

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4950747号
(P4950747)

(45) 発行日 平成24年6月13日(2012.6.13)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2007-111260 (P2007-111260)
 (22) 出願日 平成19年4月20日 (2007.4.20)
 (65) 公開番号 特開2007-296330 (P2007-296330A)
 (43) 公開日 平成19年11月15日 (2007.11.15)
 審査請求日 平成22年4月20日 (2010.4.20)
 (31) 優先権主張番号 60/795,535
 (32) 優先日 平成18年4月27日 (2006.4.27)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 11/434,445
 (32) 優先日 平成18年5月15日 (2006.5.15)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
 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
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 智志
 (74) 代理人 100105588
 弁理士 小倉 博
 (74) 代理人 100129779
 弁理士 黒川 俊久
 (72) 発明者 ハラルド・デイシンジャー
 オーストリア、フランケンマート、ハウブ
 シュトラッセ・52/7番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】オートマチックマルチプレーンイメージング超音波システムのユーザインターフェース

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

3D超音波データセットから複数の平面(404~409)を自動的に表示する診断超音波システム(100)であって、

基準面(401、402)を指定するユーザインターフェース(124)であって、複数の事前定義のビュー位置、基準面保存オプション(140)、および復元オプション(142)を提供する、ユーザインターフェース(124)と、

前記基準面(401)を3D超音波データセットにマッピングするプロセッサモジュール(116)であって、前記現在のおよび前の基準面(401、402)とビュー位置(134)とに基づいて画像平面(404~406、407~409)を自動的に計算する、プロセッサモジュール(116)と、

前記現在の基準面および現在のビュー位置(401、134)に関連する前記画像平面(404~409)を選択的に表示するディスプレイ(118)と、

前記基準面保存オプション(140)に応答して前記前の基準面(401)を保管するメモリ(114)であって、前記ディスプレイ(118)が、前記基準面復元オプション(142)の選択に応答して、前記前の基準面(401)を復元するために、前記現在の基準面(402)の表示から切り替える、メモリ(114)と

を含む診断超音波システム(100)。

【請求項 2】

前記メモリ(114)が、前記現在のおよび前の基準面(401、402)のそれぞれに

10

20

関連して座標(212、214)を保管する、請求項1記載のシステム。

【請求項3】

前記ユーザインターフェース(124)が、前記現在のビュー位置に関連する一連の画像平面(404～406)を順次表示するように前記ディスプレイ(118)に指示するオートシーケンスオプションを含み、前記ディスプレイが、前記オートシーケンスオプションが選択される度に、前記一連の画像平面(404～406)内の次の画像平面に切り替える、請求項1記載のシステム。

【請求項4】

前記ディスプレイ(118)が、前記現在のビュー位置に関連して互いに平行に位置合わせされた複数の画像平面(405、406)を同時に表示する、請求項1記載のシステム
10。

【請求項5】

前記ユーザインターフェース(124)が、ユーザが全画面画像としての保管または印刷のために画像平面(404)をマークすることを許すマーキングオプションを含む、請求項1記載のシステム。

【請求項6】

前記ユーザインターフェース(124)が、一連のビューボタン(134)を含み、前記ビューボタン(134)のそれぞれが、一連のビュー位置のうちの1つを指定し、前記ディスプレイ(118)が、選択された前記ビューボタンに対応する前記ビュー位置の選択を表示する、請求項1記載のシステム。
20

【請求項7】

前記メモリ(114)が、前記基準面保存オプションの選択に応答して、前記現在の基準面(402)を保管する、請求項1記載のシステム。

【請求項8】

前記ユーザインターフェース(124)が、水平および垂直の前記基準面(401)の直線移動を制御するシフトコマンドを含む、請求項1記載のシステム。

【請求項9】

前記ユーザインターフェース(124)が、X座標軸、Y座標軸、およびZ座標軸のうちの少なくとも1つの周りでの前記基準面(401)の回転移動を制御する回転コマンドを含む、請求項1記載のシステム。
30

【請求項10】

前記ユーザインターフェース(124)が、部分的な平面画像、ボリュームレンダリングされた画像、表面レンダリングされた画像、およびT.U.I.画像のうちの1つで超音波映像を作るために前記プロセッサモジュール(116)を制御する視覚化モードコマンドを含む、請求項1記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、全般的には3D超音波データセットから複数の平面を自動的に表示するシステムおよび方法に関し、より具体的には、前のビュー位置(view position)の簡単な交換および復元を提供するユーザインターフェースを実現するシステムおよび方法に関する。
40

【背景技術】

【0002】

超音波システムは、さまざまな応用例で、およびさまざまな技量レベルの個人によって使用される。多くの試験で、超音波システムのオペレータは、所定のプロトコルに従って、超音波映像の選ばれた組合せを再検討する。超音波映像の所望の組合せを入手するために、オペレータは、1つまたは複数の所望の画像平面を識別し、キャプチャするための動作のシーケンスを介して進む。少なくとも1つの超音波試験プロセスが提案されており、一般に、オートメーテッドマルチプレーナイミージング(automated multi

50

i - p l a n a r i m a g i n g) と称し、これは、所定の画像平面の獲得および表示を標準化しようと努めるものである。この最近提案された超音波プロセスによれば、ボリュメトリックイメージ (v o l u m e t r i c i m a g e) が、標準化された形で獲得され、基準面が、識別される。この基準面に基づいて、複数の画像平面が、複数の画像平面を個別に識別するためのユーザによる詳細な介入なしで、超音波情報の獲得されたボリュームから自動的に入手される。

【 0 0 0 3 】

しかし、普通の超音波システムは、ある種の制限を経験してきた。普通のオートメーテッドマルチプレーナイミージングプロセスは、ユーザがさまざまなビュー位置を介して進むことを許すが、ユーザは、前に検討されたビュー位置を再検討するかビュー位置を交換する簡単な形を提供されない。そうではなく、ユーザが次のビュー位置に移動したならば、前のビュー位置を再検討することが望ましい時に、そのユーザは、前のビュー位置を作成し、ビューモードに再び入るのに必要な段階を繰り返さなければならない。たとえば、そのユーザは、前のビュー位置を形成するための基礎として使用された基準面を再位置決めしなければならない。この基準面が再作成されたならば、システムは、この基準面に関連する画像平面を再計算する。

【特許文献1】米国特許出願公開第2005/0251036号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

前に見られた位置に戻り、一般に、基準面または他の基礎になる情報の再入力を必要とせずに、前に獲得されたビュー位置の間で移動する、簡単な機構を提供する改善された方法およびシステムの必要が依然としてある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

本発明の実施形態によれば、3D超音波データセットから複数の平面を自動的に表示する診断超音波システムが提供される。このシステムは、基準面を指定するユーザインターフェースを含み、このユーザインターフェースは、ビュー位置保存オプションおよび基準面復元オプションを提供する。プロセッサモジュールが、基準面を3D超音波データセットにマッピングし、基準面と現在のビュー位置および前のビュー位置に基づいて画像平面を自動的に計算する。ディスプレイが、現在のおよび前の基準面に関連する画像平面を選択的に表示するために設けられる。メモリが、基準面保存オプションの選択に応答して、前の基準面を保管し、ディスプレイが、基準面復元オプションの選択に応答して、前の基準面を復元するために、現在の基準面の表示から切り替える。適宜、メモリは、現在のおよび前の基準面に関連して座標を保管することができる。

【 0 0 0 6 】

適宜、ユーザインターフェースは、現在のビュー位置に関連する一連の画像平面を順次表示するようにディスプレイに指示するオートシーケンスオプションを含むことができる。ディスプレイは、オートシーケンスオプションが選択される度に、一連の画像平面内の次の画像平面に切り替える。適宜、ディスプレイは、現在のビュー位置に関連して互いに平行に位置合わせされた複数の画像平面を同時に表示することができる。適宜、ユーザインターフェースは、ユーザが全画面画像としての保管または印刷のために画像平面をマークすることを許すマーキングオプションを含むことができる。適宜、ユーザインターフェースは、一連のビューボタンを含むことができ、このビューボタンのそれぞれは、一連のビュー位置のうちの1つを指定する。ディスプレイは、ビューボタンのうちの選択された1つに対応する選択されたビュー位置を表示する。ユーザインターフェースは、それぞれ水平 / 垂直とX座標軸、Y座標軸、およびZ座標軸のうちの少なくとも1つの周りとの基準面の直線移動および回転移動を制御するシフトコマンドおよび回転コマンドを含むことができる。もう1つのオプションとして、ユーザインターフェースは、部分的な平面画像、ボリュームレンダリングされた画像、表面レンダリングされた画像、およびT U I 画像

10

20

30

40

50

のうちの 1 つで超音波映像を作るためにプロセッサモジュールを制御する視覚化モードコマンドを含むことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 7 】

図 1 に、本発明の実施形態に従って形成された超音波システム 1 0 0 のブロック図を示す。超音波システム 1 0 0 には、送信器 1 0 2 が含まれ、送信器 1 0 2 は、パルス駆動された超音波信号を身体内に発するために、変換器 1 0 6 内の要素のアレイ 1 0 4 を駆動する。さまざまな幾何形状を使用することができます。超音波信号は、血球または筋組織などの身体内の構造から後方散乱されて、エコーを作り、このエコーが要素 1 0 4 に戻る。エコーは、受信器 1 0 8 によって受信される。受信されたエコーは、ビームフォーマ 1 1 0 に通され、ビームフォーマ 1 1 0 は、ビームフォーミングを実行し、R F 信号を出力する。次に、この R F 信号が、R F プロセッサ 1 1 2 を通過する。代替案では、R F プロセッサ 1 1 2 に、R F 信号を復調してエコー信号を表す I Q データ対を形成する複素復調器（図示せず）を含めることができる。次に、R F 信号データまたは I Q 信号データを、保管のためにメモリ 1 1 4 に直接にルーティングすることができる。

【 0 0 0 8 】

超音波システム 1 0 0 には、獲得された超音波情報（たとえば、R F 信号データまたは I Q データ対）を処理し、ディスプレイ 1 1 8 での表示のために超音波情報のフレームを準備するプロセッサモジュール 1 1 6 も含まれる。プロセッサモジュール 1 1 6 は、獲得された超音波情報に対する複数の選択可能な超音波モダリティに従って 1 つまたは複数の処理動作を実行するように適合される。獲得された超音波情報を、エコー信号が受信されるスキヤニングセッション中にリアルタイムで処理することができる。それに加えてまたはその代わりに、超音波情報を、スキヤニングセッション中に一時的にメモリ 1 1 4 に保管し、決してリアルタイムではなく、ライブ動作またはオフライン動作で処理することができる。画像メモリ 1 2 2 が、即座に表示されるようにスケジューリングされてはいない獲得された超音波情報の処理されたフレームを保管するために含まれる。画像メモリ 1 2 2 には、すべての既知のデータ保管媒体を含めることができる。

【 0 0 0 9 】

プロセッサモジュール 1 1 6 は、ユーザインターフェース 1 2 4 に接続され、ユーザインターフェース 1 2 4 は、下でより詳細に説明するように、プロセッサモジュール 1 1 6 の動作を制御する。ディスプレイ 1 1 8 には、診断超音波映像を含む患者情報を診断および分析のためにユーザに提示する 1 つまたは複数のモニタが含まれる。ディスプレイ 1 1 8 は、メモリ 1 1 4 または 1 2 2 に保管された 3 D 超音波データセットから複数の平面を自動的に表示する。メモリ 1 1 4 およびメモリ 1 2 2 の一方または両方が、超音波データの 3 次元データセットを保管することができ、そのような 3 D データセットは、2 D 画像および 3 D 画像を提示するためにアクセスされる。3 D 超音波データセットは、対応するメモリ 1 1 4 または 1 2 2 ならびに 1 つまたは複数の基準面にマッピングされる。基準面の位置および方位は、ユーザインターフェース 1 2 4 で制御される。

【 0 0 1 0 】

システム 1 0 0 は、さまざまな技法（たとえば、3 D スキヤニング、リアルタイム 3 D イメージング、ボリュームスキヤニング、位置決めセンサを有する変換器を用いる 2 D スキヤニング、ボクセル相關技法を使用するフリーハンドスキヤニング、2 D 変換器またはマトリックスアレイ変換器など）によってボリュメトリックデータセットを入手する。変換器 1 0 6 は、関心領域（R O I）をスキャンしている間に、直線経路または円弧経路に沿ってなど、移動される。各直線位置または円弧位置で、変換器 1 0 6 は、メモリ 1 1 4 に保管されるスキャン平面を入手する。

【 0 0 1 1 】

図 2 に、本発明の実施形態に従って提供される例示的なコマンド / オプションを有するユーザインターフェース 1 2 4 をさらに詳細に示す。ユーザインターフェース 1 2 4 には、キーボード 1 2 6 、マウス 1 3 3 、タッチスクリーン 1 2 8 、タッチスクリーン 1 2 8

に隣接した一連のソフトキー 130、トラックボール 132、ビュー位置ボタン 134、モードボタン 136、およびキー 138 が含まれる。ソフトキー 130 は、試験モード、試験の段階などに応じて、タッチスクリーン 128 上で異なる機能を割り当てられる。トラックボール 132 およびキー 138 は、基準面を定義するのに使用される（たとえば、基準面の方位および位置を指定し、基準面のサイズおよび形状を調整し、基準座標系に対する相対的な基準面の位置をシフトし、回転するなど）。基準面が入力されたならば、ユーザは、ビュー位置ボタン 134 のうちの 1 つを入力することによって試験モードを選択する。各試験モードは、1 つまたは複数のビュー位置を有し、このビュー位置に関して、1 つまたは複数の画像平面が、プロセッサモジュール 116 によって自動的に計算される。
10 適宜、ビュー位置ボタン 134 を、タッチスクリーン 128 上のタッチ区域 129 として実施することができる。もう 1 つのオプションとして、基準面のサイズ、位置、および方位を、タッチスクリーン 128 上に設けられるタッチ区域によっておよび／またはソフトキー 130 によって、部分的にまたは完全に制御することができる。

【0012】

ビュー位置ボタン 134 および試験モードは、胎児心臓の四腔像、右心室流出、左心室流出、動脈管弓、大動脈弓、静脈結合、three vessel view などに対応することができる。ユーザインターフェース 124 には、基準面保存コマンド／オプション 140 および基準面復元コマンド／オプション 142 も含まれる。基準面保存コマンド／オプション 140 は、システム 100 に、基準面に関連する座標を保存するように指示する。基準面復元オプション 142 は、システム 100 に、現在の基準面の表示から前の基準面の表示に切り替えるように指示する。
20

【0013】

ユーザインターフェース 124 には、現在のビュー位置に関連する一連の画像平面を順次表示するようにディスプレイ 118 に指示するオートシーケンスコマンド／オプション 144 も含まれる。ディスプレイ 118 は、オート選択オプション 144 が選択される度に、画像平面でこの一連内の次の画像平面に切り替える。適宜、ディスプレイ 118 は、現在のビュー位置に関連して 3D 超音波データセット内で互いに平行に位置合わせされた複数の画像平面を同時に共通表示する (co-display) ことができる。適宜、ユーザインターフェース 124 に、ユーザが全画面画像としての保管または印刷のために画像平面をマークすることを許すマーキングコマンド／オプション 146 を含めることができる。ユーザインターフェース 124 に、シフトコマンドキー 138 および回転コマンドキー 139 を含めることができ、シフトコマンドキー 138 および回転コマンドキー 139 は、それぞれ水平／垂直にならびに X 軸、Y 軸、および Z 軸のうちの少なくとも 1 つの周りでの、基準面の直線移動および回転移動を制御するのに、トラックボール 132 と組み合わせて使用される。もう 1 つのオプションとして、ユーザインターフェース 124 に、視覚化モードコマンド 148 を含めることができ、視覚化モードコマンド 148 は、部分的な平面画像、ボリュームレンダリングされた画像、表面レンダリングされた画像、および TUI 画像のうちの 1 つで超音波映像を作るようにプロセッサモジュール 116 を制御する。
30

【0014】

プロセッサモジュール 116 は、基準面を 3D 超音波データセットにマッピングし、現在のビュー位置の基準面に基づいて画像平面を自動的に計算する。ディスプレイ 118 は、現在のビュー位置に関連する画像平面を選択的に表示する。メモリ 114 または 122 は、基準面保存オプション 140 の選択に応答して、前のビュー位置を保管し、ディスプレイ 118 は、基準面復元オプション 142 の選択に応答して、現在の基準面の表示から前の基準面に交換し／切り替える。適宜、メモリ 114、122 は、現在の基準面および前の基準面に関連して、現在のビュー位置および前のビュー位置を集合的に定義する関連する基準面および 1 つまたは複数の画像平面の座標以外の情報を保管することができる。
40

【0015】

図 3 に、本発明の代替実施形態による、ディスプレイ 118 上に提示され、マウス 13

3、キーボード 126、および／または トラックボール 132 によって制御されることができる、ウィンドウ 152 を示す。ウィンドウ 152 には、基準面保存オプション 154 および基準面復元オプション 156 などの仮想ボタンが含まれる。ウィンドウ 152 には、基準面調整オプション 158～161 も含まれる。基準面調整オプション 158～161 は、基準面を水平および垂直に所定の距離だけ移動すると同時に所定の角度だけ基準面を回転する、シフト動作と回転動作との事前定義の組合せに対応する。たとえば、オプション 158 は、所定の個数の画素またはミリメートルによる順方向シフトに対応するものとすることができます、オプション 160 は、同一の所定の個数の画素またはミリメートルによる逆方向シフトに対応する。オプション 159 および 161 は、やはり順方向シフトおよび逆方向シフトに対応するが、さらに、所定の角度による回転を含むものとすることができます。ウィンドウ 152 には、視覚化モードオプション 162 および TUI 3×3 オプション 163 も含まれる。10

【0016】

図 4 に、メモリ 114 または 122 に保管されるテーブル 200 を示す。テーブル 200 は、保存／復元セクション 201 およびリアルタイムセクション 203 に分割される。保存／復元セクション 201 内の情報は、画像平面の組が計算されている間にリアルタイムセクション 203 内の情報が計算されている間に保管し、返すことができる。リアルタイムセクション 203 内の情報は、保管される必要がない。保存／復元セクション 201 には、事前定義のビュー位置 302、301、および 307 が保管される。動作中に、ユーザは、基準面 304、401、および 402 を定義し、これらの基準面は、後続の再利用のために保存される。各基準面 304、401、および 402 は、並進座標 206 および回転座標 208 の組と共に保管される。各ビュー位置 202 は、基準面 210 のいずれかと共に使用することができる。20

【0017】

基準面 204 およびビュー位置 202 が選択されたならば、このシステムは、それらに関連する画像平面 210 を自動的に計算し、対応する並進座標 212 および回転座標 214 を一時的に保管する。各オートイメージプレーン (auto image plane) 210 は、テーブル 200 内で一連の並進座標 212 および回転座標 214 によって定義される。たとえば、ビュー位置 302 には、並進座標および回転座標 X1、Y1、Z1、A1、B1、C1 によって定義される基準面 RP 304 が含まれる。ビュー位置 302 には、オートイメージプレーン (AIP) 303、305 も含まれ、AIP 303、305 は、並進座標および回転座標 X7、Y7、Z7、A7、B7、C7 と、X9、Y9、Z9、A9、B9、C9 によって定義される。同様に、ビュー位置 301 には、基準面 401 が含まれ、基準面 401 は、並進座標および回転座標 X4、Y4、Z4、A4、B4、C4 によって定義される。ビュー位置 301 には、オートイメージプレーン (AIP) 404～406 も含まれ、AIP 404～406 は、対応する並進座標および回転座標によって定義される。30

【0018】

図 4 の例では、3 次元基準座標系が、デカルト座標（たとえば、XYZ）である。したがって、並進座標 206、212 は、X 軸、Y 軸、および Z 軸に沿った並進距離を表し、回転座標 208、214 は、X 軸、Y 軸、および Z 軸の周りの回転距離を表す。並進座標および回転座標は、原点から／原点の周りに延びる。適宜、3D 基準座標系を、極座標とすることができます。40

【0019】

図 5 は、図 4 のテーブル 200 内の基準面および画像平面のグラフ表現を表す。画像平面 303、304、305、404～406、および 407～409 は、基準面 304、401、および 402 から自動的に計算される。図 5 には、3 次元基準座標系 350 が示されており、3 次元基準座標系 350 では、基準面 304 を、単一の 2 次元画像として（たとえば、B モード画像または他の形で）獲得することができる。代替案では、基準面 304 を、関心を持たれているボリュームの 3 次元スキャンの一部として獲得することができます50

きる。基準面 304 は、基準面 304 に基準解剖学的構造 356 が含まれるまで、調整され、再方位付けされる。基準面 304 が獲得されたならば、基準面 304 は、3D 基準座標系 350 にマッピングされる。図 5 の例では、基準面 304 が、原点に置かれている。適宜、基準面 401 および 402 を、3D 基準座標系 350 の原点から X 軸、Y 軸、および / または Z 軸に沿って距離 313 または 314 で指定することができる。基準面 304 を獲得した後、ユーザが所望のビュー位置 134 を入力した後に、プロセッサモジュール 116 は、平面 303、305、および 306 など、関心を持たれている追加の画像平面を自動的に計算する。代替案では、基準面 401 または 402 が定義される時に、プロセッサモジュール 116 が、それぞれ画像平面 404 ~ 406 または 407 ~ 409 を自動的に計算する。

10

【0020】

図 6 は、共通の基準面 444 から自動的に計算できる画像平面の異なる組 440 および 442 のもう 1 つのグラフ表現を表す。画像平面の第 1 組 440 は、第 1 のビュー位置ボタン 134 が選択された時に計算され、画像平面の第 2 組 442 は、異なる第 2 のビュー位置ボタン 134 が選択された時に計算される。画像平面の両方の組 440 および 442 を、基準面復元オプション 142 の選択時に再計算することができる。

【0021】

図 7 に、本発明の実施形態による、事前に獲得された 3D データセットから超音波映像平面入手する処理シーケンスを示す。502 で開始して、超音波データの 3D データセットを、関心を持たれているボリュームについて獲得する。504 で、ユーザが、関心を持たれているボリュームの基準面を選択する。ユーザが基準面を選択したならば、その基準面を、3 次元基準座標系にマッピングすることができる。506 で、ユーザが、「基準面保存オプション」を入力し、508 で、システムが、基準面の座標をメモリ 200 (図 4) に保管する。510 で、ユーザが、試験モードとしても定義できる、関心を持たれているビュー位置を選択する。512 で、関心を持たれている 1 つまたは複数の画像平面を、3 次元基準座標系内で計算する。514 で、自動的に計算された画像平面に関連する超音波映像を、3D データセットから入手し、超音波映像としてユーザにフォーマットで提示する。516 で、ユーザが、「基準面復元オプション」を選択し、518 で、関心を持たれている新しいビュー位置を入力する。520 で、システムが、復元された基準面および新たに選択されたビュー位置に関連する画像平面の新しい組を自動的に計算する。522 で、復元された基準面を表示し、新たに計算された画像平面を表示する。

20

【0022】

上の動作を、同一の基準面についてであるが、異なるビュー位置について繰り返すことができる。あるいは、この動作を、異なる基準面についてであるが、同一のビュー位置について繰り返すことができる。あるいは、この動作を、異なる基準面について、異なるビュー位置について繰り返すことができる。

30

【0023】

図 8 に、代替実施形態の処理シーケンスを示す。602 で開始して、マルチプレーナ開始画面を、サンプルの開始位置グラフィックを用いて提示する。たとえば、図 9 に、3D データセット 654 にオーバーレイされたサンプルの開始位置グラフィック 652 を有する例示的表示 650 を示す。604 で、ユーザは、グラフィック 652 のボリューム、形状、サイズ、方位、および位置を所望の開始位置に調整することができる。基準面 652 のサイズおよび形状は、基準面 652 の辺または角をクリックし、ドラッグすることによって、基準面象限 660 内で変更することができる。606 で、ユーザが、在胎齢を選択する (たとえば、ドロップダウンリストまたはデータ入力フィールドから)。608 で、在胎齢が入力されない場合に、ユーザは、LMP および患者医療記録から計算されたプリセット GA (在胎齢) を使用する。610 で、ユーザが、ビュー位置ボタン 134 のうちの 1 つを入力することによって試験モードを選択する。610 で、システムが、その試験モードが選択された時に表示されることになる基準面を自動的に保管する。したがって、ユーザが基準面保存オプションを手動で入力する必要があるのではなく、代わりに基準面

40

50

保存オプションが、自動的に実行される。612で、開始位置と試験モードとに関連する画像平面が、プロセッサモジュール116によって自動的に生成される。614で、ユーザが、互いに所定の距離で間隔をおかれた複数の平行な平面656～657を示すTUIモードのビューを表示する。616で、ユーザが、自動的に生成された画像平面の選択された1つを見るために、特定のビュー位置を入力する。618で、ユーザが、画像平面のシーケンス内の次の画像平面を見るために、「次」機能を入力する。

【0024】

図9に示されているように、表示650は、基準面652を制御し、操作する基準面象限660、ナビゲーション象限662、および画像平面象限664～665を有する。ナビゲーション象限662に、モデルまたは実際の3Dデータセット654が示される。任意の個数の画像平面象限664～665を提示することができ、画像平面象限664～665のそれぞれには、1つまたは複数の画像平面656～657が、2D静止画像平面、2D映画画像平面、2Dカラー画像平面、2D Bモード画像平面、3D静止画像平面、3D映画画像平面、3Dカラー画像平面、または3D Bモード画像平面として示される。

【0025】

適宜、象限660～665のうちの1つまたは複数に、次平面キー670、前平面キー672、平面映画ループキー674、第1平面キー676、最終平面キー678、および映画ループ停止キー680などの仮想ページキーを含めることができる。

【0026】

図10に、処理シーケンスの始めにタッチスクリーン128上でユーザに提示できる開始画面を示す。この開始画面は、獲得セクションおよび視覚化セクションに分割されている。獲得内では、ユーザは、「cardiac AMI（心臓AMI）」、「STIC fetal cardio(STIC胎児心臓)」、「VCI A-Plane」、「4D real time(4次元リアルタイム)」、「4D biopsy(4次元生検)」、「VCI C-plane」、および「3D static(3次元静的)」などの異なるオプションを提示される。適宜、他の視覚化モードを提示することができる。図10の画面では、「cardiac AMI」モードが選択されている。次に、ユーザは、vocal、niche、rendering、またはselect planesなど、視覚化モードを選択した。

【0027】

図7および8の流れ図を参照すると、この開始画面は、それぞれ502または602でユーザに提示されるはずである。図7のプロセスによれば、504で、ユーザが、「Select Planes」を入力することによって、この開始画面から基準面選択オプションを選択するはずである。図10の例では、select planes視覚化モードが選択されており、ユーザが心臓AMI試験モードに関連する画像平面の選択された組を見ることを望むことを示す。

【0028】

図8の方法では、ユーザが図10から所望のオプションを選択し終えたならば、流れは、図11に示されたものなどの新しい画面に進む。図11には、例示的なPRIAMIモード表示画面が示されている。このPRIAMIモード表示画面では、ユーザは、18週、19週、20週、21週など、胎児に関する異なる在胎齢オプションを与えられる。ユーザは、在胎齢を入力し(この例では18週)、この入力は、図8の608に対応し、流れは、図12に示された画面に移動する。適宜、図10のオプションおよび画面を省略することができる。

【0029】

図12に、例示的なオートマチックマルチプレーンイメージ(AMI)表示画面を示す。このAMI表示画面は、図7および8のプロセスで、それぞれ510および610で提示される。このAMI表示画面は、右心室流出(RVOT)、左心室流出(LVOT)、および腹部など、異なるビュー位置オプションを提示する。図12の例では、ユーザが、

10

20

30

40

50

R V O T ビュー位置を選択している。ビュー位置が選択されたならば、図 7 および 8 のプロセスが、上で説明した形で完了される。

【 0 0 3 0 】

本発明を、さまざまな特定の実施形態について説明したが、当業者は、添付の特許請求の範囲の趣旨および範囲の中で変更を加えて本発明を実践できることを認めるであろう。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 1 】

【 図 1 】本発明の実施形態に従って形成された診断超音波システムを示すブロック図である。

【 図 2 】本発明の実施形態による例示的なコマンド / オプションを有するユーザインターフェースを示す図である。 10

【 図 3 】本発明の実施形態によるビュー位置の保管および復元のためのユーザインターフェースの部分としてディスプレイに提示されるコマンドウィンドウを示す図である。

【 図 4 】本発明の実施形態による基準面とオートイメージプレーンとの組合せを定義するビュー位置を保管するテーブルを示す図である。

【 図 5 】本発明の実施形態による表示のために保管し、復元することのできる画像平面の異なる組のグラフ表現を示す図である。

【 図 6 】本発明の実施形態による表示のために保管し、復元することのできる画像平面の異なる組のもう 1 つのグラフ表現を示す図である。

【 図 7 】本発明の実施形態による超音波 3 D データセット内でビュー位置を保管し、復元する処理シーケンスを示す図である。 20

【 図 8 】本発明の実施形態によるマルチプレーナデータセット内の画像平面を見る処理シーケンスを示す図である。

【 図 9 】本発明の実施形態に従って画像平面を提示できる表示フォーマットを示す図である。

【 図 10 】処理シーケンスの始めにタッチスクリーン上でユーザに提示できる開始画面を示す図である。

【 図 11 】例示的なプリ A M I モード表示画面を示す図である。

【 図 12 】例示的なオートマチックマルチプレーンイメージ (A M I) 表示画面を示す図である。 30

【 符号の説明 】

【 0 0 3 2 】

1 0 0 超音波システム

1 0 2 送信器

1 0 4 アレイ要素

1 0 6 変換器

1 0 8 受信器

1 1 0 ビームフォーマ

1 1 2 プロセッサ

1 1 4 メモリ

1 1 6 プロセッサモジュール

1 1 8 ディスプレイ

1 2 2 メモリ

1 2 4 ユーザインターフェース

1 2 6 キーボード

1 2 8 タッチスクリーン

1 2 9 タッチ区域

1 3 0 ソフトキー

1 3 2 トラックボール

1 3 3 マウス

40

50

1 3 4	ボタン	
1 3 6	モードボタン	
1 3 8	キー	
1 3 9	キー	
1 4 0	保存コマンド／オプション	
1 4 2	基準面復元オプション	
1 4 4	オートシーケンスコマンドオプション	
1 4 6	マーキングコマンド／オプション	
1 4 8	コマンド	10
1 5 2	ウィンドウ	
1 5 4	基準面保存オプション	
1 5 6	基準面復元オプション	
1 5 8	調整オプション	
1 5 9	調整オプション	
1 6 0	調整オプション	
1 6 1	調整オプション	
2 0 0	テーブル	
2 0 1	セクション	
2 0 3	セクション	
2 0 4	平面	20
2 0 6	座標	
2 0 8	座標	
2 1 0	平面	
2 1 2	座標	
2 1 4	座標	
3 0 1	ビュー	
3 0 2	ビュー	
3 0 3	画像平面	
3 0 4	画像平面	
3 0 5	画像平面	30
3 5 0	系	
3 5 6	解剖学的構造	
4 0 1	画像平面	
4 0 2	画像平面	
4 0 3	画像平面	
4 0 4	画像平面	
4 0 5	画像平面	
4 0 6	画像平面	
4 0 7	画像平面	
4 0 8	画像平面	40
4 0 9	画像平面	
4 4 0	画像平面	
4 4 2	画像平面	
4 4 4	基準面	
5 0 2	データセット	
5 0 4	基準面	
5 0 6	オプション	
5 0 8	システム	
5 1 0	ビュー	
5 1 2	画像平面	50

5 1 4	超音波映像
5 1 6	選択する
5 1 8	ビュー
5 2 0	計算する
5 2 2	復元する
6 0 2	画面
6 0 4	ボリューム
6 0 6	選択する
6 0 8	プリセット
6 1 0	保管する
6 1 2	画像平面
6 1 4	表示する
6 1 6	入力する
6 1 8	入力する
6 5 2	基準面
6 5 4	データセット
6 5 6	基準面
6 5 7	基準面
6 6 0	基準面
6 6 4	象限
6 6 5	象限
6 7 0	平面キー
6 7 2	平面キー
6 7 4	ループキー
6 7 6	平面キー
6 7 8	平面キー
6 8 0	映画ループキー

【図1】

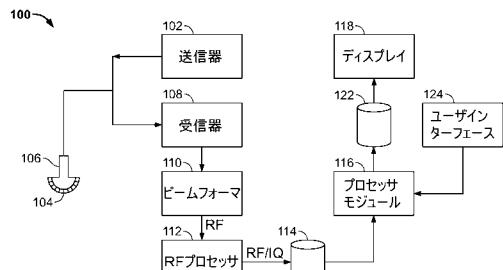


FIG. 1

【図2】

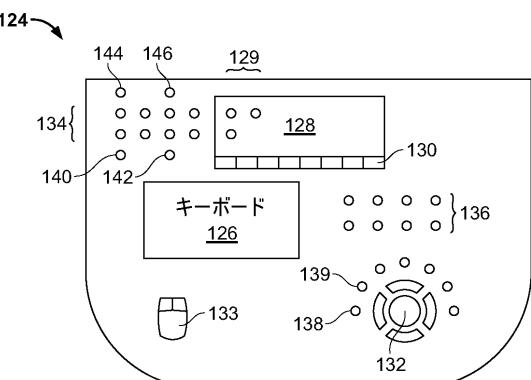


FIG. 2

【図3】

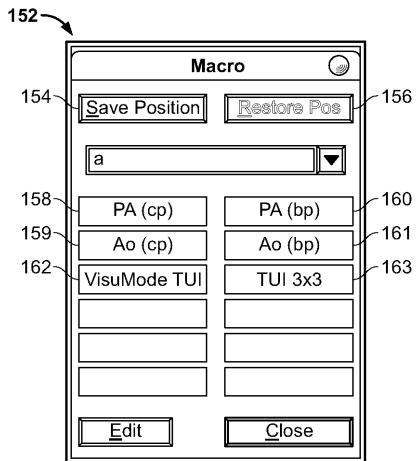


FIG. 3

(义 4)

保存／復元セクション		リアルタイムセカクション				
ビ'1-位置 202	基準面 204	基準面並進 座標 206	基準面回転 座標 208	開心を持たれている オートメージブレー 210	AIP並進座標 212	AIP回転座標 214
VP 302	RP 304	X1, Y1, Z1	A1, B1, C1	AIP 302	X7, Y7, Z7	A7, B7, C7
				AIP 305	X8, Y8, Z8	A8, B8, C8
				AIP 306	X9, Y9, Z9	A9, B9, C9
VP 301	RP 401	X4, Y4, Z4	A4, B4, C4	AIP 404	X10, Y10, Z10	A10, B10, C10
				AIP 405	X11, Y11, Z11	A11, B11, C11
				AIP 406	X12, Y12, Z12	A12, B12, C12
VP 307	RP 402	X13, Y13, Z13	A13, B13, C13	AIP 407	X16, Y16, Z16	A16, B16, C16
				AIP 408	X17, Y17, Z17	A17, B17, C17
				AIP 409	X18, Y18, Z18	A18, B18, C18

FIG. 4

(5)

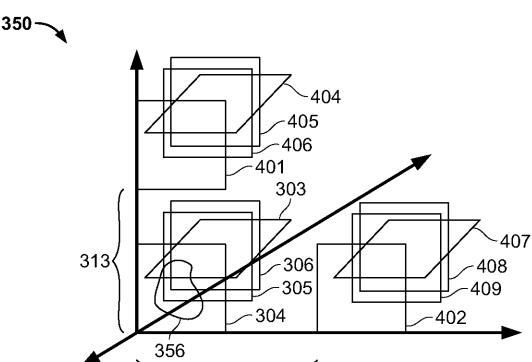


FIG. 5

【 6 】

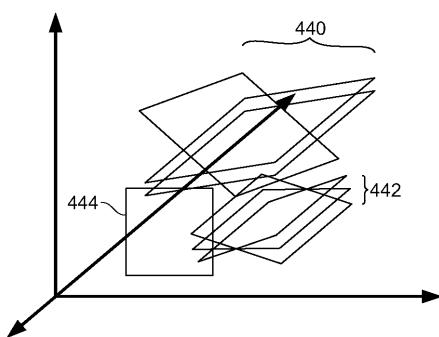


FIG. 6

【図7】

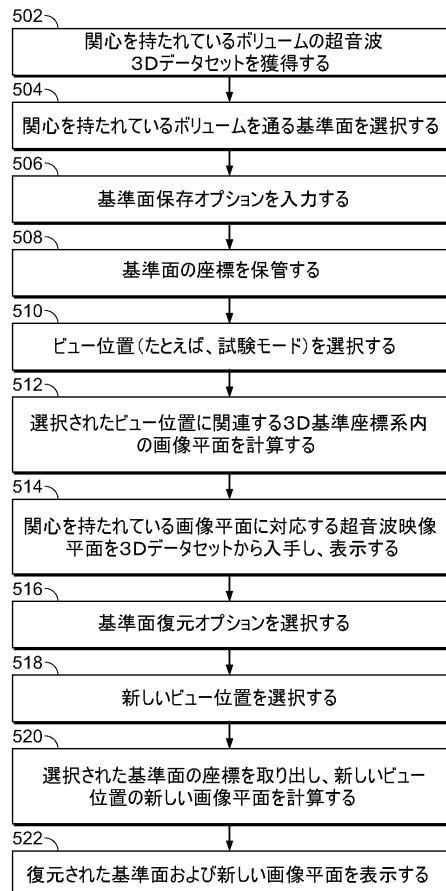


FIG. 7

【図9】

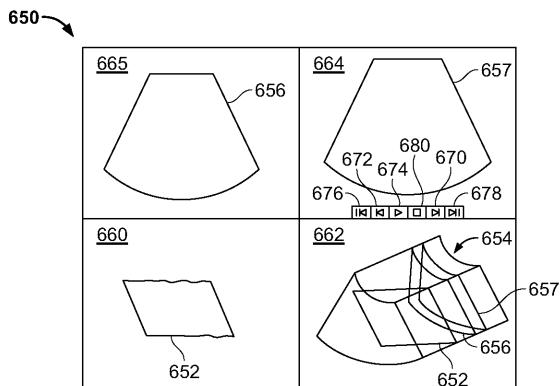


FIG. 9

【図8】

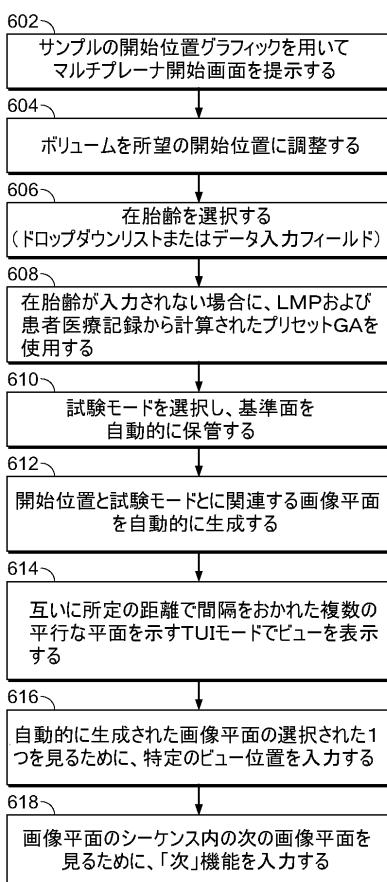


FIG. 8

【図10】

ボリューム獲得モードメニュー

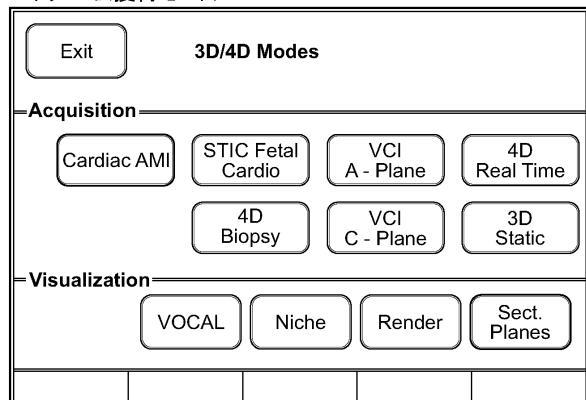


FIG. 10

【図11】

AMIモード

Exit	Cardiac AMI		
Select Gestational Age			
18 17 4/7-18 3/7	19 18 4/7-19 3/7	20 19 4/7-20 3/7	
21 20 4/7-21 3/7	22 21 4/7-22 3/7	23 22 4/7-23 3/7	

FIG. 11

【図12】

AMIメニュー

Exit	Cardiac AMI		
Visualization			
RVOT	LVOT	Abdomen	

FIG. 12

フロントページの続き

(72)発明者 ペーター・フォルケンサマー

オーストリア、ヴォックラブルック、バーンホフストラッセ・40 / 42番

(72)発明者 フランツ・ギャベダー

オーストリア、オウラッハ・アム・ホンガー、ハインパッハ・49番

審査官 宮川 哲伸

(56)参考文献 特開2005-334088(JP,A)

特開2006-6932(JP,A)

特開2004-16268(JP,A)

特開2000-316864(JP,A)

特開2000-237205(JP,A)

特開2003-93384(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 8 / 00 - 8 / 15

专利名称(译)	自动多平面成像超声系统的用户界面		
公开(公告)号	JP4950747B2	公开(公告)日	2012-06-13
申请号	JP2007111260	申请日	2007-04-20
[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	ハラルド・デイシンジャー ペーター・フォルケンサマー フランツ・ギャベダー		
发明人	ハラルド・デイシンジャー ペーター・フォルケンサマー フランツ・ギャベダー		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G03B42/06 A61B8/14 A61B8/465 A61B8/466 A61B8/467 A61B8/483 A61B8/523 G01S7/52074 G01S7/52084 G01S15/8993 G06T19/00 G06T2210/41 G06T2219/008 G06T2219/028		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/DD09 4C601/DD15 4C601/JC27 4C601/JC29 4C601/JC32 4C601/JC33 4C601/JC37 4C601/KK09 4C601/KK12 4C601/KK22 4C601/KK23 4C601/KK26 4C601/KK31 4C601/KK43 4C601/KK44 4C601/KK45 4C601/KK47		
代理人(译)	小仓 博		
优先权	60/795535 2006-04-27 US 11/434445 2006-05-15 US		
其他公开文献	JP2007296330A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：从3D超声数据集自动显示多个平面（404至409）。处理器模块（116）将参考平面（401）映射到3D超声数据集，并基于当前视图位置（134）和先前视图位置的参考平面（401）生成参考平面（401）。自动计算图像平面（404-406）。提供显示器（118），用于选择性地显示与当前和先前参考平面（401和402）相关联的图像平面（404-406和407-409）。存储器（114）响应于参考平面保留选项（140）的选择而存储先前参考平面（401），并且显示器（118）响应参考平面恢复选项（142）的选择。从当前参考平面（402）的显示切换以恢复先前参考平面（401）。点域1

