

(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2018-198947

(P2018-198947A)

(43) 公開日 平成30年12月20日(2018.12.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 18/18 (2006.01)	A 6 1 B 18/18 1 0 0	4 C 1 6 0
A 6 1 B 8/14 (2006.01)	A 6 1 B 8/14	4 C 6 0 1
A 6 1 B 34/20 (2016.01)	A 6 1 B 34/20	

審査請求 有 請求項の数 19 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2018-142531 (P2018-142531)	(71) 出願人	512269650
(22) 出願日	平成30年7月30日 (2018. 7. 30)		コヴィディエン リミテッド パートナー
(62) 分割の表示	特願2016-223095 (P2016-223095)		シップ
	の分割		アメリカ合衆国 マサチューセッツ 02
原出願日	平成28年11月16日 (2016.11.16)		048, マンスフィールド, ハンプシ
(31) 優先権主張番号	62/256, 509		ャー ストリート 15
(32) 優先日	平成27年11月17日 (2015.11.17)	(74) 代理人	100107489
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 大塩 竹志
(31) 優先権主張番号	15/342, 157	(72) 発明者	ダレン ジー. ジロット
(32) 優先日	平成28年11月3日 (2016.11.3)		アメリカ合衆国 コロラド 80027,
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ルイビル, ウェスト アッシュ スト
			リート 656
(特許庁注: 以下のものは登録商標)		最終頁に続く	
1. B l u - r a y			

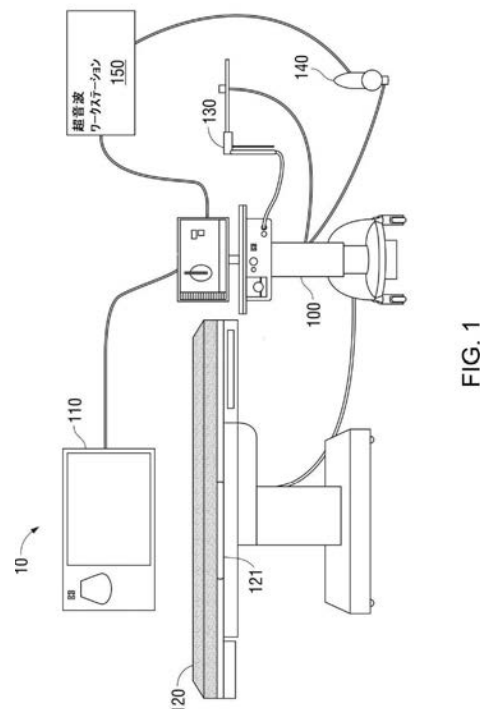
(54) 【発明の名称】 超音波画像誘導アブレーションアンテナ設置のためのシステムおよび方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】超音波画像誘導アブレーションアンテナ設置のためのシステムおよび方法を提供する。

【解決手段】マイクロ波アブレーション手技を実行するためのシステム10は、電気外科ジェネレータと、電気外科ジェネレータと共に使用可能なアブレーションプローブ130と、超音波画像データを収集する超音波センサ140と、超音波センサおよびアブレーションプローブの位置に関するEM追跡データを収集する電磁(EM)追跡システムと、プロセッサと命令を格納しているメモリとを含むコンピューティングデバイス100を含む。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

本願明細書に記載の発明。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(背景)

(1. 技術分野)

本開示は、超音波画像誘導を用いてアブレーションアンテナを設置するためのシステム、方法、およびデバイスに関する。

10

【背景技術】

【0002】

(関連技術の議論)

治療手技を計画する場合、臨床医は、しばしば、X線データ、コンピュータ断層撮影(CT)スキャンデータ、磁気共鳴画像診断(MRI)データ、または、臨床医が患者の内部解剖学的構造を見ることを可能にするその他の撮像データを含む患者データに依拠する。臨床医は、着目標的を識別し、外科手技のために着目標的にアクセスするための戦略を展開するために、患者データを利用する。

【0003】

診断ツールとしてのCT画像の使用は、日常的になってきており、CT結果は、しばしば、損傷、腫瘍、またはその他の類似の着目標的のサイズおよび位置に関する臨床医に対して利用可能な一次情報源である。この情報は、生検またはアブレーション手技等の術式を計画するために臨床医によって用いられるが、典型的には手技を開始する前に臨床医の能力の範囲で記憶されなければならない「オフライン」情報として利用可能であるにすぎない。CTスキャン中、患者は、デジタル的に撮像され、CTデータボリュームが組み立てられる。次に、CTデータは、軸方向、冠状方向、および矢状方向の各々で臨床医によって見られる。臨床医は、標的を識別または位置を特定することを試みる場合に、各方向からスライス毎にCT画像データを検討する。しかしながら、臨床医にとって、未加工形式のX線、CT画像、またはMRIに基づいて外科アブレーション手技を効果的に計画することはしばしば困難である。

20

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

(概要)

マイクロ波アブレーション手技を計画及び実行するためのシステムおよび方法が提供される。

【0005】

本開示の局面に従うと、マイクロ波アブレーション手技を実行するためのシステムは、電気外科ジェネレータと、電気外科ジェネレータと共に使用可能なアブレーションプローブと、超音波画像データを収集する超音波センサと、超音波センサおよびアブレーションプローブの位置に関するEM追跡データを収集する電磁(EM)追跡システムと、プロセッサと命令を格納しているメモリとを含むコンピューティングデバイスであって、該命令は、プロセッサによって実行された場合、コンピューティングデバイスに、マイクロ波アブレーション手技構成設定を受信することと、超音波センサから超音波画像データを受信することと、EM追跡システムからEM追跡データを受信することと、EM追跡データに基づいて、アブレーションプローブの軌道を決定することと、超音波画像データの平面に対するアブレーションプローブおよび軌道の位置および向きを示すグラフィカルユーザインターフェースを生成することとを行わせる、コンピューティングデバイスとを含む。

40

【0006】

本開示の別の局面において、命令は、コンピューティングデバイスに、受信したマイク

50

口波アブレーション手技構成設定に基づいて、投影アブレーション区域を決定することをさらに行わせ、グラフィカルユーザインターフェースを生成することは、投影アブレーション区域を示すことをさらに含む。

【0007】

本開示のさらなる局面において、命令は、コンピューティングデバイスに、アブレーションプローブの位置および向きが変化したかどうかを決定することと、アブレーションプローブの変化した位置および向きを示すアップデートされたグラフィカルユーザインターフェースを生成することとをさらに行わせる。

【0008】

本開示の別の局面において、命令は、コンピューティングデバイスに、超音波センサの位置および向きが変化したかどうかを決定することと、超音波センサの変化した位置および向きを示すアップデートされたグラフィカルユーザインターフェースを生成することとをさらに行わせる。

10

【0009】

本開示のさらなる局面において、命令は、コンピューティングデバイスに、アブレーションプローブと超音波画像データの平面との間の交差部を決定することをさらに行わせ、グラフィカルユーザインターフェースを生成することは、アブレーションプローブと超音波画像データの平面との間の交差部のインジケータを示すことをさらに含む。

【0010】

本開示の別の局面において、インジケータは、アブレーションプローブと超音波画像データの平面との間の交差部の角度および方向性を示すオブラウンド形状である。

20

【0011】

本開示のさらなる局面において、グラフィカルユーザインターフェースにおいて示される軌道は、アブレーションプローブの長さにおおよそ等しい長さを有している。

【0012】

本開示の別の局面において、グラフィカルユーザインターフェースは、超音波画像データが遮られないように、アブレーションプローブおよび軌道の位置および向きを、アウトラインとして示す。

【0013】

本開示の別の局面において、命令は、コンピューティングデバイスに、マイクロ波アブレーション手技が開始されたかどうかを決定することと、アブレーションプロセスの進行度のインジケータを示すアップデートされたグラフィカルユーザインターフェースを生成することをさらに行わせる。

30

【0014】

本開示の局面に従うと、マイクロ波アブレーション手技中に用いるためのグラフィカルユーザインターフェースを生成する方法は、マイクロ波アブレーション手技構成設定を受信することと、超音波センサから超音波画像データを受信することと、EM追跡システムからEM追跡データを受信することと、EM追跡データに基づいて、アブレーションプローブの軌道を決定することと、超音波画像データの平面に対するアブレーションプローブおよび軌道の位置および向きを示すグラフィカルユーザインターフェースを生成することとを含む。

40

【0015】

本開示の別の局面において、方法は、受信したマイクロ波アブレーション手技構成設定に基づいて、投影アブレーション区域を決定することをさらに含み、グラフィカルユーザインターフェースを生成することは、投影アブレーション区域を示すことをさらに含む。

【0016】

本開示のさらなる局面において、方法は、アブレーションプローブの位置および向きが変化したかどうかを決定することと、アブレーションプローブの変化した位置および向きを示すアップデートされたグラフィカルユーザインターフェースを生成することとをさらに含む。

50

【 0 0 1 7 】

本開示の別の局面において、方法は、超音波センサの位置および向きが変化したかどうかを決定することと、超音波センサの変化した位置および向きを示すアップデートされたグラフィカルユーザインターフェースを生成することとをさらに含む。

【 0 0 1 8 】

本開示のさらなる局面において、方法は、アブレーションプローブと超音波画像データの平面との間の交差部を決定することをさらに含み、グラフィカルユーザインターフェースを生成することは、アブレーションプローブと超音波画像データの平面との間の交差部のインジケータを示すことをさらに含む。

【 0 0 1 9 】

本開示の別の局面において、インジケータは、アブレーションプローブと超音波画像データの平面との間の交差部の角度および方向性を示すオブラウンド形状である。

【 0 0 2 0 】

本開示のさらなる局面において、グラフィカルユーザインターフェースにおいて示される軌道は、アブレーションプローブの長さにおおよそ等しい長さを有する。

【 0 0 2 1 】

本開示の別の局面において、グラフィカルユーザインターフェースは、超音波画像データが遮られないように、アブレーションプローブおよび軌道の位置および向きを、アウトラインとして示す。

【 0 0 2 2 】

本開示のさらなる局面において、方法は、マイクロ波アブレーション手技が開始されたかどうかを決定することと、アブレーションプロセスの進行度のインジケータを示すアップデートされたグラフィカルユーザインターフェースを生成することとをさらに含む。

【 0 0 2 3 】

本開示の別の局面に従うと、命令を格納している非一過性コンピュータ読み取り可能格納媒体は、プロセッサによって実行されたときに、コンピューティングデバイスに、マイクロ波アブレーション手技構成設定を受信することと、超音波センサから超音波画像データを受信することと、EM追跡システムからEM追跡データを受信することと、EM追跡データに基づいて、アブレーションプローブの軌道を決定することと、超音波画像データの平面に対するアブレーションプローブおよび軌道の位置および向きを示すグラフィカルユーザインターフェースを生成することとを行わせる。

【 0 0 2 4 】

本開示の上記の局面および実施形態のうちの任意のものは、本開示の範囲から逸脱することなく組み合され得る。

本明細書は、例えば、以下の項目を提供する。

(項目 1)

マイクロ波アブレーション手技を実行するためのシステムであって、上記システムは、電気外科ジェネレータと、

上記電気外科ジェネレータと共に使用可能なアブレーションプローブと、

超音波画像データを収集する超音波センサと、

上記超音波センサおよび上記アブレーションプローブの位置に関するEM追跡データを収集する電磁 (EM) 追跡システムと、

プロセッサと命令を格納しているメモリとを含むコンピューティングデバイスであって、上記命令は、上記プロセッサによって実行された場合、上記コンピューティングデバイスに、

マイクロ波アブレーション手技構成設定を受信することと、

上記超音波センサから超音波画像データを受信することと、

上記EM追跡システムから上記EM追跡データを受信することと、

上記EM追跡データに基づいて、上記アブレーションプローブの軌道を決定すること

と、

10

20

30

40

50

上記超音波画像データの平面に対する上記アブレーションプローブおよび上記軌道の位置および向きを示すグラフィカルユーザインターフェースを生成することと
を行わせる、コンピューティングデバイスと
を含む、システム。

(項目2)

上記命令は、上記コンピューティングデバイスに、

上記受信したマイクロ波アブレーション手技構成設定に基づいて、投影アブレーション区域を決定すること

をさらに行わせ、

上記グラフィカルユーザインターフェースを生成することは、上記投影アブレーション区域を示すことをさらに含む、上記項目に記載のシステム。

10

(項目3)

上記命令は、上記コンピューティングデバイスに、

上記アブレーションプローブの上記位置および向きが変化したかどうかを決定することと、

上記アブレーションプローブの上記変化した位置および向きを示すアップデートされたグラフィカルユーザインターフェースを生成すること

をさらに行わせる、上記項目のいずれか一項に記載のシステム。

(項目4)

上記命令は、上記コンピューティングデバイスに、

上記超音波センサの上記位置および向きが変化したかどうかを決定することと、

上記超音波センサの上記変化した位置および向きを示すアップデートされたグラフィカルユーザインターフェースを生成することと

をさらに行わせる、上記項目のいずれか一項に記載のシステム。

20

(項目5)

上記命令は、上記コンピューティングデバイスに、

上記アブレーションプローブと上記超音波画像データの上記平面との間の交差部を決定すること

をさらに行わせ、

上記グラフィカルユーザインターフェースを生成することは、上記アブレーションプローブと上記超音波画像データの上記平面との間の上記交差部のインジケータを示すことをさらに含む、上記項目のいずれか一項に記載のシステム。

30

(項目6)

上記インジケータは、上記アブレーションプローブと上記超音波画像データの上記平面との間の上記交差部の角度および方向性を示すオブラウンド形状である、上記項目のいずれか一項に記載のシステム。

(項目7)

上記グラフィカルユーザインターフェースにおいて示される上記軌道は、上記アブレーションプローブの長さにおおよそ等しい長さを有する、上記項目のいずれか一項に記載のシステム。

40

(項目8)

上記グラフィカルユーザインターフェースは、上記超音波画像データが遮られないように、上記アブレーションプローブおよび上記軌道の上記位置および向きを、アウトラインとして示す、上記項目のいずれか一項に記載のシステム。

(項目9)

上記命令は、上記コンピューティングデバイスに、

上記マイクロ波アブレーション手技が開始されたかどうかを決定することと、

上記アブレーション手技の進行度のインジケータを示すアップデートされたグラフィカルユーザインターフェースを生成することと

をさらに行わせる、上記項目のいずれか一項に記載のシステム。

50

(項目 10)

マイクロ波アブレーション手技中に用いるためのグラフィカルユーザインターフェースを生成する方法であって、上記方法は、

マイクロ波アブレーション手技構成設定を受信することと、

超音波センサから超音波画像データを受信することと、

E M追跡システムからE M追跡データを受信することと、

上記E M追跡データに基づいて、アブレーションプローブの軌道を決定することと、

上記超音波画像データの平面に対する上記アブレーションプローブおよび上記軌道の位置および向きを示すグラフィカルユーザインターフェースを生成することと

を含む、方法。

10

(項目 11)

上記受信したマイクロ波アブレーション手技構成設定に基づいて、投影アブレーション区域を決定すること

をさらに含み、

上記グラフィカルユーザインターフェースを生成することは、上記投影アブレーション区域を示すことをさらに含む、上記項目に記載の方法。

(項目 12)

上記アブレーションプローブの上記位置および向きが変化したかどうかを決定することと、

上記アブレーションプローブの上記変化した位置および向きを示すアップデートされたグラフィカルユーザインターフェースを生成することと

をさらに含む、上記項目のいずれか一項に記載の方法。

20

(項目 13)

上記超音波センサの上記位置および向きが変化したかどうかを決定することと、

上記超音波センサの上記変化した位置および向きを示すアップデートされたグラフィカルユーザインターフェースを生成することと

をさらに含む、上記項目のいずれか一項に記載の方法。

(項目 14)

上記アブレーションプローブと上記超音波画像データの上記平面との間の交差部を決定すること

をさらに含み、

上記グラフィカルユーザインターフェースを生成することは、上記アブレーションプローブと上記超音波画像データの上記平面との間の上記交差部のインジケータを示すことをさらに含む、上記項目のいずれか一項に記載の方法。

30

(項目 15)

上記インジケータは、上記アブレーションプローブと上記超音波画像データの上記平面との間の上記交差部の角度および方向性を示すオブラウンド形状である、上記項目のいずれか一項に記載の方法。

(項目 16)

上記グラフィカルユーザインターフェースにおいて示される上記軌道は、上記アブレーションプローブの長さにおおよそ等しい長さを有する、上記項目のいずれか一項に記載の方法。

40

(項目 17)

上記グラフィカルユーザインターフェースは、上記超音波画像データが遮られないように、上記アブレーションプローブおよび上記軌道の上記位置および向きを、アウトラインとして示す、上記項目のいずれか一項に記載の方法。

(項目 18)

上記マイクロ波アブレーション手技が開始されたかどうかを決定することと、

上記アブレーション手技の進行度のインジケータを示すアップデートされたグラフィカルユーザインターフェースを生成することと

50

をさらに含む、上記項目のいずれか一項に記載の方法。

(項目19)

命令を格納している非一過性コンピュータ読み取り可能格納媒体であって、上記命令は、プロセッサによって実行された場合、コンピューティングデバイスに、マイクロ波アブレーション手技構成設定を受信することと、超音波センサから超音波画像データを受信することと、EM追跡システムからEM追跡データを受信することと、上記EM追跡データに基づいて、上記アブレーションプローブの軌道を決定することと

、上記超音波画像データの平面に対する上記アブレーションプローブおよび上記軌道の位置および向きを示すグラフィカルユーザインターフェースを生成することと

を行わせる、非一過性コンピュータ読み取り可能格納媒体。

(摘要)

マイクロ波アブレーション手技中に用いるためのグラフィカルユーザインターフェースを生成するためのデバイス、システム、および方法が開示され、例示的な方法は、マイクロ波アブレーション手技構成設定を受信することと、超音波センサから超音波画像データを受信することと、EM追跡システムからEM追跡データを受信することと、EM追跡データに基づいて、アブレーションプローブの軌道を決定することと、超音波画像データの平面に対するアブレーションプローブおよび駆動の位置および向きを示すグラフィカルユーザインターフェースを生成することを含む。

【図面の簡単な説明】

【0025】

本開示のシステムおよび方法の対象および特徴は、本開示の種々の実施形態に関する記載を、添付図面を参照しながら読んだときに、当業者には明らかになるであろう。

【0026】

【図1】図1は、本開示の例証的实施形態に従う、マイクロ波アブレーション計画および手技システムの概略図である。

【0027】

【図2】図2は、本開示の実施形態に従う、図1のマイクロ波アブレーション計画および手技システムの一部を形成するコンピューティングデバイスの概略図である。

【0028】

【図3A】図3Aは、本開示の実施形態に従う、マイクロ波アブレーション治療の手技段階中に用いられ得る例示的なグラフィカルユーザインターフェースの例証である。

【0029】

【図3B】図3Bは、本開示の実施形態に従う、マイクロ波アブレーション治療の手技段階中に用いられ得る別の例示的なグラフィカルユーザインターフェースの例証である。

【0030】

【図3C】図3Cは、本開示の実施形態に従う、マイクロ波アブレーション治療の手技段階中に用いられ得る別の例示的なグラフィカルユーザインターフェースの例証である。

【0031】

【図3D】図3Dは、本開示の実施形態に従う、マイクロ波アブレーション治療の手技段階中に用いられ得る別の例示的なグラフィカルユーザインターフェースの例証である。

【0032】

【図3E】図3Eは、本開示の実施形態に従う、マイクロ波アブレーション治療の手技段階中に用いられ得る別の例示的なグラフィカルユーザインターフェースの例証である。

【0033】

【図4】図4は、本開示の実施形態に従う、マイクロ波アブレーション治療の手技段階中に用いられ得る別の例示的なグラフィカルユーザインターフェースの例証である。

【0034】

【図5】図5は、本開示の実施形態に従う、図3A~Eおよび/または図4のグラフィカ

10

20

30

40

50

ルユーザインターフェースを生成するための例示的な方法のフローチャートである。

【0035】

【図6A】図6Aは、本開示の実施形態に従う、マイクロ波アブレーション治療の手技段階中に用いられ得る別の例示的なグラフィカルユーザインターフェースの例証である。

【0036】

【図6B】図6Bは、本開示の実施形態に従う、マイクロ波アブレーション治療の手技段階中に用いられ得る別の例示的なグラフィカルユーザインターフェースの例証である。

【0037】

【図6C】図6Cは、本開示の実施形態に従う、マイクロ波アブレーション治療の手技段階中に用いられ得る別の例示的なグラフィカルユーザインターフェースの例証である。

10

【0038】

【図6D】図6Dは、本開示の実施形態に従う、マイクロ波アブレーション治療の手技段階中に用いられ得る別の例示的なグラフィカルユーザインターフェースの例証である。

【発明を実施するための形態】

【0039】

(詳細な説明)

本開示は、マイクロ波アブレーション外科治療を計画および実行するためのシステムおよび方法を提供する。システムは、初期患者選択から、標的の識別および選択、標的のサイズ決定、治療区域のサイズ決定、標的までの経路を作成するための進入ポイントおよびルートを選択、および治療計画の検討までのプロセスを通じた治療計画の合理化された方法を臨床医に提示する。治療計画は、次に、外科手技の実行中のガイドとして用いられ得、システムは、患者の内部の外科ツールの位置を追跡し、標的および標的に向けた事前に計画した経路に対するツールの位置のリアルタイムビューを臨床医に与える。システムはまた、実行された外科治療手技の成果を査定するために、術前および術後のCT画像データを比較および対照する能力を臨床医に提示する。

20

【0040】

本開示は、特定の例証的实施形態の観点で記載されるけれども、種々の改変、再配列、および置き換えが、本開示の趣旨から逸脱することなく行われ得ることが、当業者には容易に理解されるであろう。本開示の範囲は、本明細書に添付した特許請求の範囲によって規定される。

30

【0041】

本開示に従うマイクロ波アブレーション治療は、概して、2段階、すなわち、(1)計画段階、および(2)手技段階に分割される。マイクロ波アブレーション治療の計画段階は、Bharadwajらによる、2014年8月11日に出願され、TREATMENT PROCEDURE PLANNING SYSTEM AND METHODと題された、同時係属中の特許出願第14/821,950号により完全に記載されており、上記出願の内容は、その全体が参照により本明細書中に援用される。代替的な計画段階および手技段階は、以下により完全に記載される。

【0042】

本開示に従うマイクロ波アブレーション計画および手技システムは、計画段階および手技段階の両方を実行するように構成された単一システムであり得るか、または、システムは、種々の段階のための別個のデバイスおよびソフトウェアプログラムを含み得る。後者の例は、1つ以上の特殊ソフトウェアプログラムが計画段階中に用いられる第1のコンピューティングデバイスと、第1のコンピューティングデバイスからのデータを1つ以上の特殊ソフトウェアプログラムが手技段階中に用いられるようにインポートし得る第2のコンピューティングデバイスとのシステムであり得る。

40

【0043】

ここで図1を参照すると、本開示は、一般に治療システム10に関しており、該システムは、コンピューティングデバイス100、ディスプレイ110、テーブル120、アブレーションプローブ130、超音波撮像装置140、および超音波ワークステーション1

50

50を含む。コンピューティングデバイス100は、例えば、ラップトップコンピュータ、デスクトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、またはその他の同様のデバイスであり得る。コンピューティングデバイス100は、電気外科ジェネレータ、蠕動ポンプ、電力供給装置、および/または、システム10に関係しているかまたはその一部分を形成している任意のその他のアクセサリおよび周辺デバイスを制御するように構成され得る。ディスプレイ110は、マイクロ波アブレーション手技の実行に関する命令、画像、およびメッセージを出力するように構成されている。テーブル120は、例えば、外科手技中に用いることに適した手術台またはその他のテーブルであり得、該テーブルは、電磁(E M)場ジェネレータ121を含む。E M場ジェネレータ121は、マイクロ波アブレーション手技中にE M場を生成するために用いられ、患者の体内の外科器具の位置を追跡するために用いられるE M追跡システムの一部を形成する。E M場ジェネレータ121は、種々の構成要素、例えば、手術台または患者ベッドの下に配置されるかまたはそれに統合されるように特別に設計されたパッド等を含み得る。このようなE M追跡システムの例は、Northern Digital Incによって販売されているAURORATMシステム等である。アブレーションプローブ130は、組織を切除するために用いられるマイクロ波アブレーションアンテナを有する外科器具である。本開示は、外科環境におけるシステム10の使用を記載しているが、システム10の構成要素のいくつかまたは全てが、代替的な設定、例えば、イメージングラボラトリおよび/またはオフィスの設定において用いられることも構想される。

10

20

【0044】

E M追跡システムに加え、外科器具はまた、超音波撮像を用いることにより視覚化され得る。超音波撮像装置140、例えば超音波ワンドは、患者の体内の外科器具(例えば、アブレーションプローブ130等)の位置を視覚化するために、マイクロ波アブレーション手技中に患者の身体を撮像するために用いられ得る。超音波撮像装置140は、超音波ワンド内に埋め込まれるかまたはそれに取り付けられたE M追跡センサを有し得、該E M追跡センサは、例えば、クリップオンセンサまたはステッカーセンサ等である。以下にさらに記載されるように、超音波撮像装置140は、アブレーションプローブ130が超音波画像平面に対してある角度に置かれるように、アブレーションプローブ130に対して配置され得、これにより、臨床医が、超音波画像平面との、そして撮像されている対象との、アブレーションプローブ130の空間的関係を視覚化することを可能にする。さらに、E M追跡システムはまた、超音波撮像装置140の位置を追跡し得る。いくつかの実施形態において、1つ以上の超音波センサ140が、患者の体内に配置され得る。E M追跡システムは、次に、患者の体内のこのような超音波センサ140およびアブレーションプローブ130の位置を追跡し得る。

30

【0045】

種々のその他の外科器具または外科ツール(例えば、ligasureデバイス、外科ステープル等)もまた、マイクロ波アブレーション治療手技の実行中に用いられ得る。アブレーションプローブ130は、ガン性細胞を変性させるかまたは殺すことを目的として組織を加熱するために、電磁放射またはマイクロ波エネルギーを用いることにより、損傷または腫瘍(以後では、「標的」と呼ばれる)を切除するために用いられる。このようなアブレーションプローブ130を含むシステムの構成および使用は、Dickhansによる、2014年8月26日に出願され、MICROWAVE ABLATION SYSTEMと題された、同時係属中の特許出願第14/828,682号、Latkowらによる、2013年3月15日に出願され、MICROWAVE ABLATION CATHETER AND METHOD OF UTILIZING THE SAMEと題された、同時係属中の特許出願公開第2014/0046315号、およびBrananらによる、2013年3月15日に出願され、MICROWAVE ENERGY-DELIVERY DEVICE AND SYSTEMと題された、同時係属中の特許出願公開2014/0276739号においてより完全に記載されており、これらの全ての内容は、その全体が参照により本明細書中に援用される。

40

50

【 0 0 4 6 】

患者の体内のアブレーションプローブ 1 3 0 の位置は、外科手技中に追跡され得る。アブレーションプローブ 1 3 0 の位置を追跡するための例示的な方法は、E M 追跡システムを用いることによるものであり、これは、アブレーションプローブ 1 3 0 に取り付けられるかまたはその内部に組み込まれた追跡センサによって、アブレーションプローブ 1 3 0 の位置を追跡する。種々のタイプのセンサが用いられ得、そのようなセンサとしては、例えば、印刷センサ等が挙げられ、そのような印刷センサの構成および用途は、その全内容が参照により本明細書中に援用される、2 0 1 4 年 1 2 月 2 2 日に出願された、同時係属中の仮特許出願第 6 2 / 0 9 5 , 5 6 3 号により完全に記載されている。手技を開始するのに先立ち、臨床医は、追跡システムの精度を確かめることが可能である。

10

【 0 0 4 7 】

ここで図 2 を参照すると、コンピューティングデバイス 1 0 0 のシステムズが示されている。コンピューティングデバイス 1 0 0 は、メモリ 2 0 2 、プロセッサ 2 0 4 、ディスプレイ 2 0 6 、ネットワークインターフェース 2 0 8 、入力デバイス 2 1 0 、および / または出力モジュール 2 1 2 を含み得る。

【 0 0 4 8 】

メモリ 2 0 2 は、プロセッサ 2 0 4 によって実行可能でありコンピューティングデバイス 1 0 0 の動作を制御するデータおよび / またはソフトウェアを格納するための任意の非一過性コンピュータ読み取り可能な格納媒体を含む。実施形態において、メモリ 2 0 2 は、例えばフラッシュメモリチップ等の 1 つ以上のソリッドステート格納デバイスを含み得る。1 つ以上のソリッドステート格納デバイスの代わりにまたはそれに加えて、メモリ 2 0 2 は、マストレージコントローラ（図示せず）および通信バス（図示せず）を通してプロセッサ 2 0 4 に接続された 1 つ以上のマストレージデバイスを含み得る。本明細書中に含まれるコンピュータ読み取り可能な媒体の記載は、ソリッドステート格納装置を参照しているが、当業者には、コンピュータ読み取り可能な格納媒体は、プロセッサ 2 0 4 によってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得ることが理解され得る。すなわち、コンピュータ読み取り可能な格納媒体は、情報（例えば、コンピュータ読み取り可能な命令、データ構造、プログラムモジュール、またはその他のデータ）の格納のための任意の方法または技術で実装された、非一過性、揮発性、および不揮発性の、取り外し可能および非取り外し可能な媒体を含む。例えば、コンピュータ読み取り可能な格納媒体は、

20

30

【 0 0 4 9 】

メモリ 2 0 2 は、アプリケーション 2 1 6 および / または C T データ 2 1 4 を格納し得る。アプリケーション 2 1 6 は、プロセッサ 2 0 4 によって実行された場合、ディスプレイ 2 0 6 にユーザインターフェース 2 1 8 を提示させる。

【 0 0 5 0 】

プロセッサ 2 0 4 は、汎用プロセッサ、その他のタスクを実行するように汎用プロセッサを解放しながら特殊なグラフィックス処理タスクを実行するように構成された特殊グラフィックス処理ユニット（G P U）、および / またはこのようなプロセッサの無数の組み合わせであり得る。

40

【 0 0 5 1 】

ディスプレイ 2 0 6 は、タッチセンサー式および / または音声起動式であり得、ディスプレイ 2 0 6 が、入力デバイスおよび出力デバイスの両方の役目を果たすことを可能にする。代替的に、キーボード（図示せず）、マウス（図示せず）、またはその他のデータ入力デバイスが利用され得る。

【 0 0 5 2 】

50

ネットワークインターフェース 208 は、ネットワークに接続するように構成され得、そのようなネットワークとしては、例えば、有線ネットワークおよび / またはワイヤレスネットワークから成るローカルエリアネットワーク (LAN)、ワイドエリアネットワーク (WAN)、ワイヤレスモバイルネットワーク、Bluetooth (登録商標) ネットワーク、および / またはインターネット等が挙げられる。例えば、コンピューティングデバイス 100 は、サーバから患者のコンピュータ断層撮影 (CT) 画像データを受信し得、そのようなサーバとしては、例えば、外科アブレーション計画中に用いるための、病院サーバ、インターネットサーバ、またはその他の類似のサーバ等が挙げられる。また、患者 CT 画像データは、取り外し可能メモリ 202 を介してコンピューティングデバイス 100 に提供され得る。コンピューティングデバイス 100 は、そのソフトウェア (例えば、アプリケーション 216) に対するアップデートを、ネットワークインターフェース 208 を介して受信し得る。また、コンピューティングデバイス 100 は、ソフトウェアアップデートが利用可能であるという通知をディスプレイ 206 上に表示し得る。

10

【0053】

入力デバイス 210 は、それによってユーザがコンピューティングデバイス 100 と相互作用し得る任意のデバイスであり得、そのようなデバイスとしては、例えば、マウス、キーパッド、フットペダル、タッチスクリーン、および / または音声インターフェース等が挙げられる。

【0054】

出力モジュール 212 は、任意の接続ポートまたはバスを含み得、そのような接続ポートまたはバスとしては、例えば、パラレルポート、シリアルポート、ユニバーサルシリアルバス (USB)、または当業者に公知の任意のその他の類似の接続ポートが挙げられる。

20

【0055】

アプリケーション 216 は、メモリ 202 に格納され、コンピューティングデバイス 100 のプロセッサ 204 によって実行される、1つ以上のソフトウェアプログラムであり得る。以下により詳細に記載されるように、計画段階中、アプリケーション 216 は、一連のステップを通して、臨床医を、手技段階中の以後の使用のために、標的を識別すること、標的をサイズ決定すること、治療区域をサイズ決定すること、および / または、標的までのアクセスルートを決断することに誘導する。いくつかの実施形態において、アプリケーション 216 は、手術室または外科手技が実行されるその他の設備内のコンピューティングデバイス上にロードされ、外科手技を実行する臨床医を誘導するための計画またはマップとして用いられるが、アブレーションプローブ 130 が位置する場所を計画に対して示す、手技中に用いられるアブレーションプローブ 130 からのいかなるフィードバックも伴わない。その他の実施形態において、システム 10 は、例えば EM 追跡等により、患者の身体内のアブレーションプローブ 130 の位置に関するデータをコンピューティングデバイス 100 に提供し、アプリケーション 216 は、次に、これを用いて、アブレーションプローブ 130 が位置する場所を計画上に示し得る。

30

【0056】

アプリケーション 216 は、コンピューティングデバイス 100 上に直接的にインストールされ得るか、または、別のコンピュータ (例えば、中央サーバ等) 上にインストールされ得、ネットワークインターフェース 208 を介してコンピューティングデバイス 100 上で開かれる。アプリケーション 216 は、ウェブベースのアプリケーションとして、または、当業者に公知の任意のその他のフォーマットで、コンピューティングデバイス 100 上で自然に稼働し得る。いくつかの実施形態において、アプリケーション 216 は、本開示に記載されている特徴および機能の全てを有する単一のソフトウェアプログラムであり得る。その他の実施形態において、アプリケーション 216 は、これらの特徴および機能の種々の部分を提供する 2つ以上の異なるソフトウェアプログラムであり得る。例えば、アプリケーション 216 は、計画段階中に用いるための 1つのソフトウェアプログラムと、マイクロ波アブレーション治療の手技段階中に用いるための第 2 のソフトウェアプ

40

50

プログラムとを含み得る。このような場合、アプリケーション 216 の一部分を形成する種々のソフトウェアプログラムは、情報を共有するために、互いに通信すること、および / または、マイクロ波アブレーション治療および / または患者に関する種々の設定およびパラメータをインポートおよびエクスポートすることを可能にされ得る。例えば、治療計画と、計画段階中に 1 つのソフトウェアプログラムによって生成されるその構成要素のうちの任意のものとは、手技段階中に第 2 のソフトウェアプログラムによって用いられるように、格納およびエクスポートされ得る。

【0057】

アプリケーション 216 は、ユーザインターフェース 218 と通信し、これは、臨床医に対して（例えば、ディスプレイ 206 上に）視覚的インタラクティブ機能を提示し、かつユーザ入力デバイスを介して臨床医入力を受信するための、ユーザインターフェースを生成する。例えば、ユーザインターフェース 218 は、グラフィカルユーザインターフェース（GUI）を生成し、臨床医によって見られるようにするためにディスプレイ 206 に GUI を出力する。GUI の例は、図 3A ~ 3E および図 4 を参照して以下に記載される。

【0058】

コンピューティングデバイス 100 は、ディスプレイ 110 にリンクされており、それにより、コンピューティングデバイス 100 が、ディスプレイ 206 上の出力と共にディスプレイ 110 上の出力を制御することを可能にしている。コンピューティングデバイス 100 は、ディスプレイ 206 上に表示された出力と同一または類似の出力を表示するようにディスプレイ 110 を制御し得る。例えば、ディスプレイ 206 上の出力は、ディスプレイ 100 にミラーリングされ得る。代替的に、コンピューティングデバイス 100 は、ディスプレイ 206 上に表示されたものとは異なる出力を表示するようにディスプレイ 110 を制御し得る。例えば、ディスプレイ 110 は、マイクロ波アブレーション手技中にガイダンス画像および情報を表示するように制御され得、その一方で、ディスプレイ 206 は、その他の出力（例えば、構成およびステータス情報）を表示するように制御され得る。

【0059】

本明細書中で用いられる場合、用語「臨床医」は、本明細書中に記載されている実施形態の使用を含む医療手技を計画、実行、監視、および / または監督することに関与する任意の医療専門家（すなわち、医師、看護師等）または治療計画システム 10 のその他のユーザを参照する。

【0060】

ここで図 3A を参照すると、ユーザインターフェース 218 によって生成される例示的な GUI 300 が示されており、該 GUI は、コンピューティングデバイス 100 により、ディスプレイ 206 および / またはディスプレイ 110 上に提示され得る。GUI 300 は、アブレーションプローブ 130 に対応するアブレーションアンテナ 310 のグラフィカル表現、超音波撮像装置 140 に対応する超音波ワンド 320 のグラフィカル表現、アブレーションプローブ 130 の軌道 315 のグラフィカル表現、超音波画像平面 325、および現在のアブレーション手技のために構成された投影アブレーション区域を示す投影アブレーション区域インジケータ 330 を含む。超音波画像平面 325 は、超音波撮像装置 140 によって捕捉された超音波画像データに基づく超音波画像（記載されている要素をより明確に描写する目的で本明細書中では示されていない）を含み得る。GUI 300 は、超音波撮像装置 140 およびアブレーションプローブ 130 がコンピューティングデバイス 100 およびシステム 10 に接続されているかどうかを示す US プローブインジケータ 302 およびアンテナインジケータ 303 をさらに含む。GUI 300 はまた、現在のアブレーション手技のために構成された時間 304、温度 306、および消費電力 308 のインジケータを含む。

【0061】

軌道 315 は、アブレーションプローブ 130 が患者の体内でナビゲートされる軌道を

示す。軌道 315 の長さは、アブレーションプローブ 130 の長さに対応する。同様に、軌道 315 の幅は、アブレーションプローブ 130 の幅に対応する。したがって、アブレーションプローブ 130 および超音波撮像装置 140 を患者の体外に配置している場合、軌道 315 は、アブレーションプローブ 130 が患者の体の中にナビゲートされ得る距離を示し得る。これにより、臨床医は、アブレーションプローブ 130 を患者の体の中に挿入する前に、アブレーションプローブ 130 が患者の体内の標的組織に到達し得るかどうかを決定することができる。

【0062】

G U I 300 は、超音波画像平面 325 上に表示された超音波画像がアブレーションアンテナ 310 および軌道 315 によって遮られないように、アブレーションアンテナ 310 および軌道 315 をアウトラインとして描写し得る。G U I 300 は、超音波画像平面 325 に対するアンテナ 310 および軌道 315 をさらに描写する。すなわち、アブレーションプローブ 130 が超音波画像平面 325 と交差しない場合、アブレーションアンテナ 310 は、陰影付きとして（例えば、淡色表示されるかまたは灰色で）描写される。例えば、図 3 A に示されているように、アブレーションアンテナ 310 は、超音波画像平面 325 の背後に表示されたアブレーションアンテナ 310 の部分については、陰影付きセクション 310 b において描写される。同様に、軌道 315 は、超音波画像平面 325 の背後に存在する軌道 315 の部分については、陰影付きセクション 315 b として描写される。対照的に、超音波画像平面 325 の手前に存在する軌道 315 a の部分は、（通常の輝度であり、陰影付きではなくまたは淡色表示されてもいない）普通に示される。

【0063】

図 3 A は、アブレーションアンテナ 310 および軌道 315 の全てが超音波画像平面 325 の背後に存在する例を示しているが、図 3 B は、アブレーションアンテナ 310 および軌道 315 の全てが超音波画像平面 325 の手前に存在する例を示している。すなわち、アブレーションプローブ 130 は、超音波撮像装置 140 によって生成される画像の平面の完全に手前に存在し、該平面とは交差しない。

【0064】

図 3 C は、ユーザインターフェース 218 によって生成される別の例示的な G U I 300 を示しており、該 G U I は、コンピューティングデバイス 100 により、ディスプレイ 206 および / またはディスプレイ 110 上に表示され得る。図 3 C は、図 3 A および図 3 B のものと同一の要素の多くを含む。これらの要素は、図 3 A および図 3 B におけるものと同一の参照番号を用いて識別されており、簡略化の目的のために、再び記載されることはない。

【0065】

図 3 C は、アブレーションアンテナ 310 が超音波画像平面 325 と共平面である例を示す。アブレーションアンテナ 310 の平面と超音波画像平面 325 との間の交差部のエリアは、オブラウンド 340 によって示されている。アブレーションアンテナ 310 は、超音波画像平面 325 と共平面なので、オブラウンド 340 は、アブレーションアンテナ 310 および軌道 315 の両側の 2 本の平行線として示されている。

【0066】

図 3 D は、アブレーションアンテナ 310 が超音波画像平面 325 と交差する例を示している。アブレーションアンテナ 310 が超音波画像平面 325 と共平面にあり、オブラウンド 340 がアブレーションアンテナ 310 および軌道 315 の長さに延びている図 3 C とは異なり、図 3 D においては、オブラウンド 340 は、アブレーションアンテナ 310 と超音波画像平面 325 との間の交差部のエリアの周りで楕円形状に現れている。オブラウンド 340 の長さおよび位置は、アブレーションアンテナ 310 と超音波画像平面 325 との間の交差部の角度によって決定される。すなわち、オブラウンド 340 は、アブレーションアンテナ 310 と超音波画像平面 325 との間の交差部の角度の方向および鋭さを示している。アブレーションアンテナ 310 と超音波画像平面 325 との間の交差部のポイントは、交差部インジケータ 345 によって示されている。

【 0 0 6 7 】

G U I 3 0 0 は、コンピューティングデバイス 1 1 0 が、アブレーション手技が開始されたことを決定した後のアブレーション進行度インジケータ 3 3 5 をさらに示し得る。アブレーション進行度インジケータ 3 3 5 は、実行されているアブレーション手技の進行度を示している。アブレーション進行度インジケータ 3 3 5 は、アブレーションアンテナ 3 1 0 の近くで開始し、アブレーション手技が進行するにつれて投影アブレーション区域インジケータ 3 3 0 に向けて移動する。

【 0 0 6 8 】

図 3 E は、ユーザインターフェース 2 1 8 によって生成される別の例示的な G U I 3 0 0 を示しており、該 G U I は、コンピューティングデバイス 1 0 0 により、ディスプレイ 2 0 6 および / またはディスプレイ 1 1 0 上に表示され得る。図 3 E は、図 3 A ~ 3 D のものと同じ要素も多くを含み得る。これらの要素は、図 3 A ~ 3 D におけるものと同じ参照番号を用いて識別されており、簡略化の目的のために、再び記載されることはない。

10

【 0 0 6 9 】

図 3 A ~ 3 D は、超音波ワンド 3 2 0 および超音波画像平面 3 2 5 の向きが G U I 3 0 0 に対して垂直の固定された向きに維持されている超音波画像平面 3 2 5 を示している。これとは対照的に、図 3 E は、E M 場ジェネレータ 1 2 1 によって生成される E M 場内で、超音波撮像装置 1 4 0 の向きに従う超音波ワンド 3 2 0 および超音波画像平面 3 2 7 を描写している。したがって、臨床医が超音波撮像装置 1 4 0 を移動させる場合、G U I 3 0 0 内の超音波ワンド 3 2 0 および超音波画像平面 3 2 7 の描写は、E M 場内の超音波撮像装置 1 4 0 の移動および角度に従って変化し、これにより、アブレーション区域の透視図およびその内部におけるアブレーションプローブ 1 3 0 の位置を提供する。

20

【 0 0 7 0 】

G U I 3 0 0 は、治療区域を含む E M 場の部分に対応するように構成された透視図エリアをさらに含み得る。例えば、患者は、E M 場ジェネレータ 1 2 1 によって生成された E M 場が治療区域を含むように、テーブル 1 2 0 上に配置され得る。次に、コンピューティングデバイス 1 0 0 は、自動的に、および / または、臨床医からの補助を伴って、治療区域を含む E M 場の部分を選択し得、アブレーションアンテナ 3 1 0 、超音波ワンド 3 2 0 、超音波画像平面 3 2 7 、および上述された種々のその他の要素を、透視図エリアにおいて、それらの検出および / または決定された E M 場内の位置に基づいて描写するように、アプリケーション 2 1 6 および / または G U I 3 0 0 を構成し得る。例えば、超音波画像平面 3 2 7 および超音波ワンド 3 2 0 は、超音波撮像装置 1 4 0 が、G U I 3 0 0 の透視図エリア内に表示されるように構成された E M 場の部分内に配置されていると検出された場合に限り、透視図エリア内に描写され得る。同様に、アブレーションアンテナ 3 1 0 は、アブレーションプローブ 1 3 0 が、G U I 3 0 0 の透視図エリア内に表示されるように構成された E M 場の部分内に配置されていると検出された場合に限り、透視図エリア内に描写され得る。したがって、超音波撮像装置 1 4 0 および / またはアブレーションプローブ 1 3 0 が、G U I 3 0 0 の透視図エリア内に表示されるように構成された E M 場の部分内に存在しない場合、G U I 3 0 0 は、超音波ワンド 3 2 0 、超音波画像平面 3 2 7 、および / またはアブレーションアンテナ 3 1 0 を、透視図エリア内に表示しない。G U I 3 0 0 の透視図エリア内に表示されるように構成された E M 場の部分は、例えば移動させることおよび / またはズームインおよび / またはズームアウトすることにより、アブレーション手技中に調整され得る。

30

40

【 0 0 7 1 】

図 3 E に描写されているように、超音波撮像装置 1 4 0 は、G U I 3 0 0 の透視図エリア内に示された E M 場の部分の平面に対して斜めに、左に約 9 0 ° 回転させられる。向きにおけるこれらの差は、超音波撮像装置 1 4 0 の移動が超音波画像平面 3 2 7 および超音波画像平面 3 2 5 の両方にどのように影響を与えるかを臨床医が理解することを助ける。図 3 E に描写されているように、投影アブレーション区域インジケータ 3 3 0 および / ま

50

たは進行度インジケータ 335 は、3次元(3D)投影であり得る。投影アブレーション区域インジケータ 330 および / または進行度インジケータ 335 のこの 3D 投影は、アブレーション区域がどのように該アブレーション区域内の全組織およびその他の構造と交差しているかに関するさらなる理解を提供し、治療中に、エネルギーがどのようにして全方向において吸収されているかを描写する。さらに、これらの特徴は、臨床医がアブレーションプローブ 130 にわたって掃引することにより、治療区域上のアブレーション治療の効果をさらなる明確さで確認することを可能にする。

【0072】

図 4 は、コンピューティングデバイス 100 によってディスプレイ 206 および / またはディスプレイ 110 上に表示され得るユーザインターフェース 218 によって生成された例示的な GUI 400 を示している。図 4 は、図 3A ~ 3E のものと同一の要素の多くを含んでいる。これらの要素は、図 3A ~ 3E のものと同一の参照番号を用いて識別されており、簡略化の目的のために、再び記載されることはない。

【0073】

GUI 400 は、図 3A ~ 3D に示されているような GUI 300 に対して垂直に表示された超音波画像平面 325 と、EM 場ジェネレータ 121 によって生成された EM 場内における超音波撮像装置 140 の設置に関して示されている超音波画像平面 327 との、サイド・バイ・サイドの描写を含む。

【0074】

ここで図 5 を参照すると、本開示の実施形態に従うマイクロ波アブレーション手技を実行するための例示的な方法のフローチャートが示されている。ステップ 502 において、コンピューティングデバイス 100 は、アブレーション手技構成設定を受信する。設定は、アブレーション手技を実行する臨床医によって手動で入力され得るか、または、臨床医によって既に入力された事前に構成された構成設定ファイルから事前にロードされ得る。アブレーション設定は、患者および / または切除されることが考えられている組織のタイプに特有の特定の治療プロファイルに基づき得る。アブレーション設定は、アブレーション時間、温度、消費電力を含み得る。受信されると、GUI 300 は、これらのアブレーション設定を、それぞれ、インジケータ 304、306、および 308 に表示し得る。マイクロ波アブレーション治療の計画段階に関するさらなる詳細は、TREATMENT PROCEDURE PLANNING SYSTEM AND METHOD と題された、同時係属中の仮特許出願第 14 / 821, 950 号により完全に記載されている。

【0075】

次に、ステップ 504 において、コンピューティングデバイス 100 は、超音波撮像装置 140 から超音波画像データを受信する。超音波画像データは、超音波ワークステーション 150 から中継され得る。次に、またはステップ 504 と同時に、ステップ 506 において、コンピューティングデバイス 100 は、超音波撮像装置 140 およびアブレーションプローブ 130 に対する EM 追跡システムからの EM 追跡データを受信する。

【0076】

その後、ステップ 508 において、コンピューティングデバイス 100 は、EM 追跡データに基づいて、アブレーションプローブ 130 の軌道を決定する。次に、ステップ 510 において、コンピューティングデバイス 100 は、アブレーションプローブ 130 または該アブレーションプローブ 130 の軌道と、超音波撮像装置 140 から受信された超音波画像データの平面との間の交差部を決定する。その後、ステップ 512 において、図 3A ~ 3E、図 4 に示され、上述されたように、コンピューティングデバイス 100 は、超音波画像平面 325 (超音波撮像装置 140 から受信された超音波画像データに基づく) と、投影アブレーション区域 330 とに対するアブレーションアンテナ 310 および軌道 315 を示す GUI を生成する。次に、ステップ 514 において、コンピューティングデバイス 100 は、ディスプレイ 206 および / またはディスプレイ 110 上に GUI を表示する。

【0077】

10

20

30

40

50

次に、ステップ 5 1 6 において、コンピューティングデバイスは、アブレーションプローブ 1 3 0 の位置が変化したかどうかを決定する。はいの場合、コンピューティングデバイス 1 0 0 は、ステップ 5 2 0 において、G U I をアップデートする。いいえの場合、コンピューティングデバイス 1 0 0 は、ステップ 5 1 8 において、超音波撮像装置 1 4 0 の位置が変化したかどうかを決定する。はいの場合、コンピューティングデバイス 1 0 0 は、ステップ 5 2 0 において、G U I をアップデートする。いいえの場合、コンピューティングデバイスは、ステップ 5 1 4 において、変化されていない G U I を表示し続ける。ステップ 5 1 6 および 5 1 8 は、互い違いにおよび / または同時に実行され得、アブレーション手技の全体にわたって反復的に実行され得る。

【 0 0 7 8 】

10

G U I をアップデートした後、コンピューティングデバイス 1 0 0 は、ステップ 5 2 2 において、アブレーション手技が完了したかどうかを決定する。はいの場合、処理は終了する。いいえの場合、コンピューティングデバイスは、G U I を表示し、処理はステップ 5 1 4 に戻る。

【 0 0 7 9 】

ステップ 5 1 6 と同時に、ステップ 5 2 4 において、コンピューティングデバイス 1 0 0 は、アブレーションプロセスが開始されたかどうかを決定する。はいの場合、ステップ 5 2 6 において、コンピューティングデバイス 1 0 0 は、例えば図 3 D および図 3 E に示されているインジケータ 3 3 5 等のアブレーションプロセスの進行度のインジケータを用いて G U I をアップデートする。その後、ステップ 5 2 8 において、コンピューティング

20

【 0 0 8 0 】

ここで図 6 A ~ 6 D を参照すると、ユーザインターフェース 2 1 8 によって生成された別の例示的な G U I 6 0 0 が示されており、該 G U I は、コンピューティングデバイス 1 0 0 により、ディスプレイ 2 0 6 および / またはディスプレイ 1 1 0 上に提示され得る。G U I 6 0 0 は、図 3 A ~ 3 E を参照して上述されたものと同一の要素の多くを含む。そのような要素は、上述されたものと同一の参照番号によって識別されており、したがって、簡略化の目的のために、再び詳細に記載されることはない。

30

【 0 0 8 1 】

図 6 A を参照すると、G U I 6 0 0 は、アブレーションプローブ 1 3 0 に対応するアブレーションアンテナ 3 1 0 のグラフィカル表現と、超音波撮像装置 1 4 0 に対応する超音波ワンド 3 2 0 のグラフィカル表現と、アブレーションプローブ 1 3 0 の軌道 3 1 5 のグラフィカル表現と、超音波撮像装置 1 4 0 によって捕捉された超音波画像データに基づく超音波画像 3 2 6 を含む超音波画像平面 3 2 5 と、現在のアブレーション手技のために構成された投影アブレーション区域を示している投影アブレーション区域インジケータ 3 3 0 と、アブレーションアンテナ 3 1 0 の平面と超音波画像平面 3 2 5 との間の交差部のエリアを示しているオブラウンド 3 4 0 とを含む。G U I 6 0 0 は、さらに、図 3 E を参照して上述されたような、透視図エリア内に表示されるように構成された E M 場の部分内の超音波撮像装置 1 4 0 の位置に基づく超音波ワンド 3 2 0 および超音波画像平面 3 2 7 の透視図と、超音波画像平面 3 2 7 に対するアブレーションアンテナ 3 1 0 の位置とを示している透視図エリアを含む。超音波画像平面 3 2 7 は、超音波撮像装置 1 4 0 の位置に従って透視図で表示され、投影アブレーション区域インジケータ 3 3 0 は、例えば (図 6 D に示されている) ドーム 3 3 0 a および / または球体等により、投影アブレーション区域の 3 次元透視に従って表示され得る。

40

【 0 0 8 2 】

図 6 B は、ユーザインターフェース 2 1 8 によって生成された別の例示的な G U I 6 0 0 を示しており、該 G U I は、コンピューティングデバイス 1 0 0 により、ディスプレイ 2 0 6 および / またはディスプレイ 1 1 0 上に提示され得る。図 6 B に示されているよう

50

に、GUI 600は、図6Aのものとは異なる角度で超音波ワンド320およびアブレーションアンテナ310を表示しており、これにより、超音波撮像装置140および/またはアブレーションプローブ130をどのようにEM場内で移動させるかが、GUI 600上の異なる出力をもたらし得るのを示している。

【0083】

図6Cは、ユーザインターフェース218によって生成されたさらに別の例示的なGUI 600を示しており、該GUIは、コンピューティングデバイス100により、ディスプレイ206および/またはディスプレイ110上に提示され得る。図6Cに示されているように、GUI 600は、アブレーション手技中の異なる設定に従って、および/または異なる時間において（例えば、より多くの時間が経過した後）、アブレーション区域インジケータ330を表示する。

10

【0084】

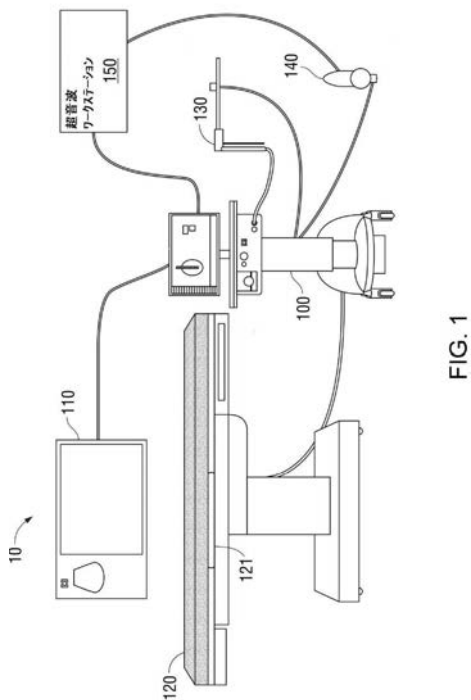
図6Dは、ユーザインターフェース218によって生成されたさらに別の例示的なGUI 600を示しており、該GUIは、コンピューティングデバイス100により、ディスプレイ206および/またはディスプレイ110上に提示され得る。図6Dに示されているように、GUI 600は、アブレーションアンテナ310上に中心が存在する球体形状としてアブレーション区域インジケータ330を表示する。

【0085】

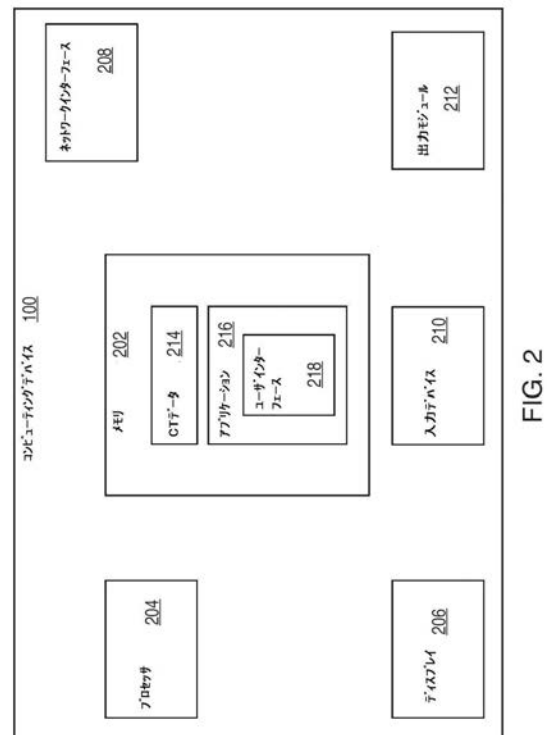
例証および説明を目的として添付図面を参照しながら実施形態が詳細に記載されてきたが、本発明のプロセスおよび装置は、これにより限定されると解釈されないことが理解されるべきである。当業者にとって、上記実施形態に対する種々の改変が、本開示の範囲から逸脱することなしに行われ得ることは明らかである。

20

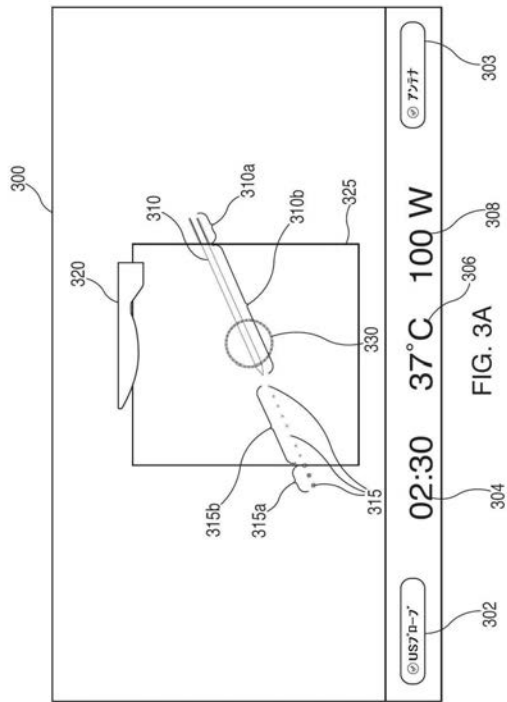
【図1】



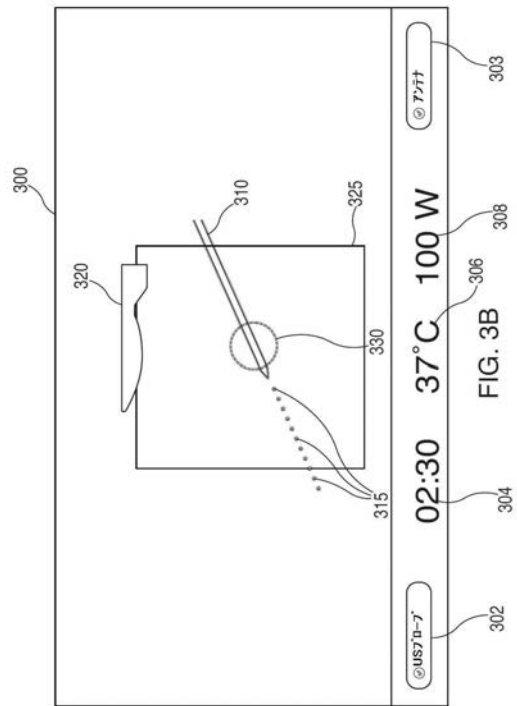
【図2】



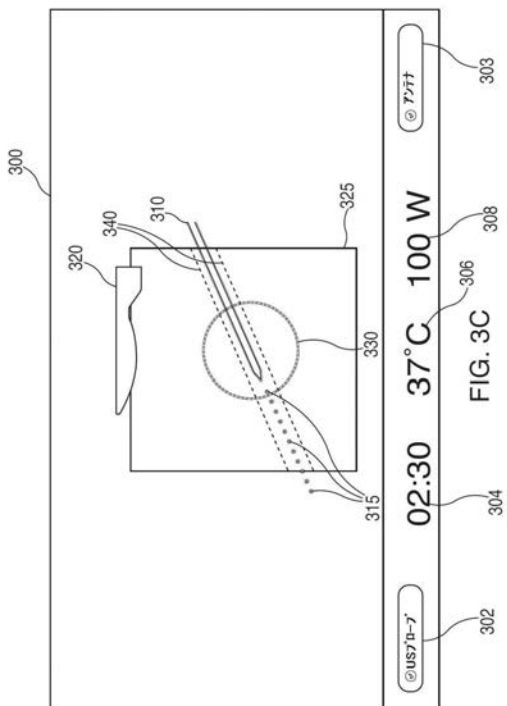
【図 3 A】



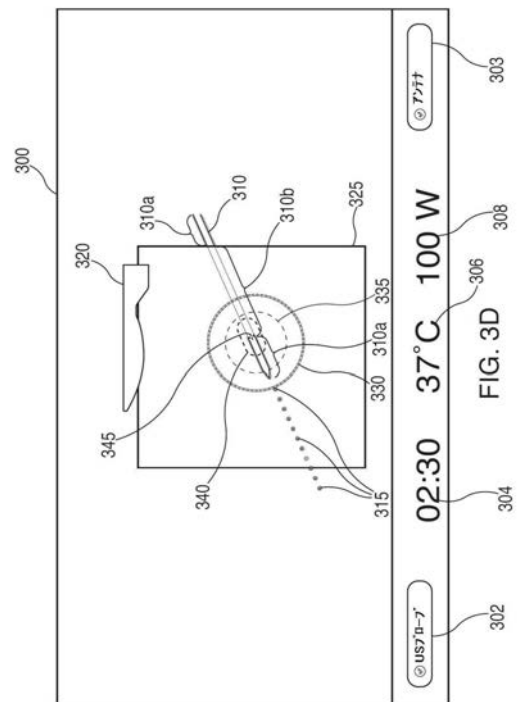
【図 3 B】



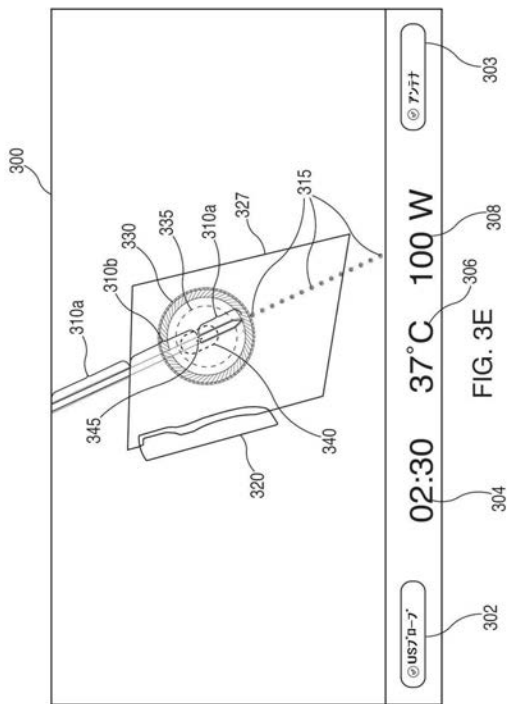
【図 3 C】



【図 3 D】



【 図 3 E 】



【 図 4 】

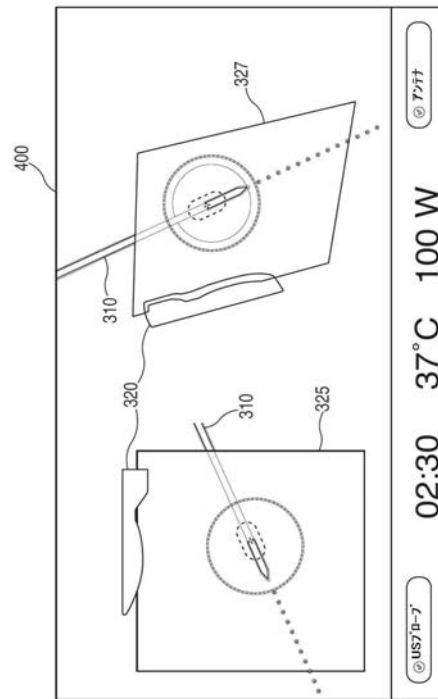


FIG. 4

【 図 5 】

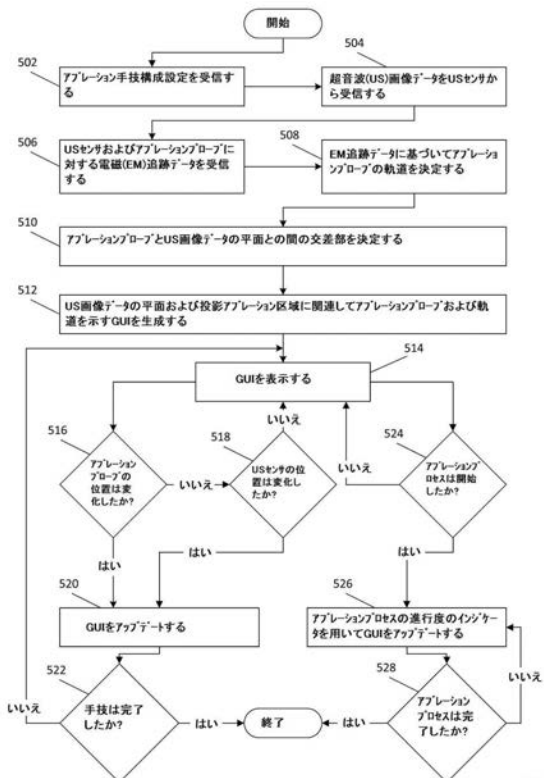


FIG. 5

【 図 6 A 】

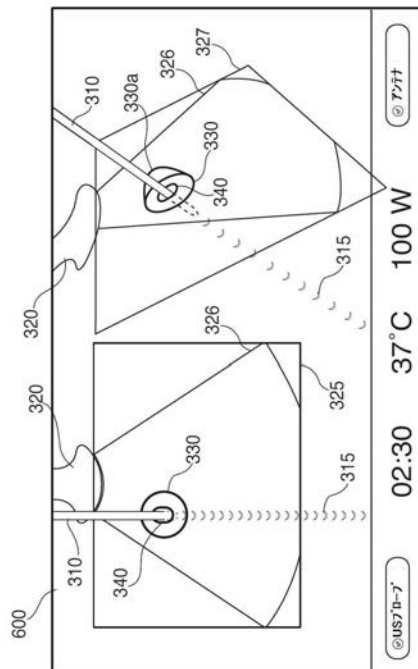
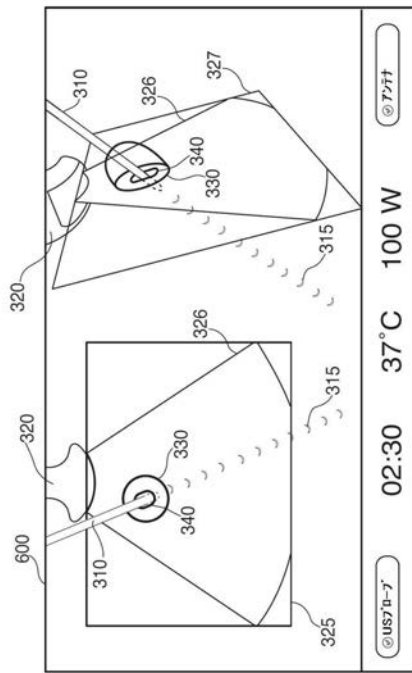
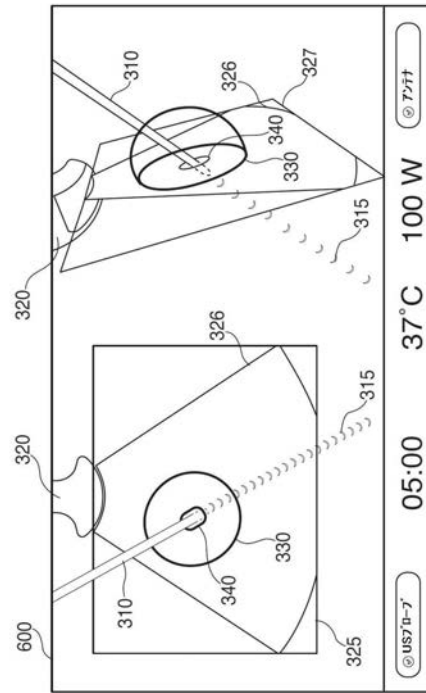


FIG. 6A

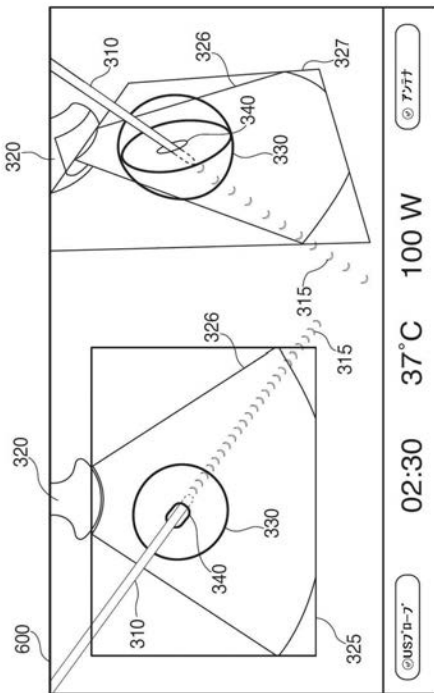
【図 6 B】



【図 6 C】



【図 6 D】



【手続補正書】

【提出日】平成30年10月11日(2018.10.11)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マイクロ波アブレーション手技を実行するためのシステムであって、前記システムは、
電気外科ジェネレータと、

前記電気外科ジェネレータと共に使用可能なアブレーションプローブと、
プロセッサと命令を格納しているメモリとを含むコンピューティングデバイスと
を含み、

前記命令は、前記プロセッサによって実行されると、

マイクロ波アブレーション手技構成設定を受信することと、

超音波センサから超音波画像データを受信することと、

電磁(E M)追跡システムからE M追跡データを受信することと、

前記E M追跡データに基づいて、前記アブレーションプローブの軌道を決定すること
と、

前記超音波画像データの平面に対する前記アブレーションプローブおよび前記軌道の
位置および向きを示すグラフィカルユーザインターフェースを生成することであって、前
記グラフィカルユーザインターフェースは、前記アブレーションプローブおよび前記軌道
の位置および向きをアウトラインとして示し、前記グラフィカルユーザインターフェース
は、前記超音波画像データの前記平面の背後に位置する場合、前記アブレーションプロー
ブおよび前記軌道のうちの少なくとも1つを陰影付きで示す、ことと

を前記コンピューティングデバイスに行わせる、システム。

【請求項 2】

前記超音波センサであって、前記超音波センサは、前記超音波画像データを収集するよ
うに構成されている、前記超音波センサと、

前記E M追跡システムであって、前記E M追跡システムは、前記超音波センサおよび前
記アブレーションプローブの位置に関する前記E M追跡データを収集するように構成され
ている、前記E M追跡システムと

をさらに含み、

前記アブレーションプローブおよび前記軌道の位置および向きをアウトラインとして示
す前記グラフィカルユーザインターフェースは、前記超音波画像データを遮らない、請求
項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記命令は、

前記受信されたマイクロ波アブレーション手技構成設定に基づいて、投影アブレーシ
ョン区域を決定することを前記コンピューティングデバイスにさらに行わせ、

前記グラフィカルユーザインターフェースを生成することは、前記投影アブレーション
区域を示すことをさらに含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記命令は、

前記アブレーションプローブの位置および向きが変化したかどうかを決定することと

、

前記アブレーションプローブの前記変化した位置および向きを示すアップデートされ
たグラフィカルユーザインターフェースを生成することと

を前記コンピューティングデバイスにさらに行わせる、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記命令は、

前記超音波センサの位置および向きが変化したかどうかを決定することと、

前記超音波センサの前記変化した位置および向きを示すアップデートされたグラフィカルユーザインターフェースを生成することと

を前記コンピューティングデバイスにさらに行わせる、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記命令は、

前記アブレーションプローブと前記超音波画像データの前記平面との間の交差部を決定することを前記コンピューティングデバイスにさらに行わせ、

前記グラフィカルユーザインターフェースを生成することは、前記アブレーションプローブと前記超音波画像データの前記平面との間の前記交差部のインジケータを示すことをさらに含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記インジケータは、前記アブレーションプローブと前記超音波画像データの前記平面との間の前記交差部の角度および方向性を示すオブラウンド形状である、請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記グラフィカルユーザインターフェースにおいて示される前記軌道は、前記アブレーションプローブの長さに相当する長さを有する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記命令は、

前記マイクロ波アブレーション手技が開始されたかどうかを決定することと、

前記アブレーション手技の進行度のインジケータを示すアップデートされたグラフィカルユーザインターフェースを生成することと

を前記コンピューティングデバイスにさらに行わせる、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

マイクロ波アブレーション手技中に使用するためのグラフィカルユーザインターフェースを生成するコンピューティングデバイスを動作させる方法であって、前記方法は、

前記コンピューティングデバイスが、マイクロ波アブレーション手技構成設定を受信することと、

前記コンピューティングデバイスが、超音波センサから超音波画像データを受信することと、

前記コンピューティングデバイスが、電磁 (E M) 追跡システムから E M 追跡データを受信することと、

前記コンピューティングデバイスが、前記 E M 追跡データに基づいて、前記アブレーションプローブの軌道を決定することと、

前記コンピューティングデバイスが、前記超音波画像データの平面に対する前記アブレーションプローブおよび前記軌道の位置および向きを示すグラフィカルユーザインターフェースを生成することとであって、前記グラフィカルユーザインターフェースは、前記アブレーションプローブおよび前記軌道の位置および向きをアウトラインとして示し、前記グラフィカルユーザインターフェースは、前記超音波画像データの前記平面の背後に位置する場合、前記アブレーションプローブおよび前記軌道のうちの少なくとも 1 つを陰影付きで示す、ことと

を含む、方法。

【請求項 11】

前記コンピューティングデバイスが、前記受信されたマイクロ波アブレーション手技構成設定に基づいて、投影アブレーション区域を決定することをさらに含み、

前記グラフィカルユーザインターフェースを生成することは、前記コンピューティングデバイスが、前記投影アブレーション区域を示すことをさらに含む、請求項 10 に記載の

方法。

【請求項 12】

前記コンピューティングデバイスが、前記アブレーションプローブの位置および向きが変化したかどうかを決定することと、

前記コンピューティングデバイスが、前記アブレーションプローブの前記変化した位置および向きを示すアップデートされたグラフィカルユーザインターフェースを生成することと

をさらに含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 13】

前記コンピューティングデバイスが、前記超音波センサの位置および向きが変化したかどうかを決定することと、

前記コンピューティングデバイスが、前記超音波センサの前記変化した位置および向きを示すアップデートされたグラフィカルユーザインターフェースを生成することと

をさらに含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 14】

前記コンピューティングデバイスが、前記アブレーションプローブと前記超音波画像データの前記平面との間の交差部を決定することをさらに含む、

前記グラフィカルユーザインターフェースを生成することは、前記コンピューティングデバイスが、前記アブレーションプローブと前記超音波画像データの前記平面との間の前記交差部のインジケータを示すことをさらに含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 15】

前記インジケータは、前記アブレーションプローブと前記超音波画像データの前記平面との間の前記交差部の角度および方向性を示すオブラウンド形状である、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記グラフィカルユーザインターフェースにおいて示される前記軌道は、前記アブレーションプローブの長さに相当する長さを有する、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 17】

前記コンピューティングデバイスが、前記マイクロ波アブレーション手技が開始されたかどうかを決定することと、

前記コンピューティングデバイスが、前記アブレーション手技の進行度のインジケータを示すアップデートされたグラフィカルユーザインターフェースを生成することと

をさらに含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 18】

前記グラフィカルユーザインターフェースは、前記超音波画像データの前記平面の背後に位置する場合、前記アブレーションプローブおよび前記軌道のうちの少なくとも 1 つを陰影付きで示す、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 19】

命令を格納している非一過性コンピュータ読み取り可能な格納媒体であって、前記命令は、プロセッサによって実行されると、

マイクロ波アブレーション手技構成設定を受信することと、

超音波センサから超音波画像データを受信することと、

電磁 (EM) 追跡システムから EM 追跡データを受信することと、

前記 EM 追跡データに基づいて、前記アブレーションプローブの軌道を決定することと、

前記超音波画像データの平面に対する前記アブレーションプローブおよび前記軌道の位置および向きを示すグラフィカルユーザインターフェースを生成することとであって、前記グラフィカルユーザインターフェースは、前記アブレーションプローブおよび前記軌道の位置および向きをアウトラインとして示し、前記グラフィカルユーザインターフェースは、前記超音波画像データの前記平面の背後に位置する場合、前記アブレーションプロ

ープおよび前記軌道のうちの少なくとも１つを陰影付きで示す、ことと
をコンピューティングデバイスに行わせる、非一過性コンピュータ読み取り可能な格納
媒体。

フロントページの続き

(72)発明者 ケビン ジェイ . フランク

アメリカ合衆国 コロラド 80027, ルイビル, ウェスト スプリング ストリート 8
44

Fターム(参考) 4C160 JK02 JK03

4C601 EE11 FF11 GA18 GA25

专利名称(译)	用于超声图像引导消融天线安装的系统和方法		
公开(公告)号	JP2018198947A	公开(公告)日	2018-12-20
申请号	JP2018142531	申请日	2018-07-30
[标]申请(专利权)人(译)	柯惠有限合伙公司		
申请(专利权)人(译)	Covidien公司有限合伙		
[标]发明人	ダレンジージロット ケビンジェイフランク		
发明人	ダレン ジー. ジロット ケビン ジェイ. フランク		
IPC分类号	A61B18/18 A61B8/14 A61B34/20		
CPC分类号	A61B18/12 A61B18/14 A61B18/1815 A61B2018/00607 A61B2018/1405 A61B2018/183 A61B8/0841 A61B8/085 A61B8/4254 A61B8/463 A61B34/25 A61B2018/00577 A61B2018/1861 A61B2034/2051 A61B2090/378 A61B34/20 A61B34/10 A61B2018/1823 A61B2034/107 A61B2034/2063		
FI分类号	A61B18/18.100 A61B8/14 A61B34/20		
F-TERM分类号	4C160/JK02 4C160/JK03 4C601/EE11 4C601/FF11 4C601/GA18 4C601/GA25		
优先权	62/256509 2015-11-17 US 15/342157 2016-11-03 US		
其他公开文献	JP6659777B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种用于超声图像引导消融天线安装的系统和方法。用于执行微波消融手术的系统包括电外科发生器，可与电外科发生器一起使用的消融探针，收集超声图像数据的超声传感器，超声传感器以及用于收集与消融探针的位置有关的EM跟踪数据的电磁 (EM) 跟踪系统和包括处理器和存储指令的存储器的计算设备100。点域1

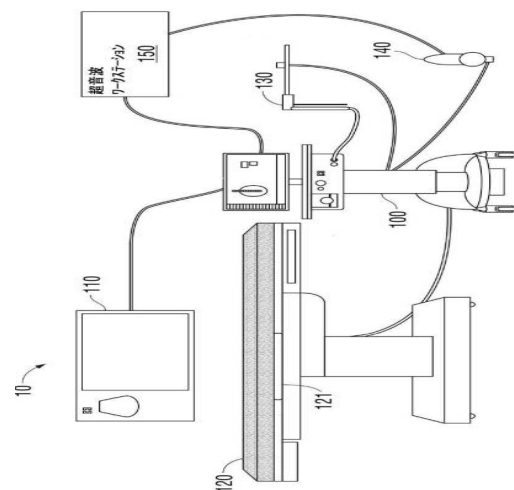


FIG. 1