

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4864354号
(P4864354)

(45) 発行日 平成24年2月1日(2012.2.1)

(24) 登録日 平成23年11月18日(2011.11.18)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00

請求項の数 10 (全 12 頁)

| | | | |
|--------------|------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2005-177085 (P2005-177085) | (73) 特許権者 | 390041542 |
| (22) 出願日 | 平成17年6月17日(2005.6.17) | | ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ |
| (65) 公開番号 | 特開2006-6933 (P2006-6933A) | | アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ |
| (43) 公開日 | 平成18年1月12日(2006.1.12) | | クタデイ、リバーロード、1番 |
| 審査請求日 | 平成20年6月13日(2008.6.13) | (74) 代理人 | 100137545 |
| (31) 優先権主張番号 | 60/581, 675 | | 弁理士 荒川 聡志 |
| (32) 優先日 | 平成16年6月22日(2004.6.22) | (74) 代理人 | 100105588 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | 弁理士 小倉 博 |
| (31) 優先権主張番号 | 10/926, 547 | (74) 代理人 | 100106541 |
| (32) 優先日 | 平成16年8月26日(2004.8.26) | | 弁理士 伊藤 信和 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | (74) 代理人 | 100129779 |
| | | | 弁理士 黒川 俊久 |
| | | (72) 発明者 | エリック・ノーマン・ステーション |
| | | | ノルウェー、モス、1517、アリスヴ |
| | | | エイ、1番 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

対象物(314)内のボリュームデータ(308、401、508)を定める(202)ように配列された該対象物(314)を通る複数の走査線に沿って3次元超音波情報をリアルタイムで収集する(204)2Dアレイのトランスデューサを有するプローブ(102)と、

パラメータ値を有しかつ前記走査線を定める(202)スキャン・パラメータ(116)を有するビームフォーマ(104)と、

経時的に連続して収集された(204)多数のボリュームデータ(308、401、508)を記憶する(206)画像バッファ(108)と、

前記画像バッファ(108)に連続して記憶された(206)前記ボリュームデータ(308、401、508)にアクセスして(212)、表示パラメータ(118)に基づいて2D及び3Dレンダリング(122)の少なくとも1つの生成を制御する表示プロセッサ(110)であって、ここで、該表示プロセッサ(110)は、第2のスキャン・パラメータ値に基づいて定まり(202)かつ前記画像バッファ(108)に入力される第2のボリュームデータ(308、401、508)の超音波情報を前記プローブ(102)が収集する(204)間に、第1のスキャン・パラメータ値に基づいて定まる(202)第1のボリュームデータ(308、401、508)を該画像バッファ(108)から取得する、表示プロセッサ(110)と、

前記表示プロセッサ(110)によって生成された前記レンダリング(122)を、その

対応する3D配向でリアルタイムに示す(208)ナビゲーション・ビュー(124)と、
前記ナビゲーション・ビュー(124、300、302、500)の表示(112)をリアルタイムに制御し、それにより、ユーザが前記表示パラメータ値を調整して(210)ビュー平面画像(310、312、316、404、502)を変更すると、該ナビゲーション・ビュー(124、300、302、500)に示される(208)ものが、前記ビュー平面(310、312、316、404、502)を反映するように更新されるようにするナビゲータと、
前記スキャン及び表示パラメータ値を調整する(210)ためのユーザ・インタフェース(120)と、

10

を含み、

前記ナビゲータは、第2のボリュームデータ(308、401、508)が前記画像バッファ(108)に入力される間に、前記画像バッファ(108)に入力された前記第1のボリュームデータと前記第1のスキャン・パラメータ(116)及び前記表示パラメータ(118)の最新の値を用いて、前記レンダリング(122)及び前記ナビゲーション・ビュー(124)を更新する、超音波システム(100)。

【請求項2】

前記ユーザ・インタフェースにより、ユーザが、前記2D及び3Dレンダリング(122)の少なくとも1つを観察しながら、リアルタイムで収集される(204)ボリュームデータに基づいて前記スキャン・パラメータ(116)を前記第1のパラメータ値から前記第2のパラメータ値に調整する(210)ことができる、請求項1記載の超音波システム(100)。

20

【請求項3】

前記画像バッファ(108)が、前記第1のパラメータ値により定まる少なくとも1つのボリュームデータ(308、401、508)と前記第2のパラメータ値により定まる(202)少なくとも1つのボリュームデータ(308、401、508)とを同時に記憶する(206)、請求項1記載の超音波システム(100)。

【請求項4】

前記画像バッファ(108)が、
前記ボリュームデータ(308、401、508)を該画像バッファ(108)から読取るために前記表示プロセッサ(110)によって、また前記ボリュームデータ(308、401、508)を該画像バッファ(108)に書き込むために前記ビームフォーマ(104)によってほぼ同時にアクセスされ(212)、
前記ボリュームデータ(308、401、508)を収集した(204)時間を特定するタイム・スタンプを該ボリュームデータ(308、401、508)の各々と共に記憶する(206)、
請求項1記載の超音波システム(100)。

30

【請求項5】

前記表示(112)が、ボリューム・レンダリング画像(122)、表面レンダリング画像(122)及び断面画像(310、312、316、404、502)の少なくとも1つを示す(208)、請求項1記載の超音波システム(100)。

40

【請求項6】

ビュー平面(310、312、316、404、502)、対象物(314)モデル、及び前記ボリュームデータ(308、401、508)に対するランドマークの少なくとも1つを示すナビゲーション・ビュー(124、300、302、500)の表示(112)を制御するナビゲータをさらに含み、前記ナビゲーション・ビュー(124、300、302、500)が、前記ボリュームデータ、スキャン・パラメータ値及び表示パラメータ値に基づいて定められる(202)、請求項1記載の超音波システム(100)。

【請求項7】

前記スキャン・パラメータ(116)は、スキャン深さ、幅(方位角)、仰角、仰角及び

50

方位角におけるビーム数（ビーム密度）のいずれかであり、

前記表示パラメータ（１１８）の表示パラメータ値が変更されると、前記プローブ（１０２）が新たなボリュームデータ（３０８、４０１、５０８）を収集し（２０４）続ける、請求項１記載の超音波システム（１００）。

【請求項８】

前記表示パラメータ値を変更した後に新たな表示パラメータ値に基づいて更新した画像を表示する（２０８）までの遅延時間が、１／４秒よりも大きくない、請求項１記載の超音波システム（１００）。

【請求項９】

前記スキャン・パラメータ値を変更した後に新たなスキャン・パラメータ値に基づいて更新した画像を表示する（２０８）までの遅延時間が、２秒よりも大きくない、請求項１記載の超音波システム（１００）。

【請求項１０】

対象物（３１４）内のボリュームデータ（３０８、４０１、５０８）を定める（２０２）ように配列された該対象物（３１４）を通る複数の走査線に沿って３次元超音波情報をリアルタイムで収集する（２０４）２Ｄアレイのトランスデューサを有するプローブ（１０２）と、

パラメータ値を有しかつ前記走査線を定める（２０２）スキャン・パラメータ（１１６）を有するビームフォーマ（１０４）と、

経時的に連続して収集された（２０４）多数のボリュームデータ（３０８、４０１、５０８）を記憶する（２０６）画像バッファ（１０８）と、

前記ボリュームデータ（３０８、４０１、５０８）に基づいて２Ｄ及び３Ｄ画像（１２２）の少なくとも１つを示す（２０８）ための表示装置（１１２）と、

前記画像バッファ（１０８）に連続して記憶された（２０６）前記ボリュームデータ（３０８、４０１、５０８）にアクセスして（２１２）、表示パラメータ（１１８）に基づいて前記２Ｄ及び３Ｄ画像（１２２）の少なくとも１つの表示（２０８）を制御する表示プロセッサ（１１０）と、

ナビゲーション・ビュー（１２４、３００、３０２、５００）の表示（２０８）をリアルタイムに制御し、それにより、ユーザが前記表示パラメータ値を調整して（２１０）配向ビューを変更すると、前記表示装置（１１２）に示される画像（１２２）が、前記配向像を反映するように更新されるようにするナビゲータと、

を含み、

前記ナビゲータは、第２のボリュームデータ（３０８、４０１、５０８）が前記画像バッファ（１０８）に入力される間に、前記画像バッファ（１０８）に入力された前記第１のボリュームデータと前記第１のスキャン・パラメータ（１１６）及び前記表示パラメータ（１１８）の最新の値を用いて、前記２Ｄ及び３Ｄ画像（１２２）及び前記ナビゲーション・ビュー（１２４）を更新する、超音波システム（１００）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、診断用超音波方法及びシステムに関する。具体的には、本発明は、超音波データのナビゲーションのための方法及びシステムに関する。

【背景技術】

【０００２】

医学的診断の用途において、多数の超音波方法及びシステムが存在する。患者の超音波画像に基づいて患者の検査及び診断を可能にするために、様々な特徴のある構成が提案されてきた。例えば、一部のシステムでは、対象物、例えばヒトの心臓などの超音波ボリュームメトリック・イメージングが得られる。有用なものにするためには、これらのシステムは、ボリュームデータ内でビュー平面を配向するためのナビゲータを必要とする。一般的に、ビュー平面のナビゲーションは、データ収集後に実行されなければならない。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

これまで、超音波方法及びシステムでは、オペレータがボリュームデータ内でナビゲートして対象物の2D又は3Dレンダリング画像を生成すると同時に、ボリューム超音波データを収集することはできなかった。

【特許文献1】米国特許第5562097号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

超音波ボリュームデータにおけるリアルタイムのナビゲーションを提供する改善した方法及びシステムに対する必要性が存在する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

1つの実施形態では、超音波システムを提供し、本超音波システムは、対象物を通る複数の走査線に沿ってリアルタイムで超音波情報を収集するための2Dアレイのトランスデューサを有するプローブを含む。走査線は、対象物つまり患者の関心のあるボリューム(VIO)に対応するボリュームデータを定めるように配列される。1つのこのようなVOIは、ヒトの心臓又はヒトの心臓の或る部分を含むことができる。本システムは、走査線を定めるスキャン・パラメータ値で構成されたビームフォーマを含む。画像バッファは、表示プロセッサによって連続して読取られかつ処理される経時的に収集された多数のボリュームデータを記憶する。表示プロセッサは、画像バッファに連続して記憶されたボリュームデータにアクセスして、表示パラメータに基づいて2D及び3Dレンダリングの少なくとも1つの生成を制御し、ここで、表示パラメータは、プローブが画像バッファに入力される第2のボリュームデータの超音波情報を収集する間に、第1のスキャン・パラメータ値に基づいて定まる第1のボリュームデータを画像バッファから取得する。第2のボリュームデータは、第2のスキャン・パラメータ値に基づいて定まる。ナビゲーション・ビューは、表示プロセッサによって生成されたレンダリングを、その対応する3D配向でリアルタイムに示す。ナビゲータが設けられ、ナビゲータは、ナビゲーション・ビューの表示をリアルタイムに制御し、これにより、ユーザが表示パラメータ値を調整してビュー平面を変更すると、ナビゲーション・ビューに示される画像が、ビュー平面を反映するように更新されるようにする。ユーザ・インタフェースが、スキャン及び表示パラメータ値を調整するために設けられる。

【 0 0 0 6 】

別の実施形態では、2Dアレイのトランスデューサを使用して、対象物内のボリュームデータを定めるように配列された該対象物を通る複数の走査線に沿ってリアルタイムで超音波情報を収集する超音波方法を提供する。本方法は、スキャン・パラメータ値に基づいて走査線を定める段階を含む。本方法は、経時的に連続して収集された多数のボリュームデータを画像バッファ内に記憶し、またスキャン・パラメータの値の調整を含む。2D及び3D画像の少なくとも1つは、ボリュームデータに基づいて示される。本方法は、画像バッファ内に連続して記憶されたボリュームデータにアクセスして、表示パラメータに基づいて2D及び3D画像の少なくとも1つの表示を制御し、ここで、第2のスキャン・パラメータ値に基づいて定まりかつ画像バッファに入力される第2のボリュームデータの超音波情報を収集しながら、第1のスキャン・パラメータ値に基づいて定まる第1のボリュームデータが画像バッファから取得される。

【 0 0 0 7 】

さらに別の実施形態では、超音波システムを提供し、本超音波システムは、対象物を通る複数の走査線に沿って超音波情報をリアルタイムで収集する2Dアレイのトランスデューサを有するプローブを含み、走査線は、対象物内のボリュームデータを定めるように配列される。走査線を定めるスキャン・パラメータを有するビームフォーマが設けられ、スキャン・パラメータは、パラメータ値を有する。画像バッファは、経時的に連続して収集された多数のボリュームデータを記憶する。表示装置が、ボリュームデータに基づいて2

10

20

30

40

50

D及び3D画像の少なくとも1つを示すために設けられる。表示プロセッサは、画像バッファに連続して記憶されたボリュームデータにアクセスして、表示パラメータに基づいて2D及び3D画像の少なくとも1つの表示を制御する。さらにナビゲータが設けられ、ナビゲータは、ナビゲーション・ビューの表示をリアルタイムに制御し、それにより、ユーザが表示パラメータ値を調整して配向ビューを変更すると、表示装置に示される画像が、配向ビューを反映するように更新されるようにする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

図1は、本発明の実施形態により形成した超音波システム100のブロック図である。超音波システム100は、対象物つまり患者の関心のあるボリューム(VOI)に対応するボリュームデータを収集するように構成可能である。1つのそのようなVOIは、ヒトの心臓又はヒトの心臓の或る部分を含むことができる。超音波システム100は、3次元(3D)ボリュームのデータを収集するように構成可能であり、各ボリュームは、方位角及び仰角によって定まる。超音波システム100は、ビームフォーマ104の誘導の下でVOIをスキャンし、ボリュームの大きさ(方位角及び仰角)に応じて15~30個ボリューム/秒の速度でボリュームのデータを収集する2次元(2D)アレイ/マトリクスのプローブ102を含む。プローブ102は、VOI内のスキャン対象物からの後方散乱エコーを受信して電気受信信号を発生し、電気受信信号は、ビームフォーマ104内で結合されて各走査平面内に各ビーム/線を形成する。多数の走査平面(その仰角により区別される)は結合されてボリュームを形成する。ビームフォーマ104は、ビーム情報をRFプロセッサ106に出力し、RFプロセッサ106は、ビーム情報を例えばBモード情報などの超音波画像データに変換する。RFプロセッサ106により生成されたBモード情報は、画像バッファ108内に記憶される。画像バッファ108は、各ボリュームの大きさに応じた速度で収集した各ボリュームを記憶するリング・バッファである。画像バッファ108内の各ボリュームには、タイム・スタンプが与えられる。

【0009】

画像バッファ108内にBモード情報を記憶する間に、前に記憶したBモード情報が、一度に1つのボリュームで表示プロセッサ110及びナビゲータ114に読取られかつ使用可能にされる。表示プロセッサ110及びナビゲータ114は、例えばスキャン・パラメータ116のセット、表示パラメータ118のセット、及びボリュームデータなどの同一の入力セットを画像バッファ108から処理のために受信する。画像バッファ108は、その中でバッファ108がそれ自身で循環するリング・バッファである。バッファ108内の最後の記憶位置に到達すると、バッファ108内の最初の位置が次にアドレス指定される。ボリューム情報は、表示プロセッサ110及びナビゲータ114によって、画像バッファ108内での情報の上書きを防止する速度でバッファ108から読取られる。

【0010】

表示プロセッサ110は、画像バッファ108から読取ったボリューム情報を処理して、コンピュータ表示装置112のレンダリング・ビュー122に表示する例えばボリューム・レンダリング又はスライス(断)面レンダリングのようなレンダリングを形成する。レンダリング・ビュー122は、表示パラメータ118によって決定される所望の配向又はビュー平面(ビューの方向)から見たとした場合のスキャン対象物の画像を表示する。レンダリング・ビュー122がそれにより形成されかつ表示される配向又はビュー平面は、コンピュータ表示装置112内のナビゲーション・ビュー124によってユーザに表示することができる。ナビゲータ114は、コンピュータ表示装置112上に表示されるナビゲーション・ビュー124を生成しかつ制御する。ナビゲーション・ビュー124は、スキャン対象物を例えばデカルト座標系を形成する直交面又はスライスのセットなどのような平面又はスライスのセットに対して配置することによって、スキャン対象物の高レベル・ビュー及びスキャン対象物の配向又はビュー方向を示すことができる。

【0011】

ユーザはユーザ・インタフェース120を通してスキャン・パラメータ116及び/又は

10

20

30

40

50

表示パラメータ 1 1 8 を変更することができる。ナビゲータ 1 1 4 は、表示パラメータ 1 1 8 の値に基づいて、ナビゲーション・ビュー 1 2 4 に示した配向を制御する。表示パラメータ 1 1 8 を変更することによってナビゲーション・ビュー 1 2 4 を変更すると、レンダリング・ビュー 1 2 2 の表示はそれに対応して変更されて、新たなビュー方向及び/又は配向から形成しかつ見た場合のスキャン対象物を示す。従って、ユーザは、ナビゲーション・ビュー 1 2 4 に表示されたスキャン対象物のビュー方向及び/又は配向をナビゲートしかつ変更することができる、そうすることで、レンダリング・ビュー 1 2 2 に表示されるスキャン対象物のビューを変更することができる。レンダリング・ビュー 1 2 2 に示されるスキャン対象物の表示は、ナビゲーション・ビュー 1 2 4 に示した新たなビュー配向に一致しかつ対応するように揃えられる。ビュー（ナビゲーション・ビュー 1 2 4）の方向は、画像バッファ 1 0 8 内に新たなボリュームデータを収集しかつ記憶しながら、変更することができる。ユーザは、対象物がスキャンされている間に、スキャン対象物の表示されたビュー又は透視図をリアルタイムにナビゲートすることができる。レンダリング・ビュー 1 2 2 及びナビゲーション・ビュー 1 2 4 を更新するために表示パラメータ 1 1 8 で行った変更（ビュー方向及び/又は配向の変更）を見る遅延時間は、新たなレンダリングを生成するのに必要な時間により決まる。本願の好適な実施例において、表示パラメータ値を変更した後に新たな表示パラメータ値に基づいて更新した画像を表示するまでの遅延時間は、1 / 4 秒よりも大きくない。スキャン・パラメータ 1 1 6 の変更とは異なり、表示パラメータ 1 1 8 の変更は、ビームフォーマ 1 0 4 の構成に影響を与えない。

10

20

【 0 0 1 2 】

図 2 は、収集したボリュームデータから生成されかつコンピュータ表示装置 1 1 2 に表示された 2 D 及び 3 D レンダリング・ビューのリアルタイムのナビゲーションを支える例示的な方法のフローチャート 2 0 0 である。2 0 2 において、複数の走査平面が、スキャン・パラメータ 1 1 6 に割り当てられた値に基づいて定められる。スキャン・パラメータ 1 1 6 は、例えばスキャン深さ、幅（方位角）、仰角、仰角及び方位角におけるビーム数（ビーム密度）、試料/ビームの数及びモードなどのような変数を含む。ユーザは、キーボード、トラックボール及び/又はマウスの使用によるなどユーザ・インタフェース 1 2 0 を通してスキャン・パラメータ 1 1 6 の値を定めることができ、また超音波スキャン中にスキャン・パラメータ 1 1 6 をリアルタイムで更新することができる。新たなスキャン・パラメータ値は、表示プロセッサ 1 1 0 及びナビゲータ 1 1 4 にもたらされる。スキャン・パラメータ 1 1 6 の値を変更した影響を見る遅延時間は、1 ~ 2 秒であり、新たなスキャン・パラメータ 1 1 6 でビームフォーマ 1 0 4 を構成するのに必要な時間である。

30

【 0 0 1 3 】

2 0 4 において、2 D アレイのトランスデューサを備えたプローブを使用してスキャン対象物を通る複数の走査平面に沿ってスキャン情報を収集することによって、超音波情報が収集される。スキャンは、ボリュームデータを形成する全ての走査平面を収集するようにプローブの手動の再配置を必要とせずにリアルタイムで実行される。ボリュームの各走査平面は、走査平面を生成するビーム線の仰角によって他と区別される。走査平面の幅は、方位角によって決まる。大量のスキャン・データは、異なる高さにおいてスキャン対象物を通る複数の走査平面を生成するようにスキャンの仰角を変更することによって生成することができる。

40

【 0 0 1 4 】

2 0 6 において、多数のボリュームデータが、経時的に収集したものとして画像バッファ 1 0 8 内に連続して記憶される。図 1 で述べたように、画像バッファ 1 0 8 は、該画像バッファ 1 0 8 内にボリュームデータを記憶しながら、ボリュームデータが表示プロセッサ 1 1 0 及びナビゲータ 1 1 4 によって取出されかつ使用されるようになったリング・バッファである。

【 0 0 1 5 】

50

208において、2D又は3Dレンダリング・ビュー122は、スキャン・ボリューム、スキャン・パラメータ116及び表示パラメータ118に基づいて表示プロセッサ110によって形成されたものとしてコンピュータ表示装置112に示される。210において、ユーザは、スキャン・パラメータ116を調整して、スキャン対象物のより広い又はより狭いスキャンを取得し、或いは走査平面におけるビーム/線のより大きな密度又は高さ(走査平面数/ボリューム当たり)を有するスキャンを取得することができる。

【0016】

210において、ユーザはスキャン・パラメータ116を調整し、またユーザが調整を行った場合、レンダリング・ビュー122に表示されたものとしての調整の影響が、コンピュータ表示装置112に示される208。スキャン・パラメータ116に対する調整の影響は、調整を入力してから約1又は2秒で観察することができる。新たなスキャン・パラメータ116でビームフォーマ104を再構成し、画像バッファ108内に新たなボリュームデータを収集かつ記憶し、表示プロセッサ110によりって画像バッファ108から新たなボリュームデータを読み取りかつ処理し、かつコンピュータ表示装置112に更新したレンダリング・ビュー122を示すのに、1又は2秒の時間が必要となることになる。ユーザが、レンダリング・ビュー122内のスキャン対象物の表示の大きさ及び質に満足すると、ユーザはスキャン対象物を異なる方向及び/又は配向から観察することを望むことができる。

【0017】

212において、ボリュームデータは画像バッファ108から連続してアクセスされ、スキャン・パラメータ116及び表示パラメータ118の最新の値を用いて、レンダリング・ビュー122及びナビゲーション・ビュー124がコンピュータ表示装置112に表示される。ナビゲータ114は表示パラメータ118を用いて、配向又はビューの方向(ビュー平面)を定め、ナビゲーション・ビュー124の一部としてコンピュータ表示装置112にビュー平面を表示する。ユーザは、スキャン・パラメータ116を調整する方法と同様に、ユーザ・インタフェース120を通して表示パラメータ118を調整することができる。表示パラメータの実例は、ビュー方向、回転、平行移動、傾斜、ズーム率、及び観察する画像数を含むことができる。表示プロセッサ110及びナビゲータ114の両方が、表示パラメータ118を読み取る。ナビゲータ114は、ナビゲーション・ビュー124内にスキャン対象物のビューと共にビュー平面又はビュー角度を生成する。レンダリング・ビュー122は、ナビゲーション・ビュー124に示されたスキャン対象物と比較してスキャン対象物の拡大ビューとすることができる。レンダリング・ビュー122及びナビゲーション・ビュー124は各々、コンピュータ表示装置112の四分区域内に表示することができる。

【0018】

リアルタイムのナビゲーションは、画像バッファ108に記憶されたボリュームデータとスキャン・パラメータ116に記憶されたスキャン・パラメータ値とに連続してアクセスし、表示パラメータ118に基づいて2D及び3D画像の少なくとも1つを示すことによって取られ、ここで、表示された各画像は、表示パラメータ118に記憶された別個の表示パラメータ値に基づいて定められる。

【0019】

図3は、図1のシステム100によって生成することができる、左からボリューム308内を見るビュー平面310を備えたナビゲーション・ビュー300を示す図である。ナビゲーション・ビュー300は、左からのボリューム308内の観察により見たものとして生成した心臓弁306の画像を示す。ビュー平面310は、4つの矢印を脚部として備えたテーブル上面のように示されており、心臓弁306の画像がビュー平面310を通して垂直に(テーブル上面を通して垂直に)ボリューム308内を見ることによって生成されることをユーザに示す。心臓弁306の画像は、スライス(断面)イメージング、表面レンダリングなど様々な技法を用いることによって形成することができる。ユーザは、ビュー平面310を回転及び/又は平行移動させることによって、ボリューム308に対す

10

20

30

40

50

るビュー平面 3 1 0 の配向を変更することができる。例えば、ビュー平面 3 1 0 をボリューム 3 0 8 の周りで再配向して、図 4 に示すようなビュー平面 3 1 2 及び心臓弁 3 0 6 のビューを取得することができる。

【 0 0 2 0 】

図 4 は、上からボリューム 3 0 8 内を見るビュー平面 3 1 2 を備えたナビゲーション・ビュー 3 0 2 を示す図である。図 3 のビュー平面 3 1 0 の平行移動及び / 又は回転により、図 4 のビュー平面 3 1 2 が取得される。図 4 に示すのは、ビュー平面 3 1 2 と心臓弁 3 0 6 との間の異物 3 1 4 である。ビュー平面 3 1 2 からのビューは異物 3 1 4 を含み、この異物 3 1 4 が、心臓弁 3 0 6 の一部分のビューを遮ることになる。心臓弁 3 0 6 の生成した画像は、心臓弁 3 0 6 のビューを遮る異物 3 1 4 を有する。ビューが遮られることは

10

【 0 0 2 1 】

図 5 は、ビュー平面 3 1 2 を下方に平行移動させた状態での図 4 のナビゲーション・ビュー 3 0 2 を示す図である。図 5 においては、心臓弁 3 0 6 により近接させるために、ナビゲーション・ビュー 3 0 2 のビュー平面 3 1 2 を下方に下げた（下方に平行移動させた）。新たなビュー平面 3 1 6 は、妨害異物 3 1 4 の下方に位置して、もはや異物 3 1 4 によって遮られることのない心臓弁 3 0 6 の画像が得られる。ビュー平面 3 1 2 を下方に平行移動させてビュー平面 3 1 6 を取得することによって、ユーザは、心臓弁 3 0 6 のビュー又は画像を形成する際に妨害異物 3 1 4 を含むボリューム・スキャン・データの使用を

20

【 0 0 2 2 】

図 6 は、選択した幅 4 1 0（方位角）及び高さ 4 0 8（仰角）で得られたボリューム 4 0 1 を示す図 4 0 0 であり、幅 4 1 0 及び高さ 4 0 8 は、図 1 のシステム 1 0 0 のユーザ・インタフェース 1 2 0 を通してユーザによって選択される。ボリューム 4 0 1 は、スキャン・スライス 4 1 6 の幅 4 1 0（方位角）及びスキャン・スライス 4 1 6 の高さ 4 0 8（仰角）により決定される。図 6 は、それを通して心臓弁 4 0 6 の画像が定められかつ表示されるビュー平面 4 0 4 を示す。心臓弁 4 0 6 の表示を観察するとき、ユーザすなわち音波検査技師は、ビューを変更しないままで、心臓弁 4 0 6 のより多く又は心臓弁 4 0 6 を囲むより多くの領域を表示することを望む場合がある。心臓弁 4 0 6 のより大きいビューは、図 7 で示すように取得することができる。

30

【 0 0 2 3 】

図 7 は、図 6 のボリューム 4 0 1 の幅 4 1 0 及び高さ 4 0 8 を変更することによって得られた変更ボリューム 4 0 3 を示す図 4 0 2 である。図 7 において、それによってスキャン・スライス 4 1 6 が取得される短縮した幅 4 1 4 及び増大した高さ 4 1 2 がユーザによって指定されて、変更ボリューム 4 0 3 を取得する。図 6 のビュー平面 4 0 4 を変更しないで、スキャンのボリューム 4 0 3 を増大させることによって、心臓弁 4 0 6 のより大きい

40

【 0 0 2 4 】

図 8 は、図 1 のシステム 1 0 0 のユーザによって選択したビュー平面 5 0 2 から見た場合の心臓 5 0 6 のナビゲーション・ビュー 5 0 0 を示す図である。心臓 5 0 6 は、ビュー平面 5 0 2 に面する大動脈構造 5 1 0 と共に示される。ナビゲーション・ビュー 5 0 0 における心臓 5 0 6 の画像は、表面レンダリングとして生成することができる。別の実施形態では、心臓 5 0 6 の表示画像は、汎用表面モデルとすることができないが、その代わりに心臓の較正モデルとすることができる。

【 0 0 2 5 】

システム 1 0 0 は、複数の多角形から構成した心臓のモデルを生成し、その心臓モデル

50

を心臓 506 の位置に配置することができる。有用なものにするためには、心臓モデルは患者からのデータに基づいて拡大縮小される。データを手動で測定し又は自動測定して、患者の心臓の実寸法に基づいて心臓モデルの大きさを拡大縮小する。例えば、患者の心臓の実寸法は、データ（例えば、僧帽弁輪及び大動脈出口の 2 つの点）及び心尖における 3 つのランドマークに基づいて決定することができる。生成した心臓モデルは、ボリュームデータのランドマークに基づいてボリューム 508 内に配置されかつ配向される。従って、ナビゲーション・ビュー 500 は、ボリューム 508 内に正確に配置されかつ配向された患者の心臓の較正拡大縮小モデルである心臓 506 を示すことができる。ナビゲーション・ビュー 500 のビュー平面 502 に対応して、レンダリング・ビュー（図には図示せず）は、超音波スキャン・データから得た 2D 又は 3D 画像を示すことができる。ビュー平面 502 は、心臓モデルと交差させることができる。

10

【0026】

以上、診断用超音波システム及び方法の例示的な実施形態を詳細に説明している。本システム及び方法は、本明細書に記載した特定の実施形態に限定されるものではなく、むしろ、各システムの構成要素は、本明細書に記載した他の構成要素から独立してかつ別個に使用することができる。各システム構成要素はまた、他のシステム構成要素と組み合わせることもできる。

【0027】

様々な特定の実施形態に関して本発明を説明してきたが、本発明が特許請求の範囲の技術思想及び技術的範囲内の変更で実施できることは当業者には明らかであろう。また、図面の符号に対応する特許請求の範囲中の符号は、単に本願発明の理解をより容易にするために用いられているものであり、本願発明の範囲を狭める意図で用いられたものではない。そして、本願の特許請求の範囲に記載した事項は、明細書に組み込まれ、明細書の記載事項の一部となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図 1】本発明の実施形態により形成した超音波システムのブロック図。

【図 2】収集したボリュームデータから生成されかつ表示された 2D 及び 3D レンダリング・ビューのリアルタイムのナビゲーションを支える例示的な方法のフローチャート。

【図 3】図 1 のシステムによって生成することができる、左からボリューム内を見るビュー平面を備えたナビゲーション・ビューを示す図。

30

【図 4】上から図 3 のボリューム内を見るビュー平面を備えたナビゲーション・ビューを示す図。

【図 5】ビュー平面を下方に平行移動させた状態の図 4 のナビゲーション・ビューを示す図。

【図 6】図 1 のシステムのユーザ・インタフェースを通して選択した選択幅及び高さで得られたボリュームを示す図。

【図 7】図 6 のボリュームの幅及び高さを変更することによって得られた変更ボリュームを示す図。

【図 8】図 1 のシステムのユーザによって選択したビュー平面から見た場合の心臓のナビゲーション・ビューを示す図。

40

【符号の説明】

【0029】

- 122 レンダリング・ビュー
- 124、300、302、500 ナビゲーション・ビュー
- 306、406 心臓弁
- 308、401、508 ボリュームデータ
- 310、312、31、404、502 ビュー平面
- 506 心臓

【 図 1 】

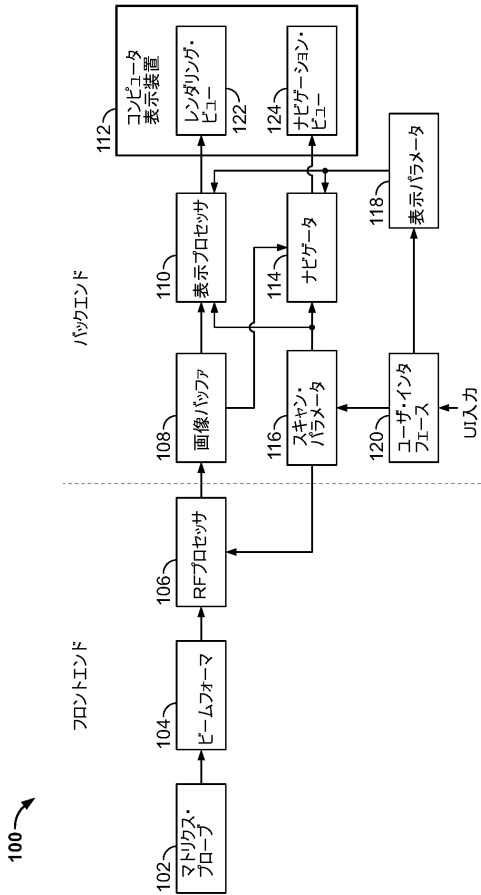


FIG. 1

【 図 2 】

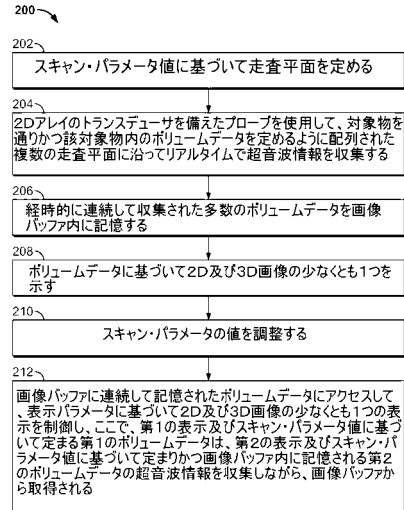


FIG. 2

【 図 3 】

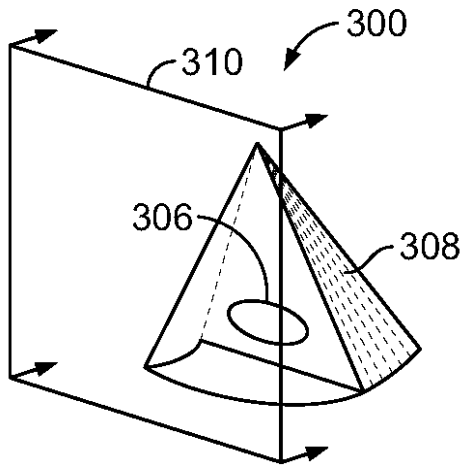


FIG. 3

【 図 4 】

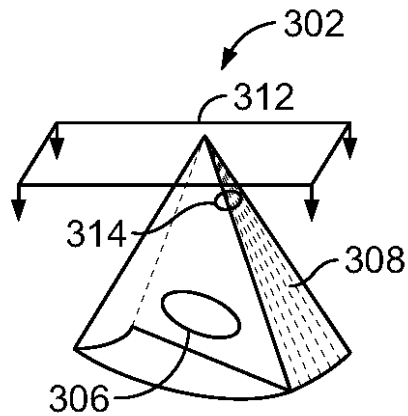


FIG. 4

【 図 5 】

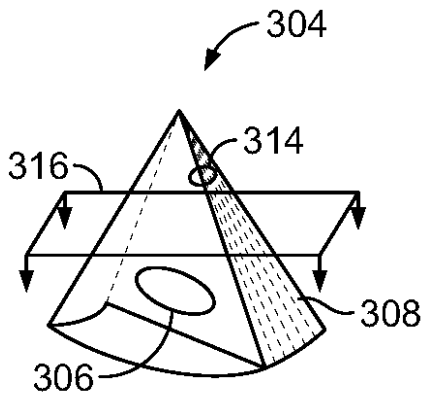


FIG. 5

【 図 6 】

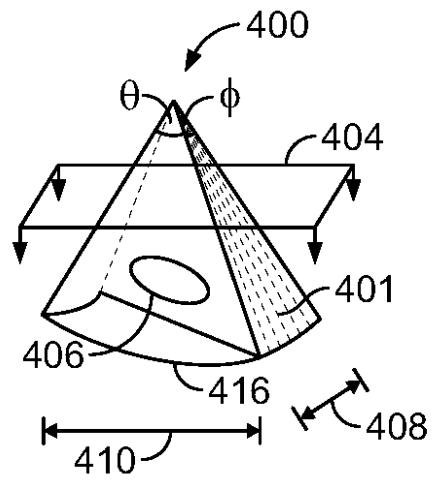


FIG. 6

【 図 7 】

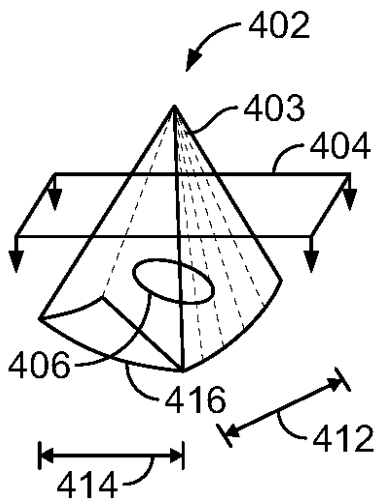


FIG. 7

【 図 8 】

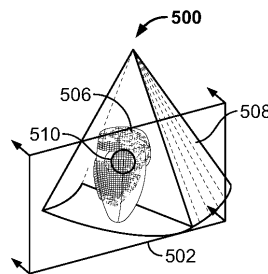


FIG. 8

フロントページの続き

- (72)発明者 ルネ・トーキルドセン
ノルウェー、フォレイグレンド、5231、グリムスタッドホルメン、68番
- (72)発明者 ディットレフ・マルテンス
ノルウェー、ベルゲン、5035、ヘルヴェイエン、42エー番

審査官 宮川 哲伸

- (56)参考文献 特開2001-170057(JP,A)
特開2000-135217(JP,A)
特開2004-141514(JP,A)
特開2000-132664(JP,A)
特開2000-152938(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00 - 8/15

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 超声系统 | | |
| 公开(公告)号 | JP4864354B2 | 公开(公告)日 | 2012-02-01 |
| 申请号 | JP2005177085 | 申请日 | 2005-06-17 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 通用电气公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 通用电气公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 通用电气公司 | | |
| [标]发明人 | エリックノーマンステーン ルネトキルドセン ディットレフマルテンス | | |
| 发明人 | エリック・ノーマン・ステーン ルネ・トキルドセン ディットレフ・マルテンス | | |
| IPC分类号 | A61B8/00 A61B8/14 | | |
| CPC分类号 | A61B8/14 A61B8/0883 A61B8/145 A61B8/4483 A61B8/461 A61B8/466 A61B8/467 A61B8/483 G01S7/52074 G01S7/52085 G01S15/8993 | | |
| FI分类号 | A61B8/00 A61B8/14 | | |
| F-TERM分类号 | 4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/DD15 4C601/EE07 4C601/EE11 4C601/GB06 4C601/JC27 4C601/JC29 4C601/JC31 4C601/JC33 4C601/JC37 4C601/KK12 4C601/KK21 4C601/KK25 4C601/KK29 4C601/KK32 4C601/LL04 | | |
| 代理人(译) | 小仓 博 伊藤亲 | | |
| 优先权 | 60/581675 2004-06-22 US 10/926547 2004-08-26 US | | |
| 其他公开文献 | JP2006006933A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：沿着穿过对象的两条或更多条扫描线实时收集超声波信息 (314)。Z-SOLUTION：扫描线被布置成确定 (202) 对应于感兴趣体积 (VOI) 的体数据。显示处理器 (110) 访问 (212) 在图像缓冲器 (108) 中连续存储 (206) 的体数据 (308,401和508)，并控制2D和3D字母 (122) 中的至少一个的生成基于显示参数 (118)。这里，显示处理器 (110) 在探针 (102) 收集的同时，基于来自图像缓冲器 (108) 的第一扫描参数值，收集 (204) 确定的 (202) 第一体数据 (308,401和508)。(204) 关于在图像缓冲器 (108) 中输入的第二体数据 (308,401和508) 的超声信息。Z

【图 4】

