

(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2009-18115

(P2009-18115A)

(43) 公開日 平成21年1月29日(2009.1.29)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

F 1
A61B 8/00

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-184786 (P2007-184786)
(22) 出願日 平成19年7月13日(2007.7.13)

(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(71) 出願人 594164542
東芝メディカルシステムズ株式会社
栃木県大田原市下石上1385番地
(74) 代理人 100078765
弁理士 波多野 久
(74) 代理人 100078802
弁理士 関口 俊三
(74) 代理人 100077757
弁理士 猿渡 章雄
(74) 代理人 100130731
弁理士 河村 修

最終頁に続く

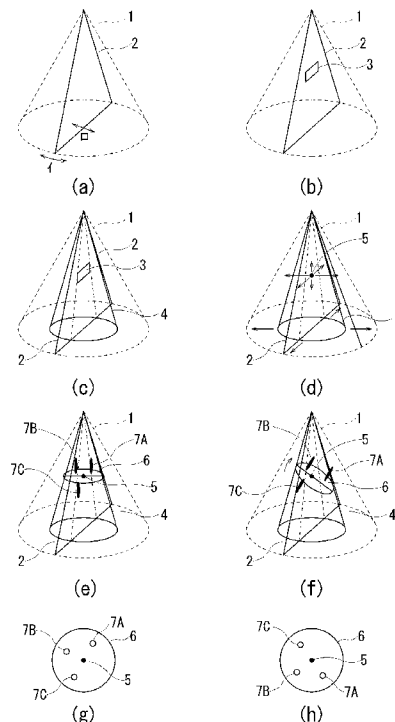
(54) 【発明の名称】 3次元超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】心臓の弁構造などを短時間で把握できるような走査法及び表示法を具備する3次元超音波診断装置を提供する。

【解決手段】被検体内の3次元領域を超音波で3次元走査可能な超音波診断装置において、上記3次元走査可能領域内の任意の断層面を超音波で2次元走査して該断層面に対応する断層像を生成する断層像生成手段と、該断層像生成手段により生成された断層像上に関心領域を設定する関心領域設定手段と、該関心領域設定手段により設定された関心領域に外接する領域を3次元走査して該3次元領域に対応する3次元画像を生成する3次元画像生成手段と、該3次元画像生成手段により生成された3次元画像と上記断層像とを位置照合させて合成表示する表示手段とを備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体内の 3 次元領域を超音波で 3 次元走査可能な超音波診断装置において、
上記 3 次元走査可能領域内の任意の断層面を超音波で 2 次元走査して該断層面に対応する断層像を生成する断層像生成手段と、

該断層像生成手段により生成された断層像上に関心領域を設定する関心領域設定手段と

、
該関心領域設定手段により設定された関心領域に外接する領域を 3 次元走査して該 3 次元領域に対応する 3 次元画像を生成する 3 次元画像生成手段と、

該 3 次元画像生成手段により生成された 3 次元画像と上記断層像とを位置照合させて合成表示する表示手段と、

を備えることを特徴とする 3 次元超音波診断装置。

【請求項 2】

被検体内の 3 次元領域を超音波で 3 次元走査可能な超音波診断装置において、

上記 3 次元走査可能領域内の任意の複数の断層面を超音波で 2 次元走査して該複数の断層面に対応する複数の断層像を生成する断層像生成手段と、

該断層像生成手段により生成された複数の断層像の交線上に関心領域を設定する関心領域設定手段と、

該関心領域設定手段により設定された関心領域に外接する領域を 3 次元走査して該領域に対応する 3 次元画像を生成する 3 次元画像生成手段と、

該 3 次元画像生成手段により生成された 3 次元画像と上記断層像とを位置照合させて合成表示する表示手段と、

を備えることを特徴とする 3 次元超音波診断装置。

【請求項 3】

前記 3 次元画像生成手段は、前記 3 次元走査により得られるエコー信号に基づいて前記 3 次元領域に関するボリュームデータを生成し、該ボリュームデータを対象として任意の視線方向に従ってボリュームレンダリング処理を実行することにより 3 次元画像データを生成することを特徴とする請求項 1 及び 2 のいずれかに記載の 3 次元超音波診断装置。

【請求項 4】

前記 3 次元画像生成手段により生成される 3 次元画像は、それぞれ前記ボリュームレンダリング処理された、被検体の臓器実質を表す組織画像及び被検体の血流を表す構造物画像との合成画像であることを特徴とする請求項 3 記載の医用画像診断装置。

【請求項 5】

前記断層像生成手段は、前記 3 次元走査可能領域内の一又は複数の任意の断層面を移動可能に走査して該一又は複数の断層面に対応する断層像を生成することを特徴とする請求項 1 及び 2 のいずれかに記載の 3 次元超音波診断装置。

【請求項 6】

前記 3 次元超音波診断装置はさらに、前記 3 次元画像の領域内に、上下左右前後に移動可能に視点を設定する視点設定手段を備えることを特徴とする請求項 1 及び 2 のいずれかに記載の 3 次元超音波診断装置。

【請求項 7】

前記断層像生成手段は、前記視点の移動に追従して、該視点を含む断層像を生成し、前記 3 次元画像生成手段は、前記視点の移動に追従して、該視点を含む 3 次元画像を生成することを特徴とする請求項 6 記載の 3 次元超音波診断装置。

【請求項 8】

前記視点設定手段は、設定された視点を所望の位置に固定し、前記断層像生成手段は、上記視点設定手段により固定された視点を中心とし、前記 3 次元領域の中心軸に対して略直交する断層面に関する C モード像を生成することを特徴とする請求項 7 記載の 3 次元超音波診断装置。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

前記視点設定手段は、固定された視点の視線方向を3次元的に回動させ、前記断層像生成手段は、前記Cモード像を上記視点設定手段により回動される視線に追従して回動させることを特徴とする請求項8記載の3次元超音波診断装置。

【請求項10】

前記断層像生成手段による2次元走査と前記3次元画像生成手段による3次元走査とを同時に行う場合において、その走査比率を変更可能であることを特徴とする請求項1及び2のいずれかに記載の3次元超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体内部を3次元的に映像化する3次元超音波診断装置に係り、特に2次元画像と3次元画像とを合成表示する3次元超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、2次元超音波診断装置を使用して、例えば循環器の弁疾患等を診断する場合、いくつもの異なる方向から見た断層像を比較しないと、逆流の程度を見分けることや手術方針を定めることが難しいことが多い。

【0003】

この点、3次元超音波診断装置を使用すれば、視線方向が適切であれば、1枚の画像を見るだけでこれらを解決することができることがある。特に、形態のグレイスケール画像(2次元画像)と、血管のカラー画像(3次元画像)とを合成表示する3次元超音波診断装置では、それらの位置関係をより正確に観察することができる(例えば、特許文献1参照。)

【0004】

ところが、3次元走査ではボリュームでデータをとるので、時間がかかり、リアルタイムで画像が得られないことがある。逆に、リアルタイム性を維持して内部組織の自然な動きを再現するためには、3次元領域内を一通り走査するのに要する時間を短縮して、時間分解能(ボリュームレート)を向上させる必要があるが、空間分解能(超音波走査線の密度)を減らして、画質の劣化を我慢するか、視野角を限定するかしなければならない。後者の場合往々にして、被検体内のいったいどこを見ているのかわからないことがある。

【0005】

このような問題を解決するものとして、3次元走査可能領域内の任意の2つの断層面のみを超音波で走査することにより、3次元領域を隈無く走査するよりも、走査に要する時間を著しく短縮できる3次元超音波診断装置が提案されている(例えば、特許文献2参照。)。また、これらの断層像とCモード像を使って局所領域を設定した3次元画像とを合成することにより、その局所領域を最適にして最低限の大きさに止めて、時間分解能の向上を図ることもできる。

【特許文献1】特開平11-164833号公報

【特許文献2】特開2000-135217号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、斯かる3次元超音波診断装置であっても、いくつもの異なる方向から見た3次元像を比較しないと、逆流の程度を見分けることや手術方針を定めることが難しいことがある。

【0007】

本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、心臓の弁構造などを短時間で把握できるような走査法及び表示法を具備する3次元超音波診断装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0008】

本発明に係る3次元超音波診断装置は、上述した課題を解決するために、請求項1に記載したように、被検体内の3次元領域を超音波で3次元走査可能な超音波診断装置において、上記3次元走査可能領域内の任意の断層面を超音波で2次元走査して該断層面に対応する断層像を生成する断層像生成手段と、該断層像生成手段により生成された断層像上に関心領域を設定する関心領域設定手段と、該関心領域設定手段により設定された関心領域に外接する領域を3次元走査して該3次元領域に対応する3次元画像を生成する3次元画像生成手段と、該3次元画像生成手段により生成された3次元画像と上記断層像とを位置照合させて合成表示する表示手段とを備えるものである。

【0009】

また、上述した課題を解決するために、請求項2に係る3次元超音波診断装置は、被検体内の3次元領域を超音波で3次元走査可能な超音波診断装置において、上記3次元走査可能領域内の任意の複数の断層面を超音波で2次元走査して該複数の断層面に対応する複数の断層像を生成する断層像生成手段と、該断層像生成手段により生成された複数の断層像の交線上に関心領域を設定する関心領域設定手段と、該関心領域設定手段により設定された関心領域に外接する領域を3次元走査して該領域に対応する3次元画像を生成する3次元画像生成手段と、該3次元画像生成手段により生成された3次元画像と上記断層像とを位置照合させて合成表示する表示手段と、を備えるものである。

【0010】

前記3次元画像生成手段は、好適には、請求項3に記載したように、前記3次元走査により得られるエコー信号に基づいて前記3次元領域に関するボリュームデータを生成し、該ボリュームデータを対象として任意の視線方向に従ってボリュームレンダリング処理を実行することにより3次元画像データを生成することが望ましい。

【0011】

そして、前記3次元画像生成手段により生成される3次元画像は、好適には、請求項4に記載したように、それぞれ前記ボリュームレンダリング処理された、被検体の臓器実質を表す組織画像及び被検体の血流を表す構造物画像との合成画像とすることができる。

【0012】

また、前記断層像生成手段は、好適には、請求項5に記載したように、前記3次元走査可能領域内の一又は複数の任意の断層面を移動可能に走査して該一又は複数の断層面に対応する断層像を生成するものとしてもよい。

【0013】

前記3次元超音波診断装置は、好適には、請求項6に記載したように、さらに、前記3次元画像の領域内に、上下左右前後に移動可能に視点を設定する視点設定手段を備える構成としてもよい。

【0014】

さらに、前記断層像生成手段は、好適には、請求項7に記載したように、前記視点の移動に追従して、該視点を含む断層像を生成し、前記3次元画像生成手段は、前記視点の移動に追従して、該視点を含む3次元画像を生成するものとしてすることができる。

【0015】

前記視点設定手段は、好適には、請求項8に記載したように、設定された視点を所望の位置に固定し、前記断層像生成手段は、上記視点設定手段により固定された視点を中心とし、前記3次元領域の中心軸に対して略直交する断層面に関するCモード像を生成することが望ましい。

【0016】

前記視点設定手段は、好適には、請求項9に記載したように、固定された視点の視線方向を3次元的に回動させ、前記断層像生成手段は、前記Cモード像を上記視点設定手段により回動される視線に追従して回動させることができる。

【0017】

好適には、請求項10に記載したように、前記断層像生成手段による2次元走査と前記

10

20

30

40

50

3次元画像生成手段による3次元走査とを同時に行う場合において、その走査比率を変更可能としてもよい。

【発明の効果】

【0018】

本発明に係る3次元超音波診断装置によれば、心臓の弁構造などを短時間で把握できるような走査法及び表示法を具備することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本発明に係る3次元超音波診断装置の第1の実施形態について、添付図面を参照して説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係る超音波診断装置により、組織像及び構造物像を収集して合成し、これを表示するまでを経て、表示された合成画像を操作するまでの処理の流れを示すフローチャートであり、図2は、このフローチャートに基づく断層像の生成から画像操作までの過程を説明する図である。

10

【0020】

まず、ステップS1に示すように、超音波診断装置により3Dデータを収集する。収集は、2種類の撮影モード、すなわちBモードとカラードプラモードに基づいて行われ、これらの撮影モードに応じ、Bモードの2Dデータと、カラードプラモードの3Dデータとが収集される。Bモードのデータは2Dデータなので、3Dデータに比べて短時間で収集することができる。

【0021】

20

次に、ステップS2に示すように、収集されたBモードの2Dデータを元に、断面変換(MPR)処理及びテクスチャマッピング等の画像処理を行って断層像が生成される。この断層像は、図2(a)に示すように、3次元走査可能領域1内の任意の断層像2であり、回転させたり(同図の矢印イ)、煽ったり(同図の矢印ロ)することにより、所望の断層像2を得ることができる。なお、断層像2は、同図に示すように、オブリーク処理を施したものであっても、正面画像であってよい。

【0022】

そして、ステップS3において、関心領域が設定される。図2(b)に示すように、関心領域3は、画面に表示された断層像2上に、マウス等の入力装置を用いて設定される。

【0023】

30

関心領域3が設定されると、カラードプラモードの3Dデータを基にして3D画像4が生成される(ステップS4)。この3D画像4は、図2(c)に示すように、関心領域3を内包する最小限の範囲に設定される。これにより、3Dデータ収集の負荷が軽減される。

【0024】

続いて、関心領域3の中でも特に関心がある部位に視点が設定される(ステップS5)。この視点5は、図2(d)に示すように、特に関心がある部位を求めて、上下方向、左右方向及び前後方向(紙面に対して垂直な方向)に移動させることができる。これに伴い、3D画像4も、視点5が3D画像4の横断面中央にくるように再構成される。

【0025】

40

視点5の位置が決定されると、この視点5を含んで、超音波ビームに略直交する面(Cモード面)に関する断層像、すなわち、Cモード画像6が、図2(e)に示すように、生成される(ステップS6)。

【0026】

このCモード画像6は、図2(f)に示すように、視点5を中心にして360°回転させることができる(ステップS7)。これは、画面上の一点をマウスでドラッグする等により実行される。これにより、例えば、血管7A, 7B, 7C等を、図2(g)に示すように真上から見ることもでき、また、図2(h)に示すように真下上から見ることもできるので、最も見やすい位置で見ることが可能となる。

【0027】

50

次に、本発明に係る３次元超音波診断装置の第２の実施形態について、図３及び図４を参照して説明する。図３は、本発明の第２実施形態に係る超音波診断装置による断層像の生成から画像操作までの過程を説明する図である。

【００２８】

本実施の形態の３次元超音波診断装置は、図３に示すように、交差する二つの断層像２Ａ，２Ｂを生成する点で、第１の実施形態におけるものと基本的に相違し、他の構成は第１の実施形態と実質的に同じであり、同じ符号を付して説明を省略する。

【００２９】

二つの断層像２Ａ，２Ｂは、それぞれ回転、煽りにより移動させることができ、互いに９０°又は任意の角度で交差する。そして、関心領域３は、二つの断層像２Ａ，２Ｂの交線上に設定される。

10

【００３０】

このように、断層像をパイプレーンとすることにより、関心領域の設定、延いては視点の設定をより精度良く行うことができる。

【００３１】

さらには、断層像２Ａ，２Ｂと３Ｄ画像４との走査シーケンスに関して、走査比率を変更することができる。例えば、図４（ｃ）に示すように時分割で断層像２Ａ，２Ｂの２次元走査と３次元画像４の３次元走査とを絶えず交互に繰り返すという一般的な同時スキップのシーケンスだけでなく、図４（ｄ）に示すように、３Ｄ画像を分割して３次元走査を行うシーケンスも可能である。

20

【００３２】

図５に示すように、３Ｄデータプロファイルの一部を例えば１／８ずつデータを入れ替えながら、３Ｄのポリウムレンダリング演算を行っていくと、見かけ上、３Ｄ画像が高速化されるという効果が得られる。

【００３３】

以上に説明した実施態様は説明のためのものであり、本発明の範囲を制限するものではない。したがって、当業者であればこれらの各要素もしくは全要素をこれと均等なものによって置換した実施態様を採用することが可能であるが、これらの実施態様も本発明の範囲に含まれる。

【図面の簡単な説明】

30

【００３４】

【図１】本発明の第１実施形態に係る超音波診断装置による３Ｄデータ収集から画像操作までの処理の流れを示すフローチャート。

【図２】図１に示されたフローチャートに基づく断層像の生成から画像操作までの過程を説明する図。

【図３】本発明の第２実施形態に係る超音波診断装置による断層像の生成から画像操作までの過程を説明する図。

【図４】本実施形態の断層走査／３Ｄ走査に係る時分割走査シーケンスの例を示す図。

【図５】３Ｄデータプロファイルの構成を示す図。

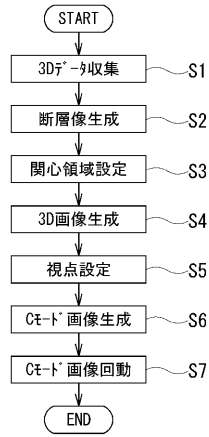
【符号の説明】

40

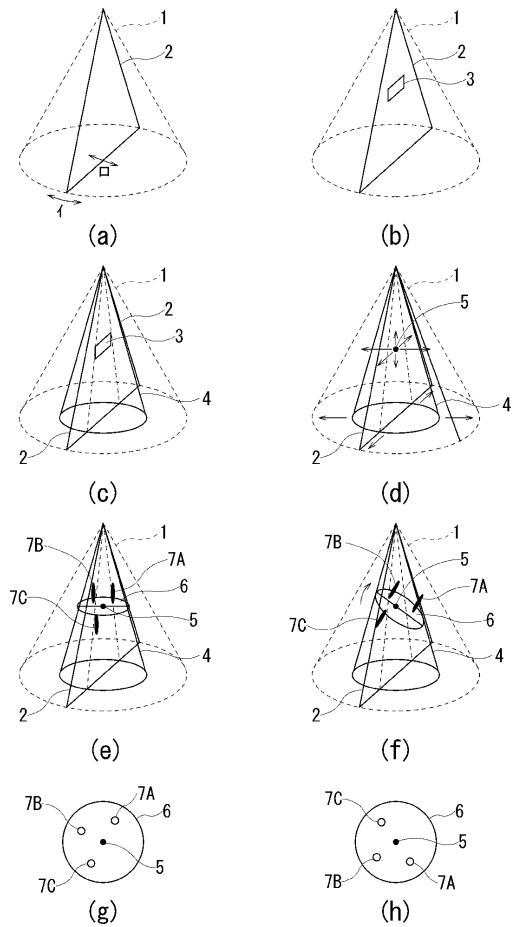
【００３５】

- １ ３次元走査可能領域
- ２，２Ａ，２Ｂ 断層像
- ３ 関心領域
- ４ ３Ｄ画像
- ５ 視点
- ６ Ｃモード画像
- ７Ａ，７Ｂ，７Ｃ 血管

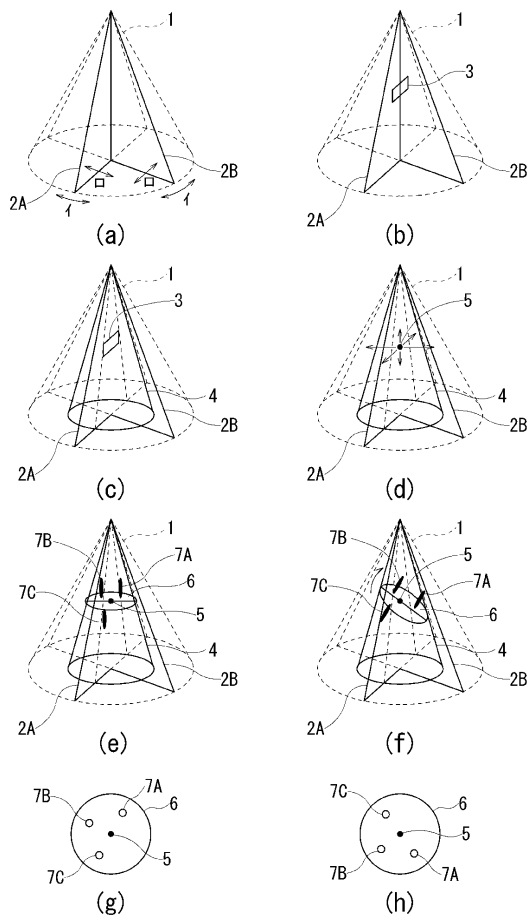
【 図 1 】



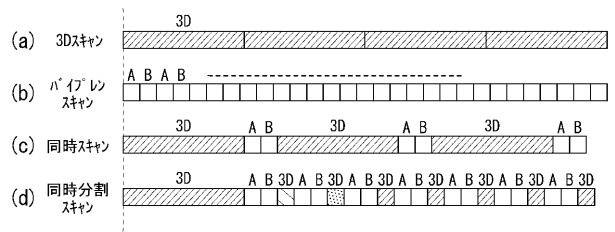
【 図 2 】



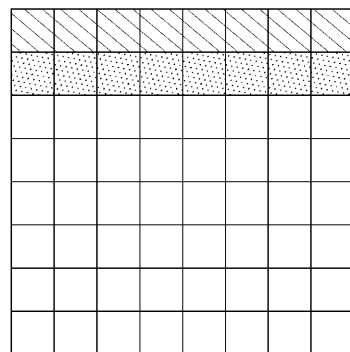
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(74)代理人 100136504

弁理士 山田 毅彦

(72)発明者 瀬尾 育弐

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 宮島 泰夫

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB03 DD03 DE04 EE11 JC21 JC26 JC33 JC37 KK15 KK21

专利名称(译)	3次元超音波诊断装置		
公开(公告)号	JP2009018115A	公开(公告)日	2009-01-29
申请号	JP2007184786	申请日	2007-07-13
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	瀬尾育式 宫岛泰夫		
发明人	瀬尾 育式 宫岛 泰夫		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/0883 A61B8/469 A61B8/483 A61B8/523 G01S7/52063 G01S15/8979 G01S15/8993		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/DD03 4C601/DE04 4C601/EE11 4C601/JC21 4C601/JC26 4C601/JC33 4C601/JC37 4C601/KK15 4C601/KK21		
代理人(译)	波多野尚志 河村修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有能够在短时间内掌握心脏的瓣膜结构的扫描方法和显示方法的三维超声波诊断装置。 解决方案：在能够用超声波对受检者的三维区域进行三维扫描的超声诊断设备中，用超声波对三维可扫描区域中的任意断层扫描平面进行二维扫描。 断层图像生成装置，用于生成与之对应的断层图像；关注区域设置装置，其用于在由断层图像生成装置生成的断层图像上设置关注区域，以及由关注区域设置装置设置的关注区域。 三维图像生成装置，用于三维扫描外接区域以生成与三维区域相对应的三维图像，并将三维图像生成装置生成的三维图像与断层图像进行位置匹配 以及用于执行合成显示的显示单元。 [选择图]图2

