

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5543469号
(P5543469)

(45) 発行日 平成26年7月9日(2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月16日(2014.5.16)

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

請求項の数 12 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-528465 (P2011-528465)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成21年9月11日 (2009.9.11)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ
(65) 公表番号	特表2012-503514 (P2012-503514A)		オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイ ドーフエン ハイテック キャンパス 5
(43) 公表日	平成24年2月9日 (2012.2.9)	(74) 代理人	100070150
(86) 国際出願番号	PCT/IB2009/053986		弁理士 伊東 忠彦
(87) 国際公開番号	W02010/035167	(74) 代理人	100091214
(87) 国際公開日	平成22年4月1日 (2010.4.1)		弁理士 大貫 進介
審査請求日	平成24年9月7日 (2012.9.7)	(74) 代理人	100107766
(31) 優先権主張番号	61/099, 612		弁理士 伊東 忠重
(32) 優先日	平成20年9月24日 (2008.9.24)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 3次元超音波画像データを検討するための標準プロトコルの生成

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

3次元超音波画像データを検討するための超音波診断画像形成システムであって、被検体のある領域の3次元画像データを取得する3次元超音波プローブと、取得された3次元画像データにตอบสนองして超音波画像を生成する超音波信号経路と、前記超音波信号経路に結合され、前記超音波画像を表示するディスプレイと、前記3次元画像データのセットにตอบสนองして、1)前記3次元画像データのセットにおける基準画像を探し、2)所望の診断画像に到達するよう、前記基準画像のビューから前記3次元画像データのセットを操作し、3)前記3次元画像データのセットの前記操作を記録し、4)所望の診断画像に到達するため、ある基準画像のビューから前記記録された操作を再現する画像検討処理ユニットと、を備え、

前記記録された操作を再現することは、前記基準画像のビューから前記所望の診断画像まで、段階的なステップシーケンスにて前記記録された操作を再現することを含む、超音波診断画像形成システム。

【請求項 2】

前記ディスプレイは、3D画像データセットの3つの異なる画像平面の画像を表示し、前記ディスプレイは、前記画像検討処理ユニットのための画像を表示するために使用される、

請求項 1 記載の超音波診断画像形成システム。

10

20

【請求項 3】

前記 3 次元画像データのセットの前記操作は、ある画像平面を変える操作、ある画像平面の関心のある中心を異なる解剖学的な位置に移動する操作、ある軸に関して、ある画像平面を回転させる操作、ある画像平面を所定の距離だけ移動させる操作、のうちの 1 以上を含む、

請求項 2 記載の超音波診断画像形成システム。

【請求項 4】

前記記録された操作を再現することは更に、前記基準画像のビューから前記所望の診断画像まで、連続的なステップシーケンスにて前記記録された操作を再現することを可能にする、

10

請求項 1 記載の超音波診断画像形成システム。

【請求項 5】

前記記録された操作を再現することは、前記ステップシーケンスのうちの 1 以上のステップで前記 3 次元画像データのセットを手動で操作することを含む、

請求項 1 記載の超音波診断画像形成システム。

【請求項 6】

超音波診断画像形成システムにおける、3次元超音波画像データの検討プロトコルを記録する方法であって、

所与の生体構造の 3 次元画像データのセットを取得するステップと、

前記 3 次元画像データのセットの基準画像を特定するステップと、

20

画像ビュー操作の記録を開始するステップと、

前記基準画像のビューから開始し、所望の終了画像ビューで終わるよう、前記 3 次元画像データのセットの画像のビューを操作するステップと、

前記記録を終了するステップと、

ある 3 次元画像データのセットで前記記録を再生するステップと、

を含み、

前記記録を再生するステップは、ある操作の後に一時停止する段階的な方式で前記記録を再生することを更に含む、

方法。

【請求項 7】

30

前記記録を再生するステップは、

同じタイプの生体構造の第二の 3 次元画像データのセットを取得することと、

前記第二の 3 次元画像データのセットの画像のビューを操作するために前記記録を再生することと、

を更に含む請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】

前記記録を再生するステップは更に、基準画像のビューから所望の終了画像ビューまで、連続した方式で前記記録を再生することを可能にする、

請求項 6 記載の方法。

【請求項 9】

40

前記記録を検討して編集するステップを更に含む、

請求項 6 記載の方法。

【請求項 10】

前記編集するステップは、

操作の段階を簡素化すること、ある画像に注釈を付けること、前記検討プロトコルのための指示を生成すること、又は前記検討プロトコルにガイド画像を含めること、のうちの 1 つを更に含む、

請求項 9 記載の方法。

【請求項 11】

請求項 6 記載の方法を使用して取得及び検討プロトコルを生成する方法であって、

50

編集モードにおいて3次元超音波画像を取得する取得プロトコルを表示するステップと

、
3次元画像データのセットを取得するステップに続いて前記取得プロトコルに前記検討プロトコルを組み込むステップと、
を含む方法。

【請求項12】

前記取得及び検討プロトコルを実行して、所与の診断手順について3次元画像データのセットの取得を通してユーザを誘導し、組み込まれた前記検討プロトコルを用いて前記3次元画像データのセットを自動的に検討するステップを更に含む、
請求項11記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医療診断超音波システムに関し、特に、3次元(3D)超音波画像データを使用して効率的な検討(レビュー)及び診断を可能にする超音波システムに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断は、より洗練され、より改善された技術であり、超音波画像形成システムは、産科学、心臓学、血管及び放射線医学のような所定の特定のタイプの検査の間で特定の生体構造を画像形成するために専門化及び構成されている。この超音波の専門化により、超音波診断の実務は、より標準化されてきており、特定の兆候又は特徴をもつ患者の画像を取得するために特定の画像の取得プロトコルが設計される。

20

【0003】

たとえば、一般的な腹部の検査プロトコルは、肝臓、腎臓、胆嚢及び膵臓の特定の画像の取得を要求する場合がある。一般的に、血管の検査は、頸動脈及び人体の肢の脈管構造の特定の画像の取得を要求する場合がある。超音波画像形成システムの製造業者は、それらのシステムに予めプログラムされた検査プロトコルを設け、これらの特定の画像系列の収集を通して超音波検査者を誘導することで、この動向に従っている。また、これら予めプログラムされた検査プロトコルにより、超音波画像形成システムは、特定の情報に自動的に適合されたりレポートを作成することが可能である。係る予めプログラムされたプロトコル及びレポートは、超音波検査を行う効率を改善している。

30

【0004】

特に一般的な検査向けのプロトコルといった予めプログラムされたプロトコルは、画像形成された生体構造が正常であるか又は疑わしい特性を示すかを判定するために、人体の特定の領域における一連の画像、測定及び計算を通して、超音波検査者に段階を付けるために設計される。これら予めプログラムされたプロトコルに加えて、より洗練された超音波画像形成システムにより、超音波検査者は、超音波画像形成システムにおけるデフォルトのプロトコルにより提供されないカスタムな超音波画像取得の注文、システムセットアップ、測定及び計算を含む、カスタムプロトコルを設計することができる。この価値のある機能は、超音波画像形成システム及びその変形例が提供されるプロトコルのみを使用するという制約から超音波検査者を解放し、超音波検査者及び研究者は、それら自身の新たな且つより効率的なプロトコル及びシステムコンフィギュレーションを開発することが可能である。

40

【0005】

従来の2次元(2D)画像よりは超音波ボリューム画像を取得することが更に有益である多くの臨床の応用が存在する。例は、多数のキーとなる画像が1つの臓器から望まれる臨床の応用、面外の情報が取得されたデータの検討に対して重要なコンテキストを与える臨床の応用、又はキーとなる画像が音響窓に対して指向性のために2Dにおいて取得するのが困難である臨床の応用を含む。これらの場合、3Dは、必要とされる取得の数を低減する潜在能力を提供する。診断される全体の臓器又は組織は、3Dプローブの観察領域においてセ

50

ンタリングすることができ、「捕捉」ボタンのクリックにより、診断されている全体の生体構造のボリュームを捕捉することができる。しかし、あるボリューム画像の診断が問題となる可能性がある。すなわち、解剖学的ランドマークが周囲の組織によりぼやけてしまい、血管が絡み合い、曲がりくねったパスに従う可能性があり、そして生体構造は普通でない形状又は予期しない形状を持つようになる場合があるためである。

【0006】

しかし、主に3Dボリューム画像の診断における困難さは、超音波診断者及び外科医が3Dボリューム画像ではなくプレーナ2D超音波画像から診断を行うことに慣れているという事実にある。従って、大部分の3D超音波画像を観察するものは、3Dボリュームの異なる平面を見る能力を有する。1つの一般的なアプローチは、ユーザにそのボリュームを通して3つの直交する「切断面」を表示することである。ユーザには、そのボリュームにおける切断面の位置を変える能力が与えられる。3つの平面のx, y及びz座標を変えることで、臨床医は、必要な診断のために彼又は彼女にとって精通している平面画像を取得することができる。従って、診断の課題は、必要な2D画像を取得することから、診断のために望まれる画像平面を発見するため、ボリューム画像を通してナビゲートすることに変わる。3D超音波画像形成における課題は、患者の評価にとって重要な全ての画像へと、ボリュームを通して一貫してナビゲートできることである。

【0007】

超音波ボリューム画像を通じたナビゲートにおいて臨床医を支援するため、様々な試み及び画像処理技術が開発されている。1つのアプローチは、予め決定された解剖学的ランドマークをもつ画像平面を自動的に探すために設計された自動化された画像解析を提供することである。ボリューム画像データからのこれらの画像平面は、「スタンダードビュー」と呼ばれる。スタンダードビューを探す1つのアプローチは、たとえば、国際特許出願公開WO2006/105071に記載されている。しかし、画像解析のアプローチは、解剖学的なランドマーク及びスタンダードビューが様々な個人の生体構造に現れる異なるやり方により阻止される可能性がある。別のアプローチは、米国特許出願公開No2005/0004465及び2005/0251036に記載される特定の平面画像間の空間的な関係を手動的に決定することから統計量を生成する技術である。係るアプローチは、面倒であり、高い統計的な変動をもつ生体構造に遭遇する可能性がある。3D超音波画像形成において、最も困難な仕事の1つは、ボリュームにおける関心のある領域から別の領域にユーザをナビゲートすることである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従って、診断のために必要とされる画像平面を発見するため、超音波ボリューム画像を通して迅速且つ自信を持ってナビゲートすることができる機能を臨床医に提供することが望まれる。好ましくは、この能力は、臨床医が迅速に必要な3Dボリュームデータを取得して所望の平面画像にナビゲートすることを可能にするように設計されるプロトコルの形式であるべきである。

【課題を解決するための手段】

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の原理によれば、超音波診断システム及び方法が記載され、本システム及び方法は、3D超音波の取得(acquisition)のための標準的な検討(review)プロトコルを生成するため、画像の3D操作(manipulation)、注釈(annotation)、測定(measurement)及び捕捉(capture)を含む、3D超音波画像データのセットの専門家による検討を記録するのを可能にする。3Dデータの記録された操作は、特に同じ患者の一連の検査の場合、他の3Dボリュームを通してナビゲートするために再生される。この機能は、必要とされるステップを通して全ての経験レベルの検査者を誘導して、3Dデータからキーとなる画像及び測定値を抽出するものであり、3Dレビューのワークフローを改善してレビューに要する時間を短縮するための自動化を可能にし、以前の画像データとの容易な比較のためにターゲ

10

20

30

40

50

ットとなる生体構造の成長又は治療のモニタを可能にする。記録の機能は、生体構造の特徴間の関係を決定する統計量を生成するために使用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の原理に従って構築される超音波診断画像形成システムを例示するブロック図である。

【図2a】超音波画像形成プロトコルの管理及び使用と共に使用される超音波システムのユーザインタフェースを例示する図である。

【図2b】超音波画像形成プロトコルの管理及び使用と共に使用される超音波システムのユーザインタフェースを例示する図である。

【図3】本発明の自動化された3D画像データのレビュープロセスを開発する一連のステップのフローチャートである。

【図4】本発明の自動化された3D画像データのレビュープロトコルの開発及び使用を説明する3D画像データの超音波画像の系列である。

【図5】本発明の自動化された3D画像データのレビュープロトコルの開発及び使用を説明する3D画像データの超音波画像の系列である。

【図6】本発明の自動化された3D画像データのレビュープロトコルの開発及び使用を説明する3D画像データの超音波画像の系列である。

【図7】本発明の自動化された3D画像データのレビュープロトコルの開発及び使用を説明する3D画像データの超音波画像の系列である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図1を参照して、本発明の原理に従って構築された超音波システム100は、ブロック図の形式で示される。3D超音波画像形成用のプローブ20は、3D超音波画像データを処理する超音波信号経路40にケーブル22により結合される。超音波信号経路40は、電気信号をプローブ20に結合する送信機、超音波エコーに対応するプローブ20からの電気信号を受信する取得ユニット、特定の奥行き(depth)からのリターン(return)を分離するか、又は血管を流れる血液からのリターンを分離するような様々な機能を実行するために、取得ユニットからの信号を処理する信号処理ユニット、信号処理ユニットからの信号を、それらがディスプレイ16により使用に適するように変換するスキャンコンバータを含む。

【0012】

この例における処理ユニットは、スペクトルドップラ画像を含めて、様々な3DのBモード及びドップラ画像を生成するため、Bモード(構造)及びドップラ(動き)信号の両者を処理可能である。また、超音波信号経路40は、上述の回路の動作を制御するために、処理ユニット50とインタフェースを取る制御モジュール44を含む。超音波信号経路40は、勿論、上述されたものに加えて構成要素を含み、適切な例において、上述した構成要素の幾つかが省略される場合がある。

【0013】

処理ユニット50は、2、3例を挙げると、中央処理ユニット(CPU)54、ランダムアクセスメモリ(RAM)56及びリードオンリメモリ(ROM)58を含めて、多数の構成要素を含む。当該技術分野で知られているように、ROM58は、CPU54により使用される初期化データと同様に、CPU54により実行される命令からなるプログラムを記憶する。RAM56は、CPU54による使用のためにデータ及び命令の一時的な記憶を提供し、CPUにより実行されるプログラムを記憶する場合もある。

【0014】

処理ユニット50は、システム10により取得された超音波画像に対応するデータのような、データの揮発性記憶のためにディスクストレージドライブ60のような大容量記憶装置とインタフェースを取る。しかし、係る画像データは、超音波信号経路40と処理ユニット50との間に延びる信号経路66に結合される画像記憶装置64に最初に記憶さ

10

20

30

40

50

れる。また、ディスクドライブ 60 は、様々な超音波検査を通して超音波検査者を誘導するために呼び出され、好ましくは起動されるプロトコルを記憶する。

【0015】

また、処理ユニット 50 は、キーボード及びコントロール 28 とインタフェースを取る。キーボード及びコントロール 28 は、検査の終わりに自動的に生成されるレポートを超音波画像形成システム 10 に生成させるため、超音波検査者により操作される場合がある。処理ユニット 50 は、テキスト及び 1 以上の画像を含むレポートを印刷するレポートプリンタ 80 とインタフェースを取ることが好ましい。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行われた超音波検査のタイプに依存する。画像に対応するデータは、ネットワーク 74 又はモデム 76 のような適切なデータリンクを通して臨床情報システム 70 又は他の装置にダウンロードされる。

10

【0016】

超音波画像形成プロトコルを管理する典型的なユーザインタフェースは、図 2 a 及び図 2 b に例示される。図 2 a 及び図 2 b の両者の左側は、プロトコルツリー 80 を例示する。プロトコルツリーを例示する。プロトコルツリー 80 は、典型的な心臓の検査のプロトコルの階層構造のレンダリングを示す。係る検査は、2つのステージからなる。第一のステップは、検査前の状態又は静止状態の間の超音波画像及び測定値の取得を含み、第二のステージは、実行直後の同じ超音波画像及び測定値の取得を通常は含んでいる。当業者により理解されるように、これらのステージは、「レスト “rest”」及び「インポスト “impost”」ステージをそれぞれ示す。プロトコルステージは、そのステージの間に取得される全ての画像及び測定値からなる。それぞれの画像又は測定値は、「ビュー」と呼ばれる。

20

【0017】

図 2 a を参照して、実行プロトコル (EXERCISE) 81 は、ステージ Rest 82 及びステージ Impost 84 といった 2つのステージからなる。ステージ Rest 82 は、階層ツリーにおいて選択及び拡張され、このステージの全ての画像を見ることができる。画像は、テキストのラベル “LAX A”、“SAX A”、“AP4 A” 及び “AP2 A” により表現される。係るラベルは、当業者により理解されるように、長軸、短軸、心尖部四腔断層像及び心尖部二腔断層像を示す。

【0018】

ステージ Rest 82 が選択されたとき、図 2 a の右側は、選択されたステージのプロパティを表示するステージプロパティダイアログ (REST STAGE PROPERTIES) 86 を示し、このステージで管理動作を行うボタンが超音波撮影者に提供される。より詳細には、「Delete Stage」ボタン 88、「Duplicate Stage」ボタン 90 及び「Rename Stage」ボタン 92 は、超音波撮影者がステージを削除、コピー及び名前の変更を行うのを可能にする。

30

【0019】

図 2 b は、LAX A ビュー 94 がステージ Rest 82 の代わりに選択される点で図 2 a とは異なる。図 2 b の左側は、プロトコル (PROTOCOLS) ツリー 80 を表示しており、右側は、LAX A ビュー 94 が選択されているので、ビュープロパティボックス (LAX A VIEW PROPERTIES) 96 を示している。LAX A ビュー 94 のプロパティを表示することに加えて、ビュープロパティボックス 96 は、「Delete view」ボタン 98 を押すことで、選択されたビューを削除する能力を超音波撮影者に提供する。これらの図で示されたボタンの使用により、超音波システムのユーザは、異なるステージ、及びシステムに記憶されるプロトコルのビューを追加、削除及び編集することができる。また、ユーザは、新たな診断の手続について完全に新しいプロトコルを作成することができる。

40

【0020】

ひとたびプロトコルが定義されると、定義されたプロトコルは、呼び出されて実行され、特定の診断を行うために必要とされる超音波画像の取得を通して超音波撮影者がガイドされる。プロトコルは、所定の画像又は画像系列を取得するために必要とされる超音波シ

50

システムの動作パラメータを自動的にセットアップするように、取得の多くを自動化する。図2 a 及び図2 b の例では、例示されるプロトコルは、最初の休止段階、ステージRest 8 2、その後の実行段階、ステージImpost 8 4を含む負荷エコー検査の間に取得される画像を通して超音波撮影者をガイドする。画像が取得された後、取得された画像は、心臓専門医に負荷エコー報告の形式で送付され、心臓専門医は、画像を検討し、患者の心臓の働きに関する適切な診断を行う。

【0021】

本発明の原理によれば、これら取得プロトコルの標準化及び自動化の概念は、患者のケアの取得後の診断段階に拡張される。実際に、本発明は、「検討プロトコル」を記載するものであり、この検討プロトコルは、診断が行われる平面像を探すため、前に取得された3Dボリューム画像を通してナビゲートすることにおいて医師が支援される。この3Dデータの検討は、専門家により行われ、専門家の操作は、同じ患者又は異なる患者の同じ生体構造の後続して取得される3D画像データのセットを通してナビゲートするために記録及び再生される。

10

【0022】

特に、本発明の適切な適用は、ある患者の第一の3Dデータセットを通して臨床医のナビゲーションを記録し、次いで、一連の検査において同じ患者の生体構造の後続して取得された3D画像データセットを通してナビゲートするため、記録された操作が再生される。3D画像データを通して自動的にナビゲートすることに加えて、本発明の検討プロトコルは、画像形成パラメータ及び注釈をセットアップすること、測定ツールを自動的に開始すること、ある標準的又は基準の平面像から別の平面像にユーザを段階的に進めるような精通したプロトコルアクションを実行することができる。係る実施の形態では、取得及び検討の両者は、同じプロトコルで自動化することができる。

20

【0023】

たとえば、オペレータは、2D画像によるリアルタイムの検査中に類似のアクションを実行するかの¹ように、データの3Dボリューム内の多くの平面にナビゲートされて、これらの多くの平面を評価し、及び/又は、それらを注釈を付ける必要がある場合がある。ユーザがあるボリュームを通してナビゲートされるとき、それぞれの操作は、限定されるものではないが、ある解剖学的な位置への²関心中心の移動、特定の角度による所与の軸の周りのMPR (Multi-Planar Reconstructed) ビューの回転、所定の距離によるMPRビューの移動を含めて記録される。また、プロトコルは、ユーザが入力した注釈、捕捉された画像の識別、画像形成の設定、捕捉のために選択された表示レイアウトのような表示情報を記録する。

30

【0024】

検査の検討を終了する間及び終了した後、ユーザは、ステップを編集し、あるステップから別のステップにユーザ又は自動化されたシステムを誘導する命令を追加する。たとえば、「CruxからAortaにMPR Aにおける関心の中心を移動」するための命令が入力される。また、プロトコルは、統計的データの生成における使用のため又は同じ患者へのフォローアップ検査における画像捕捉を再現するため、画像間の特定の関係を記録することができる。

40

【0025】

図3は、本発明の3D検討プロトコルを展開するステップのフローチャートである。ステップ30で、臨床医は、関心のある生体構造の3Dボリューム画像を取得する。たとえば関心のある生体構造が心臓である場合、3Dボリュームは、患者の心臓を含む。関心のある生体構造が胎児の頭蓋である場合、関心のある3Dボリュームは、たとえば胎児の頭部を含む。ステップ32で、臨床医は、3Dボリューム画像における基準画像を識別する。このステップは、画像データのボリュームを通して1以上の切断面を表示する3Dビューアを臨床医が使用していることが想定される。好ましくは、3Dビューアは、ボリュームを通して3つの直交する切断面を同時に表示する。

【0026】

50

係る切断面は、多断面再構成 (MPR: Multi-Planar Reconstructed) の画像平面と呼ばれる。これは、3Dボリュームデータのアドレス指定された平面から平面像が再構成されるためである。たとえば、3D画像データのあるボリュームのボクセルは、 x 、 y 及び z 座標においてアドレス指定することができる。ある画像平面は、同じ z 座標をもつ全ての x 及び y ボクセルを表示することで再構成することができる。 z 座標を変えることで、他の平行な平面は、再構成されて表示される。直交する画像平面は、たとえば同じ x 座標をもつ全ての y 及び z ボクセルを表示することで再構成することができる。ステップ 32 で、臨床医は、MPR座標を調節して、その中に識別可能なランドマークをもつ2D画像である基準画像を表示する。たとえば、基準となる心臓の画像は、僧帽弁の平面を通じた画像である場合がある。基準となる胎児の画像は、胎児の背骨の中央を通じた画像である場合がある。ある基準画像の選択は、グラフィックツールにより行われることが好ましく、このグラフィックツールにより、臨床医は、画像又はグラフィカルマーカをドラッグし、別のラインに関してある平面のロケーションライン又はボリュームに関してある平面のロケーションラインに移動させることで、ある平面を選択することができる。基準画像は、後続する3D画像の操作が進行する既知の開始ポイントを提供する。

10

【 0 0 2 7 】

ステップ 34 では、臨床医は、後続する操作、並びに、ディスプレイ設定及びレイアウトのような他の関連する情報の記録を可能にする。ステップ 36 では、臨床医は、基準画像の表示から開始する3D画像データを操作し始める。これらの操作は、既知の開始ポイントから、意図された診断のために有効な2D画像が表示される所望のエンドポイントに進行するように設計される。これらの操作は、画像データのボリュームを通して切断面を変えること、ある画像の中心を特定の解剖学的な位置に移動させること、他の解剖学的なランドマークをもつ平面に対して操作を行うこと、特定の角度により所与の軸の周りで平面視 (planar view) を回転すること、或いは、レンダリングされたスライス of 厚さ、投影アルゴリズム又は幾つかの他の画像の最適化パラメータを変えることにより変更を最適化することを含む。また、臨床医は、所定の生体構造を注釈でラベル付けするようなデータを入力する場合があり、このデータも記録される。臨床医が、所望の診断画像に到達するために必要とされる画像データの操作を終了したとき、臨床医は、ステップ 38 で記録を終了する。臨床医は、ステップ 42 で、記録された3D検討の操作を保存する。任意に、臨床医は、ステップ 46 で、記録されたアクションを再現し、それらを編集する。たとえば、臨床医は、基準画像、又は開始の基準画像で現れるべき特徴の詳細であって開始の基準画像を識別する特徴の詳細を発見する指示を加えることを望む場合がある。ユーザは、一連の画像平面における特定の生体構造をラベル付けする注釈を追加するのを望む場合がある。ユーザは、系列の画像においてどのような画像が現れるかに関する例をユーザに表示するガイド画像をプロトコルに付するのを望む場合がある。ユーザは、中間の操作を削除するのを望む場合があり、従って、記録された操作は、ビュー “B” を発見する中間ステップなしに、ビュー “A” からビュー “C” に直接進む。記録された検討プロトコルは、臨床医の好みに編集されたとき、臨床医の好みは、ステップ 42 で保存される。

20

30

【 0 0 2 8 】

図 4、図 5、図 6 及び図 7 は、3Dボリューム画像のMPRビューの系列であり、このMPRビューの系列は、本発明の検討プロトコルの記録された画像操作の系列を例示するものである。この例では、臨床医は、胎児の心臓を含む3D画像データを取得しており、左心室 (LV) 及び左室流出路 (LVOT) を調べることを望む場合がある。所得された3D画像データは、3つの直交するMPR平面を表示する3DのMPRビューアで観察される。3DのMPRビューアが初期化されたとき、3つの直交する平面は、それぞれの平面が3Dデータの中心と交差し、且つ3つの平面がそのポイントで互いに交差するように、3D画像データの中心でセンタリングされる。

40

【 0 0 2 9 】

図 4 は、ビューアの初期化での係る表示を例示する。3つの画像平面は、右下コーナにおいて 1、2 及び 3 でそれぞれラベル付けされている。それぞれの画像に対する水平及び

50

垂直ラインは、他の2つの画像の平面の位置を例示する。たとえば、画像1に対する水平線13は、画像平面3の相対的な位置を記録し、画像1に対する垂直線15は、画像平面2の相対的な位置を記録する。画像2に対する水平線13は、画像平面3の相対的な位置を記録し、画像2に対する垂直線17は、画像平面1の相対的な位置を記録する。構築された実施の形態では、それぞれの画像は、異なって着色されたボックスにより境界付けされ、平面の交線は、それが境界付けした画像平面の着色されたボックスに対応して色分けされる。ユーザは、色分けから、表示された画像の相対的な関係及びそれらの画像平面を見ることができる。図4に例示されるように、初期化で、交差する平面を記録する線13、15及び17は、画像上で全てセンタリングされる。

【0030】

図5は、臨床医が、最終的な診断画像を探すために必要な操作を開始すべき基準画像を探した後のMPRビューを示す。この例における基準画像は、胎児の心臓の4心室のビュー及び下行大動脈を示す3Dボリューム画像の切断面である。これは、この例では、所望のビューが平面1に現れるまで、切断面1のライン17を前方及び後方に移動することで行われる。構築された実施の形態では、臨床医は、17でラベル付けされたラインのうちの1つをマウス等でポイントし、このポイントしたラインをこのラインが現れる画像にわたってドラッグすることで行う。また、平行でない平面を見ることができるよう、ボリュームを回転又は傾斜させることが必要な場合がある。これは、説明される例では、カーソルを「チルト」機能に変えるボタン122をクリックすることで行うことができる。臨床医は、画像のうちの1つをマウス等でポイントし、カーソルをどちらかに移動させ、表示される平面に関してボリュームを傾斜させる。これらの操作が終了した後、平面1の画像は、胎児の心臓の4進心室(LV,RV,LA及びRA)ビューを示し、図5の平面1に示されるように、画像における下行大動脈の二等分を示す。

【0031】

ディスプレイに表示される基準画像により、臨床医は、レコードボタン124をクリックして、所望の画像に到達するために3D画像データを通じた操作を記録し始める。最初の操作は、ライン13及び15が下行大動脈にわたり交差するように、平面1を通して切断面のライン13及び15をセンタリングすることである。図5の平面1のビューは、ライン13及び15が下行大動脈122に交差するようにドラッグされた後のライン13及び15を示す。ライン13及び15が交差したとき、平面2及び平面3のビューの切断面は、それぞれの画像における下行大動脈に長手方向に交差するように見える。表示されたビューにおいて、次の操作は、切断面のライン13及び17が大動脈基部126にわたり交差するように、平面2を通して切断面のライン13及び17をドラッグすることである。図6は、MPR画像の表示であり、この表示において、ライン13及び17は、このように操作されている。この操作により、平面1における切断面のライン13は、図6に示される平面1の画像において明らかにされたLVOTと交差する。最後の操作は、心臓の5心室のビューを表示するため、そのy軸に関して平面1の画像を回転することである。これは、構築された実施の形態では、表示の左側の「回転“rotate”」アイコン128をクリックして、図7に示される回転機能をカーソルに担わせることである。この適用される機能により、臨床医は、平面1における切断面であるy軸の上にある小さな矢印14をマウス等でポイントし、カーソルを移動させる。平面1の画像の切断面は、y軸15に関して3D画像データを通して回転する。画像平面が必要な量だけ回転したとき、結果は、図7における画像平面1の所望の5心室のビューであり、図7は、右心房(RA)、左心房(LA)、右心室(RV)、左心室(LV)及び左室流出路(LVOT)を示す。LV及びLVOTを通して延びる画像平面1における切断面のライン13により、LV及びLVOTは、画像平面3の胸骨傍の長軸のビューにおける直交する断面において表示される。ディスプレイで表示される所望の診断画像により、臨床医は、レコードボタン124をクリックして、検討の操作の記録を停止する。操作のシーケンスには、超音波システムのディスクストレージに記憶され、呼び出される名前が与えられる場合がある。

【0032】

10

20

30

40

50

記録された3D画像の検討の操作を記憶する前に、臨床医は、それらを検討及び編集するのを望む場合がある。たとえば、臨床医は、開始の基準画像を取得するのをユーザに指示する検討プロトコルの開始の指示を書き込むのを望む場合がある。臨床医は、図5及び図7に示される画像における解剖学的な特徴に注釈をつけるのを望む場合がある。臨床医は、このデータセットの画像が、シーケンスのそれぞれのステージでの画像において何が現れるかに関するプロトコルについて、その後のユーザへの視覚的なガイドとして、側面に現れるのを望む場合がある。臨床医は、診断にとって有効な統計的なデータベースを開発するため、画像と画像の特徴との間の空間的な関係に関するプロトコルコンパイルの測定値を有する場合がある。これらの結果は、診断検査に関する報告の作成のためにシステムレポートツールに自動的に組み込まれる。臨床医は、現在のレビュー手順の結果を編集するだけでなく、チップ(tips)、ガイダンス、及び、プロトコルのその後の使用の間に使い易くする更なる特徴と共に検討プロトコルを記憶する。

10

【0033】

同じ臨床医又は別のユーザによりその後の3D検討手順について検討プロトコルが使用されるとき、ユーザは、胎児の心臓の3Dボリューム画像を取得し、検討プロトコルを呼び出す。ユーザは、3D画像データを操作して、プロトコルの開始で指示された基準画像の平面を発見する。ひとたび基準画像が観察されると、ユーザは、所望の診断画像に迅速に移動するため、記録されたシーケンスを再生する。ユーザは、所望の診断画像の表示に即座に到達するため、操作の完全なシーケンスを再生することができる。代替的に、自動的な検討のそれぞれのステップの間に正しい中間画像を取得されるのをユーザが視覚的に確認することができるように、ユーザは、一度に唯一の操作を再生する場合がある。中間画像の表示のうちの1つが予測されたように現れない場合、ユーザは、自動化された検討を中止し、上述された操作ツールにより表示された画像に対して手動的な調節を行うことができる。ひとたび所望の画像が発見されると、ユーザは、プロトコルを再開して、検討手順の終わりを実行するか、又は検討手順の終わりに直ちに進む。このステップ毎の機能は、生体構造が時間につれて変化したときに、一連の検査において有効である。たとえば、胎児の心臓の後の検査により、途中での胎児の成長のために胎児の生体構造が変化したことが発見される。画像の何れもが、数週間又は数ヶ月前に取得された画像と同じではない。臨床医は、それぞれの操作を通して再生されたプロトコルを進め、胎児の成長による変化を考慮するために必要とされる手動的な調節を行い、所望の診断画像に到達するため、それぞれの新たなセットの画像が正しい画像であることを確認することで、検討プロトコルを再生するのを望む場合がある。

20

30

【0034】

本発明の自動化された3D検討プロトコルは、超音波システム又は臨床情報システム又は診断用ワークステーションのスタンドアロン型の機能として、或いは、より包括的なプロトコルの組み込み機能としての使用を見出す場合がある。たとえば、取得及び検討プロトコルは、包括的な胎児の検査用が開発される。取得プロトコルは、たとえば、胎児の頭部、顔、背骨、心臓、腹部及び肢の3D画像データのセットの取得を通してユーザを誘導することができる。3Dの心臓の画像の取得に続いて、上述された3Dの胎児の心臓の検討プロトコルが取得プロトコルに組み込まれ、所望の診断画像のために取得された3Dの胎児の心臓の画像データが即座に検討される。必要な画像が所望の診断品質ではないことを検討プロトコルの使用が明らかにする場合、取得プロトコルの画像の取得ステップは、別の3Dの胎児の心臓の画像データのセットを取得するために繰り返される。この手順は、所望の診断品質の必要な診断画像が取得されたことが確認されるまで実行される。検査の間のこの検討及び検証を実行することで、画像の取得は、許容可能な3D画像データのセットが取得されるまで繰り返され、別の検査のために患者を呼び戻す必要が回避される。

40

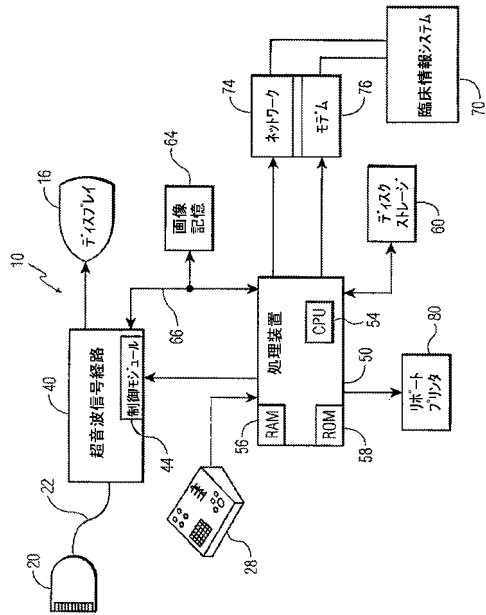
【0035】

本発明の自動化された3D検討プロトコルは、図1の超音波システム10のような超音波システム自身に含むことができる。また、プロトコルは、図1の臨床情報システム70のような臨床情報システムに含まれるか又は接続される診断用ワークステーションで使用さ

50

れる場合があり、この場合、3D画像データは、超音波システム10による画像データの取得に続いてオフラインで検討される。

【図1】



【図2a】

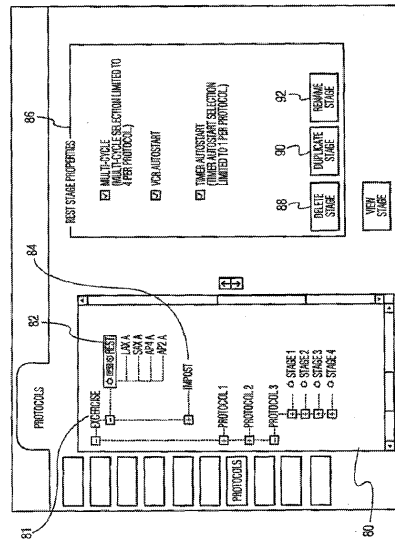


Fig. 2a

【 図 6 】

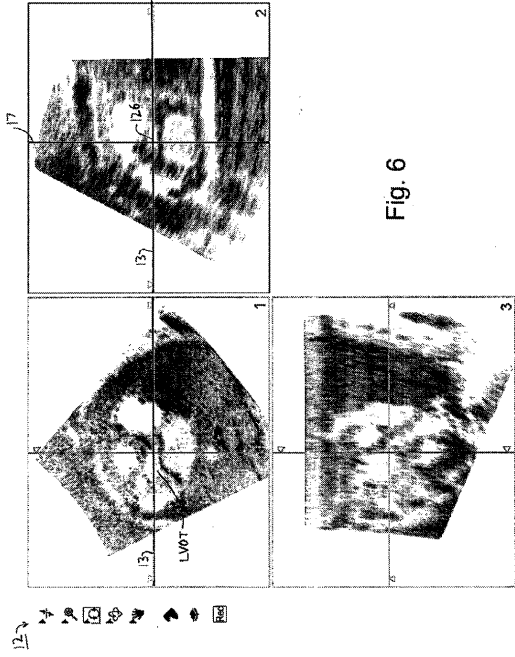


Fig. 6

【 図 7 】

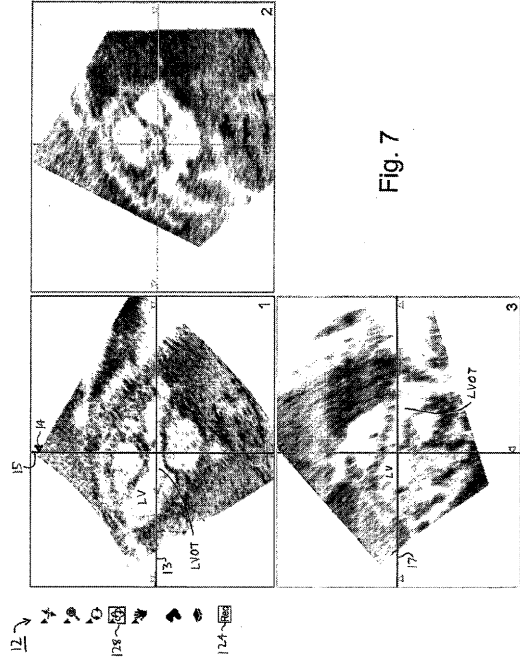


Fig. 7

フロントページの続き

- (72)発明者 ダウ, アラスデア
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 10510-8001 ブライアクリフ・マナー スカーボロ
・ロード 345 ピー・オー・ボックス 3001
- (72)発明者 ジャゴ, ジェイムズ
アメリカ合衆国, 98041-3003 ワシントン州, ボセル, ボセル・エヴァレット・ハイウ
エイ 22100, ピー・オー・ボックス 3003
- (72)発明者 コレ・ピロン, アントワーズ
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 10510-8001 ブライアクリフ・マナー スカーボロ
・ロード 345 ピー・オー・ボックス 3001
- (72)発明者 パンフリー, リサ
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 10510-8001 ブライアクリフ・マナー スカーボロ
・ロード 345 ピー・オー・ボックス 3001

審査官 松谷 洋平

- (56)参考文献 特開平08-044851(JP, A)
特表2006-523510(JP, A)
特開2007-330374(JP, A)
特表2008-534082(JP, A)
特表2003-510145(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00

专利名称(译)	生成用于检查3D超声图像数据的标准协议		
公开(公告)号	JP5543469B2	公开(公告)日	2014-07-09
申请号	JP2011528465	申请日	2009-09-11
[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		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
[标]发明人	ダウアラスデア ジャゴジェイムズ コレピロンアントワーヌ パンフリーリサ		
发明人	ダウ,アラスデア ジャゴ,ジェイムズ コレピロン,アントワーヌ パンフリー,リサ		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/0883 A61B8/483 A61B8/523 G01S7/52074 G01S7/52098 G01S15/8993		
FI分类号	A61B8/00		
代理人(译)	伊藤忠彦		
优先权	61/099612 2008-09-24 US		
其他公开文献	JP2012503514A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

描述了一种超声诊断成像系统，其记录3D图像数据集的专家评论，包括图像平面和视图操纵，注释和测量，以便生成用于3D超声图像采集的自动评论协议。提供标准化3D审查协议的能力具有诸多益处，例如通过从3D图像数据中提取关键图像和测量所需的步骤来指导所有经验水平的审阅者，使自动化能够改进3D审查工作流程并缩短审查时间，监测增长或治疗，以及标准化评审演示文稿，以便与先前的考试结果进行比较。

【 图 1 】

