

(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2006-21041
(P2006-21041A)

(43) 公開日 平成18年1月26日(2006.1.26)

(51) Int.CI.

A61B 8/00
HO4R 17/00(2006.01)
(2006.01)

F 1

A 61 B 8/00
HO 4 R 17/00 3 3 0 G

テーマコード(参考)

4 C 6 O 1
5 D O 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-193609 (P2005-193609)
 (22) 出願日 平成17年7月1日 (2005.7.1)
 (31) 優先権主張番号 10/885,352
 (32) 優先日 平成16年7月6日 (2004.7.6)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
 GENERAL ELECTRIC CO
 MPANY
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
 クタディ、リバーロード、1番
 100093908
 弁理士 松本 研一
 100105588
 弁理士 小倉 博
 100106541
 弁理士 伊藤 信和
 100129779
 弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

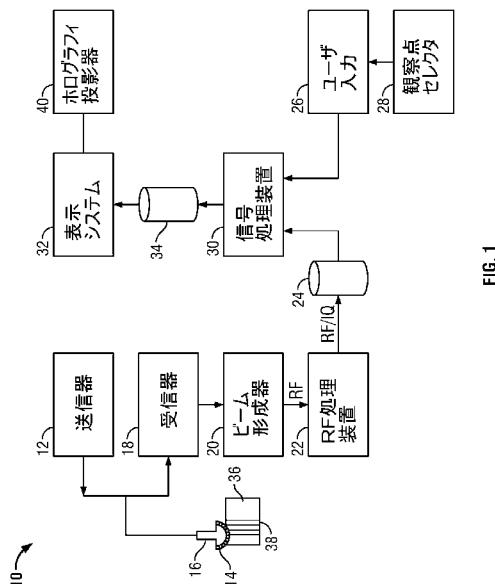
(54) 【発明の名称】超音波システムの表示を制御するための方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】超音波システムの撮像を制御するための方法及びデバイスを提供する。

【解決手段】本方法は、第1の次元の抽出による関心領域(36)の画像データ組を受け取る工程(402)と、この画像データ組の次元数を第2の次元の抽出まで低減させる工程(404)と、この第2の次元の抽出とした関心対象フィーチャを選択(406)する工程と、この選択したフィーチャの画像を第1の次元の抽出で作成(408)する工程と、を含む。別の実施形態では、超音波データを処理するための方法を提供する。本方法は、画像を表している多次元超音波データを受け取る工程と、この多次元超音波データから次元を低減させたデータ組を作成する工程と、この次元低減データ組内で関心対象フィーチャを選択する工程と、この関心対象フィーチャの画像を表示する工程と、を含んでいる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

対象に対してパルスを送信するために少なくとも1つのトランシスジューサ(14)を有する超音波探触子(16)と、

第1の次元数にある画像データを受け取り該画像データを第2の次元数に変換するよう 10
にプログラムされた処理装置(30)と、

変換された画像データの観察を制御するためにその超音波システムのユーザ入力(26)
に結合された観察点セレクタ(28)と、

超音波画像部分及び次元数低減画像部分を表示するように構成された表示システム(32)と、
20
を備える超音波システム(10)。

【請求項 2】

さらに、選択した画像軸に基づいて受け取った画像データの方向を指定するための観察
点セレクタを備える請求項1に記載の超音波システム。

【請求項 3】

前記画像投射セレクタは、前記受け取った画像データに対する前記選択した画像軸の周り
のフリップ及び回転のうちの少なくとも一方を行うように構成されている、請求項2に記載
の超音波システム。

【請求項 4】

前記超音波画像部分(148)は超音波画像(302)及び超音波画像データの差分マ
ップ(304)を表示するように構成されている、請求項1に記載の超音波システム。
20

【請求項 5】

前記処理装置(30)は、強度投影マップ、絶対差総和、最大強度投影マップ、最小強
度投影マップ、平均強度投影マップ、積算投影マップ、第1極大値投影マップ、及び任意
加重投影マップのうちの少なくとも1つを用いて画像データを第2の次元数に変換するよ
うに構成されている、請求項1に記載の超音波システム。

【請求項 6】

前記次元数低減画像部分は、受け取った画像データの画像スライス(134)の隣接対
間の差に関する指標を表示するように構成されている、請求項1に記載の超音波システム
。
30

【請求項 7】

前記次元数低減画像部分は、受け取った画像データの画像ボリュームの時間的に隣接す
る対間の差に関する指標を表示するように構成されている、請求項1に記載の超音波シス
テム。

【請求項 8】

前記表示システムはユーザが着用可能な画像ディスプレイを含む、請求項1に記載の超
音波システム。

【請求項 9】

受け取った画像データに関するある時間期間にわたる前記差分マップは、該時間期間に
わたる画像間の画像変化量を示している該受け取った画像データに関する線形マップを含
む、請求項1に記載の超音波システム。
40

【請求項 10】

前記表示システムは超音波画像部分と次元数低減画像部分を同時に表示するように構成
されている、請求項1に記載の超音波システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、全般的には超音波システムに関し、さらに詳細には、超音波システムにおいて撮
像を制御するための方法及びデバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

周知の超音波システムの少なくとも幾つか（例えば、超音波装置やスキャナ）は、3次元（3D）ボリューム・データの収集、並びに経時に進行する3Dデータ組（4D）の収集を実行することが可能である。こうした3Dデータ組や4Dデータ組に関する生データ及び処理済みデータは、データが多次元に及ぶに連れて指数関数的に増加することがある。データ組が大きいと、大容量のランダム・アクセス・メモリ（RAM）、大容量のディスク記憶装置、強力なマイクロプロセッサ、及び画像処理用チップセットを必要とするなど、そのデータの管理及び処理がハードウェア集約的となる可能性がある。データ組が大きいとさらに、データ内でのナビゲーション、関心対象の位置特定、及び関心対象の所望の像の表示が、面倒かつ困難となることがある。超音波装置の物理的スペースは限られているため、ユーザに利用可能なデータに関してリアルタイムやオフラインで3D表示や4D表示を常時提供することは可能でないことが多い。

10

【特許文献1】米国特許第5806521号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

データに対する限られたスペース及び表示機能を管理する一般的な手法の1つは、データ組を構成する複数の画像のうちの各N番目のフレームまたは画像など、そのデータの一部分のみを利用することができる。しかし、各N番目のフレームまたは画像だけを利用すると、ユーザが探しているデータが飛ばされる結果となりかねない。さらに、ユーザにデータの一部分のみの観察しか可能とさせないと、ユーザが馴れている方式でデータ表示がなされないことがある。

20

【課題を解決するための手段】

【0004】

一実施形態では、医用イメージング・システムを動作させるための方法を提供する。本方法は、第1の次元の抽出とした関心領域の画像データ組を受け取る工程と、この画像データ組の次元数を第2の次元の抽出まで低減させる工程と、第2の次元の抽出において関心対象フィーチャを選択する工程と、この選択したフィーチャの画像を第1の次元の抽出で作成する工程と、を含んでいる。

30

【0005】

別の実施形態では、超音波システムを提供する。本超音波システムは、対象に対してパルスを送信するために少なくとも1つのトランスジューサを有する超音波探触子と、第1の次元数にある画像データを受け取りこの画像データを第2の次元数に変換するようにプログラムされた処理装置と、変換された画像データの観察を制御するために該超音波システムのユーザ入力と結合された観察点セレクタと、超音波画像部分と次元数低減画像部分を表示するように構成された表示システムと、を含んでいる。

30

【0006】

別の実施形態では、超音波データを処理するための方法を提供する。本方法は、画像を表している多次元超音波データを受け取る工程と、この多次元超音波データから次元を低減させたデータ組を作成する工程と、この次元低減データ組内で関心対象フィーチャを選択する工程と、この関心対象フィーチャの画像を表示する工程と、を含んでいる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

超音波システム及び超音波システムを制御するための方法の例示的な実施形態について以下に詳細に記載することにする。例示的な超音波システムの詳細な説明を先ず提供し、続いて超音波システムにおける画像データの管理、ナビゲーション及び表示を容易にする一実施形態の詳細な説明を提供することにする。

【0008】

図1は、本発明の例示的な一実施形態に従った超音波システムのブロック図である。超音波システム10は、探触子16内部のトランスジューサ素子14を駆動しパルス状の超

50

音波信号を身体内に送出するための送信器 12 を含んでいる。多種多様な幾何学構成が使用されることがある。超音波信号は血球や筋肉組織など身体内の構造で後方散乱され、トランスジューサ素子 14 に戻されるエコーを発生させる。このエコーは受信器 18 によって受け取られる。受け取られたエコーは、ビーム形成を実行して RF 信号を出力するビーム形成器 20 に提供される。次いでこの RF 信号は RF 処理装置 22 に送られる。別法として、RF 処理装置 22 は RF 信号を復調してエコー信号を表す IQ データ対を形成する複素復調器（図示せず）を含むことがある。次いで、RF 信号または IQ 信号データは、一時的な格納のために RF / IQ バッファ 24 に直に送られる。超音波システム 10 の動作を制御するためには、本明細書に記載したようなユーザ入力デバイス 26 が使用されることがある。これには、音声コマンドを使用して観察点セレクタ 28 を制御することを含むことがある、これによればユーザは、画像データをそこから観察する点にあたる仮想視点（virtual vantage point）すなわち像投射（image perspective）、関心領域及び／または超音波システム 10 を制御するための指標インジケータを選択することができる。

10

【0009】

超音波システム 10 はさらに、収集した超音波情報（すなわち、RF 信号データまたは IQ データ対）を処理し、表示システム 32 上に表示させるための超音波情報フレームを作成するための処理装置 30 を含んでいる。処理装置 30 は、その収集した超音波情報に関する複数の選択可能な超音波様式に従って 1 つまたは複数の処理動作を実行するように適合させている。収集した超音波情報は、エコー信号が受信されるのに連れて走査セッション中にリアルタイムで処理されることがある。追加としてあるいは別法として、その超音波情報は走査セッション中は RF / IQ バッファ 24 内に一時的に格納しておき、ライブ動作またはオフライン動作でリアルタイム性がより低い処理を受けることがある。

20

【0010】

超音波システム 10 は、人間の眼の認知速度に近い 50 フレーム毎秒を超えるフレームレートで超音波情報を連続して収集することができる。収集した超音波情報は、これより遅いフレームレートで表示システム 32 上に表示せることができる。即座に表示させる予定がない収集超音波情報の処理済みフレームを格納するために、画像バッファ 34 を含めることがある。例示的な一実施形態では、その画像バッファ 34 は少なくとも数秒分の超音波情報フレームを格納できるだけの十分な容量をもつ。超音波情報のフレームは、収集順序や収集時刻に応じたこれらの取り出しが容易となるような方式で格納されている。画像バッファ 34 は周知の任意のデータ記憶媒体を備えることがある。

30

【0011】

超音波システム 10 を制御するためには、ユーザ・インターフェースまたは入力（例えば、ユーザ入力デバイス 26 など）に関する様々な実施形態が実現されることがあることに留意すべきである。こうした様々な実施形態は、超音波システム 10 を制御するためのユーザ制御子の組などの制御機能を含むことがある。このユーザ制御子の組は、例えばタッチスクリーンまたはタッチパネルの一部として、あるいは手入力（例えば、ユーザ作動可能なスイッチ及び／またはボタンを含む）として提供されることがある。このユーザ制御子の組は、手作業で動作可能とすることや、音声で動作させることができる。

40

【0012】

超音波システム 10 は、送信器 12 及び受信器 18 に接続させた、例えばトランスジューサや複数の変換素子などの探触子 16 を含んでいる。探触子 16 は超音波パルスを送信すると共に、走査対象ボリューム 36 の内部の構造からエコーを受信する。走査対象ボリューム 36 は、例えば、リアルタイム撮像、ボリューム走査、位置決めセンサを有するトランスジューサによる走査、ボクセル相關技法を用いたフリーハンド走査、あるいはマトリックスアレイ・トランスジューサによる走査を含む様々な技法によって取得されることがある。

【0013】

探触子 16 は、直線的または弓形経路に沿うなどボリューム 36 に対する走査の間に移

50

動させることがある。直線的または弓形の各位置において、探触子 16 は 1 つまたは複数の走査面 38 を取得する。走査面 38 は、隣接する走査面 38 からなる群または組からなどある厚みにわたって収集される。走査面 38 はバッファ 24 内に格納され、次いで処理装置 30 に送られることがある。幾つかの実施形態では、探触子 16 は走査面 38 ではなくラインを収集することがあり、またバッファ 24 は走査面 38 ではなく探触子 16 によって取得したラインを格納することがある。次いでバッファ 24 は、走査面 38 ではなく探触子 16 によって取得したラインを格納する。処理装置 30 は、ユーザ入力 26 内のスライス厚設定制御器からスライス厚設定を受け取ることがあり、あるいは、送信されたデータの所定の特性に基づいてスライス厚設定制御器を自動的に設定し、これにより走査面 38 から作成しようとするスライスの厚さが特定されることがある。処理装置 30 は、複数の隣接する走査面 38 からデータ・スライスを作成する。各データ・スライスを形成するために取得することがある隣接する走査面 38 の数は、スライス厚設定制御器によって選択した厚さに依存する。データ・スライスは画像バッファ 34 内に格納されると共に、処理装置 30 は画像バッファ 34 にアクセスしてこのデータ・スライスに対してボリューム・レンダリングを実行することができる。

【 0 0 1 4 】

処理装置 30 はさらに、格納されたデータの差分マップを作成することや、到来するデータの差分マップをリアルタイムで作成することができる。例えば、強度投影マップ、絶対差総和、最大強度投影マップ、最小強度投影マップ、平均強度投影マップ、積算投影マップ、第 1 極大値投影マップ、及び任意加重投影マップを用いて、平面スライスの各隣接対のそれぞれの画素に対する差分マップが作成されることがある。この差分マップの出力は、到来するデータの次元数を低減するように指標付けされかつ合成されることがある。例えば、画像スライスの隣接対の差分マップは、複数の画像スライスのすべての間の差の 2 次元指標をレンダリングするために合成されることがある。この指標は、表示のうちの隣接する平面スライス間ににおいて他の部分と比べて比較的より大きな差が存在する部分などの関心対象フィーチャを迅速に位置特定するために横動を受けたかもしれない(may be traversed)表示部上の隣接する平面スライス間の差の相対値を示すことがある。同様に、時間を追って収集されたボリューム・データは、ある関心領域を選択できるように、あるいはその表示のうち時間を追った差に相対的により大きな変化が示されている部分を選択できるように、時間的に隣接するボリュームの差分マップを作成することによって次元数の低減を受けることがある。

【 0 0 1 5 】

処理装置 30 の出力は、表示システム 32 に対して選択可能に送られることがある。表示システム 32 は、触感グローブ、頭部セット用ディスプレイ及び / またはヘッドアップ式ディスプレイなどユーザが着用可能なデバイスを含むことがある。本明細書で使用する場合、触感グローブ (texture glove) とは、手足の動きや空間内の向きを入力デバイスにまたは直接的に処理装置に送るために複数のセンサを備えた手足用の装着可能な覆いである。この触感グローブは、手足と相互作用し、例えば触感、温度、力、圧力及び向き（ただし、これらに限らない）などのセンサ指示値を送信する複数のセンサ出力を含むことがある。表示システム 32 は、2D モードで動作する際に第 2 のマトリックスつなわち視差バリア (parallax barrier) が透明であるようなアクティブマトリックス・カラーレンズディスプレイ (Sharp Systems of America (Mahwah, N. J.) から入手可能なものなど) を含むことがある。ユーザ選択可能な 3D モードの間に、切り替え式 LCD は、3D 効果を生成するためにユーザの左眼と右眼に交互に画素を送っている。

【 0 0 1 6 】

表示システム 32 はさらに、ホログラフィ投影デバイス 40 を含むことや、ホログラフィ投影デバイス 40 に画像を送信することができ、このホログラフィ投影デバイス 40 は、ユーザの視野内でフィーチャをハイライトまたは強調するためにユーザの視野と連携させて投影画像を使用できるようにヘッドアップ・モードで画像を表示することや、視覚表

示全体をなすように使用されることがある。したがって、ホログラフィ投影デバイス 40 は、現在走査を受けている及び／または走査を受け終わった対象を基準としたホログラフィ投影デバイス 40 の位置及び方向を決定するためのセンサを含む頭部装着可能な身に着けられるデバイスとすることがある。

【 0 0 1 7 】

各エコー信号サンプル（ボクセル）の位置は、幾何学的な確度（すなわち、あるボクセルから次のボクセルまでの距離）並びに超音波応答（及び超音波応答からの導出値）によって規定されることに留意すべきである。適当な超音波応答には、グレイスケール値、カラーフロー値、及びアンギオ（angio）またはパワーのドプラ情報が含まれる。

【 0 0 1 8 】

さらに、超音波システム 10 は追加的な構成要素や別の構成要素を含むことがあることに留意すべきである。例えば、患者データ、走査パラメータ及び／または走査モードの変更に関する入力の制御を含む超音波システム 10 の動作を制御するためにユーザ・インターフェースまたは入力が設けられて使用されることがある。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、本発明の例示的な一実施形態に従って図 1 のシステムによって収集したリアルタイム・ボリュームの斜視図である。走査対象ボリューム 36 は、ある角度 126 で互いから発散する放射状の辺縁 122 及び 124 を有する扇形状の断面を含んでいる。探触子 16（図 1 参照）は、各走査面 38 内の隣接する走査線に沿った走査のために超音波発射を電子的に収束させて長手方向に導いており、また隣接する走査面 38 を走査するために超音波発射を電子的または機械的に収束させて横方向に導いている。探触子 16 によって取得された走査面 38 は、バッファ 24 内に格納されることがあり、また処理装置 30 によって球座標からデカルト座標への走査変換を受けることがある。複数の走査面からなるボリュームがレンダリング・ボックス 130 の形で作成されている。レンダリング・ボックス 130 は、複数の隣接する画像面 134 から形成されている。

【 0 0 2 0 】

レンダリング・ボックス 130 は、スライス厚 132、スライス幅 136 及びスライス高 138 を有するようにそのサイズをオペレータがユーザ・インターフェースまたはユーザ入力 26 を用いて規定することができる。処理装置 30 は、所望の厚さのレンダリング・ボックス 130 が形成されるようにスライスの厚さパラメータを調整するためにスライス厚設定制御器によって制御を受けることがある。レンダリング・ボックス 130 は、走査対象ボリューム 36 のうちボリューム・レンダリングを受ける部分を指定している。処理装置 30 は画像バッファ 34 にアクセスすることがあり、これによりレンダリング・ボックス 130 のスライス厚 132 の方向でレンダリングを行っている。

【 0 0 2 1 】

ここで図 1 及び 2 を参照すると、動作時に、事前定義の厚さを有するスライスが収集されると共に、処理装置 30 内で処理されている。レンダリング・ボックス 130 を表すエコーデータは画像バッファ内に格納されることがある。約 2 ミリメートルから約 20 ミリメートルの間の事前定義厚さが一般的であるが、その用途や走査対象の部位の大きさに応じて、約 2 ミリメートル未満の厚さや約 20 ミリメートルを超える厚さも適當となり得る。スライス厚設定制御器は、離散式または連続式の厚さ設定値を備えた回転可能なノブを含むことがある。

【 0 0 2 2 】

処理装置 30 は、レンダリング・ボックス 130 を画像面 134 の画像部分 148 上に投射する。画像部分 148 内の画素データは、処理に統一して、表示システム 32 内のビデオ・プロセッサを通るように送られることがある。レンダリング・ボックス 130 は、走査対象ボリューム 36 内で任意の位置に配置されると共に任意の方向に向けられることがある。幾つかの状況では、走査対象領域のサイズに応じて、レンダリング・ボックス 130 を走査対象ボリューム 36 のある小さい部分のみとすると有利となることがある。

【 0 0 2 3 】

10

20

30

40

50

図3は、超音波システム10(図1参照)の出力を表示するユーザ・インターフェース300の例示的な一実施形態である。ユーザ・インターフェース300は、リアルタイムの2D画像、リアルタイム性がより低い2D画像、2D画像のシネループ、及び超音波画像の3D表示を表示するために使用できる超音波像表示エリア302を含むことがある。取り込まれたシネループは、像表示エリア302内において、リアルタイムで、速度を落として、あるいはフレーム単位で再生されることがある。超音波像表示エリア302は、関心対象フィーチャに迅速に到達するための大量の画像データのナビゲーションを容易にするように、選択したデータの差分マップを表示するために使用されることがある。ユーザ・インターフェース300は、スケール306及び指標インジケータ308を含んだ探察マップ(scout map)エリア304を含むことがある。隣接するデータ・スライス間及び/または時間的に隣接するボリューム間の相対差を示すためには次元数を低減させた表示部310が使用される。探察マップ・エリア304は、表示部310に対してカーソル314を移動させるために使用できるセレクタ312を含んでいる。カーソル314は、表示部310のうち超音波像表示エリア302上に表示されている部分を指示している。この例示的な実施形態では、セレクタ312は1つのスライダである。別の実施形態では、セレクタ312は例えばトグル・スイッチとすることや数値入力フィールドとすることがある。

【0024】

走査の間に、システム10によってある量のデータが受け取られる。処理装置30は、この受け取ったデータ内に含まれるデータ・スライスの各対に関する差分マップを計算する。ユーザは、表示させる各画像スライスまたは差分マップの像を走査したデータの方向に向かう所望の観察角度に応じて方向指定するために、超音波像表示エリア302上に表示された画像データの像投射を変更することができる。超音波像表示エリア302は、リアルタイム画像及び/またはシステム10上に格納された画像を選択可能に表示することができる。システム10が隣接する画像スライスに関する差分マップを計算する際に、画像スライスの各対間の差の総和が計算され、かつ表示部310上に表示させるために正規化されることがある。例示的なトレース316は、システム10のメモリ内に包含された隣接する画像スライス間の差に関する例示的な値を表している。ユーザはスライダ312を用いてカーソル314を極大値(関心対象フィーチャ318など)まで移動させることができる。隣接する画像スライス間の差が比較的大きい量であることによって、走査対象ボリューム36内部の構造間の密度境界を示すことができる。こうした密度境界は例えば、血液と血管壁の間、臓器組織と腫瘍組織の間、並びに骨と筋肉の間に存在することがある。ユーザは、関心対象フィーチャ318を選択した後、その走査を最大速度、低減速度、フレーム単位、あるいはこれらの速度の組み合わせによって再生するよう選択することができる。ユーザ・インターフェース300は、指標インジケータ308が走査の経過時間を示すようにして時間を追って取得された3Dデータ内で関心対象フィーチャ318を見つけだすために同様に使用されることがある。したがって、ユーザは、関心対象フィーチャを選択すると共に選択可能な速度で画像ボリューム画像の再生を開始することができる。

【0025】

像投射は、走査対象ボリューム36を基準とした任意の方向から選択することができる。したがって、差分マップ及び次元数を低減させた表示は、ユーザによる選択に従って任意の方向からのボリュームに関して指定することができる。走査対象ボリュームは、マウス、ジョイスティック、ジョグ・ホイール及び/またはユーザ入力26と結合された触感グローブ(ただし、これらに限らない)などの触覚型入力制御を使用してナビゲーションすることができる。像投射方向の選択は、例えばハードウェア・ボタン、ソフトウェア・キー及び/または仮想現実的ボタンまたはキーを用いて実行することができる。

【0026】

超音波像表示エリア302はさらに、システム・メモリからの画像データのダウンロード速度を増大させるために使用することができる。選択した像投射を用いて、システム1

10

20

30

40

50

0はメモリのうちのダウンロードすべき部分だけからのデータを導くことができる。ダウンロードしたデータは、選択した差分マップに関するデータを含んだ当該量のデータのみに対応させることがあり、これにより差分マップで使用されないデータはダウンロードされない。

【0027】

処理装置30はさらに、例えば3D探査マップ上のスピinn、フリップ及び/または回転などのソフトウェア制御を用いて画像データを処理し、任意の斜方向面内における迅速な多平面フォーマット変更によって非直線的軌道で表示させた画像の「飛行描出(fly through)」をシミュレーションできるようにプログラムされている。例えば、このソフトウェアはさらに、Numerical Applications Group(Owners Grove, I11)から入手可能なExplorer(商標)バージョン3.0などの市販の視覚化パッケージとインターフェースを取ることができる。この視覚化パッケージは、画像データに対するレンダリング及び処理のために使用することができる。例えば、これらのパッケージは、差分マップ及び3Dデータ組に対する「飛行描出」を可能にさせるビューアを含んでいる。この「飛行描出」機能は、関心対象を探査するために使用されることがある、次いでその関心対象は、選択されたり、さもなければ3Dデータ全体を使用して観察するように特定されることがある。例えばInnov Metrics Software(Quebec, Canada)から入手可能なIMC compress(商標)などの不可逆式及び/または可逆式アルゴリズムを含む画像データ圧縮が使用されることがある。

【0028】

この例示的実施形態では、システム10はある時間期間に及ぶ3D画像データ、すなわち4Dデータ組を収集することがある。処理装置30は、3Dデータ組間の差を計算し、これらの3Dデータ組間の変化量を計測することがある。この量の変化は、選択した時間間にわたる画像描出情報を提供するために表示部310などの線形マップとしてグラフ表示されることがある。例えば、変化の値がより大きいことは、比較的より診断的関心が高い時間期間であることを意味することがあり、また変化の値がより小さいことはこの時間期間内にある診断情報が比較的低いことを示すことがある。処理装置30は、ある時間期間にわたって受け取ったデータの差分マップを自動的に計算し表示することができる。この差分マップは、その時間期間にわたる画像間の画像変化量を示している表示部310に対応することがある。

【0029】

この例示的実施形態では、ボリューム36の内部で3D構造などの多次元構造が位置特定されることがある。多次元構造の差分マップは、超音波画像エリア302上に表示させられることがある。多次元構造408は、この構造を3Dレンダリングで観察しながらユーザ入力を介して手作業で特定されることがある。次いで、特定されたデータに対してタグ付けし、処理装置30によって、そのデータに関連付けされたタグが認識され、超音波画像エリア302上での多次元構造の特定を提供できるようにすることができる。代替的な一実施形態では、システム10のメモリ内に格納されることがある複数の構造モデルとこの多次元構造のフィーチャをマッチングさせることによって多次元構造を特定することができる。多次元構造フィーチャに対するモデル・フィーチャの比較は、信号コンディショナー30が例えば3D画像データを用いて実行することができ、また差分マップ・データを用いて実行することができる。比較に使用するための具体的なモデルの選択、並びに多次元構造に対する比較は、処理装置30によって自動的に実行されることがある。処理装置30によってその選択及び比較過程が再実行されるように、ユーザはユーザ入力26を用いた自動選択を棄却することができる。処理装置30は、どのモデルを比較に使用すべきかの選択によって確度が時間と共に増大するように、正しくない選択から「学習」するようにプログラムされることがある。

【0030】

図4は、超音波システム10(図1参照)に関する画像を表示させる例示的な一方法4

10

20

30

40

50

00の流れ図である。方法400は、第1の次元の描出（例えば、3D描出）の関心領域の画像データ組を受け取る工程（402）と、この画像データ組の次元数を第2の次元の描出まで低減させる工程（404）と、を含む。例えば、3D描出で受け取ったデータは、ナビゲーションが困難でありかつ時間がかかることがあるが、画像データ組の次元数を低減させることによってさらに、画像データのデータ描出の低減が容易となり、これにより次元数低減画像の組内で関心対象フィーチャを見いだして関心対象フィーチャを選択（406）し、この選択したフィーチャの画像を第1の次元の描出で作成（408）することによって表示させることができる。

【0031】

システム10は、表示される像に関連付けされた入力デバイスを用いて複数の像投射から画像の像を選択するためのソフトウェア及び／またはハードウェア制御器を含んでいる。レンダリング済みボリュームは、選択可能な軸の周りで回転及び／またはフリップさせ、任意の方向からの像投射を提供することができる。次いで、レンダリング済みボリュームは、選択した差分マップ・アルゴリズムに従って、次元数を選択かつ低減させた像投射に対応してスライス切断を受けることがある。この次元数低減画像の表示及び第1の次元数の画像表示、かつ／または差分マップの表示は、ユーザ・インターフェース300上に表示することができる。次元数を低減させた表示によってユーザは関心対象フィーチャを迅速に特定しつつ関心対象フィーチャを位置特定することが可能となる。関心対象フィーチャはカーソル及び指標インジケータを用いて選択することができ、またシステム10は次いで、関心対象フィーチャの第1の次元の描出を超音波画像エリア302上に表示させることがある。

【0032】

ユーザ・インターフェースには、その制御機能がある特定の撮像手順中に使用可能か否かに応じて画像制御器を選択可能に含ませることがある。例えば、画像コントラストの調整が許容された調整である間だけ、画像コントラスト制御スライダを表示させることができる。調整は、特定のユーザに対する設定及び／またはデフォルト設定に応じて選択的に許可されることがある。さらに、画像制御器は、各ユーザごとあるいはすべてのユーザに対する過去の使用履歴に基づいて選択的に表示させることかつ／または有効にさせることができる。画像制御入力デバイスは、スライダ、クリック・セレクタ及びドロップダウン・メニュー（ただし、これらに限らない）を含むことがある。

【0033】

システム10はさらに、画像描出を介したナビゲーションを容易にするための触覚型制御子（ただし、これに限らない）などの複数のハードウェア式ポインティング・デバイスから入力を受け取るように構成されている。この例示的実施形態では、処理装置30は、表示システム32の内部にあるビデオ・プロセッサ及び画像描出のホログラフィ投影画像を作成するためのホログラフィ投影デバイス40と連携している。表示システム32及びホログラフィ投影デバイス40は、着用可能な表示デバイス（例えば、頭部装着式表示デバイス）上に多次元データを表示するように構成されることがある。

【0034】

超音波イメージング・システムにおいて撮像データの表示を容易にする装置及び方法の例示的な実施形態について上で詳細に記載した。本明細書に記載したように、超音波画像データの次元数を第1の次元の描出から次元を低減させた表示まで低減させること、関心対象フィーチャに関する次元低減させたデータを検索すること、並びにこの関心対象フィーチャを第1の次元の描出で表示することの技術的效果は、走査対象内の関心領域の視覚化を容易にすることを少なくとも含んでいる。

【0035】

開示した実施形態によるシステムは、例えば、コンピュータまたはプロセッサベースの制御システムによって実行させるソフトウェアなどのプログラム式のハードウェアを備えることがあるが、有線式のハードウェア構成、集積回路の形態で製造したハードウェア、ファームウェア、その他を含め別の形態をとることもあり得ることを理解されたい。開示

10

20

30

40

50

した強度投影マップ処理装置はハードウェア・デバイスの形で具現化されることがあること、超音波システム内の専用または共有式の処理装置上で実行されるソフトウェア・プログラムの形で具現化されることがあること、あるいは超音波システムと結合させることがあることを理解すべきである。

【0036】

上述の方法及び装置は、画像データの次元数を低減させてデータの探察及び像の選択に必要となる計算能力を削減することによって多次元画像データの観察を容易にするための費用効果及び信頼性が高い手段を提供する。より具体的には、本方法及び装置によって、多次元データの視覚化の改善が容易となる。その結果、本明細書に記載した方法及び装置は、費用効果及び信頼性を高くした多次元超音波システムの動作を容易にさせている。

10

【0037】

上では、超音波イメージング・システムに関する例示的な実施形態について詳細に記載した。しかし、本システム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別の構成要素と独立にかつ個別に利用されることもある。各システム構成要素は別のシステム構成要素と組み合わせて使用することも可能である。

【0038】

本発明について具体的な様々な実施形態に関して記載してきたが、当業者であれば、本発明が本特許請求の範囲の精神及び趣旨の域内にある修正を伴って実施できることを理解するであろう。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】

【0039】

【図1】本発明の例示的な一実施形態に従った超音波システムのブロック図である。

【図2】本発明の例示的な一実施形態に従って図1のシステムによって収集したリアルタイム・ボリュームの斜視図である。

【図3】図1に示した超音波システムの出力を表示するユーザ・インターフェースの例示的な一実施形態の図である。

30

【図4】図1に示した超音波システムに関する画像表示の例示的な一方法の流れ図である。

【符号の説明】

【0040】

- 10 超音波システム
- 12 送信器
- 14 トランシスジューサ素子
- 16 探触子
- 18 受信器
- 20 ピーム形成器
- 22 R F 処理装置
- 24 R F / I Q バッファ
- 26 ユーザ入力デバイス
- 28 観察点セレクタ
- 30 処理装置
- 32 表示システム
- 34 画像バッファ
- 36 走査対象ボリューム
- 38 走査面
- 40 ホログラフィ投影デバイス

40

50

- 1 2 2 放射状辺縁
 1 2 4 放射状辺縁
 1 2 6 角度
 1 3 0 レンダリング・ボックス
 1 3 2 スライス厚
 1 3 4 画像面
 1 3 6 スライス幅
 1 3 8 スライス高
 1 4 8 画像部分
 3 0 0 ユーザ・インターフェース
 3 0 2 超音波像表示エリア
 3 0 4 探察マップ・エリア
 3 0 6 スケール
 3 0 8 指標インジケータ
 3 1 0 表示部
 3 1 2 セレクタ
 3 1 4 カーソル
 3 1 6 トレース
 3 1 8 関心対象フィーチャ

10

【図1】

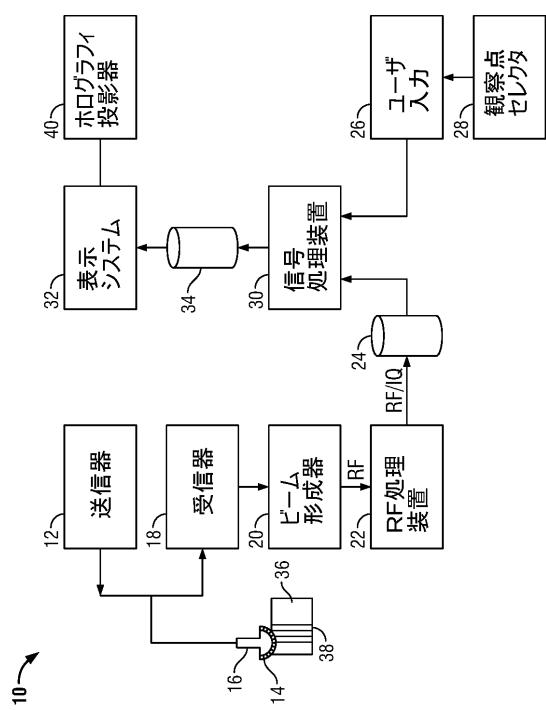


FIG. 1

【図2】

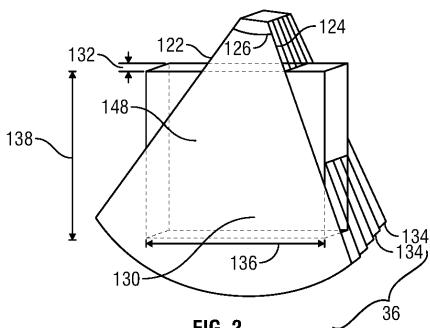


FIG. 2

【図4】

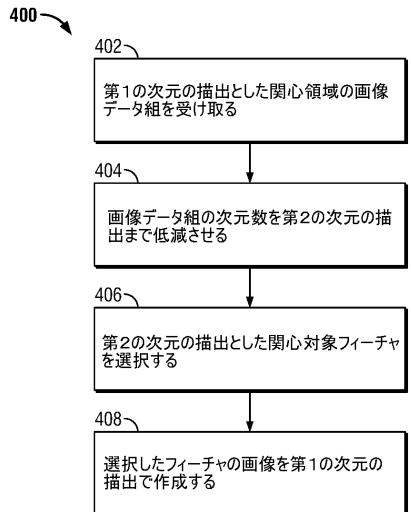


FIG. 4

【図3】

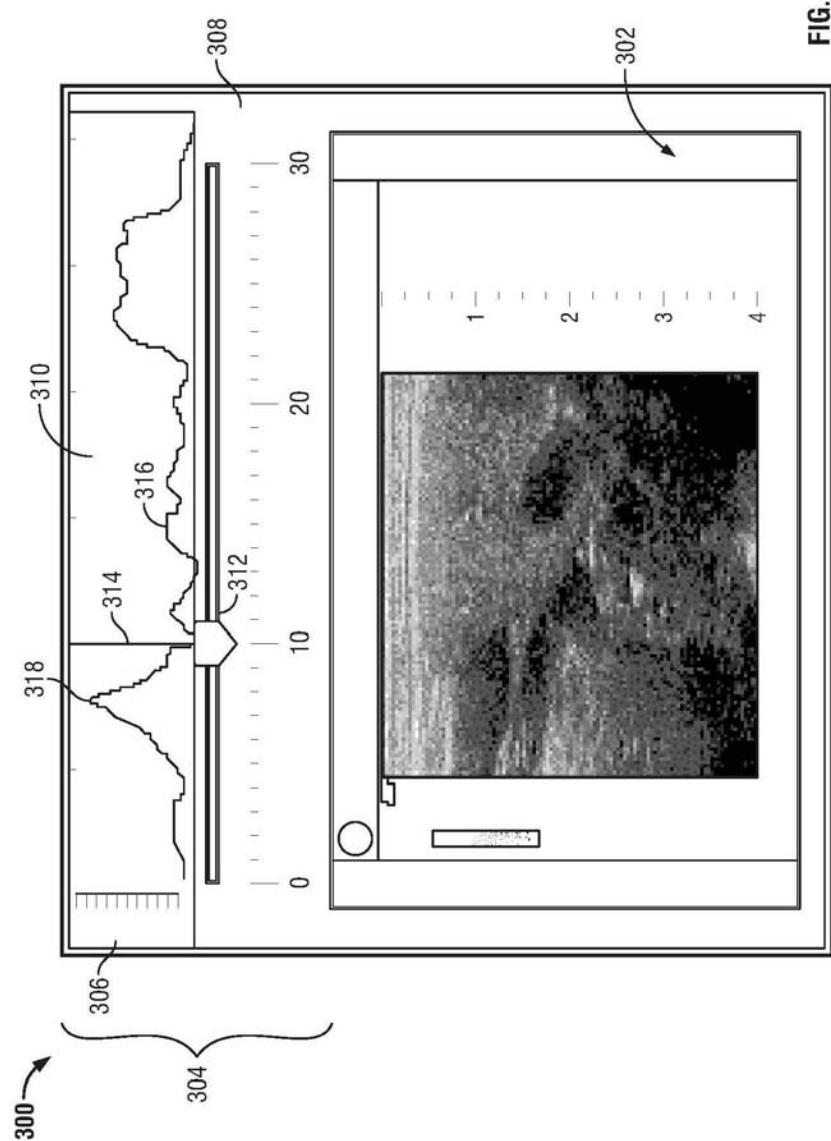


FIG. 3

フロントページの続き

(72)発明者 プラカッシュ・パレイル・マシュー

アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ムックウォナゴ、ルックアウト・レーン、エス87・ダブリュ28186番

(72)発明者 ミッセル・ガニエール・アングル

アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ムスケゴ、フェアフィールド・コート、エス76・ダブリュ13344番

(72)発明者 スティーブン・チャールズ・ミラー

アメリカ合衆国、ウィスコンシン州、ウォーキシャ、アスペンウッド・レーン、ダブリュ226・エヌ2572番

F ターム(参考) 4C601 BB03 JC19 JC26 KK21

5D019 FF04

专利名称(译)	用于控制超声系统的显示的方法和设备		
公开(公告)号	JP2006021041A	公开(公告)日	2006-01-26
申请号	JP2005193609	申请日	2005-07-01
[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		
[标]发明人	プラカッシュパレイルマシュー ミッシェルガニエール・アングル スティーブン・チャールズ・ミラー		
发明人	プラカッシュ・パレイル・マシュー ミッシェル・ガニエール・アングル スティーブン・チャールズ・ミラー		
IPC分类号	A61B8/00 H04R17/00		
CPC分类号	G01S7/52074 A61B8/463 A61B8/465 A61B8/466 A61B8/467 A61B8/483 G01S7/52073 G01S7/52084 G01S15/8993		
FI分类号	A61B8/00 H04R17/00.330.G		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/JC19 4C601/JC26 4C601/KK21 5D019/FF04 4C601/KK09 4C601/KK31 4C601 /KK45		
代理人(译)	松本健一 小仓博 伊藤亲		
优先权	10/885352 2004-07-06 US		
其他公开文献	JP4732034B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于控制超声系统的成像的方法和设备。该方法包括通过渲染第一维度来接收关注区域(36)的图像数据集的步骤(402)，以及将该图像数据集的维度数量减少为第二维度的渲染的步骤。(404)，选择(406)已经在第二维度上渲染的关注特征，并在第一维度上创建(408)所选特征的图像。。在另一个实施例中，提供了一种用于处理超声数据的方法。该方法包括：接收表示图像的多维超声数据；从多维超声数据创建降维数据集；以及在降维数据集中识别感兴趣的特征。这些步骤包括选择和显示此感兴趣功能的图像。[选型图]图1

