

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-501436

(P2008-501436A)

(43) 公表日 平成20年1月24日(2008.1.24)

(51) Int. Cl.

A 6 1 B 8/08 (2006.01)

F I

A 6 1 B 8/08

テーマコード(参考)

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2007-515628 (P2007-515628)
 (86) (22) 出願日 平成17年6月1日(2005.6.1)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年1月31日(2007.1.31)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/019604
 (87) 国際公開番号 W02005/117711
 (87) 国際公開日 平成17年12月15日(2005.12.15)
 (31) 優先権主張番号 60/577,326
 (32) 優先日 平成16年6月4日(2004.6.4)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 60/577,388
 (32) 優先日 平成16年6月4日(2004.6.4)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 10/997,293
 (32) 優先日 平成16年11月23日(2004.11.23)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 506360804
 ユーシステムズ, インコーポレイテッド
 U-Systems, Inc.
 アメリカ合衆国, カリフォルニア 95
 134-1358, サンノゼ, ロー
 ズオーチャードウェイ 110
 (74) 代理人 100076185
 弁理士 小橋 正明
 (72) 発明者 チャン, ウェイ
 アメリカ合衆国, カリフォルニア 94
 587, ユニオンシティ, モント
 クレアウェイ 2902

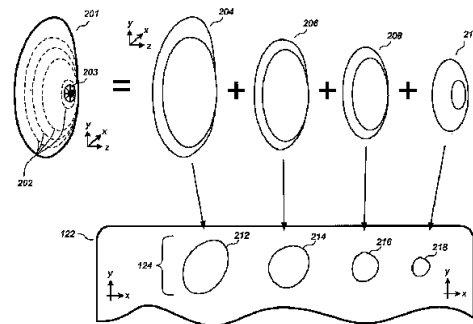
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 乳房超音波情報の処理及び表示

(57) 【要約】

対話的ユーザインターフェース上での乳房超音波情報の表示が説明され、該ユーザインターフェースは補助的な超音波マンモグラフィ環境及び／又は超音波のみのマンモグラフィ環境において重要である。左及び右乳房における類似的なスラブ状サブボリュームに対応する厚スライス画像の対表示により二者間比較が容易化される。冠状厚スライスイメージング及び冠状厚スライス画像上及び間での便利なナビゲーションが記載される。1つの好適実施例においては、冠状厚スライス画像に乳首マーカーが表示され、その上における乳首の位置の投影を表わす。カーソルと乳首マーカーとの間の相対的な位置を反映する態様でその上に可変的に配置されるカーソル位置インジケータを含む便利な乳房アイコンも表示される。好適には、該乳房アイコンは少なくとも概略時計の文字盤に似た形態とされ、該時計の文字盤の中心は乳首マーカーの位置を表わす。厚スライス画像内及びそれらの間でのブックマークセントリック及びCADマーカーセントリックナビゲーションを記載される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

乳房超音波情報を提示する方法において、
患者の第一乳房の第一スラブ状サブボリューム内の超音波特性を表わす第一厚スライス画像を表示し、

前記第一厚スライス画像に隣接する第二厚スライス画像を表示し、該第二厚スライス画像は該第一乳房に対向する第二乳房の第二スラブ状サブボリューム内の前記超音波特性を表わしており、前記第一及び第二スラブ状サブボリュームは夫々該第一及び第二乳房内のほぼ同様の位置を占有しており、

それにより前記超音波特性に関する該第一及び第二乳房の比較が容易化されている、
ことを包含している方法。 10

【請求項 2】

請求項 1 において、前記第一厚スライス画像が該第一乳房内の相次ぐスラブ状サブボリュームに対応する第一厚スライス画像アレイのうちの 1 つのメンバーであり、前記第二厚スライス画像は該第二乳房内の相次ぐスラブ状サブボリュームに対応する第二厚スライス画像アレイのうちの 1 つのメンバーであり、該第二乳房内の各スラブ状サブボリュームは、少なくとも、該第一乳房内の対応するスラブ状サブボリュームとの一般的な位置関連性を有しており、更に、前記第二厚スライス画像アレイの対応するメンバーと位置的に対とさせて前記第一厚スライス画像アレイの複数のメンバーを表示させることを包含している方法。 20

【請求項 3】

請求項 2 において、前記第一及び第二乳房の各々に対する前記相次ぐスラブ状サブボリュームがその乳房に対する乳房ボリュームの実質的に全てを集散的に占有している方法。

【請求項 4】

請求項 2 において、前記超音波特性が、夫々、前記第一及び第二乳房に対応する第一及び第二乳房ボリュームと関連しており、更に、

各ブックマークが前記第一及び第二乳房ボリュームのうちの一方におけるブックマーク位置を識別する複数のブックマークを受取り、

ブックマークナビゲーションコマンドを受取り、

(i) 次のブックマーク位置と関連する前記厚スライス画像のうちの対応する 1 つ、及び (i i) 前記次のブックマーク位置に対応する平面超音波画像を自動的に表示し、前記平面超音波画像がそれと関連する第一又は第二乳房ボリューム内の前記次のブックマーク位置を介して通過する面に沿って前記超音波特性を表わす方法。 30

【請求項 5】

請求項 2 において、超音波特性が、夫々、前記第一及び第二乳房に対応する第一及び第二乳房ボリュームと関連しており、更に、

複数のコンピュータ補助検知 (C A D) 結果を受取り、各 C A D 結果は前記第一及び第二乳房ボリュームのうちの 1 つにおける潜在的に疑わしい位置を識別し、

C A D ナビゲーションコマンドを受取り、

(i) 次の C A D 結果位置と関連する前記厚スライス画像のうちの対応する 1 つ及び (i i) 前記次の C A D 結果位置に対応する平面超音波画像を自動的に表示し、前記平面超音波画像はそれと関連する第一又は第二乳房ボリューム内の前記次の C A D 結果位置を介して通過する面に沿って前記超音波特性を表わす方法。 40

【請求項 6】

請求項 3 において、前記スラブ状サブボリュームの各々が標準マンモグラム観察面に対して実質的に平行である方法。

【請求項 7】

請求項 1 において、前記スラブ状サブボリュームの各々が冠状面に対して実質的に平行である方法。

【請求項 8】

請求項7において、更に、その上に関連する乳首位置の投影を表わす前記第一及び第二厚スライス画像の各々の上に乳首マーカを表示することを包含している方法。

【請求項9】

請求項8において、前記超音波特性は、少なくとも部分的に胸の方向に圧迫した状態で、夫々、前記第一及び第二乳房に対応する第一及び第二乳房ボリュームを得るボリユメトリック超音波スキャン期間中に採取され、各乳首マーカが、(i) 関連するボリユメトリック超音波スキャンと共に与えられる手作業によりエンターされた乳首位置、(ii) 関連するボリユメトリック超音波スキャンから自動的に発生されるコンピュータにより派生された乳首位置、(iii) 関連するボリユメトリック超音波スキャンに対する物理的乳首トークンの手作業による配置に基づいて自動的に発生されるコンピュータにより派生された乳首位置、及び(iv) 乳首マーカに対する観察者が決定した位置のうちの少なくとも1つに従ってそれと関連する厚スライス画像上に位置決めされる方法。

【請求項10】

請求項8において、前記第一厚スライス画像が関連するポインティングデバイスを具備するディスプレイモニタ上に観察者に対して表示され、更に、

前記ポインティングデバイスの観察者の操作に従って該第一厚スライス画像上にカーソルを表示し、

前記第一厚スライス画像の近くに乳房アイコンを表示し、前記乳房アイコンは前記第一厚スライス画像上の前記カーソルと前記乳首マーカとの間の相対的位置を反映する態様でその上に可変的に配置されるカーソル位置インジケータを包含している、

【請求項11】

請求項10において、前記乳房アイコンが少なくともほぼ時計の文字盤に類似する形態とされており、前記カーソル位置インジケータは前記乳首マーカと相対的な前記カーソルの前記位置を反映する態様で該時計の文字盤の中心と相対的に位置されている方法。

【請求項12】

請求項1において、前記第一厚スライス画像が関連するポインティングデバイスを具備するディスプレイモニタ上に観察者に対して表示され、更に、

前記ポインティングデバイスの観察者の操作に従って該第一厚スライス画像上にカーソル位置を表示し、前記カーソル位置は該第一乳房ボリューム内の対応する点と関連しており、

前記カーソル位置に対応する平面超音波画像を表示し、前記平面超音波画像は該第一乳房ボリューム内の前記対応する点を介して通過する面に沿って前記超音波特性を表わす、ことを包含している方法。

【請求項13】

請求項12において、更に、配向デバイスのその後の観察者による操作に従って前記対応する点周りの前記面の配向を修正することを包含している方法。

【請求項14】

請求項1において、該第一及び第二乳房内の前記スラブ状サブボリュームが、少なくとも1つの圧迫表面により圧迫された状態で夫々該第一及び第二乳房のボリュームの実質的に全てを占有し、且つ前記第一及び第二厚スライス画像は前記第一及び第二乳房ボリュームについて動作する少なくとも1つのコンピュータ補助検知(CAD)アルゴリズムに従って向上される方法。

【請求項15】

請求項1において、前記超音波特性が前記第一乳房に対応する第一乳房ボリュームを介して測定され、更に、

その中における潜在的に疑わしい領域を識別する該第一乳房ボリュームと関連するコンピュータ補助診断(CAD)情報を受取り、

その前記超音波特性に従っての前記第一乳房のボリュームレンダリングを表示し、前記ボリュームレンダリング内の前記潜在的に疑わしい領域のうちの少なくとも1つの

平面レンダンリングを表示する、
ことを包含している方法。

【請求項 16】

乳房超音波情報を提示する方法において、そのスラブ状サブボリューム内の乳房の超音波特性を表わす厚スライス画像を表示することを包含しており、前記スラブ状サブボリュームが 2 mm 及び 20 mm の間の厚さを有しており、且つ前記スラブ状サブボリュームが冠状面に対して実質的に平行である方法。

【請求項 17】

請求項 16 において、前記厚スライス画像が冠状面に対して実質的に平行な該乳房内の相次ぐスラブ状サブボリュームに対応する厚スライス画像アレイのうちの 1 つのメンバーであり、更に、前記厚スライス画像アレイの複数のメンバーを同時的に表示させることを包含している方法。

10

【請求項 18】

請求項 17 において、前記相次ぐスラブ状サブボリュームが該乳房ボリュームの実質的に全てを集团的に占有する方法。

【請求項 19】

請求項 17 において、更に、その上に乳首位置の投影を表わす前記厚スライス画像の各々の上に乳首マーカを表示することを包含している方法。

【請求項 20】

請求項 19 において、前記超音波特性は、該乳房が胸方向に少なくとも部分的に圧迫された状態で採取された乳房ボリュームのスキャンと関連しており、各乳首マーカは、(i) 該スキャンと共に提供される手作業によりエンターされた乳首位置、(i i) 該スキャンから自動的に発生されたコンピュータにより派生された乳首位置、(i i i) 該スキャンに対する物理的乳首トークンの手作業による配置に基づいて自動的に発生されたコンピュータにより派生された乳首位置、(i v) 該乳首マーカに対し観察者が決定した位置のうちの少なくとも 1 つに従ってそれと関連する厚スライス画像上に位置決めされる方法。

20

【請求項 21】

請求項 17 において、前記厚スライス画像の各々は関連するポインティングデバイスを具備するディスプレイモニタ上に観察者に対して表示され、更に、

30

前記ポインティングデバイスの観察者の操作に従って前記厚スライス画像のうちの選択した 1 つの上にカーソルを表示し、

前記ディスプレイモニタ上に乳房アイコンを表示し、前記乳房アイコンが前記選択した厚スライス画像上の前記カーソルと前記乳首マーカとの間の相対的な位置を反映する態様でその上において可変的に配置されるカーソル位置インジケータを包含している、ことを有している方法。

【請求項 22】

請求項 21 において、前記乳房アイコンが少なくともほぼ時計の文字盤に類似する形態であり、前記カーソル位置インジケータが前記乳首マーカと相対的な前記カーソルの前記位置を反映する態様で該時計の文字盤の中心と相対的に位置決めされている方法。

40

【請求項 23】

請求項 16 において、前記厚スライス画像が関連するポインティングデバイスを具備するディスプレイモニタ上に観察者に対して表示され、更に、

前記ポインティングデバイスの観察者の操作に従って該厚スライス画像上にカーソル位置を表示し、前記カーソル位置は該乳房ボリューム内の対応する点と関連しており、

前記カーソル位置に対応する平面超音波画像を表示し、前記平面超音波画像は該乳房ボリューム内の前記対応する点を介して通過する面に沿って前記超音波特性を表わす、ことを包含している方法。

【請求項 24】

請求項 23 において、更に、配向デバイスのその後の観察者の操作に従って前記対応す

50

る点周りの前記面の配向を修正することを包含している方法。

【請求項 25】

請求項 16 において、前記スラブ状サブボリュームが少なくとも 1 つの圧迫表面により圧迫された状態で該乳房ボリュームの実質的にすべてを占有し、且つ前記厚スライス画像が前記乳房ボリュームに関して動作する少なくとも 1 つのコンピュータ補助検知 (CAD) アルゴリズムに従って向上される方法。

【請求項 26】

請求項 16 において、前記超音波特性が該乳房ボリュームを介して測定され、更に、その中における潜在的に疑わしい領域を識別する該乳房ボリュームと関連するコンピュータ補助診断 (CAD) 情報を受取り、
その前記超音波特性に従って前記乳房ボリュームの体積レンダリングを表示し、
前記堆積レンダリング内の前記潜在的に疑わしい領域のうちの少なくとも 1 つの表面レンダリングを表示する、
ことを包含している方法。

【請求項 27】

医学的画像情報を観察者へ提示する方法において、
ディスプレイモニタ上に厚スライス画像を表示し、該厚スライス画像はそのスラブ状サブボリューム内の乳房の超音波特性を表わしており、前記スラブ状サブボリュームは冠状面に対して実質的に平行であり、
その上の乳首位置の投影を表わす前記厚スライス画像上に乳首マーカを表示し、
前記ディスプレイモニタと関連しているポインティングデバイスの観察者の操作に従って該厚スライス画像上にカーソルを表示し、
前記厚スライス画像近くに乳房アイコンを表示し、前記乳房アイコンは前記厚スライス画像上の前記カーソルと前記乳首マーカとの間の相対的位置を反映する態様でその上に可変的に配置されているカーソル位置インジケータを含んでいる、
ことを包含している方法。

【請求項 28】

請求項 27 において、前記乳房アイコンは、少なくとも概略時計の文字盤に類似する形態とされており、前記カーソル位置インジケータは前記乳首マーカと相対的な前記カーソルの前記位置を反映する態様で該時計の文字盤の中心と相対的に位置決めされている方法。

【請求項 29】

請求項 27 において、前記超音波特性は、該乳房を胸の方向に少なくとも部分的に圧迫した状態で採取された乳房ボリュームのスキャンと関連しており、前記乳首マーカは (i) 該スキャンと共に与えられる手作業によりエンターされた乳首位置、(ii) 該スキャンから自動的に発生されるコンピュータにより派生される乳首位置、(iii) 該スキャンに対する物理的乳首トークンの手作業による配置に基づいて自動的に発生されるコンピュータにより派生される乳首位置、(iv) 該乳首マーカに対する観察者が決定した位置のうちの少なくとも 1 つに従って前記厚スライス画像上に位置決めされる方法。

【請求項 30】

請求項 27 において、前記超音波特性は該乳房を胸の方向に少なくとも部分的に圧迫した状態で採取した乳房ボリュームのスキャンと関連しており、更に、
複数個のブックマークを受取り、各ブックマークは前記スラブ状サブボリューム内の 1 つのブックマーク位置を識別し、
ブックマークナビゲーションコマンドを受取り、且つそれに応答して、
(i) 該カーソル位置を次のブックマーク位置へ自動的に変化させ、
(ii) 前記次のブックマーク位置に対応する平面超音波画像を自動的に表示し、該平面超音波画像は該乳房ボリューム内の前記次のブックマーク位置を介して通過する面に沿って前記超音波特性を表わす、
ことを包含している方法。

10

20

30

40

50

【請求項 3 1】

請求項 2 7 において、前記超音波特性は、該乳房を胸の方向に少なくとも部分的に圧迫した状態で採取された乳房ボリュームのスキャンと関連しており、更に、

複数のコンピュータ補助検知 (C A D) 結果を受取り、各 C A D 結果は該スラブ状サブボリューム内の潜在的に疑わしい位置を識別し、

C A D ナビゲーションコマンドを受取り、且つそれに応答して、

(i) 該カーソル位置を次の C A D 結果位置へ自動的に変化させ、

(i i) 前記次の C A D 結果位置に対応する平面超音波画像を自動的に表示し、前記平面超音波画像は該乳房ボリューム内の前記次の C A D 結果位置を介して通過する面に沿って前記超音波特性を表わす、
ことを包含している方法。

10

【請求項 3 2】

乳房の超音波特性の三次元データボリュームを処理する方法において、

該三次元データボリュームから複数の二次元冠状厚スライス画像を発生し、各冠状厚スライス画像は冠状面に対して実質的に平行なそのスラブ状サブボリューム内の該乳房の前記超音波特性を表わしており、

前記冠状厚スライス画像をユーザディスプレイ上に表示する、
ことを包含している方法。

【請求項 3 3】

請求項 3 2 において、更に、

該乳房を胸の方向に圧迫し、

該胸の方向に圧迫した乳房を超音波的にスキャンして該三次元データボリュームを発生する、
ことを包含している方法。

20

【請求項 3 4】

請求項 3 2 において、更に、

該三次元データボリュームから複数の二次元標準面厚スライス画像を発生し、前記標準面厚スライス画像は標準 X 線マンモグラム観察面に対して実質的に平行なそのスラブ状サブボリューム内の該乳房の前記超音波特性を表わしており、

該ユーザディスプレイ上に前記標準面厚スライス画像と前記冠状厚スライス画像とを同時的に表示する、
ことを包含している方法。

30

【請求項 3 5】

請求項 3 4 において、前記標準 X 線マンモグラム観察面が頭尾 (C C) 又は内外斜位 (M L O) 観察面である方法。

【請求項 3 6】

請求項 3 5 において、更に、

前記標準 X 線マンモグラム観察面に対応する該乳房の X 線マンモグラム画像を受取り、

前記標準面厚スライス画像と前記冠状厚スライス画像の前記同時的表示と共に前記ユーザディスプレイ上に前記 X 線マンモグラム画像を同時的に表示する、
ことを包含している方法。

40

【請求項 3 7】

請求項 3 6 において、各スラブ状サブボリュームが前記冠状面に対し実質的に平行な第一面と第二面との間において画定されており、各スラブ状サブボリュームが約 2 m m と 2 0 m m との間の前記第一面と第二面との間において測定した厚さを有している方法。

【請求項 3 8】

請求項 3 7 において、前記厚さが約 4 m m と 1 0 m m との間である方法。

【請求項 3 9】

請求項 3 8 において、前記スラブ状サブボリュームの全てが同一の厚さを有している方法。

50

【請求項 40】

請求項 39において、胸壁により近く位置されている前記スラブ状サブボリュームの第一サブセットの平均厚さは該胸壁から更に遠くに位置されている前記スラブ状サブボリュームの第二サブセットの平均厚さよりも小さく、それにより該胸壁により近いより小さな構造の検知が容易化されている方法。

【請求項 41】

請求項 32において、更に、

該乳房内の解剖的異常を検知するために少なくとも 1つのコンピュータ補助検知 (CAD) アルゴリズムに従って前記三次元データボリュームを処理し、

該三次元データボリューム内のそれらの相対的位置に基づいて前記検知した異常を対応する冠状厚スライス画像と関連付け、 10

検知された解剖的異常のタイプ及び位置に従って前記対応する冠状厚スライス画像上にアノテーションを表示する、
ことを包含している方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本特許明細書は医学的超音波イメージングに関するものである。更に詳細には、本特許明細書は、乳癌スクリーニング及び／又は診断目的のための乳房超音波情報の処理及び／又は表示に関するものである。 20

【背景技術】

【0002】

乳房のボリュメトリック (volumetric) 超音波スキヤニングは、例えば、本願出願人に譲渡されており引用により各々を本明細書に取込む米国特許出願 2003/0007598 A1 及び 2003/0212327 A1 に記載されているような乳癌スクリーニングに対する相補的なモダリティとして役立つ場合がある。従来の二次元 X 線マンモグラムは乳房全体にわたる乳房組織の個々のスライスの X 線不透明度の和を検知するに過ぎないものであるが、超音波は乳房組織の個々のスライスの超音波特性を別個に検知することが可能であり、従って、X 線マンモグラフィのみでは見つからない乳房病変の検知を可能とする場合がある。X 線マンモグラフィの実施の別の良く知られた欠点は乳腺組織の含有率が高い患者を含む高密度乳房 (dense breast) の女性の場合に見出される。乳腺組織は周りの脂肪組織よりもより高い X 線吸収を有しているので、乳腺組織の含有率が高い乳房の部分は X 線が良く透過するものではなく、従って、その結果得られるマンモグラムは乳腺組織が存在する区域において減少された情報を包含している。X 線マンモグラフィ実施上の更に別の欠点は胸壁近くのイメージングにおける困難性に関するものである。何故ならば、適切なイメージングを行うためにこれらの組織を圧迫プレート上に外側へ伸ばすことが困難だからである。かなりの数の癌は胸壁の 3 cm 内に発生することが知られており、それは X 線マンモグラフィによってミスされる場合がある。 30

【0003】

X 線マンモグラフィに対する相補的なモダリティとして有用であることに加えて、超音波マンモグラフィは少なくとも幾つかの患者グループに対しての唯一の乳癌スクリーニングモダリティとなる可能性がある。例えば、予防的ヘルスケアポリシーは益々より若い女性、例えば 40 才以下の女性、及び、多分、癌の家系がある場合には 30 才以下、に対し規則的な乳癌スクリーニング手順を採用する方向に向かっている。より若い女性は、通常、より密度の高い乳房を有しているので、従来の二次元 X 線マンモグラフィの欠点は特に明らかなものとなることが推測される。更に、X 線照射に対する露光の危険性は寿命に関して累積的なものであるから、これらのより若い年齢グループにおける女性に対しては超音波マンモグラフィが唯一の乳癌スクリーニングモダリティとなる可能性がある。あるグループ、領域又は国の間でより高い乳房密度を表わすその他の人口統計も、これらのグループ、領域又は国に対する唯一の又は補助的なスクリーニングモダリティとして乳房超音 40 50

波の増加された採用に通ずることとなる場合がある。完全な組の乳房超音波スキャンが得られると、臨床医に対し乳房超音波情報を処理し且つ表示することに関連してのチャレンジが発生する。一般的に、(i)スクリーニング及び／又は診断プロセスにおける高い感度、特定性及び／又は診断プロセスを促進することと(ii)コストを管理可能なものに維持するための効率的な患者処理能力を促進することとの間には本来的な緊張が存在している。従って、例えば、良く訓練された放射線医による生の超音波スキャンの注意深いスライス毎の吟味は高い感度及び特定性を促進するものであるが、この方法の全体的な作業の流れの効率は低く、従って、各患者に対し数百の個別的な生の超音波スライスを検討することに鑑みコストは高いものとなる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従って、(i)超音波情報がX線マンモグラム情報を補足する補助的超音波マンモグラフィ環境及び／又は(ii)超音波が唯一のスクリーニングモダリティである超音波のみのマンモグラフィ環境に対して効果的なものである場合がある乳房超音波情報を観察するための対話的ユーザインターフェースを提供することが望ましい。

【0005】

更に、乳癌スクリーニング及び／又は診断プロセスにおける高い特定性及び感度を促進する態様で乳房超音波情報を処理し且つ表示を与えることが望ましい。

【0006】

更に、乳癌スクリーニング及び／又は診断プロセスにおいての高い患者処理能力及び患者あたりの低いコストを促進しながら乳房超音波情報をこのように処理し且つ表示することを提供することが望ましい。

【0007】

更に、より小さな寸法の乳房を含む広範な乳房寸法に対して効果的な乳房超音波情報のこのような処理及び表示を提供することが望ましい。

【0008】

更に、乳房超音波情報の異なる表現の間で放射線医が迅速且つ直感的に操縦することを可能とする超音波マンモグラフィシステム用の対話的ユーザインターフェースを提供することが望ましい。

【0009】

更に、比較的高い百分率の乳房の異常が発生する患者の胸壁近傍における乳房の異常を露顕させる上で効果的な乳房超音波情報のこのような処理及び表示を提供することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0010】

乳房超音波情報を処理し且つ表示するためのシステム、方法及びコンピュータプログラムプロダクトが提供され、その場合に、乳房の超音波特性の三次元データボリューム(volume)から複数個の二次元冠状厚スライス(thick-slice)画像を発生し、各冠状厚スライス画像は冠状面に対して実質的に平行な乳房のスラブ状サブボリューム(sub-volume)内の超音波特性を表わしている。該冠状厚スライス画像はユーザディスプレイ上において臨床医等の観察者に対して表示される。1つの好適実施例においては、該複数個の冠状厚スライス画像は集団的に乳房ボリューム即ち体積全体を表わし且つ同時的に表示される。

【0011】

有益的には、該冠状厚スライス画像のアレイは胸壁と当接するサブボリュームに対応する1つ又はそれ以上のメンバーを含んでおり、そのことは胸壁近くの組織構造の詳細な視覚的な観察を可能とする。好適には、該三次元データボリュームは、該乳房を胸の方向に圧迫させ且つ冠状厚スライス画像において高い分解能を可能とする高周波数超音波プローブを使用してスキャンして得られたものである。然しながら、好適実施例の範囲はそのよ

10

20

30

40

50

うに制限されるものではなく、その他の好適実施例においては、圧迫されていないか又はその他の方向に沿って圧迫された状態で乳房をスキャンさせることが可能である。

【0012】

別の好適実施例においては、該三次元データボリュームから複数の二次元標準面厚スライス画像が発生され、該標準面厚スライス画像は例えば頭尾（CC）又は内外斜位（MLO）観察面等の標準X線マンモグラム観察面に対して実質的に平行なスラブ状サブボリュームに対応している。該標準面厚スライス画像は、次いで、好適には、全てが同時的に見えるように並置した提示形態でユーザディスプレイ上において冠状厚スライス画像と共に表示する。別の好適実施例においては、従来のX線マンモグラム画像も該厚スライス超音波画像と共に表示される。

10

【0013】

1つの好適実施例においては、冠状厚スライス画像に対応するスラブ状サブボリュームの全てが同一の厚さを有している。別の好適実施例においては、胸壁により近くに位置しているスラブ状サブボリュームの第一サブセットの平均厚さは胸壁からより離れて位置している前記スラブ状サブボリュームの第二サブセットの平均厚さよりもより小さく、それにより、観察している臨床医に対し「多過ぎる情報」を提示することを回避しながら、胸壁により近いより小さな構造の検知を容易化させている。一方又はそれと関連して、該三次元データボリュームは乳房内の解剖的異常（例えば、スピキュラ状腫瘍性病変、微細石灰化等）を検知するために少なくとも1つのコンピュータ補助検知（CAD）アルゴリズムに従って処理し、且つ該冠状厚スライス画像はユーザディスプレイ上において対応的に

20

【0014】

別の好適実施例においては、乳房超音波情報を表示するための方法、装置及び関連するコンピュータプログラムプロダクトが提供され、それは、補助的超音波マンモグラフィ環境及び／又は超音波のみのマンモグラフィ環境において使用することが可能な対話的ユーザインターフェースを包含している。好適実施例によれば、患者の第一乳房の第一スラブ状サブボリューム内の超音波特性を表わす第一厚スライス画像を表示し且つ該第一厚スライス画像に隣接する第二厚スライス画像を表示することにより二者間比較が容易化される。該第二厚スライス画像は第一乳房に対向する第二乳房の第二スラブ状サブボリューム内の超音波特性を表わし、該第一及び第二スラブ状サブボリュームは、夫々、第一及び第二乳房内のほぼ同様の位置を占有している。

30

【0015】

別の好適実施例によれば、そのスラブ状サブボリューム内の乳房の超音波特性を表わす厚スライス画像が表示され、その場合に、該スラブ状サブボリュームは2mmと20mmとの厚さを有しており、且つ該スラブ状サブボリュームは冠状面に対して実質的に平行である。該厚スライス画像は冠状面に対して実質的に平行な乳房内の相次ぐスラブ状サブボリュームに対応する厚スライス画像アレイのうちの1つのメンバーとすることが可能であり、その複数の個を内部乳房組織の迅速な概観のために同時的に表示させることが可能である。

【0016】

別の好適実施例においては、全体的な乳房ボリュームに対応する単一の複合厚スライス画像が表示される。好適には、該複合厚スライス画像は採取された三次元乳房ボリュームに関して動作する少なくとも1つのコンピュータ補助検知（CAD）アルゴリズムに従って向上される。

40

【0017】

別の好適実施例においては、厚スライス画像がディスプレイモニタ上に表示され、該厚スライス画像はそのスラブ状サブボリューム内の乳房の超音波特性を表わし、該スラブ状サブボリュームは冠状面に対して実質的に平行である。その厚スライス画像上への乳首位置の投影を表わす乳首マーカーが該厚スライス画像上に表示される。該ディスプレイモニタと関連するポインティングデバイスの観察者による操作に従って該厚スライス画像上に

50

カーソルも表示される。容易且つ直感的なナビゲーション及び観察を簡単化させるために、該厚スライス画像近くに乳房アイコンが表示され、該乳房アイコンは該厚スライス画像上のカーソルと乳首マーカとの間の相対的な現在の位置を反映する態様で可動的にその上に配置されるカーソル位置インジケータを含んでいる。好適には、該乳房アイコンは、少なくとも概略的に時計の文字盤に似た形態とされており、且つその時計の文字盤の中心は乳首マーカ位置を表わしており、即ち、該カーソル位置インジケータは乳首マーカと相対的に該厚スライス画像上のカーソルの現在の位置を反映する態様で該時計の文字盤の中心と相対的に配置される。

【0018】

更に迅速且つ直感的な観察を簡単化させるために、表示中のいずれかの平面超音波画像上のみならず該厚スライス画像上にブックマークを観察者が配置させることを可能とするブックマーク能力が提供される。有益的には、ブックマークセントリックナビゲーション能力が提供され、それは該平面超音波画像がその次のブックマーク位置へ迅速に対応させるのみならず観察者が該厚スライス画像上の次のブックマークへ精密に且つ迅速に進行することを可能とさせる。一方、又はそれと関連して、コンピュータ補助診断（CAD）セントリックナビゲーション能力が提供され、それは、該厚スライス画像及び平面超音波画像の両方の上で、CAD検知、即ちコンピュータ補助診断システムにより決定されるような疑いのある位置の間で観察者が迅速に進行することを可能とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

図1は好適実施例に基づく乳癌スクリーニング及び／又は診断システムの概念図を例示している。患者101の乳房が自動化されたスキニング装置により超音波的にスキニングされ、その間に、該患者はうつ伏せ位置（装置102）、直立位置（装置102'）、仰向け位置（装置102''）又はその他の位置（不図示）にある。所要の超音波透過深さを胸壁へ減少させることにより、胸の方向に圧迫された乳房のスキニングはより高い周波数、例えば10-20MHzで行うことが可能であり、そのことは胸壁近くの1mmの程度で微細石灰化又はその他の構造の検知を容易化するのに十分な非常に高い分解能の画像を発生することが可能である。然しながら、この好適実施例の範囲は胸の方向に圧迫された場合に制限されるものではなく、この好適実施例に基づく乳房超音波情報処理及び表示は、一般的に、乳房の超音波特性の三次元ボリュメトリック即ち体積的表現を派生することが可能な任意のスキニングシステムに有用なものであることを理解すべきである。

【0020】

乳房スキニングは、例えば、モニタ106、キーボード108、マウス110、スキニングエンジン（不図示）を含むワークステーション104及びスキニングエンジンの制御下で得られる。スキニングプロセス期間中又はその後に、超音波スキニングデータがコンピュータネットワーク112を介して超音波サーバー114へ供給され、それは本明細書に記載する機能に従って表示情報を処理し且つ発生する。超音波サーバー114は例えばアーカイビング、スケジューリング等のその他のHIS/RIS（病院情報システム／ラジオロジー情報システム）動作を実施することが可能である。理解すべきことであるが、超音波スキニングデータの処理は、この好適実施例の範囲から逸脱することなしに種々の組合わせにおけるコンピュータネットワーク112へ結合されている多様な異なる計算装置のいずれかにより実施することが可能である。

【0021】

好適実施例によれば、観察用ワークステーション122が提供され、それは冠状厚スライス画像のアレイ124を臨床医121に対して表示し、各冠状厚スライス画像は冠状面に対して実質的に平行なそのスラブ状サブボリューム内の乳房の超音波特性を表わしている。本明細書において使用されるように、「臨床医」という用語は、概括的に、放射線医、又はその人が特定の医学的環境の国又は地域に依存して、その人が異なる肩書きを有しているか又は異なる資格を有している場合があるという理解の下に、医学的画像を解析し且つそれから臨床的な決定を行うその他の人等の医学的専門家のことを意味している。別

10

20

30

40

50

の好適実施例においては、図 1 に示したように、頭尾 (C C) 厚スライス画像アレイ 1 2 6 及び内外斜位 (M L O) 厚スライス画像アレイ 1 2 8 等の 1 つ又はそれ以上の標準面厚スライス画像アレイが臨床医 1 2 1 に対して表示される。

【0022】

別の好適実施例 (不図示) においては、臨床医は、又、所望により個別的な平面超音波スライス (サジタル、アキシアル、コロナル、又は三次元乳房ボリュームを介してのその他の切断面に沿っての) を観察する能力が与えられる。1 つの望ましい平面超音波ディスプレイ及びナビゲーションスキームの 1 例が上述した本願出願人に譲渡されている米国特許出願 2 0 0 3 / 0 2 1 2 3 2 7 A 1 において、及び本明細書に記載するその他の好適実施例において提供される。

【0023】

図 2 は、コロナル面即ち冠状面に対して実質的に平行な乳房ボリューム 2 0 1 及びその冠状スラブ状サブボリューム 2 0 4 - 2 1 0 の斜視図、及び好適実施例に基づきそれから発生された二次元冠状厚スライス画像のアレイ 1 2 4 を例示している。面 2 0 2 によって分離されている冠状スラブ状サブボリューム 2 0 4 - 2 1 0 は、夫々、冠状厚スライス画像 2 1 2 - 2 1 8 に対応している。一般的に言えば、胸壁により近い冠状スラブ状サブボリューム (例えば、2 0 4 - 2 0 6) は、乳首 2 0 3 により近いスラブ状サブボリューム (例えば、2 0 8 - 2 1 0) よりも冠状面内においてより大きな断面を有している。本明細書において使用されるように、冠状スラブ状サブボリュームとは、通常、患者の胸壁に対してほぼ平行な乳房内のスラブ状のサブボリュームのことを意味している。冠状スラブ状サブボリューム 2 0 4 - 2 1 0 は、典型的に、2 - 2 0 mm の範囲内の厚さを有している。オプションとして、冠状スラブ状サブボリュームは胸壁の輪郭により密接に追従するように穏かに輪郭形成させることが可能である。このような場合には、冠状スラブ状サブボリュームは、ほぼ双曲面の断面を思い起こさせるか、又はほぼポテトチップを思い起こさせる表面を有している。

【0024】

一般的に言えば、冠状厚スライス画像は冠状スラブ状サブボリューム内に存在する複数の個別的な超音波スライスの統合を有している。従って、例えば、冠状スラブ状サブボリューム 2 0 4 がスカラー値の三次元ボクセルアレイ $V(x, y, z)$ によって表わされる場合には、対応する冠状厚スライス画像 2 1 2 はスカラー値からなる二次元ピクセルアレイ $P_{COR}(x, y)$ である。1 つの好適実施例においては、各ピクセル値 $P_{COR}(x, y)$ は、単純に、ボクセル値 $V(x, y, z_0)$, $V(x, y, z_1)$, $V(x, y, z_2)$, $\dots$, $V(x, y, z_N)$ を有する (x, y) における対応するボクセル列に沿っての算術平均として計算され、尚 N は該冠状スラブ状サブボリューム内に存在している個別的な超音波スライスの数である。説明の便宜上、ボクセル値 $V(x, y, z_0)$, $V(x, y, z_1)$, $V(x, y, z_2)$, $\dots$, $V(x, y, z_N)$ を有する (x, y) におけるボクセル列は、ここにおいては、 $V_{xy}(z)$ として表わす。

【0025】

本好適実施例に基づいて成分超音波スライスを冠状厚スライス画像 $P_{COR}(x, y)$ へ統合する技術は、算術平均、幾何学平均、交互平均、指数平均、及びその他の平均方法を含んでおり、各場合において、加重及び非加重の両方の平均化技術を含んでいる。その他の適宜な統合方法は、最大値、最小値、平均、偏差又はその他の統計的アルゴリズム等の共通位置における成分超音波スライスの母集団の統計的特性に基づくものとすることが可能である。

【0026】

好適には、冠状スラブ状サブボリュームは検知すべき病変の寸法に関連する厚さを有している。上端において、乳房の詳細の殆どを見過ごし且つ寸法において 1 0 mm 程度より大きな特徴にユーザの注意を差し向けることが望ましい場合には、例えば、2 0 mm のより大きな厚さを使用することが可能である。下端において、1 mm の程度の寸法における微小石灰化等の小さな構造を観察することが望ましい場合には、例えば、2 mm のより小

10

20

30

40

50

さな厚さを使用することが可能である。4 mm－10 mmの範囲内の厚さは殆どの乳癌スクリーニング目的のために適切である蓋然性がある。

【0027】

その他の好適実施例においては、ボクセル列 $V_{x,y}(z)$ 周りのボクセル列近傍を処理するアルゴリズムに従ってピクセル値 $P_{COR}(x,y)$ を計算することが可能であり、そのアルゴリズムは所定の寸法範囲の病変を強調する冠状厚スライス画像を発生すべく設計されている。1つのこのような好適実施例においては、該統合方法は、加重ベクトルにより対応するボクセル列のボクセルを加重し、次いで、その結果を加算することを包含しており、該加重ベクトルはそのボクセル列周りの近傍特性に従って計算される。このことは以下の式(1)により要約することが可能である。

10

【0028】

【数1】

$$P_{COR}(x,y) = FUNC\{V_{xy}(z)\} = \sum_{n=1}^N W_{xy}(n) V_{xy}(z_n) \quad \{1\}$$

【0029】

既知の三次元セグメント化及びコンピュータ補助検知(CAD)技術を使用して、冠状厚スライスボリューム内の病変の位置及び寸法が、直接的に又は全体的な三次元乳房ボリュームからのマッピングによるかのいずれかにより識別される。引用により本明細書に取込むGillhigs, Giger及びBickに対しての米国特許第6,317,617号において説明されているような多様な既知の三次元セグメント化及び／又はCADアルゴリズムのうちのいずれかを使用することが可能である。1つの好適実施例においては、与えられたボクセル列に対して、加重ベクトル $W_{xy}(n)$ は病変内に存在する位置におけるピーク及びその他における谷を有しており、従って結果的に得られる冠状厚スライス画像をして出力における腫瘍性病変を強調させる。別の好適実施例においては、加重ベクトル $W_{xy}(n)$ は、本願出願人に譲渡されているWO02/101303A1に記載されているように計算することが可能であり、尚それを引用により本明細書に取込む。該CAD検知異常は、微小石灰化、疑いのある腫瘍、及び／又はその他の既知の乳房異常を含むことが可能である。

20

【0030】

図3は好適実施例に基づいて乳房超音波情報を処理し且つ表示する方法を例示している。ステップ302において、胸の方向の圧迫された乳房のボリュメトリック超音波スキャンが、その乳房がスキャンされるのと実時間で又は前に採取した画像のデータベース又はアーカイブからオフライン態様で採取される。ステップ304において、冠状面に対して実質的に平行な胸の方向の圧迫された胸部のスラブ状サブボリュームに対応する冠状厚スライス画像が計算される。ステップ306において、冠状厚スライス画像のアレイが、好適には、並置態様で、ユーザディスプレイ上に表示される。然しながら、冠状厚スライス画像の多様な異なる空間的配置が好適実施例の範囲内のものである。例えば、該アレイは円形又は行列態様で提示することが可能である。1つの好適実施例においては、集団的に全体的な乳房ボリュームに対応する冠状厚スライス画像の全てが観察者に対して同時的に表示され、従って全体的な乳房が同時に効果的に示され、それにより臨床的な作業の流れの効率を容易化させている。別の好適実施例においては、冠状厚スライス画像を自動的に又はユーザの制御に応答してのいずれかにより相次ぐ時間間隔で漸進的に表示させることが可能である。

30

40

【0031】

1つの好適実施例によれば、ステップ308において、標準面厚スライス画像のうちの1つのタイプである頭尾(CC)厚スライス画像がCCビューに対応するアキシャル面に対して実質的に平行な胸の方向に圧迫された乳房のスラブ状サブボリュームに対応して計算される。ステップ310において、別のタイプの標準面厚スライス画像である内外斜位(MLO)厚スライス画像がMLO面に実質的に平行な胸の方向に圧迫された乳房のスラ

50

ブ状サブボリュームに対応して計算される。ステップ312において、CC及びMLO厚スライス画像のアレイがユーザディスプレイ上に提示される。

【0032】

図4は乳房201の概念的正面図を例示しており、その上に(i)CCスラブ状サブボリュームに対応するスラブ状サブボリュームA-Hの正面図輪郭及び(ii)MLOスラブ状サブボリュームに対応するスラブ状サブボリュームI-VIの正面図輪郭が描かれている。図4においては、又、CC厚スライス画像アレイ126及びMLO厚スライス画像アレイ128を例示した観察用ワークステーション122の一部が示されており、インジケータがそれらを夫々スラブ状サブボリュームA-H及びI-VIにマッピングしている。これらのCC及びMLO厚スライス画像アレイは、上述したWO02/101303A1に記載されているのと類似した態様で三次元乳房ボリュームから発生させることが可能である。当該技術において知られているように、MLO面は、通常、CC面から約55度離れている。然しながら、理解すべきことであるが、90度(その場合には、内外(ML)ビューに対応する)又はそれより大きな場合を含む本好適実施例の範囲から逸脱することなしにMLO面に対し多様な角度を使用することが可能である。

10

【0033】

再度図3を参照すると、1つの好適実施例によれば、乳房の標準CC及びMLOX線マンモグラムビューは、夫々、ステップ314及び316において表示される。図5は上述した観察用ワークステーション122と同様の観察用ワークステーション502を例示しており、夫々CC及びMLOX線マンモグラム画像504及び506が付加されており、そのことは興味のある区域の行きつ戻りつの観察を介してのスクリーニング及び診断を更に簡単化させることが可能である。CC及びMLOX線マンモグラム画像504及び506は、好適には、実際的な理由からデジタル化形態であるが、これらが光箱を背景としたフィルムに基づくX線マンモグラムとすることも該好適実施例の範囲内である。

20

【0034】

図6A及び6Bは好適実施例に基づく冠状スラブ状サブボリューム厚さスキームを説明する目的のための胸壁602の隣りの乳房201の側面図を例示している。図6Aの好適実施例においては、冠状スラブ状サブボリューム1-5の厚さは実質的に等しい。然しながら、図6Bの好適実施例においては、冠状スラブ状サブボリューム1-5の厚さに対して段階的なアプローチがとられている。より詳細には、内側のサブボリューム1-2は外側のサブボリューム4-5より一層薄い。従って、胸壁により近くに位置しているスラブ状サブボリュームの第一サブセットの平均厚さは胸壁からより離れて位置しているスラブ状サブボリュームの第二サブセットの平均厚さよりもより小さい。

30

【0035】

図6Bの段階的なアプローチは有益なものであることが判明している。何故ならば、乳房病変の大きな百分率は胸壁の近くであり、従ってこれらの組織のより精密な観察(即ち、従来の薄いスライスの超音波画像の精度に近づく)が正当化される。然しながら、同時に、ユーザディスプレイ上において「多過ぎる情報」を回避することが尚且つ望ましく、従って必要とされる画像の全体的な数を管理可能なレベルに維持するために胸壁からより離れた領域に対してより厚いサブボリュームが使用される。

40

【0036】

図7は好適実施例に基づく乳房超音波情報を処理し且つ表示する方法を例示している。ステップ702において、その中における解剖的異常を検知するために少なくとも1つのコンピュータ補助検知(CAD)アルゴリズムに従って三次元データボリュームを処理する。これらのCADアルゴリズムは厚スライス画像における病変の比較的様相を向上させるために上述した如くに使用されるものと同一のものとすることが可能であり、又は、代替的に、異なる及び/又は付加的なCADアルゴリズムとすることが可能である。ステップ704において、該三次元データボリュームにおいて検知された病変をそれらの対応する冠状厚スライス画像内にマッピングさせる。検知された病変も、存在する場合には、それらの対応するCC及び/又はMLO厚スライス画像内にマッピングさせる。ステップ7

50

06において、検知された解剖的異常のタイプ及び位置に従って対応するコロナル、CC及び／又はMLO厚スライス画像上にアノテーションを重畳させる。

【0037】

図8は好適実施例に基づく観察用ワークステーション802を例示しており、それは観察用ワークステーション122と類似しているがコロナル、CC及びMLO厚スライス画像上のCADアノテーションを包含している。該CADアノテーションは検知された解剖的異常のタイプ及び位置に従って配置される。図8の例においては、CAD検知された疑いのある微小石灰化クラスターがコロナル、CC及びMLO厚スライス画像アレイの適宜のメンバーの上に夫々三角形804a, 804b, 804cによって示されている。CAD検知された疑いのある腫瘍はコロナル、CC及びMLO厚スライス画像アレイの適宜のメンバー上に夫々アステリスク形状のマーカ－806a, 806b, 806cにより示されている。

10

【0038】

図9は好適実施例に基づく観察用ワークステーションの一部902を例示しており、それはコロナル即ち冠状厚スライス画像のアレイ904を含んでいる。乳首マーカ－904により示されるように、ユーザディスプレイ上のコロナル厚スライス画像と相対的に乳首のx-y位置を識別することが有用であることが判明している。例えば、解剖上の理由及び乳房上の胸の方向の圧迫力の迎え角において変動が存在する場合がある事実のために、乳首は各コロナル厚スライス画像の中心にあるとは限らない。これらの迎え角における変動は、不完全な患者の位置決めの場合におけるように意図的でない場合があり、又乳房の特定の区域（例えば、上部内側象限）がフォロアップのスキャンにおいて興味がある場合のように意図的なものである場合がある。乳首の位置は、乳首陰影効果に基づく三次元データボリュームに関しCADアルゴリズムを使用して決定することが可能である。代替的に、乳首位置は、スキャン時に技術者により、例えば乳首が圧迫プレート上の所定の点に該当することを確保することにより、又はプローブによる乳房にわたっての迅速な探索掃引に基づくスキャンシステムとの相互作用により、又は乳首位置にプローブを手作業により位置決めし且つ乳首識別ボタンを押し下げることにより、又は多様なその他の手作業により乳首識別スキームのうちのいずれかにより手作業により識別することが可能である。

20

【0039】

図10は好適実施例に基づく乳房超音波表示1002を例示しており、概略的に、画像区域1004とメニューバー1006とを有している。図10の特定の表示において、6個の厚スライス画像1008a-1008eのアレイが2つの平面超音波画像1010a-1010bと共に表示されている。表示1002は、上述した図1の観察用ワークステーション122において使用することが可能である。表示1002は、マルチモダリティPACSワークステーションの一部として、スタンドアローン装置として、及び／又はX線マンモグラフィソフトコピー又はハードコピー（即ち、光箱）観察用ステーションと関連して使用することが可能である。

30

【0040】

図11は、画像区域1004に関連する多様な制御及び情報表示から成るメニューバー1006の拡大図を例示している。メニューバー1006は体マーカ－アイコン1102、シネ制御（ソフト）ボタン1103、マーカ－表示ボタン1104、マーカ－ナビゲーションボタン1106、二者間比較制御ボタン1108、ソモグラム（s o m o g r a m）ボタン1110、反転ボタン1112及び多様なファイル制御ボタン1114を有している。ファイル制御ボタン1114のうちのビューに関連したものに関する「／N」（N=2, 3, . . .）の指定は、そのビューに対する表示用にN組のデータが使用可能であることを表わし、例えば、そのビューに対応してN個のスキャンがとられている。「／N」の前の数字は、これらの組のうちのいずれが表示されているかを示している。

40

【0041】

シネ制御ボタン1103は現在の乳房ビューのスライス毎の超音波ビューシネループシ

50

ーケンスを観察者が開始させることを可能とする。それは現在のカーソル位置において開始し、乳房ボリュームの最初の端部に向かって移動する。それはそこにおいて短い時間期間の間遅延し、次いで該乳房ボリュームの他方の端部において再開始する。シネがアクティブである間にいずれかのボタンを押すか又はマウスを移動するとそのシネループを停止し、カーソルをその最も最近のシネ位置に残す。反転ボタン1112は、2つの異なる中間調マッピングモード、通常ホワイト・オン・ブラック (white-on-black) 画像モードに対する1つと通常ブラック・オン・ホワイト (black-on-white) 画像モードに対する別の1つとの間での厚スライス画像のトグル動作を可能とする。

【0042】

10

二者間比較制御ボタン1108は、図15-16及び図19-20に関して以下に更に説明するように二者間比較ビューフォーマット、又は単一乳房の厚スライスビューの表示の間で観察者が動的にトグル動作することを可能とする。ソモグラムボタン1110は、平面ビューのみが示される第一形態、厚スライス画像のみが示される第二形態、及び厚スライス画像と平面画像の組合わせが示される第三形態との間で観察者がトグル動作することを可能とする。

【0043】

マーカー表示ボタン1104は、(i)表示された画像の注釈無しバージョンと(ii)以下に更に説明するようにブックマークを示すバージョンとの間で観察者がトグル動作することを許容する。マーカーナビゲーションボタン1106は、観察者がブックマークセトリックナビゲーションを実施することを可能とし、その場合に、選択すると、次のブックマーク(前方)又は前のブックマーク(後方)の位置と関連する厚スライス画像のうちの対応する1つ及びその位置に対応する1つ又はそれ以上の平面超音波画像が自動的に表示される。該ブックマーク自身は単純な右クリック及びプルダウンメニュープロセスを使用して観察者によりエンターさせることが可能であるが、該好適実施例の範囲はどのように制限されるものではない。例として、ブックマークは、他のユーザにより与えられるか、アーカイブされたデータに基づいて自動的に発生されるか、又は多様なその他のプロセスのいずれかにより与えることが可能である。

20

【0044】

図11には示していないが、別の好適実施例においては、CAD表示ボタン及びCADナビゲーションボタンが設けられており、マーカー表示ボタン1104とマーカーナビゲーションボタン1106と同様のナビゲーション機能を提供する。更に別の好適実施例においては、以下に更に説明する乳首マーカーの表示及び乳首マーカーの非表示との間でのトグル動作のための乳首マーカー表示ボタンが設けられている。

30

【0045】

体マーカーアイコン1102は自動的に発生され且つ表示中の画像の幾つかの異なる側面の高速の通信を提供する。テキストセクション1116は圧迫角度(非正面、即ち非コロナルなCC、MLO、LAT等の圧迫面)、圧迫プレート(非正面圧迫面に対し)の間の分離距離、及びスキャン期間中に使用される圧迫力を通信する。体マーカーアイコン1102は、更に、それに対して乳房が圧迫される圧迫面1117、表示された厚スライス画像(1つの厚スライス画像が表示される場合)の深さに対応する厚スライス深さマーカー1118、及び、適用可能である場合に、表示されている表面超音波画像に対応する面マーカー1120を表示する。

40

【0046】

図12は種々の非正面圧迫状態に対する体マーカーアイコンを例示している。体マーカーアイコン1202は右乳房のLATビューに対応しており、体マーカーアイコン1204は右乳房のCCビューに対応しており、且つ体マーカーアイコン1206は左乳房のMLOビューに対応している。

【0047】

図13は種々の正面圧迫状態に対する体マーカーアイコン1302, 1304, 130

50

6を例示しており、各々は乳房をスキャンするリニアスキャンングプローブの軌跡及び配向を示すプローブ掃引インジケータ（例えば、1303）を有している。体マーカアイコン1302は下から上へ方向においての左乳房の内側の正面スキャンに対応しており、体マーカアイコン1306は下から上へ方向に近い方向における右側乳房の内側の正面スキャンに対応しており、且つ体マーカアイコン1304は外側から内側へ方向に近い方向においての左側乳房の中心区域の正面スキャンに対応している。

【0048】

図14は単一の厚スライス画像1401を例示しており、それは図10に示した位置においてカーソルをクリックした場合の厚スライス画像を1008fに対応している。理解すべきことであるが、メニューバー1006は、好適には、全ての画像の下側に表示されるが説明の便宜上この図及び以後の図においては省略してある。図14は、更に、現在のカーソル位置において交差する面インジケータ1402及び1404に夫々対応する平面超音波画像1406及び1408を例示している。

10

【0049】

図15は二者間比較制御ボタン1108の選択によりアクセスされる厚スライス画像の二者間比較アレイ1502を例示しており、RMLO厚スライス画像アレイの対応するメンバーと位置的に対とされているLMLO厚スライス画像アレイのメンバーを有しており、その場合に、LMLO厚スライス画像アレイに対応する左乳房のスラブ状サブボリュームはRMLO厚スライス画像アレイに対応する右乳房のスラブ状サブボリュームとの少なくとも一般的な位置に関する関連性を有している。体マーカアイコン1504はボリュームメトリックスキャンの各々と関連するスキャンング配向及びその他のスキャンングパラメータを例示している。

20

【0050】

図16は、二者間比較アレイ1502の第四厚スライス画像対の拡大した二者間比較ビュー1602を例示しており、それは図15の表示上で観察者によりこれらの第四厚スライス画像のうちのいずれかがクリックされた場合に表示される。体マーカアイコン1604は左及び右乳房の各々における第四厚スライスサブボリュームの位置を示す厚スライス深さマーカ1606を包含している。乳首位置も体マーカアイコン1602上に示されている。

【0051】

注意すべきことであるが、左及び右乳房のスラブ状サブボリュームの間の関連性が図15-16の好適実施例に対して精密なものであることは必要とされない。これらの対向する乳房は異なる寸法のものである場合があり且つそれらがスキャンされた態様の間で多数の偶発的な変動が存在する場合がある。それにも拘わらず、図15-16のもののよう、厚スライス画像データを二者間比較フォーマットで提示することが高度に有用であることが判明した。例えば、乳房対称性は容易に解析される。

30

【0052】

図17は、厚スライス画像のアレイ1702、選択した厚スライス画像上の現在のカーソル位置1708に対応する2つの平面画像1704a-b、体マーカアイコン1710、乳首マーカ1706、正面乳房アイコン1712を好適な実施例に基づいて例示している。乳首マーカ1706は、(i)関連するボリュームメトリック超音波スキャンと共に与えられる手作業によりエンターされた乳首位置、(ii)関連するボリュームメトリック超音波スキャンから自動的に発生されるコンピュータにより派生される乳首位置、(iii)関連するボリュームメトリック超音波スキャンに対する物理的乳首トークンの手作業による配置に基づいて自動的に発生されるコンピュータにより派生された乳首位置、及び(iv)乳首マーカに対する観察者が決定した位置のうちのいずれかに従って厚スライス画像上に配置させることが可能である。物理的乳首トークンは、少なくとも部分的に超音波に対してトランスペアレントであるがその存在の自動的な識別に対して充分な程度の不明瞭化を与える乳首位置においての乳房の皮膚の上に配置されるマーカのことを意味する場合がある。例としては、オプションとしてその中に金属の小片を有する小さなシリコー

40

50

ントロイド、又は同様の効果を有することが可能な多様なその他のオブジェクトのうちのいずれかを包含することが可能である。物理的乳首トークンは、代替的に、乳首位置において超音波スキャニング装置自身の上、例えば圧迫プレートのうちの1つの上に配置されるマーカーのことを意味する場合がある。

【0053】

正面乳房アイコン1712は選択した厚スライス画像上の乳首マーカー1706とカーソル1708との間の相対的位置を反映する態様でその上に可変的に配置されたカーソル位置インジケータ1716を有している。好適には、正面乳房アイコン1712は、少なくとも概略的に時計の文字盤に似たレイアウトを有しており、且つカーソル位置インジケータ1716は(i)カーソル1708と乳首マーカー1706との間の距離「D」及び(i i)ディスプレイ上の乳首マーカー1706からのカーソル1708の方向(例えば、図17の例においては約1:00)の両方を反映するためにその時計の文字盤の中心と相対的に位置決めされる。カーソル位置インジケータ1716の位置は、カーソル1708が厚スライス画像周りに移動されるに従い該時計の文字盤上で動的に移動する。正面乳房アイコン1712と体マーカーアイコン1710の結合表示は表示されている画像の物理的及び位置的な関連性を迅速且つ直感的に理解することを容易とさせる。正面乳房アイコン1712は、更に、(i)距離「D」及び(i i)超音波プローブが掃引された圧迫された表面から現在選択した厚スライス画像の深さを数値的に表示するテキスト部分1714を有している。

10

【0054】

図18は厚スライス画像1802、該厚スライス画像上の現在のカーソル位置に対応する2つの平面画像1804 a-b、体マーカーアイコン1810、乳首マーカー1806、複数のブックマーク1822, 1824, 1826、及び正面乳房アイコン1812を例示している。好適実施例によれば、該ブックマークは、ブックマークスポットが体積的には厚スライス画像に対応するスラブ状サブボリュームの中間面内にあるという仮定の下で、適用可能である場合には、現在表示されている平面画像1804 a-bの対応する位置上に投影される。従って、図18は上下平面画像1804 b上の対応するブックマーク1822'及び1824'を例示している。何故ならば、ブックマーク1822及び1824は現在のカーソル位置を介して通過する垂直面インジケータ1825に沿って存在しているからである。内外平面画像1804 aは対応するブックマーク1822"を示すに過ぎない。何故ならば、ブックマーク1822のみが水平面インジケータ1827に沿って存在しているからである。面インジケータ1825又は1827のいずれもがブックマーク1826と交差することはないので、そのブックマークに対する平面画像1804 a-b上の対応するブックマークは存在しない。

20

30

【0055】

ブックマークの全ての存在はマーカー表示ボタン1104を押すことによりオン及びオフにトグル動作させることが可能である。マーカーナビゲーションボタン1106は、観察者がブックマークセントリックナビゲーションを実施することを可能とし、その場合に、選択されると、カーソルが次のブックマーク(前方)又は前のブックマーク(後方)へ移動され、且つ対応する平面画像が瞬時に表示される。デフォルト設定として、ブックマーク間でのナビゲーションは、ブックマークが観察者によりエンターされたのと同じの順番で順番付けされるが、好適実施例の範囲はそうのように制限されるものではない。図18の例においては、観察者は丁度マーカーナビゲーションボタンのうちの1つを押し下げ且つブックマーク1822に位置させている。注意すべきことであるが、カーソル位置インジケータ1816により示されるように、正面乳房アイコン1812は自動的に現在のカーソル位置を維持し続け、それは、図18においては、ほぼ4:00のクロック角度における乳首マーカー位置から約3 cmである。乳首マーカー及びブックマークは該好適実施例の範囲から逸脱することなしに多様な形状、寸法、色等のいずれかを有することが可能である。

40

【0056】

50

図19は観察者によりシフトされた（例えば、クリック・ドラッグ方法を使用して）乳首マーカ1906を有する厚スライス画像1902のアレイを例示している。この例においては必ずしも正当化されるものではないが（元の位置が乳首陰影位置に基づいて正確であると思われるので）、それらの観察又はその他の外因的情報に基づいて観察者が乳首マーカ位置を移動させることが望ましい場合がある。乳首マーカ1906と相対的にカーソル1908の位置がシフトされると、カーソル位置インジケータ1916の位置は1916-oldから1916-newへ正面乳房アイコンの時計の文字盤上で自動的にシフトする（例えば、12:00における約0.5cmから4:00における約3cmへ）。

【0057】

図20は好適実施例に基づくマルチスライスブックマークセントリックナビゲーションプロセスを例示するためのその上にブックマーク2010, 2011, 2012, 2013が配置されている厚スライス画像2002のアレイを例示している。観察者が前方マーカナビゲーションボタン1106上をクリックすることにより、カーソルは瞬時に次のブックマークへ移動され、対応する平面画像（不図示）が表示される。

【0058】

一般的に言えば、図20の例におけるように、厚スライス画像の幾つかの上にブックマークがあることがしばしばである。図20に示したものと類似の便利なナビゲーションが、一度に厚スライス画像のうちの1つのみが表示される場合に提供される（例えば上述した図14参照）。特に、単一の厚スライス画像のみが示されており且つマーカナビゲーションボタン1106のうちの1つが押し下げられる場合に、現在の厚スライス画像は次のブックマークに対応する次の厚スライス画像と置換され（適用可能である場合）、且つカーソルは表示されている対応する平面ビューを有するその厚スライス画像における次のブックマークに配置される。ブックマーク間の迅速なナビゲーションがそれにより達成される。

【0059】

別の好適実施例においては、CAD検知間において同様のナビゲーション能力が提供され、即ち、観察者がCADナビゲーションボタンをクリックすることにより、カーソルは瞬時に次のCADマーカ位置へ移動され、且つ対応する平面画像が表示される。その他の利点の中で、該好適実施例に基づくブックマークセントリック及び／又はCADセントリックナビゲーションはケースを検査するのに必要な時間を実質的に減少させ且つ放射線医の生産性を増加させることを可能とする。

【0060】

図21は好適実施例に基づく乳房超音波ボリューム処理及び表示を例示している。ステップ2102において、手作業によるか又は好適には真正面スキニングのために胸の方向に圧迫されている採取された乳房ボリュームと相対的に自動化した態様のいずれかで乳首位置が得られる。ステップ2104において、1つ又はそれ以上の厚スライス超音波画像が表示される。ステップ2106において、乳首マーカが厚スライス画像上に示され、該乳首マーカ位置はその上における乳首位置の投影を表わしている。ステップ2108において、表示された乳首マーカ位置と相対的な現在のカーソル位置が時計の文字盤スタイルのアイコン上に通信される。ステップ2110において、厚スライス画像に関する直接的な相互作用を介して観察者が乳房ボリュームと相対的な乳首マーカ位置を変化させることが許容される。

【0061】

図22は好適実施例に基づく乳房超音波ボリューム処理及び表示を例示している。ステップ2202において、ブックマークがブックマーク用コマンド、例えば厚スライス画像又は平面画像に関する右クリック及びドロップダウンメニュースタイルコマンドを介して付加される。ステップ2204において、そのブックマーク位置が3D乳房ボリューム内のそれと対応する位置と関連付けられる。ステップ2206において、そのブックマークは3D乳房ボリューム内のその位置を適切に反映することが必要とされる場合に全ての関

10

20

30

40

50

連する表示されている厚スライス及び平面超音波画像上に投影される。マーカーナビゲーションコマンドがステップ2208において受取られると、表示は自動的に次のブックマーク位置へナビゲートし且つステップ2210において適宜の厚スライス画像及び対応する平面画像を示す。

【0062】

図23は二者間比較制御ボタン1108の選択により容易にナビゲートされる厚スライス画像の二者間比較アレイ2302を例示しており、それはRAP（右前後）厚スライス画像アレイの対応するメンバーと位置的に対とされているLAP（左前後）厚スライス画像アレイのメンバーを有しており、その場合にLAP厚スライス画像アレイに対応する左乳房のスラブ状サブボリュームはRAP厚スライス画像アレイに対応する右乳房のスラブ状サブボリュームとの少なくとも一般的な位置的な関連性を有している。体マーカーアイコン2304は各乳房ボリュームに対するスキヤニングオリエンテーション即ち配向を例示している。

10

【0063】

図24は好適実施例に基づく乳房ボリューム2402内の点「P」周りの仮想プローブ再生（VPR）面「S」の例を例示している。観察者にはポインティングデバイスが与えられ、それは特定のモードにおいては通常のマウスとすることが可能であり、又は別個のジョイスティック又は同様の制御器とすることが可能である。少なくとも1つの厚スライス画像及び少なくとも1つの平面画像が表示されている場合に、観察者は現在のカーソル位置に対するVPRコマンドを喚起させることが可能である。このことはカーソルをして乳房ボリューム内の現在の位置「P」においてフリーズさせ、その場合に観察者は乳房ボリューム内の通常の「垂直」位置（図24（i）参照）からポインティングデバイスの制御下において多様な異なるオリエンテーション即ち配向のうちのいずれかへ表示されている平面画像に対応する面「S」の配向を変化させることが可能である。例えば、図24に示したように、ロール能力（図24（ii）参照）、ヨー能力（図24（iii）参照）、及びロールとヨーの組み合わせ（図24（iv）参照）が与えられる。

20

【0064】

図25は、好適実施例に基づく、全乳房複合厚スライス画像2502、対応する平面画像2504a-b、体マーカーアイコン2510、正面乳房アイコン2512を例示している。複合厚スライス画像2502は、好適には、実質的に全体的な乳房ボリュームの超音波特性のCADエンハンスト表現であり、即ち組織の全てがボリュームメトリック超音波スキヤンにより画像形成されている。上述した米国特許第6,317,617号に記載されているもの、及び本願出願人に譲渡されている上述したWO03/101303A1に記載されているもののような多様なCADアルゴリズムのいずれかを使用することが可能である。複合厚スライス画像2502上の悪性度（又はその他の興味のあるメトリック）の蓋然性に従って病変をエンハンスト即ち向上させることが可能である。複合厚スライス画像2502は平面超音波画像及びその他の厚スライス画像を観察するための有用な「ガイド」又は「ロードマップ」として作用することが可能であり、且つ、オプションとして、向上させた病変位置近くに明示的なCADマーキングを与えることが可能である。

30

【0065】

図26は、好適実施例に基づいて、その中に正面レンダリングさせたコンピュータ補助診断（CAD）検知2606を有する体積レンダリングさせた乳房超音波ボリューム2604を有する表示2602を例示している。乳房ボリュームを視覚化する上で観察者を適切に導くために三次元乳首マーカー2608が設けられている。1つの好適実施例においては、体積レンダリングさせた乳房超音波ボリューム2604は図26におけるシーケンスA-Dにより示されるようにシネのような態様で回転される。前述した説明を読んだ後に本発明の多くの変更及び修正が当業者にとって自明なものとなることに疑いのないものであり、例示により示し且つ説明した特定の実施例は制限的なものと考えられることを意図したものではないことを理解すべきである。例として、上においては超音波イメージングに関連して主に説明したが、その他のフルフィールド乳房イメージングモダリティ（例え

40

50

ば、MRI, CT, PET)からのデータを上述した好適な実施例のうちの1つ又はそれ以上に基づいて有益的に処理し且つ表示させることが可能であることを理解すべきである。本明細書において説明した表示の1つ又はそれ以上はカリフォルニア州サンノゼのユーシシステムズインコーポレイテッド(U-Systems, INC.)により提供されているSOMOGRAPH(商標)表示と類似している。更なる例として、上においては体積的に分離されているものとして説明したが、コロナル厚スライス画像が計算されるコロナルスラブ状サブボリュームは部分的にオーバーラップすることが可能であり、そのことはサブボリュームの境界に跨っているような病変を取扱う場合に有用である場合がある。更なる例としては、殆どの乳首マーカはコロナル厚スライス画像に関連して上述した好適実施例において説明したが、その他の好適実施例においては、乳首マーカはMLO、CC及びその他の厚スライス画像ビュー上に示されるものである。

【0066】

更なる例として、乳房の真正面からのスキニング等の実際的な現状をほぼ反映させるために本明細書においてはコロナル面に対して実質的に平行であることを使用しており、且つ胸壁の面から幾分逸れる場合があることを理解すべきである。例えば、高度に垂下性の乳房を有する特定の患者の場合には、胸壁の面から例えば15度等のある小さな角度で乳房を圧迫することが最も最適なものであることが判明する場合がある。この場合には、圧迫面に対し平行に取られるスラブ状サブボリュームは尚且つコロナル面に対して実質的に平行であると考えられる。

【0067】

更なる例として、代替的な好適実施例においては、上述したコロナルスラブ状サブボリュームは、薄いスライスのコロナル画像、即ちコロナル面に対して実質的に平行な面に沿っての薄いスライスの平面超音波画像により置換させることが可能である。このことは、観察のために細かな詳細が派生されるフォロアップの診断設定において特に有用である場合がある。更なる例として、別の代替的好適実施例においては、コロナルスラブ状サブボリューム及び薄いスライスのコロナル画像の表示の間で交換可能にスイッチさせ、即ちそれらの間で選別を行う能力が臨床医に与えられる。従って、好適実施例の詳細についての説明はその範囲を制限することを意図したものではなく、その範囲は特許請求の範囲によってのみ制限されるものである。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】好適実施例に基づく乳癌スクリーニング及び／又は診断システムの概念図。

【図2】冠状面に実質的に平行な乳房ボリューム及びそのスラブ状サブボリューム及びそれに対応する二次元冠状厚スライス画像のアレイの斜視図。

【図3】好適実施例に基づく乳房超音波情報を処理し且つ表示する方法を示したフローチャート。

【図4】好適実施例に基づく図2の冠状厚スライス画像に関連して表示するための乳房の正面図と、標準X線マンモグラム面に実質的に平行なそのスラブ状サブボリュームの正面図と、それに対応する標準面厚スライス画像のアレイを示した概略図。

【図5】好適実施例に基づくユーザディスプレイを示した概略図。

【図6】(A)及び(B)は乳房の側面図及び好適実施例に基づく異なるスラブ状サブボリューム厚さスキームの例を示した各概略図。

【図7】好適実施例に基づく乳房超音波情報を処理し且つ表示する方法を示したフローチャート。

【図8】好適実施例に基づくユーザディスプレイを示した概略図。

【図9】好適実施例に基づくユーザディスプレイを示した概略図。

【図10】好適実施例に基づく乳房超音波表示を示した概略図。

【図11】好適実施例に基づく乳房超音波表示のメニューバーを示した概略図。

【図12】好適実施例に基づく体マーカアイコンを例示した概略図。

【図13】好適実施例に基づく体マーカアイコンを例示した概略図。

【図 1 4】好適実施例に基づく厚スライス画像及び平面ビューを示した概略図。

【図 1 5】好適実施例に基づく厚スライス画像の二者間比較アレイ、対応する体マーカアイコン、表示制御ボタンを示した概略図。

【図 1 6】好適実施例に基づく厚スライス画像の二者間比較ビュー及び対応する体アイコンマーカを示した概略図。

【図 1 7】好適実施例に基づく乳首マーカを有する厚スライス画像のアレイ、体マーカアイコン、正面乳房アイコンを示した概略図。

【図 1 8】好適実施例に基づく表示されたブックマーク、体マーカアイコン、正面乳房アイコン、マーカ表示ボタン及びマーカナビゲーションボタンを有する厚スライス画像及び平面画像を示した概略図。

【図 1 9】好適実施例に基づく観察者がシフトさせる乳首マーカ、体マーカアイコン、正面乳房アイコンを有する厚スライス画像のアレイを示した概略図。

【図 2 0】好適実施例に基づく乳首マーカ及びブックマーク、マーカ表示ボタン、マーカナビゲーションボタンを有する厚スライス画像のアレイを示した概略図。

【図 2 1】1つ又はそれ以上の好適実施例に基づく乳房超音波ボリューム採取、処理、表示を示したフローチャート。

【図 2 2】1つ又はそれ以上の好適実施例に基づく乳房超音波ボリューム採取、処理、表示を示したフローチャート。

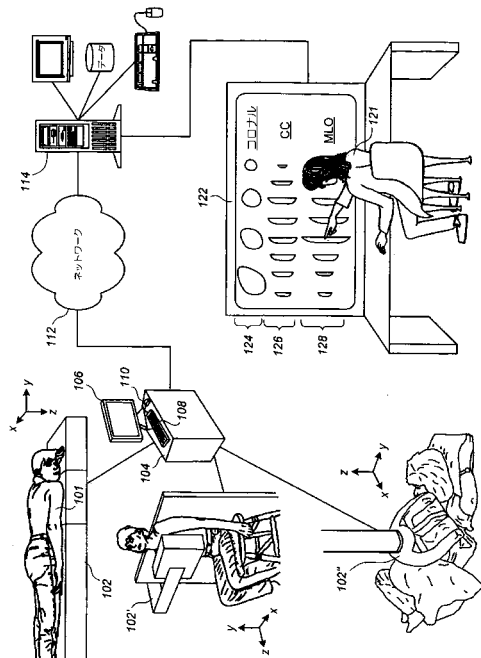
【図 2 3】好適実施例に基づく厚スライス画像の二者間比較アレイビュー及び対応する体マーカアイコンを示した概略図。

【図 2 4】好適実施例に基づく仮想プローブ再生面の例を示した概略図。

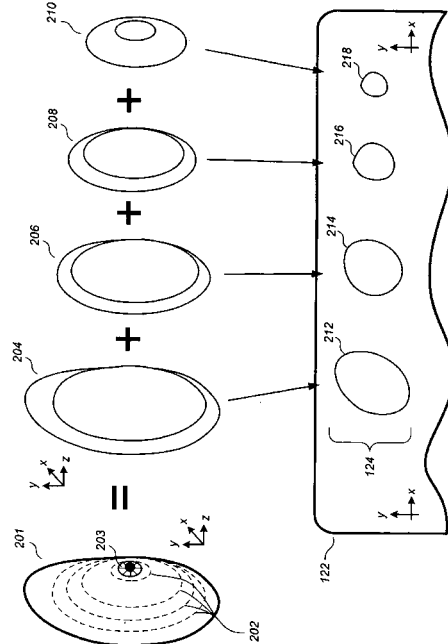
【図 2 5】好適実施例に基づく全乳房複合厚スライス画像、体マーカアイコン、正面乳房アイコンを示した概略図。

【図 2 6】好適実施例に基づく正面レンダリングさせたコンピュータ補助診断 (CAD) 検知を有する体積レンダリングさせた乳房超音波ボリュームを示した概略図。

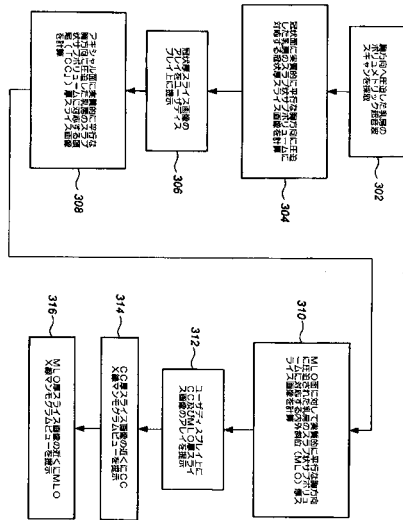
【図 1】



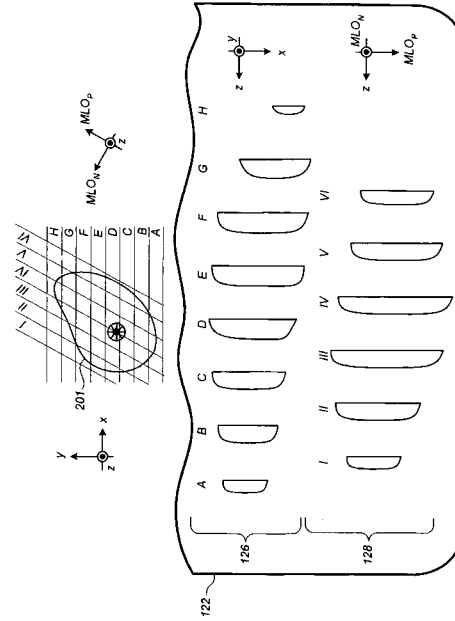
【図 2】



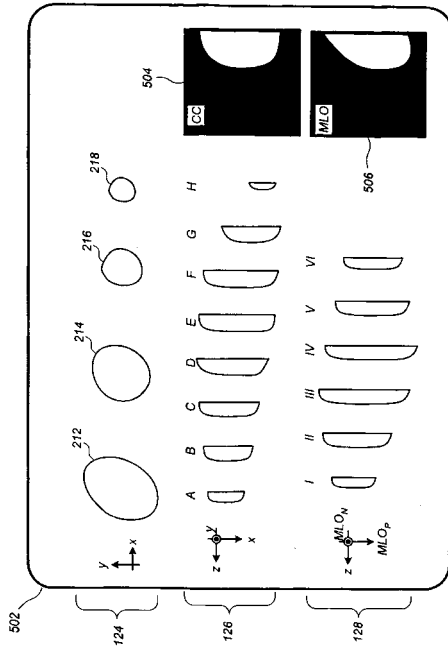
【図 3】



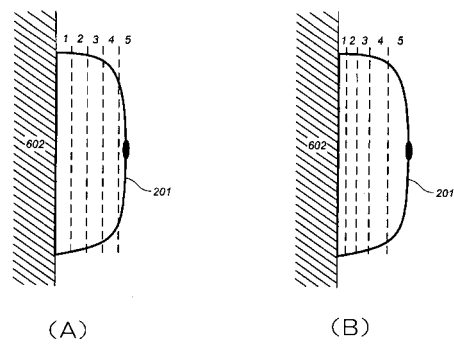
【図 4】



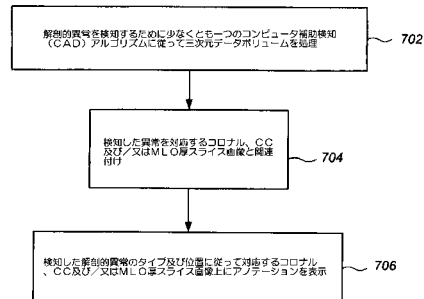
【図 5】



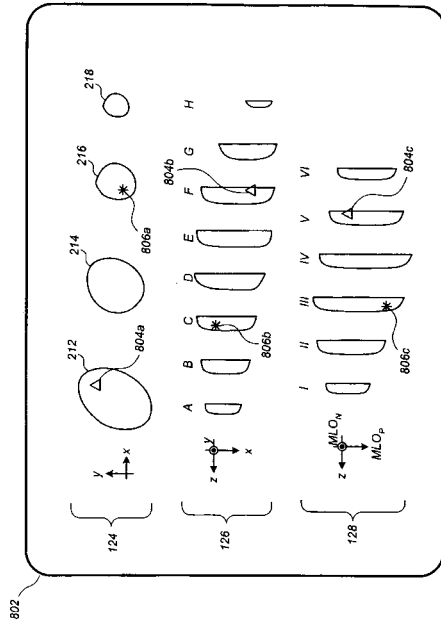
【図 6】



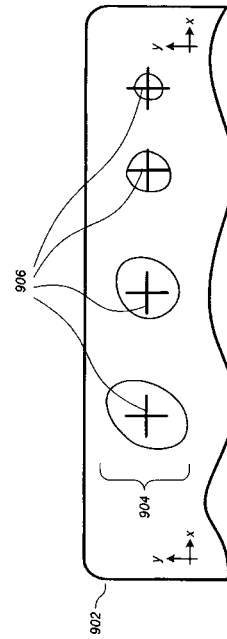
【図 7】



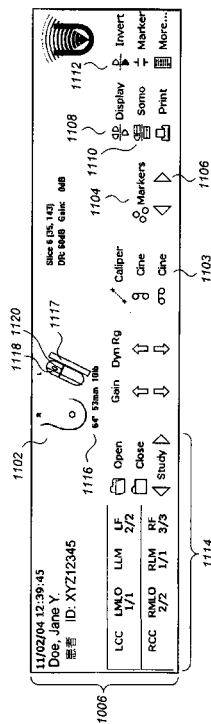
【 図 8 】



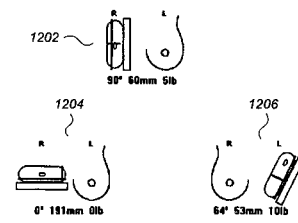
【 図 9 】



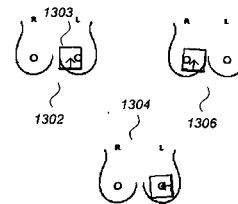
【 図 1 1 】



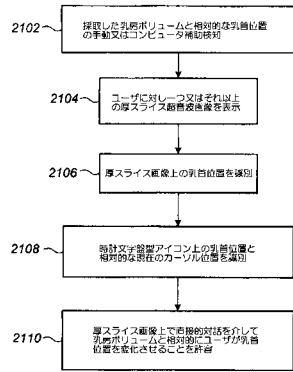
【 図 1 2 】



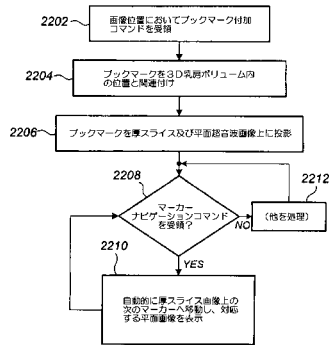
【 図 1 3 】



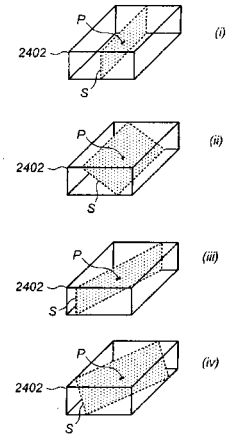
【図 2 1】



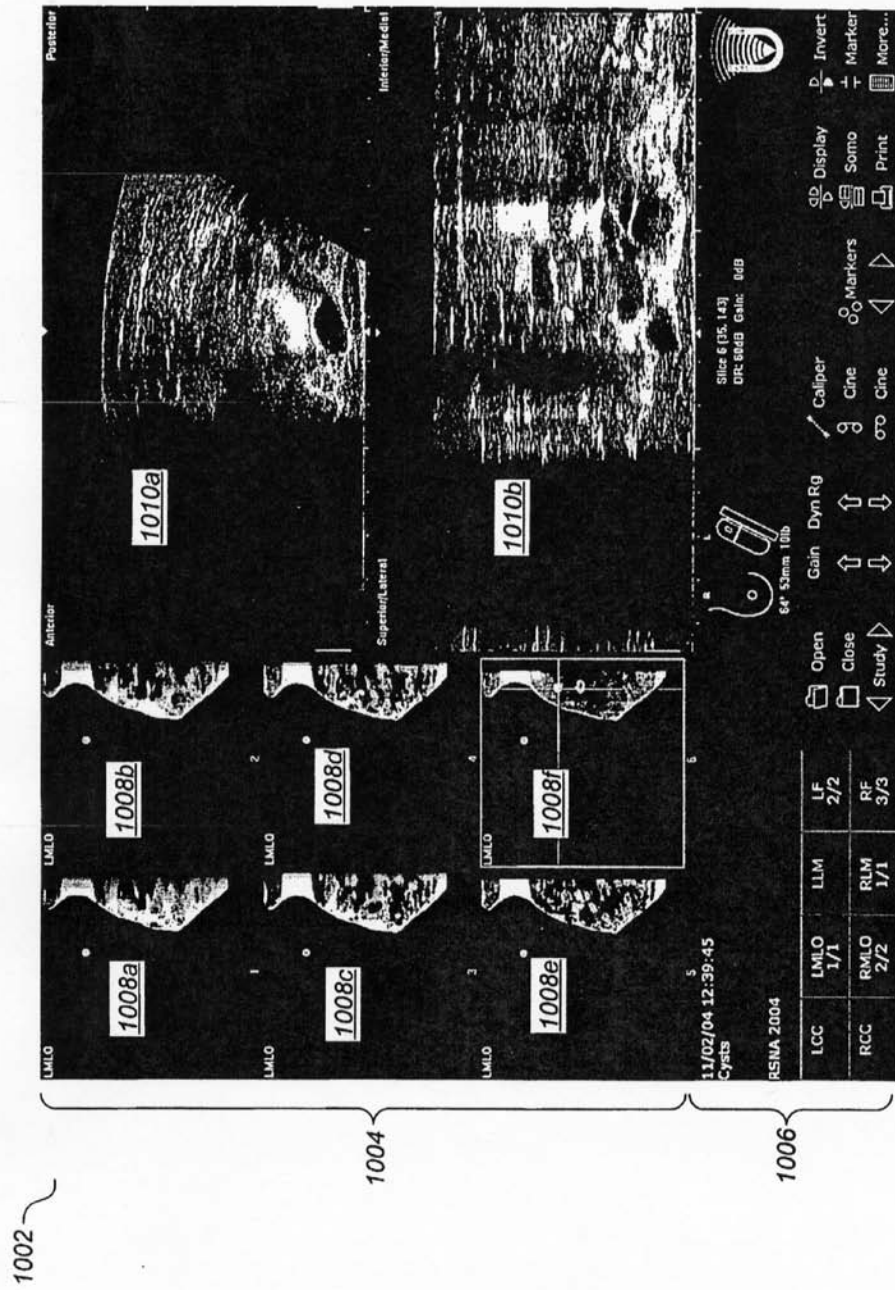
【図 2 2】



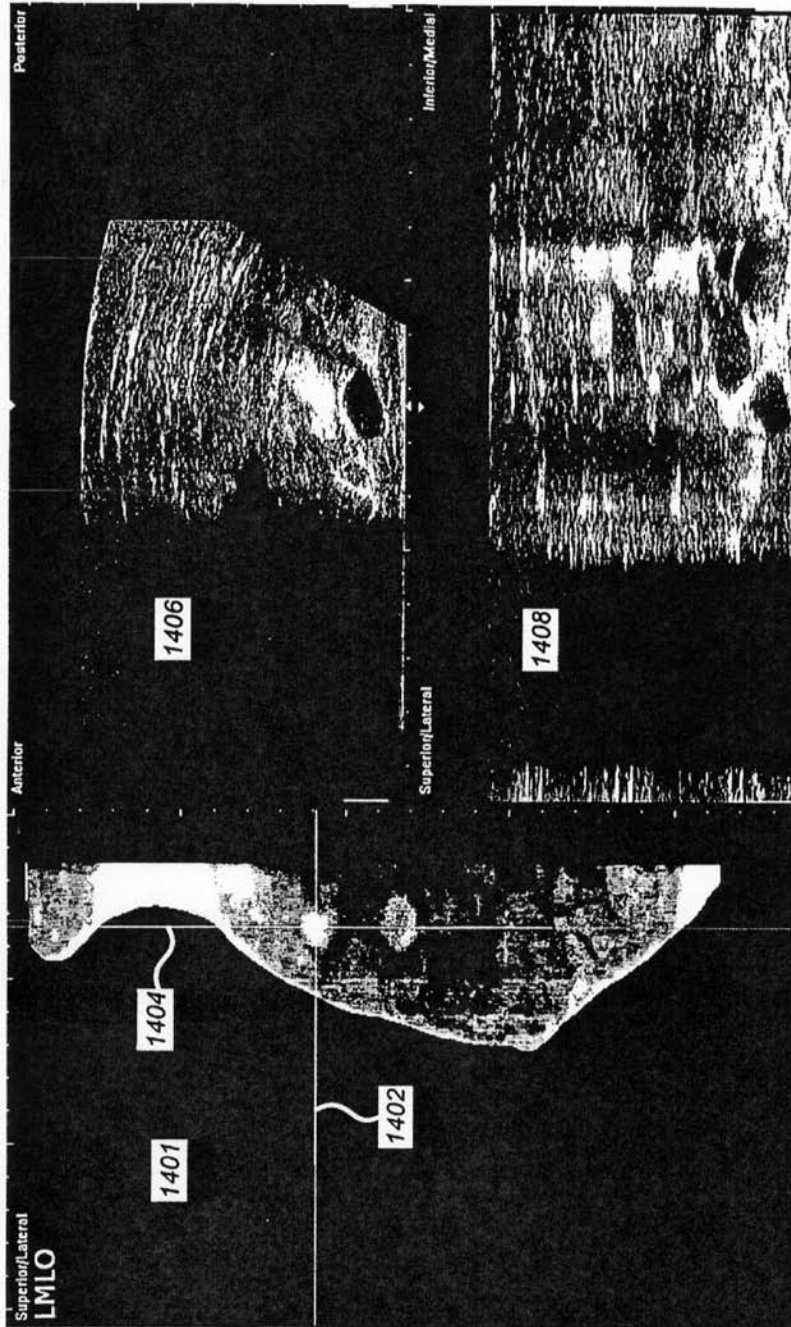
【図 2 4】



【図 10】

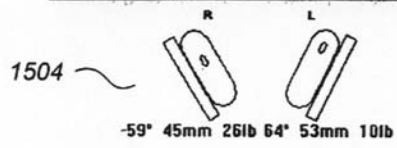
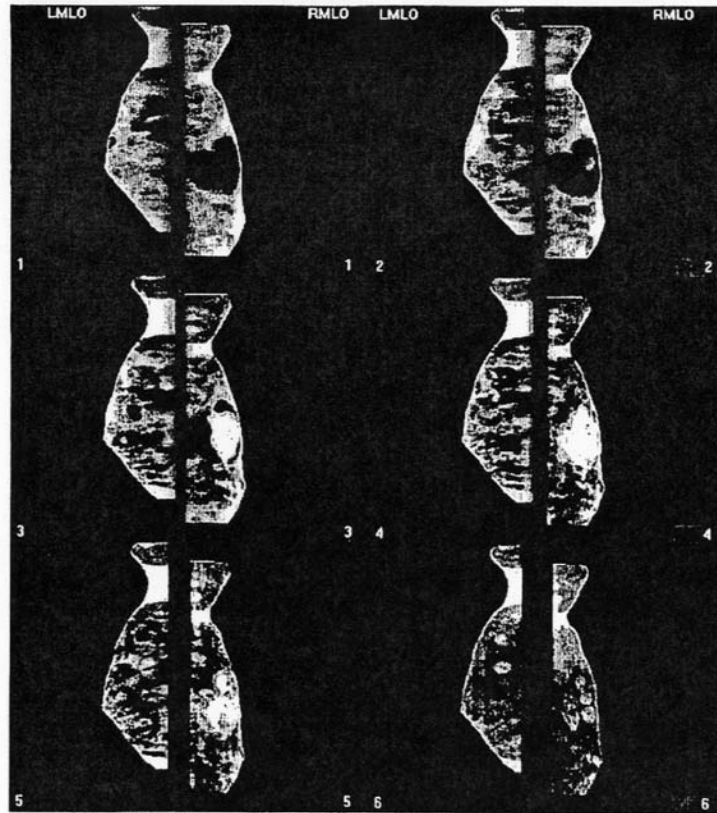


【図 14】

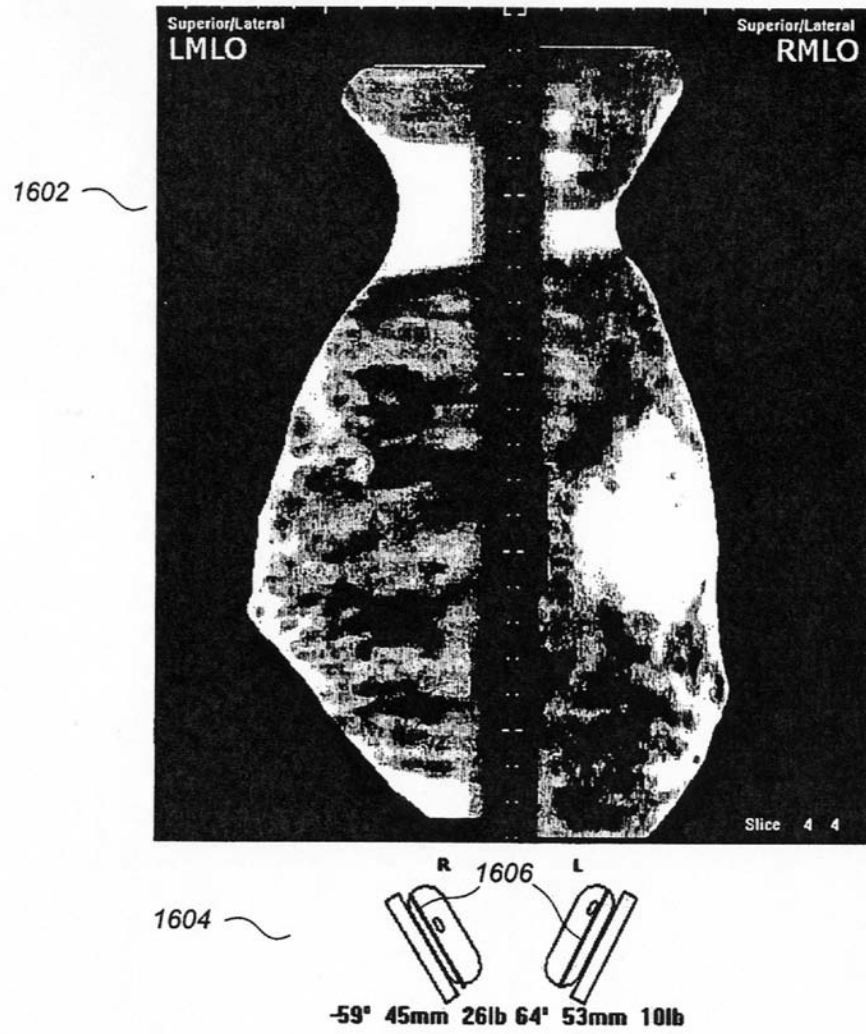


【図 15】

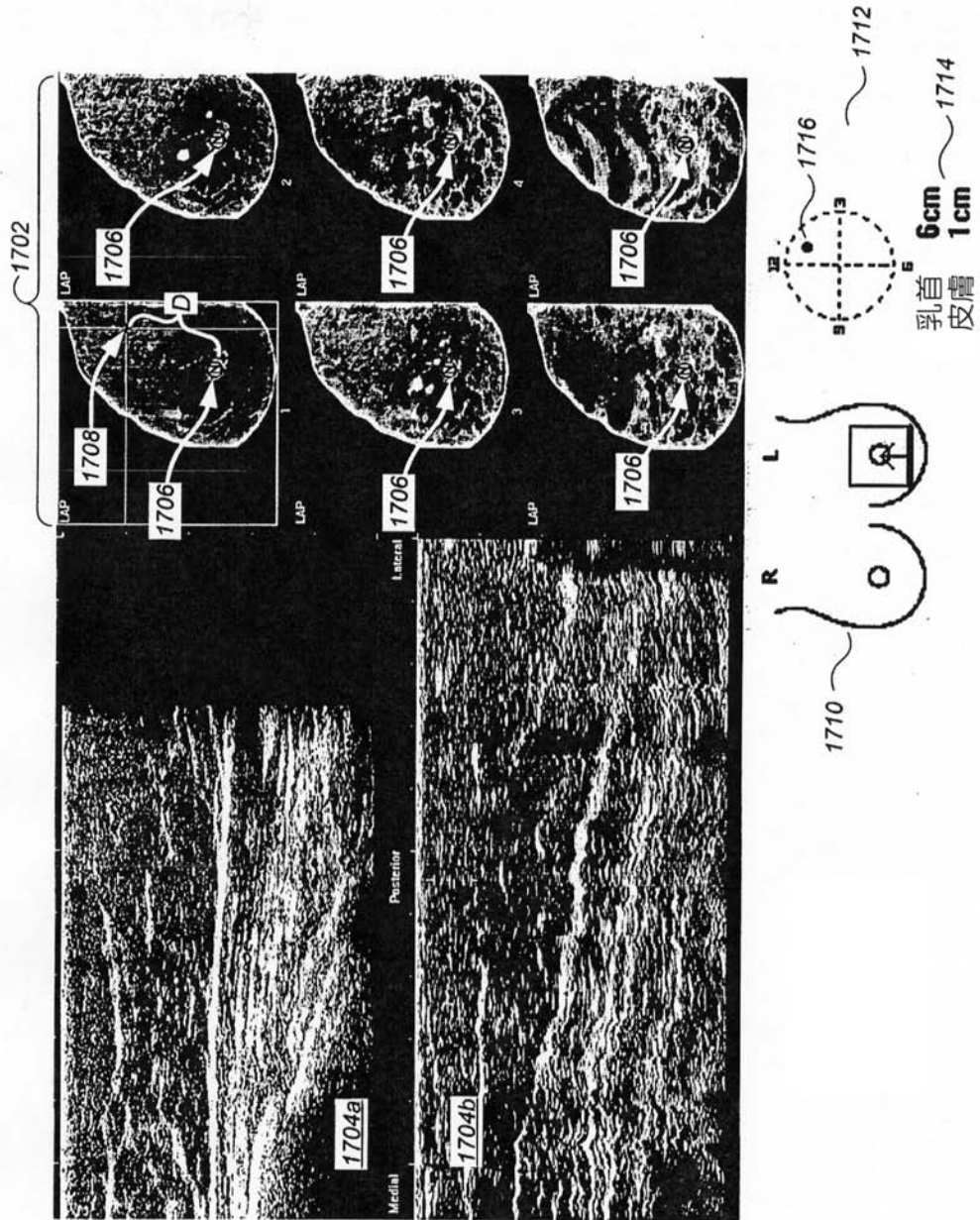
1502


 $\frac{QD}{D}$ Display 1108

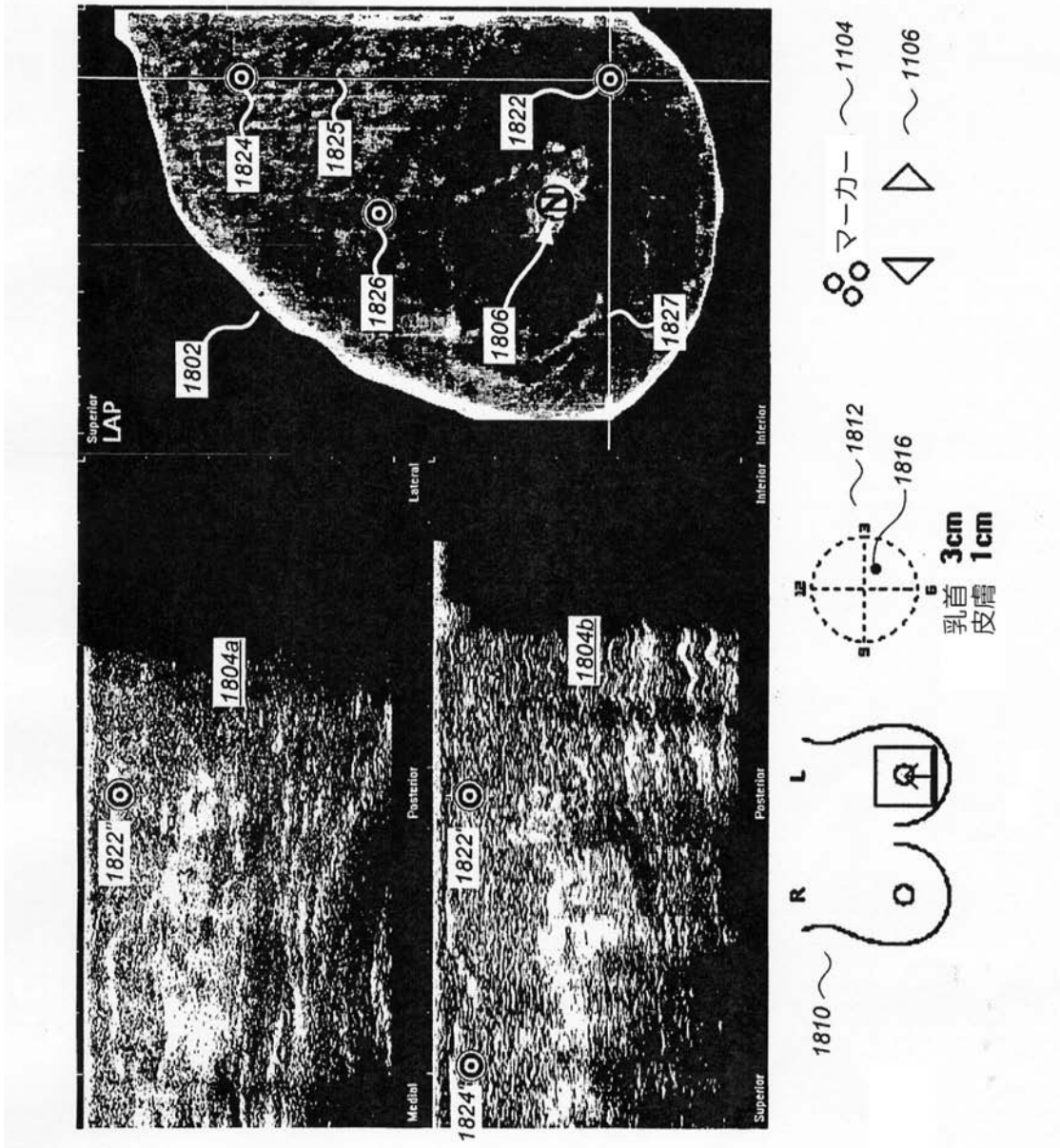
【図 16】



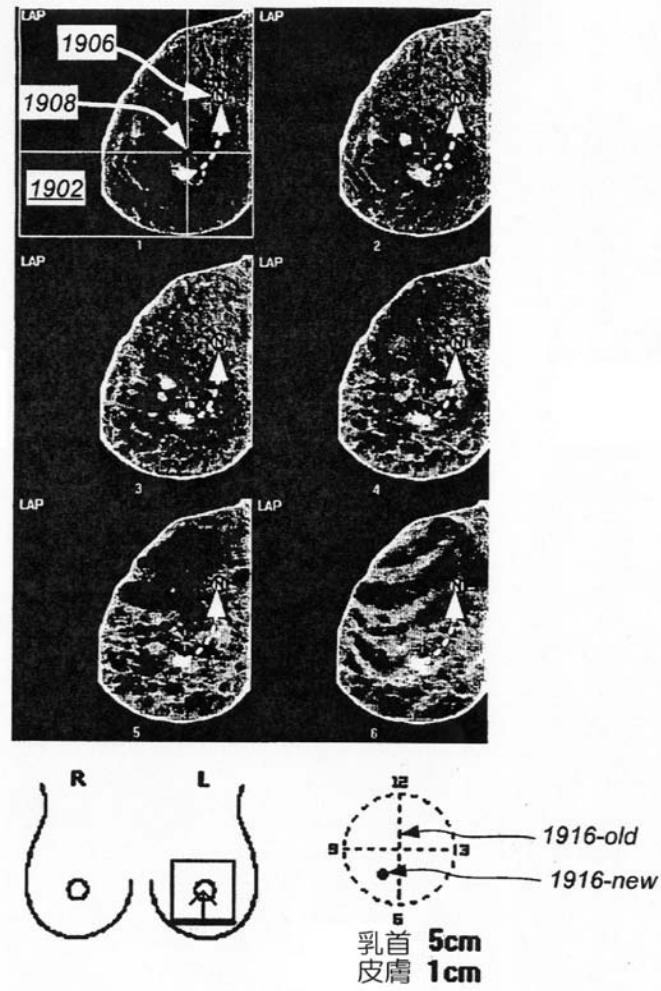
【図 17】



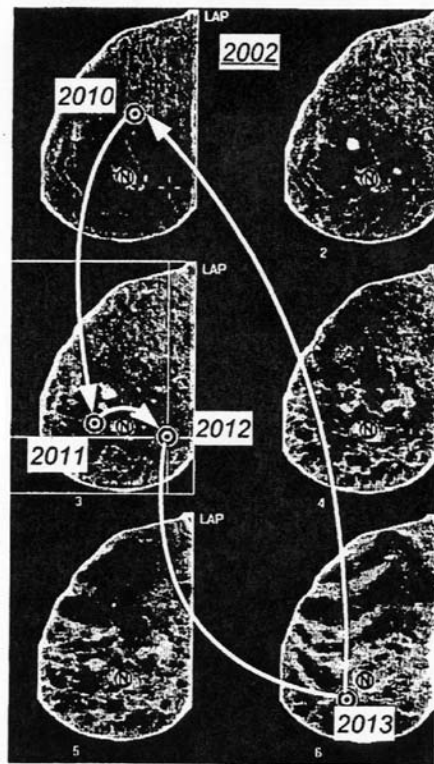
【図 18】



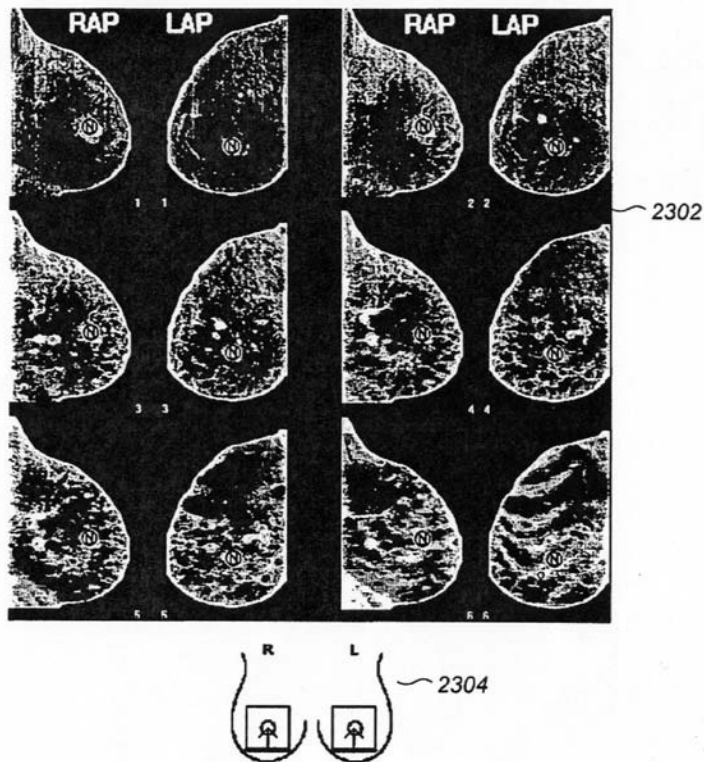
【図 19】



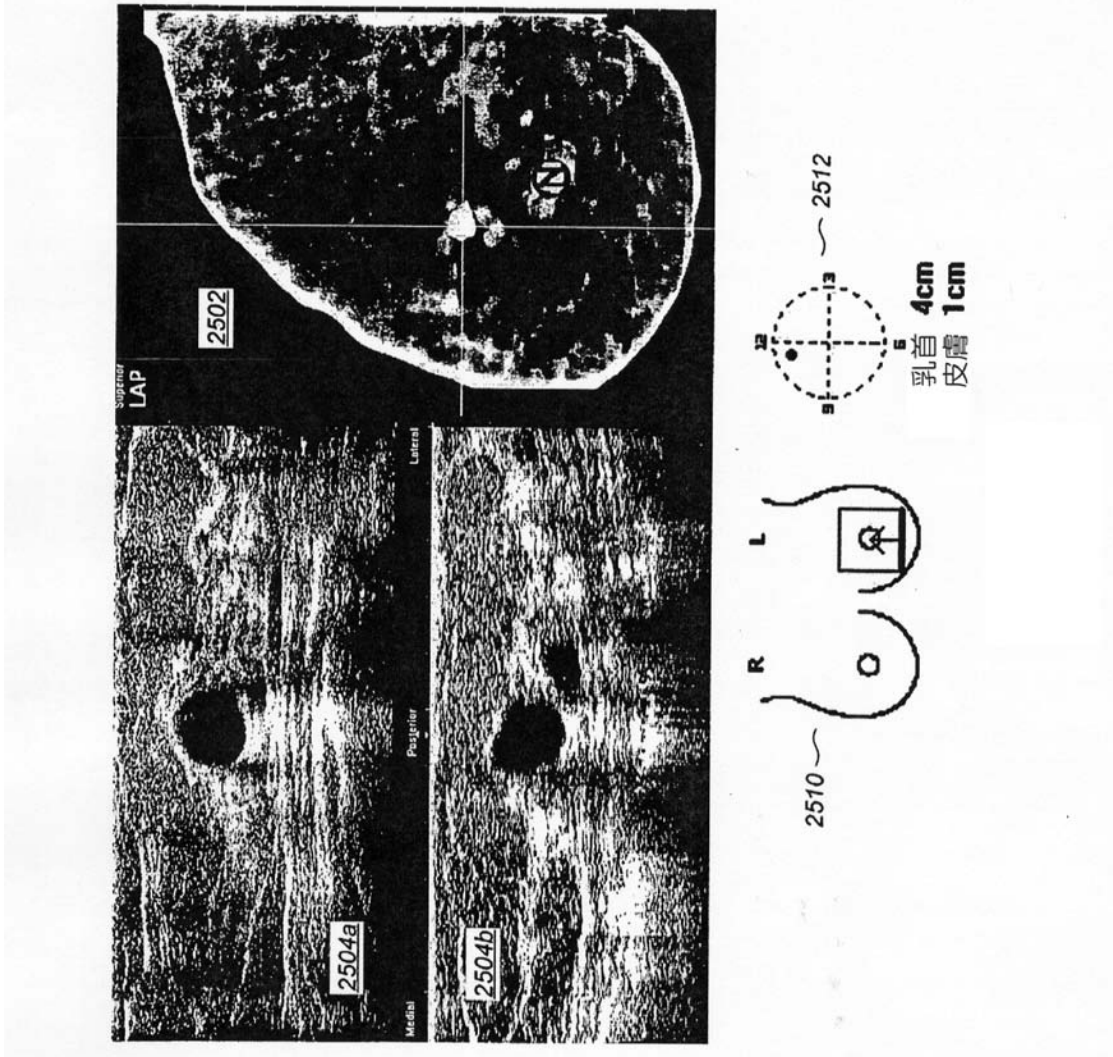
【図 20】



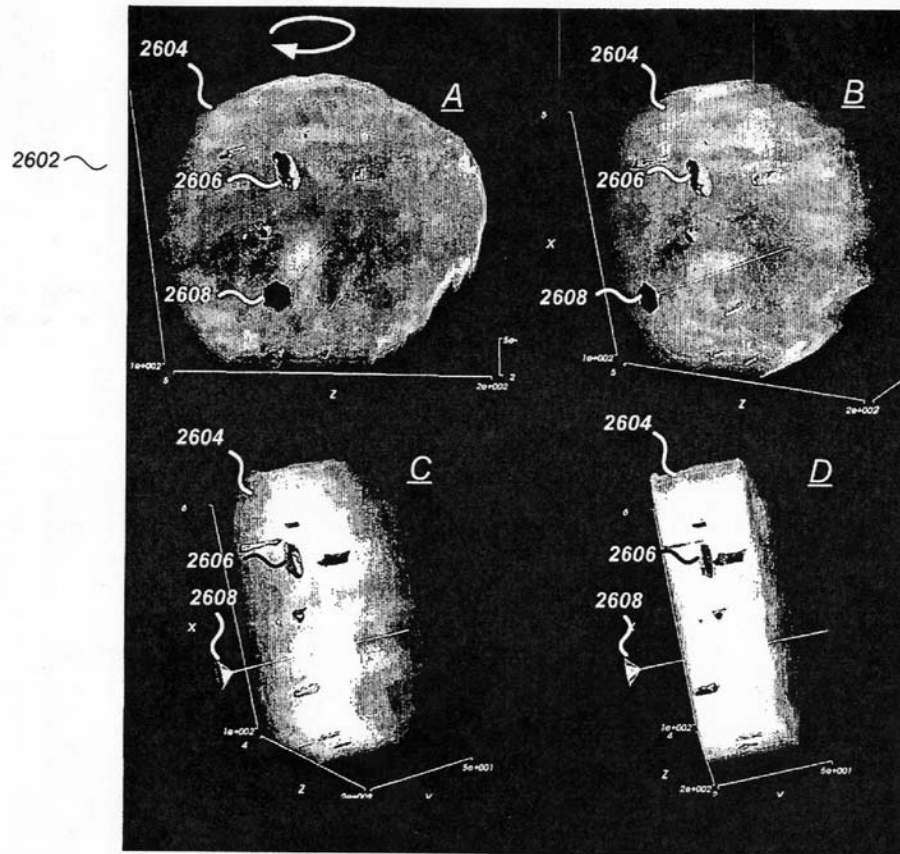
【図 23】



【図 2 5】



【図 26】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US05/19604

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(7): A61B 8/00 and US: 600/437

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
PC(7): A61B 8/00 and US: 600/437

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
USPAT, USGPUB, Micropatent, NCBI Entrez PubMed

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6,450,962 B1 (BRANDL, HELMUT, et al.) September 2002 17 (17.09.2002), Claims 13, 30, col 3 ln 65 - col 4 ln 7, col 4 ln 16-24	1-41
Y	US 6,628,815 B1 (WANG, SHIH-PING) September 2003 30 (30.09.2003), col 7 ln 38-45	1-41
Y	US 6,630,937 B2 (KALLERGI, MARIA, et al.) October 2003 7 (07.10.2003), col 6 ln 1-12	5, 14 15, 25, 26, 31, 41
Y	US 6,190,334 B1 (LASKEY, HAROLD J., et al.) February 2001 20 (20.02.2001), col 8 ln 18-24, col 7 ln 67 - col 8 ln 1	8-11, 14, 19-22, 25, 27-31, 33

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 OCTOBER 2005

Date of mailing of the international search report

28 DEC 2005

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents
P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450
Facsimile No. 571-273-3201

Authorized officer:

Blaine R. Copenheaver
Telephone No. 571-272-7774

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ワン, シーピン
アメリカ合衆国, カリフォルニア 94022, ロス アルトス, ベッカー レーン 409

(72)発明者 チェン, チェユ
アメリカ合衆国, カリフォルニア 94303, パロ アルト, デ ソト ドライブ 761

(72)発明者 ユ, ツェンピン
アメリカ合衆国, カリフォルニア 94306, パロ アルト, ウェイバリー ストリート 3434

(72)発明者 カップルズ, トミー イール
アメリカ合衆国, サウス カロライナ 29223-8106, コロンビア, ハーウエル ドライブ 304

(72)発明者 リード, マイケル イー.
アメリカ合衆国, カリフォルニア 94087, サニーベル, ザ ダラス アベニュー 1130

Fターム(参考) 4C601 BB03 DD08 EE09 EE10 EE11 JC29 JC33 KK12 KK22 KK25
KK31 KK46 KK47 LL04 LL33

专利名称(译)	处理和显示乳房超声信息		
公开(公告)号	JP2008501436A	公开(公告)日	2008-01-24
申请号	JP2007515628	申请日	2005-06-01
[标]申请(专利权)人(译)	U系统公司		
申请(专利权)人(译)	你-系统，苹果公司		
[标]发明人	チャンウェイ ワンシーピン チェンチェユ ユツエンピン カップルズトミーイール リードマイケルイー		
发明人	チャン, ウェイ ワン, シーピン チェン, チェユ ユ, ツエンピン カップルズ, トミー イール リード, マイケル イー.		
IPC分类号	A61B8/08 A61B6/00 A61B8/00 A61B8/12 A61B8/13 A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/5238 A61B6/463 A61B6/502 A61B6/5247 A61B6/563 A61B8/0825 A61B8/13 A61B8/406 A61B8/4281 A61B8/4405 A61B8/462 A61B8/463 A61B8/465 A61B8/466 A61B8/467 A61B8/565		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/DD08 4C601/EE09 4C601/EE10 4C601/EE11 4C601/JC29 4C601/JC33 4C601/KK12 4C601/KK22 4C601/KK25 4C601/KK31 4C601/KK46 4C601/KK47 4C601/LL04 4C601/LL33		
代理人(译)	正明小桥		
优先权	60/577326 2004-06-04 US 60/577388 2004-06-04 US 10/997293 2004-11-23 US		
其他公开文献	JP5274834B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

描述了在交互式用户界面上的乳房超声信息的显示，该用户界面在补充超声乳腺摄影环境和/或仅超声乳腺摄影环境中是重要的。成对显示对应于左右乳房中类似板状子体积的厚切片图像，有助于双边比较。描述了冠状动脉厚切片成像以及在冠状动脉厚切片图像上和之间的便捷导航。在一优选实施例中，乳头标记被显示在冠状厚切片图像上以表示乳头位置在其上的投影。还显示了方便的乳房图标，其包括光标位置指示器，其以反映光标和奶嘴标记之间的相对位置的方式可变地定位在其上。优选地，乳房图标的形状至少大致像钟形，钟形的中心代表乳头标记的位置。描述了厚切片图像内部和之间的书签中心导航和CAD标记中心导航。[选择图]图2

