

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-144162

(P2007-144162A)

(43) 公開日 平成19年6月14日(2007.6.14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 6/03 (2006.01)	A 6 1 B 6/03 3 7 7	4 C 0 9 3
A 6 1 B 19/00 (2006.01)	A 6 1 B 19/00 5 0 2	4 C 0 9 6
A 6 1 B 6/00 (2006.01)	A 6 1 B 6/00 3 7 0	4 C 1 1 7
A 6 1 B 6/12 (2006.01)	A 6 1 B 6/12 4 C 6 0 1	
A 6 1 B 5/055 (2006.01)	A 6 1 B 5/05 3 9 0	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L 外国語出願 (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2006-312829 (P2006-312829)	(71) 出願人	390041542
(22) 出願日	平成18年11月20日 (2006.11.20)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(31) 優先権主張番号	11/286,542		GENERAL ELECTRIC CO
(32) 優先日	平成17年11月22日 (2005.11.22)		MPANY
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタデイ、リバーロード、1 番
		(74) 代理人	100093908
			弁理士 松本 研一
		(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(74) 代理人	100137545
			弁理士 荒川 聡志
		最終頁に続く	

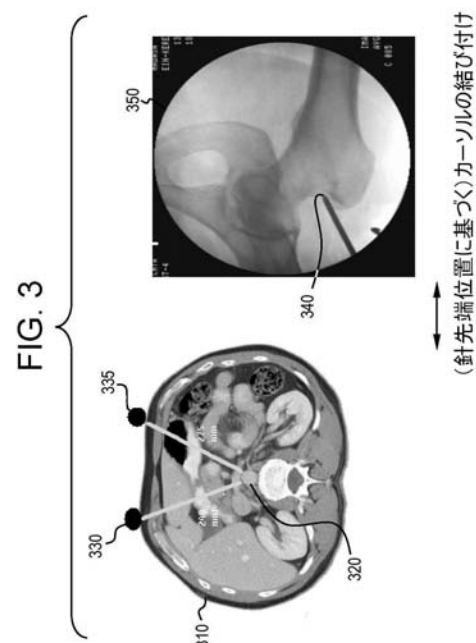
(54) 【発明の名称】改良型腫瘍アブレーションのシステム及び方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】改良型腫瘍アブレーションのために画像データを位置データに結び付け、腫瘍のより正確な位置決定方法を提供する。

【解決手段】患者の関心領域の少なくとも1枚の取得画像(310)において、腫瘍(320)と、腫瘍(320)を画定する複数の標認点(330、335)の少なくとも1個との間の距離を決定するステップ(130)と、アブレーション器具(340)の位置データを取得するステップ(140)と、腫瘍(320)に関するアブレーション器具(340)の位置を表示するステップを含む。加えて、腫瘍アブレーション中にフルオロスコープ画像(350)及び／又は少なくとも1枚の取得画像(310)においてアブレーション器具(340)の位置を動的に表示する。さらに、アブレーション器具(340)の先端の位置を腫瘍(320)の開始位置及び終了位置に関して動的に表示することができる。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

改良型腫瘍アブレーションの方法（１００）であって、
患者の関心領域の少なくとも１枚の取得画像において、腫瘍と、該腫瘍を画定する複数の標認点の少なくとも１個との間の距離を決定するステップ（１３０）と、
アブレーション器具の位置データを取得するステップ（１４０）と、
前記腫瘍に関する前記アブレーション器具の位置を表示するステップ（１５０）と、
を備えた方法（１００）。

【請求項 2】

前記表示するステップは、腫瘍アブレーション中にフルオロスコーピィ画像及び前記少なくとも１枚の取得画像の少なくとも一方の画像において前記アブレーション器具の位置を動的に表示するステップをさらに含んでいる、請求項 1 に記載の方法（１００）。 10

【請求項 3】

前記フルオロスコーピィ画像での位置カーソルが、前記少なくとも１枚の取得画像での位置カーソルに結び付けられる（１５０）、請求項 2 に記載の方法（１００）。

【請求項 4】

前記表示するステップは、前記腫瘍の開始位置及び終了位置に関する前記アブレーション器具の先端の位置を動的に表示するステップ（１７０）をさらに含んでいる、請求項 1 に記載の方法（１００）。

【請求項 5】

前記決定するステップは、前記少なくとも１枚の取得画像において、前記腫瘍と、前記腫瘍の位置を特定する前記複数の標認点との間の距離を決定するステップ（１４０）をさらに含んでいる、請求項 1 に記載の方法（１００）。 20

【請求項 6】

前記腫瘍と、前記標認点の少なくとも１個との間の前記距離を、前記少なくとも１枚の取得画像に標識するステップをさらに含んでいる請求項 1 に記載の方法（１００）。

【請求項 7】

アブレーション器具（３４０）から位置データを受け取る処理ユニットと、
関心領域の動的更新画像（３５０）及び該関心領域を描写した少なくとも１枚の画像スライス（３１０）を表示する表示ユニットと、
を備えた腫瘍アブレーション・システムであって、 30

前記少なくとも１枚の画像スライス（３１０）の各々が、腫瘍（３２０）及び該腫瘍（３２０）を包囲する複数の標認点（３３０、３３５）の描写を含んでおり、前記表示ユニットは、前記アブレーション器具（３４０）の位置を前記動的更新画像（３５０）及び前記少なくとも１枚の画像スライス（３１０）に同時に表示する、
腫瘍アブレーション・システム。

【請求項 8】

前記表示ユニットは、前記アブレーション器具（３４０）の前記位置及び前記腫瘍（３２０）の位置を三次元座標系に表示する、請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記表示ユニットは、前記動的更新画像（３５０）及び前記少なくとも１枚の画像スライス（３１０）の少なくとも一方に、前記複数の標認点（３３０、３３５）の少なくとも１個と前記腫瘍（３２０）との間の距離を示すことを容易にしている、請求項 7 に記載のシステム。 40

【請求項 10】

前記表示ユニットは、前記腫瘍（３２０）の開始位置及び終了位置に関する前記アブレーション器具（３４０）の先端を動的に表示する、請求項 7 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般的には、腫瘍アブレーション（焼灼）に関する。具体的には、本発明は、PACSを用いた改良型腫瘍アブレーションのシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

医用イメージング・システムを用いて、画像を取り込み、医師が正確な診断を下すのを支援することができる。例えば、医師は1又は複数の画像を用いて患者の腫瘍、病変及び／又は他の異常構造を視覚的に識別することができる。もう一つの例としては、医師は一連の患者外来診察で得られた画像を比較して、構造の進展を検査し且つ／又は治療の有効性を評価することができる。すなわち、医師は寸法及び／又は形状の変化のような腫瘍の形態学的変化を検査して、腫瘍の特性及び／又は治療の有効性を評価することができる。

10

【0003】

画像データは、様々な出所に由来し得る。画像は、1又は複数の撮像セッションから形成され且つ／又は取得されることができ、様々なモダリティ（例えば超音波（US）、磁気共鳴（MR）、計算機式断層写真法（CT）、X線、陽電子放出断層写真法（PET）、核医学、熱撮像、光学的撮像、ビデオ撮影等）、ビュー、スライス及び／又はプロトコルに関わる。画像は単一の出所に由来する場合もあり、計算の結果である場合もある（例えば多数のモダリティからの融合画像又は合成画像）。

【0004】

画像処理システムは、撮影画像を参照データと結合して三次元（3D）容積測定データ集合を構築することができる。三次元容積測定データ集合を用いて、対象からの関心領域のスライスのような画像を形成することができる。例えば、画像処理システムは、容積測定データ集合から患者の脊椎、膝又は他の領域のサジタル像、コロナル像及び／又はアキシシャル像を形成することができる。

20

【0005】

PET走査が、例えば患者の代謝活性を表わす画像を形成するのに用いられ得る。フッ素18-2-フルオロ-2-デオキシ-D-グルコース（FDG）のような放射性トレーサを患者に注入することができる。FDGはグルコースによく似ているので、活動のためにグルコースを必要とする組織によって摂取されて保持され得る。高い代謝活性を有する組織ほど多くのトレーサを含む。PETスキャナは、トレーサの放射性崩壊によるトレーサの検出を可能とするものである。このように、トレーサの位置を検出して決定することにより、PETスキャナを用いて代謝活性を表わす画像を形成することができる。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

例えばCTのような他の撮像技術と比較して、PETデータの分解能が格別に高くない場合がある。例えば、PETデータのボクセルは軸毎に4mmであり得る。このような低分解能では、検出される構造の位置及び輪郭を正確に画定するのは困難である。検出された活発な腫瘍を位置決定して評価することを支援するためには、例えばPETデータをCTデータと融合させることができる。

【0007】

腫瘍は多様な方法で治療することができる。例えば、腫瘍に放射線照射、化学的治療及び／又は切除を施すことができる。現在、腫瘍のアブレーションを実行するする侵襲処置担当の放射線科医は、超音波を用いる方法及び針電極を用いる方法等のように手順を実行するための多数の方法を有している。例えば、針電極を用いて、高温で一定時間にわたって腫瘍を加熱するか又は焼く（cook）ことができる。現在、腫瘍アブレーションは試行錯誤的な手順である。すなわち、侵襲処置を行なう放射線科医は、染色造影剤を用いた場合及び用いない場合の両方でのCT画像を観察し、アブレーション手順を計画して、腫瘍アブレーションを実行する。手順の後に、PET走査を行なって、腫瘍領域で組織及び細胞が死滅していることを確認することができる。

40

【0008】

50

加えて、現行のアブレーション法では、腫瘍の三次元位置に関して近似的な決定又は推測を下している。放射線科医は、CT検査結果及び実時間二次元（2D）フルオロスコーピィ画像を観察して、腫瘍の位置への進路を決めることができる。実時間画像は二次元であるため、放射線科医は現状では、Z軸（コロナル平面）における腫瘍の位置に関しては何らかの判断を下さなければならない。多くの場合には、腫瘍アブレーションを実行し、手順を再度行なうために手順後のPET走査を検討して、さらに多くの組織を焼く。このような不正確な繰り返しは放射線科医及び患者の双方にとって負担が大きく、最適であるとは言えない。

【0009】

従って、改良型腫瘍アブレーションが必要とされている。また、患者の腫瘍のより正確な位置決定のためのシステム及び方法が必要とされている。また、改良型腫瘍アブレーションのために画像データを位置データに結び付けるシステム及び方法が必要とされている。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の幾つかの実施形態は、改良型腫瘍アブレーションの方法及びシステムを提供する。方法の幾つかの実施形態は、患者の関心領域の少なくとも1枚の取得画像において、腫瘍と、腫瘍を画定する複数の標認点の少なくとも1個との間の距離を決定するステップと、アブレーション器具の位置データを取得するステップと、腫瘍に関するアブレーション器具の位置を表示するステップとを含んでいる。

20

【0011】

この方法の幾つかの実施形態はまた、少なくとも1枚の取得画像をフルオロスコーピィ画像と位置合わせするステップを含み得る。加えて、この方法は、腫瘍アブレーション中にフルオロスコーピィ画像及び少なくとも1枚の取得画像の少なくとも一方においてアブレーション器具の位置を動的に表示するステップを含み得る。さらに、この方法は、フルオロスコーピィ画像での位置カーソルを1又は複数の取得画像での位置カーソルに結び付けるステップを含み得る。

【0012】

幾つかの実施形態では、この方法は、腫瘍の開始位置及び終了位置に関するアブレーション器具の先端の位置を動的に表示するステップを含み得る。この方法は、少なくとも1枚の取得画像において、腫瘍と、腫瘍の位置を特定する複数の標認点との間の距離を決定するステップを含み得る。幾つかの実施形態では、腫瘍と1又は複数の標認点との間の距離を、取得画像の1又は複数の標識することができる。幾つかの実施形態では、この方法はさらに、患者におけるアブレーション器具の深さを決定するステップを含み得る。幾つかの実施形態では、1又は複数の取得画像は、造影剤染料を用いて取得された画像及び造影剤染料を用いずに取得された画像という複数の画像を含み得る。

30

【0013】

幾つかの実施形態は、アブレーション器具から位置データを受け取る処理ユニットと、関心領域の動的更新画像及び関心領域を描写した少なくとも1枚の画像スライスを表示する表示ユニットとを含む腫瘍アブレーション・システムを提供する。少なくとも1枚の画像スライスの各々が、腫瘍及び腫瘍を包囲する複数の標認点の描写を含んでいる。表示ユニットは、アブレーション器具の位置を動的更新画像及び少なくとも1枚の画像スライスに同時に表示する。

40

【0014】

幾つかの実施形態では、アブレーション器具は例えば針電極を含んでいる。幾つかの実施形態では、表示ユニットは、アブレーション装置の位置及び腫瘍の位置を三次元座標系に表示する。幾つかの実施形態では、表示ユニットは、動的更新画像及び少なくとも1枚の画像スライスの少なくとも一方に、複数の標認点の少なくとも1個と腫瘍との間の距離を示すことを容易にしている。表示ユニットは、例えば画像保管及び通信システムのワークステーション、又は他の表示ワークステーション若しくは表示端末であってよい。幾つ

50

かの実施形態では、処理ユニットは、動的更新画像と少なくとも1枚の画像スライスとを位置合わせする。幾つかの実施形態では、表示ユニットは、腫瘍の開始位置及び終了位置に関するアブレーション器具の先端を動的に表示する。

【0015】

幾つかの実施形態は、コンピュータ又は他のプロセッサで実行される一組の命令を含むコンピュータ読み取り可能な記憶媒体を提供する。この一組の命令は、患者領域の少なくとも1枚の画像スライスにおいて識別される腫瘍と複数の標認点との間の少なくとも一つの距離を決定するように構成されている距離ルーチンと、アブレーション器具の位置データを取得することが可能な追跡ルーチンと、位置データに基づいて腫瘍に関するアブレーション器具の三次元位置情報を表示する表示ルーチンとを含み得る。

10

【0016】

幾つかの実施形態では、表示ルーチンは、アブレーション器具を示すカーソル位置を、患者領域の少なくとも1枚の画像スライス及び患者領域のフルオロスコピィ画像に同時に表示する。幾つかの実施形態では、表示ルーチンは、腫瘍の開始位置及び終了位置に関するアブレーション器具の先端の位置を動的に表示する。幾つかの実施形態では、表示ルーチンは、腫瘍アブレーション中に表示される動的更新画像に、腫瘍と複数の標認点との間の少なくとも一つの距離を示す。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以上の概要及び以下の本発明の幾つかの実施形態の詳細な説明は、添付図面と併せて読解するとさらに十分に理解されよう。本発明を説明する目的のために幾つかの実施形態が図面に示されている。但し、本発明は添付図面に示されている構成及び手段に限定されないことを理解されたい。

20

【0018】

図1は、本発明の一実施形態による腫瘍アブレーションの方法100の流れ図を示している。まず、ステップ110で、患者に、関心領域を画定する2以上の解剖学的標認点を取り付ける。例えば、腫瘍を含む関心領域の2辺に2本の金属棒を載置することができる。標認点は、関心領域に関して患者の表面又は近傍に載置され、テープ装着され、付着され、且つ／又は他の方法で配置され得る。標認点は、例えば関心領域の全てのアキシャル画像スライスに現われるように選択され得る。

30

【0019】

ステップ120で、関心領域の画像が取得される。例えば、CT検査が、造影剤染料を注入せずに実行され、また造影剤染料を注入して実行される。このCT検査系列を用いて、画像スライスにおいて案内標認点を識別する。次いで、ステップ130では、画像を分析して腫瘍と案内標認点との間の1又は複数の距離を決定する。距離は、画像に標識されるか又は他の方法で示される。画像取得及び画像分析は、例えば腫瘍アブレーション手順の前に実行してもよいし最中に実行してもよい。

【0020】

ステップ140で、アブレーション手順中の腫瘍に関する位置情報が取得される。例えば、針電極が腫瘍部位に挿入されて、針電極又は他のアブレーション器具に付着され且つ／又は組み込まれたセンサ又は他の追跡装置が、X線フルオロスコピィ画像のような画像上で二次元カーソル座標（例えばX-Y座標）を与える。ステップ150で、この二次元座標位置は、以前に取得されたCT検査画像スタックのカーソルに結び付けられる。座標位置又はカーソルは、例えばCT画像スタックからの画像及びアブレーション手順中に取得されているX線フルオロスコピィ画像の両方に表示され得る。

40

【0021】

ステップ160で、アキシャル平面内で針電極を示しているCT検査画像スタックを用いて、針電極の深さが決定される。ステップ170では、CT画像スタックにおいて腫瘍の開始スライス及び終結スライスの位置を決定することにより、CT画像スタックにおいて腫瘍と針との接触点が特定される。このようにして、侵襲処置を行なう放射線科医のよ

50

うな利用者は、腫瘍の二次元（例えばx-y面）座標及び三次元（例えばz平面）深さを与えられ、腫瘍をより正確に位置決定して焼灼することができる。腫瘍位置情報、腫瘍から標認点までの距離の情報、及び針の深さをを用いて、例えば腫瘍の座標を生成することができる。アブレーション手順において利用者を案内するために、画像スライス及び動的画像の両方に腫瘍及び針の座標を表示することができる。

【0022】

ステップ180で、腫瘍が焼灼される。例えば、針電極を所望の温度まで加熱して、一定時間にわたって腫瘍を焼くことができる。針を前進させて腫瘍の焼灼を続行することができる。例えば利用者が腫瘍の全て又は一部をより正確に焼灼するのを助けるために、座標データを用いることができる。座標データは腫瘍細胞を焼くためのさらに正確な情報を

10

【0023】

方法100の各ステップを複数の順序で実行してもよい。一実施形態では、方法100の幾つかのステップを削除し且つ／又は改変することもできる。一実施形態では、方法100を内視鏡手順に応用することもできる。

【0024】

図2は、本発明の一実施形態に従って用いられる例示的な画像保管及び通信システム（PACS）200を示している。PACSシステム200は、撮像モダリティ210、取得ワークステーション220、PACSサーバ230、及び1又は複数のPACSワークステーション240を含んでいる。システム200は、任意の数の撮像モダリティ210、取得ワークステーション220、PACSサーバ230及びPACSワークステーション240を含んでいてよく、図2に示されているシステム200の実施形態に何ら制限されない。システム200の各構成要素は、例えば有線通信及び／若しくは無線通信を介して連絡することもできるし、例えば別個のシステムであってもよいし、且つ／又は様々な程度まで一体化されていてもよい。

20

【0025】

動作時には、撮像モダリティ210は患者の解剖学的構造の1又は複数の画像を取得する。例えば、患者の解剖学的構造について一連のCT画像スライスの系列又はスタックを取得し得る。撮像モダリティ210は、医用診断撮像装置のような患者の解剖学的構造の画像を取り込むことが可能な任意の装置を含み得る。例えば、撮像モダリティ210はX線イメージャ、超音波スキャナ又は磁気共鳴イメージャ等を含み得る。画像（1又は複数）を表わす画像データが、撮像モダリティ210と取得ワークステーション220との間で通信される。画像データは、例えば有線接続又は無線接続を介して電子的に通信され得る。

30

【0026】

一実施形態では、取得ワークステーション220は、PACSワークステーション240に観察用の画像を準備するために、例えば1又は複数の前処理作用を画像データに施すことができる。例えば、取得ワークステーション220は未処理画像データをDICOM規格フォーマットに変換するか又はDICOMヘッダを付すことができる。前処理作用は、例えば撮像及び表示ワークフローの開始時に適用される特定モダリティ向けの画質向上として特徴付けることができる（例えば特定のX線撮像装置に特有なコントラスト又は周波数の補償作用等）。この前処理作用は、画像データに施される処理作用とは異なっており、後者の処理作用は特定モダリティ向けではなく、撮像及び表示ワークフローの最後で（例えば表示ワークステーション240で）施される。

40

【0027】

次いで、画像データは取得ワークステーション220とPACSサーバ230との間で通信され得る。画像データは例えば、有線接続又は無線接続を介して電子的に通信され得る。

【0028】

PACSサーバ230は、例えばPACSワークステーション240において後に検索

50

及び観察を行なうために画像データを記憶するのに適したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体を含み得る。PACSサーバ230はまた、1又は複数のPACSワークステーション240による画像データの追加処理及び／又は前処理のための1又は複数のソフトウェア・アプリケーションを含み得る。

【0029】

1又は複数のPACSワークステーション240は、例えばサーバ230及び／又は他のシステムと通信することが可能であるか、又は通信するように構成されている。PACSワークステーション240は、例えば汎用処理回路、PACSサーバ230インタフェイス、ソフトウェア・メモリ、及び／又は画像表示モニタを含み得る。PACSサーバ230インタフェイスは、例えばTCP/IP方式のネットワークに接続するネットワーク・カードとして具現化されてもよいが、パラレル・ポート・インタフェイスとして具現化されてもよい。

10

【0030】

PACSワークステーション240は、サーバ230及び／又は他のシステムから画像データを検索し又は受け取って、1又は複数の利用者に対して表示することができる。例えば、PACSワークステーション240は、患者の胸部の計算機式放射線撮像（CR）画像を表わす画像データを検索し又は受け取ることができる。次いで、放射線科医又は利用者は、例えば腫瘍及び病変等のような任意の関心対象について画像（1又は複数）を検査することができる。

【0031】

20

PACSワークステーション240はまた、画像データに処理作用を施すことが可能であるか、又は施すように構成されている。例えば、利用者が、画像データを表わす画像内で特徴を強調する処理作用を施すことを望む場合がある。従って、処理作用は、利用者による画像の診断を容易にするために患者の解剖学的構造の画像を調整することができる。かかる処理作用は、画像データの視覚的外観又は表現を変更し得る任意のソフトウェア型アプリケーションを含み得る。例えば、処理作用は、画像の回転、画像の拡大表示、画像のパン、画像データの濃淡値表現のウィンドウ及び／又はレベルの変更、並びに画像のコントラスト及び／又は輝度の変更の任意の1又は複数を含み得る。

【0032】

一実施形態では、PACSシステム200は、PACSワークステーション240において画像を観察し且つ／又はアプリケーションにアクセスする1又は複数のパースペクティブを提供し得る。パースペクティブは、PACSワークステーション240でローカルで提供されてもよいし、PACSサーバ230からリモートで提供されてもよい。一実施形態では、PACSシステム200は、複数のパースペクティブを介して画像を検討するのに用いることが可能なパースペクティブ・マネージャを含んでいる。PACSサーバ230及び／又はPACSワークステーション240がパースペクティブ・マネージャを含んでいてもよいし、パースペクティブ・マネージャが別個のシステムで具現化されていてもよい。一実施形態では、各々のPACSワークステーション240がパースペクティブ・マネージャを含み得る。

30

【0033】

40

動作時には、例えば放射線科医等の利用者が、スクリーニング・マンモグラム画像、胸部スクリーニング画像、並びに／又は他の計算機式放射線撮像法（CR）、デジタル放射線撮像法（DR）及び／若しくはデジタルX線（DX）スクリーニング画像のような一組の画像を選択して、PACSワークステーション240で検討を行なう。画像は、例えば既定のパースペクティブ及び／又はカスタマイズされたパースペクティブで表示され得る。

【0034】

上述のように、利用者は画像の特徴をさらに強調するために1又は複数の画像に追加処理ステップを適用することを望む場合がある。例えば、利用者は、正確な診断を下すときの利用者の信頼水準と適合するように画像表示を変更するために、画像に追加処理作用又

50

は追加処理ステップを適用することを望む場合がある。換言すると、異なる利用者が、既定の画像処理ワークフローに含まれている以外の異なる処理ステップ又は追加の処理ステップを適用することを望む場合がある。

【0035】

追加の画像処理ステップ（1又は複数）は、診断検査用の画像を準備するのに有用な任意の画像処理ステップを含んでいてよい。例えば、上述のように、画像処理ステップは（既定の画像処理ステップ又は追加の画像処理ステップとして）、画像の回転、画像の拡大表示、画像のパン、並びに画像のウィンドウ、レベル、輝度及びコントラスト設定の1又は複数の変更を含み得る。画像データは、例えば他の画像（1又は複数）と同じ及び／又は異なる処理、表示プロトコル及び／又はパースペクティブを用いてPACSワークステーション240に表示され得る。

10

【0036】

PACSワークステーション240は、1又は複数の利用者に対する表示のためにサーバ230から画像データを検索し又は受け取ることができる。例えば、PACSワークステーション240は、患者の胸部の計算機式放射線画像を表わす画像データを検索し又は受け取ることができる。次いで、放射線科医は、例えば腫瘍及び病変等のような任意の関心対象について表示装置に表示された画像を検査することができる。

【0037】

PACSワークステーション240はまた、サーバ230から1又は複数のハンギング・プロトコルを検索し且つ／若しくは受け取ることが可能であるか、又は検索し且つ／若しくは受け取るように構成され得る。例えば、既定のハンギング・プロトコルが、サーバ230からPACSワークステーション240に通信され得る。ハンギング・プロトコルは、例えば有線接続又は無線接続を介してサーバ230とPACSワークステーション240との間で通信され得る。

20

【0038】

一般的には、PACSワークステーション240は、サーバ230から検索し且つ／若しくは受け取った画像データを表わす画像を提示することができる。PACSワークステーション240は、ハンギング・プロトコルに従って画像を提示することができる。上述のように、ハンギング・プロトコルは、PACSワークステーション240の表示装置上で画像を提示し、フォーマットし且つ他の方法で構成するための一組の表示規則である。表示規則とは、特定の時間的及び／又は空間的なレイアウト又は系列として1又は複数の画像を提示する取り決めである。例えば、ハンギング・プロトコルは、表示装置上の特定の位置に複数の画像を表示し、且つ／又は特定の系列又は順序で複数の画像を表示するようにコンピュータに指示する一組のコンピュータ読み取り可能な命令（又は例えば表示規則）を含み得る。他の例では、ハンギング・プロトコルは、表示装置の多数のスクリーン及び／又は画面に複数の画像を配置するようにコンピュータに指示する一組のコンピュータ読み取り可能な命令を含んでいてもよい。一般的には、ハンギング・プロトコルは、画像に取り上げられた患者の解剖学的構造の診断検査のための複数の画像を提示するのに用いることができる。

30

【0039】

ハンギング・プロトコルは、例えば同一の解剖学的構造について体側画像に隣接して体前後（「AP」）画像を表示するようにPACSワークステーション240に指示することができる。他の実施例では、ハンギング・プロトコルは、体側画像を表示する前にAP画像を表示するようにPACSワークステーション240に指示することができる。一般的には、ハンギング・プロトコルはPACSワークステーション240での複数の画像の空間的及び／又は時間的な提示を規定する。

40

【0040】

ハンギング・プロトコルは既定の表示プロトコル（「DDP」）とは異なる。一般的には、DDPは画像データに一連の画像処理作用を施す既定のワークフローである。これらの画像処理作用は、（画像データに基づく）画像を利用者に提示するために画像データに

50

施される。これらの画像処理作用は画像データの外観を変更する。例えば、一つの画像処理作用は画像のコントラスト・レベルを変更することができる。

【0041】

DDPは典型的には、画像の任意の診断検査の前に適用される処理ステップ又は処理作用を含んでいる。例えば、処理作用は、（画像データに基づく）画像内で特徴を強調するために画像データに施され得る。かかる処理作用は、画像データの視覚的な外観又は表現を変更し得る任意のソフトウェア型アプリケーションを含み得る。例えば、処理作用は、画像の回転、画像の拡大表示、画像のパン、画像データの表現におけるウィンドウ及び／又はレベル設定の変更、並びに画像データの表現におけるコントラスト及び／又は輝度設定の変更の任意の1又は複数を含み得る。

10

【0042】

DDPは通常、画像データを取得するのに用いられる撮像モダリティの形式に基づいている。例えば、一般的なCアーム撮像装置又は特定のCアーム撮像装置で取得される画像データは、画像データに適用される同じ又は類似したDDPを有し得る。一般的には、DDPは、多くの利用者に最も役立つ態様で画像データを提示することを試みる。反対に、ハンギング・プロトコルを画像データに適用しても（画像データに基づく）画像の外観は変わらず、ハンギング・プロトコルの適用は上述のように画像（1又は複数）が如何に提示されるかを規定するものである。

【0043】

サーバ230は、複数のハンギング・プロトコル及び／又はDDPを記憶することができる。サーバ230に記憶されて、改変又はカスタマイズを経ていないハンギング・プロトコル及び／又はDDPが、既定のハンギング・プロトコル／DDPである。既定のハンギング・プロトコル及び／又はDDPは、例えば手動選択、利用者の身分、及び／又は画像データの前処理のような任意の数の関連する要因に基づいて、複数の既定のハンギング・プロトコル及び／又はDDPから選択することができる。

20

【0044】

例えば、既定のプロトコルを画像データの前処理に基づいて選択することができる。画像データの前処理は、利用者による検討のための画像を準備する当業者に公知の任意の画像処理を含み得る。前処理はまた、例えば画像データの計算機支援式診断（「CAD」）を含み得る。画像データのCADは、関心対象について画像データを自動的に分析するコンピュータ（又は類似の動作ユニット）を含んでいてよい。例えば、CADは、肺画像における小結節、病変、腫瘍等について画像データを分析するソフトウェア・アプリケーションを含み得る。但し、CADのアプリケーションは、当業者に公知の画像データの任意の自動分析を含んでいてもよい。

30

【0045】

PACSの利用者はしばしば、PACSワークステーション240において多数のアプリケーションを実行することを望む。利用者は、主要なPACSワークフロー又はインタフェイス・アプリケーションに加えて、手術計画ツール、予定管理ツール、電子メール・ビューア、画像処理ツール、及び／又は他のツールのような他のアプリケーションにアクセスすることを望む場合がある。例えば、PACSの利用者はしばしば、電子メールを閲覧してインターネットの情報にアクセスしながらPACSワークフロー・エンジンを利用したい。RIS／PACS統合型システムの利用者が、RISのアプリケーション及びPACSのアプリケーションの両方に同時にアクセスすることを望む場合もある。

40

【0046】

一実施形態では、放射線科医のような利用者は、例えばCTイメージャを用いて一連のCT画像スライスを取得することができる。画像は、PACSサーバ230においてCT画像スタックとして記憶され得る。金属棒及び／又は画像で目視可能な他の材料のような案内標認点を、例えば腫瘍を含む領域のような関心領域を特定するために、患者に配置し、テープ装着し、載置し、且つ／又は他の方法で付着させることができる。一実施形態では、患者に存在する解剖学的標認点を用いて関心領域を特定してもよい。腫瘍及び標認点

50

を含む画像を取得して、例えばPACSサーバ230及び／又はワークステーション240に記憶させることができる。

【0047】

取得画像は、例えばPACSワークステーション240を介して処理され且つ／又は分析され得る。腫瘍と案内標認点の1又は複数との間の距離は、例えば画像から決定することができる。例えば、三角測量及び／又は他の距離測定アルゴリズムを用いて距離を決定することができる。一実施形態では、図3に示すように、腫瘍320と標認点330、335との間の距離（1又は複数）が画像310に標識される。例えば、患者における腫瘍320の深さは、標認点330、335及び腫瘍320の各位置を用いて、患者の1又は複数の断面画像に基づいて推定することができる。

10

【0048】

腫瘍アブレーション手順中に、外科医又は侵襲処置を行なう放射線科医のような利用者を案内するために、フルオロスコピィ画像350を取得することができる。針電極340に配置され、一体化され且つ及び／又は他の方法で付着した送信器、センサ及び／又は他の追跡装置が位置データを伝達し得る。位置座標データをフルオロスコピィ画像350及び／又はCT画像310に結合すると、関心領域に関する針の先端340の位置を示すことができる。針が関心領域に挿入されているときの針の深さを決定することができる。従って、利用者は、腫瘍アブレーション中に位置のフィードバックを動的に受け取って、さらに正確な進路を取って腫瘍を焼灼し又は焼くことが可能になる。座標情報（例えばX-Y座標情報）は針340の先端から取得され、以前に取得された1若しくは複数の画像310（例えばCT画像）及び／又はフルオロスコピィ画像（1若しくは複数）350に結び付けられて、針先端340に関する腫瘍320の開始位置及び終了位置を示すことができる。

20

【0049】

例えば、針電極340は、腫瘍320を含む関心領域において患者に挿入され得る。針340の位置に関する位置データを、腫瘍320部位に関する画像データに結合することができる。針電極340を伸長させ且つ／又は他の方法で腫瘍320に配置して、一定の温度で腫瘍320を加熱することができる。針340は、腫瘍320が利用者の満足するように焼灼されるまで腫瘍320を通して操作され得る。腫瘍320及び針340の位置情報は、1又は複数の静止画像及び動的画像に同時に表示されて、正確且つ実効的な腫瘍アブレーションを支援することができる。

30

【0050】

以上に述べたシステム及び方法の幾つかの実施形態は、例えばソフトウェア、ハードウェア、及び／又はファームウェアで具現化され得る。幾つかの実施形態は、コンピュータ又は他のプロセッサで実行される一組の命令を含むコンピュータ読み取り可能な記憶媒体を提供し得る。この一組の命令は、患者領域の少なくとも1枚の画像スライスにおいて識別される腫瘍と複数の標認点との間の少なくとも一つの距離を決定するように構成されている距離ルーチンと、アブレーション器具の位置データを取得することが可能な追跡ルーチンと、位置データに基づいて腫瘍に関するアブレーション器具の三次元位置情報を表示する表示ルーチンとを含み得る。

40

【0051】

幾つかの実施形態では、表示ルーチンは、アブレーション器具を示すカーソル位置を、患者領域の少なくとも1枚の画像スライス及び患者領域のフルオロスコピィ画像に同時に表示する。幾つかの実施形態では、表示ルーチンは、腫瘍の開始位置及び終了位置に関するアブレーション器具の先端の位置を動的に表示する。幾つかの実施形態では、表示ルーチンは、腫瘍アブレーション中に表示される動的更新画像に、腫瘍と複数の標認点との間の少なくとも一つの距離を示す。幾つかの実施形態では、一組の命令は、上述のシステム及び方法による追加の命令及び／又はルーチンを含んでもよい。

【0052】

このように、幾つかの実施形態は、カーソルを位置データに結び付ける等によって侵襲

50

型治療を撮像手法と結合する。幾つかの実施形態は、より正確な位置決め及び位置フィードバックによって腫瘍アブレーションに要する時間を短縮すると共に繰り返しを少なくすることを助ける。幾つかの実施形態は、二次元及び／又は三次元の座標系での腫瘍及びアブレーション器具の位置情報を提供する。

【0053】

幾つかの実施形態を参照して本発明を説明したが、本発明の範囲を逸脱することなく様々な変形を施し均等構成を置換し得ることが当業者には理解されよう。加えて、本発明の範囲を逸脱することなく、多くの改変を施して本発明の教示に特定の状況又は材料を適合させることもできる。従って、本発明は開示された特定の実施形態に限定されず、特許請求の範囲に含まれる全ての実施形態を含むものとする。

10

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明の一実施形態による腫瘍アブレーションの方法100の流れ図である。

【図2】本発明の一実施形態に従って用いられる例示的な画像保管及び通信システム（PACS）を示す図である。

【図3】本発明の一実施形態による腫瘍から標認点までの距離及び針の位置を示す例示的な画像の図である。

【符号の説明】

【0055】

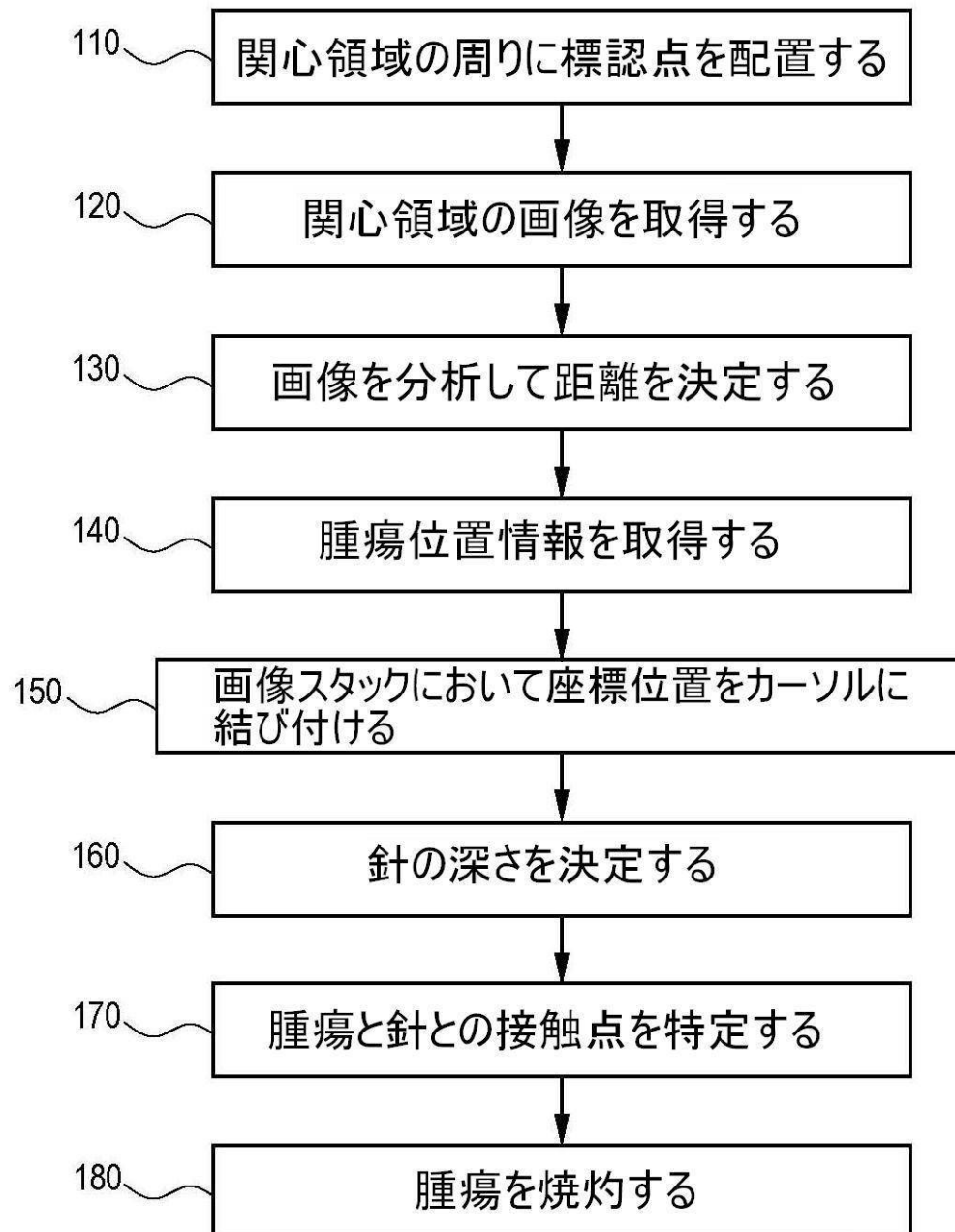
- 100 方法
- 200 PACSシステム
- 310 画像
- 320 腫瘍
- 330、335 標認点
- 340 針電極の先端
- 350 フルオロスコープ画像

20

【図 1】

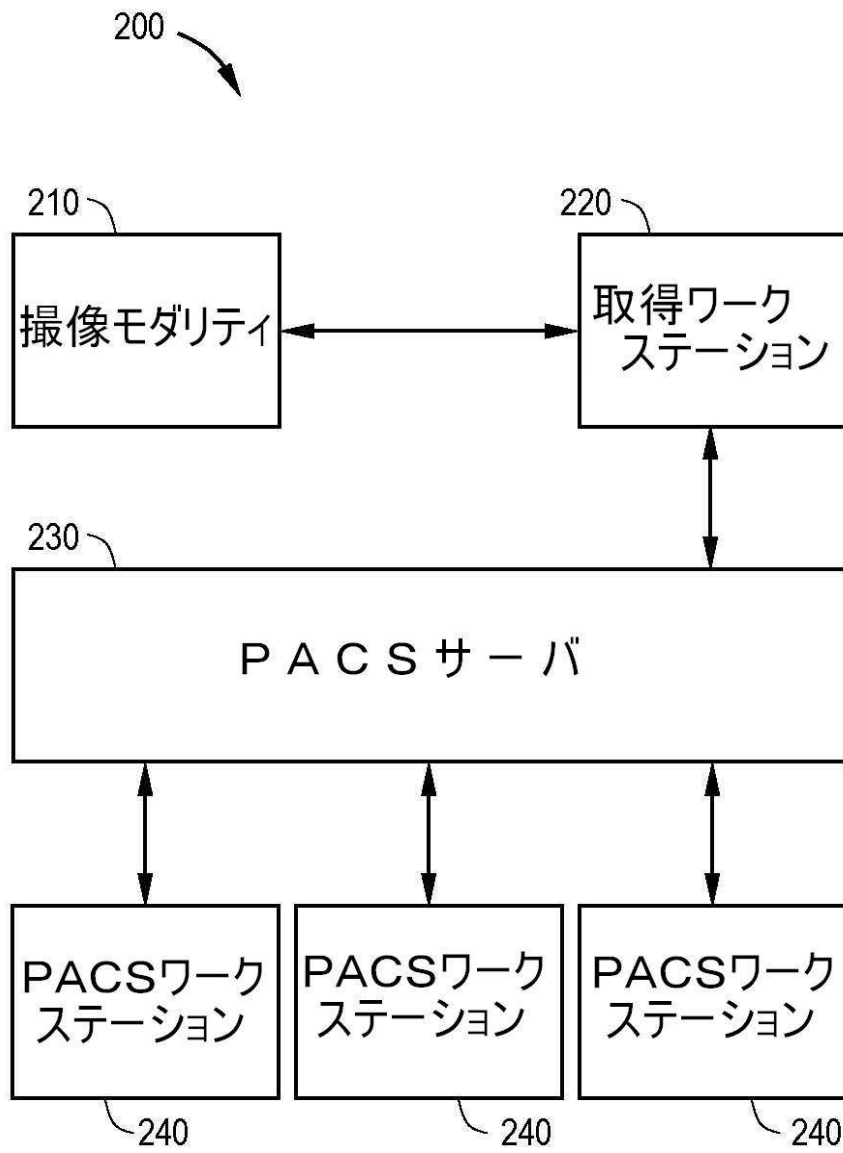
FIG. 1

100



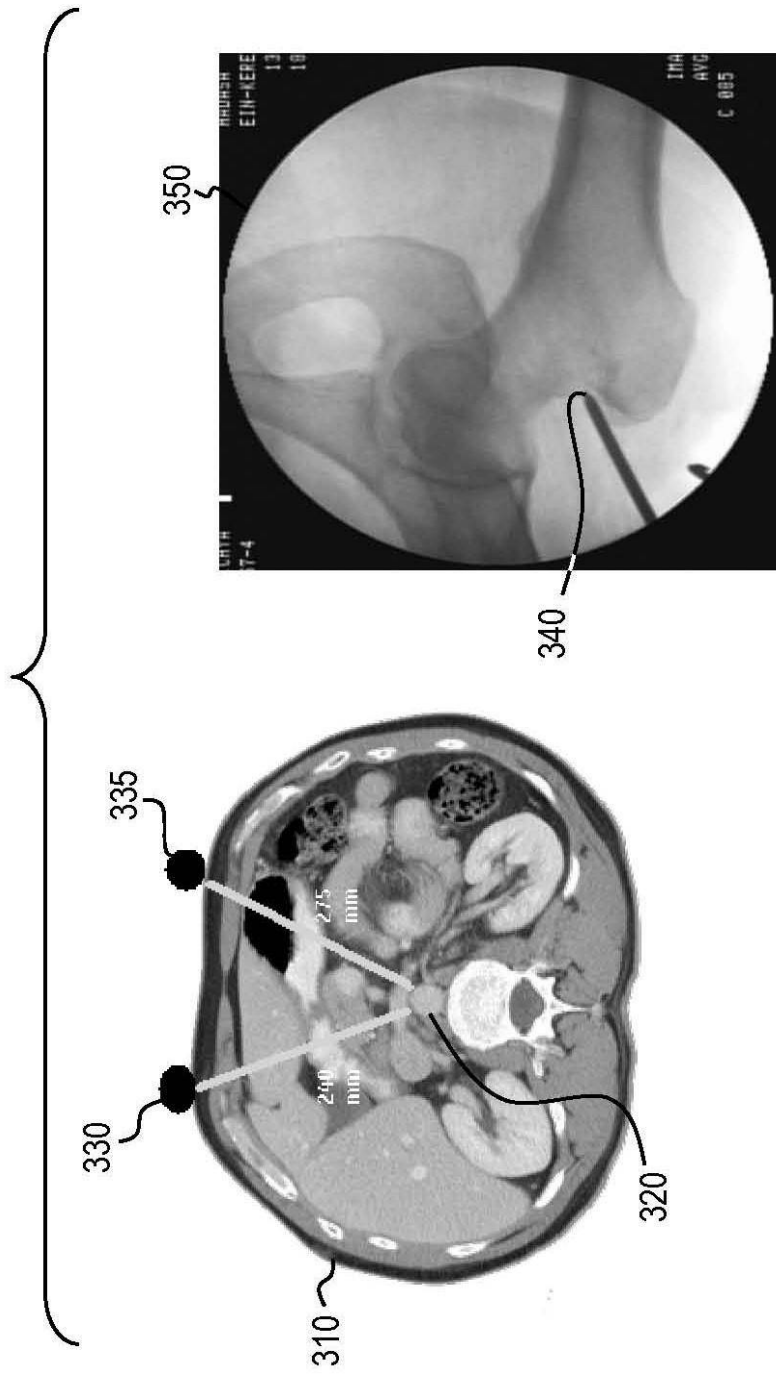
【図 2】

FIG. 2



【図 3】

FIG. 3



（針先端位置に基づく）カーソルの結び付け

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
A 6 1 B	8/00	(2006.01)	A 6 1 B 8/00	
A 6 1 B	5/00	(2006.01)	A 6 1 B 5/00	D

(72)発明者 プラカッシュ・マヘッシュ

アメリカ合衆国、イリノイ州、ホフマン・エステーツ、ブリドルウッド・ドライブ、1985番

(72)発明者 マーク・エム・モリタ

アメリカ合衆国、イリノイ州、アーリントン・ハイツ、サウス・ハイランド・アベニュー、506番

Fターム(参考) 4C093 AA01 AA22 AA24 AA25 CA21 EC16 FF17 FF22 FF28 FF42

FG13

4C096 AA12 AA18 AB44 DC20 DC23 DC28 DC36 DD13

4C117 XB01 XB20 XK09 XK19 XQ30 XR07 XR08 XR09 XR10

4C601 BB03 EE11 EE16 EE30 FF16 KK28 KK31

【外国語明細書】

2007144162000001.pdf