

(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2009-22627

(P2009-22627A)

(43) 公開日 平成21年2月5日(2009.2.5)

(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 16 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2007-190483 (P2007-190483)  
(22) 出願日 平成19年7月23日 (2007.7.23)

(71) 出願人 300019238  
ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジー・カンパニー・エルエルシー  
アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53188・ワウケシャ・ノース・グランドビュー・ブルバード・ダブリュー・710・3000

(74) 代理人 100106541  
弁理士 伊藤 信和

(72) 発明者 川江 宗太郎  
東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127  
ジーイー横河メディカルシステム株式会社内

最終頁に続く

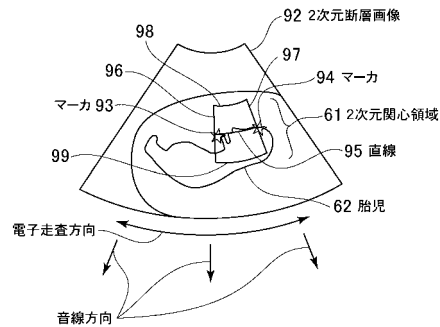
(54) 【発明の名称】 超音波撮像装置および画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】塊状組織の表面をなす境界が、3次元関心領域に最大限行き渡る様な2次元関心領域を、容易に短時間で設定することができる超音波撮像装置および画像処理装置を実現する。

【解決手段】2次元関心領域61を設定する際に、塊状組織の直線状の表面にマーカ93および94を設定し、マーカ93および94を結ぶ直線95により概ね面積または長さが均等に分割される2次元関心領域61を生成することとしているので、ホームポジションにある2次元関心領域61を、機械走査方向に拡張して生成される3次元関心領域67に、表面画像が最大限含まれるようにし、ひいてはオペレータによる最適な立体画像を描出するための繰り返し操作をなくし、短時間で立体表示を行うことを実現させる。

【選択図】図10



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被検体内の 3 次元領域から 3 次元断層画像情報を取得する 3 次元断層画像情報取得手段と、  
前記 3 次元断層画像情報が保存される画像メモリに前記 3 次元領域に相当する 3 次元関心領域を設定する関心領域設定手段と、  
前記 3 次元断層画像情報を用いて、前記 3 次元領域に含まれる塊状組織の前記 3 次元関心領域における表面画像情報を抽出する表面画像抽出手段と、  
前記表面画像情報を立体表示する立体表示情報を生成する立体表示生成手段と、  
前記立体表示情報を表示する表示部と、  
を備える超音波撮像装置であって、  
前記関心領域設定手段は、前記塊状組織を含む 2 次元領域の 2 次元断層画像を前記表示部に表示し、前記 2 次元断層画像の塊状組織の辺縁部を示すマーカを手動で設定し、前記マーカの前記 2 次元断層画像内での位置情報に基づいて、前記マーカが中央近傍に位置する前記 3 次元関心領域を生成することを特徴とする超音波撮像装置。

10

**【請求項 2】**

被検体内の 3 次元領域から 3 次元断層画像情報を取得する 3 次元断層画像情報取得手段と、  
前記 3 次元断層画像情報が保存される画像メモリに前記 3 次元領域に相当する 3 次元関心領域を設定する関心領域設定手段と、  
前記 3 次元断層画像情報を用いて、前記 3 次元領域に含まれる塊状組織の前記 3 次元関心領域における表面画像情報を抽出する表面画像抽出手段と、  
前記表面画像情報を立体表示する際の立体表示情報を生成する立体表示生成手段と、  
前記立体表示情報を表示する表示部と、  
を備える超音波撮像装置であって、  
前記関心領域設定手段は、前記塊状組織を含む 2 次元領域の 2 次元断層画像を表示する塊状組織断面表示手段、前記 2 次元断層画像に表示される塊状組織の辺縁部に直線状の塊状組織境界を手動で設定する塊状組織境界設定手段、前記塊状組織境界を中央近傍に含む 2 次元関心領域を生成する 2 次元関心領域生成手段および前記 2 次元関心領域と同形の関心領域を、前記 2 次元領域と直交する方向に拡張した 3 次元関心領域を生成する 3 次元関心領域生成手段を備えることを特徴とする超音波撮像装置。

20

30

**【請求項 3】**

前記超音波撮像装置は、前記 3 次元領域で互いに直交する直交 3 断面の断層画像情報を形成する直交 3 断面形成手段を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の超音波撮像装置。

**【請求項 4】**

前記表示部は、前記直交 3 断面の断層画像情報を表示することを特徴とする請求項 3 に記載の超音波撮像装置。

**【請求項 5】**

前記 3 次元断層画像情報取得手段は、圧電素子が円弧状または直線状に 1 次元配列される探触子アレイ、並びに、前記 1 次元配列の方向と直交する機械走査方向に、前記探触子アレイを繰り返し機械的に走査する超音波プローブを備えることを特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれか一つに記載の超音波撮像装置。

40

**【請求項 6】**

前記直交 3 断面形成手段は、前記直交 3 断面の一つを、前記一次元配列の方向をなす電子走査方向を含む断面とし、前記直交 3 断面の別の一つを、前記機械走査方向を含む面とすることを特徴とする請求項 5 に記載の超音波撮像装置。

**【請求項 7】**

前記塊状組織断面表示手段は、前記 2 次元領域を、前記直交 3 断面の電子走査方向を含む断面に一致させることを特徴とする請求項 6 に記載の超音波撮像装置。

50

## 【請求項 8】

前記 3 次元断層画像情報取得手段は、圧電素子が面状に 2 次元配列される 2 次元探触子アレイを有する超音波プローブを備えることを特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれか一つに記載の超音波撮像装置。

## 【請求項 9】

前記塊状組織境界設定手段は、前記 2 次元断層画像に 2 つのマーカを設定し、前記 2 つのマーカを結ぶ直線を前記塊状組織境界とするマーカ設定手段を備えることを特徴とする請求項 2 ないし 8 のいずれか一つに記載の超音波撮像装置。

## 【請求項 10】

前記 2 次元関心領域生成手段は、前記塊状組織境界を挟んで、面積の等しい 2 つの領域からなる 2 次元関心領域を生成することを特徴とする請求項 2 ないし 9 のいずれか一つに記載の超音波撮像装置。

10

## 【請求項 11】

前記 2 次元関心領域生成手段は、前記塊状組織境界を挟んで、前記 2 次元断層画像内の前記塊状組織境界と直交する方向の長さが概ね等しい 2 つの領域からなる 2 次元関心領域を生成することを特徴とする請求項 2 ないし 9 のいずれか一つに記載の超音波撮像装置。

## 【請求項 12】

前記 3 次元関心領域生成手段は、前記 2 次元関心領域を、前記 3 次元関心領域の前記 2 次元関心領域と直交する方向の中心に位置させることを特徴とする請求項 2 ないし 11 のいずれか一つに記載の超音波撮像装置。

20

## 【請求項 13】

前記 3 次元関心領域生成手段は、前記 2 次元関心領域を、前記 2 次元領域と直交する方向に拡張する大きさを入力する入力部を備えることを特徴とする請求項 2 ないし 12 のいずれか一つに記載の超音波撮像装置。

## 【請求項 14】

前記表面画像抽出手段は、前記 3 次元関心領域の 3 次元断層画像情報から、画素値を用いて表面画像情報を抽出する際の閾値を入力する入力部を備えることを特徴とする請求項 2 ないし 13 のいずれか一つに記載の超音波撮像装置。

## 【請求項 15】

前記立体表示生成手段は、前記表面画像情報を、シェーディング表示することを特徴とする請求項 2 ないし 14 のいずれか一つに記載の超音波撮像装置。

30

## 【請求項 16】

被検体内の 3 次元断層画像情報を保存する画像メモリと、  
前記 3 次元断層画像情報が取得された 3 次元領域に 3 次元関心領域を設定する関心領域設定手段と、

前記 3 次元断層画像情報を用いて、前記 3 次元関心領域に含まれる塊状組織の表面画像情報を抽出する表面画像抽出手段と、

前記表面画像情報を立体表示する際の立体表示情報を生成する立体表示生成手段と、

前記立体表示情報を表示する表示部と、

を備える画像処理装置であって、

40

前記関心領域設定手段は、前記塊状組織を含む 2 次元領域の 2 次元断層画像を表示する塊状組織断面表示手段、前記 2 次元断層画像に表示される塊状組織の辺縁部に直線状の塊状組織境界を手動で設定する塊状組織境界設定手段、前記塊状組織境界が中央近傍に位置する前記 2 次元領域に含まれる 2 次元関心領域を生成する 2 次元関心領域生成手段および前記 2 次元関心領域と同形の関心領域を、前記 2 次元領域と直交する方向に拡張した 3 次元関心領域を生成する 3 次元関心領域生成手段を備えることを特徴とする画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

50

この発明は、被検体の3次元断層画像情報から、被検体内部に存在する塊状組織の表面画像を抽出し、立体表示を行う超音波撮像装置および画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、超音波撮像装置を用いた画像診断分野においても、3次元断層画像情報に基づいて、胎児等の塊状組織の表面画像を抽出し、立体表示するボリュームレンダリング (volume rendering) が行われる。この立体表示は、塊状組織の全体像を、オペレータ (operator) にとって容易に把握できるものとする (例えば、特許文献1)。

【0003】

この表面画像の抽出では、抽出する塊状組織部分の位置情報を、対応する2次元断層画像上に設定される2次元関心領域を用いて指定する。この塊状組織部分を含む2次元関心領域は、例えば2次元断層画像上にあるカーソル (cursor) を用いて、オペレータが2次元関心領域の境界をなす境界ライン (line) を形成する。そして、3次元関心領域は、この境界ラインを、さらにこの2次元断層画像と直交する方向に自動的に拡張して形成される。

【特許文献1】特開2003 204963号公報、(第1頁、第1図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記背景技術によれば、立体表示される塊状組織の表面画像は、3次元関心領域の中にバランス (balance) 良く配置されたものとはならない。すなわち、塊状組織の表面をなす境界は、2次元関心領域には含まれるものの、自動的に拡張された3次元関心領域の外にはみ出す場合が存在する。この場合、表面画像の立体表示は、3次元関心領域の全域に広がったものではなく、部分的に限定された領域でのみの立体表示となる。

【0005】

表面画像の立体表示は、塊状組織の全体像を、容易に把握することを目的とするものであるので、限定された領域でのみ立体表示は、好ましいことではない。そこで、オペレータは、塊状組織の表面をなす境界が、3次元関心領域に満遍無く行き渡る様に、繰り返し2次元関心領域の設定を行う必要があり、最終的な立体表示が得られるまでに、多くの時間と手間を費やす要因となる。

【0006】

一方、臨床現場において、胎児の立体表示を被験者に示すことは、被験者に多大の安心感を与え好ましいものである。この場合、3次元断層画像情報の取得の後に、胎児の立体表示を作成することに時間と手間をかけることは、オペレータおよび被検者双方にとってもどかしく、好ましいことではない。

【0007】

これらのことから、塊状組織の表面をなす境界が、3次元関心領域に最大限行き渡る様な2次元関心領域を、容易に短時間で設定することができる超音波撮像装置および画像処理装置をいかに実現するかが重要となる。

【0008】

この発明は、上述した背景技術による課題を解決するためになされたものであり、塊状組織の表面をなす境界が、3次元関心領域に最大限行き渡る様な2次元関心領域を、容易に短時間で設定することができる超音波撮像装置および画像処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、第1の観点の発明にかかる超音波撮像装置は、被検体内の3次元領域から3次元断層画像情報を取得する3次元断層画像情報取

10

20

30

40

50

得手段と、前記 3 次元断層画像情報が保存される画像メモリに前記 3 次元領域に相当する 3 次元関心領域を設定する関心領域設定手段と、前記 3 次元断層画像情報を用いて、前記 3 次元領域に含まれる塊状組織の前記 3 次元関心領域における表面画像情報を抽出する表面画像抽出手段と、前記表面画像情報を立体表示する立体表示情報を生成する立体表示生成手段と、前記立体表示情報を表示する表示部とを備える超音波撮像装置であって、前記関心領域設定手段は、前記塊状組織を含む 2 次元領域の 2 次元断層画像を前記表示部に表示し、前記 2 次元断層画像の塊状組織の辺縁部を示すマーカを手動で設定し、前記マーカの前記 2 次元断層画像内の位置情報に基づいて、前記マーカが中央近傍に位置する前記 3 次元関心領域を生成することを特徴とする。

【0010】

この第 1 の観点による発明では、関心領域設定手段により、塊状組織の辺縁部が中央近傍に位置する 3 次元関心領域を生成する。

【0011】

また、第 2 の観点の発明にかかる超音波撮像装置は、被検体内の 3 次元領域から 3 次元断層画像情報を取得する 3 次元断層画像情報取得手段と、前記 3 次元断層画像情報が保存される画像メモリに前記 3 次元領域に相当する 3 次元関心領域を設定する関心領域設定手段と、前記 3 次元断層画像情報を用いて、前記 3 次元領域に含まれる塊状組織の前記 3 次元関心領域における表面画像情報を抽出する表面画像抽出手段と、前記表面画像情報を立体表示する際の立体表示情報を生成する立体表示生成手段と、前記立体表示情報を表示する表示部とを備える超音波撮像装置であって、前記関心領域設定手段は、前記塊状組織を含む 2 次元領域の 2 次元断層画像を表示する塊状組織断面表示手段、前記 2 次元断層画像に表示される塊状組織の辺縁部に直線状の塊状組織境界を手動で設定する塊状組織境界設定手段、前記塊状組織境界を中央近傍に含む 2 次元関心領域を生成する 2 次元関心領域生成手段および前記 2 次元関心領域と同形の関心領域を、前記 2 次元領域と直交する方向に拡張した 3 次元関心領域を生成する 3 次元関心領域生成手段を備えることを特徴とする。

【0012】

この第 2 の観点による発明では、関心領域設定手段は、塊状組織断面表示手段により、塊状組織を含む 2 次元領域の 2 次元断層画像を表示し、塊状組織境界設定手段により、2 次元断層画像に表示される塊状組織の辺縁部に直線状の塊状組織境界を手動で設定し、2 次元関心領域生成手段により、塊状組織境界を中央近傍に含む 2 次元関心領域を生成し、3 次元関心領域生成手段により、2 次元関心領域と同形の関心領域を、2 次元領域と直交する方向に拡張した 3 次元関心領域を生成する。

【0013】

また、第 3 の観点の発明にかかる超音波撮像装置は、第 2 の観点到に記載の超音波撮像装置において、前記超音波撮像装置が、前記 3 次元領域で互いに直交する直交 3 断面の断層画像情報を形成する直交 3 断面形成手段を備えることを特徴とする。

【0014】

この第 3 の観点の発明では、直交 3 断面の断層画像情報により、3 次元断層画像情報の主たる断層画像情報部分を抽出する。

【0015】

また、第 4 の観点の発明にかかる超音波撮像装置は、第 3 の観点到に記載の超音波撮像装置において、前記表示部が、前記直交 3 断面の断層画像情報を表示することを特徴とする。

【0016】

この第 4 の観点の発明では、表示された直交 3 断面の断層画像情報により、オペレータは、容易に 3 次元断層画像情報の主な内容を把握する。

【0017】

また、第 5 の観点の発明にかかる超音波撮像装置は、第 2 ないし 4 の観点的のいずれか一つに記載の超音波撮像装置において、前記 3 次元断層画像情報取得手段が、圧電素子が円弧状または直線状に 1 次元配列される探触子アレイ、並びに、前記 1 次元配列の方向と直

10

20

30

40

50

交する機械走査方向に、前記探触子アレイを繰り返し機械的に走査する超音波プローブを備えることを特徴とする。

【0018】

この第5の観点の発明では、1次元配列される探触子アレイを機械的に走査することで、リアルタイムに3次元断層画像情報を取得する。

【0019】

また、第6の観点の発明にかかる超音波撮像装置は、第5の観点に記載の超音波撮像装置において、前記直交3断面形成手段が、前記直交3断面の一つを、前記1次元配列の方向をなす電子走査方向を含む断面とし、前記直交3断面の別の一つを、前記機械走査方向を含む面とすることを特徴とする。

10

【0020】

この第6の観点の発明では、直交3断面の断面と、電子走査方向および機械走査方向の断面の向きを一致させる。

【0021】

また、第7の観点の発明にかかる超音波撮像装置は、第6の観点に記載の超音波撮像装置において、前記塊状組織断面表示手段が、前記2次元領域を、前記直交3断面の電子走査方向を含む断面に一致させることを特徴とする。

【0022】

この第7の観点の発明では、電子走査方向を向く断面で、2次元関心領域の設定を行う。

20

【0023】

また、第8の観点の発明にかかる超音波撮像装置は、第2ないし4の観点のいずれか一つに記載の超音波撮像装置において、前記3次元断層画像情報取得手段が、圧電素子が面状に2次元配列される2次元探触子アレイを有する超音波プローブを備えることを特徴とする。

【0024】

この第8の観点の発明では、2次元探触子アレイにより、より高速に3次元断層画像情報を取得する。

【0025】

また、第9の観点の発明にかかる超音波撮像装置は、第2ないし8の観点のいずれか一つに記載の超音波撮像装置において、前記塊状組織境界設定手段が、前記2次元断層画像に2つのマーカを設定し、前記2つのマーカを結ぶ直線を前記塊状組織境界とするマーカ設定手段を備えることを特徴とする。

30

【0026】

この第9の観点の発明では、簡易に、2次元断層画像に含まれる塊状組織境界を、指定する。

【0027】

また、第10の観点の発明にかかる超音波撮像装置は、第2ないし9の観点のいずれか一つに記載の超音波撮像装置において、前記2次元関心領域生成手段が、前記塊状組織境界を挟んで、面積の等しい2つの領域からなる2次元関心領域を生成することを特徴とする。

40

【0028】

この第10の観点の発明では、塊状組織境界を、2次元関心領域の中央近傍に位置させる。

【0029】

また、第11の観点の発明にかかる超音波撮像装置は、第2ないし9の観点のいずれか一つに記載の超音波撮像装置において、前記2次元関心領域生成手段が、前記塊状組織境界を挟んで、前記2次元断層画像内の前記塊状組織境界と直交する方向の長さが概ね等しい2つの領域からなる2次元関心領域を生成することを特徴とする。

【0030】

50

この第11の観点の発明では、塊状組織境界を、2次元関心領域の中央近傍に位置させる。

【0031】

また、第12の観点の発明にかかる超音波撮像装置は、第2ないし11の観点のいずれか一つに記載の超音波撮像装置において、前記3次元関心領域生成手段が、前記2次元関心領域を、前記3次元関心領域の前記2次元関心領域と直交する方向の中心に位置させることを特徴とする。

【0032】

この第12の観点の発明では、2次元関心領域を、3次元関心領域の中央に位置させ、より確実に塊状組織境界が、3次元関心領域の全領域に行き渡る様にする。

10

【0033】

また、第13の観点の発明にかかる超音波撮像装置は、第2ないし12の観点のいずれか一つに記載の超音波撮像装置において、前記3次元関心領域生成手段が、前記2次元関心領域を、前記2次元領域と直交する方向に拡張する大きさを入力する入力部を備えることを特徴とする。

【0034】

この第13の観点の発明では、2次元領域と直交する方向の3次元関心領域の大きさを調整する。

【0035】

また、第14の観点の発明にかかる超音波撮像装置は、第2ないし13の観点のいずれか一つに記載の超音波撮像装置において、前記表面画像抽出手段が、前記3次元関心領域の3次元断層画像情報から、画素値を用いて表面画像情報を抽出する際の閾値を入力する入力部を備えることを特徴とする。

20

【0036】

この第14の観点の発明では、表面画像、ひいては表面画像の立体表示を、ノイズの少ない明瞭なものにする。

【0037】

また、第15の観点の発明にかかる超音波撮像装置は、第2ないし14の観点のいずれか一つに記載の超音波撮像装置において、前記立体表示生成手段が、前記表面画像情報を、シェーディング表示することを特徴とする。

30

【0038】

この第15の観点の発明では、陰影により、立体表示を分かりやすいものにする。

【0039】

また、第16の観点の発明にかかる画像処理装置は、被検体内の3次元断層画像情報を保存する画像メモリと、前記3次元断層画像情報が取得された3次元領域に3次元関心領域を設定する関心領域設定手段と、前記3次元断層画像情報を用いて、前記3次元関心領域に含まれる塊状組織の表面画像情報を抽出する表面画像抽出手段と、前記表面画像情報を立体表示する際の立体表示情報を生成する立体表示生成手段と、前記立体表示情報を表示する表示部とを備える画像処理装置であって、前記関心領域設定手段は、前記塊状組織を含む2次元領域の2次元断層画像を表示する塊状組織断面表示手段、前記2次元断層画像に表示される塊状組織の辺縁部に直線状の塊状組織境界を手動で設定する塊状組織境界設定手段、前記塊状組織境界が中央近傍に位置する前記2次元領域に含まれる2次元関心領域を生成する2次元関心領域生成手段および前記2次元関心領域と同形の関心領域を、前記2次元領域と直交する方向に拡張した3次元関心領域を生成する3次元関心領域生成手段を備えることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0040】

本発明によれば、塊状組織境界が3次元関心領域に最大限含まれるように2次元関心領域を設定するので、立体表示を行う際に、最初から最適な立体画像が取得され、2次元関心領域の設定を繰り返し行う手間を省き、容易にしかも速く最適な表面画像を表示するこ

50

とができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0041】

以下に添付図面を参照して、この発明にかかる超音波撮像装置を実施するための最良の形態について説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。

【0042】

まず、本実施の形態にかかる超音波撮像装置100の全体構成について説明する。図1は、本実施の形態にかかる超音波撮像装置100の全体構成を示すブロック(block)図である。超音波撮像装置100は、超音波プローブ(probe)10、画像取得部102、画像メモリ(memory)104、画像表示制御部105、表示部106、入力部107および制御部108を含む。ここで、超音波プローブ10、画像取得部102、画像メモリ(memory)104および後述する制御部108の画像取得制御部は、3次元断層画像情報取得手段をなす。

10

【0043】

超音波プローブ10は、超音波を送受信するための部分、つまり被検体2の撮像断面の特定方向に超音波を照射し、被検体2の内部から都度反射された超音波エコー(echo)を時系列的な音線として受信する。一方、超音波プローブ10は、超音波の照射方向を順次切り替えながら電子走査および機械走査を行う。後に詳述するように、この超音波プローブ10は、電子走査方向に圧電素子がアレイ(array)状に配列される探触子アレイおよびこの配列と直交する方向に探触子アレイを機械的に走査する機械走査手段を含み、被検体2の内部に位置する3次元領域から3次元断層画像情報を取得する。

20

【0044】

画像取得部102は、送受信部、Bモード(mode)処理部、ドップラ(doppler)処理部等を含む。送受信部は、同軸ケーブル(cable)を介して、超音波プローブ10と接続されており、超音波プローブ10の圧電素子を駆動するための電気信号を発生する。また、送受信部は、受信した反射超音波エコーの初段増幅も行う。

【0045】

Bモード処理部は、送受信部で増幅された反射超音波エコー信号からBモード画像をリアルタイム(real time)で生成するための処理を行い、ドップラ処理部は、送受信部で増幅された反射超音波エコー信号から位相変化情報を抽出し、リアルタイムで、周波数偏移の平均周波数値である平均速度、パワー(power)値、分散といった、血流情報を算出する。

30

【0046】

画像メモリ104は、画像取得部102で取得されたBモード画像情報、血流情報を含むドップラ画像情報等を保存する、大容量メモリである。画像メモリ104は、例えばハードディスク(hard disk)等から構成される。

【0047】

画像表示制御部105は、Bモード処理部で生成されたBモード画像情報およびドップラ処理部で生成された血流情報等の表示フレームレート(frame rate)変換、並びに、画像表示の形状や位置制御を行う。

40

【0048】

表示部106は、CRT(Cathode Ray Tube)あるいはLCD(Liquid Crystal Display)等からなり、Bモード画像あるいはドップラ画像等の表示を行う。

【0049】

入力部107は、キーボード(keyboard)、マウス(mouse)等からなり、オペレータにより、操作入力信号が入力される。入力部107は、例えば、Bモードによる表示あるいはドップラ処理の表示を選択するための操作入力、表示された画像情報に画像処理を行うためのカーソル等による指定、ドップラ処理を行うドップラ撮像領域の設定を入力する操作入力等が行われる。また、入力部107からは、超音波プローブ10の

50

探触子アレイを機械的に走査する際の、走査モード、機械走査の速度、最大振れ角度およびスキャン (scan) 開始等の情報が、制御部 108 に入力される。

【0050】

制御部 108 は、入力部 107 から入力された操作入力信号および予め記憶したプログラム (program) やデータ (data) に基づいて、上述した超音波プローブを含む超音波撮像装置各部の動作を制御する画像取得制御部および画像メモリ 104 に保存された 3次元断層画像情報を用いて、画像処理を行う画像処理部を含む。画像取得制御部は、入力部 107 から入力される超音波プローブ 10 の走査モード、機械走査の速度、最大振れ角度およびスキャン開始等の情報に基づいて、超音波プローブ 10 内部での探触子アレイの位置を制御する。なお、制御部 108 の画像処理部については、後に詳述する。

10

【0051】

図 2 は、超音波プローブ 10 の内部構造を示す断面図である。超音波プローブ 10 は、カバー (cover) 51、把持部 52、探触子アレイ 17、結合流体 47、並びに、機械走査手段をなす駆動歯車 21、駆動シャフト (shaft) 24、ステッピングモータ (stepping motor) 28、ベルト (belt) 33 および回転制御部 25 を含む。ここで、カバー 51 および把持部 52 は、探触子アレイ 17、結合流体 47、並びに、機械走査手段をなす駆動歯車 21、ステッピングモータ 28、ベルト 33 および回転制御部 25 を内包する容器を形成する。なお、図中に示された x y z 座標軸は、この座標軸が存在するすべての図面で共通する座標軸であり、図面相互の位置関係を示す。ここで、x 軸は、電子走査方向を向き、y 軸は、機械走査方向を向き、z 軸は、把持部 52 の長手方向を向いている。

20

【0052】

カバー 51 は、半透明の膜からなり、円弧状に機械走査される探触子アレイ 17 の軌道に沿った円弧状の形状を有する。カバー 51 は、探触子アレイ 17 で発生される超音波および被検体 2 からの反射超音波エコーを、低損失で通過させる音響インピーダンス (impedance) の材質とされる。

【0053】

把持部 52 は、成形可能なプラスチック (plastic) 等からなり、オペレータが超音波プローブ 10 を、容易にしかも確実に保持できる形状とされる。

【0054】

探触子アレイ 17 は、コンベックス (convex) 状のリニア (linear) 走査型探触子である。このリニア走査型探触子は、機械走査方向と直交する電子走査方向に複数の圧電素子がアレイ状に配列させられ、この配列に沿って電子的な走査を行う。

30

【0055】

探触子アレイ 17 は、機械走査手段により、機械走査方向への機械的な走査を行う。機械走査手段は、電子走査方向を向く首振り手段である駆動シャフト 24 を有する。そして、駆動シャフト 24 の回転により、探触子アレイ 17 のカバー 51 と接する探触子表面は、機械走査方向に円弧状の軌道を描く首振り動作を行う。なお、探触子アレイ 17 が存在するカバー 51 の内側は、結合流体 47 で満たされており、探触子アレイ 17 およびカバー 51 の間の音響的な結合を、損失の少ない状態とする。

40

【0056】

駆動シャフト 24 は、駆動歯車 21、ベルト 33 を介してステッピングモータ 28 と機械的に接続される。ステッピングモータ 28 は、回転制御部 25 からの制御パルス (pulse) の入力により、高精度で目的とする所定角度の回転を行う。この回転により、機械的に接続された駆動シャフト 24、ひいては探触子アレイ 17 も機械走査方向に回転を行う。

【0057】

回転制御部 25 は、ステッピングモータ 28 を駆動するパルスを発生するパルス発生部およびこのパルスを制御するパルス制御部を有する。回転制御部 25 は、画像取得部 102 からの制御情報に基づいて、ステッピングモータ 28、ひいては探触子アレイ 17 の回

50

転角度を制御し、探触子アレイ 17 に駆動シャフト 24 を回転中心とする首振り運動を行わせる。

【0058】

回転制御部 25 は、例えば、探触子アレイ 17 が被検体正面に向く z 軸方向にある場合をホームポジション (home position) として、スキャンを行わない場合に常時停留される場所とする。回転制御部 25 は、オペレータにより入力部 107 から入力される、被検体が存在する正面から測った探触子アレイ 17 の最大振れ角度情報および探触子アレイ 17 の機械走査方向への走査速度情報に基づいて、ホームポジションから所定の機械走査方向にスキャンを開始する。その後、回転制御部 25 は、オペレータによる入力部 107 からのスキャン停止の指示により、ホームポジションに探触子アレイ 17 を戻しスキャンを停止する。

10

【0059】

図 3 は、超音波プローブ 10 を用いて行われる電子走査方向および電子走査方向と直交する機械走査方向のスキャン、並びに、このスキャンの際に取得される被検体 2 の内部に位置する 3 次元領域 8 を、模式的に示した説明図である。超音波プローブ 10 は、圧電素子が配列される探触子アレイ 17 の電子走査方向に電子走査を行い、断層画像情報を取得する。その後、超音波プローブ 10 は、電子走査方向と直交する機械走査方向に探触子アレイ 17 を移動させ、そこで電子走査を再び行い断層画像情報の取得を繰り返し行う。これにより、被検体 2 内部の 3 次元領域 8 における、3 次元断層画像情報を取得する。

20

【0060】

図 4 は、制御部 108 の機能的な構成を示すブロック図である。制御部 108 は、画像取得制御部 59 および画像処理部 60 を含み、画像処理部 60 は、さらに直交 3 断面形成手段 71、関心領域設定手段 72、表面画像抽出手段 73 および立体表示生成手段 74 を含む。

【0061】

画像取得制御部 59 は、図 3 に示した様な 3 次元領域 8 で、3 次元断層画像情報の取得を行い、取得された 3 次元断層画像情報を、画像メモリ 104 の 3 次元メモリ領域に保存する。この 3 次元メモリ領域は、3 次元領域 8 に対応するアドレス (address) 空間であり、3 次元領域 8 の各位置に対応するアドレスに、取得された断層画像情報が保存される。

30

【0062】

直交 3 断面形成手段 71 は、画像メモリ 104 の 3 次元メモリ領域に保存された 3 次元断層画像情報に基づいて、3 次元領域 8 で互いに直交する直交 3 断面の 2 次元断層画像情報を形成する。

【0063】

図 5 は、3 次元領域 8 に設定される直交 3 断面を模式的に示した説明図である。直交 3 断面は、A 断面 81、B 断面 82 および C 断面 83 からなる。A 断面 81 は、xz 軸面と平行な断面であり、ホームポジションにおける電子走査方向の断面を示す。B 断面 82 は、yz 軸面と平行な断面であり、機械走査方向の断面を示す。C 断面 83 は、xy 軸面と平行な断面であり、超音波プローブ 10 が被検体 2 に接触する接触面と対向する対向断面である。なお、A 断面 81 の機械走査方向位置、B 断面 82 の電子走査方向位置および C 断面 83 の超音波プローブ 10 が被検体 2 と接触する接触面からの深さ位置は、入力部 107 からの指定により変更することができる。

40

【0064】

直交 3 断面形成手段 71 は、3 次元領域 8 の A 断面 81、B 断面 82 および C 断面 83 に対応する画像メモリ 104 の 3 次元メモリ領域から、断層画像情報を抽出し、表示部 106 に表示する。これらの断層画像は、画像を書き換えるフレームレート (frame rate) が単一の 2 次元 B モード画像と比較して低下するものの、概ねリアルタイムに画像情報の更新を行う。

【0065】

50

関心領域設定手段 7 2 は、3 次元領域 8 に対応する画像メモリ 1 0 4 の 3 次元メモリ領域に、3 次元関心領域を設定する。この 3 次元関心領域は、例えば子宮内に存在する胎児と言った塊状組織を含む様に設定される。なお、3 次元関心領域の設定の仕方については、後に詳述する。

【 0 0 6 6 】

表面画像抽出手段 7 3 は、設定された 3 次元関心領域の 3 次元断層画像情報から、塊状組織の表面画像情報を抽出する。この抽出では、例えば、図 5 に示した A 断面 8 1 と平行な断面内の 2 次元関心領域を、y 軸方向に拡張した 3 次元関心領域での 3 次元断層画像情報を抽出する。そして、この 3 次元断層画像情報を用いて、各 2 次元関心領域の 2 次元断層画像情報ごとに表面画像の輪郭線を抽出し、これら輪郭線が y 軸方向に配列された一枚の表面画像を形成する。例えば、被検体 2 が妊婦である際に、腹部に超音波プローブ 1 0 を密着させ、子宮全体の 3 次元断層画像情報を用いて、胎児の表面画像を形成する場合等である。

10

【 0 0 6 7 】

図 6 は、各 2 次元断層画像情報から輪郭線を求め、この輪郭線を重ね合わせて表面画像を形成する過程を、模式的に示した説明図である。なお、図 6 ( A ) および ( C ) に示した 2 次元関心領域 6 1 および 3 次元関心領域 6 7 は、見易くするため矩形および直方体の形状を有しているが、2 次元断層画像に実際に設定される 2 次元関心領域は、扇形の形状を有し、対応する 3 次元関心領域 6 7 も図 5 に示した 3 次元領域の様な形状を有する。

20

【 0 0 6 8 】

図 6 ( A ) は、3 次元関心領域に含まれる A 断面 8 1 と平行な 2 次元関心領域 6 1 の一例である。2 次元関心領域 6 1 の下部には、塊状組織である胎児 6 2 の断層画像が表示されており、上部には羊水 6 3 が描出されている。

【 0 0 6 9 】

図 6 ( B ) は、図 6 ( A ) に示した 2 次元関心領域 6 1 から胎児 6 2 の表面に位置する輪郭線 6 4 を抽出した輪郭線画像 6 5 である。ここで、輪郭線の抽出の際には、輪郭線の位置を、周囲の組織と比較して反射超音波エコーの強度が高い位置と仮定し、実験で決定される初期設定された閾値または入力部 1 0 7 から設定された閾値を用いて、閾値を越える画素位置を選別し、輪郭線 6 4 を求める。

30

【 0 0 7 0 】

図 6 ( C ) は、図 6 ( B ) で取得された A 断面 8 1 の輪郭線画像 6 5 と同様の輪郭線画像を、y 軸方向に配列し、3 次元関心領域 6 7 に表面画像 6 6 を形成した図である。輪郭線画像 6 5 の配列により、胎児 6 2 の顔面形状が概ね生成される。なお、3 次元関心領域 6 7 は、関心領域設定手段 7 2 により 3 次元領域 8 の内部に設定される領域で、詳細は後に述べる。また、図 6 ( C ) に示された x y z 座標軸は、図 6 ( C ) のみの他の図との位置関係を示すものであり、図 6 ( A ) および ( B ) の位置関係を示すものではない。

【 0 0 7 1 】

立体表示生成手段 7 4 は、表面画像抽出手段 7 3 により抽出された表面画像 6 6 に、影付け (シェーディング ; shading) 等のレンダリング (rendering) を行った、立体表示情報を生成し、表示部 1 0 6 の表示画面に表示する。表面画像 6 6 を立体表示する際には、入力部 1 0 7 から、オペレータの視線方向等の入力が行われ、乱反射面モデル等を用いて陰影付けが行われた立体表示情報が作成される。

40

【 0 0 7 2 】

図 7 は、図 6 に示した様な 3 次元関心領域 6 7 を設定する関心領域設定手段 7 2 の詳細な機能構成を示すブロック図である。関心領域設定手段 7 2 は、塊状組織断面表示手段 4 1、塊状組織境界設定手段 4 2、2 次元関心領域生成手段 4 3 および 3 次元関心領域生成手段 4 4 を含む。なお、塊状組織断面表示手段 4 1、塊状組織境界設定手段 4 2、2 次元関心領域生成手段 4 3 および 3 次元関心領域生成手段 4 4 の機能については、以下に示す関心領域設定手段 7 2 の動作で詳細に説明する。

【 0 0 7 3 】

50

つぎに、関心領域設定手段 7 2 の動作について、図 8 を用いて説明する。図 8 は、関心領域設定手段 7 2 の動作を示すフローチャートである。まず、オペレータは、塊状組織断面表示手段 4 1 により、表示部 1 0 6 に被検体 2 内部の塊状組織、例えば胎児の 2 次元断層画像情報を表示する（ステップ S 8 0 1）。塊状組織断面表示手段 4 1 は、直交 3 断面形成手段 7 1 により、超音波プローブ 1 0 で取得される 3 次元断層画像情報の中から抽出された A 断面 8 1 の 2 次元断層画像情報を表示する。ここで、A 断面 8 1 は、機械走査方向の中央に位置するホームポジションにおける電子走査方向の断層画像情報である。

【 0 0 7 4 】

図 9 ( A ) は、図 5 に示す様なホームポジションにある A 断面 8 1 の、胎児 6 2 の断層画像を含む 2 次元断層画像 9 1 の一例である。オペレータは、3 次元領域 8 の A 断面 8 1 に、羊水 6 3 および胎児 6 2 を含む被検体 2 の 2 次元断層画像 9 1 が位置するように、超音波プローブ 1 0 を被検体 2 に密着させる。

10

【 0 0 7 5 】

その後、オペレータは、塊状組織境界設定手段 4 2 により、2 次元断層画像 9 1 に示される塊状組織をなす胎児 6 2 の表面に沿って、2 つのマーカ ( m a r k e r ) 9 3 および 9 4 を設定する（ステップ S 8 0 2）。塊状組織境界設定手段 4 2 は、入力部 1 0 7 からカーソルの位置指定を行うマウスあるいはトラックボール ( t r a c k b a l l ) 等のマーカ設定手段により、2 つのマーカ 9 3 および 9 4 を、2 次元断層画像 9 1 において、概ね直線をなす胎児 6 2 の表面に沿って配置する。図 9 ( B ) は、胎児 6 2 の画像上に設定された 2 つのマーカ 9 3 および 9 4 を図示したものである。図 9 ( B ) では、マウスあるいはトラックボール等により、概ね直線をなす胎児 6 2 の顔面に沿って、2 つのマーカ 9 3 および 9 4 が設定されている。

20

【 0 0 7 6 】

図 9 ( C ) は、2 次元断層画像 9 1 で設定されたマーカ 9 3 および 9 4 を結ぶ直線 9 5 を示す説明図である。ここで、マーカ 9 3 および 9 4 を結ぶ直線 9 5 は、概ね胎児 6 2 の顔面に沿ったものとなり、塊状組織境界を示している。

【 0 0 7 7 】

その後、2 次元関心領域生成手段 4 3 は、マーカ 9 3、9 4 および直線 9 5 に基づいて、2 次元断層画像 9 1 内に 2 次元関心領域 6 1 を生成する（ステップ S 8 0 3）。図 1 0 は、2 次元関心領域生成手段 4 3 により生成された、2 次元関心領域 6 1 の一例を示す説明図である。2 次元関心領域生成手段 4 3 は、2 次元関心領域 6 1 を、直線 9 5 が中央近傍に位置する様な領域として生成する。

30

【 0 0 7 8 】

ここで、2 次元関心領域生成手段 4 3 は、例えば、マーカ 9 3 および 9 4 を通過する、超音波エコーの送受信が行われる音線方向の線分 9 6 および 9 7 を、直線 9 5 を挟んで存在する羊水 6 3 および胎児 6 2 部分の面積が概ね等しくなるような走査方向の線分 9 8 および 9 9 とに囲まれた 2 次元関心領域 6 1 を形成する。なお、この面積は、入力部 1 0 7 から、オペレータにより入力された値を用いる。

【 0 0 7 9 】

なお、走査方向の線分 9 8 および 9 9 の位置は、マーカ 9 3 および 9 4 を挟んだ線分 9 6 および 9 7 の長さが等しくなるような位置とすることもできる。また、上述した面積または線分の長さは、オペレータが入力部 1 0 7 から設定するようにすることもできる。

40

【 0 0 8 0 】

図 1 1 は、2 次元関心領域生成手段 4 3 により生成される 2 次元関心領域 6 1 の変形例を示す説明図である。図 1 0 の 2 次元断層画像 9 1 に示されている直線 9 5 は、概ね電子走査方向を向く様に設定されたものであるが、立体表示を行う体表面の方向に応じて、2 次元断層画像 9 1 の面内で様々な方向に向きうる。直線 9 5 が 2 次元断層画像 9 1 内で有する向きに応じて、生成される 2 次元関心領域 6 1 も異なるものとなる。

【 0 0 8 1 】

図 1 1 ( A ) は、塊状組織境界の位置を示すマーカ 3 1 および 3 2 が音線方向に配列さ

50

れ、マーカ 3 1 および 3 2 を結ぶ直線 3 3 が音線方向を向く場合の 2 次元関心領域 3 4 を示す説明図である。2 次元関心領域 3 4 は、直線 3 3 により、電子走査方向の面積が 2 等分される走査方向の線分およびこれら線分の端部を接続する音線方向の線分からなる。

【 0 0 8 2 】

図 1 1 ( B ) は、塊状組織境界の位置を示すマーカ 3 5 および 3 6 が音線方向に対して傾いた配列とされ、マーカ 3 5 および 3 6 を結ぶ直線 3 7 が音線方向となす角度の 9 0 度を越えない鋭角部分が音線方向を向く場合の 2 次元関心領域 3 8 を示す説明図である。2 次元関心領域 3 8 は、直線 3 7 により、電子走査方向の面積が 2 等分されるマーカ 3 5 および 3 6 を通過する走査方向の線分およびこれら線分の端部を接続する音線方向の線分からなる。

10

【 0 0 8 3 】

図 1 1 ( C ) は、塊状組織境界の位置を示すマーカ 4 1 および 4 2 が音線方向と傾いた配列とされ、マーカ 3 5 および 3 6 を結ぶ直線 4 3 が音線方向となす角度の 9 0 度を越えない鋭角部分が音線方向と反対の方向を向く場合の 2 次元関心領域 3 9 を示す説明図である。2 次元関心領域 3 9 は、直線 4 3 により、音線方向の面積が 2 等分されるマーカ 4 1 および 4 2 を通過する音線方向の線分およびこれら線分の端部を接続する走査方向の線分からなる。

【 0 0 8 4 】

図 8 に戻り、3 次元関心領域生成手段 4 4 は、生成された 2 次元関心領域 6 1 を用いて、3 次元関心領域 6 7 を生成する ( ステップ S 8 0 4 ) 。3 次元関心領域生成手段 4 4 は、入力部 1 0 7 から指定される、探触子アレイ 1 7 の機械走査方向の中心部からの振れ角度情報を用いて、2 次元関心領域 6 1 を機械走査方向に拡張する。これにより、図 5 に示した 3 次元領域を縮小した形状の 3 次元関心領域 6 7 が、画像メモリ 1 0 4 に形成され、本処理を終了する。

20

【 0 0 8 5 】

ここで、ホームポジションに位置する A 断面 8 1 に、塊状組織境界をなす直線 9 5、3 3、3 7、4 3 が中央近傍に位置する 2 次元関心領域 6 1、3 4、3 8、3 9、を設定するので、2 次元関心領域を機械走査方向に拡張した 3 次元関心領域は、塊状組織境界を最大限含むものとなる。なお、塊状組織境界は、ホームポジションを中心として、機械走査方向にどのように広がっているかは未定であるので、必ずしも 3 次元関心領域の C 断面 8 3 に該当する断面全域に塊状組織境界が存在するとは限らない。

30

【 0 0 8 6 】

なお、この処理の終了後、画像処理部 6 0 は、表面画像抽出手段 7 3 および立体表示生成手段 7 4 を用いて、表面画像 6 6 を表示部 1 0 6 に立体表示する。

【 0 0 8 7 】

上述してきたように、本実施の形態では、2 次元関心領域 6 1 を設定する際に、塊状組織の直線状の表面にマーカ 9 3 および 9 4 を設定し、マーカ 9 3 および 9 4 を結ぶ直線 9 5 により概ね面積または長さが均等に分割される 2 次元関心領域 6 1 を生成することとしているので、ホームポジションにある 2 次元関心領域 6 1 を、機械走査方向に拡張して生成される 3 次元関心領域 6 7 に、表面画像 6 6 が最大限含まれるようにし、ひいてはオペレータによる最適な立体画像を描出するための繰り返し操作をなくし、短時間で立体表示を行うことができる。

40

【 0 0 8 8 】

また、本実施の形態では、1 次元配列された圧電素子アレイを、機械的に走査する超音波プローブ 1 0 を用いたが、代わりに圧電素子が平面上に 2 次元配列された 2 次元探触子アレイを有する超音波プローブを用いることもできる。この場合には、電子走査のみで 3 次元領域 8 の 3 次元断面画像情報を取得することができる。

【 0 0 8 9 】

また、本実施の形態では、画像処理部 6 0 は、制御部 1 0 8 に含まれることとしたが、演算部および画像メモリを有する画像処理装置を、超音波撮像装置とは別に設け、この画

50

像処理装置を用いて画像処理部 60 と全く同様の動作を行うこともできる。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】超音波撮像装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】実施の形態にかかる超音波プローブの構成を示す断面図である。

【図3】実施の形態にかかる超音波プローブの3次元操作を示す説明図である。

【図4】実施の形態にかかる制御部の機能的な構成を示すブロック図である。

【図5】超音波プローブで取得される3次元領域および3次元領域の直交3断面を示す説明図である。

【図6】A断面に設定された2次元関心領域から表面画像を生成する過程を示す説明図である。 10

【図7】実施の形態にかかる関心領域設定手段の機能的な構成を示すブロック図である。

【図8】実施の形態にかかる関心領域設定手段の動作を示すフローチャートである。

【図9】A断面の2次元断層画像に設定されるマーカを示す説明図である。

【図10】2次元断層画像のマーカから生成される2次元関心領域の代表例を示す説明図である。

【図11】マーカから生成される2次元関心領域の別の例を示す説明図である。

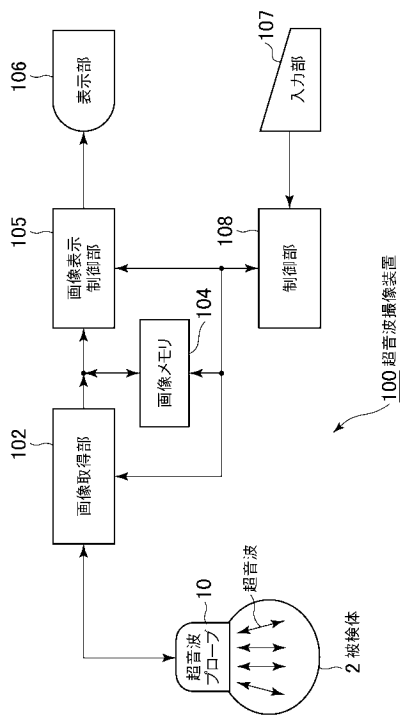
【符号の説明】

【0091】

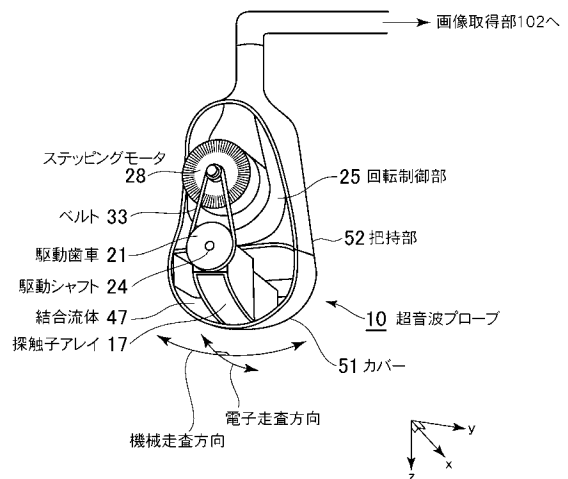
2	被検体	20
8	3次元領域	
10	超音波プローブ	
17	探触子アレイ	
21	駆動歯車	
24	駆動シャフト	
25	回転制御部	
28	ステッピングモータ	
31、35、41、93、94	マーカ	
33	ベルト	
33、37、43、95	直線	30
34、38、39、61	2次元関心領域	
41	塊状組織断面表示手段	
42	塊状組織境界設定手段	
43	2次元関心領域生成手段	
44	3次元関心領域生成手段	
47	結合流体	
51	カバー	
52	把持部	
59	画像取得制御部	
60	画像処理部	40
62	胎児	
63	羊水	
64	輪郭線	
65	輪郭線画像	
66	表面画像	
67	3次元関心領域	
71	直交3断面形成手段	
72	関心領域設定手段	
73	表面画像抽出手段	
74	立体表示生成手段	50

- 8 1 A 断面
- 8 2 B 断面
- 8 3 C 断面
- 9 1 2次元断層画像
- 9 6、9 7、9 8、9 9 線分
- 1 0 0 超音波撮像装置
- 1 0 2 画像取得部
- 1 0 4 画像メモリ
- 1 0 5 画像表示制御部
- 1 0 6 表示部
- 1 0 7 入力部
- 1 0 8 制御部

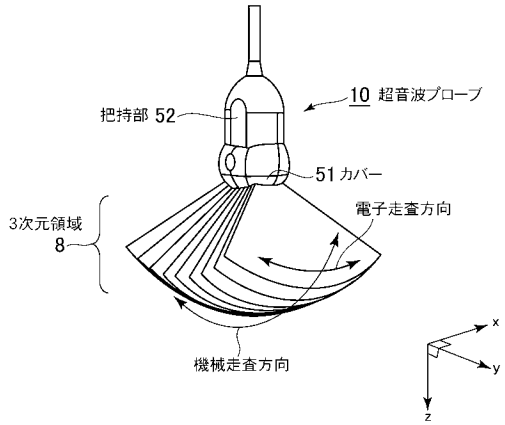
【 図 1 】



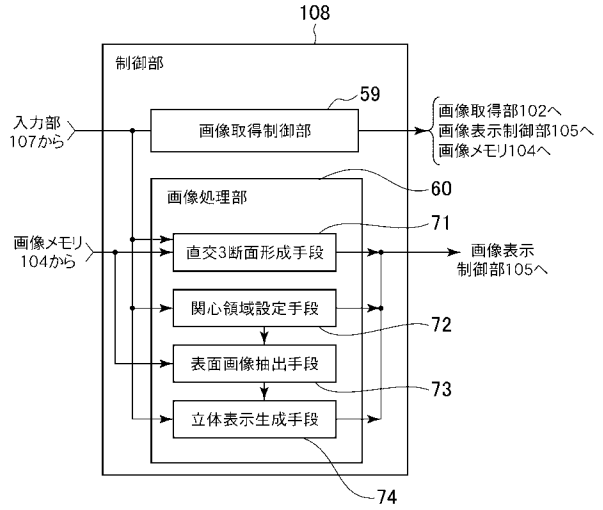
【 図 2 】



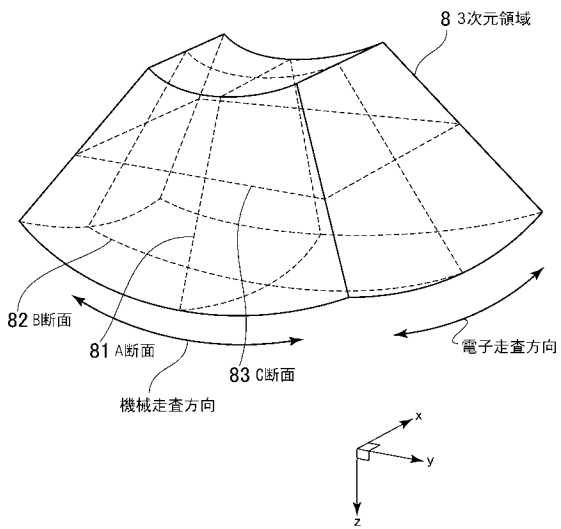
【 図 3 】



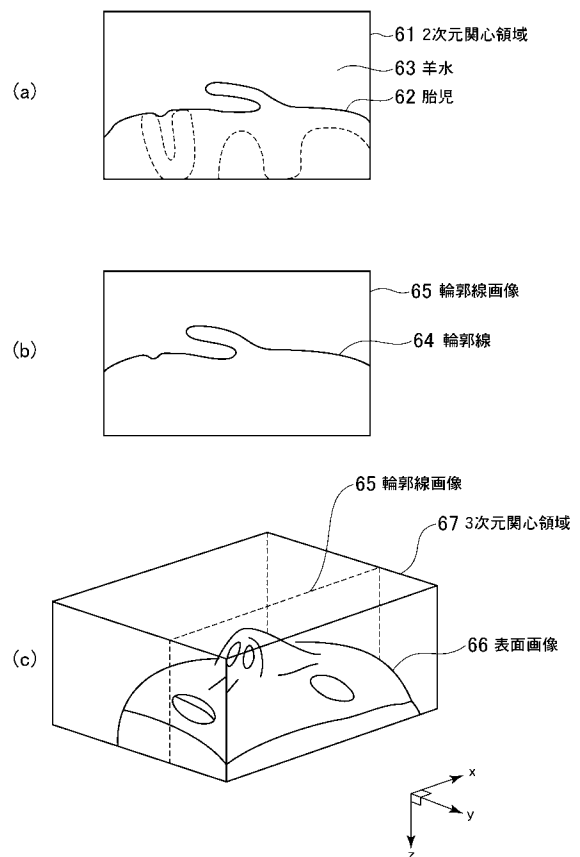
【 図 4 】



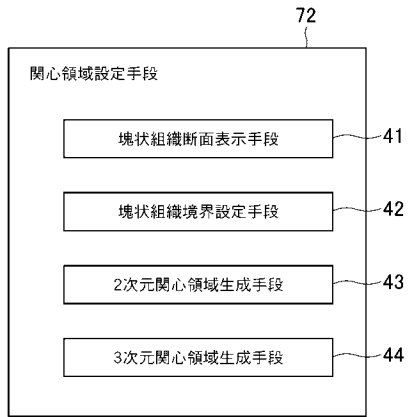
【 図 5 】



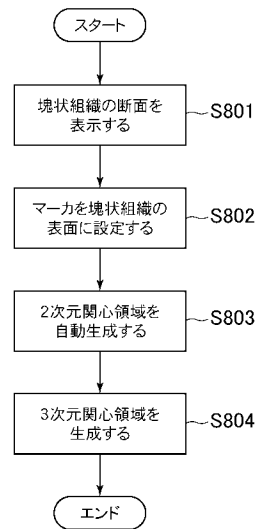
【 図 6 】



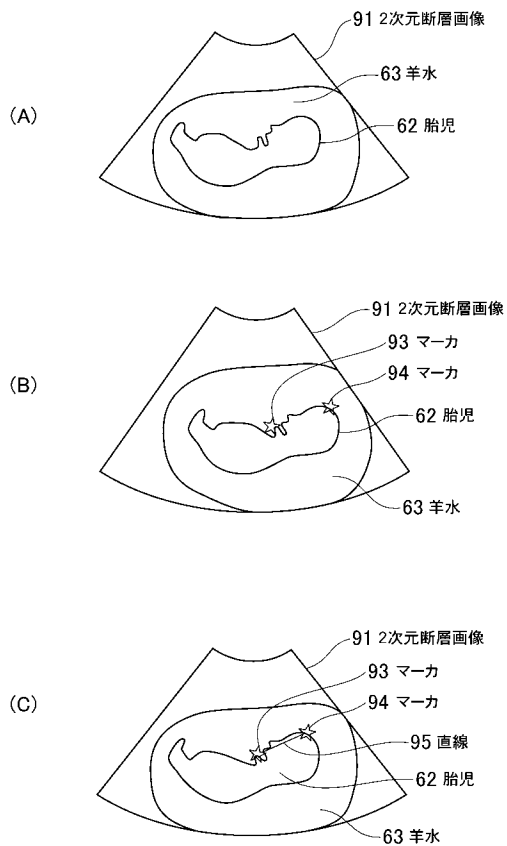
【 図 7 】



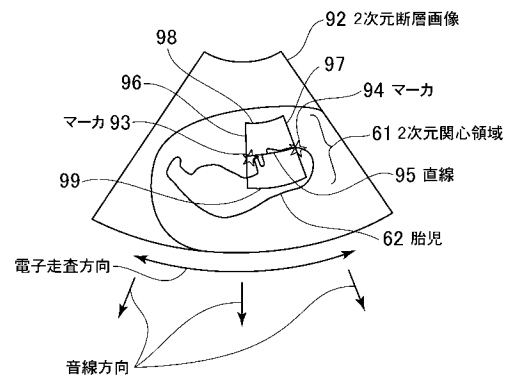
【 図 8 】



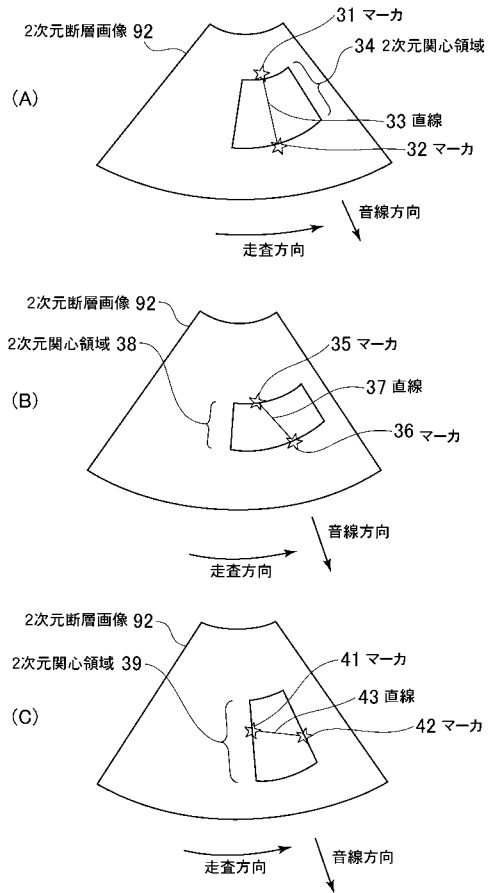
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4C601 BB02 BB03 EE11 JC09 JC11 JC20 JC27 JC33 JC37 KK03  
KK22 KK24 KK31

专利名称(译)	超声成像设备和图像处理设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2009022627A</a>	公开(公告)日	2009-02-05
申请号	JP2007190483	申请日	2007-07-23
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
[标]发明人	川江宗太郎		
发明人	川江 宗太郎		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/0866 A61B8/14 A61B8/4461 A61B8/463 A61B8/466 A61B8/469 A61B8/483		
FI分类号	A61B8/08 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB03 4C601/EE11 4C601/JC09 4C601/JC11 4C601/JC20 4C601/JC27 4C601/JC33 4C601/JC37 4C601/KK03 4C601/KK22 4C601/KK24 4C601/KK31		
代理人(译)	伊藤亲		
其他公开文献	JP5394620B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声成像设备和图像处理器，其能够在短时间内容易地设置二维感兴趣区域，其中形成大块组织表面的边界在三维区域中最大程度地穿过出于兴趣。解决方案：当设置感兴趣的二维区域61时，将标记93和94设置在块状组织的线性表面上以形成感兴趣的二维区域61，其面积或长度基本上均匀地划分为直线95。通过连接标记93和94形成表面图像，使得表面图像最大程度地包括在通过在机器扫描方向上将感兴趣的二维区域61在原始位置扩展而形成的感兴趣的三维区域67中。该方法可以省去操作者的重复操作，以绘制最佳的三维图像并在短时间内提供三维显示。Z

