

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5312801号
(P5312801)

(45) 発行日 平成25年10月9日 (2013. 10. 9)

(24) 登録日 平成25年7月12日 (2013. 7. 12)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 5/00 (2006. 01)

A 6 1 B 5/00

D

A 6 1 B 5/00

G

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2007-553773 (P2007-553773)
 (86) (22) 出願日 平成18年2月7日 (2006. 2. 7)
 (65) 公表番号 特表2008-529578 (P2008-529578A)
 (43) 公表日 平成20年8月7日 (2008. 8. 7)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2006/050397
 (87) 国際公開番号 W02006/085266
 (87) 国際公開日 平成18年8月17日 (2006. 8. 17)
 審査請求日 平成21年2月6日 (2009. 2. 6)
 (31) 優先権主張番号 05300101. 2
 (32) 優先日 平成17年2月8日 (2005. 2. 8)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100114753
 弁理士 宮崎 昭彦
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙
 (72) 発明者 ヴェーセ ユエルゲン
 フランス国 エフ-7 5 0 0 8 パリ 1
 5 6 ブルヴァール オースマン ソシエ
 テ シビレ エス ビー アイ ディー
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医用画像ビューイングプロトコル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

患者に関する医用画像のビューイングプロトコルを生成するデータ処理装置の各部を制御手段が制御する方法であって、

関心部位決定手段を制御して、前記患者から取得される医用イメージングデータセットにおける少なくとも第1の関心部位の存在を決定するステップと、

ビューイングプロトコル計画手段を制御して、ユーザに対して医用画像を表示するためのビューイングプロトコルを計画するステップであって、前記ビューイングプロトコルは、前記第1の関心部位の一部の画像を動的な画像表示モードで表示することができるビューイングパスを含む、ステップと、

を含み、前記ビューイングプロトコルを計画する前記ステップは、前記ビューイングプロトコルに、少なくとも前記第1の関心部位に関連付けられる第1のトリガを加えることを含み、前記第1のトリガは、前記ビューイングパスがトラバースされて前記第1の関心部位に近づくにつれて、前記第1の関心部位の一部の表示を動的に強調するための少なくとも2つの異なる種類の動的な画像表示モダリティの各々が、前記ビューイングパスに沿った少なくとも第1及び第2のポイントで順次トリガされるように、前記動的な画像表示モードを再構成することを可能にし、

前記2つの異なる種類の動的な画像表示モダリティとして、画像が表示される時間を変更すること、画像が表示されるレートを変更すること、画像の少なくとも一部の倍率を変更すること、画像の少なくとも一部の解像度を変更すること、画像のビューの方向を変更

10

20

すること、及び複数の異なる角度から画像をビューすること、のうち1つ又はこれらの組み合わせから、それぞれ異なるものが選択され、それにより、前記トラバースが前記第1の関心部位に近づくにつれて前記画像内の当該第1の関心部位をより良く精査できるようにする、方法。

【請求項2】

複数の関心部位の存在が決定され、前記ビューイングプロトコルは、各トリガが個々の関心部位に関連付けられる複数のトリガを含み、前記動的な画像表示モードが、少なくとも2回再構成される、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記関心部位の存在を決定する前記ステップが、電子的な患者レコードにアクセスし、前記関心部位の前記存在を決定するために前記患者レコードのデータを使用することを含む、請求項1に記載の方法。

10

【請求項4】

前記関心部位の存在を決定する前記ステップが、前記関心部位を識別するために、コンピュータ支援検出アルゴリズムを前記医用イメージングデータセットに適用することを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記関心部位は、可能性のある又は実際の病変又は病理学的異常に対応する、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

20

前記トリガは、ユーザが、表示される前記関心部位に関してコマンドを入力することを可能にする、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記トリガは、前記関心部位について表示ルーチンを実行するマクロを開始する、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

生成された前記ビューイングプロトコルに従って、複数の医用画像を表示するステップを更に含む、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

患者に関する医用画像のビューイングプロトコルを生成するデータ処理装置であって、前記患者から取得される医用イメージングデータセットを記憶する命令を記憶するメモリと、

30

前記医用イメージングデータセットにおける少なくとも第1の関心部位の存在を決定するように設計されるデータプロセッサと、

を有し、前記データプロセッサは、ユーザに対して医用画像を動的な画像表示モードで表示するための動的な画像表示プロトコルを計画する命令を含み、前記動的な画像表示プロトコルは、前記第1の関心部位の少なくとも一部の画像を含むビューイングパスを含み、前記動的な画像表示プロトコルを計画する前記命令は、前記動的な画像表示プロトコルに、少なくとも前記第1の関心部位に関連付けられる第1のトリガを加えることを含み、前記第1のトリガは、前記ビューイングパスがトラバースされて前記第1の関心部位に近づくにつれて、前記第1の関心部位の一部の表示を動的に強調するための少なくとも2つの異なる種類の動的な画像表示モダリティの各々が、前記ビューイングパスに沿った少なくとも第1及び第2のポイントで順次トリガされるように、前記動的な画像表示モードを再構成することを可能にし、

40

前記2つの異なる種類の動的な画像表示モダリティとして、画像が表示される時間を変更すること、画像が表示されるレートを変更すること、画像の少なくとも一部の倍率を変更すること、画像の少なくとも一部の解像度を変更すること、画像のビューの方向を変更すること、及び複数の異なる角度から画像をビューすること、のうち1つ又はこれらの組み合わせから、それぞれ異なるものが選択され、それにより、前記トラバースが前記第1の関心部位に近づくにつれて前記画像内の当該第1の関心部位をより良く精査できるように

50

にする、ことを特徴とする装置。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の方法を実行するためのコンピュータにより実行可能な命令を担持するコンピュータ読み取り可能媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、3次元医用イメージングデータセットをビューする（観察する）ことに関し、特に、可能性のある病変（lesions）又は病理学的異常（pathologies）を含む画像のビューイングを強化するためのビューイングプロトコルを構成することに関する。

10

【背景技術】

【0002】

コンピュータトモグラフィ（CT）及び磁気共鳴イメージング（MR）のような多くの技法が、人体構造の複数の断面画像を取得して、3次元（3D）データセットを生じさせるために存在する。大きい3Dデータセットは、例えばMPR（Multi-Planar Reconstruction；マルチプレーナー再構成）、（スラブ）MIP（Medical Image Processing；医用画像処理）、DVR（Direct Volume Rendering；直接ボリウムレンダリング）、表面レンダリング等の可視化ツールの組を用いて精査されることができる。しかしながら、精査は時間がかかり、ユーザに強く依存する傾向がある。更に、画像データの完全な組の適当な精査を保証することは困難である。

20

【0003】

これらの問題は、3Dデータセットのさまざまな異なるレンダリング（例えばリフォーマットされたスライス、（スラブ）MIP、表面レンダリング、DVR）のシーケンス又はアニメーションを自動的に表示する3Dビューイングプロトコルを使用することによって改善されることができる。ビューイングプロトコルは、レンダリングの種類、レンダリングパラメータ（例えば分類関数、色ルックアップテーブル及び倍率）及びジオメトリを規定する。更に、ビューイングプロトコルは、表示されるべきレンダリングのシーケンス、特定のレンダリングが目に見えている時間、及びデータ精査中に利用できる又は要求される可能なインタラクションを規定する。

【0004】

30

ビューイングプロトコルによって規定される、結果として得られるレンダリングは、診断を実施するために、放射線専門医のような医療従事者に対して表示されることができる。簡単な例は、すべての画像スライスを連続的に表示することによって提供されるアニメーションである。仮想大腸内視鏡検査又は一般の仮想内視鏡検査は、より洗練された例であり、同様の方法が、神経学のような他の分野についても提案されている。

【0005】

一例として、国際公開第99/42977号パンフレットは、仮想内視鏡検査において使用される3D医用画像データセットを通るパスを自動的に計画する方法を記述している。始点及び終点が識別され、身体構造の腔を通るパスが、例えば腔の幅、パスの湾曲及びパスから腔の境界までの距離のような複数のファクタに基づいて、ペナルティー関数を使用して計算される。パスがトラバースされる（通行される）ときに表示されるビューは、例えば照度、視線の角度、視野の大きさ及びアスペクト比のような、計画されたパスに沿ってビューを規定する複数の特性を変更することができるビューイングパラメータを使用して、変更されることができる。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

コンピュータ支援検出（CAD）は、3D画像データからの身体部分における病変又は病理学的異常を識別することを試みるために使用されることができる。しかしながら、一般に、CAD情報は、病変又は病理学的異常が存在する又は存在しないという二者択一的

50

な方法において使用される。いかなる識別された病変又は病理学的異常も、病変又は病理学的異常を示す特定のレンダリングにおいて異なる色で表示されることができる。代替例として、識別された病変又は病理学的異常のリストは、各々の識別された病変又は病理学的異常の画像を精査することができる医療従事者をガイドするためのチェックリストとして、編集され使用されることができる。しかしながら、CADによる病変又は病理学的異常の識別は、完全に信頼できるというわけではなく、従って、この方法は、いくつかの病変又は病理学的異常の見逃しをもたらすことがあり、結果的に信頼性を低下させる。一方、身体部分のフィーチャを病変又は病理学的異常であるとして不正確に識別することは、時間の浪費をもたらす。

【0007】

10

それゆえ、3D医用イメージングデータセットが精査のために視覚化されることができるスピード、信頼性及び効率を高めることが可能であることは有利である。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第1の見地によれば、患者に関する医用画像のビューイングプロトコルを生成するためのコンピュータにより実現される方法が提供される。患者から取得される医用イメージングデータセットにおける関心のある部位又は領域の存在が決定されることができる。ユーザに対して医用画像を表示するためのビューイングプロトコルが計画される。ビューイングプロトコルは、含んでいる関心部位を表示するビューイングパスを含むことができる。ビューイングプロトコルは、更に、関心部位に関連付けられるトリガを含むこともできる。トリガによって、動的な画像表示モードが、第1の関心部位の表示を強調するように再構成されるようにすることが可能である。

20

【0009】

それゆえ、イメージングデータセット内のエンティティに関する補助情報を使用することにより、ビューイングプロトコルが画像を提示している動的なやり方は、エンティティの画像が、エンティティの画像を精査するのを一層容易にするように表示されるやり方を強化するように、構成され又は適応されることができる。このようにして、データセット全体の信頼できる精査は、特に関心のある領域を識別し、そののち、それらがより厳密に及びより完全に精査されることを可能にする動的なやり方で特に関心のある領域の画像を動的に提示することによって、容易にされる。

30

【0010】

方法は、複数の関心部位の存在を決定することを含むことができる。すなわち、取得された画像データセット内の複数のエンティティが、強化された表示のために識別されることができる。

【0011】

ビューイングプロトコルは、複数のトリガを含むことができ、各々のトリガは、個々の関心部位に関連付けられる。すなわち、特定の動的な表示モダリティが各部位について選択されることができるように、別個のトリガが、ビューイングプロトコルにおいて、各々の関心のある部位又は領域ごとに提供されることができる。例えば、エンティティを拡大するためのズームインのような、同じ種類の動的表示モダリティが使用されることができるが、ズームが行われるレート又は拡大のどのレベルまでズームが行われるかのような当該種類の表示モダリティの属性は、変えられることができる。代替例として、単一のトリガが、動的表示モダリティの種類及び動的表示モダリティの属性の両方を決定するために使用されることができる。

40

【0012】

動的な画像表示モードは、少なくとも2つの異なるやり方で再構成されることができる。すなわち、少なくとも2又はそれ以上の異なる種類の動的な画像表示モダリティが、同じトリガ又は異なるトリガのいずれの場合も、ビューイングプロトコルにおいてトリガされることができる。例えば、第1のトリガは、第1の部位が、それぞれ異なるビュー方向に関してアニメーション化されて表示されるようにし、第2のトリガは、別の部位が、異

50

なる解像度又は倍率でアニメーション化されて表示されるようにすることができる。代替例として、単一のトリガによって、異なるビュー方向で及び異なる解像度での両方に関して同じ部位が表示されるようにすることが可能である。代替例として、単一のトリガによって、特定の動的表示モダリティにおいて、例えば部位の外観の色又は他の1若しくは複数の見地を変更することのように再構成された静的表示モダリティを含んで部位が表示されるようにすることが可能である。動的及び静的表示モダリティの他の組み合わせは、単一トリガ及び/又は複数トリガについて、及び/又は1つの部位及び/又は複数の部位について、使用されることができる。

【0013】

関心部位の存在を決定することは、電子的な患者レコードにアクセスすることを含みうる。患者レコードデータが、関心部位の存在を決定するために使用されることができる。患者レコードデータは、単に部位の存在を識別すること以外の目的でも使用されることができる。例えば、患者レコードデータは、部位について使用されるべき動的表示モダリティの種類及び/又は属性、及び任意の静的表示モダリティの種類及び/又は属性を決定するために使用されることができる。

10

【0014】

関心部位の存在を決定することは、コンピュータ支援検出(CAD)を使用することを含むことができる。コンピュータ支援検出アルゴリズムは、関心部位を識別するために医用イメージングデータセットに適用されることができる。それゆえ、画像データセットは、動的表示モダリティが再構成されるべきである画像データ全体の範囲内の関心部位を識別するために解析されることができる。このようにして、方法は、部位の妥当性について簡単な二者択一的な評価を行うことなく、ユーザによって精査されるべき部位の選択を自動化する。むしろ、情報は、部位を含む画像の厳密な精査のために一層適当である動的表示モダリティが選択されるようにするために使用される。

20

【0015】

補助の情報が、動的表示モダリティ又は任意の静的表示モダリティの種類及び/又は属性を決定するために使用されることができる。例えば、CADデータ又は患者データが、部位が実際の病変であるかどうか不確かであることを示す場合、当該部位を含む画像が表示されるレートが、低くされることができ、それによって、部位が病変でありそうかどうかを表示された画像からより正確に判断することを一層容易にする。それゆえ、CAD又は患者データから得られるメトリックは、動的表示モダリティの種類を選択し、及び/又は動的表示モダリティの属性を設定し又は調整するために使用されることができる。補助のデータから得られるメトリックは、動的表示モダリティと共に使用される静的表示モダリティの種類及び/又は属性を決定するためにも使用されることができる。

30

【0016】

各々の関心部位は、可能性のある又は実際の病変又は病理学的異常に対応しうる。すなわち、各々の関心部位は、知られている病変、病理学的異常、他の異常エンティティ、又は病変、病理学的異常若しくは他の異常エンティティと考えられる若しくは疑われる部位でありうる。それゆえ、方法は、可能性のある、害となりうる条件のより厳密な精査を可能にする。

40

【0017】

各々の部位は、精査されることが望まれる特定の解剖学的なフィーチャ若しくはエンティティ、又は病変若しくは病理学的異常が以前に存在していたが既に処置されている部位に対応しうる。それゆえ、本発明は、正常な健康状態又は処置の有効性をより正確に評価するために使用されることができるビューイングプロトコルを提供する。

【0018】

複数の動的な画像表示モダリティが、関心部位を強調表示するように画像表示モードを再構成する際に使用されることができる。動的なビューイングモダリティの種類は変更されることができる。いかなる特定の動的なビューイングモダリティについても、その動的なビューイングモダリティの属性又はパラメータは変更されることができる。

50

【 0 0 1 9 】

画像が表示される時間が、変えられることができる。例えば、部位又は部位の一部を含むレンダリングは、部位を含まないレンダリングより長い時間の間、表示されることができる。

【 0 0 2 0 】

画像が表示されるレートが、変更されることができる。例えば、部位が表示されないレンダリングは、高速に連続して表示されることができ、部位又は部位の一部を含むレンダリングは、比較的ゆっくりした速さで連続して表示されることができる。

【 0 0 2 1 】

画像の少なくとも一部の倍率が、変更されることができる。例えば、部位又は部位の一部に対応するレンダリングの部分は、より高いレベルの倍率で動的に表示されることができる。

10

【 0 0 2 2 】

画像の少なくとも一部の解像度が、変更されることができる。例えば、部位又は部位の一部に対応するレンダリングの部分は、より高いレベルの解像度で動的に表示されることができる。更に、部位を含まないレンダリングは、少なくとも部位の一部を含むレンダリングより低いレベルの解像度で表示されることができる。それゆえ、重要さのより低い画像を表示するために、より少ない処理パワーが必要とされ、従って、全体的な処理時間が短縮される。

【 0 0 2 3 】

20

静的表示モダリティもまた、トリガによって再構成されることができる。例えば、画像の少なくとも一部の色が表示されることができる。例えば、部位又は部位の一部は、周囲部分と異なる色で表示されることができる。例えば組織のような部位又は部位の一部の任意の視覚的な見地もまた、部位を視覚的に強調表示するように変更されることができる。

【 0 0 2 4 】

画像のビューの方向が変更されることができる。例えば、ビューの方向は、ビューイングパスに沿った方向から、より直接に関心部位を向く方向に変えられることができる。

【 0 0 2 5 】

画像は、複数の異なる角度からビューされることができる。例えば、ビューイングパスの軌道に沿った進行が止められることができ、部位は、部位のより良好な全体のビューを提供するように複数の異なる方向から表示されることができる。これらの動的なビューイングモダリティの任意の組み合わせが使用されることができる。

30

【 0 0 2 6 】

トリガは、表示された関心部位を、ユーザがコマンドを入力することによって相互作用することが可能なアクティブなエンティティにすることができる。それゆえ、画像が、のちにビューイングプロトコルに従って表示されるとき、ユーザは、表示された部位と相互作用することができる。例えば、ユーザは、表示モダリティのユーザ選択された変更（例えばズームイン）のような、部位に関連する別のアクションを起こすためにコマンドを入力することができ、又はユーザは、例えば画像への注釈付けのような、部位に関連するデータを入力することができる。

40

【 0 0 2 7 】

トリガイベントは、関心部位について表示ルーチンを実行するマクロを開始することができる。表示ルーチンは、前述の及び他の種類の表示モダリティの任意の1つ又はいかなる組み合わせをも含むことができる。マクロは、部位に特化した表示ルーチンを始めることができる。例えば、それぞれ異なる部位が、それぞれ異なる表示ルーチンを有することができる。例えば、部位が、おそらく狭窄であると考えられる場合、狭窄周囲でビューを360度パンする表示ルーチンを実行するマクロが実行されることができる。このように、部位が精査されることを可能にするのに適した表示ルーチンが、実行されることができる。

【 0 0 2 8 】

50

方法は更に、生成されたビューイングプロトコルに従って、複数の医用画像を表示することを含むことができる。表示される画像又はレンダリングは、医療従事者が、患者の診断を行うために画像をビューすることを助けることができる。

【0029】

方法は、医用画像の表示中にユーザからコマンドを受け取り、コマンドに応答してアクションを実行することをも含む。コマンドは、上述したようにアクティブな部位を選択することによって入力されることができる。代替例として又は付加的に、方法は、単に、入力装置からコマンドを受け取り、例えば表示モダリティの種類又は属性のユーザ選択される変更のような、選択されるアクションを実行することができる。

【0030】

本発明の更に別の見地によれば、患者に関連する医用画像のビューイングプロトコルを生成するデータ処理装置が提供される。装置は、命令を記憶するメモリと通信するデータプロセッサを有することができる。命令は、データプロセッサを構成することができる。データプロセッサは、医用イメージングデータセットにおける関心部位の存在を決定することができる。データプロセッサは、更に、ユーザに対して医用画像を表示するためのビューイングプロトコルを計画することもできる。ビューイングプロトコルは、前記関心部位の画像を表示するビューイングパスを含むことができる。ビューイングプロトコルは、更に、関心部位に関連付けられるトリガを含むことができる。トリガは、動的な画像表示モードが、第1の関心部位を動的に強調表示するように再構成されるようにすることができる。

【0031】

本発明のデータ処理装置の見地の好適な特徴は、上述した本発明の方法の見地の好適な特徴の対応するものと一致する。

【0032】

本発明の更に別の見地によれば、本発明の方法の見地又は本発明のデータ処理装置の見地を提供するためにデータプロセッサによって実行可能なコンピュータプログラムコードが提供される。本発明は、更に、本発明のコンピュータプログラムコードの見地を担持するコンピュータ読み取り可能な媒体を有するコンピュータプログラム製品を提供する。

【0033】

本発明の実施例は、単なる例示によって、添付の図面を参照して説明される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

さまざまな異なる図中の同様のアイテムは、特に示されない限り、共通の参照数字を共用する。

【0035】

本発明の実施例は、ここで、MR画像データセット及び仮想大腸内視鏡のコンテキストにおいて記述される。しかしながら、本発明が、このようなデータセットに限定されず、大腸内視鏡にも限定されないことが分かるであろう。特に、本発明は、CTスキャナのような他のイメージングモダリティによって取得される3Dデータセットに適用できるとともに、肺結節、大腸ポリープ、神経動脈瘤又は狭窄の検査のような他の医療用途にも適用されることができる。

【0036】

図1を参照して、本発明が使用されることができる医用画像ビューイング方法を高レベルで説明するフローチャートが示されている。方法は、患者の身体を通る複数のセクションを捕らえるために、適切な走査システムを使用して患者をスキャンすることから始まる(2)。

【0037】

図2を参照して、イメージングシステム10の概略図が示されており、この例示的な実施例において、イメージングシステム10は、MRIスキャナである。システムは、当分野において良く知られているようにハウジングのボアに磁界を生成するための電磁石を有

10

20

30

40

50

するハウジング 12 を備える。支持体 14 は、患者が配置されスキャナのボア内で移動されることが可能なテーブル 16 を支持する。キャビネット 18 は、さまざまな制御及びデータ取得電子部品を収容しており、通信回線 20 を介してスキャナ自体と通信する。制御及びデータ取得電子部品のいくつかは、スキャナ自体に含められることができることが分かるであろう。システム 10 は、表示ユニットを有するコンピュータ 22 を備える。かかる表示ユニットを介して、ユーザは、スキャナの操作を制御することができるとともに、スキャナによって取得された画像上でさまざまなデータ処理アクティビティを実行することができる。

【0038】

図 3 は、コンピュータ 22 の概略ブロック図を示している。コンピュータ 22 は、1 又は複数のプロセッサ 30、ランダムアクセスメモリ (RAM) 32 及びリードオンリーメモリ (ROM) 34 を有する。当分野において良く知られているように、ROM 34 は、永久的に命令及びデータを記憶することができ、RAM 32 は、プロセッサ 30 によって現在実行されている処理に関連するデータ及び命令を記憶するために、プロセッサ 30 により作業メモリとして使用されることができる。コンピュータ 22 は、更に、I/O 回路 36 を有し、かかる I/O 回路 36 によって、コンピュータは、表示ユニット、キーボード、マウス及び他の周辺装置のようなさまざまな入出力装置と通信する。コンピュータ 22 は、更に通信ボード 38 を有し、かかる通信ボード 38 を介して、コンピュータは、局所的に又はローカルエリアネットワーク (LAN) 又はワイドエリアネットワーク (WAN) のようなネットワークを通じて、他の装置及びコンピュータと通信することができる。コンピュータ 22 は、フロッピー (登録商標) ディスク又は CD-ROM ドライブのような取り外し可能な大容量記憶装置 40 を有することもできる。取り外し可能なデータ記憶媒体は、コンピュータ 22 へ / からデータ及び / 又はプログラムを移すために使用されることができる。コンピュータ 22 は、ハードディスクドライブのような大容量記憶装置 42 を有することもでき、かかる大容量記憶装置 42 は、スキャナの操作、画像ハンドリング及び画像処理を制御するためのオペレーティングシステム及びアプリケーションのようなコンピュータシステムによって必要とされるプログラム及びデータを記憶することができる。取得された画像を表すデータファイルは、大容量記憶装置 42 に記憶されることができ、又は例えばネットワーク化された記憶装置に遠隔的に記憶されることができ、コンピュータのさまざまな部分は、バス 44 によって接続されており、かかるバスを通じて、制御信号、命令及びデータが、コンピュータの部分の間で渡されることができる。

【0039】

一実施例において、本発明は、イメージングシステム 10 によって取得される画像から導き出される画像をビューするためのビューイングプロトコルを生成するための、コンピュータ 22 上で走るアプリケーションとして提供される。しかしながら、本発明は、イメージングシステムに局所的に提供される必要はなく、他の実施例において、本発明は、イメージングシステムの一部として提供されるのではなく、スキャナによって取得される 3D 画像データへの局所的な又は遠隔的なアクセスを有する専用のビューイングシステムのような別個のユニット上に提供される。

【0040】

図 1 に戻って、ステップ 4 において、イメージングシステム 10 によって生成される画像データは、取得され、適切なフォーマットで記憶され、患者の身体部分の医用画像が生成されうる 3D データセットを提供する。ステップ 6 において、患者の身体部分の画像のシーケンスを表示するためのビューイングプロトコルが、本発明の方法を使用して生成される。上述したように、ビューイングプロトコルは、コンピュータ 22 又は 3D データセットへのアクセスをもつ別のコンピュータ上で走るソフトウェアアプリケーションを使用して、生成されることができる。3D データセットは、コンピュータ 22 から、ネットワークを通じて専用のビューイングステーションに移されることができ、又はネットワークを通じて遠隔的にアクセスされることができる。ビューイングプロトコルを生成することに関するデータ処理動作は、図 4 を参照してより詳しく後述される。

【 0 0 4 1 】

ステップ 6 において、ビューイングプロトコルが生成されたのち、ステップ 8 において、ビューイングプロトコルは、患者の身体部分の画像を精査するために医療従事者によって使用されることができ、それによって診断が行われることを可能にする。後で詳しく述べるように、ステップ 6 において生成されたビューイングプロトコルは、ビューイングプロトコルの動的な見地を構成するために補助の情報を使用し、それによって、医療従事者に対して動的に表示される画像が、医療従事者の画像を評価する能力を改善するように画像の精査を容易にする。画像をビューすることに関係するデータ処理動作もまた、図 4 を参照してより詳しく後述される。

【 0 0 4 2 】

図 4 は、ビューイングプロトコルを生成し、そのビューイングプロトコルに従って医用画像を表示するためのコンピュータ実現方法 5 0 を説明するプロセスフローチャートを示している。ステップ 5 2 において、初期のビューイングプロトコルが、3 D データセット 5 4 及び規定されたアプリケーション又は対象の病理学的異常を使用して規定される。初期のビューイングプロトコルを規定することは、ビューイングパス又は軌道、及びビューイングパスがトラバースされるときに表示されるべき画像を決定するビューイング方向を決定することを含む。初期のビューイングプロトコルの計画は、画像が 3 D データセット 5 4 からレンダリングされうる態様及びフォーマットを特定する或るレンダリングパラメータを規定することをも含む。

【 0 0 4 3 】

幾何学的な情報が、データセット内の画像から（例えば器官の位置等）又は関連付けられたメタ情報から抽出される。幾何学的な情報及び／又は関連付けられたメタ情報は、解剖学的構造を考慮に入れるように適応されることができるビューイングパスを生成するために使用される。例えば、仮想大腸内視鏡の場合、ビューイングパスは、大腸をたどる。ビューイングパスを決定する方法は、上述した方法のように、当分野において一般に知られている。このような方法は、一般に、自動的に又はユーザからのインタラクティブな入力を使用して、大腸の始点及び終点を決定することを含む。閾値が、近似の中心線を抽出するために大腸をセグメント化するために使用される。神経 C T A の場合、ビューイングパスは、画像における頭部の向き、位置及び大きさに関して粗く位置合わせされるべきである。

【 0 0 4 4 】

初期のビューイングプロトコルは、更に、ビューイングパスがトラバースされるときに身体部分の画像を表示するのに使用されるべきさまざまな異なる種類のレンダリング（例えば M P R（スラブ）M I P、表面レンダリング、D V R）を規定することができる。ビューイングプロトコルは、更に、表示されるべきレンダリングのシーケンス、異なる 2 種類のレンダリングが表示されるべきかどうか、及び個別のレンダリングが表示されるべき時間、を決定することもできる、一般に、初期のビューイングプロトコルは、取得された 3 D データセットが、方法の特定のアプリケーションのために十分に完全に表示されることを確実にすべきである。

【 0 0 4 5 】

ステップ 5 6 において又は代替例としてステップ 5 2 と平行して、3 D データセット 5 4 内の関心のあるフィーチャが、コンピュータ支援検出（C A D）方法を使用して識別される。特に、C A D アルゴリズムは、例示の本アプリケーションにおいて、大腸ポリープのような可能性のある病変又は病理学的異常と見られる領域の組を、3 D データセット 5 4 から抽出する。しかしながら、他のアプリケーションにおいて、疑われる又は可能性のある病変又は病理学的異常は、肺結節、狭窄又は動脈瘤でありうる。代替例として又は付加的に、ステップ 5 6 において、存在する特定の病理学的異常の見込み（確からしさの度合い）が、ステップ 5 6 において画像内の個別のボクセル又は領域に割り当てられることができる。更に、C A D アルゴリズム又は方法は、例えばポリープ、結節、動脈瘤の大きさ、形状又は向き、狭窄血管セグメントの軸のような可能性のある病理学的異常について

の幾何学的情報を、3Dデータセットから抽出することができる。

【0046】

ステップ58において、CADステップ56からの情報は、ステップ52において生成された初期のビューイングプロトコルを変更するために使用される。初期のビューイングプロトコルの動的な見地は、のちに可能性のある病変又は病理学的異常の精査を容易にするために、多様なやり方で変更されることができる。トリガが、ビューイングプロトコルに加えられ、これは、のちに動的表示モダリティが、トリガによって決定され又は示されるやり方で再構成されるようにすることができる。

【0047】

例えば、初期のビューイングプロトコルは、特定のレンダリングが表示される時間を変えるために、変更され又は適応されることができる。例えば、CAD情報が、特定のレンダリングにおいて提示されている病変の見込みが低いことを示す場合、当該特定のレンダリングは、CAD情報が存在している病変の高い見込みを示すとき又はより詳細な精査を必要とする曖昧な状況において使用される時間期間と比較して、より短い時間期間の間表示される。

【0048】

更に、ビューイングパラメータは、画像が提示される動的な態様を変えるために、CAD情報に依存して変更されることができる。例えば、可能性のある病変のより多くがビューワに対して表示されるように、ビューの方向が変えられることができる。すなわち、視点が、病変の画像を動的に表示するために、より最適な視点へ変更されることができる。更に、病変又は病変領域が表示される倍率もまた、身体部分の残りの部分と比較して、動的に変更されることができる。それゆえ、病変は、より詳しく精査されることができる。更に、レンダリングパラメータが、CAD情報に依存して変更されることができ、例えば、レンダリングモードが、変更されることができ、画面への表示中に使用される照明レベル（すなわち、画像値が、画面上に表示するために使用されるブライトネス値にどのようにマップされるか）及びDVRレンダリングに関する透明度及び不透明度が、CAD情報に依存して調整されることができる。

【0049】

更に、特定のマクロ動作が、CAD情報に依存してビューイングプロトコルに挿入されることができる。例えば、CAD情報が、可能性のある病変又は高度に曖昧な領域があることを示す場合、マクロが、さまざまな異なる角度からその領域を表示するために呼び出されることができ、例えば可能性のある狭窄の場合、360°の回転が、すべての側部から血管セグメントを視覚化するために表示されることができる。更に、表示されるビューが関心フィーチャを通り抜けることに対応する血管セグメントの中を「飛行」すること、及び血管内部から外側を見るように関心フィーチャの内部からのビューを表示すること、のような、他の種類のマクロ動作が使用されることができ。

【0050】

更に、ビューイングプロトコルは、CAD情報に基づいてインタラクティブな要素を含むように変更されることができる。例えば可能性のある病変がビューワに対して表示されるとき、病変は、インタラクティブにされることができ、それによって、ユーザが、例えばマウスを使用して病変上で「クリックする」ことによって表示された病変を選択する場合、更なるアクションが起こされることができる。例えば、マクロ動作は、さまざまな異なる方向から病変をビューするために呼び出されることができ、病変のビューの倍率が、変更されることができ、又は可能性のある病変に関連する更なる情報が、ユーザに対して表示されることができる。

【0051】

初期のビューイングプロトコルの変更中のいくつかのステージにおいて、初期のビューイングプロトコルによって規定される個別のレンダリングの各々が、可能性のある病変のビューイングを容易にするためにビューイングプロトコルの動的な見地が変更されるべきであることをCAD情報が示す領域を含むかどうか決定されることができる。これは、複

10

20

30

40

50

数の異なるやり方で達成されることができる。例えば、特定のレンダリングについて、その特定のレンダリングが向上される精査を要求するレンダリングでありうるかどうか決定するために、C A D アルゴリズムによって可能性のある病変に寄与するものとして識別されるボクセルの数が、計算されることができる。別の方法において、多くの画像スライスが逐次に表示されることができる場合、表示されるべき各々のスライスについて、当該スライス内の病変の見込みの尺度が、スライスに組み込まれることができるとともに、各々の個々のスライスが表示される時間を計算する際に使用されることができる。それゆえ、或るスライスについて組み込まれた見込みが低い場合、当該スライスは、組み込まれた見込みが高いスライスよりも相対的に短い時間期間の間表示されることができ、それによって、ほぼ間違いなく病変の存在を表示するスライスのより優れた精査を可能にする。

10

【 0 0 5 2 】

仮想内視鏡検査アプリケーションにおいて、レイキャスティング法を使用することにより、関心のあるポイント又は領域の近傍のボクセルがレンダリングに寄与するかどうか確かめ、当該レンダリングが、ユーザに対する強化された表示を要求するかどうかを決定することができる。他の方法において、関心のあるポイント又は領域に最も近いビューイングパス又は軌道の部分について、ビューイングパスの他の部分と比較して、ビューイング又は軌道パスに沿ったトラバースのより遅いスピードが、使用されることができる。それゆえ、関心のある画像を含むレンダリングは、関心のある画像を含むとは考えられないレンダリングよりも長い時間の間、表示される。

【 0 0 5 3 】

20

初期のビューイングプロトコルは、更に、C A D 情報以外のソースから導かれる医療情報に基づいて変更されることができる。例えば、電子的な患者レコード 6 0 は、年齢、病歴、特定のリスク及び他の医療情報のような患者に関連する情報に関するデータ項目を含むことができる。電子的な患者レコード 6 0 から得られる医療情報データ項目は、ステップ 5 8 において初期のビューイングプロトコルを変更するために、プログラムによってアクセスされることができる。例えば、患者の情報又は病歴が、特定のエリアにおいて病理学的異常を有する増加したリスクを示す場合、ビューイングプロトコルは、その特定のエリアに注目するように変更されることができる。

【 0 0 5 4 】

代替例として又は付加的に、以前の診断又は処置に関する情報が、電子的な患者レコード 6 0 から得られることができるとともに、病変の現在のステータスを評価するために、病変が以前に診断され又は処置された特定の領域に注目するようにビューイングプロトコルを変更するために使用されることができる。この情報は、別の異なるイメージングモダリティが使用されるときに使用されることもできる。例えば、第 1 のイメージングモダリティが、特定の位置における可能性のある病変を示しうる。第 2 のイメージングモダリティが、3 D データセットを収集するために使用されることができ、その第 2 の 3 D データセットに関するビューイングプロトコルは、可能性のある病変が第 2 のイメージングモダリティによっても識別されるかどうか決定するために、同じ領域に注目するように変更されることができる。代替例として又は付加的に、患者情報レコードが、フォローアップ研究において以前の処置の効果を評価するために使用されることができる。

30

40

【 0 0 5 5 】

C A D 又は患者レコードからの情報は、画像内に表示されているフィーチャの静的な視覚特性を加え又は変えるための補助の情報として使用されることができ。例えば、可能性のある病変又は初期の病変の部位は、異なる色で表示されることができ、その色の強さ又はブライトネスは、補助の情報に依存しうる。高い不確実性をもつ可能性のある病変は、病変がユーザによる一層厳密な精査を必要とすることを強調するために、他の可能性のある病変より鮮明に表示されることができる。

【 0 0 5 6 】

変更されたビューイングプロトコルが生成されたのち、ビューイングプロトコルは、評価のためユーザに対して画像を表示するのに使用されることができる。画像の表示は、変

50

更されたビューイングプロトコルが生成された直後に実行されることができ、又は遅延の後で実行されることができる。更に、画像の表示は、変更されたビューイングプロトコルが生成されたコンピュータとは異なるコンピュータ上で実行されることもできる。

【 0 0 5 7 】

仮想大腸内視鏡検査の例を続けて、図 5 は、一般的な方法 1 のステップ 8 において、ユーザ臨床医によってビューされている仮想大腸内視鏡 8 0 を説明する概略図を示している。図 5 は、3D データセット 5 4 から生成されることができる仮想大腸 8 2 のセグメントの縦方向の断面を示している。破線 8 4 は、ビューイングプロトコルによって規定されるビューイングパスを示している。大腸壁の領域 8 6 は、ステップ 5 6 において C A D アルゴリズムによって識別された関心のある領域又はエリアを表す。太線 8 8 は、関心領域 8 6 がビューイングパス上の各ポイントに関する各レンダリングについてデフォルトの視野内にあるビューイングパス上の該ポイントを表す。更に太い線 9 0 は、低減されたスピードを有するビューイングパスに沿った領域を示しており、すなわち、ビューワが、より注意深く画像を精査することができるように、各々のレンダリングが、当該領域についてより長い時間期間の間表示される。バー 9 2 は、変更されたビューイングプロトコルの最中にマクロ動作が呼び出されるビューイングパス内のポイントを示す。

10

【 0 0 5 8 】

図 4 に戻って、ステップ 6 2 において、レンダリングされた画像のシーケンスは、変更されたビューイングプロトコルに従って、各々のステップごとにビューイングパス 8 4 に沿って表示され、仮想内視鏡検査の外観を与える。ステップ 6 4 において、ユーザがコマンドを入力したかどうか決定されることができる。ユーザがコマンド入力していない場合、処理は、ステップ 6 6 へ進むことができ、ステップ 6 6 において、ビューイングプロトコルが終えられたかどうか決定される。ビューイングプロトコルが終えられていない場合、プロセスフローは、ライン 6 8 によって示されるように戻り、次にレンダリングされた画像が、変更されたビューイングプロトコルに従って表示される。処理は、このようなやり方で、ステップ 6 6 においてビューイングプロトコルが終えられたと決定されるまでループし続けることができる。ビューイングプロトコルが終えられたと決定される場合、プロセスは終了することができる。

20

【 0 0 5 9 】

図 5 を参照して、変更されたビューイングプロトコルは、ビューイングパス 8 4 に沿って特に関心のある領域がないことを示し、従って、レンダリングされた画像は、ビューイングプロトコルによって規定される一定のレートで表示される。しかしながら、ビューイングパスが領域 8 8 に入ると、レンダリングされた画像は、可能性のある病変 8 6 を表示し始め、可能性のある病変を含む画像の部分は、高められた倍率又は高められた解像度で表示されることができる。ビューイングパスの領域 9 0 に入ると、変更されたビューイングプロトコルは、各々のレンダリングされた画像がより長い時間期間の間表示されるようにし、結果的に、ビューイングパスがトラバースされるスピードを効果的に減速させる。ビューイングパスのポイント 9 2 に達すると、マクロ動作が自動的に実行される。例えば、ビューの方向は、ビューイングパスに沿った方向ではなく、可能性のある病変に完全に向けられることができ、付加的に又は代替例として、ビューの方向は、ビューイングパスに沿って更に進む前に、可能性のある病変領域のより完全な精査を可能にするように変更されることができる。

30

40

【 0 0 6 0 】

可能性のある病変 8 6 が表示されると、ユーザは、例えば表示された画像の病変部分をクリックすることによって、コマンドを入力することができる。ステップ 6 4 において、このユーザインタラクションが識別され、ステップ 7 0 において、ユーザ入力によって選択されたアクションが実行される。例えば、表示された病変上でクリックすることによって、結果的に、病変の拡大された画像が表示されることができ、又は可能性のある病変領域の異なるビューが、ユーザに対して表示されることができる。

【 0 0 6 1 】

50

一実施例において、ユーザは、画像の注釈が入力されることを可能にするコマンドを入力することを許されることができる。それゆえ、可能性のある病変の表示された画像上でクリックすることによって、ダイアログボックスがユーザに提示されることができ、それによりユーザは、表示された可能性のある病変についてコメントするテキスト注釈を入力することが可能になる。いくつかの実施例において、可能性のある病変が真の病変である見込みが十分に高い場合、ビューイングパスに沿って更にトラバースすることは、ユーザがコメントを入力するまで妨げられることができ、このようにして、ユーザが可能性のある病変の存在を単に無視することを可能にされるのではなく、すべての可能性のある病変が、ユーザによって積極的に精査されることを確実にする。例えば、C A Dステージ5 6において高い蓋然性をもって検出される大腸ポリープの場合、ビューイングプロトコルによる自動的な連続表示は中断されることができ、注釈が挿入されたあとにのみ続行されることができる。代替例として、ユーザアクションは、特定のマクロ動作が上述したように始められることを可能にしよう。

【0062】

本発明は、前述の処理を実施する装置、システム又は機器にも関する。このシステムは、必要な目的のために特化して構成されることができ、又はコンピュータに記憶されるコンピュータプログラムによって選択的に作動され又は構成される汎用コンピュータであってもよい。前述のプロセスは、本質的に、特定のコンピュータ又は他のコンピューティング装置に関連しない。特に、さまざまな汎用コンピュータが、本願明細書における教示に従って書かれるプログラムと共に使用されることができ、又は代替例として、必要な処理を実施するように、より特化されたコンピュータシステムを構成することがより好都合でありうる。

【0063】

更に、本発明の実施例は、コンピュータにより実現されるさまざまな処理を実施するためのプログラムコードを担持するコンピュータ読み取り可能媒体を含むコンピュータプログラム製品及びコンピュータプログラムコードに関する。コンピュータ読み取り可能媒体は、任意のデータ記憶装置又はのちにコンピュータシステムによって読み取られることが可能なデータを記憶しうる機構であると考えられることができる。媒体及びプログラムコードは、本発明の目的のために特化して設計され構成されることができ、又はコンピュータソフトウェア分野の当業者に良く知られている種類のものでありうる。コンピュータ読み取り可能媒体の例は、これらに限定されないが、ハードディスク、フロッピー（登録商標）ディスク及び磁気テープのような磁気媒体；C D - R O Mディスクのような光学媒体；フロッピカルディスクのような光磁気媒体；及び特定用途向け集積回路（A S I C）、プログラマブルロジックデバイス（P L D）、R O M及びR A M装置のような特化して構成されたハードウェア装置、である。コンピュータ読み取り可能媒体は、更に、搬送波で具体化され及び／又は結合されたコンピュータシステムのネットワークを通じて分配される、データ信号として提供されることもでき、それによって、コンピュータ読み取り可能なコードは、分散されたやり方で記憶され実行され、又は離れた場所から利用可能にされる。プログラムコードの例は、例えばコンパイラによって生成されるマシンコード、又はインタプリタを使用して実行可能な高レベルコードを含むファイルの双方を含む。

【0064】

前述した発明は、理解を明確にするためにいくらか詳しく記述されたが、或る変更及び変形が、添付の特許請求の範囲内で実施されることができるとは明らかであろう。更に、本発明のプロセス及び装置の双方を実現する代替のやり方がある点に注意すべきである。特に、コンテキストが要求しない限り、フローチャートは、説明のためだけにあり、本発明を必ずしも示された特定の処理又は示されたシーケンスに制限することを意図するものではない。例えば、いくつかの処理は、下位の処理に分けられることができ、又は組み合わせられることができる。更に、本発明のコンテキストが要求しない限り、処理を実行する順序は重要でない。従って、本実施例は、説明的であり限定的でないと考えられるべきであり、本発明は、本願明細書において与えられる詳細に限定されず、変更されること

ができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 5 】

【図 1】患者の医用画像をビューするための方法を示すフローチャート。

【図 2】本発明によるデータ処理装置を有する画像取得システムの概略ブロック図。

【図 3】図 2 のデータ処理装置の概略ブロック図。

【図 4】本発明による医用画像をビューするためのコンピュータ実現方法を示すプロセスフローチャート。

【図 5】図 1 及び図 4 にそれぞれ示される方法の表示部分及び画像ビューイングを説明する、病変を有する身体構造の概略図。

10

【図 2】

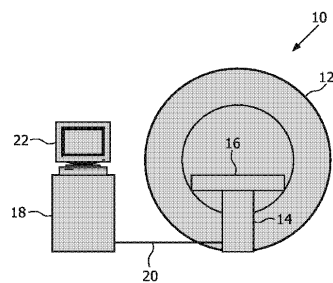


FIG. 2

【図 5】

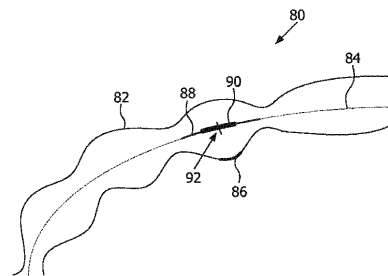


FIG. 5

【図 3】

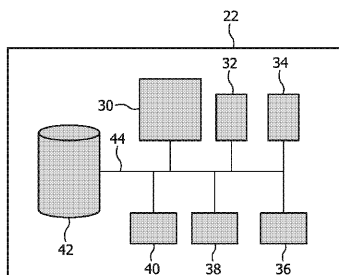
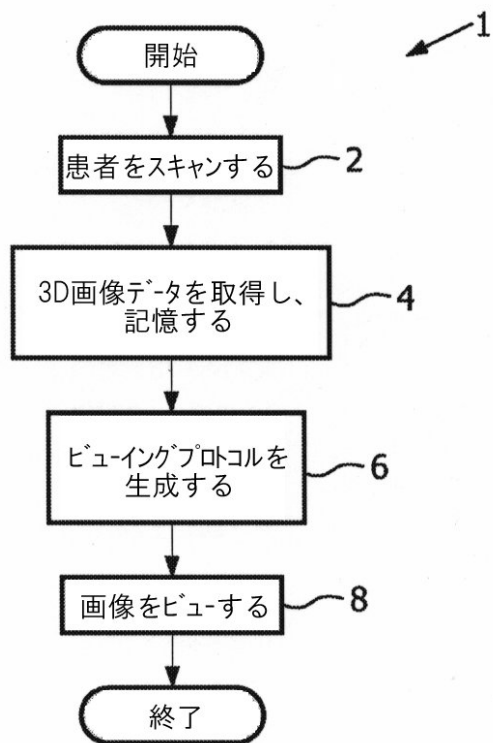
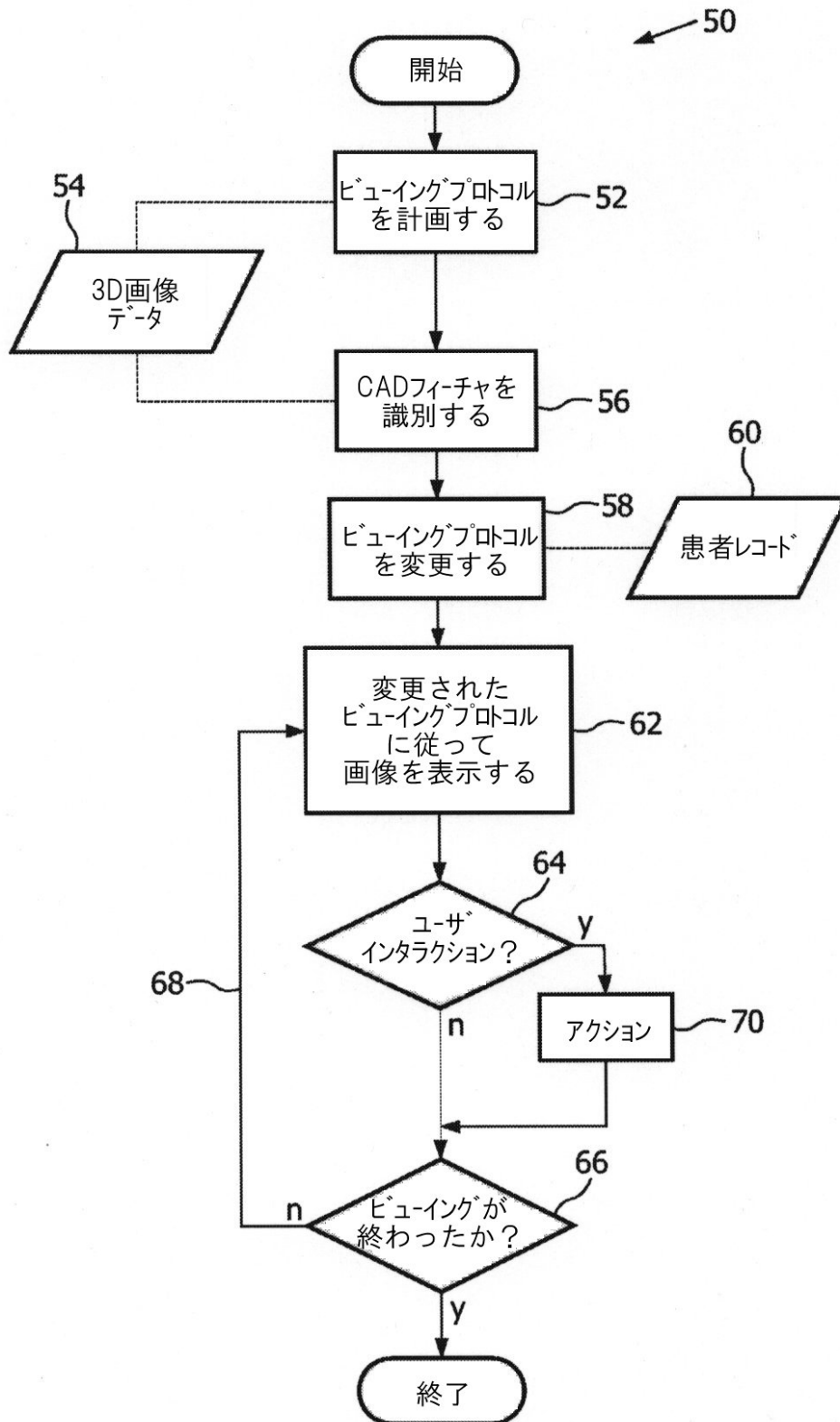


FIG. 3

【図 1】



【図4】



フロントページの続き

- (72)発明者 テレン エリック
フランス国 エフ - 7 5 0 0 8 パリ 1 5 6 ブルヴァール オースマン ソシエテ シビレ
エス ビー アイ ディー
- (72)発明者 キーフェル グンドルフ
フランス国 エフ - 7 5 0 0 8 パリ 1 5 6 ブルヴァール オースマン ソシエテ シビレ
エス ビー アイ ディー
- (72)発明者 レーマン ヘルコ
フランス国 エフ - 7 5 0 0 8 パリ 1 5 6 ブルヴァール オースマン ソシエテ シビレ
エス ビー アイ ディー
- (72)発明者 マイディ アリ
フランス国 エフ - 7 5 0 0 8 パリ 1 5 6 ブルヴァール オースマン ソシエテ シビレ
エス ビー アイ ディー
- (72)発明者 ペテルス ヨヒエン
フランス国 エフ - 7 5 0 0 8 パリ 1 5 6 ブルヴァール オースマン ソシエテ シビレ
エス ビー アイ ディー

審査官 福田 裕司

- (56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 0 9 5 6 4 0 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 0 6 9 8 6 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 2 3 1 5 5 (J P , A)
特表 2 0 0 7 - 5 3 1 5 5 4 (J P , A)
特表 2 0 0 2 - 5 0 4 3 8 5 (J P , A)
特表 2 0 0 4 - 5 2 0 1 4 9 (J P , A)
特表 2 0 0 1 - 5 1 1 0 3 1 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 5 / 0 4 3 4 6 5 (W O , A 2)
国際公開第 2 0 0 0 / 0 3 2 1 0 6 (W O , A 1)
VINING D J ET AL , Virtual Colonoscopy with Computer-Assisted Polyp Detection , COMPUTER
-AIDED DIAGNOSIS IN MEDICAL IMAGING , NL , ELSEVIER , 1 9 9 8 年 9 月 2 0 日 , P445-452

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 5 / 0 0
A 6 1 B 5 / 0 5 5
A 6 1 B 6 / 0 3

专利名称(译)	医学图像查看协议		
公开(公告)号	JP5312801B2	公开(公告)日	2013-10-09
申请号	JP2007553773	申请日	2006-02-07
[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	ヴェーセユエルゲン テレンエリック キーフェルグンドルフ レーマンヘルコ マイディアリ ペテルスヨヒエン		
发明人	ヴェーセ ユエルゲン テレン エリック キーフェル グンドルフ レーマン ヘルコ マイディ アリ ペテルス ヨヒエン		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	G06T11/001		
FI分类号	A61B5/00.D A61B5/00.G		
代理人(译)	宫崎明彦		
审查员(译)	福田雄二		
优先权	2005300101 2005-02-08 EP		
其他公开文献	JP2008529578A5 JP2008529578A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

描述了一种用于创建医学图像的观看协议的方法，计算机程序和设备。在从患者捕获的医学成像数据集中识别至少第一感兴趣的位点。患者记录数据或计算机辅助检测信息可用于识别感兴趣的部位，这可能是潜在的病变。计划用于向用户显示医学图像的观看协议。观看协议包括观看路径，沿着该观看路径将显示感兴趣的站点的图像。查看协议还包括与感兴趣的站点相关联的触发器。当遇到触发事件时，重新配置图像显示的动态模式以动态突出显示感兴趣的站点。然后可以使用观看协议来控制图像的显示，以便提供例如虚拟内窥镜。

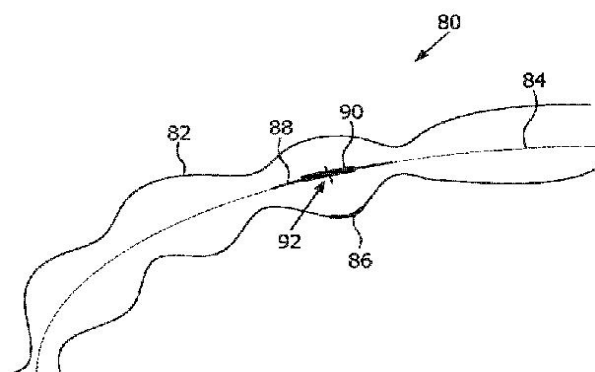


FIG. 5