

(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2010-530777

(P2010-530777A)

(43) 公表日 平成22年9月16日(2010.9.16)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

テーマコード(参考)

4 C 6 O 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2010-512830 (P2010-512830)  
 (86) (22) 出願日 平成20年6月19日 (2008.6.19)  
 (85) 翻訳文提出日 平成21年12月18日 (2009.12.18)  
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2008/052433  
 (87) 國際公開番号 WO2009/001257  
 (87) 國際公開日 平成20年12月31日 (2008.12.31)  
 (31) 優先権主張番号 60/945,606  
 (32) 優先日 平成19年6月22日 (2007.6.22)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 590000248  
 コーニングレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ  
 オランダ国 5621 ペーাーー アインドーフェン フルーネヴაウツウェッハ  
 1  
 (74) 代理人 100087789  
 弁理士 津軽 進  
 (74) 代理人 100122769  
 弁理士 笛田 秀仙  
 (74) 代理人 100163809  
 弁理士 五十嵐 貴裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】超音波撮像システムの二次元表示上で三次元ボリューム画像をラベリングするシステム及び方法

## (57) 【要約】

二次元画像ディスプレイ上に表示される三次元ボリュームにラベルを付ける超音波診断撮像システムが開示される。生体構造の三次元ボリューム画像が作成される。上記三次元ボリューム画像上の注目する点に関するラベルが作成される。上記三次元ボリューム画像上への上記ラベルの投影が上記三次元ボリュームと一致しないよう、上記三次元ボリューム上の上記注目する点に上記ラベルを接続する曲線が、二次元の視覚平面において作成される。上記曲線が上記注目する点と上記ラベルとの間で延在するよう、及び上記三次元ボリュームの上記方向における変化に基づき上記三次元ボリュームが再レンダリングされるとき、上記曲線が再レンダリングされるよう、上記画像ディスプレイ上での表示のための上記ラベル、曲線及び三次元ボリュームがレンダリングされる。

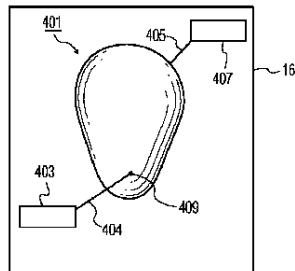


FIG. 4a

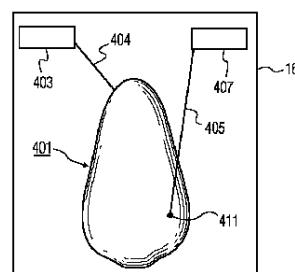


FIG. 4b

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

診断撮像システムディスプレイにて三次元ボリュームにラベルをつける方法において、  
ボリュームの三次元画像を作成するステップと、  
前記ボリューム画像上の注目する点を特定するステップと、  
前記注目する点に関するラベルを作成するステップと、  
前記注目する点に関する前記ラベルを曲線に接続するステップと、  
前記撮像システムディスプレイ上に表示するため前記ラベル、曲線及び三次元ボリュームをレンダリングするステップとを有し、  
前記撮像システムディスプレイ上の前記三次元ボリューム画像の方向が変化するとき、  
前記撮像システムディスプレイ上の前記注目する点と前記ラベルとの間で前記曲線が実質的に延在するよう、前記曲線が前記ラベルに動的にリンクされる、方法。 10

**【請求項 2】**

前記ボリュームの三次元画像を作成するステップが、撮像される解剖学的特徴を表す複数のボクセルを集めるステップを有する、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記注目する点に関するラベルを作成するステップが、  
ラベルテキストを入力として受け入れるステップと、  
二次元の前景平面に前記ラベルテキストを含むラベルを配置するステップと、  
ラベル投影を提供するため前記三次元ボリューム画像上へ前記二次元の前景平面を投影するステップとを有する、請求項 2 に記載の方法。 20

**【請求項 4】**

前記注目する点に関する前記ラベルを曲線に接続するステップが、前記ラベルと前記注目する点との間の計算された曲線を作成するため、前記ラベル投影を用いるステップを有する、請求項 3 に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記ラベル、曲線及び三次元ボリュームをレンダリングするステップが、  
前記二次元の前景平面と、  
前記計算された曲線と、  
前記複数のボクセルとの組み合わせをレンダリングするステップを有する、請求項 4 に記載の方法。 30

**【請求項 6】**

前記二次元の前景平面にラベルを配置するステップが、他の任意のラベルと重複しない、かつ前記三次元ボリューム画像と重複しないラベルを配置するステップを有する、請求項 5 に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記三次元ボリューム画像上の前記注目する点を特定するステップが、少なくとも 1 つのボクセルを前記複数のボクセルから選択するステップを有する、請求項 6 に記載の方法。 40

**【請求項 8】**

前記曲線が、ベジエ曲線及び直線の少なくとも 1 つを有する、請求項 7 に記載の方法。

**【請求項 9】**

前記撮像システムディスプレイ上のラベルを選択するステップと、  
前記曲線により前記ラベルに接続される前記注目する点が、前記撮像システムディスプレイ上で見えるよう、前記ラベル、曲線及び三次元ボリュームを再レンダリングするステップとを更に有する、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 10】**

医療診断撮像システムであって、  
ディスプレイと、  
前記ディスプレイに結合されるプロセッサと、 50

前記ディスプレイに結合されるユーザインタフェースと、  
コンピュータ可読媒体上に格納され、前記プロセッサに動作可能に接続される解析パッケージであって、前記ディスプレイ上の三次元ボリュームにラベルをつける機能をユーザに提供する解析パッケージとを有し、

前記解析パッケージが、  
前記三次元ボリュームの画像における注目する点に関するラベルを作成し、  
前記注目する点に関する前記ラベルを曲線に接続し、及び  
前記ディスプレイ上に前記ラベル、曲線及び三次元ボリュームをレンダリングするよう構成され、

前記ディスプレイにレンダリングされる前記三次元ボリュームの方向が変化するとき、  
前記注目する点と前記ラベルとの間で前記曲線が実質的に延在するよう、前記解析パッケージが、前記曲線をレンダリングする、医療診断撮像システム。 10

#### 【請求項 1 1】

前記解析パッケージが、撮像される解剖学的特徴を表す複数のボクセルを集めることにより、三次元ボリューム画像を作成するよう更に構成される、請求項 1 0 に記載の医療システム。

#### 【請求項 1 2】

前記解析パッケージが、  
前記三次元ボリューム画像上の注目する点の前記選択を入力として受け入れ、  
ラベルテキストを入力として受け入れ、  
前記ラベルテキストを含むラベルを二次元の前景平面に配置し、及び  
ラベル投影を提供するために前記三次元ボリューム画像上へ前記二次元の前景平面を投影することにより、

前記三次元ボリュームから注目する点に関するラベルを作成するよう更に構成される、  
請求項 1 1 に記載の医療システム。 20

#### 【請求項 1 3】

前記解析パッケージが、前記ラベルと前記注目する点との間の計算された曲線を作成するため、前記ラベル投影を用いることにより、前記注目する点に関する前記ラベルを曲線に接続するよう更に構成される、請求項 1 2 に記載の医療システム。 30

#### 【請求項 1 4】

前記解析パッケージが、  
前記二次元の前景平面と、  
前記計算された曲線と、  
前記複数のボクセルとの組み合わせをレンダリングすることにより、  
前記ラベル、曲線及び三次元ボリュームをレンダリングするよう更に構成される、請求項 1 3 に記載の医療システム。 40

#### 【請求項 1 5】

前記解析パッケージが、他の任意のラベルと重複しないラベルを配置することにより、  
二次元の前景平面にラベルを配置するように更に構成される、請求項 1 4 に記載の医療システム。

#### 【請求項 1 6】

前記解析パッケージが、前記三次元ボリューム画像と重複しないラベルを配置することにより、  
二次元の前景平面にラベルを配置するように更に構成される、請求項 1 5 に記載の医療システム。

#### 【請求項 1 7】

前記曲線が、ベジエ曲線及び直線の少なくとも 1 つを有する、請求項 1 6 に記載の医療システム。

#### 【請求項 1 8】

前記解析パッケージが、  
表示される既存のラベルの選択を許可し、及び 50

前記曲線により前記ラベルに接続される前記注目する点が、前記撮像システムディスプレイ上で見えるように、前記ラベル、曲線及び三次元ボリュームを再レンダリングするよう更に構成される、請求項17に記載の医療システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医療撮像システムにおいて二次元表示上に三次元ボリューム画像をラベリングするシステム及び方法に関する。 10

【背景技術】

【0002】

汎用の超音波撮像システムは、超音波を用いて撮像することができる解剖学的特徴の画像を提供するために使用される。斯かるシステムは通常、スキャンされる解剖学的特徴の二次元断面表示を提供する。しかし、超音波診断がより精巧になり、技術がより洗練されたので、超音波撮像システムは今や、体内全体の器官及び他の領域の仮想三次元ボリュームを表示することができる。例えば人間の心臓の視覚化は、心臓又は心臓のチャンバをボリュームとして表示することにより、かなり容易化されることがある。現代の超音波撮像システムにおいて、斯かる画像は、スクリーン上でリアルタイムに操作されることがある。例えば、斯かる操作機能は、超音波撮像システムの制御を手動で操作することにより、検査技師がスクリーン上で仮想三次元画像を回転させることを可能にする。これは、あまり詳細ではない異なる二次元断面表示を選択する代わりに、三次元レンダリングを単に回転させることにより、注目するボリュームの全ての領域の効率的な検査を可能にする。これは、同じ領域の単一三次元ボリューム画像と共に表示されることが可能であるのと同じ情報を集めるために、斯かる二次元の多数の画像を選択、表示及び解析する必要性を要する。 20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

三次元超音波画像の解析の間、検査技師及び他の臨床医は通常、表示された生体構造上の注目する解剖学的特徴にラベル又は注釈を付けることを望む。例えば、検査技師は、心臓の三次元画像の左心室に「左心室」のテキスト注釈ラベルを付けたいと望む場合がある。既存の超音波撮像システムは、斯かるラベル付けを可能にするものの、特定の欠点なしに行われることができない。斯かる従来技術システムは、三次元画像自身に直接ラベル及び注釈を付ける。すると、ラベル又は注釈は、三次元画像に結び付けられ、三次元ボリューム画像を任意に移動又は回転させると、ラベル又は注釈も同様に移動する。上記したのとは別の方法では、三次元ボリューム上の注目する点が、同じ場所にあり、かつその場所にあり続けるよう、これらの点がラベル又は注釈に接続される。残念なことに、表示されている三次元画像の背面側に注目する点があるように三次元ボリュームが回転される場合、ラベル又は注釈は、スクリーン上では確認できないであろう。 30

【0004】

従って、ボリュメトリック画像の方向に関係なく、常に視認できる三次元ボリュームラベル及び注釈の作成を可能にする超音波撮像システムに対する必要性が存在する。 40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1の側面によれば、診断撮像システムディスプレイ上で三次元ボリュームにラベルをつける方法が提供される。この方法は、ボリュームの三次元画像を作成するステップと、上記ボリューム画像上の注目する点を特定するステップと、上記注目する点に関するラベルを作成するステップと、上記注目する点に対する上記ラベルを曲線に接続するステップと、上記撮像システムディスプレイ上に表示するため上記ラベル、曲線及び三次元ボリュームをレンダリングするステップとを有し、上記撮像システムディスプレイ上の上記三次元ボリューム画像の方向が変化するとき、上記撮像システムディスプレイ上の上

記注目する点と上記ラベルとの間で上記曲線が実質的に延在するよう、上記曲線が上記ラベルに動的にリンクされる。

#### 【0006】

本発明の第2の側面によれば、医療診断撮像システムが提供される。この医療診断撮像システムは、ディスプレイと、上記ディスプレイに結合されるプロセッサと、上記ディスプレイに結合されるユーザインタフェースと、コンピュータ可読媒体上に格納され、上記プロセッサに動作可能に接続される解析パッケージとを有し、上記解析パッケージが、上記ディスプレイ上の三次元ボリュームにラベルをつける能力をユーザに提供し、上記解析パッケージは、上記三次元ボリュームの画像における注目する点に関するラベルを作成し、上記注目する点に対する上記ラベルを曲線に接続し、上記ディスプレイ上に上記ラベル、曲線及び三次元ボリュームをレンダリングするよう構成され、上記ディスプレイ上の上記三次元ボリューム画像の方向が変化するとき、上記注目する点と上記ラベルとの間で上記曲線が実質的に延在するよう、上記解析パッケージが、上記曲線をレンダリングする。

10

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0007】

【図1】本発明の1つの例による超音波撮像システムの等角図である。

【図2】図1の超音波システムの主要なサブシステムのプロック図である。

【図3a】超音波撮像システムを用いて生成される例示的な三次元ボリューム画像である。

20

【図3b】図3aの三次元ボリューム画像の1つの可能な二次元断面を表す図である。

【図4a】本発明の実施形態による注釈が付けられた三次元ボリューム画像を示す図である。

【図4b】本発明の実施形態による注釈が付けられた三次元ボリューム画像を示す図である。

【図5】本発明の実施形態による注釈を作成する方法のフロー図である。

【図6a】三次元ボリュームの二次元断面図から注釈のための特徴を選択する方法のフロー図である。

【図6b】三次元ボリュームから注釈のための特徴を直接選択する方法のフロー図である。

30

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0008】

本発明の1つの例による超音波システム10が、図1に示される。この超音波撮像システムは、説明の便宜のためだけに使用され、本発明の他の実施形態においては、他のタイプの医療撮像システムが使用されることができる。システム10は、システム10に関する電子機器回路の大部分を含むシャーシ12を含む。シャーシ12にはカート14が取り付けられることができ、ディスプレイ16もシャーシ12に取り付けられることができる。撮像プローブ20は、シャーシ12にある3つのコネクタ26の1つにケーブル22を介して接続することができる。シャーシ12は、一般に参照符号28により示されるキー・ボード及び制御部を含む。このキー・ボード及び制御部は、検査技師が、超音波システム10を作動させること、及び患者に関する情報又は実行される検査のタイプに関する情報を入力することを可能にする。制御パネル28の後部には、タッチスクリーンディスプレイ18がある。このディスプレイには、システム10の処理を制御する際にキー・ボード及び制御部28を補うプログラム可能なソフトキーが表示される。制御パネル28は、スクリーン上のポインタを操作するために使用されることができるポインティングデバイス(コントロールパネルの近端にあるトラックボール)も含む。制御パネルは、スクリーン上のポインタを操作した後押される又はクリックされることができる1つ又は複数のボタンも含む。これらの処理は、コンピュータと共に使用されるマウスに類似している。

40

#### 【0009】

動作時には、撮像プローブ20は、患者の皮膚に対向して配置され(図示省略)、皮膚の下のボリュメトリック領域における血液及び/又は組織の画像を得るため静止した状態

50

に保持される。ボリュメトリック画像は、ディスプレイ 16 上に与えられ、2つのアクセサリ棚 30 のうちの1つに配置されるレコーダ（図示省略）により記録されることがある。システム 10 は、テキスト及び画像を含むレポートを記録又は印刷することもできる。画像に対応するデータは、例えばインターネット又はローカルエリアネットワークといった適切なデータリンクを介してダウンロードされることもできる。ボリュメトリック画像をディスプレイに表示するためにプローブ 20 を使用することに加えて、超音波撮像システムは、例えばマルチプラナ再フォーマット化画像と呼ばれるボリュメトリックデータからの二次元画像といった、プローブ 20 を用いる他のタイプの画像を提供することもできる。システムは、追加的なタイプの画像を提供するため、他のタイプのプローブ（図示省略）を受け入れることができる。

10

#### 【0010】

超音波システム 10 の主要なサブシステムが、図 2 に示される。上記したように、超音波撮像プローブ 20 はコネクタ 26 のうちの1つにケーブル 22 により結合されることがある。これらのコネクタは、従来のデザインにおける超音波信号経路 40 に結合される。従来において知られるように、超音波信号経路 40 は、超音波の送信を制御するためプローブ 20 に電気信号を結合する送信機（図示省略）と、超音波エコーに対応する電気信号をプローブ 20 から受信する取得ユニットと、プローブの個別のトランステューサ要素からの信号をコヒーレントエコー信号へと処理するビーム形成器と、特定の深さからの戻りを検出する、又は血管を通る血液流からの戻りをドップラー処理するといった種々の機能を実行するためビーム形成器からの信号を処理する信号処理ユニットと、所望の画像フォーマットでディスプレイ 16 に表示されるのに適切であるよう、信号処理ユニットからの信号を変換するスキヤンコンバータとを含む。この例における処理ユニットは、グレイスケール及びカラーフローボリュメトリック画像を含む様々な B モード及びドップラーボリュメトリック画像の生成のため B モード（構造的組織）信号及びドップラー（流れ又は運動）信号を処理することが可能である。本発明の好ましい実現によれば、信号処理経路 40 のバックエンドは、三次元ボリュームレンダリング画像を生成するためボリュメトリック領域の三次元データセットを処理するボリュームレンダリングプロセッサも含む。三次元超音波撮像に関するレンダリングボリュームはよく知られており、例えば米国特許第 5,720,291 号（Schwartz）に記載される。そこでは、組織及びフローデータの両方が、分離した又は合成の三次元画像へとレンダリングされる。超音波信号経路 40 は、上記のユニットの処理を制御する処理ユニット 50 とのインターフェースとなる制御モジュール 44 も含む。超音波信号経路 40 は、もちろん、上述される要素以外の要素を含むことができ、適切な場合には、上述の要素のいくつかは、省略されることができる。

20

#### 【0011】

処理ユニット 50 は、多数の要素を含む。少し例を挙げれば、中央プロセッサユニット（「CPU」）54、ランダムアクセスメモリ（「RAM」）56 及び読み出し専用メモリー（「ROM」）58 を含む。従来において知られるように、ROM 58 は、CPU 54 による使用のための初期化データだけでなく、CPU 54 により実行される命令のプログラムを格納する。RAM 56 は、CPU 54 による使用のためのデータ及び命令の一時記憶を提供する。処理ユニット 50 は、大容量ストレージデバイスとの入出力を行う。この大容量ストレージデバイスは、例えば、システム制御プログラム及びシステム 10 により得られた超音波画像に対応するデータといったデータの長期記憶のためのディスクドライブ 60 である。しかしながら、斯かる画像データは最初、超音波信号経路 40 及び処理ユニット 50 の間に結合される信号経路 66 に結合される画像ストレージデバイス 64 に格納することができる。ディスクドライブ 60 は、様々な超音波検査を介して検査技師をガイドするため呼び出され、及び開始されることができるプロトコルも格納することができる。

30

#### 【0012】

処理ユニット 50 は、臨床医による超音波システムの制御のためのキーボード及び制御部 28 とも入出力を共有する。キーボード及び制御部 28 は、表示されている三次元ボリューム

40

50

ムの方向が変化することを医療システム 10 がもたらすよう、検査技師により操作されることもできる。キーボード及び制御部 28 は、ラベル及び注釈を作成するため並びにラベル及び注釈にテキストに入れるためにも使用される。処理ユニット 50 は、好ましくは、テキスト及び 1 つ又は複数の画像を含むレポートを印刷するレポートプリンタ 80 と入出力を行う。プリンタ 80 により提供されるレポートのタイプは、特定のプロトコルの実行により実現される超音波検査のタイプに依存する。最終的に、上記したように、画像に対応するデータは、例えばネットワーク 74 又はモデム 76 といった適切なデータリンクを介して臨床的な情報システム 70 又は他のデバイスにダウンロードされることができる。

#### 【0013】

図 3 a は、人間の心臓の左心室の例示的な三次元ボリューム画像である。左心室のチャンバを囲む心筋のボリュメトリック画像 301 が、超音波撮像システムにより作成される。例示的な超音波撮像システムにおいて、ボリューム 301 は、例えば軸 302 で表される z 軸に沿って一連の二次元スライスを収集することにより、適切な処理装置を用いて生成されることができる。斯かる 1 枚のスライスは、超音波エネルギーを平面 303 に沿って左心室に向けることにより作成されることができる。平面 303 が、説明の便宜上図 3 a に表されるが、医療システムは通常、平面 303 を表示しない。図 3 b は、平面 303 に沿ってスキャンすることにより、又はその平面に沿って 2D 画像を再構成することにより作成される左心室 305 の断面図を表す。多数の二次元スライスが、図 3 a の軸 302 に図示される z 軸に沿って、交互に作成されることができる。従来において知られるように、医療システムに含まれる適切な処理装置は、全体の左心室の三次元ボリュメトリック画像をレンダリングするために、二次元スライスのデータを集めることができる。好ましい実現において、画像データは、マイクロビーム形成器により制御されるトランスデューサ要素の二次元アレイを含む行列アレイプローブにより取得される。行列アレイプローブを用いると、電子ビームステアリングによりボリュメトリック領域から高速に画像データを取得するため、超音波ビームが三次元において操縦されることができる。米国特許第 6,692,471 号 (Poland) 及び米国特許第 7,037,264 号 (Poland) を参照されたい。取得された三次元画像データは、上述したようにボリュームレンダリングされる又はボリュメトリック領域の 1 つ若しくは複数の二次元の画像平面に再フォーマット化されることができるか、又は単一の画像平面だけが、プローブにより操縦及び取得されることができる。

#### 【0014】

図 4 a は、本発明の実施形態による、注釈を備える左心室チャンバの三次元ボリュームレンダリングを示す。ボリュメトリック領域の二次元スライスを集め、又は上述したようにボリュメトリック領域にわたりビームを電子的に操縦し、及びボクセルのセットを作成することにより、三次元ボリューム 401 が作成されて、医療システムに表示されることができる。従来において知られるように、ボクセルは、三次元画像において表される最も小さな要素に対応するボリュームの表示単位である。上記したのとは別の方では、ボクセルは、ピクセルの三次元相当物である。多数の三次元レンダリング技術は、例えば図 1 及び図 2 の医療システム 10 のディスプレイ 16 といった二次元スクリーン上に三次元シーンをレンダリングするのにボクセルデータを使用する。斯かる技術は、例えば DirectX 又は OpenGL といった様々なプログラム API の利点を用いることができる。図 4 は、2 つの注釈ラベル、Object 1 403 及び Object 2 407 も表す。Object 1 注釈は、Object 1 ラベル 403 と特徴 409 との間のリンク曲線 404 の端にあるドットにより示される、ボリューム 401 の前面表面上の特徴 409 を参照しており、従って、図 4 a において見える。特徴 409 は、リンク曲線 404 により Object 1 注釈 403 にリンクされる。同様に、Object 2 注釈 403 は、ボリューム 401 の裏面の特徴を参照している。しかしながら、この図において、ボリューム 401 の背面の特徴は、図 4 a においては見えない。にもかかわらず、この特徴は、リンク曲線 405 により Object 2 ラベル 407 にリンクされる。

#### 【0015】

10

20

30

40

50

図 4 bにおいて、臨床医は、超音波システム 10 の制御パネル 28 のトラックボール又は他の制御部を用いて、左心室チャンバの三次元ボリュームレンダリング画像 401 を 2 つの方向に回転させた。三次元ボリューム画像は、前面から後面へ及び上から下へと回転された。ボリューム画像のこの方向だと、Object 2 ラベル 407 により示される特徴 411 が、表示されたボリュメトリック領域 401 の正面にあることがわかる。それでも注釈 407 は、ダイナミックリンク曲線 411 により特徴 411 に接続される。このダイナミックリンク曲線は、ボリューム 401 が回転されるとき、継続的にラベル 407 と特徴 411 とをリンクするため移動し、及び延在する。同様に、ダイナミックリンク曲線 404 は、Object 1 ラベル 403 及びその示された特徴 409 を接続し続ける。しかしながら、ボリューム画像のこの方向では、特徴 409 は、ボリュームの裏面にあり、もはや見えない。特徴 409 が三次元画像のこの方向において見えない場合であっても、Object 1 注釈ラベル 403 は、ボリューム画像 401 の周辺部の外側に残り、この注釈ラベルは、この特徴 409 がラベル付けされていることを示し続け、ダイナミックリンク曲線 404 により特徴 409 にリンクされ続ける。

10

## 【0016】

本発明の実施形態において、Object 1 403 及び Object 2 407 注釈は、レンダリングされた画像における一番手前の二次元平面、即ち視覚表示平面において作成される。このため、それらは、三次元ボリューム 401 の方向に関係なく常に見える状態にある。一番手前の平面にあるので、いくつかの実施形態では注釈ラベルが、ボリューム 401 をオーバレイする可能性がある。しかしそれでも見える状態にある。なぜなら、実際、ラベルは、ボリューム 401 のディスプレイ平面のトップにあることになるからである。別の実施形態では、Object 1 403 及び Object 2 407 注釈と、三次元ボリュームの表面上の個別の特徴との間の視覚リンクを継続的に維持するよう、三次元ボリュームが操作されるにつれて、リンク曲線 404 及び 405 が動的に再レンダリングされる。同様に、Object 1 403 又は Object 2 407 注釈のいずれかが移動される場合も、リンク曲線 405 及び 411 は、それらの特徴をラベルに接続するため同じように再レンダリングされる。本発明の実施形態は、まず、既存のリンク曲線を二次元の視覚平面上へ投影し、第 2 に、注釈ボックス（それ自身が既に二次元の視覚平面にある）と解剖学的特徴との間のリンク曲線の適切な位置を再計算し、第 3 に、三次元ボリュームと共に適切にレンダリングができるよう、リンク曲線を三次元ボリュームに逆投影することにより、これらのリンク曲線を維持及び再レンダリングすることができる。リンク曲線は、任意のタイプの曲線（例えば、ベジエ曲線）とすることができ、又はリンク曲線が、この例に示すように直線とすることができる点に留意されたい。

20

## 【0017】

別の実施形態では、例えば、注釈をダブルクリックすることにより注釈を選択することが、関連付けられる解剖学的特徴が最前面に来て、それ故見える状態になるように回転される三次元ボリュームを生じさせるべく、ナビゲーション拳動が各注釈に関連付けられる。斯かる回転はまず、クリックされた注釈に関連付けられる特徴に対する三次元ボクセル座標を決定することにより実現される。すると、ボクセルと二次元の視覚平面上の中央点との間の距離が最小化されるまで、三次元ボリュームは軸上で回転ができる。三次元ボリュームは、順に他の 2 つの軸のそれぞれにおいて同様に回転ができる。これらの処理が完了すると、注釈に関連付けられる解剖学的特徴が最前面に来て、ディスプレイ上に見えるだろう。

30

## 【0018】

図 5 は、本発明の実施形態による注釈を作成する方法の例示的なフロー図を表す。超音波システムが、三次元ボリューム画像及びそのボリュームの少なくとも 1 つの断面画像をすでに表示していると仮定する。この処理は、ステップ 501 で始まり、例えば、注釈ボタンを選択することにより検査技師が注釈作成を開始する。もちろん、注釈ボタンの使用は、検査技師が注釈を作成することを望むことを伝える 1 つの手段にすぎず、医療システムに対してこの入力を与えるための他のオプションが存在する。例えば、注釈の作成から

40

50

始まる診断プロトコル等を使用するものである。超音波システムが注釈作成モードに入った後、図5のステップ503で、検査技師は、二次元断面表示又は三次元ボリューム画像のいずれかから特徴を選択することが許される。これは、例えばポインティングデバイスを用いて、注目する特徴へとスクリーン上のカーソルをナビゲートし、クリックする又はボタンを押すことにより実現されることができる。これらの選択処理の詳細が、以下更に詳細に述べられる。特徴が選択された後、ステップ505で、超音波システムは注釈のテキストを入力するようユーザに促す。ステップ507で、超音波システムは、視覚表示平面上に二次元の注釈ボックスを配置する。最後にステップ509で、超音波システムは、注釈ボックスと三次元ボリューム上で選択された特徴との間のリンクをレンダリングし、動的に維持することになる。一旦二次元の注釈ボックスが視覚平面上に配置されると、本発明の実施形態による超音波システムは、注釈ボックスが別の注釈ボックスに配置されたり、三次元ボリューム自身の上に配置されたりすることがないことを確実にしつつ、注釈ボックスがスクリーン内で再配置されることを可能にすることになる。

#### 【0019】

図6aは、例えば図5のステップ503において、検査技師が解剖学的特徴を三次元ボリュームの二次元断面表示から選択するとき使用されることがある例示的な処理フローを表す。この処理フローは、ステップ601で、検査技師がディスプレイの断面領域にわたりポインタをナビゲートすることから始まる。次に、検査技師は注目する特徴を選択するためクリックする。するとクリックの位置の( $x, y$ )画面座標が記録され、処理フローはステップ603に進む。ステップ603で、本発明の実施形態は、( $x, y$ )座標により指定された点が有効かどうか確認するためにチェックすることができる。この点は一般に、断面の周辺部にある場合だけ有効である。なぜなら、この例において、注釈が付けられるのは、表面上の特徴だからである。この点が無効である場合、検査技師は異なる点を選択するよう求められ、フローはステップ601に戻る。代替的に、本発明の実施形態は、カーソルがボリュームの断面の周辺部に沿ってのみ移動することを許可することにより、無効な点が選択されることを防止することができる。無効な点の選択を防止する他の手段が使用されることもできる。一旦この点の( $x, y$ )座標の有効性がステップ603で確認されると、フローはステップ607に進む。ステップ607では、二次元の( $x, y$ )画面座標が、上述したような適切な三次元レンダリングAPIを用いて三次元( $x, y, z$ )ボクセル座標上へマッピングされる。ステップ609では、一旦注目する三次元ボクセルが特定されると、マッピングされるボクセル座標が一番手前の座標であるよう、二次元の視覚平面上へ三次元ボリュームを投影することにより、超音波システムはボリュームをレンダリング及び表示することができる。

#### 【0020】

図6bは、例えば図5のステップ503において、検査技師が三次元表示から解剖学的特徴を直接選択するとき使用されることがある例示的な処理フローを表す。処理フローは、ステップ611で、検査技師が三次元ボリュームにわたりポインタをナビゲートすることで始まる。ステップ613では、本発明の実施形態は、視覚平面上における( $x, y$ )ピクセル位置(即ち、ポインタ位置)に対応する三次元( $x, y, z$ )ボクセル位置を継続的及び動的に計算することができる。ステップ614では、注釈が付けられることになる特徴の選択を示すため検査技師がクリックするとき、指定されたボクセル座標が一番手前の座標であるよう、三次元ボリュームを二次元の視覚平面に投影するため、最後に計算されたボクセル位置が使用される。

【図 1】

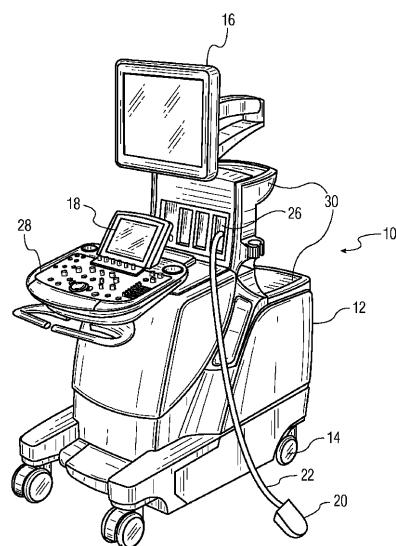


FIG. 1

【図 2】

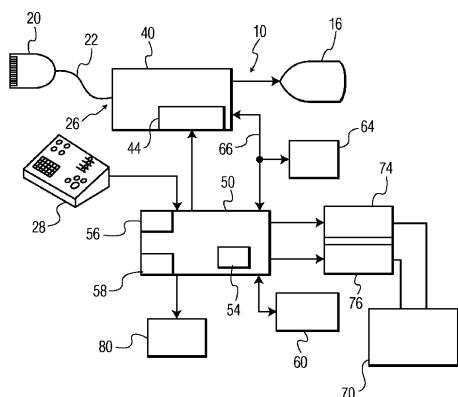


FIG. 2

【図 3 a】

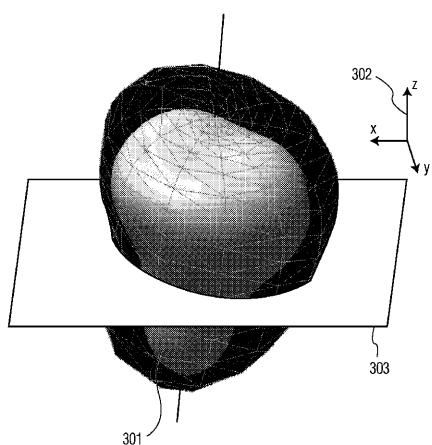


FIG. 3a

【図 3 b】

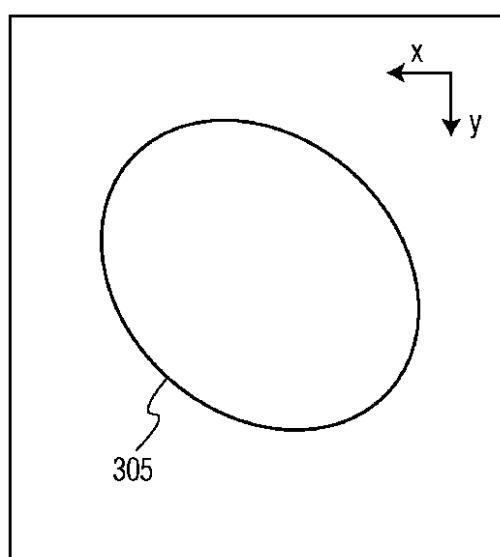
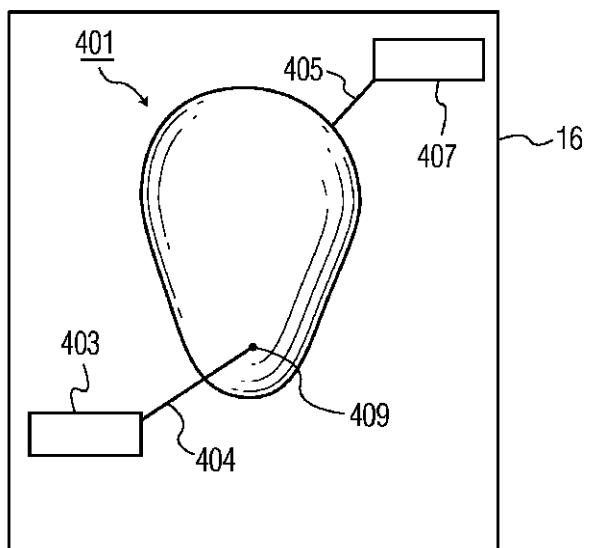


FIG. 3b

【図 4 a】



【図 4 b】

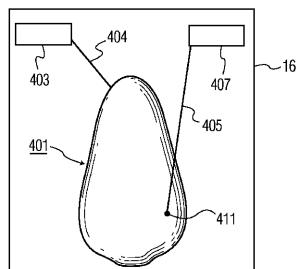
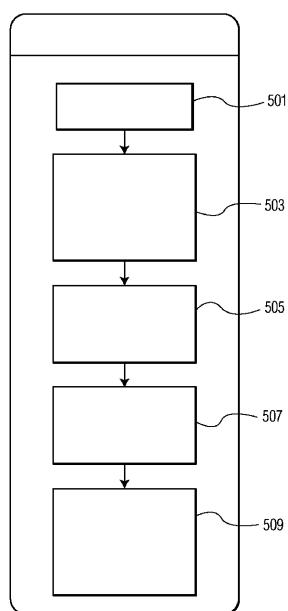


FIG. 4b

FIG. 4a

【図 5】



【図 6 a】

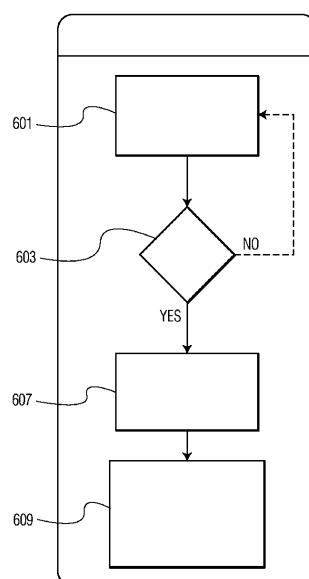


FIG. 6a

FIG. 5

【図 6 b】

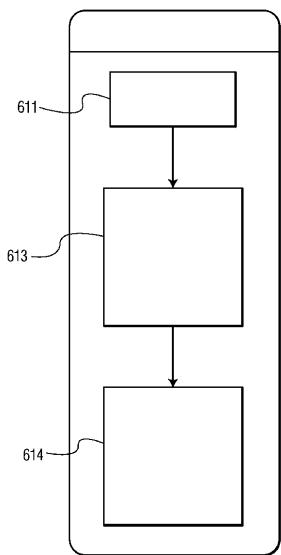


FIG. 6b

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/IB2008/052433

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. G06T7/00 G06T17/40		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06T		
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 practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	HAO JIANG: "Visualization of 3D Medical Image for Remote Use" THE 6TH VISUALIZATION CONFERENCE, October 2000 (2000-10), XP002504645 Retrieved from the Internet: URL: <a href="http://www.kgt.co.jp/avs_conso/event/vc6/data/1-3.pdf">http://www.kgt.co.jp/avs_conso/event/vc6/data/1-3.pdf</a> [retrieved on 2008-11-07] figures 3,4 section 5	1-18
A	WING-YIN CHAN ET AL: "An Automatic Annotation Tool for Virtual Anatomy" INTEGRATION TECHNOLOGY, 2007. ICIT '07, IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, PI, 1 March 2007 (2007-03-01), pages 269-274, XP031127259 ISBN: 978-1-4244-1091-0 the whole document	1-8, 10-17
		-/-
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<p>* Special categories of cited documents :</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*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)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>*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</p> <p>*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</p> <p>*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.</p> <p>*Z* document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
27 November 2008	10/12/2008	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Katartzis, Antonios	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/IB2008/052433

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004/233171 A1 (BELL BLAINE A [US] ET AL) 25 November 2004 (2004-11-25) paragraphs [0007] - [0009], [0028], [0044] - [0046], [0050], [0057]; figure 12 -----	1-8, 10-17
A	BRUCKNER S ET AL: "VolumeShop: An Interactive System for Direct Volume Illustration" VISUALIZATION, 2005. VIS 05. IEEE MINNEAPOLIS, MN, USA OCT. 23-28, 2005, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, 23 October 2005 (2005-10-23), pages 671-678, XP010853083 ISBN: 978-0-7803-9462-9 section 6.4 -----	1-8, 10-17
A	COMPIETA ET AL: "Exploratory spatio-temporal data mining and visualization" JOURNAL OF VISUAL LANGUAGES & COMPUTING, ACADEMIC PRESS, vol. 18, no. 3, 15 May 2007 (2007-05-15), pages 255-279, XP022082939 ISSN: 1045-926X section 4.1 -----	9,18
A	WO 2005/055008 A (VIATRONIX INC [US]; DACHILLE FRANK C [US]; CHEN DONGQUIN [US]; MEISSNE) 16 June 2005 (2005-06-16) page 12, line 21 - line 32 page 13, line 1 - line 6 -----	9,18

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No  
PCT/IB2008/052433

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004233171 A1	25-11-2004	NONE	
WO 2005055008 A	16-06-2005	EP 1694208 A2 US 2007276214 A1	30-08-2006 29-11-2007

---

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,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,T  
R),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,  
BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,K  
G,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT  
,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ヴィオン ミッシェル

アメリカ合衆国 ワシントン州 98041-3003 ボゼル ピーオー ポックス 3003

(72)発明者 ゴイラン ラファエル

アメリカ合衆国 ワシントン州 98041-3003 ボゼル ピーオー ポックス 3003

F ターム(参考) 4C601 BB03 BB06 DD15 EE11 GB03 GB06 JC26 JC33 KK09 KK22

KK31 KK33 KK44

专利名称(译)	用于在超声成像系统的二维显示器上标记三维体图像的系统和方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2010530777A</a>	公开(公告)日	2010-09-16
申请号	JP2010512830	申请日	2008-06-19
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司的Vie		
[标]发明人	ヴィオンミッシェル ゴイランラファエル		
发明人	ヴィオン ミッシェル ゴイラン ラファエル		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G06T19/00 A61B8/483 G06T2210/41 G06T2219/004		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/DD15 4C601/EE11 4C601/GB03 4C601/GB06 4C601/JC26 4C601/JC33 4C601/KK09 4C601/KK22 4C601/KK31 4C601/KK33 4C601/KK44		
优先权	60/945606 2007-06-22 US		
其他公开文献	JP5497640B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

公开了一种超声诊断成像系统，用于标记在二维图像显示器上显示的三维体积。创建解剖结构的三维体积图像。创建三维体积图像上的关注点的标签。在二维视觉平面中创建将标签连接到三维体积上的关注点的曲线，使得标签在三维体积图像上的投影与三维体积不一致。渲染标签，曲线和三维体积以在图像显示器上显示，以便曲线在感兴趣的点和标签之间延伸，以便在重新渲染三维体积时重新渲染曲线。响应三维体积方向的变化。

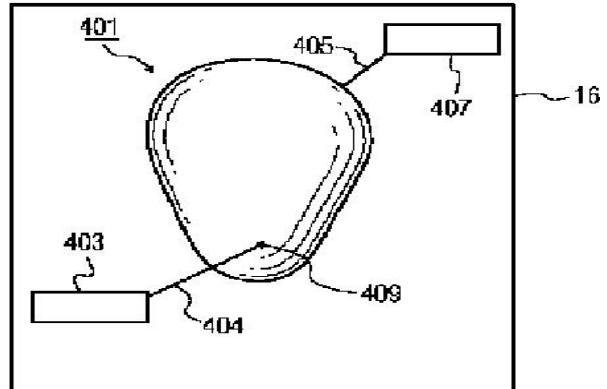


FIG. 4a