るくなく、暗い領域が現れるようになる。

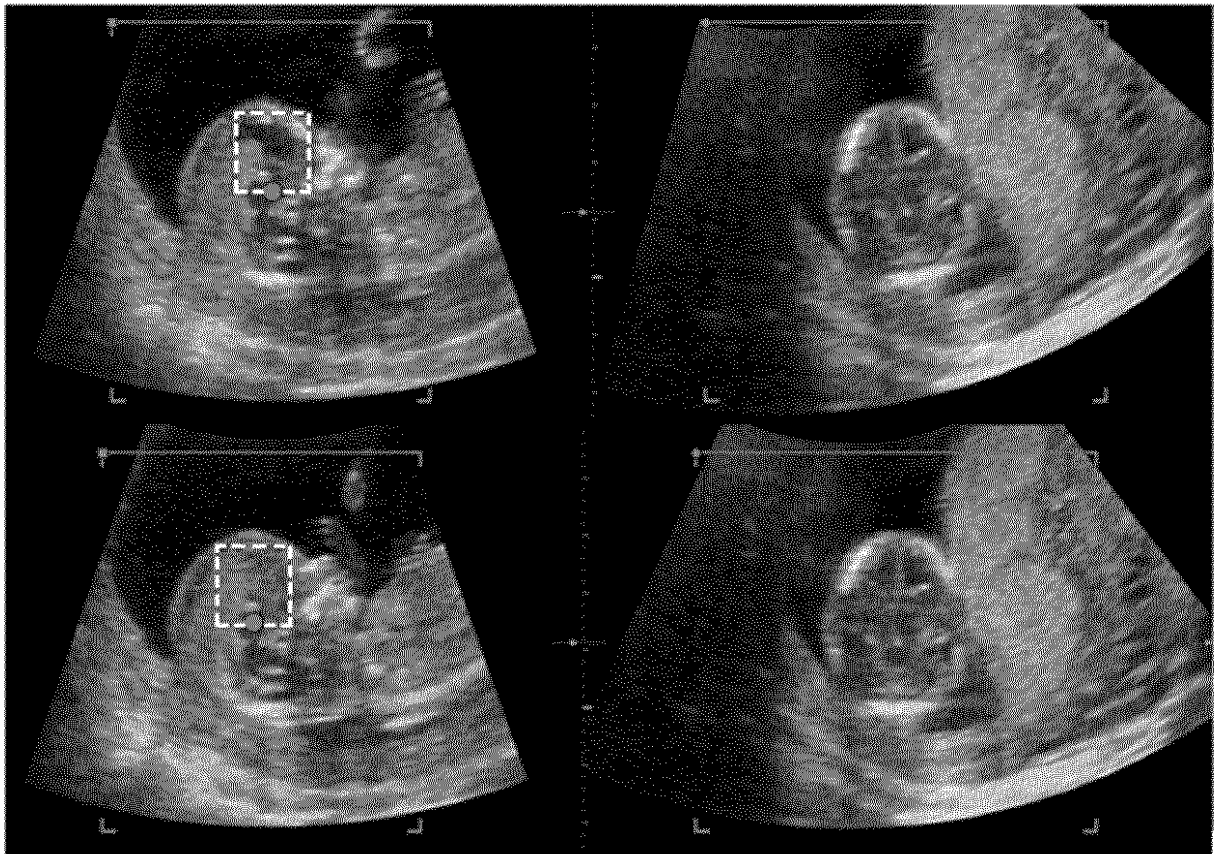
20

【 0 0 4 9 】

制御部 1 3 0 は、このような特性を用いて頭を中心を基準として超音波データを移動、回転しながら鎌領域が最も明るくかつ均等に分布する場合を正中矢状、すなわちサジタルビューを決定するための基準軸と定めてもよい。

【 0 0 5 0 】

< 写真 2 >



10

20

【0051】

再び図1の制御部130による超音波データの回転に対して説明すれば、他の一例として、制御部130は、仮想平面に含まれたイメージデータに相応する図形をマッチングし、マッチングされた図形を構成する一軸と選定された基準軸との間の角度だけ超音波データを回転してもよい。

【0052】

例えば、制御部130は、イメージデータとマッチングされる図形を「楕円」として決定してもよい。このとき、制御部130は、対象体とマッチングされる図形を特定の色または特定の線にフォーカシングしてディスプレイ画面上に表示してもよい。また、イメージデータとマッチングされる図形が楕円と決定される場合、制御部130は、楕円の長軸と短軸、または周囲の長さのうちに少なくとも1つに関する情報をディスプレイ画面上に表示してもよい。

30

【0053】

制御部130は、対象体の中心点を通る「楕円」の長軸と、イメージデータの基準軸（すなわち、垂直側またはy軸）が互いに平行するよう超音波データを回転してもよい。すなわち、制御部130は、対象体の中心点を通る楕円の長軸と、イメージデータの基準軸（すなわち、垂直側またはy軸）がなす角度だけ超音波データを回転してもよい。

40

【0054】

このように、本発明の一実施形態によれば、人体内の対象体に対する3次元超音波データによって正確なサジタルビューを自動に探すことができる。

【0055】

また、制御部130は、施術者の操作に応じて超音波データを微細に回転させ、サジタルビューを再決定してもよい。したがって、対象体が胎児である場合、制御部130は、胎児の微細な動きを考慮した施術者の操作に応じて超音波データを微細に回転させ、より正確なサジタルビューを再決定することができる。

【0056】

他の実施形態として、本発明の3次元超音波検査機100は、シード設定部140と測

50

定部 150 をさらに含んで構成してもよい。

【0057】

シード設定部 140 は、人体内の対象体が「胎児」である場合、回転によってサジタルビューにより決定される超音波データから、胎児の頂部透明帯 (NT) の周囲にシードを設定する機能を行う。

【0058】

また、測定部 150 は、サジタルビューにより決定される超音波データから、設定されたシードを基準として胎児の頂部透明帯の厚さを自動に測定してディスプレイ画面に表示する機能を行う。

【0059】

これによって、施術者（または医師）は測定された胎児の頂部透明帯の厚さに基づいて、胎児の異常の有無をより正確に診断することができるようになる。このとき、測定部 150 は、超音波データから胎児の頂部透明帯を特定の色または特定の線にフォーカシングしてシードの付近に表示してもよい。

【0060】

他の実施形態として、測定部 150 は、サジタルビューにより決定される超音波データから、胎児の鼻背と関連する第 1 特異点と、胎児の口蓋と関連する第 2 特異点との間の角度を自動に測定してディスプレイ画面に表示してもよい。これによって、施術者（または医師）は、測定された角度 (FMF angle) に基づいて胎児の異常の有無をより正確に診断することができる。このとき、測定部 150 は、超音波データから第 1 特異点と第 2 特異点を、特定の色または特定の線にフォーカシングして表示してもよい。

【0061】

このとき、測定部 150 は、施術者の操作に応じて超音波データが微細に回転されてサジタルビューが再決定される場合、測定された胎児の頂部透明帯の厚さ、角度 (FMF angle)、またはイメージデータにマッチングされた図形（例えば、「楕円」）の周囲の長さなどを修正してもよい。

【0062】

したがって、本発明の一実施形態によれば、対象体が胎児である場合、サジタルビューにより決定される超音波データから胎児の頂部透明帯の厚さ、または胎児の鼻背と口蓋との間の角度を測定し、胎児の異常の有無を正確に診断することができるようになる。

【0063】

図 2 は、本発明の一側において人体内の胎児および胎児をスキャンして生成した超音波データを示す図である。

【0064】

図 2 には、人体内の胎児 210、および胎児 210 をスキャンして生成した超音波データ 220 が示されている。同図に示すように、本発明の一実施形態に係る 3 次元超音波検査機は、3D 超音波を用いて胎児 210 をスキャンすることによって超音波データ 220 を生成してもよい。このとき、生成された超音波データ 220 の中で胎児 210 に相当する領域がイメージデータであってもよい。このとき、シードは胎児 210 の頂部透明帯 230 の付近に位置してもよい。

【0065】

3 次元超音波検査機は、サジタルビューにより決定される超音波データ 220 から、設定されたシードを基準として胎児 210 の頂部透明帯 230 の厚さを自動に測定してディスプレイ画面に表示してもよい。これによって、施術者（または医師）は、測定された胎児 210 の頂部透明帯 230 の厚さに基づいて胎児 210 に対する異常可否をより正確に診断することができる。このとき、測定部 150 は、超音波データ 220 から胎児 210 の頂部透明帯 230 を特定の色または特定の線にフォーカシングし、シードの付近に表示してもよい。

【0066】

図 3 は、本発明の一実施形態に係る 3 次元超音波検査機の動作方法の順序を示すフロー

10

20

30

40

50

チャートである。

【0067】

本発明の一実施形態に係る３次元超音波検査機の動作方法は、図１に示す３次元超音波検査機１００によって実現されてもよい。以下は、図３に基づく説明では、前述した図１を参照して図３を説明することによって、発明の理解を図ることとする。

【0068】

ステップＳ３１０において、３次元超音波検査機１００は、人体内の対象体をスキャンしたイメージデータを含む超音波データを生成する。

【0069】

ここで、人体内の対象体は、胎児または臓器が含まれてもよい。

10

【0070】

例えば、スキャン部１１０は、対象体に対して関心領域（すなわち、ＲＯＩ）を設定し、設定された関心領域の内部にシードを位置させてもよい。対象体が胎児である場合、シードは胎児の頂部透明帯（ＮＴ）の付近に位置してもよい。スキャン部１１０は、３Ｄ超音波を用いて対象体をスキャンすることによって、超音波データ（２次元超音波映像および３次元超音波映像を含む）を生成してもよい。このとき、生成された超音波データの中に対象体に相当する領域がイメージデータであってもよい。

【0071】

ステップＳ３２０～ステップＳ３３０において３次元超音波検査機１００は、生成された超音波データから対象体の中心点を検索し、検索された中心点を面上に位置させる仮想平面を超音波データに作成する。

20

【0072】

一例として、人体内の対象体が「胎児」である場合、処理部１２０は、生成された超音波データから胎児の鼻背と関連する第１特異点を指定し、指定された第１特異点を用いて胎児の口蓋と関連する第２特異点を指定し、指定された第２特異点を基準として対象体の中心点、すなわち、胎児の頭の中心点を検索してもよい。

【0073】

より詳しく説明すれば、処理部１２０は、胎児の側面を示した「Ａ - p l a n e」上で胎児の頂部透明帯の付近に位置するシードを基準として胎児の鼻背に関する第１特異点を探し、第１特異点を基準として胎児の口蓋に関する第２特異点を探してもよい。その後、処理部１２０は、第１特異点と第２特異点を用いて、「Ａ - p l a n e」上で胎児の頭の中心点を探してもよい。続いて、処理部１２０は、検索された胎児の頭の中心点を含み、「Ａ - p l a n e」に垂直の「Ｂ - p l a n e」（すなわち、仮想平面）を作成してもよい。

30

【0074】

参考として、処理部１２０は、選定されたアルゴリズムと超音波データに対するイメージプロセッシングを用いて、あるいは数年間の経験値、実験値による累積データを用いて、第１特異点と第２特異点および中心点を探すことができる。

【0075】

ステップＳ３４０から３次元超音波検査機１００は、仮想平面に含まれたイメージデータを用いて超音波データを回転し、対象体に対するサジタルビューを決定する。

40

【0076】

ここで、イメージデータは、仮想平面から対象体（例えば、胎児）に相当する領域であってもよい。

【0077】

例えば、制御部１３０は、イメージデータとマッチングされる図形を「楕円」に決定してもよい。このとき、制御部１３０は、対象体とマッチングされる図形を特定の色または特定の線にフォーカシングしてディスプレイ画面上に表示してもよい。また、イメージデータとマッチングされる図形が楕円に決定される場合、制御部１３０は、楕円の長軸と短軸、または周囲の長さのうちの少なくとも１つに関する情報をディスプレイ画面上に表示

50

してもよい。

【0078】

制御部130は、対象体の中心点を通る「楕円」の長軸と、イメージデータの基準軸（すなわち、垂直側またはy軸）が互いに平行するように超音波データを回転してもよい。

【0079】

基準軸を設定する過程に対して、図4を参照して詳しく説明する。

【0080】

図4は、本発明の一実施形態に係る基準軸を設定するフローチャートである。

【0081】

本発明の3次元超音波検査機100は、対象体が胎児である場合、超音波データの側方向に対する複数のスライスデータを取得する（S410）。ステップS410において3次元超音波検査機100は、A - Planeの超音波データを中心に超音波データの側方向に対する複数のスライスデータを取得する。

10

【0082】

その後、3次元超音波検査機100は、各スライスデータに対して胎児の鼻背と関連する第1特異点と、胎児の口蓋と関連する第2特異点との間の角度を測定する（S420）。ステップS420において3次元超音波検査機100は、鼻背と口蓋との間の角度（FMF angle）、特にFMF angleが形成される方向を測定する。

【0083】

続いて、3次元超音波検査機100は、各スライスデータに対して測定された複数の角度を考慮し、胎児の頭の方角を決定する（S430）。すなわち、ステップS430において3次元超音波検査機100は、各スライスデータで決定した頭の方角を点数付与し、付与された点数が多い方向に胎児の頭の方角を決定する。

20

【0084】

例えば、10個のスライスデータが超音波データから取得される場合、3次元超音波検査機100は、各スライスデータに対する推定された頭の方角を、「左：右＝7：3」のように点数付与してもよく、最終的に点数が相対的に高く付与されたスライスデータの左側を、胎児の頭の方角に決定してもよい。

【0085】

また、3次元超音波検査機100は、決定した頭の方角から胎児の鎌をスキャンした複数の基準イメージの中から輝度が最も大きい1つの基準イメージ内の鎌の位置を基準軸に選定する（S440）。すなわち、ステップS440における3次元超音波検査機100は、頭の方角に胎児の鎌に対してスキャンした基準イメージが最も明るく出力される位置を、サジタルビューを取得するための基準軸として決定するようになる。

30

【0086】

再び図3に基づいて説明すれば、3次元超音波検査機100の制御部130は、対象体の中心点を通る楕円の長軸と、イメージデータの基準軸（すなわち、垂直側またはy軸）がなす角度だけ超音波データを回転してもよい。

【0087】

このように、本発明の一実施形態によれば、人体内の対象体に対する3次元超音波データによって正確なサジタルビューを自動に探すことができる。

40

【0088】

ステップS350において、3次元超音波検査機100は、施術者の操作に応じて超音波データを微細に回転させてサジタルビューを再決定する。

【0089】

したがって、対象体が胎児である場合、制御部130は、胎児の微細な動きを考慮した施術者の操作に応じて、超音波データを微細に回転させ、より正確なサジタルビューを再決定することができる。

【0090】

ステップS360において、3次元超音波検査機100は、人体内の対象体が「胎児」

50

である場合、サジタルビューにより決定される超音波データから設定されたシードを基準として胎児の頂部透明帯の厚さを自動に測定したり、あるいは胎児の鼻背と関連する第1特異点と、胎児の口蓋と関連する第2特異点との間の角度 (F M F a n g l e) を自動に測定する。

【 0 0 9 1 】

また、測定部 1 5 0 は、測定された胎児の頂部透明帯の厚さまたは角度 (F M F a n g l e) をディスプレイ画面 (表示部) に表示することによって、施術者 (または医師) が測定されたデータに基づいて胎児の異常の有無をより正確に診断することを可能にする。

【 0 0 9 2 】

また、測定部 1 5 0 は、施術者の操作に応じて超音波データが微細に回転されてサジタルビューが再決定される場合、測定された胎児の頂部透明帯の厚さ、角度 (F M F a n g l e) 、またはイメージデータにマッチングされた図形 (例えば、「楕円」) の周囲の長さなどを修正してもよい。

【 0 0 9 3 】

したがって、本発明の一実施形態によれば、対象体が胎児である場合、サジタルビューにより決定される超音波データから胎児の頂部透明帯の厚さ、または胎児の鼻背と口蓋との間の角度を測定し、胎児の異常の有無を正確に診断することができるようになる。

【 0 0 9 4 】

このとき、測定部 1 5 0 は、超音波データから胎児の頂部透明帯または第1特異点と第2特異点を特定の色または特定の線にフォーカシングし、シードの付近に表示することができる。

【 0 0 9 5 】

また、本発明の実施形態は、多様なコンピュータにより行われるプログラム命令に実現され、コンピュータ読取可能な記録媒体に記録されてもよい。前記コンピュータ読取可能な記録媒体は、プログラム命令、データファイル、データ構造などを単独または組み合わせて含むこともできる。前記媒体に記録されるプログラム命令は、本発明の目的のために特別に設計されて構成されたものでもよく、コンピュータソフトウェア分野の技術を有する当業者にとって公知であり使用可能なものであってもよい。コンピュータ読取可能な記録媒体の例としては、ハードディスク、フロッピー (登録商標) ディスク及び磁気テープのような磁気媒体、C D - R O M、D V D のような光記録媒体、プロプティカルディスクのような磁気 - 光媒体、および R O M、R A M、フラッシュメモリなどのようなプログラム命令を保存して実行するように特別に構成されたハードウェア装置が含まれる。プログラム命令の例としては、コンパイラによって生成されるような機械語コードだけでなく、インタプリタなどを用いてコンピュータによって実行され得る高級言語コードを含む。

【 0 0 9 6 】

上述したように、本発明は、たとえば限定された実施形態と図面によって説明したが、本発明は、上記の実施形態に限定されることなく、本発明が属する分野における通常の知識を有する者であれば、このような基材から多様な修正および変形が可能である。

【 0 0 9 7 】

したがって、本発明の範囲は説明された実施形態に限定されて決められてはならず、後述する特許請求の範囲だけでなく、この特許請求の範囲と均等なものなどによって定められなければならない。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 8 】

- 1 0 0 : 3 次元超音波検査機
- 1 1 0 : スキャン部
- 1 2 0 : 処理部
- 1 3 0 : 制御部
- 1 4 0 : シード設定部

10

20

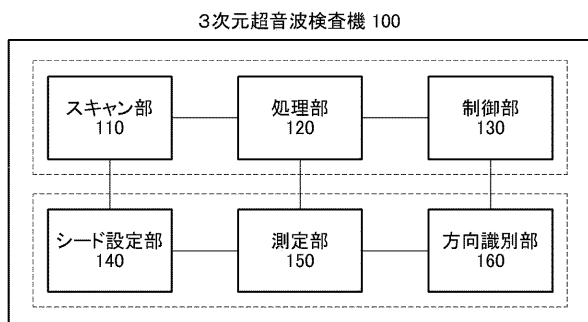
30

40

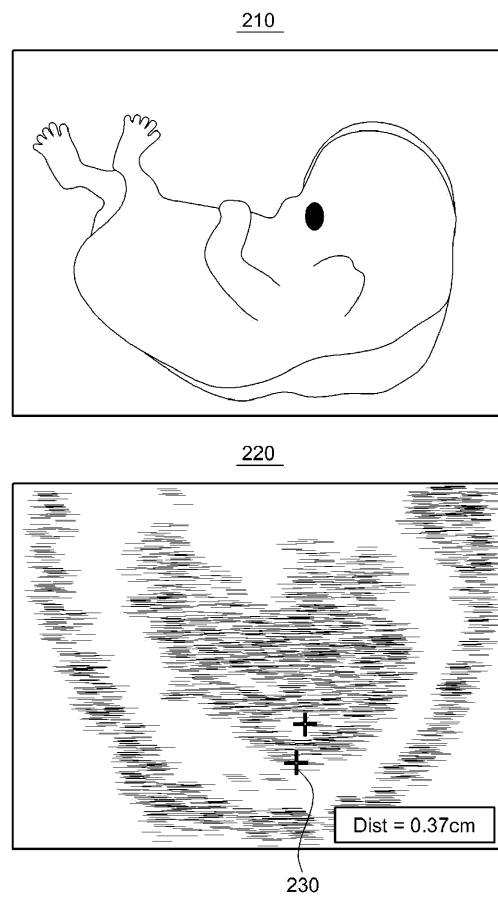
50

- 1 5 0 : 測 定 部
- 1 6 0 : 方 向 識 別 部
- 2 1 0 : 胎 児
- 2 2 0 : 超 音 波 デ ー タ
- 2 3 0 : 頂 部 透 明 帯

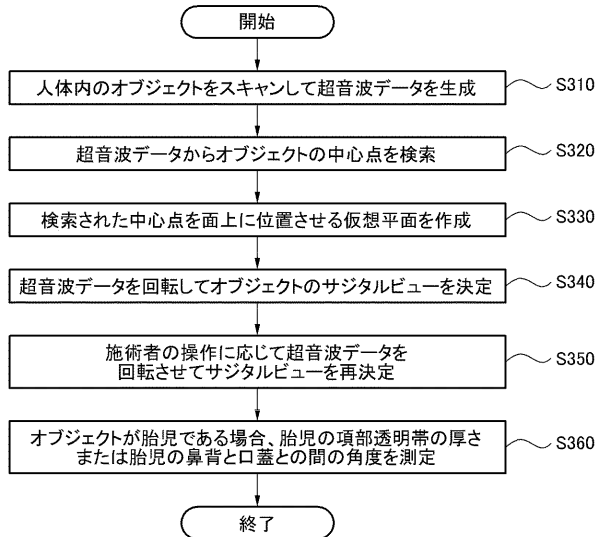
【 図 1 】



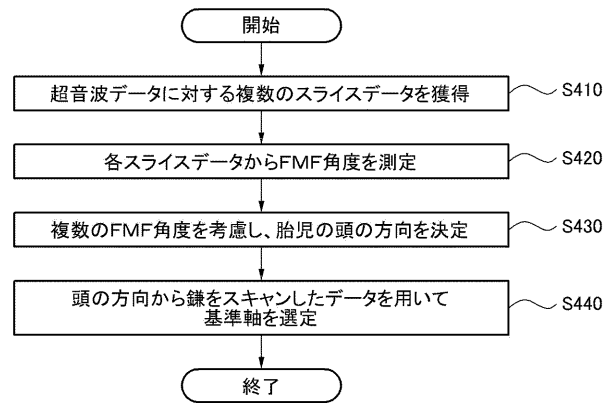
【 図 2 】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 リ, クァン ヒ

大韓民国 302-743 テジョン, ソ-グ, サムチョ-ドン, チョンソル アパートメント, 3-1101

(72)発明者 キム, ソン ユン

大韓民国 472-735 キョンギ-ド, ナムヤンジュ-シ, ワブ-ウップ, ドゴク-リ, ウソン アpartment, 103-1202

Fターム(参考) 4C601 BB03 DD09 DD11 EE10 EE11 JC23 JC33 KK09 KK22 KK28
KK31

专利名称(译)	用于扫描人体中的物体的三维超声波检查机和操作该三维超声波检查机的方法		
公开(公告)号	JP2011183147A	公开(公告)日	2011-09-22
申请号	JP2011003019	申请日	2011-01-11
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星メディソン株式会社		
[标]发明人	リクアンヒ キムソンユン		
发明人	リ, クアン ヒ キム, ソン ユン		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/0866 A61B8/145 A61B8/483 A61B8/54 G01S7/52063 G01S15/8993 G06T7/60 G06T19/00 G06T2207/10136 G06T2207/30044 G06T2210/41 G06T2219/008 G06T2219/2016		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/08 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/DD09 4C601/DD11 4C601/EE10 4C601/EE11 4C601/JC23 4C601/JC33 4C601 /KK09 4C601/KK22 4C601/KK28 4C601/KK31		
优先权	1020100021136 2010-03-10 KR 1020100049028 2010-05-26 KR		
其他公开文献	JP5771397B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供三维（3D）超声波检查设备和操作3D超声波检查设备的方法，其获得关于人体内的对象的3D超声波数据，以确定准确的矢状视图。解决方案：3D超声系统可以包括：扫描仪，用于生成超声数据，包括通过扫描人体内的物体生成的图像数据;处理单元，用于从生成的超声数据中检测物体的中心点，以及生成，产生超声数据，其上放置检测到的中心点的虚拟平面，以及通过使用包括在虚拟平面中的图像数据来旋转超声数据并且确定关于对象的矢状视图的控制器。 Z

3次元超音波検査機 100

