

(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2008-229342

(P2008-229342A)

(43) 公開日 平成20年10月2日(2008.10.2)

(51) Int.Cl.  
A 6 1 B 8/00 (2006.01)F 1  
A 6 1 B 8/00テーマコード (参考)  
4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-71064 (P2008-71064)  
 (22) 出願日 平成20年3月19日 (2008. 3. 19)  
 (31) 優先権主張番号 10-2007-0026909  
 (32) 優先日 平成19年3月20日 (2007. 3. 20)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 597096909  
 株式会社 メディソン  
 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, N  
 am-myun, Hongchun-gu  
 n, Kangwon-do 250-87  
 0, Republic of Korea  
 (74) 代理人 100082175  
 弁理士 高田 守  
 (74) 代理人 100106150  
 弁理士 高橋 英樹

最終頁に続く

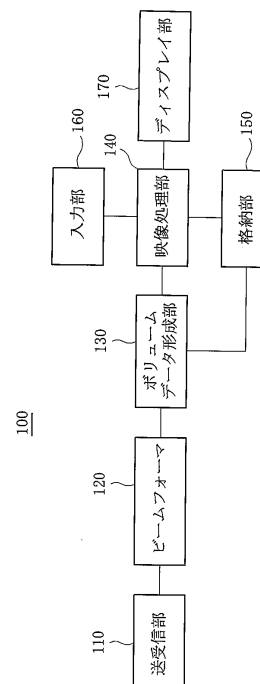
(54) 【発明の名称】 超音波映像を形成する超音波システム及び方法

## (57) 【要約】

【課題】本発明は、超音波システムに関し、超音波信号が反響しない無反響領域の対象体を含む3次元映像を形成し、対象体に沿って関心領域を設定して2次元映像を再構成することを目的とする。

【解決手段】超音波映像を形成するための超音波診断システムは、無反響領域の対象体に超音波信号を送受信し、ボリュームデータを獲得するためのボリュームデータ獲得部と、前記ボリュームデータを逆ボリュームレンダリングして対象体を示す3次元映像を形成し、ユーザ入力に応じて前記対象体に関心領域を設定し、前記関心領域に該当するデータを再構成して2次元映像を形成するための映像処理部とを備える。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

無反響領域の対象体に超音波信号を送受信し、ボリュームデータを獲得するためのボリュームデータ獲得部と、

前記ボリュームデータを逆ボリュームレンダリングして前記対象体を示す 3 次元映像を形成し、ユーザ入力に応じて前記対象体に関心領域を設定し、前記関心領域に該当するデータを再構成して 2 次元映像を形成するための映像処理部と、

を備えることを特徴とする超音波システム。

**【請求項 2】**

前記ボリュームデータ獲得部は、

10

超音波信号を前記対象体に送信し、前記対象体から反射される超音波信号を受信して受信信号を形成する送受信部と、

前記受信信号に基づいて前記対象体のボリュームデータを形成するボリュームデータ形成部と、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波システム。

**【請求項 3】**

前記 3 次元映像に前記対象体の開始点と終了点を設定するための設定情報を含むユーザ入力を受信するためのユーザ入力部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波システム。

**【請求項 4】**

20

前記映像処理部は、

前記逆ボリュームレンダリングを通じて前記ボリュームデータの各ボクセルが有するグレースケールの明るさ値を反転させて前記 3 次元映像を形成する逆ボリュームレンダリング部と、

前記設定情報に基づいて前記対象体に前記関心領域を設定する関心領域設定部と、

前記関心領域に該当する各ボクセルの位置を検出する位置検出部と、

前記ボリュームデータに基づいて前記検出された位置に該当するデータを再構成して前記 2 次元映像を形成する再構成部と、

を備えることを特徴とする請求項 3 に記載の超音波システム。

**【請求項 5】**

30

前記関心領域設定部は、

前記開始点から前記終了点へ進行する第 1 最短直線を設定し、

前記開始点から前記最短直線に沿って進行する直線を設定し、

前記直線が前記終了点に到達するまで前記直線を設定しながら前記無反響領域の第 1 境界点を検出し、

前記第 1 境界点に基づいて前記直線を予め設定された角度に進行させながら前記無反響領域の第 2 境界点を検出し、

前記第 2 境界点から前記終了点へ進行する第 2 最短直線を設定し、

前記第 2 境界点から前記直線を前記第 2 最短直線に沿って進行させながら前記第 1 境界点を検出し、

40

前記開始点、前記終了点、前記第 1 及び第 2 境界点に基づいて前記関心領域を設定することを特徴とする請求項 4 に記載の超音波システム。

**【請求項 6】**

前記関心領域設定部は、

前記第 1 境界点を基準に予め設定された長さを有し前記直線と垂直な法線を設定し、

前記第 1 境界点を境界に前記法線上の各ボクセルの平均明るさ値を算出して平均明るさ値が大きい各ボクセルを検出し、

前記直線を前記検出された各ボクセル側に向けて進行させることを特徴とする請求項 5 に記載の超音波システム。

**【請求項 7】**

50

前記関心領域設定部は、カーブフィッティング (curve fitting) を通じて、前記開始点、前記終了点、前記第 1 及び第 2 境界点から、曲線形態の関心領域を形成することを含むことを特徴とする請求項 5 に記載の超音波システム。

【請求項 8】

- a) 無反響領域の対象体に超音波信号を送受信してボリウムデータを形成する段階と、
  - b) 前記ボリウムデータを逆ボリウムレンダリングして前記対象体の 3 次元映像を形成する段階と、
  - c) 前記対象体に関心領域を設定する段階と、
  - d) 前記関心領域に該当するデータを再構成して 2 次元映像を形成する段階と、
- を備えることを特徴とする超音波映像形成方法。

10

【請求項 9】

- 前記段階 a) は、
  - 超音波信号を前記対象体に送信し、前記対象体から反射される超音波信号を受信して受信信号を形成する段階と、
  - 前記受信信号に基づいて前記対象体のボリウムデータを形成する段階と、
- を備えることを特徴とする請求項 8 に記載の超音波映像形成方法。

【請求項 10】

- 前記 3 次元映像で前記対象体の開始点と終了点を設定するための設定情報を含むユーザ入力を受信する段階をさらに備えることを特徴とする請求項 8 に記載の超音波映像形成方法。

20

【請求項 11】

- 前記逆ボリウムレンダリングを通じて前記ボリウムデータの各ボクセルが有するグレーレベルの明るさ値を反転させて前記 3 次元映像を形成し、
  - 前記関心領域は前記設定情報に基づいて設定され、
  - 前記段階 d) は、
  - 前記関心領域に該当するボクセルの位置を検出する段階と、
  - 前記検出された位置に対応するデータを再構成してグレーレベルの明るさ値で前記 2 次元映像を形成する段階と、
- を備えることを特徴とする請求項 10 に記載の超音波映像形成方法。

30

【請求項 12】

- 前記段階 c) は、
  - c 1) 前記開始点から前記終了点へ進行する第 1 最短直線を設定する段階と、
  - c 2) 前記開始点から前記最短直線に沿って進行する直線を設定しながら前記無反響領域の第 1 境界点を検出する段階と、
  - c 3) 前記第 1 境界点に基づいて前記直線を予め設定された角度に進行させながら前記無反響領域の第 2 境界点を検出する段階と、
  - c 4) 前記第 2 境界点から前記終了点へ進行する第 2 最短直線を設定する段階と、
  - c 5) 前記直線が前記無反響領域の境界点を通過せず、前記終了点に到達するまで前記境界点検出及び前記最短直線設定を反復して行う段階と、
  - c 6) 前記開始点、前記終了点、前記第 1 及び第 2 境界点に基づいて前記関心領域を設定する段階と、
- を備えることを特徴とする請求項 11 に記載の超音波映像形成方法。

40

【請求項 13】

- 前記段階 c 3) は、
- c 3 1) 前記第 1 境界点を基準に予め設定された長さを有して前記直線と垂直な法線を設定する段階と、
- c 3 2) 前記第 1 境界点を境界に前記法線上の各ボクセルの平均明るさ値を算出して平均明るさ値が大きい各ボクセルを検出する段階と、
- c 3 3) 前記直線を前記検出された各ボクセル側に向けて進行させる段階と、

50

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 2 に記載の超音波映像形成方法。

【請求項 1 4】

前記段階 c 6 ) は、カーブフィッティングを通じて、前記開始点、前記終了点、前記第 1 及び第 2 境界点から、曲線形態の関心領域を形成する段階を備えることを特徴とする請求項 1 2 に記載の超音波映像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波分野に関し、特に超音波映像を形成する超音波システム及び方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

超音波システムは、多様に応用されている重要な診断システムのうちの一つである。特に、超音波システムは対象体に対して無侵襲及び非破壊特性を有しているため、医療分野に広く用いられている。近來の高性能超音波システムは、対象体の内部形状（例えば、患者の内臓器官）の 2 次元または 3 次元映像を形成するのに用いられている。

【0003】

一般に、超音波システムは超音波信号を送信及び受信するために広帯域の変換素子（Transducer）を備えるプローブを備える。変換素子が電氣的に刺激されると超音波信号が生成されて人体に伝達される。人体に伝達された超音波信号が人体内部組織の境界で反射され、人体組織の境界から変換素子に伝達される超音波エコー信号は電氣的信号に変換される。変換された電氣的信号を増幅及び信号処理して組織の映像のための超音波映像データが生成される。

20

【0004】

一方、超音波システムは、対象体に対するボリュームデータを形成し、ボリュームレンダリング（Volume Rendering）技法を通じてボリュームデータをレンダリングして対象体の 3 次元映像を形成し、ボリュームデータの各断面（A - 断面、B - 断面及び C - 断面）または任意断面の断面映像を用いて 2 次元映像を再構成している。2 次元映像を再構成する方法（MPR（Multi-planar reformatting））は、超音波分野以外に多様な医療映像分野で広く用いられている。

30

【0005】

【特許文献 1】特開 2007 - 21179 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 160120 号公報

【特許文献 3】特開 2008 - 6294 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従來の超音波システムは、MPRを通じて多数の断面映像から 2 次元映像を再構成するが、3 次元映像を用いて 2 次元映像を再構成しない。このため、血管などのようにいくつかの断面に渡って存在し、超音波信号が反響しない無反響領域の対象体に沿って 2 次元映像を再構成することができない問題がある。

40

【0007】

本発明は、前述した問題を解決するためのものであって、逆ボリュームレンダリングを通じて超音波信号が反響しない無反響領域の対象体を含む 3 次元映像を形成し、対象体に沿って関心領域を設定して 2 次元映像を再構成する超音波システム及び方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記目的を達成するために本発明による超音波映像を形成するための超音波診断システムは、無反響領域の対象体に超音波信号を送受信し、ボリュームデータを獲得するためのボリュームデータ獲得部と、前記ボリュームデータを逆ボリュームレンダリングして前

50

記対象体を示す３次元映像を形成し、ユーザ入力に応じて前記対象体に関心領域を設定し、前記関心領域に該当するデータを再構成して２次元映像を形成するための映像処理部とを備える。

【０００９】

本発明による超音波映像を形成するための方法は、a) 無反響領域の対象体に超音波信号を送受信してボリウムデータを形成する段階と、b) 前記ボリウムデータを逆ボリウムレンダリングして対象体の３次元映像を形成する段階と、c) 前記対象体に関心領域を設定する段階と、d) 前記関心領域に該当するデータを再構成して２次元映像を形成する段階とを備える。

【発明の効果】

10

【００１０】

前記したような本発明は、逆ボリウムレンダリングを通じて超音波信号が反響しない無反響領域の対象体を含む３次元映像を形成し、対象体によって関心領域を設定して設定された関心領域に該当する２次元映像を再構成することができ、血管の狭窄または閉鎖などを観察することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

以下、添付した図面を参照して本発明の実施例を説明する。

図１に示したように、本発明による超音波システム１００は、送受信部１１０、ビームフォーマ１２０、ボリウムデータ形成部１３０、映像処理部１４０、格納部１５０、入力部１６０及びディスプレイ部１７０を備える。

20

【００１２】

送受信部１１０は、超音波信号を対象体に送信して対象体から反射される超音波信号を受信して受信信号を形成する。送受信部１１０は、超音波信号と電気的信号を相互変換するための多数の変換素子を備えるプローブで具現できる。各変換素子から超音波信号が軸方向(Axial direction)に沿って対象体に送受信される。

【００１３】

ビームフォーマ１２０は、対象体の集束点と各変換素子の位置を考慮して集束点に超音波信号を送信集束させ、集束点と変換素子の位置に基づいて受信信号を受信集束させる。

【００１４】

30

ボリウムデータ形成部１３０は、ビームフォーマ１２０から受信集束された受信信号の入力を受けて３次元映像のためのボリウムデータを形成する。ここで、ボリウムデータは、３次元映像の各ピクセルに該当する位置情報(即ち、３次元座標系における座標情報)と明るさ値情報を含む。一方、ボリウムデータ形成部１３０は、形成されたボリウムデータを格納部１５０に格納する。

【００１５】

映像処理部１４０は、ボリウムデータ形成部１３０によって形成されたボリウムデータに基づいて２次元映像を再構成するためのものであって、図２に示されたように、逆ボリウムレンダリング(Inversion Volume Rendering)部１４１、関心領域設定部１４２、位置検出部１４３及び多重断面再構成(Multi-planar reformatting(MPR))部１４４を備える。

40

【００１６】

逆ボリウムレンダリング部１４１は、入力されたボリウムデータの各ボクセル(Voxel)が有するグレーレベルの明るさ値を反転させて図３に示されたように、無反響領域(Unechoic area)の対象体３２０を示す３次元基準映像３１０を形成する。ここで、無反響領域は、送受信部１１０で送信された超音波信号が反響しない領域であり、血管、不規則な胸膜滲出、腎盂(Renal Pelvis)と腎杯の膨張、脳水腫、尿道、十二指腸閉鎖などを含む。

【００１７】

関心領域設定部１４２は、ユーザから３次元基準映像３１０で２次元映像を再構成する

50

関心領域の設定情報の入力を入力部 160 を通じて受け、3次元基準映像 310 に関心領域を設定する。より詳細には、関心領域設定部 142 は図 4 に示したように、ユーザから入力部 160 を通じて 3次元基準映像 310 で無反響領域の対象体 320 に設定される開始点 411 及び終了点 412 の関心領域設定情報の入力を受け、対象体 320 に開始点 411 及び終了点 412 を設定する。関心領域設定部 142 は開始点 411 から終了点 412 に進行する第 1 最短直線 421 を設定する。関心領域設定部 142 は、開始点 411 を基準に第 1 最短直線 421 に沿って第 1 直線 431 を設定しながら対象体 320 の境界点を検出する。境界点は、微分演算子による明るさ値の変化を用いて検出することができる。本発明の実施例で、ソーベル (Sobel)、プレウィット (Prewitt)、ロバーツ (Robert)、ラプラシアン (The Laplacian of Gauss) またはキャニー (Canny) マスクなどのような境界マスク (Edge mask) を用いて境界点を検出する。関心領域設定部 142 は、第 1 直線 431 を設定しながら対象体 320 の境界点 441 が検出されると、境界点 441 を基準に予め設定された長さを有し、第 1 直線 431 と垂直な法線 451 を設定する。関心領域設定部 142 は境界点 441 を境界にして法線 451 上の各ボクセルの平均明るさ値を算出し、平均明るさ値が大きい各ボクセルを検出する。関心領域設定部 142 は、境界点 441 で平均明るさ値が大きい各ボクセル側に向けて第 1 直線 431 と予め設定された角度 (例えば、 $135^{\circ}$ ) をなす第 2 直線 432 を設定しながら対象体 320 の境界点を検出する。関心領域設定部 142 は、前述した手続を通じて境界点 442 が検出されると、境界点 442 から終了点 412 に進行する第 2 最短直線 422 を設定する。関心領域設定部 142 は境界点で設定される直線が終了点 412 に到達するまで前述した手続を反復して行う。関心領域設定部 142 は、カーブフィッティング (Curve fitting) を通じて開始点 411、終了点 412 及び多数境界点 441 ~ 446 を用いて 2次元映像を再構成するための曲線形態の関心領域を形成する。

#### 【0018】

一方、入力部 160 は、3次元基準映像 310 を回転させるための回転命令を更に受信することができる。映像処理部 140 は、回転命令に応じて関心領域が設定された状態で 3次元基準映像 310 を回転させることによって、ユーザが対象体上に関心領域が適切に設定されているかを容易に確認することができる。

#### 【0019】

位置検出部 143 は、3次元基準映像 310 の対象体 320 に設定された関心領域に該当する各ボクセルの位置を検出する。

#### 【0020】

多重平面再構成部 144 は、格納部 150 に格納されたボリウムデータから位置検出部 143 によって検出された位置に該当するデータ、即ちグレーレベルの明るさ値を検出し、検出されたデータを再構成して 2次元映像を形成する。

#### 【0021】

格納部 150 は、ボリウムデータ形成部 130 によって形成されたボリウムデータを格納する。入力部 160 は、ユーザから関心領域設定情報の入力を受ける。ディスプレイ部 170 は、3次元基準映像及び 2次元映像をディスプレイする。

#### 【0022】

本発明を望ましい実施例を通じて説明し例示したが、当業者であれば添付した特許請求の範囲の事項及び範疇を逸脱せず、様々な変形及び変更がなされることが分かる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0023】

【図 1】本発明の実施例による超音波システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 の映像処理部の構成を詳細に示すブロック図である。

【図 3】本発明の実施例によって逆ボリウムレンダリングを通じて形成された 3次元基準映像を示す例示図である。

【図 4】本発明の実施例によって関心領域を設定する手続を示す説明図である。

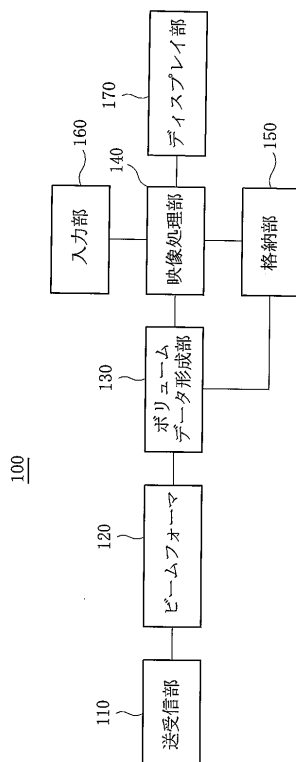
## 【符号の説明】

## 【0024】

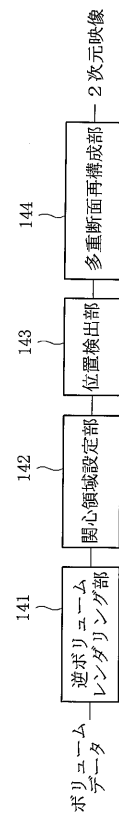
100：超音波システム  
 110：送受信部  
 120：ビームフォーマ  
 130：ボリュームデータ形成部  
 140：映像処理部  
 150：格納部  
 160：入力部  
 170：ディスプレイ部

10

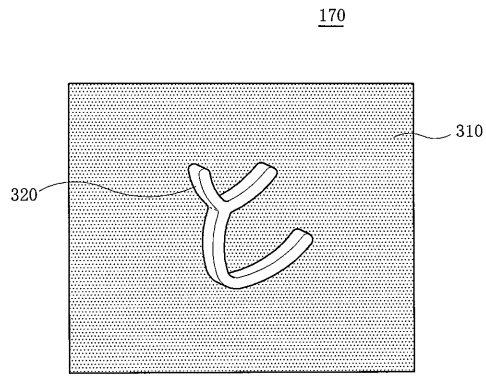
【図1】



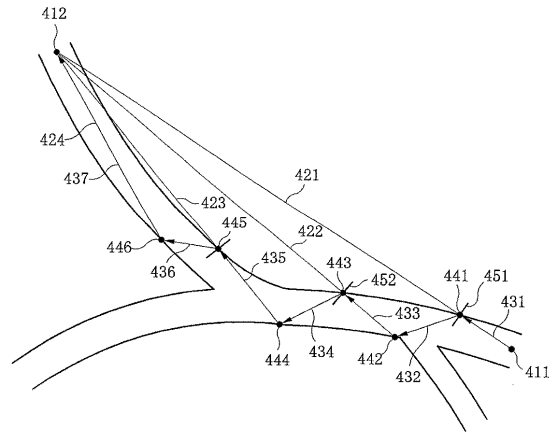
【図2】



【図 3】



【図 4】





---

フロントページの続き

(72)発明者 チェ ド ヨン

大韓民国 ソウル特別市 カンナムグ デチドン 1 0 0 3 ディスカサアンドメディソンビル  
3 階 株式会社メディソン R & D センター

F ターム(参考) 4C601 BB03 DD14 EE05 JB46 JB48 JB50 JC26 JC33 JC37 KK06  
KK21 KK28