

(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2018-534703
(P2018-534703A)

(43) 公表日 平成30年11月22日(2018.11.22)

(51) Int.Cl.

G06T 7/00 (2017.01)
A61B 1/04 (2006.01)
A61B 1/045 (2006.01)

F 1

G06T 7/00
A61B 1/04
G06T 7/00
A61B 1/045

テーマコード(参考)

4C161
5L096

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

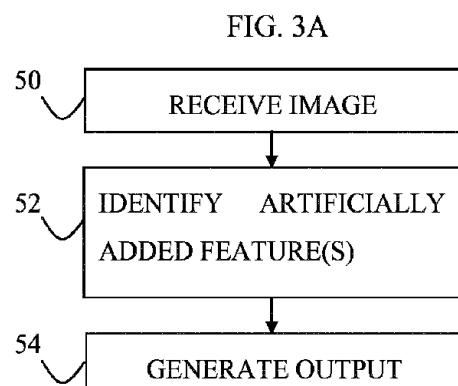
(21) 出願番号 特願2018-532805 (P2018-532805)
(86) (22) 出願日 平成28年9月9日 (2016.9.9)
(85) 翻訳文提出日 平成30年3月9日 (2018.3.9)
(86) 國際出願番号 PCT/EP2016/071362
(87) 國際公開番号 WO2017/050594
(87) 國際公開日 平成29年3月30日 (2017.3.30)
(31) 優先権主張番号 62/216,574
(32) 優先日 平成27年9月10日 (2015.9.10)
(33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 513022955
エスワイエヌシーアールエックス、リミテッド
イスラエル国、ネタンヤ 42505、ビー、オー、ボックス 8072、ハメラチャストリート 8
(71) 出願人 518082459
カーモンニリ
オランダ国 5656 アーニー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5
(71) 出願人 518082460
セーモ サリット
オランダ国 5656 アーニー アインドーフェン ハイ テック キャンパス
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】自動画像特徴除去

(57) 【要約】

コンピュータプロセッサを介して、被検者の身体の一部の少なくとも1つの画像を受信するステップを含む装置及び方法が開示される。前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された前記被検者の身体の前記一部の前記画像内に存在する1つ又は複数の特徴が識別される。これに応じて、出力装置上で出力が生成される。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも 1 つのコンピュータプロセッサを介して、被検者の身体の一部の少なくとも 1 つの画像を受信するステップと、

前記少なくとも 1 つのコンピュータプロセッサを使用して、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された前記被検者の身体の前記一部の前記画像内に存在する 1 つ又は複数の特徴を識別するステップと、

これに応じて、出力装置上で出力を生成するステップとを含む、方法。

【請求項 2】

前記出力装置上で前記出力を生成するステップは、表示画像から識別された前記特徴が除去された状態で前記画像を表示するようディスプレイを駆動するステップを含む、請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 3】

前記コンピュータプロセッサを使用して、識別された前記特徴が測定に含まれないよう、前記画像に対して前記測定を実行するステップをさらに含み、前記出力を生成するステップは、前記出力装置上に前記測定の指標を生成することを含む、請求項 1 に記載の方法。 。

【請求項 4】

前記 1 つ又は複数の特徴を識別するステップは、前記 1 つ又は複数の特徴が前記画像の端から所与の距離内に位置することを決定するステップと、少なくとも部分的にこれに応じて、前記 1 つ又は複数の特徴を、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加されたものとして識別するステップとを含む、請求項 1 に記載の方法。 20

【請求項 5】

前記 1 つ又は複数の特徴を識別するステップは、前記画像内に存在する英数字特性を有する 1 つ又は複数の特徴を識別するステップを含む、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記 1 つ又は複数の特徴を識別するステップは、線を画定するものとして複数のピクセルのセットを識別するステップと、少なくとも部分的にこれに応じて、前記ピクセルのセットを、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された特徴に対応すると識別するステップとを含む、請求項 5 に記載の方法。 30

【請求項 7】

前記 1 つ又は複数の特徴を識別するステップは、直線の密度が閾値を上回る前記画像内の領域を識別するステップと、少なくとも部分的にこれに応じて、前記領域を、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された特徴を含むと識別するステップとを含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 1 つ又は複数の特徴を識別するステップは、前記画像の所与の領域内の水平及び垂直グラデーションの密度が閾値を上回ることを決定するステップと、少なくとも部分的にこれに応じて、前記領域を、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された特徴を含むと識別するステップとを含む、請求項 5 に記載の方法。 40

【請求項 9】

前記 1 つ又は複数の特徴を識別するステップは、

前記画像において、第 1 のピクセルと、前記第 1 のピクセルから所与の距離内にある少なくとも 1 つの第 2 のピクセルとの間の強度差が閾値を上回ると決定するステップと、

前記画像内の前記第 1 のピクセルの値と、前記被検者の身体の前記一部の 1 つ又は複数の追加画像における第 1 のピクセルの値との間の強度差が閾値量未満であると決定するステップと、

少なくとも部分的にこれに応じて、前記画像内の前記第 1 のピクセルを含む領域を、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された特徴を含むと識別するステップとを含む 50

、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 10】

被検者の身体の一部の画像を取得する撮像装置と、
出力装置と、
少なくとも 1 つのコンピュータプロセッサであって、
前記被検者の身体の前記一部の前記画像を受信し、
前記撮像装置による前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された 1 つ又は複数の特徴が前記被検者の身体の前記一部の前記画像内に存在することを決定し、
これに応じて、前記出力装置上で出力を生成する、少なくとも 1 つのコンピュータプロセッサとを含む、装置。

10

【請求項 11】

前記コンピュータプロセッサは、表示画像から前記識別された特徴が除去された状態で前記画像を表示するようディスプレイを駆動することによって前記出力を生成する、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記コンピュータプロセッサは、前記識別された特徴が測定に含まれないよう、前記画像に対して前記測定を実行し、前記コンピュータプロセッサは、前記出力装置上に前記測定の指標を生成することによって前記出力を生成する、請求項 10 に記載の装置。

20

【請求項 13】

前記コンピュータプロセッサは、前記 1 つ又は複数の特徴が前記画像の端から所与の距離内に位置することを決定し、少なくとも部分的にこれに応じて、前記 1 つ又は複数の特徴を、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加されたものとして識別することによって、前記 1 つ又は複数の特徴を識別する、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 14】

前記コンピュータプロセッサは、前記画像内に存在する英数字特性を有する 1 つ又は複数の特徴を識別することによって、前記 1 つ又は複数の特徴を識別する、請求項 10 乃至 13 のいずれか一項に記載の装置。

30

【請求項 15】

前記コンピュータプロセッサは、線を画定するものとして複数のピクセルのセットを識別し、少なくとも部分的にこれに応じて、前記ピクセルのセットを、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された特徴に対応すると識別することによって、前記 1 つ又は複数の特徴を識別する、請求項 14 に記載の装置。

【請求項 16】

前記コンピュータプロセッサは、直線の密度が閾値を上回る前記画像内の領域を識別し、少なくとも部分的にこれに応じて、前記領域を、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された特徴を含むと識別することによって、前記 1 つ又は複数の特徴を識別する、請求項 14 に記載の装置。

【請求項 17】

前記コンピュータプロセッサは、前記画像の所与の領域内の水平及び垂直グラデーションの密度が閾値を上回ることを決定し、少なくとも部分的にこれに応じて、前記領域を、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された特徴を含むと識別することによって、前記 1 つ又は複数の特徴を識別する、請求項 14 に記載の装置。

40

【請求項 18】

前記コンピュータプロセッサは、
前記画像において、第 1 のピクセルと、前記第 1 のピクセルから所与の距離内にある少なくとも 1 つの第 2 のピクセルとの間の強度差が閾値を上回ると決定し、
前記画像内の前記第 1 のピクセルの値と、前記被検者の身体の前記一部の 1 つ又は複数の追加画像における第 1 のピクセルの値との間の強度差が閾値量未満であると決定し、
少なくとも部分的にこれに応じて、前記画像内の前記第 1 のピクセルを含む領域を、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された特徴を含むと識別することによって、前

50

記1つ又は複数の特徴を識別する、請求項14に記載の装置。

【請求項19】

被検者の身体の一部の画像を取得する撮像装置と、出力装置とともに使用されるコンピュータソフトウェアであって、前記コンピュータソフトウェアのプログラム命令が非一時的コンピュータ可読媒体に保存され、前記命令は、コンピュータによって読み取られると、前記コンピュータに、被検者の身体の一部の少なくとも1つの画像を受信するステップと、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された前記被検者の身体の前記一部の前記画像内に存在する1つ又は複数の特徴を識別するステップと、これに応じて、前記出力装置上で出力を生成するステップとを実行させる、コンピュータソフトウェア。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の一部の用途は、一般的に、自動画像処理に関する。具体的には、本発明の一部の用途は、医用イメージング及びかかる画像の解析に関する。

【背景技術】

【0002】

医用イメージングは、疾患を治療及び診断するために使用される。ビデオ、X線透視、血管造影、超音波、CT、MR、PET、PET-CT、CT血管造影、SPECT、ガンマカメライメージング、OCT (Optical Coherence Tomography)、NIRS (Near-Infrared Spectroscopy)、VRI (Vibration Response Imaging)、光学イメージング、赤外線イメージング、電気マッピングイメージング、他の形態の機能イメージング、FACT (Focused Acoustic Computed Tomography)、OFDI (Optical Frequency Domain Imaging)など、医療画像を生成するために使用される多数のイメージングモダリティが存在する。多くの医用イメージングシステムは、システムの画像取得ユニットによって取得された画像に特徴（例えば、アイコン、及び／又は英数字フィーチャ）を追加するように構成される。例えば、そのようなデータは、撮像対象に関する情報、及び／又は画像に対して実行された測定に関するデータを含み得る。

20

【発明の概要】

30

【0003】

本発明の一部の用途では、コンピュータプロセッサは、画像処理システムから被検者の身体の一部の画像を受け取る。コンピュータプロセッサは、画像の取得後に画像処理システムによって画像に人工的に加えられた画像内に存在する特徴を識別する。これに応じて、コンピュータプロセッサは、出力装置上で出力を生成する。例えば、コンピュータプロセッサは、表示画像から識別された特徴が除去された状態で画像を表示するようディスプレイを駆動し得る。代替的に又は追加で、コンピュータプロセッサは、画像に対して測定を実行し、識別された特徴を測定から除外し得る。次いで、コンピュータプロセッサは、出力装置上で測定の指標を生成し得る。

【0004】

40

コンピュータプロセッサによって識別される人工的に追加される特徴は、被検者を識別するために、被検者に関連する測定データを表示するために、画像処理システムを識別するために（例えば、画像は、画像処理システムの製造者に関連するロゴを含み得る）、画像を特定の画像タイプとして分類するために、又は異なる機能を実行するために、画像処理システムによって追加される特徴を含み得る。特徴は、英数字、アイコン、写真、及び／又は任意の他のタイプ若しくは形状の特徴を含み得る。多くの医用イメージングシステムは、撮像装置によって取得された画像にそのような特徴（例えば、アイコン、及び／又は英数字データ）を追加するように構成される。一部の用途では、コンピュータプロセッサは、英数字特性を有する画像内の特徴を識別することによって、人工的に追加された特徴を識別する。

50

【0005】

したがって、本発明の一部の用途によれば、少なくとも1つのコンピュータプロセッサを介して、被検者の身体の一部の少なくとも1つの画像を受信するステップと、

前記少なくとも1つのコンピュータプロセッサを使用して、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された前記被検者の身体の前記一部の前記画像内に存在する1つ又は複数の特徴を識別するステップと、

これに応じて、出力装置上で出力を生成するステップとを含む方法が提供される。

【0006】

一部の用途では、前記出力装置上で前記出力を生成するステップは、表示画像から前記識別された特徴が除去された状態で前記画像を表示するようディスプレイを駆動するステップを含む。

10

【0007】

一部の用途では、方法はさらに、前記コンピュータプロセッサを使用して、前記識別された特徴が測定に含まれないよう、前記画像に対して前記測定を実行するステップをさらに含み、前記出力を生成するステップは、前記出力装置上に前記測定の指標を生成することを含む。

20

【0008】

一部の用途では、前記1つ又は複数の特徴を識別するステップは、前記1つ又は複数の特徴が前記画像の端から所与の距離内に位置することを決定するステップと、少なくとも部分的にこれに応じて、前記1つ又は複数の特徴を、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加されたものとして識別するステップとを含む。

30

【0009】

一部の用途では、前記1つ又は複数の特徴を識別するステップは、前記画像内に存在する英数字特性を有する1つ又は複数の特徴を識別するステップを含む。

【0010】

一部の用途では、前記1つ又は複数の特徴を識別するステップは、線を画定するものとして複数のピクセルのセットを識別するステップと、少なくとも部分的にこれに応じて、前記ピクセルのセットを、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された特徴に対応すると識別するステップとを含む。

30

【0011】

一部の用途では、前記1つ又は複数の特徴を識別するステップは、直線の密度が閾値を上回る画像内の領域を識別するステップと、少なくとも部分的にこれに応じて、前記領域を、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された特徴を含むと識別するステップとを含む。

【0012】

一部の用途では、前記1つ又は複数の特徴を識別するステップは、前記画像の所与の領域内の水平及び垂直グラデーションの密度が閾値を上回ることを決定するステップと、少なくとも部分的にこれに応じて、前記領域を、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された特徴を含むと識別するステップとを含む。

40

【0013】

一部の用途では、前記1つ又は複数の特徴を識別するステップは、前記画像において、第1のピクセルと、前記第1のピクセルから所与の距離内にある少なくとも1つの第2のピクセルとの間の強度差が閾値を上回ると決定するステップと、

前記画像内の前記第1のピクセルの値と、前記被検者の身体の前記一部の1つ又は複数の追加画像における前記第1のピクセルの値との間の強度差が閾値未満であると決定するステップと、

少なくとも部分的にこれに応じて、前記第1のピクセルを含む領域を、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された特徴を含むと識別するステップとを含む。

【0014】

50

本発明の一部の用途によれば、さらに、
被検者の身体の一部の画像を取得する撮像装置と、
出力装置と、
少なくとも1つのコンピュータプロセッサであって、
前記被検者の身体の前記一部の前記画像を受信し、
前記撮像装置による前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された1つ又は複数の特徴が前記被検者の身体の前記一部の前記画像内に存在することを決定し、
これに応じて、前記出力装置上で出力を生成する、少なくとも1つのコンピュータプロセッサとを含む、装置が提供される。

【0015】

10

一部の用途では、前記コンピュータプロセッサは、表示画像から前記識別された特徴が除去された状態で前記画像を表示するようディスプレイを駆動することによって前記出力を生成する。

【0016】

一部の用途では、前記コンピュータプロセッサは、前記識別された特徴が測定に含まれないよう、前記画像に対して前記測定を実行し、前記コンピュータプロセッサは、前記出力装置上で前記測定の指標を生成することによって前記出力を生成する。

【0017】

20

一部の用途では、前記コンピュータプロセッサは、前記1つ又は複数の特徴が前記画像の端から所与の距離内に位置することを決定し、少なくとも部分的にこれに応じて、前記1つ又は複数の特徴を、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加されたものとして識別することによって、前記1つ又は複数の特徴を識別する。

【0018】

一部の用途では、前記コンピュータプロセッサは、前記画像内に存在する英数字特性を有する1つ又は複数の特徴を識別することによって、前記1つ又は複数の特徴を識別する。

【0019】

30

一部の用途では、前記コンピュータプロセッサは、線を画定するものとして複数のピクセルのセットを識別し、少なくとも部分的にこれに応じて、前記ピクセルのセットを、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された特徴に対応すると識別することによって、前記1つ又は複数の特徴を識別する。

【0020】

一部の用途では前記コンピュータプロセッサは、直線の密度が閾値を上回る画像内の領域を識別し、少なくとも部分的にこれに応じて、前記領域を、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された特徴を含むと識別することによって、前記1つ又は複数の特徴を識別する。

【0021】

40

一部の用途では、前記コンピュータプロセッサは、前記画像の所与の領域内の水平及び垂直グラデーションの密度が閾値を上回ることを決定し、少なくとも部分的にこれに応じて、前記領域を、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された特徴を含むと識別することによって、前記1つ又は複数の特徴を識別する。

【0022】

一部の用途では、前記コンピュータプロセッサは、
前記画像において、第1のピクセルと、前記第1のピクセルから所与の距離内にある少なくとも1つの第2のピクセルとの間の強度差が閾値を上回ると決定し、

前記画像内の前記第1のピクセルの値と、前記被検者の身体の前記一部の1つ又は複数の追加画像における第1のピクセルの値との間の強度差が閾値量未満であると決定し、

少なくとも部分的にこれに応じて、前記第1のピクセルを含む領域を、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された特徴を含むと識別することによって、前記1つ又は複数の特徴を識別する。

50

【0023】

本発明の一部の用途によれば、被検者の身体の一部の画像を取得する撮像装置と、出力装置とともに使用されるコンピュータソフトウェア製品であって、前記コンピュータソフトウェア製品は、プログラム命令が保存される非一時的コンピュータ可読媒体を備え、前記命令は、コンピュータによって読み取られると、前記コンピュータに、被検者の身体の一部の少なくとも1つの画像を受信するステップと、前記画像の取得後に前記画像に人工的に追加された前記被検者の身体の前記一部の前記画像内に存在する1つ又は複数の特徴を識別するステップと、これに応じて、前記出力装置上で出力を生成するステップとを実行させる、コンピュータソフトウェア製品がさらに提供される。

【0024】

本発明は、本発明の実施形態に関する以下の詳細な説明を図面とともに参照することにより、より完全に理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】図1は、本発明の一部の用途に係る、カテーテル室で使用される装置の概略図を示す。

【図2】図2は、本発明の一部の用途に係るコンピュータプロセッサによって画像処理される被検者の胸部の管腔外X線透視画像の例である。

【図3A-B】図3A～Bは、本発明の一部の用途に係るプロセッサによって実行されるアルゴリズムのステップを示すフローチャートである。

【図4A-C】図4A～Cは、本発明の一部の用途に係る、図2に示される画像に対して図3Bに示されるフローチャートのステップを適用することによって生成されるバイナリ画像の例である。

【図4D】図4Dは、本発明の一部の用途に係る、図4A～Cに示されるバイナリ画像を組み合わせて生成されたマスク画像である。

【図5】図5は、本発明の一部の用途に係るプロセッサによって実行されるアルゴリズムのステップを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0026】

図1を参照すると、本発明の一部の用途に係る、カテーテル室で使用される装置の概略図が示されている。典型的には、被検者は、レギュラーモード（被検者の血管内に造影剤が存在しない状態）及び／又は血管造影モード（撮像される被検者の血管内に造影剤が存在する状態）で透視画像を取得するX線透視装置を含み得る腔外撮像装置（すなわち、腔外画像取得装置）20を使用して撮像される。一部の用途では、撮像装置は、X線透視、CT、MR、PET、SPECT、超音波、又はこれらの任意の組み合わせを行う。

【0027】

図1は、さらに、ガイドワイヤ24上で被検者の血管（例えば、被検者の冠状動脈）内に挿入されたガイドカテーテル22を示す。腔内医療装置26が、ガイドカテーテル内を通して、かつガイドワイヤ上で被検者の血管（例えば、被検者の冠状動脈）内に挿入されている。

【0028】

一部の用途では、腔内医療装置26は、被検者の血管内部からデータ（例えば、機能的データ又は画像）を取得するように構成された腔内データ取得装置を含む。一部の用途では、腔内データ取得装置はイメージングプローブである。一部の用途では、イメージングプローブは、IVUSプローブ、EBUSプローブ、異なるタイプの超音波プローブ、OCCTプローブ、NIRSプローブ、MRプローブ、FACTプローブ、OFDIプローブ、又はこれらの任意の組み合わせである。一部の用途では、腔内データ取得装置は追加機能を実行する。例えば、腔内データ取得装置は、IVUS機能及び冠状動脈バルーン機能の両方を含む、Volcano Corporation（米国、サンディエゴ）によって市販されているVIBE（TM）RX血管イメージングバルーンカテーテルのようなプ

10

20

30

40

50

ロープを含むことができる。

【0029】

一部の用途では、腔内データ取得装置は、画像以外の形式でデータを取得する。例えば、データは、圧力、フロー、温度、電気的活動、酸素化、生化学的組成、又はこれらの任意の組み合わせに関するデータを含み得る。一部の用途では、また特に、冠状血管に関してデータが取得される場合、腔内データ取得装置は、FFR (fractional flow reserve) プローブ及び/又はiFR (instantaneous wave-free ratio) プローブである。一部の用途では、FFR及び/又はiFR測定値は、腔外画像に対して画像処理を行うことによって決定され、導出されたFFR及び/又はiFR測定値は、本明細書に記載される技術を使用して管腔の腔内画像とコレジストレーションされる。一部の用途では、FFR及び/又はiFR測定値は、腔内画像に対して画像処理を行うことによって決定され、導出されたFFR及び/又はiFR測定値は、本明細書に記載される技術を使用して管腔の腔外画像とコレジストレーションされる。一部の用途では、腔内画像は、本明細書に記載の技術を使用して管腔の腔外画像とコレジストレーションされ、FFR及び/又はiFR測定値は、コレジストレーションされた画像に対して画像処理を行うことによって決定される。

10

【0030】

コンピュータプロセッサ28は、典型的には、画像（例えば腔外画像又は腔内画像）を受信して処理する。コンピュータプロセッサは、メモリ29と通信する。ユーザインターフェース30を介して、ユーザ（例えば、医師及び/又はカテーテル検査技師）はコンピュータプロセッサに命令を送る。一部の用途では、ユーザインターフェースは、キーボード32、マウス34、ジョイスティック36、タッチスクリーン装置38（スマートフォン又はタブレットコンピュータなど）、タッチパッド、トラックボール、音声コマンドインターフェース、及び/又は当該技術分野で知られている他のタイプのユーザインターフェースを含む。典型的には、コンピュータプロセッサは、出力装置40を使用して出力を生成する。さらに、典型的には、出力装置は、（図1のように）モニタなどのディスプレイを含み、出力は、ディスプレイ上に表示される出力を含む。一部の用途では、ディスプレイは、ヘッドアップディスプレイ及び/又はGoogle Glass（商品名）のようなヘッドマウントディスプレイを含む。一部の用途では、プロセッサは、異なるタイプのビジュアル、テキスト、グラフィックス、触覚、音声、及び/又は映像出力装置、例えばスピーカ、ヘッドフォン、スマートフォン、又はタブレットコンピュータ上で出力を生成する。一部の用途では、ユーザインターフェース30は入力装置及び出力装置の両方として機能する。一部の用途では、プロセッサは、ディスク又はポータブルUSBドライブなどのコンピュータ可読媒体（例えば、非一時的コンピュータ可読媒体）上に出力を生成する。

20

【0031】

一部の用途では、コンピュータプロセッサ28によって実行されるものとして本明細書で説明される機能を実行するために、複数のコンピュータプロセッサが使用されることに留意されたい。一部の用途では、コンピュータプロセッサ28とともに複数の腔外撮像装置が使用される。例えば、第1の腔外撮像装置を使用して第1の腔外画像セットが取得され、第2の腔外撮像装置を使用して第2の腔外画像セットが取得されてもよい。

30

【0032】

典型的には、コンピュータプロセッサ28は、画像処理システム44のコンピュータプロセッサ42によって処理された被検者の身体の画像を受け取るように構成される。一部の用途では、画像処理システムのコンピュータプロセッサによって画像処理された画像が、画像処理システムのディスプレイ46上に表示される。

40

【0033】

図2は、本発明の一部の用途にかかる、画像処理システムのコンピュータプロセッサ（例えば、画像処理システム44のコンピュータプロセッサ42）によって画像処理され、コンピュータプロセッサ28によって受信された被検者の胸部の腔外透視画像の例である

50

。典型的には、画像処理システム44は、撮像装置（例えば腔外撮像装置20及び／又は腔内撮像装置）のうちの1つによって取得された画像に人工的に特徴を加える。例えば、人工的に追加される特徴は、被検者を識別するために、被検者に関連する測定データを表示するために、画像処理システムを識別するために（例えば、画像は、画像処理システムの製造者に関連するロゴを含み得る）、画像を特定の画像タイプとして分類するために、又は異なる機能を実行するために追加される特徴を含み得る。特徴は、英数字、アイコン、写真、及び／又は任意の他のタイプ若しくは形状の特徴を含み得る。多くの医用イメージングシステムは、撮像装置によって取得された画像にそのような特徴（例えば、アイコン、及び／又は英数字データ）を追加するように構成される。

【0034】

本発明の一部の用途では、コンピュータプロセッサ28は、図2に示されるような画像を受信し、画像の取得後、画像に人工的に追加された画像内に存在する1つ以上の特徴を識別する（通常は自動的に）。コンピュータプロセッサ28は、特徴の除去に応答して、出力装置40上に出力装置を生成する。

【0035】

一部の用途では、出力装置は（図示のように）ディスプレイであり、コンピュータプロセッサは、画像処理システムから受信された画像を、画像から1つ以上の特徴が除去された状態で表示する。例えば、特徴は、ディスプレイ上に表示される画像内でマスクされ得る。代替的に又は追加で、コンピュータプロセッサは、被検者の身体の部分（例えば、被検者の血管又は血管内の病変）又は被検者の身体の内部若しくは身体上の装置の部分に対応するとして画像の部分を識別するように、かつ／又は識別された特徴に対して測定を実行するように構成され得る。一部の用途では、上記識別ステップ及び／又は測定ステップを実行する前に、コンピュータプロセッサは、人工的に画像に加えられた画像内に存在する1つ以上の特徴を識別する。これに応じて、識別ステップ及び／又は測定ステップを実行する際、コンピュータプロセッサは、当該1つ又は複数の特徴は、撮像装置によって撮像された特徴ではないということを考慮する。

【0036】

例えば、コンピュータプロセッサは、画像内の血管の中心線及び／又は端線を識別するよう、血管内の病変を識別するよう、及び／又は血管の定量分析を実行するように構成され得る（例えば、（本明細書に参照によって援用される）SteinbergのUS8,781,193に記載される技術を利用して）。代替的に又は追加で、コンピュータプロセッサは、被検者の体内に配置された装置を識別するように構成されてもよい（例えば、参照により本明細書に組み込まれるSteinbergのUS2014/0094691及び／又はKaimanの国際特許出願PCT/IL2015/050509に記載される技術を利用して）。このような用途の一部では、コンピュータプロセッサ28は、血管に対して実行された定量分析又は識別された装置を示す出力を生成し、かつ／又は、血管の中心線、血管の端線、病変、及び／又は装置を識別したことに基づき、画像又は複数の画像の組み合わせを表示するようディスプレイを駆動する。例えば、コンピュータプロセッサは、識別された特徴に少なくとも部分的にに基づき、腔内データを腔外画像とコレジストレーションし、これに応じて出力を生成し得る（例えば、参照により本明細書に組み込まれるTolkowskyによるUS2012-0004537及び／又はSteinbergによるUS2014/0094691に記載される技術に従って）。コンピュータプロセッサは、コレジストレーションに基づき出力を生成し得る。

【0037】

一部の用途では、上記識別ステップのうちのいずれかを実行する前に、コンピュータプロセッサは、人工的に画像に加えられた画像内に存在する1つ以上の特徴を識別する。これに応じて、コンピュータは、このような特徴を、解剖学的特徴又は被検者の身体内若しくは身体上に配置された装置に対応するものとして誤って識別しない。多くの場合、人工的に追加された特徴は直線を含む（例えば、英数字の場合のように）ことに留意されたい。このような場合、コンピュータプロセッサが、例えば本明細書に記載される技術を使用

10

20

30

40

50

して、画像に人工的に追加された特徴を最初に特定しない場合、人工的に追加された特徴が、血管又は装置の一部に対応すると誤って識別される可能性がある。

【0038】

図3A～図3Bは、本発明の一部の用途に係るコンピュータプロセッサ28によって実行されるアルゴリズムのステップを示すフローチャートである。図3Aを参照すると、ステップ50において、コンピュータプロセッサは画像を受信する。上述したように、一部の用途では、コンピュータプロセッサは、被検者の身体の解剖学的画像に人工的特徴を加えるシステム44などの画像処理システムから画像を受け取る。ステップ52において、コンピュータプロセッサ28は人工的に追加された特徴を識別し、ステップ54において、コンピュータプロセッサは、人工的に追加された特徴を識別したことに基づいて出力を生成する。

10

【0039】

図3Bを参照すると、一部の用途では、図3Aのステップ52（すなわち、人工的に追加された特徴を識別するステップ）は、以下のアルゴリズムのステップのうちの一部又は全てを使用して実行される。

【0040】

一部の用途では、ステップ60において、コンピュータプロセッサは、以下に説明する人工的に追加された特徴を識別するためのアルゴリズムの後段のステップを適用すべき画像内の1つ以上の領域を選択する。ステップ60は、ステップ60がオプションであることを示すために破線の枠内に示されている。

20

【0041】

一部の用途では、人工的に追加された特徴を識別するためのアルゴリズムの後段のステップは、画像の一部分にのみ適用される。典型的には、画像処理システムが画像に人工的に特徴を加えるとき、特徴は画像の角に追加される。例えば、図2は、画像の右下、右上、左上の角に追加された特徴を示す。したがって、一部の用途では、人工的に追加された特徴を識別するためのアルゴリズムの後段のステップは、画像の既定の角の領域のみに、又は画像の既定の余白のみに適用される。例えば、既定の余白は、画像の既定の割合（例えば、画像の上側10%～30%、又は画像の下側10%～30%）、又は既定のピクセル数として定義され得る。

【0042】

一部の用途では、コンピュータプロセッサは、人工的に追加された特徴を識別するためのアルゴリズムの後段のステップを適用する領域を示す入力をユーザから受信するように構成され、また、それに応じて領域を選択するように構成される。代替的に又は追加で、コンピュータプロセッサは、人工的に追加された特徴を識別するためのアルゴリズムの後段のステップを適用する領域を自動的に選択する。

30

【0043】

一部の用途では、コンピュータプロセッサは、選択された領域に1つ又は複数のフィルタを適用するように構成される。3つのバイナリ画像を生成するために3つのフィルタが並列適用され、これらのバイナリ画像が1つのマスク画像に結合されるように示されているが（ステップ68）、3つのフィルタの全てが適用されるわけではない。したがって、本発明の範囲は、フィルタのいずれか1つ及び／又は任意の組み合わせを適用することを含む。

40

【0044】

図示されるように、ステップ62において、コンピュータプロセッサは線検出フィルタを適用し得る。例えば、人工的に追加される特徴は、白色の英数字であってもよい。したがって、一部の用途では、コンピュータプロセッサは、例えば、参照により本明細書に組み込まれるSteinbergのUS8,781,193に記載されるように線を形成するピクセルのセットを識別するフィルタを使用する。一部の用途では、線検出フィルタを適用する前に、コンピュータプロセッサは画像を反転させ、テキストの明るい線を暗く見えるようにする。一部の用途では、フィルタ適用の出力は、識別された線に第1の値が割

50

り当てられ、画像内の他のピクセルに第2の値が割り当てられたバイナリ画像である。

【0045】

ここで、図4Aを参照すると、図2に示される画像に対して上述の線検出フィルタを適用することによって生成されたバイナリ画像の例が示されている。識別された線は白色であり、画像内の他のピクセルは黒色である。

【0046】

図3Bを再び参照して、ステップ64に示されるように、コンピュータプロセッサは線密度フィルタを適用し得る。一部の用途では、ステップ60で選択された領域内の線を画定するピクセルのセットを識別する代わりに又はそれに加えて、コンピュータプロセッサは、直線の濃度が所与の閾値を超える画像の領域を特定する。一部の用途では、当該フィルタ適用の出力は、直線の濃度が所与の閾値を超える画像の領域に第1の値が割り当てられ、画像内の他のピクセルに第2の値が割り当てられたバイナリ画像である。

10

【0047】

ここで、図4Bを参照すると、図2に示される画像に対して上述の線密度フィルタを適用することによって生成されたバイナリ画像の例が示されている。識別された領域は白色であり、画像内の他のピクセルは黒色である。

【0048】

図3Bを再び参照して、ステップ64に示されるように、コンピュータプロセッサは指向性グラデーション密度フィルタを適用し得る。一部の用途では、ステップ60で選択された領域におけるステップ62及び64の適用の代わりに又はそれに加えて、コンピュータプロセッサは、指向性グラデーション密度フィルタを領域に適用する。一部の用途では、水平及び/又は垂直グラデーションを抽出するために、Sobelフィルタが領域に適用される。その後、指向性グラデーション画像の各々が、大きなボックスフィルタを用いてフィルタリングされ、指向性グラデーションの量が閾値を超える領域が発見される。一部の用途では、指向性グラデーション画像をAND演算子と組み合わせることによって、水平グラデーション及び垂直グラデーションの両方がそれぞれの閾値を超える領域が発見される。一部の用途では、上記のステップが適用される順序は上記のものとは異なる。例えば、AND演算子ステップは、閾値処理ステップが適用される前に適用されてもよい。一部の用途では、指向性グラデーション密度フィルタ適用の出力は、指向性グラデーションの濃度が所与の閾値を超える画像の領域に第1の値が割り当てられ、画像内の他のピクセルに第2の値が割り当てられたバイナリ画像である。

20

【0049】

再び図3Bを参照すると、一部の用途では、ステップ68において単一のマスク画像が生成される。一部の用途では、ステップ62、64、及び68のうちの1つ以上が並列に適用され、これらのステップを適用することによって生成されたバイナリ画像は、例えばAND演算子を使用して単一のマスク画像に組み合わせられる。一部の用途では、ステップ70において、ステップ68から出力されたマスクは、例えば、安全マージンを提供するために拡張される。

30

【0050】

ここで、図4Dを参照すると、本発明の一部の用途に係る、図4A～Cに示されるバイナリ画像を組み合わせて生成されたマスクを拡張することによって生成されたマスク画像が示されている。典型的には、図3Bのステップ72において、生成されたマスクが原画像に適用される。マスク内にある原画像の領域は、人工的に追加された特徴に対応するものとして識別され、マスク内に無い特徴はそうではないと識別される。典型的には、図3A及び図3Bのステップ54において、例えば上述のようにして人工的に追加された特徴を特定することに応じて出力が生成される。

40

【0051】

次に、図5を参照して、本発明の一部の用途に係るプロセッサによって実行されるアルゴリズムのステップを示すフローチャートが示されている。一部の用途では、図3Aのステップ52(すなわち、人工的に追加された特徴を識別するステップ)は、以下のアルゴ

50

リズムのステップのうちの一部又は全てを使用して実行される。

【0052】

一部の用途では、ステップ80において、コンピュータプロセッサ28は、以下に説明する人工的に追加された特徴を識別するためのアルゴリズムの後段のステップを適用すべき画像内の1つ以上の領域を選択する。ステップ80は、ステップ80がオプションであることを示すために破線の枠内に示されている。ステップ80は、図3Bを参照して上述したステップ60とほぼ同様に実行される。

【0053】

ステップ82において、コンピュータプロセッサは、付近の1つ又は複数のピクセルの強度との差が閾値量を超える強度を有するピクセル（第1のピクセル）を識別する。典型的には、これは、ピクセルが、例えば、概して暗い背景を有する画像の領域に人工的に付加された白色の英数字（又は他の記号）に対応することを示し得る。

10

【0054】

典型的には、画像に自動的に追加される特徴は、画像処理システムによって出力される一連の画像のそれぞれにおいて、同じ場所に追加される。例えば、画像処理システムの製造者が各画像にロゴを追加する場合、ロゴは通常、各画像の同じ場所に追加される。あるいは、画像に被検者の名前が追加される場合は、通常、各画像の同じ場所に名前が追加される。したがって、ステップ84において、ステップ82において人工的に追加された特徴に対応する可能性があると識別されたピクセルが1つ又は複数の追加画像において識別され、コンピュータプロセッサは、画像におけるピクセルの値の差が閾値量よりも小さいか否かを判定する。差が閾値量よりも小さいと検出された場合、コンピュータプロセッサは特徴を、人工的に付加された特徴に対応するものとして識別する。一部の用途では、ステップ82及び84は逆の順序で実行される。

20

【0055】

ステップ86において、コンピュータプロセッサは、人工的に付加された特徴に対応すると識別されたピクセルの領域にマスクを生成する。一部の用途では、ステップ88において、コンピュータプロセッサは、結果のマスクを拡張する。典型的には、ステップ82、84、及び86は、ステップ80で選択された領域内の複数のピクセルに適用されることに留意されたい。典型的には、コンピュータプロセッサは、ステップ80で選択された領域内の複数のピクセル（例えば、全てのピクセル）にステップ82、84、及び86を適用し、（a）近傍のピクセルの強度に対して、強度が閾値量より大きく異なり、（b）1つ又は複数の追加画像内のピクセルの値に対して、値が閾値量より小さく異なる、領域内のピクセルを全て識別する。このようにして、人工的に付加された特徴に対応する全てのピクセルが識別される。

30

【0056】

典型的には、ステップ90において、生成されたマスクが原画像に適用される。マスク内にある原画像の領域は、人工的に追加された特徴に対応するものとして識別され、マスク内に無い特徴はそうではないと識別される。典型的には、ステップ54において、上述のようにして人工的に追加された特徴を特定することに応じて出力が生成される。

40

【0057】

本明細書に記載される一部の技術は、管腔外X線透視／血管造影画像に関して主に説明されているが、本発明の範囲は、本明細書に記載される技術を他の形態の管腔外画像に準用することを含むことに留意されたい。例えば、管腔外画像は、X線透視法、CT、MR-I、超音波、PET、SPECT、他の管腔外撮像技術、又はこれらの任意の組み合わせによって生成された画像を含み得る。管腔内画像は、IVUS (intravascular ultrasound)、OCT (optical coherence tomography)、NIRS (near-infrared spectroscopy)、IVUS (intravascular ultrasound)、EBUS (endobronchial ultrasound)、MR (magnetic resonance)、他の管腔内撮像技術、又はこれらの任意の組合せを含み得る。管腔内デー

50

夕は、圧力（例えば、冠血流予備量比（FFR））、フロー、温度、電気的活動、又はこれらの任意の組み合わせに関するデータを含み得る。

【0058】

本明細書に記載される一部の技術は、血管に対して実行されるものとして主に記載されているが、本願の範囲は、血管系、気道、消化管、尿路の内腔、患者の体内の他の内腔構造、又は患者の体内の他の適切な解剖学的構造に同様な技術を準用することを含む。本明細書に記載される技術が適用され得る解剖学的構造の例には、冠状血管、冠状動脈病変、血管、血管病変、内腔、内腔病変、及び／又は弁が含まれる。

【0059】

本明細書に記載される本発明の用途は、コンピュータプロセッサ28などのコンピュータ又は任意の命令実行システムによって使用される又はこれらに関連して使用されるプログラムコードを提供するコンピュータ可用又はコンピュータ可読媒体（例えば、非一時的コンピュータ可読媒体）からアクセス可能なコンピュータプログラム製品の形態を取り得る。説明のために、コンピュータ可用又はコンピュータ可読媒体は、命令実行システム、装置、又はデバイスによって使用される又はこれらに関連して使用されるプログラムを含む、格納する、通信する、伝搬する、又は転送することができる任意の装置であり得る。媒体は、電子、磁気、光学、電磁気、赤外線、若しくは半導体システム（又は装置若しくはデバイス）又は伝播媒体であり得る。典型的には、コンピュータ可用又はコンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ可用又はコンピュータ可読媒体である。

【0060】

コンピュータ可読媒体の例には、半導体又は固体メモリ、磁気テープ、取り外し可能コンピュータディスクケット、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み出し専用メモリ（ROM）、剛性磁気ディスク、及び光ディスクが含まれる。光ディスクの現在の例には、CD-ROM (compact disk - read only memory)、CD-R/W (compact disk - read / write)、及びDVDが含まれる。

【0061】

プログラムコードを記憶及び／又は実行するのに適したデータ処理システムは、システムバスを介してメモリ要素（例えば、メモリ29）に直接的又は間接的に結合された少なくとも1つのプロセッサ（例えば、コンピュータプロセッサ28）を含む。メモリ要素は、プログラムコードの実際の実行中に使用されるローカルメモリ、バルクストレージ、及び、実行中にバルクストレージからコードを取り出さなければならない回数を減らすために、少なくとも一部のプログラムコードの一時的ストレージを提供するキャッシュメモリを含み得る。システムは、プログラムストレージ上で本発明に係る命令を読み取り、これらの命令に従って、本発明の実施形態の方法を実行することができる。

【0062】

ネットワークアダプタをプロセッサに結合して、プロセッサを、プライベートネットワーク又はパブリックネットワークを介して、他のプロセッサ、リモートプリンタ、又は記憶装置に結合させてもよい。モデム、ケーブルモデム、及びイーサネット（登録商標）カードは、現在利用可能なネットワークアダプタの種類のほんの一部である。

【0063】

本発明の動作を実施するためのコンピュータプログラムコードは、Java（登録商標）、Smalltalk、C++などのオブジェクト指向プログラミング言語、及びC言語のような従来の手続き型プログラミング言語、又は同様なプログラミング言語のうちの1つ又は複数の任意の組み合わせで記述され得る。

【0064】

図3A～B及び図5に示されるフローチャート内の各ブロック、及びフローチャート内のブロックの組み合わせは、コンピュータプログラム命令によって実施され得ることが理解されよう。これらのコンピュータプログラム命令は、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、又は他のプログラム可能データ処理装置のプロセッサに提供されて、マシンを生成し得る。コンピュータのプロセッサ（例えば、コンピュータプロセッサ28）又は他のプ

10

20

30

40

50

ログラム可能データ処理装置にを介して実行される命令は、本願に記載されるフローチャート及び／又はアルゴリズムにおいて特定される機能／動作を実装するための手段を作成する。これらのコンピュータプログラム命令は、コンピュータ又は他のプログラム可能データ処理装置を特定の方法で機能させることができ可能なコンピュータ可読媒体（例えば、非一時的コンピュータ可読媒体）に保存されてもよい。コンピュータ可読媒体に保存された命令は、フローチャートブロック及びアルゴリズムにおいて特定される機能／動作を実施する命令手段を含む製品を生成する。コンピュータプログラム命令は、コンピュータ又は他のプログラム可能データ処理装置上にロードされてもよく、コンピュータ又は他のプログラム可能装置上で一連の動作ステップを実行させることによって、コンピュータ実施プロセスが生成され得る。コンピュータ又は他のプログラム可能装置上で実行される命令は、本願に記載されるフローチャート及び／又はアルゴリズムにおいて特定される機能／動作を実施するためのプロセスを提供する。

10

【0065】

コンピュータプロセッサ28は、典型的には、専用コンピュータを生成するようコンピュータプログラム命令でプログラムされたハードウェア装置である。例えば、図3A～B及び図5を参照して説明したアルゴリズムを実行するようにプログラムされている場合、コンピュータプロセッサ28は、通常、専用の特徴識別コンピュータプロセッサとして動作する。典型的には、コンピュータプロセッサ28によって実行される本明細書に記載の動作は、現実の物理的物品であるメモリ29の物理的状態を、使用されているメモリの技術に応じて、異なる磁気極性、電荷等を有するように変換する。

20

【0066】

本願の明細書及び特許請求の範囲で使用される「医療ツール」、「ツール」、「装置（デバイス）」、及び「プローブ」という用語は、任意の種類の診断若しくは治療ツール、又は他の機能的ツールを指し得る。例えば、このようなツールは、心臓血管カテーテル、ステント送達、配置及び／又は回収ツール、バルーン送達及び／又は配置及び／又は回収ツール、バルブ送達及び／又は修復及び／又は配置及び／又は回収ツール、グラフト送達及び／又は配置及び／又は回収ツール、インプラント可能な装置又はそのような装置の部品の送達及び／又は配置及び／又は回収のためのツール、インプラント可能な装置又はその部品、ギャップを閉じるためのツール、中隔欠損を閉じるためのツール、ガイドワイヤ、マーカーウェイマー、縫合ツール、クリッピングツール（弁尖クリッピングツールなど）、生検ツール、吸引ツール、ナビゲーションツールツール、ローカライゼーションツール、1つ又は複数の位置センサを含むプローブ、組織キャラクタリゼーションプローブ、流体分析用プローブ、測定プローブ、電気生理学的プローブ、刺激プローブ、アブレーショントツール、血管内の部分又は全閉塞を貫通又は開口するためのツール、薬物又は物質送達ツール、化学治療ツール、光線力学療法ツール、小線源治療（brachytherapy）ツール、局所照射ツール、レーザー装置、エネルギーを送達するためのツール、マーカー又はバイオマーカーを送達するためのツール、生物学的接着剤を送達するためのツール、イリゲーション装置、吸引装置、換気装置、電気生理学的装置のリードを送達及び／又は配置及び／又は回収するための装置、電気生理学的装置のリード、ペーシング装置、冠状静脈洞装置、撮像装置、センシングプローブ、光ファイバを含むプローブ、ロボットツール、遠隔制御されるツール、切除ツール、プラーカ切除ツール（プラーカ切除カテーテルなど）、又はこれらの任意の組み合わせを含み得る。あるいは、本願の明細書及び特許請求の範囲で使用される「医療ツール」、「ツール」、「装置（デバイス）」、及び「プローブ」という用語は、異なる種類のツール及び／又は医療ツールを指し得る。

30

【0067】

本願の明細書及び特許請求の範囲で使用される「画像」及び「撮像（イメージング）」という用語は、任意の種類の医療画像又は撮像（典型的には、画像シーケンスを生成するもの）を指し得る。例えば、このような撮像は、電離放射線、非電離放射線、ビデオ、X線透視、血管造影、超音波、CT、MR、PET、PET-CT、CT血管造影、SPECT、ガンマカメライメージング、OCT（Optical Coherence To

40

50

mography)、NIRS (Near-Infrared Spectroscopy)、VRI (Vibration Response Imaging)、光学イメージング、赤外線イメージング、電気マッピングイメージング、他の形態の機能イメージング、FACT (Focused Acoustic Computed Tomography)、OFDI (Optical Frequency Domain Imaging)、又はこれらの任意の組み合わせ又は融合を用いた撮像を含み得る。超音波イメージングの例としては、EBUS (Endo-Bronchial Ultrasound)、TTE (Trans-Thoracic Echo)、TEE (Trans-Esophageal Echo)、IVUS (Intra-Vascular Ultrasound)、ICE (Intra-Cardiac Ultrasound)、又はこれらの任意の組み合わせが挙げられる。あるいは、本願の明細書及び特許請求の範囲で使用される「画像」及び「撮像」という用語は、上記撮像モダリティとは異なる撮像モダリティを使用する撮像を指し得る。
10

【0068】

本願の明細書及び特許請求の範囲で使用される「造影剤」という用語は、例えば、身体器官の解剖学的構造、機能、及び/又は組成を強調することによって、器官の撮像中に、身体器官の解剖学的構造、機能、及び/又は組成の視認性を高めるために使用される任意の物質を含み得る。

【0069】

本願の範囲は、本明細書に記載の装置及び方法を、以下の出願のいずれか1つに記載の装置及び方法と組み合わせることを含み、以下の出願は全て、参照によって本明細書に組み込まれる。
20

【0070】

2008年3月9日に出願されたIddanによる国際出願PCT/IL2008/000316 (WO08/107905として公開)、「Imaging and tools for use with moving organs」。

2008年3月10日に出願されたIddanによる米国特許出願第12/075,252号 (US2008/0221440として公開)、「Imaging and tools for use with moving organs」；

2009年6月18日に出願されたIddanによる国際出願PCT/IL2009/000610 (WO09/153794として公開)、「Stepwise advancement of a medical tool」；
30

2009年6月18日に出願されたIddanによる米国特許出願第12/487,315号 (US8,700,130として公開)、「Stepwise advancement of a medical tool」；

2009年11月18日に出願されたCohenによるPCT出願であるPCT/IL2009/001089 (WO10/058398として公開)の米国国内段階であるSteinbergによる米国特許出願第12/666,879号 (US8,781,193として発行)、「Image processing and tool actuation for medical procedures」；
40

2010年5月17日に出願されたCohenによる米国特許出願第12/781,366号 (US2010/0222671として公開)、「Identification and presentation of device-to-vessel relative motion」；

2011年5月17日に出願されたCohenによる国際特許出願PCT/IL2011/000391 (WO11/145094として公開)、「Identification and presentation of device-to-vessel relative motion」；

2011年7月28に出願されたTolkowskyによる国際出願PCT/IL2011/000612 (WO12/014212として公開)の継続出願である2011年
50

9月8日に出願されたTolkowskyによるUS13/228,229(US2012/0004537として公開)、「Co-use of endoluminal data and extraluminal imaging」;

2012年6月21日に出願された国際特許出願PCT/IL2012/000246(WO12/176191として公開)の米国国内段階であるBarzelayによる米国特許出願第14/128,243号(US2014/0140597として公開)、「Luminal background cleaning」;

2013年5月21日に出願されたSteinbergによる国際出願PCT/IL2013/050438(WO13/175472として公開)、「Co-use of endoluminal data and extraluminal imaging」の継続出願である2013年12月5日に出願されたSteinbergによる米国特許出願第14/097,922号(US2014/0094691として公開)、「Co-use of endoluminal data and extraluminal imaging」;

2013年6月26日に出願されたTolkowskyによる国際出願PCT/IL2013/050549(WO14/002095として公開)、「Flow-related image processing in luminal organs」の継続出願である2013年12月27日に出願されたTolkowskyによる米国特許出願第14/142,082号(US2014/0121513として公開)、「Determining a characteristic of a lumen by measuring velocity of a contrast agent」;

2014年4月10日に出願されたKlaimanによる米国仮特許出願第61/977,891号、「Image analysis in the presence of a medical device」に基づく優先権を主張する2015年4月2日に出願されたKlaimanによる国際特許出願PCT/IL2015/050372、「Image analysis in the presence of a medical device」;及び

2014年5月14日に出願されたKlaimanによる米国仮特許出願第61/993,123号、「Image analysis in the presence of a medical device」に基づく優先権を主張する2015年5月13日に出願されたKlaimanによる国際特許出願PCT/IL2015/050509、「Object identification」。

【0071】

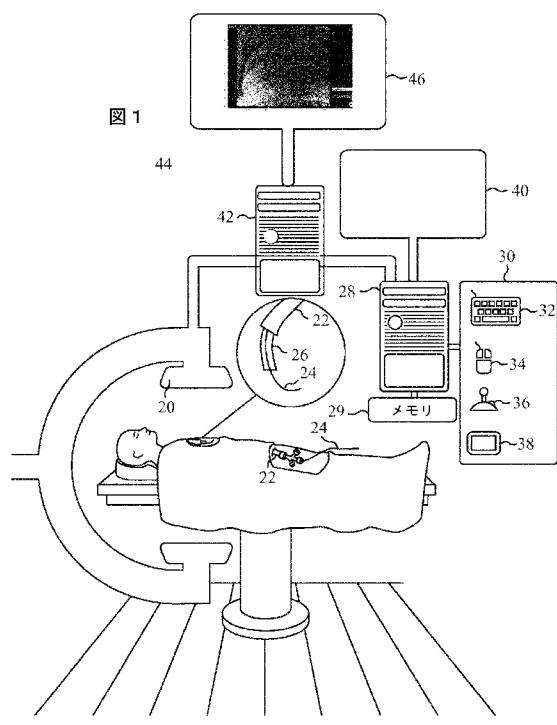
当業者であれば、本発明は、上記において具体的に表示及び説明されたものに限定されないことが理解されよう。むしろ、本発明の範囲は、上述の様々な特徴の組み合わせ及びサブコンビネーション、並びに、上記に接した当業者が考えつくであろう先行技術には無いこれらの変形形態及び改変形態を含む。

10

20

30

【図 1】



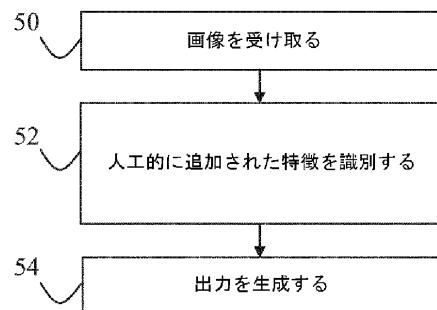
【図 2】

FIG. 2



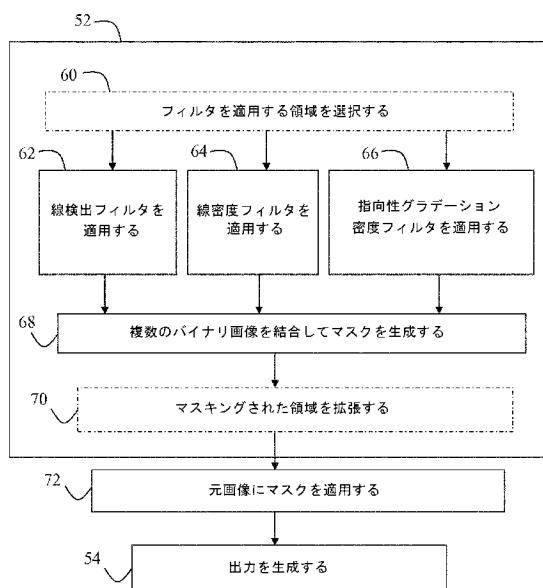
【図 3 A】

図 3 A



【図 3 B】

図 3 B



【図 4 A】

FIG. 4A



【図 4 B】

FIG. 4B



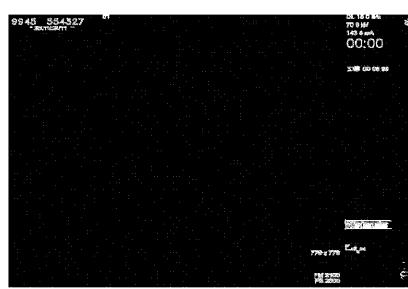
【図 4 C】

FIG. 4C



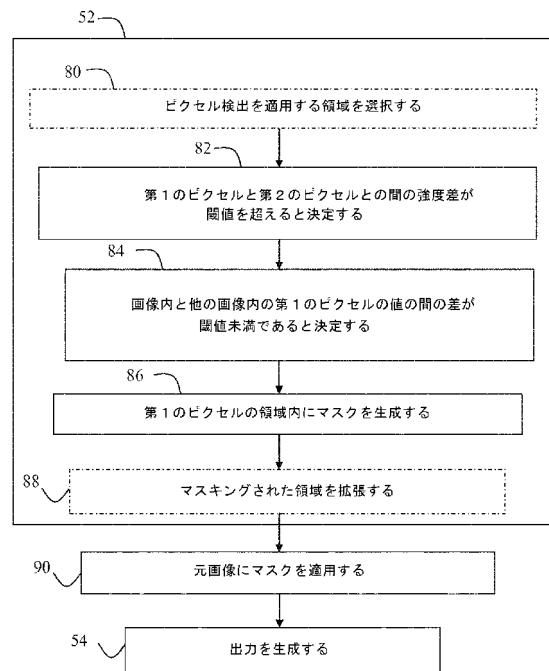
【図 4 D】

FIG. 4D



【図 5】

図 5



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

		International application No PCT/EP2016/071362
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G06K9/34 G06K9/00 ADD.		
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) G06K		
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) EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category ^a	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
T	HENNING MÜLLER ET AL: "Automated Object Extraction for Medical Image Retrieval Using the Insight Toolkit (ITK)", 1 January 2006 (2006-01-01), INFORMATION RETRIEVAL TECHNOLOGY LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE; LNCS, SPRINGER, BERLIN, DE, PAGE(S) 476 - 488, XP019044874, ISBN: 978-3-540-45780-0 abstract page 478, paragraph 2 - page 480, paragraph 2; figures 1-3 -----	1-19
T	S.T.C. Wong: "Medical Image Databases", 1 January 1998 (1998-01-01), Springer, XP055318822, page 304-306, 311, 319-321, the whole document ----- -/--	1-19
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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		
Date of the actual completion of the international search 15 November 2016		Date of mailing of the international search report 22/11/2016
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 Granger, Bruno

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/071362

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
T	XU S ET AL: "A new pivoting and iterative text detection algorithm for biomedical images", JOURNAL OF BIOMEDICAL INFORMATICS, ACADEMIC PRESS, NEW YORK, NY, US, vol. 43, no. 6, 1 December 2010 (2010-12-01), pages 924-931, XP027506547, ISSN: 1532-0464, DOI: 10.1016/J.JBI.2010.09.006 [retrieved on 2010-09-29] the whole document -----	1-19

2

Form PCT/ISA210 (continuation of second sheet) [April 2005]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/EP2016/071362
--

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: 1-19 (partially) because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210

3. Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ EP2016/ 071362

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box II.2

Claims Nos.: 1-19(partially)

1 The claimed techniques are not disclosed in a manner sufficiently clear and complete to be reliably carried out, Art. 5 PCT.
1.1 None of the claimed techniques can be carried out reliably because they all are flawed with a fundamental insufficiency (these cannot be given here due to space limitations; see details in international opinion).

1.2 The technique according to claims 9 and 18 is flawed by an additional fundamental insufficiency (these cannot be given here due to space limitations; see details in international opinion).

2 The claims are flawed with numerous clarity deficiencies, Art. 6 PCT (these cannot be given due to space limitations; see details in international opinion).

3 Because the claims are unclear, the skilled person has to rely on the description.

4 The disclosure deficiencies set out supra are worsened by the fact that the description is drafted in an extremely unclear manner re. expressions such as "some applications" resulting in an unacceptable burden for the skilled person. Art. 5 PCT (these cannot be given here due to space limitations; see details in international opinion)..

5 The disclosure deficiencies set out supra are worsened by the fact that the description is not drafted as a real specification but is instead drafted as an unfathomable number of speculative combinations of steps and data resulting in an extreme lack of clarity and in an unacceptable burden for the skilled person, 5 PCT (these cannot be given here due to space limitations; see details in international opinion).

6 The disclosure deficiencies set out supra are worsened by the fact that for most combinatorial expressions the alternatives are not given, 5 PCT.

7 The disclosure deficiencies set out supra are worsened by the fact that the description contains many unclear expressions, Art. 5 PCT (these cannot be given here due to space limitations; see details in international opinion).

8 The clarity disclosure deficiencies set out supra are worsened by the fact that several statements in the description are absurd, 5 PCT (these cannot be given here due to space limitations; see details in international opinion)..

9 The description does not disclose the claimed techniques in a manner sufficiently complete to allow them to be carried out by a person skilled in the art without undue burden, Art. 5 PCT.

10 Because the application fails to comply with the prescribed requirements to such an extent (see supra the extreme deficiencies of disclosure), no meaningful complete search could be carried out, Art. 17(2)(a)(ii) PCT.

The applicant's attention is drawn to the fact that claims relating to

International Application No. PCT/ EP2016/ 071362

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure. If the application proceeds into the regional phase before the EPO, the applicant is reminded that a search may be carried out during examination before the EPO (see EPO Guidelines C-IV, 7.2), should the problems which led to the Article 17(2) declaration be overcome.

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,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,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UG

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. S M A L L T A L K

(74)代理人 110001690

特許業務法人M & S パートナーズ

(72)発明者 カーモン ニリ

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

(72)発明者 セーモ サリット

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

F ターム(参考) 4C161 AA22 BB08 CC04 CC07 FF46 JJ09 JJ17 NN01 QQ04 WW02

WW04 WW14 WW15 WW16 WW17 WW18 YY12 YY13

5L096 AA06 BA06 BA13 BA17 GA51 GA55 JA11