

(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2021-513881
(P2021-513881A)

(43) 公表日 令和3年6月3日(2021.6.3)

(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 18/14 (2006.01)	A 6 1 B 18/14	
A 6 1 B 17/32 (2006.01)	A 6 1 B 17/32 5 1 0	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2020-543482 (P2020-543482)
 (86) (22) 出願日 平成31年2月6日 (2019.2.6)
 (85) 翻訳文提出日 令和2年9月10日 (2020.9.10)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2019/050960
 (87) 国際公開番号 W02019/159040
 (87) 国際公開日 令和1年8月22日 (2019.8.22)
 (31) 優先権主張番号 62/631, 150
 (32) 優先日 平成30年2月15日 (2018.2.15)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 16/266, 821
 (32) 優先日 平成31年2月4日 (2019.2.4)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(71) 出願人 512023166
 ニューウェーブ メディカル, インコーポ
 レイテッド
 NEUWAVE MEDICAL, INC
 .
 アメリカ合衆国, 53704 ウィスコン
 シン州, マディソン, アンダーソン スト
 リート 3529
 3529 Anderson Street,
 Madison, Wisconsin
 53704, United State
 s of America
 (74) 代理人 100088605
 弁理士 加藤 公延

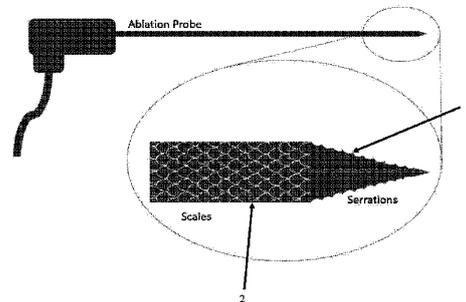
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エネルギー送達デバイス

(57) 【要約】

本発明は、医療処置（例えば、組織切除、摘出、焼灼、血栓、心不整脈及びリズム障害の治療、電気手術、組織採取等）を含む多様な用途のために、組織にエネルギーを送達するための総合的システム、デバイス及び方法に関する。特定の実施形態では、より小さい挿入力を可能にするように構成された切除ツールを使用するエネルギーの印加によって、組織領域（例えば、腫瘍）を治療するためのシステム、デバイス、及び方法が提供される。

FIG. 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エネルギー送達デバイスであって、

a) 内部導体を含むアンテナと、

b) 前記アンテナの遠位端にある導電性先端部と、を備え、前記導電性先端部が、ダイヤモンド様コーティング、複数のマイクロセレーション、及び振動コンポーネントからなる群から選択される 1 つ又は 2 つ以上の切れ味向上特徴部を含む、デバイス。

【請求項 2】

前記ダイヤモンド様コーティングが、誘電材料であり、かつ/又は前記ダイヤモンド様コーティングが、20 ミクロン未満であり、

前記マイクロセレーションが、3 ファセット若しくは 4 ファセット設計であり、かつ/又は前記マイクロセレーションが、50 ~ 100 μm の長さであり、

前記振動コンポーネントが、圧電変換器であり、かつ/又は前記振動コンポーネントが、前記先端部の軸方向への 1 mm 未満の移動量の 0.1 ~ 20 kHz の振動を発生させた、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 3】

前記振動コンポーネントが、前記デバイスのハンドルと関連付けられている、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 4】

前記振動コンポーネントが、前記先端部の軸方向への 1 mm 未満の移動量の 0.1 ~ 20 kHz の振動を発生させた、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 5】

前記デバイスが、前記マイクロセレーションに隣接する複数のスケールを特徴とする、請求項 3 に記載のデバイス。

【請求項 6】

前記内部導体が、前記導電性先端部に物理的に結合されておらず、前記内部導体が、前記導電性先端部に容量結合されている、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 7】

前記アンテナが、前記内部導体の少なくとも一部分を取り囲む導電性外部導体を含み、前記アンテナが、前記内部導体と前記外部導体との間に誘電材料を含む、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 8】

前記アンテナが、3 軸アンテナである、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 9】

前記導電性先端部が、トロカールを含む、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 10】

前記内部導体が、第 2 の領域より遠位の第 1 の領域を含み、前記第 2 の領域が、第 3 の領域より遠位であり、前記第 3 の領域が、3 軸アンテナに収容され、前記第 2 の領域が、前記 3 軸アンテナの外部導体を欠いており、前記第 1 の領域が、外部導体及び誘電材料、そして前記 3 軸アンテナを欠いている、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 11】

前記第 1 の領域が金属取付具に接着され、かつ前記金属取付具によって取り囲まれており、前記金属取付具が、真鍮金属取付具であり、前記金属取付具が、前記内部導体の最遠位端を越えて遠位に延在している、請求項 10 に記載のデバイス。

【請求項 12】

金属充填が、前記第 2 の領域内の前記内部導体を取り囲む誘電材料に当接している、請求項 11 に記載のデバイス。

【請求項 13】

前記第 2 の領域が、前記 3 軸アンテナの誘電材料を含有する近位部分と、前記 3 軸アンテナの前記誘電材料を欠く遠位部分と、を含む、請求項 10 に記載のデバイス。

10

20

30

40

50

【請求項 14】

前記第2の領域の前記遠位部分が、前記内部導体を取り囲む非導電性スリーブを含み、前記非導電性スリーブが、PTFEを含む、請求項10に記載のデバイス。

【請求項 15】

前記導電性先端部が、絶縁体に取り付けられ、前記絶縁体が、前記金属取付具の遠位端に取り付けられている、請求項1に記載のデバイス。

【請求項 16】

前記絶縁体が、セラミック絶縁体を含む、請求項15に記載のデバイス。

【請求項 17】

前記金属取付具、絶縁体、及び導電性先端部は、エネルギーが前記内部導体に供給されると、エネルギーを前記導電性先端部に伝達するために、低インピーダンスの重なりを発生させるように位置決定及び寸法決定されている、請求項15に記載のデバイス。

10

【請求項 18】

前記金属取付具が、導電性接着剤を介して前記内部導体に接着されている、請求項11に記載のデバイス。

【請求項 19】

サンプルを切除する方法であって、請求項1に記載のデバイスをサンプルと接触させることと、前記デバイスにエネルギーを提供することと、を含む、方法。

【請求項 20】

請求項1に記載のデバイスと、前記デバイスに電氣的に接続された電源と、を備える、システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医療処置（例えば、組織切除、摘出、焼灼、血栓、心不整脈及びリズム障害の治療、電気手術、組織採取等）を含む多様な用途のために、組織にエネルギーを送達するための総合的システム、デバイス及び方法に関する。特定の実施形態では、より小さい挿入を可能にするように構成された切除ツールを使用して、エネルギーの印加により、組織領域（例えば、腫瘍）を治療するためのシステム、デバイス、及び方法が提供される。

30

【背景技術】

【0002】

切除は、良性及び悪性腫瘍などのある特定の組織、心不整脈、心リズム障害、及び頻脈を治療するための重要な治療的戦略である。ほとんどの承認されている切除システムは、無線周波（RF）エネルギーを切除エネルギー源として利用する。したがって、様々なRFベースのカテーテル及び電源を、現在医師は利用することができる。しかしながら、RFエネルギーは、浅い「火傷」をもたらす表面組織におけるエネルギーの急速な消散、及びより深い腫瘍又は不整脈組織にアクセスできないことを含む、いくつかの制限を有する。RF切除システムの別の制限は、エネルギー放出電極上に形成する焼痂及び凝塊形成の傾向であり、これが電気エネルギーの更なる蓄積を制限する。

40

【0003】

マイクロ波エネルギーは、生体組織を加熱するための有効なエネルギー源であり、例えば、癌治療及び注入前の血液の予熱のような適用において用いられる。したがって、伝統的な切除技法の欠点を考慮して、最近では、マイクロ波エネルギーを切除エネルギー源として用いることに多くの関心が寄せられている。RFを超えるマイクロ波エネルギーの利点は、組織へのより深い貫通、炭化に対する非感受性、接地の必要性の欠如、より信頼性のあるエネルギー蓄積、より速い組織加熱、及びRFよりはるかに大きい熱外傷を生成する能力であり、実際の切除処置を大幅に簡略化する。したがって、切除エネルギー源としてマイクロ波周波数範囲内の電磁エネルギーを利用する、開発中の多くのデバイスがある（例えば、米国特許第4,641,649号、同第5,246,438号、同第5,40

50

5, 346号、同第5, 314, 466号、同第5, 800, 494号、同第5, 957, 969号、同第6, 471, 696号、同第6, 878, 147号、及び同第6, 962, 586号を参照されたい。これらの各々をその全体にわたって参照により本明細書に援用する)。

【0004】

残念ながら、マイクロ波エネルギーを送達するように構成された現在のデバイスは、欠点を有している。例えば、特定の処置は、デバイスの望ましくない変位をもたらす、高密度組織への高い挿入力、又は標的組織の望ましくない変位をもたらす、柔軟組織への高い挿入力を必要とする。より大きい挿入力はまた、不正確な配置につながり得る、より悪い触覚フィードバックをもたらす。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

したがって、より小さい挿入力を可能にするように構成された改善されたデバイスが必要とされる。

【0006】

本発明は、そのようなニーズに対処する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

現在のエネルギー送達デバイスを用いた組織領域への挿入は、望ましくない効果を結果的にもたらし得る高い挿入力を必要とする。例えば、そのような高い挿入力は、組織領域を引き裂き、デバイスを望ましくない位置に偏向させ(例えば、デバイスの誤配置)、かつ/又はデバイスに対して標的組織を変位させる場合がある。本開示は、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション状先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を有するエネルギー送達デバイスを提供することによって、そのような問題に対処する。

20

【0008】

したがって、いくつかの実施形態では、a) 内部導体を含むアンテナと、b) アンテナの遠位端にある導電性先端部と、を備え、導電性先端部が、一つ又は二つ以上の切れ味向上特徴部(例えば、ダイヤモンド様コーティング、複数のマイクロセレーション、又は振動コンポーネント)を含む、切除アンテナデバイスが本明細書に提供される。

30

【0009】

いくつかの実施形態では、内部導体を含むアンテナと、b) アンテナの遠位端にある導電性先端部と、を備え、導電性先端部が、ダイヤモンド様コーティングを含む、切除アンテナデバイスが本明細書に提供される。いくつかの実施形態では、ダイヤモンド様コーティングは、誘電材料である。いくつかの実施形態では、ダイヤモンド様コーティングは、20ミクロン未満(例えば、10ミクロン未満又は5ミクロン未満)である。

【0010】

更に他の実施形態は、a) 内部導体を含むアンテナと、b) アンテナの遠位端にある導電性先端部と、を備え、導電性先端部が、複数のマイクロセレーションを含む、切除アンテナデバイスを提供する。いくつかの実施形態では、マイクロセレーションは、3ファセット又は4ファセット設計にある。いくつかの実施形態では、マイクロセレーションは、50~100µmの長さである。いくつかの実施形態では、デバイスは、マイクロセレーションに隣接する複数のスケールを特徴とする。

40

【0011】

更なる実施形態は、a) 内部導体を含むアンテナと、b) アンテナの遠位端にある導電性先端部と、を備える、切除アンテナデバイスを提供し、デバイスは、振動コンポーネント(例えば、少なくともデバイスの先端部を振動させる)を更に備える。いくつかの実施形態では、振動コンポーネントは、圧電変換器である。いくつかの実施形態では、振動コンポーネントは、デバイスのハンドルと関連付けられる。いくつかの実施形態では、振動コンポーネントは、先端部の軸方向への1mm未満の移動量の0.1~20kHzの振動

50

を発生させた。

【0012】

特定の実施形態は、遠位端に先端部を含む針シャフトを備える生検針を提供し、先端部は、1つ又は2つ以上の切れ味向上特徴部（例えば、ダイヤモンド様コーティング、複数のマイクロセレーション、又は振動コンポーネント）を含む。

【0013】

特定の実施形態では、本発明は、サンプル内の組織領域を切除するための方法を提供し、方法は、そのようなエネルギー送達デバイスを提供することと、所望される組織領域に先端部を挿入することと（例えば、振動の使用によって、及び/又はセレーション先端部の使用によって、及び/又はダイヤモンド様コーティングを有する先端部の使用によって、サンプル内の組織領域にエネルギー送達デバイスを位置決定することと、組織領域が切除されるような条件下で、エネルギー送達デバイスからサンプル内の組織領域にエネルギーを送達することと、を含む。いくつかの実施形態では、サンプルは、生存被験体内にある。いくつかの実施形態では、サンプルは、生存ヒト被験体内にある。

10

【0014】

追加の実施形態を本明細書に記載する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】マイクロセレーションを備える先端部を有する例示的なデバイスを示す。

【図2】振動コンポーネントを有する例示的なデバイスを示す。

20

【発明を実施するための形態】

【0016】

現在のエネルギー送達デバイスを用いた組織領域への挿入は、望ましくない効果を結果的にもたらし得る高い挿入力を必要とする。例えば、そのような高い挿入力は、組織領域を引き裂く及び/又はデバイスを望ましくない位置に偏向させる（例えば、デバイスの誤配置）場合がある。本開示は、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を有するエネルギー送達デバイスを提供することによって、そのような問題に対処する。

【0017】

したがって、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を備えるエネルギー送達デバイス（例えば、切除処置での使用のための）が本明細書に提供される。特定の実施形態では、本発明は、a) アンテナと、b) 振動特徴部、c) 切れ味を改善するコーティング、及びd) セレーション設計を有する先端部のうちの一つ又は二つ以上と、を備える、切除処置での使用のためのエネルギー送達デバイスを提供する。いくつかの実施形態では、そのようなエネルギー送達デバイスは、ユーザが、低減された挿入力を利用することを可能にし、それによって、デバイス偏向及び/又は望ましくない組織の引き裂きの可能性を低下させる。いくつかの実施形態では、そのようなデバイスは、本明細書及び米国特許第9,192,438号に説明されるシステムに組み込まれる。

30

【0018】

本発明は、医療処置（例えば、組織切除、摘出、焼灼、血栓、中空の臓器の腔内切除、心不整脈の治療のための心切除、電気手術、組織採取、整形手術、眼内使用等）を含む、多様な適用のためにエネルギー（例えば、マイクロ波エネルギー、高周波エネルギー）を組織に送達するための包括的なシステム、デバイス、及び方法に関する。具体的には、本発明は、電源、電力を指向、制御及び送達する手段（例えば、電力分割器）、プロセッサ、エネルギー放出デバイス、冷却システム、撮像システム、温度監視システム、及び/又は追跡システムを備える、エネルギー（例えば、マイクロ波エネルギー）の送達のためのシステムを提供する。特定の実施形態では、本発明のエネルギー送達システムの使用によって、組織領域（例えば、腫瘍）を治療するためのシステム、デバイス、及び方法が提供される。特定の実施形態では、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレー

40

50

ション先端部設計のうちの1つ又は2つ以上を含む切除ツールを使用するエネルギーの印加によって、組織領域（例えば、腫瘍）を治療するためのシステム、デバイス、及び方法が提供される。

【0019】

本明細書のシステムは、様々なシステム/キットの実施形態内で組み合わせられてもよい。例えば、本発明は、発生器、配電システム、電力を指向、制御、及び送達するための手段（例えば、電力分割器）、エネルギーアプリアータのうちの1つ又は2つ以上を、いずれか1つ又は2つ以上の補助コンポーネント（例えば、手術器具、処置を支援するためのソフトウェア、プロセッサ、温度監視デバイス等）と共に備える。本発明は、任意の特定の補助コンポーネントに限定されない。

10

【0020】

本発明のシステムは、組織領域へのエネルギー（例えば、高周波エネルギー、マイクロ波エネルギー、レーザー、集束超音波等）の送達を伴う任意の医療処置（例えば、経皮的又は外科的）に使用され得る。システムは、特定のタイプ又は種類の組織領域（例えば、脳、肝臓、心臓、血管、足、肺、骨等）の治療に限定されない。例えば、本発明のシステムは、腫瘍領域を切除する際に用途を見出す。追加の治療としては、心不整脈の治療、腫瘍切除（良性及び悪性）、手術中、外傷後、出血の任意のその他の制御のための出血の制御、軟組織の除去、組織摘出及び採取、静脈瘤の治療、腔内組織切除（例えば、バレット食道及び食道腺癌などの食道病理を治療する）、骨性腫瘍、正常な骨、及び良性骨性病態の治療、眼内用途、整形手術における用途、脳腫瘍及び電氣的じょう乱を含む中枢神経系の病理の治療、避妊手術（例えば、卵管の切除）、並びに任意の目的のための血管又は組織の焼灼が挙げられるが、これらに限定されない。いくつかの実施形態では、外科的用途は、切除療法（例えば、凝固壊死を達成する）を含む。いくつかの実施形態では、外科的用途は、例えば、原発性若しくは転移性腫瘍を標的とする腫瘍切除を含む。いくつかの実施形態では、外科的用途は、出血の制御（例えば、電気焼灼）を含む。いくつかの実施形態では、外科的用途は、組織の切断又は除去を含む。いくつかの実施形態では、デバイスは、脳、首、胸、腹、骨盤、及び四肢が挙げられるが、これらに限定されない任意の所望の位置における、組織又は器官に対する最小の損傷での移動及び位置決定のために構成される。いくつかの実施形態では、デバイスは、例えば、コンピュータトモグラフィー、超音波、磁気共鳴撮像、蛍光透視等による誘導送達のために構成される。

20

30

【0021】

以下に提供される例示的な実施形態は、医療用途（例えば、マイクロ波エネルギーの送達による組織の切除）の観点で、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの1つ又は2つ以上を有するシステム及びエネルギー送達デバイスを説明する。しかしながら、本発明のそのようなシステム及びデバイスは、医療用途に限定されないことを理解されたい。そのようなデバイス及びシステムは、負荷（例えば、農業環境、製造環境、研究環境等）へのエネルギーの送達を必要とする任意の環境で使用され得る。例示される実施形態は、マイクロ波エネルギーに関して本発明のデバイス及びシステムを説明する。本発明のデバイス及びシステムは、特定のタイプのエネルギー（例えば、高周波エネルギー、マイクロ波エネルギー、集束超音波エネルギー、レーザー、プラズマ）に限定されないことを理解されたい。本明細書に使用される際、「エネルギー送達デバイス」、「アンテナを有するエネルギー送達デバイス」、並びに「振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの1つ又は2つ以上を有するエネルギー送達デバイス」という用語は、互換的に使用される。

40

【0022】

本発明のシステムは、任意の特定のコンポーネント又はコンポーネントの数に限定されない。いくつかの実施形態では、本発明のシステムは、限定されるものではないが、電源、電力を指向、制御及び送達する手段（例えば、電力分割器）、プロセッサ、1つ若しくは2つ以上の振動特徴部を有するエネルギー送達デバイス、切れ味を改善するコーティング、及びアンテナを有するセレーション先端部設計のうちの1つ若しくは2つ以上、冷却

50

システム、撮像システム、並びにノ又は追跡システムを含むものを含む。複数のアンテナが使用中であるとき、システムは、各アンテナを別個に個々に制御するために使用される。

【0023】

いくつかの実施形態では、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を有するエネルギー送達デバイスは、本明細書に説明されるデバイスと、電源と、伝送線と、電力分配コンポーネント（例えば、電力分割器）と、プロセッサと、撮像システムと、温度監視システムと、を備える、エネルギー送達システムの一部として提供される。いくつかの実施形態では、エネルギー送達システムのコンポーネントは、伝送線、ケーブル等を介して接続される。いくつかの実施形態では、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を有するエネルギー送達は、電源、電力を指向、制御及び送達する手段（例えば、電力分割器）、プロセッサ、撮像システム、滅菌野バリアにわたる温度監視システムから分離される。

10

【0024】

いくつかの実施形態では、エネルギー送達デバイスは、改善された切れ味及び貫通性を有する先端部を有する。そのようなデバイスは、低減された挿入力及び改善された使い易さを呈する。

【0025】

特定の実施形態では、改善された切れ味及び貫通性は、ダイヤモンド様コーティングを有する先端部を有するエネルギー送達デバイスによって達成される。いくつかの実施形態では、ダイヤモンド様コーティングは、誘電材料である。いくつかの実施形態では、ダイヤモンド様コーティングは、20ミクロン未満（例えば、10ミクロン未満又は5ミクロン未満）である。いくつかの実施形態では、先端部は、コーティング前に、熱処理されるか又は電解研磨予備洗浄に供される。いくつかの実施形態では、コーティングは、物理蒸着によって適用される。いくつかの実施形態では、コーティングは、酸化アルミニウム又はアルミナである。いくつかの実施形態では、ダイヤモンド様コーティングは、デバイス先端部の全体を覆う。いくつかの実施形態では、ダイヤモンド様コーティングは、デバイス先端部のほぼ全体（例えば、65%、70%、75%、78%、79%、80%、85%、88%、90%、91%、92%、95%、97.5%、98%、99%、99.5%、99.999%）を被覆する。

20

30

【0026】

特定の実施形態では、改善された切れ味及び貫通性は、複数のマイクロセレーションを有する先端部を有するエネルギー送達デバイスによって達成される。いくつかの実施形態では、マイクロセレーションは、3ファセット又は4ファセット設計にある。いくつかの実施形態では、マイクロセレーションは、50~100µmの長さである。いくつかの実施形態では、デバイスは、マイクロセレーションに隣接する複数のスケールを特徴とする。

【0027】

マイクロセレーションを含む例示的な先端部及びスケールが図1に示される。図1は、マイクロセレーション1及び先端部に隣接する任意選択のスケール2を示す。セレーションは、組織繊維に局所的応力集中を引き起こし、はるかにより低い力レベルで、組織を引き裂くために必要な力を克服する。従来 of 解決策は、より容易な初期貫通を可能にするための先端形状及びノ又は摩擦を低減するための表面コーティングに注力していた。最終的に、組織は、プローブの円周に一致するように依然として裂けなければならない。摩擦を低減するか又はプローブをより鋭角で緩やかに動かすことに注力するのではなく、本発明の設計は、表面トポグラフィを利用して、主要な制限因子である、適切な円周に組織を引き裂く力に注力する。セレーションは、応力集中を引き起こし、したがって、マイクロレベルで引き裂くことにより、結果的に、全体的により低い挿入力及び改善された使い易さをもたらす。

40

50

【 0 0 2 8 】

特定の実施形態では、改善された切れ味及び貫通性は、使用中に（例えば、組織領域へのデバイスの挿入中に）振動するように構成されたエネルギー送達を用いて達成される。実際、いくつかの実施形態では、デバイスの少なくとも先端部の振動を可能にする振動コンポーネントを備える切除又は生検デバイスが本明細書に提供される。いくつかの実施形態では、振動コンポーネントは、圧電変換器である。

【 0 0 2 9 】

そのようなデバイスは、そのような振動コンポーネントの特定の場所に限定されない。いくつかの実施形態では、振動コンポーネントは、デバイスのハンドル内に位置する。いくつかの実施形態では、振動コンポーネントは、エネルギー送達デバイスへの取り付けのために構成された別個のデバイスである。いくつかの実施形態では、エネルギー送達デバイス上への取り付けのために構成されたそのような別個のデバイスは、デバイス上の任意の場所（例えば、ハンドル、プローブシャフト等）に取り付けられ得る。

10

【 0 0 3 0 】

振動コンポーネントは、特定の振動量に限定されない。いくつかの実施形態では、振動コンポーネント内の振動量は、組織領域へのデバイスの挿入力の低減を可能にするのに十分である。いくつかの実施形態では、振動コンポーネントは、先端部の軸方向への1 mm未満の移動量の0.1 ~ 20 kHzの振動を発生させるように構成されている。

【 0 0 3 1 】

本発明は、特定の様式の操作に限定されない。いくつかの実施形態では、振動コンポーネントは、手動で操作される（例えば、ユーザによって）。いくつかの実施形態では、振動コンポーネントは、エネルギー送達デバイスと関連付けられたプロセッサ（例えば、コンピュータソフトウェア）によって自動的に操作される。

20

【 0 0 3 2 】

図2は、例示的な振動実施形態を示す。いくつかの実施形態では、振動デバイスは、医療デバイスのシャフト若しくはハンドル又は他の部分（例えば、切除プローブ、電極、アンテナ、針、又は生検針）に取り付けられる別個の（例えば、再利用可能な又は使い捨ての）コンポーネントである。この実施形態は、図2に示されている（例えば、「再利用可能な外部コンセプト」）。いくつかの実施形態では、振動コンポーネントは、デバイスのシャフトを振動から保護するための絶縁体（例えば、発泡体）を備える。いくつかの実施形態では、振動コンポーネントは、器具のハンドル又は他の部分に内蔵される（例えば、図2に「内部コンセプト」として示される）。

30

【 0 0 3 3 】

いくつかの実施形態では、振動コンポーネントは、バッテリー給電される、及び/又は電源へのケーブル接続を伴う切除プローブ又は他のデバイス内で使用される場合、システムに配線される。いくつかの実施形態では、振動コンポーネントは、振動をオン及びオフにするためのボタン又はトリガを備える。

【 0 0 3 4 】

いくつかの実施形態では、針が振動すると、低減された挿入力効果（及び結果として、プローブ針の偏向が少ないことに起因して、より良好な配置精度）が発生する。追加の利益は、針挿入と関連付けられた、知覚される痛みの低減である。

40

【 0 0 3 5 】

本発明のそのような実施形態は、エネルギー送達（例えば、放出）のための任意のタイプのアンテナの使用を企図する（例えば、切除デバイス、外科用デバイス等）。適用可能なアンテナの例としては、限定されるものではないが、米国特許第7,101,369号、同第7,033,352号、同第6,893,436号、同第6,878,147号、同第6,823,218号、同第6,817,999号、同第6,635,055号、同第6,471,696号、同第6,383,182号、同第6,312,427号、同第6,287,302号、同第6,277,113号、同第6,251,128号、同第6,245,062号、同第6,026,331号、同第6,016,811号、同第5,

50

810, 803号、同第5, 800, 494号、同第5, 788, 692号、同第5, 405, 346号、同第4, 494, 539、米国特許出願第11/728, 460号、同第11/728, 457号、同第11/728, 428号、同第11/237, 136号、同第11/236, 985号、同第10/980, 699号、同第10/961, 994号、同第10/961, 761号、同第10/834, 802号、同第10/370, 179号、同第09/847, 181号に説明されるアンテナのうちのいずれかが挙げられる。英国特許出願第2, 406, 521号、同第2, 388, 039号、欧州特許第1395190号、及び国際公開第06/008481号、同第06/002943号、同第05/034783号、同第04/112628号、同第04/033039号、同第04/026122号、同第03/088858号、同第03/039385号、同第95/04385号を参照されたい。そのようなアンテナは、エネルギー放出のために構成されたありとあらゆる医療用、獣医学、及び研究用のアプリケーションデバイス、並びに農業環境、製造環境、機械的環境又はエネルギーが送達されるその他の任意の用途で使用されるデバイスを含む。

10

20

30

40

50

【0036】

上記のように、システムは、エネルギー（例えば、マイクロ波エネルギー、高周波エネルギー、放射線エネルギー）を放出するように構成されたアンテナの中に有するエネルギー送達デバイスを利用する。システムは、特定のタイプ又は設計のアンテナに限定されない（例えば、切除デバイス、外科用デバイスなど）。いくつかの実施形態では、システムは、直線形状のアンテナを有するエネルギー送達デバイスを利用する（例えば、米国特許第6, 878, 147号、同第4, 494, 539号、米国特許出願第11/728, 460号、同第11/728, 457号、同第11/728, 428号、同第10/961, 994号、同第10/961, 761号、及び国際公開第03/039385号を参照されたい）。いくつかの実施形態では、システムは、非直線形状のアンテナを有するエネルギー送達デバイスを利用する（例えば、米国特許第6, 251, 128号、同第6, 016, 811号、及び同第5, 800, 494号、米国特許出願第09/847, 181号、並びに国際公開第03/088858号を参照されたい）。いくつかの実施形態では、アンテナは、ホーン反射コンポーネント（例えば、米国特許第6, 527, 768号、同第6, 287, 302号を参照されたい）を有する。いくつかの実施形態では、アンテナは、指向性反射シールド（例えば、米国特許第6, 312, 427号を参照されたい）を有する。いくつかの実施形態では、アンテナは、その中に、特定の組織領域内にエネルギー送達デバイスを固設するように固設コンポーネントを有する（例えば、米国特許第6, 364, 876号、及び同第5, 741, 249号を参照されたい）。

【0037】

一般的に、エネルギーを放出するように構成されたアンテナは、同軸伝送線を備える。デバイスは、同軸伝送線の特定の構成に限定されない。同軸伝送線の例として、Pasternack、Micro-coax、及びSRC Cablesによって開発された同軸伝送線が挙げられるがこれらに限定されない。いくつかの実施形態では、同軸伝送線は、中心導体、誘電体素子、及び外部導体（例えば、外側シールド）を有する。いくつかの実施形態では、アンテナは、可撓性の同軸伝送線を有する（例えば、肺静脈の周り又は管状構造を通して、例えば、位置決定する目的で）（例えば、米国特許第7, 033, 352号、同第6, 893, 436号、同第6, 817, 999号、同第6, 251, 128号、同第5, 810, 803号、同第5, 800, 494号を参照されたい）。いくつかの実施形態では、アンテナは、剛性の同軸伝送線を有する（例えば、米国特許第6, 878, 147号、米国特許出願第10/961, 994号、同第10/961, 761号、及び国際公開第03/039385号を参照されたい）。

【0038】

いくつかの実施形態では、エネルギー送達デバイスは、アンテナ内部に位置付けられた同軸伝送線、及びアンテナと接続している同軸伝送線を有する。いくつかの実施形態では、アンテナ内部の同軸伝送線のサイズは、アンテナと接続された同軸伝送線より大きい。

アンテナ内部の同軸伝送線及びアンテナと接続している同軸伝送線は、特定のサイズに限定されない。例えば、いくつかの実施形態では、アンテナと接続された同軸伝送線は、約 0.032 インチであるのに対し、アンテナ内部の同軸伝送線のサイズは、0.032 インチより大きい（例えば、0.05 インチ、0.075 インチ、0.1 インチ、0.5 インチ）。いくつかの実施形態では、アンテナ内部の同軸伝送線は、硬く、厚い内部導体を有する。いくつかの実施形態では、アンテナ内部の同軸伝送線の末端部は、経皮使用のために尖っている。いくつかの実施形態では、アンテナ内部の同軸伝送線の誘電体コーティングは、PTFE である（例えば、カニユーレから内部導体（例えば、細く、鋭い内部導体）への移行の円滑化のため）。

【0039】

そのような実施形態は、特定の同軸伝送線形状に限定されない。実際、いくつかの実施形態では、同軸伝送線及び/又は誘電体素子の形状は、特定のニーズに適合するように選択される、及び/又は調節可能である。

【0040】

いくつかの実施形態では、外部導体は、20ゲージの針又は20ゲージの針と同様の直径のコンポーネントである。好ましくは、経皮使用の場合、外部導体は、17ゲージ以下の針（例えば、16ゲージ以下の針）である。いくつかの実施形態では、外部導体は、17ゲージの針である。しかしながら、いくつかの実施形態では、所望に応じて、より大きいデバイスが使用される。例えば、いくつかの実施形態では、12ゲージの直径が使用される。本発明は、外部導体のサイズによって限定されない。いくつかの実施形態では、外部導体は、医療処置を支援する（例えば、組織生検を支援する）目的のために、一連のより大きい針内に適合するように構成される（例えば、米国特許第6,652,520号、同第6,582,486号、同第6,355,033号、同第6,306,132号を参照されたい）。いくつかの実施形態では、中心導体は、所望される場所にエネルギーを送達する目的で、外部導体を越えて延在するように構成される。いくつかの実施形態では、供給線特性インピーダンスの一部又は全ては、その遠位端で終端するアンテナのタイムに関係なく、最小電力散逸のために最適化される。

【0041】

いくつかの実施形態では、エネルギー送達デバイスに近位部分及び遠位部分が提供され、遠位部分は取り外し可能であり、コア近位部分に取り付けることができる様々な異なる構成で提供される。例えば、いくつかの実施形態では、近位部分は、ハンドルと、システムの他のコンポーネント（例えば、電源）に対するインターフェースとを備え、遠位部分は、所望の特性を有する取り外し可能なアンテナを備える。異なる用途のために構成された複数の異なるアンテナが提供されてよく、適切な指示のためにハンドルユニットに取り付けられ得る。

【0042】

いくつかの実施形態では、複数（例えば、1つよりも多い）（例えば、2、3、4、5、10、20個等）の同軸伝送線及び/又は3軸伝送線は、長期間にわたって大量のエネルギーを送達する目的で、各エネルギー送達デバイス内に位置決定される。

【0043】

いくつかの実施形態では、エネルギー送達デバイスは、最適化された調整能力を有する3軸マイクロ波プローブを備える（例えば、米国特許第7,101,369号、米国特許出願第10/834802号、同第11/236985号、同第11/237136号、同第11/237430号、同第11/440331号、同第11/452637号、同第11/502783号、同第11/514628号、及び国際出願PCT/US05/14534号を参照されたい）。3軸マイクロ波プローブは、特定の最適化された調整能力に限定されない。いくつかの実施形態では、3軸マイクロ波プローブは、特定の組織タイプに固有の事前定義された最適化された調整能力を有する。いくつかの実施形態では、3軸マイクロ波プローブは、より小さい組織領域を切除する（例えば、臓器の縁のみを切除する、小さい腫瘍を切除する等）ように構成されている。そのような実施形態では、第

10

20

30

40

50

1の導体の長さは、短縮される（例えば、ワイヤが小さい切除領域を保持するために、先端部に接触するように）。

【0044】

いくつかの実施形態では、本発明のデバイスは、取り外し可能なハンドルと取り付くように構成されている。本発明は、特定のタイプの取り外し可能なハンドルに限定されない。いくつかの実施形態では、取り外し可能なハンドルは、複数のデバイス（例えば、1、2、3、4、5、10、20、50個...）と、そのようなデバイスによってエネルギー送達を制御する目的で接続するように構成されている。いくつかの実施形態では、ハンドルは、電力をエネルギー送達デバイスに提供するための電力増幅器を有して設計される。

10

【0045】

いくつかの実施形態では、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を含むエネルギー送達デバイスは、可撓性及び非可撓性領域の両方を有する本体を有するように構成されている。エネルギー送達デバイスは、可撓性及び非可撓性領域の両方を有する本体の特定の構成に限定されない。いくつかの実施形態では、可撓性領域は、プラスチック（例えば、PEEK）を含む。いくつかの実施形態では、非可撓性領域は、セラミックを含む。可撓性及び非可撓性領域は、エネルギー送達デバイスの本体内の特定の位置に限定されない。いくつかの実施形態では、可撓性領域は、より少ない量のマイクロ波場放射を受ける領域に位置決定される。いくつかの実施形態では、非可撓性領域は、多量のマイクロ波場放射を受ける（例えば、アンテナの近位部分の上に位置して、誘電強度及び機械的剛性を提供する）領域内に位置決定される。いくつかの実施形態では、エネルギー送達デバイスは、追加の耐久性を提供するために、遠位部分（例えば、アンテナ）の上に熱収縮を有する。いくつかの実施形態では、上記のように、エネルギー送達デバイスは、追加の切れ味を提供するために、遠位部分（例えば、アンテナ）の上にダイヤモンド様コーティングを有する。

20

【0046】

いくつかの実施形態では、アンテナの材料は、耐久性を有し、高誘電率を提供する。いくつかの実施形態では、アンテナの材料は、ジルコニウム及び/又はジルコニウムの機能的等価物である。いくつかの実施形態では、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を含むエネルギー送達デバイスが、同じ又は異なる電源に取り付けられた二つ又は三つ以上の別個のアンテナとして提供される。いくつかの実施形態では、異なるアンテナが同じハンドルに取り付けられ、他の実施形態では、異なるハンドルが各アンテナに提供される。いくつかの実施形態では、複数のアンテナが、患者内で所望される強度及び幾何学的形状のエネルギーを送達するために、同時に、又は連続して（例えば、切り替えて）患者内で使用される。いくつかの実施形態では、アンテナは、個々に制御可能である。いくつかの実施形態では、複数のアンテナは、単一のユーザによって、コンピュータによって、又は複数のユーザによって操作され得る。

30

【0047】

いくつかの実施形態では、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を含むエネルギー送達デバイスは、滅菌野内で動作するように設計される。本発明は、特定の滅菌野環境に限定されない。いくつかの実施形態では、滅菌野は、被験体を取り囲む領域（例えば、手術台）を含む。いくつかの実施形態では、滅菌野は、滅菌された物品（例えば、滅菌されたデバイス、滅菌された補助剤、滅菌された身体部位）のみへのアクセスを可能にする任意の領域を含む。いくつかの実施形態では、滅菌野は、病原体感染に対して脆弱な任意の領域を含む。いくつかの実施形態では、滅菌野は、その中に、滅菌野と非滅菌野との間にバリアを確立する滅菌野バリアを有する。本発明は、特定の滅菌野バリアに限定されない。いくつかの実施形態では、滅菌野バリアは、本発明のエネルギー送達デバイス（例えば、組織切除）の使用を伴う処置を受ける被験体を取り囲むドレープである。いくつかの実施形態では、部屋は、無菌状

40

50

態であり、滅菌野を提供する。いくつかの実施形態では、滅菌野バリアは、本発明のシステムのユーザ（例えば、医師）によって確立される。いくつかの実施形態では、滅菌野バリアは、非滅菌物品の滅菌野への進入を妨げる。いくつかの実施形態では、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を含むエネルギー送達は、滅菌野に提供され、一方、システムの一つ又は二つ以上の他のコンポーネント（例えば、電源）は、滅菌野に含有されない。

【0048】

いくつかの実施形態では、エネルギー送達デバイスは、その中に、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を含むエネルギー送達デバイスの望ましくない使用を防止するように設計された保護センサを有する。エネルギー送達デバイスは、特定のタイプ又は種類の保護センサに限定されない。いくつかの実施形態では、エネルギー送達デバイスは、その中に、例えば、エネルギー送達デバイス及び/又はそのエネルギー送達デバイスに接触する組織の温度を測定するように指定される温度センサを有する。いくつかの実施形態では、温度がある特定のレベルに到達すると、センサは、例えば、プロセッサを介してユーザに警告を通信する。いくつかの実施形態では、エネルギー送達デバイスは、その中に、エネルギー送達デバイスと皮膚（例えば、皮膚の外表面）との接触を検出するように指定された皮膚接触センサを有する。いくつかの実施形態では、望ましくない皮膚と接触したときに、皮膚接触センサは、例えば、プロセッサを介してユーザに警告を通信する。いくつかの実施形態では、エネルギー送達デバイスは、その中に、エネルギー送達デバイスと周囲空気の接触を検出する（例えば、デバイスを通る電気の反射電力の測定によって検出する）ように指定された空気接触センサを有する。いくつかの実施形態では、望ましくない空気と接触したときに、皮膚接触センサは、例えば、プロセッサを介してユーザに警告を通信する。いくつかの実施形態では、センサは、望ましくない事象（例えば、皮膚との接触、空気との接触、望ましくない温度の増加/減少）を検出したときに、（例えば、電力送達を自動的に低減又は防止することによって）エネルギー送達デバイスの使用を防止するように設計される。いくつかの実施形態では、センサは、望ましくない発生の不在でプロセッサが通知（例えば、緑色ライト）を表示するように、プロセッサと通信する。いくつかの実施形態では、センサは、望ましくない発生の存在でプロセッサが通知（例えば、赤色ライト）を表示するように、プロセッサと通信し、望ましくない発生を識別する。

【0049】

いくつかの実施形態では、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を含むエネルギー送達デバイスは、製造者の推奨する電力定格を上回って使用される。いくつかの実施形態では、本明細書に記載される冷却技法を適用して、より高い電力送達を可能にする。本発明は、特定の量の電力増加に限定されない。いくつかの実施形態では、電力定格は、製造者の推奨の5倍又はそれ以上（例えば、5倍、6倍、10倍、15倍、20倍等）を超える。

【0050】

加えて、本発明のデバイスは、異なる時間（例えば、ユーザによって制御される）、及び異なるエネルギー強度（例えば、ユーザによって制御される）で、デバイスの異なる領域（例えば、外部導体セグメントの間隙）からエネルギーを送達するように構成される。デバイス上のそのような制御は、特定の組織領域での建設的位相干渉、又は特定の組織領域での破壊的位相干渉を達成する目的で、エネルギー送達場の位相合わせを可能にする。例えば、ユーザは、組み合わせられたエネルギー強度（例えば、建設的位相干渉）を達成するように、二つ（又は三つ以上）の近接して位置決定された外部導体セグメントによるエネルギー送達を用いてもよい。そのような組み合わせられたエネルギー強度は、特に、深い又は高密度の組織領域で有用であり得る。加えて、そのような組み合わせられたエネルギー強度は、二つ（又は三つ以上）のデバイスの利用によって達成され得る。いくつかの実施形態では、一つ又は二つ以上のデバイス間の位相干渉（例えば、建設的位相干渉、破壊的位相干渉）は、プロセッサ、調整素子、ユーザ、及び/又は電力分割器によって制

10

20

30

40

50

御される。したがって、ユーザは、デバイスの異なる領域を通してエネルギーの放出を制御し、切除区域を精密に彫り込む目的で、デバイスの各領域を通して送達されるエネルギー量を制御することができる。

【0051】

本発明は、デバイスを冷却するための多種多様な方法を提供する。いくつかの実施形態は、溶融すると、吸熱反応を実行する化学物質の接触を可能にする溶融可能バリアを用いる。

【0052】

いくつかの実施形態では、デバイスは、アンテナを特定の組織領域において固定するための係留素子を更に備える。デバイスは、特定のタイプの係留素子に限定されない。いくつかの実施形態では、係留素子は、膨張可能なバルーンである（例えば、バルーンの膨張がアンテナを特定の組織領域において固定する）。膨張可能なバルーンを係留素子として利用する追加の利点は、バルーンの膨張時に特定の領域への血流又は気流を阻害することである。そのような気流又は血流阻害は、例えば、心切除処置及び肺組織、血管組織、及び胃腸組織が関与する切除処置において特に有用である。いくつかの実施形態では、係留素子は、特定の組織領域に係合する（例えば、その上にラッチする）ように設計されたアンテナの拡張である。更なる例としては、米国特許第6,364,876号及び同第5,741,249号に記載される係留素子が挙げられるが、これらに限定されない。いくつかの実施形態では、係留素子は、循環剤（例えば、その臨界点又はその近くで送達されるガス、 CO_2 ）を有し、これはアンテナと組織との間の境界面を凍結させ、それによりアンテナを所定の位置に固着させる。そのような実施形態では、組織が溶解するときに、アンテナは、組織解離に起因して組織領域に固定されたままである。

10

20

【0053】

したがって、いくつかの実施形態では、本発明のデバイスは、多量の気流及び/又は血流を有する組織領域（例えば、肺組織、心組織、胃腸組織、血管組織）の切除に使用される。多量の気流及び/又は血流を有する組織領域の切除を伴ういくつかの実施形態では、素子が、その組織領域への気流及び/又は血流を阻害するために更に利用される。本発明は、特定の気流及び/又は血流阻害素子に限定されない。いくつかの実施形態では、デバイスは、気管内/気管支内管と組み合わせられる。いくつかの実施形態では、デバイスに取り付けられたバルーンは、所望の組織領域内にデバイス（複数可）を固定し、所望の組織領域への血流及び/又は気流を阻害する目的で、組織領域において膨張させることができる。

30

【0054】

いくつかの実施形態では、エネルギー送達デバイスは、その中に、例えば、他の部分の冷却又は加熱を可能にしながら、デバイス的一部分又は部分の冷却又は加熱を防止するように、エネルギー送達デバイスの内部部分を分離するように設計されたプラグ領域を有する。プラグ領域は、任意の他のエネルギー送達デバイスの任意の所望される領域（複数可）を分離するように構成され得る。いくつかの実施形態では、プラグ領域は、エネルギー送達デバイスの1つ又は2つ以上の領域の冷却を防止するように設計される。いくつかの実施形態では、プラグ領域は、切除エネルギーを送達するように構成されたエネルギー送達デバイスの一部分の冷却を防止するように設計される。プラグ領域は、装置の一部分の冷却を防止する特定の様式に限定されない。いくつかの実施形態では、プラグ領域は、低温（例えば、循環されるクーラントを有するエネルギー送達デバイスの領域）を有する領域と接触するように設計される。いくつかの実施形態では、プラグ領域の材料は、その温度を著しく低下させずに低温を有する材料又は領域（例えば、絶縁材料）と接触することができるようなものである。プラグ領域は、特定のタイプの絶縁材料（例えば、合成ポリマー（例えば、ポリスチレン、ポリイシネン、ポリウレタン、ポリイソシアヌレート）、エアロゲル、繊維ガラス、コルク）に限定されない。プラグ領域は、特定のサイズ寸法に限定されない。いくつかの実施形態では、プラグ領域のサイズは、循環クーラントの冷却効果がエネルギー送達デバイスの他の領域の温度を低下させることを防止することができ

40

50

るようなものである。いくつかの実施形態では、プラグ領域は、エネルギー送達デバイスのカニューレ部分全体に沿って位置決定される。いくつかの実施形態では、プラグ領域は、エネルギー送達デバイスのカニューレ部分の遠位部分に位置決定される。いくつかの実施形態では、プラグ領域は、エネルギー送達デバイスのカニューレ部分の外部部分の周囲に巻き付く。

【0055】

いくつかの実施形態では、エネルギー送達デバイスは、その中に、エネルギー送達デバイスを組織領域に固設するように設計された「固着」領域を有する。固着領域は、エネルギー送達デバイスの組織領域への関連付けを容易にする特定の様式に限定されない。いくつかの実施形態では、固着領域は、組織領域と接触すると、組織領域が固着領域に接着し、それによって、組織領域を有するエネルギー送達デバイスの取り付けを結果的にもたらずように、低温を達成及び維持するように構成される。固着領域は、特定の材料組成に限定されない。いくつかの実施形態では、固着領域は、例えば、金属材料、セラミック材料、プラスチック材料、及び/又はそのような物質の任意の組み合わせである。いくつかの実施形態では、固着領域は、組織領域と接触すると、固着領域上への組織領域の接着を誘発するように、温度を達成及び維持することができる任意の種類材料を含む。固着領域は、特定のサイズ寸法に限定されない。いくつかの実施形態では、固着領域のサイズは、同時組織切除及び/又はエネルギー送達デバイスの同時運動（位置決定）中に組織領域の接着を維持することができるようなものである。いくつかの実施形態では、2つ又は3つ以上の固着領域が提供される。いくつかの実施形態では、固着領域は、シールを用いてデバイスの遠位領域に露出することを防止される。いくつかの実施形態では、シールは、固着領域とデバイスの遠位領域との間に位置決定され、それによって、遠位領域への固着領域の露出を防止する。いくつかの実施形態では、シールは、気密/ガス密様式で構成される。いくつかの実施形態では、シールは、デバイス（例えば、同軸領域）上にレーザー溶接される。いくつかの実施形態では、シールは、デバイス（例えば、同軸領域）に誘導はんだ付けされる。いくつかの実施形態では、シールは、部分的（例えば、60%/40%、55%/45%、50%/50%）にレーザー溶接及び誘導はんだ付けである。

【0056】

いくつかの実施形態では、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を備えるエネルギー送達デバイスは、最適化された特性インピーダンスを有するマイクロ波エネルギーの送達のために構成されている（例えば、米国特許出願第11/728,428号を参照されたい）。そのようなデバイスは、50よりも高い特性インピーダンスで動作するように構成される（例えば、50~90、例えば、50、...、55、56、57、58、59、60、61、62、...90、好ましくは77）。

【0057】

いくつかの実施形態では、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を含むエネルギー送達デバイスは、クーラント通過チャンネルを有する（例えば、米国特許第6,461,351号及び米国特許出願第11/728,460号を参照されたい）。具体的には、本発明のエネルギー送達システムは、同軸伝送線を有するデバイスを利用し、同軸伝送線は、同軸コンポーネントの誘電体及び/又は内部若しくは外部導体を通して冷却材料を流すことによって冷却することを可能にする。いくつかの実施形態では、デバイスは、クーラントの通過を可能にしながら、デバイスの直径を最小化するように構成される。これは、いくつかの実施形態では、内部若しくは外部導体及び/又は固体誘電材料の剥離片をチャンネルと置換することによって達成され、チャンネルを通してクーラントが移送される。いくつかの実施形態では、チャンネルは、1つ又は二つ以上（例えば、2つ、3つ、4つ）の区域から同軸ケーブルの長さに沿って、外部若しくは内部導体及び/又は固体誘電材料を剥離することによって生成される。クーラントの移送のためのチャンネルを形成する、外部若しくは内部導体及び/又は固体誘電材料の除去された部分によると、剥離されたコンポーネントは、外部若しくは内部導

10

20

30

40

50

体及び/又は固体誘電材料の除去前よりも小さい外部導体内に適合する。これは、より小さいデバイスを提供し、それらから得られる利点の全てを含む。複数のチャンネルが用いられるいくつかの実施形態では、クーラント移送は、チャンネルのうちの1つ又は2つ以上を通る交互方向であってもよい。そのようなデバイスの利点は、同軸ケーブルの直径がクーラントを収容するために増大される必要がないことである。これは、低侵襲性である冷却されたデバイスの使用を可能にし、別様にアクセス不能であるか又は望ましくない危険性を伴ってのみアクセス可能である身体領域へのアクセスを可能にする。クーラントの使用はまた、より大きいエネルギー送達及び/又は長期間にわたるエネルギー送達を可能にする。

【0058】

いくつかの実施形態では、エネルギー送達デバイスは、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの1つ又は2つ以上を含む(例えば、米国特許出願第11/728,457号を参照されたい)。デバイスは、特定の構成に限定されない。いくつかの実施形態では、デバイスは、その中に、エネルギー(例えば、マイクロ波エネルギー)の印加を通して組織領域を加熱するための中心供給ダイポールを有する。いくつかの実施形態では、そのようなデバイスは、中空管に接続された同軸ケーブルを有する(例えば、内径が外径の少なくとも50%である、例えば、内径が外径と実質的に同様である)。同軸ケーブルは、標準的な同軸ケーブルであってもよく、又は内部にほぼゼロの導電性の誘電体コンポーネント(例えば、空気)を有する同軸ケーブルであってもよい。中空管は、特定の設計構成に限定されない。いくつかの実施形態では、中空管は、例えば、20ゲージの針の形状(例えば、直径)を想定する。好ましくは、中空管は、固体の硬質導電性材料(例えば、任意の数の金属、導体コーティングされたセラミック、又はポリマー等)で作製される。いくつかの実施形態では、中空管は、例えば、カニューレを使用せずに、組織領域へのデバイスの直接挿入を可能にするために、その遠位端での切れ味向上された点又はスタイレットの追加を伴って構成される。中空管は、特定の組成物(例えば、金属、プラスチック、セラミック)に限定されない。いくつかの実施形態では、中空管は、例えば、銅又は他の硬化金属との銅合金、銀又は他の硬化金属との銀合金、金めっき銅、金属めっきMacor(機械加工可能なセラミック)、金属めっき硬化ポリマー、及び/又はこれらの組み合わせを含む。スタイレット先端部は、任意の材料から作製され得る。いくつかの実施形態では、先端部は、硬化樹脂から作製される。いくつかの実施形態では、先端部は、金属である。いくつかの実施形態では、スタイレット先端部は、チタン又はチタンの等価物から作製される。いくつかの実施形態では、スタイレット先端部は、ジルコニア又はジルコニアの等価物にろう付けされる。いくつかのそのような実施形態では、金属先端部は、アンテナの金属部分の延長部であり、電気的に活性である。

【0059】

いくつかの実施形態では、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの1つ又は2つ以上を備えるエネルギー送達デバイスは、アンテナコンポーネントの直線状配列を有する(例えば、米国特許仮出願第60/831,055号を参照されたい)。デバイスは、特定の構成に限定されない。いくつかの実施形態では、アンテナコンポーネントの直線状配列を有するエネルギー送達デバイスは、その中に、内部導体及び外部導体を含むアンテナを有し、外部導体は、間隙によって分離された2つ以上の直線状セグメント内に提供され、それにより、セグメントの長さ及び位置は、アンテナの遠位端でのエネルギーの最適化された送達のために構成される。例えば、いくつかの実施形態では、アンテナは、アンテナの近位端から遠位端の近くの領域にまたがる外部導体の第1のセグメントと、第1のセグメントの遠位にある外部導体の第2のセグメントとを含み、間隙が、第1及び第2のセグメントを分離又は部分的に分離する。間隙は、外部導体に完全に外接してもよく、又は外部導体に単に部分的に外接してもよい。いくつかの実施形態では、第2のセグメントの長さは、 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{4}$ 等であるが、本発明は、そのように限定されない。いくつかの実施形態では、1つ又は2つ以上の追加の(例えば、

10

20

30

40

50

第3、第4、第5の)セグメントが、第2のセグメントの遠位に設けられ、これらのセグメントの各々は、間隙によって他のセグメントから分離される。いくつかの実施形態では、アンテナは、内部導体と電子通信する導電性末端で終端される。いくつかの実施形態では、導電性末端は、外部導体の直径と実質的に同一の直径を有するディスクを含む。そのようなアンテナは、アンテナの遠位端の長さに沿ったエネルギー送達の複数のピークを提供し、エネルギー送達のより広い領域を提供して、組織のより広い領域を標的化する。ピークの場所及び位置は、外部導体セグメントの長さを選択することによって、かつ送達されるエネルギー量を制御することによって、制御される。

【0060】

いくつかの実施形態では、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を含むエネルギー送達デバイスは、既存のアンテナと結合するための精密アンテナ又は精密プローブを有する。

10

【0061】

精密プローブは、特定のタイプのアンテナとの結合に限定されない。いくつかの実施形態では、アンテナは、内部導体を有する。いくつかの実施形態では、アンテナは、3軸アンテナである(例えば、米国特許第7,101,369号を参照されたい)。米国特許出願第10/834802号、同第11/236985号、同第11/237136号、同第11/237430号、同第11/440331号、同第11/452637号、同第11/502783号、同第11/514628号、及び国際出願PCT/US05/14534号を参照されたい)。いくつかの実施形態では、アンテナは、同軸アンテナである。いくつかの実施形態では、アンテナは、エネルギーを送達する(例えば、放出する)ように構成された任意のタイプのデバイスである(例えば、切除デバイス、外科用デバイス等)(例えば、米国特許第7,101,369号、同第7,033,352号、同第6,893,436号、同第6,878,147号、同第6,823,218号、同第6,817,999号、同第6,635,055号、同第6,471,696号、同第6,383,182号、同第6,312,427号、同第6,287,302号、同第6,277,113号、同第6,251,128号、同第6,245,062号、同第6,026,331号、同第6,016,811号、同第5,810,803号、同第5,800,494号、同第5,788,692号、同第5,405,346号、同第4,494,539号、米国特許出願第11/728,460号、同第11/728,457号、同第11/728,428号、同第11/237,136号、同第11/236,985号、同第10/980,699号、同第10/961,994号、同第10/961,761号、同第10/834,802号、同第10/370,179号、同第09/847,181号、英国特許出願第2,406,521号、同第2,388,039号、欧州特許第1395190号、及び国際公開第06/008481号、同第06/002943号、同第05/034783号、同第04/112628号、同第04/033039号、同第04/026122号、同第03/088858号、同第03/039385号、同第95/04385号を参照されたい)。

20

30

【0062】

精密プローブは、特定の形状及び/又は設計に限定されない。いくつかの実施形態では、精密プローブの形状は、アンテナの内部導体を覆って適合されることができるようのものである。いくつかの実施形態では、精密プローブの形状及び/又は設計は、円筒形である。いくつかの実施形態では、精密プローブの形状及び/又は設計は管状である。

40

【0063】

精密プローブは、アンテナ内の特定の位置決定に限定されない。いくつかの実施形態では、精密プローブに対応するように、アンテナの外部導体及び誘電体は、精密プローブが位置決定されることになる、内部導体に沿った一部分を生成するように除去される(例えば、それによって、露出した内部導体領域を生成する)。いくつかのそのような実施形態では、精密プローブは、露出した内部導体領域全体に沿って位置決定される。いくつかのそのような実施形態では、アンテナスリーブ(例えば、ポリフルオロエチレン又はPTF

50

E アンテナスリーブ)は、露出した内部導体の一部分に沿って位置決定され、精密プローブは、露出した内部導体の残りの部分に沿って位置決定される。

【0064】

精密プローブの導電性取付具は、アンテナの内部導体との特定の様式の結合に限定されない。いくつかの実施形態では、取付具は、内部導体にはんだ付けされる。いくつかの実施形態では、取付具は、内部導体にろう付けされる。いくつかの実施形態では、取付具は、内部導体に圧着される。いくつかの実施形態では、取付具は、内部導体に溶接される。いくつかの実施形態では、精密プローブと内部導体との間の取り付けは、導電性である。

【0065】

精密プローブは、特定のサイズ寸法に限定されない。いくつかの実施形態では、精密プローブのサイズ寸法は、任意のタイプ又はサイズのアンテナ(例えば、内部導体又はアンテナ)に対応するように構成される。いくつかの実施形態では、精密プローブの直径サイズは、外側トロカールキャップ内に形成されるインピーダンスを最小化するために可能な限り大きい。

【0066】

いくつかの実施形態では、1つ又は2つ以上の振動特徴部を備える1つ又は2つ以上のエネルギー送達装置、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの1つ又は2つ以上、並びにプロセッサを含むシステムが提供され、プロセッサは、システムのコンポーネントのうちの1つ又は2つ以上に関するフィードバックを監視、制御及び/又は提供する。いくつかの実施形態では、プロセッサは、コンピュータモジュール内に設けられる。コンピュータモジュールはまた、その機能のうちの1つ又は2つ以上を実行するためにプロセッサによって用いられるソフトウェアを含んでもよい。例えば、いくつかの実施形態では、本発明のシステムは、標的組織のサイズ及び形状、組織領域の温度等挙げられるがこれらに限定されない組織領域の1つ又は2つ以上の特徴を監視することを通して(例えば、フィードバックシステムを通して)、組織領域に提供されるマイクロ波エネルギーの量を調節するためのソフトウェアを提供する(例えば、米国特許出願第11/728,460号、同第11/728,457号、及び同第11/728,428号を参照されたい)。いくつかの実施形態では、ソフトウェアは、リアルタイムで情報(例えば、監視情報)を提供するように構成されている。いくつかの実施形態では、ソフトウェアは、本発明のエネルギー送達システムと相互作用するように構成されており、それにより組織領域に送達されるエネルギーの量を上昇又は低下させる(例えば、調整)ことができる。いくつかの実施形態では、ソフトウェアは、振動コンポーネントを有するデバイス内で利用される振動量を調節するように設計される(図2及び添付の説明を参照されたい)。いくつかの実施形態では、ソフトウェアは、エネルギー送達デバイスの使用前にクーラントが所望の温度であるように、例えば、エネルギー送達デバイスへの分配のためにクーラントをプライムするように設計される。いくつかの実施形態では、治療される組織のタイプ(例えば、肝臓)は、その特定のタイプの組織領域のために事前に較正された方法に基づいて、プロセッサに組織領域へのマイクロ波エネルギーの送達を調節(例えば、調整)させる目的で、ソフトウェアに入力される。他の実施形態では、プロセッサは、特定のタイプの組織領域に基づいて、システムのユーザに有用な特徴を表示するチャート又は図を生成する。いくつかの実施形態では、プロセッサは、例えば、高温によって引き起こされる急速なガス放出に起因する組織の亀裂を回避するために電力をゆっくり上昇させる目的で、エネルギー送達アルゴリズムを提供する。いくつかの実施形態では、プロセッサは、ユーザが電力、治療期間、異なる組織タイプに対する異なる治療アルゴリズム、複数のアンテナモードにおけるアンテナへの電力の同時印加、アンテナ間で切り替えられた電力送達、可干渉性及び非干渉性位相整合等を選択することを可能にする。いくつかの実施形態では、プロセッサは、類似の又は異なる患者特性での以前の治療に基づいて、特定の組織領域に対する切除治療に関する情報のデータベース(例えば、特定の患者特徴に基づいて、必要とされるエネルギーレベル、組織領域の治療期間)の形成のために構成されている。いくつかの実施形態では、プロセッサは、遠隔制御によって操作される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

いくつかの実施形態では、プロセッサを使用して、例えば、組織特徴（例えば、腫瘍タイプ、腫瘍サイズ、腫瘍位置、周囲血管情報、血流情報等）の入力に基づいて切除チャートを生成する。そのような実施形態では、プロセッサは、切除チャートに基づいて所望の切除を達成するように、エネルギー送達デバイスの配置を指向し得る。

【 0 0 6 8 】

いくつかの実施形態では、ソフトウェアパッケージは、プロセッサと相互作用するために提供され、ユーザが治療される組織のパラメータ（例えば、切除される腫瘍又は組織断片のタイプ、サイズ、それが位置する場所、血管又は脆弱構造の位置、及び血流情報）を入力することを可能にし、次いでCT又は他の画像上に所望の切除区域を描き、所望の結果を提供する。プローブは、組織の中に配置されてよく、コンピュータは、提供される情報に基づいて予想される切除区域を生成する。そのような適用は、フィードバックを組み込むことができる。例えば、CT、MRI、又は超音波撮像又は検温を、切除中に用いることができる。このデータは、コンピュータにフィードバックされ、パラメータを再調整して所望の結果をもたらす。

【 0 0 6 9 】

いくつかの実施形態では、ユーザーインターフェースソフトウェアは、エネルギー送達システムのコンポーネントを監視及び/又は操作するために提供される。いくつかの実施形態では、ユーザーインターフェースソフトウェアは、タッチスクリーンインターフェースによって操作される。いくつかの実施形態では、ユーザーインターフェースソフトウェアは、無菌環境（例えば、処置室）内又は非無菌環境内で実行及び操作されてもよい。いくつかの実施形態では、ユーザーインターフェースソフトウェアは、処置デバイスハブ内で（例えば、プロセッサを介して）実行及び操作される。いくつかの実施形態では、ユーザーインターフェースソフトウェアは、処置カート内で（例えば、プロセッサを介して）実行及び操作される。ユーザーインターフェースソフトウェアは、特定の機能に限定されない。ユーザーインターフェースソフトウェアと関連付けられた機能の例としては、エネルギー送達システム内のコンポーネント毎の使用数を監視すること（例えば、エネルギー送達デバイスの使用回数を監視すること）、各コンポーネント又は各コンポーネント部品のリアルタイム温度を提供及び監視すること（例えば、エネルギー送達デバイスに沿った異なる位置（例えば、ハンドルにて、スティックにて、先端部にて）でのリアルタイム温度を提供すること）（例えば、エネルギー送達システムと関連付けられたケーブルのリアルタイム温度を提供すること）、治療される組織のリアルタイム温度を提供及び監視すること、エネルギー送達システムの一部又は全部を自動停止すること（例えば、緊急停止）、例えば処置の前、処置中、及び処置の後に蓄積されたデータに基づいてレポートを生成すること、ユーザに可聴及び/又は視覚的アラートを提供すること（例えば、処置が開始及び/又は終了したことを示すアラート、温度が異常レベルに達したことを示すアラート、処置の長さがデフォルトを超えていることを示すアラート等）が挙げられるが、これらに限定されない。

【 0 0 7 0 】

本明細書において使用される場合、「コンピュータメモリ」及び「コンピュータメモリデバイス」という用語は、コンピュータプロセッサによって読み取り可能な任意の記憶媒体を指す。コンピュータメモリの例としては、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み取り専用メモリ（ROM）、コンピュータチップ、光学ディスク（例えば、コンパクトディスク（CD）、デジタルビデオディスク（DVD）等）、磁気ディスク（例えば、ハードディスクドライブ（HDD）、フロッピーディスク、ZIP、RTM、ディスク等）、磁気テープ、及び固体記憶デバイス（例えば、メモリカード、「フラッシュ」媒体等）が挙げられるが、これらに限定されない。

【 0 0 7 1 】

本明細書において使用される場合、「コンピュータ可読媒体」という用語は、情報（例えば、データ及び指示）をコンピュータプロセッサに記憶及び提供するための任意のデバ

10

20

30

40

50

イス又はシステムを指す。コンピュータ可読媒体の例としては、光学ディスク、磁気ディスク、磁気テープ、固体媒体、及びネットワーク上の媒体をストリーミングするためのサーバが挙げられるが、これらに限定されない。

【0072】

本明細書において使用される場合、「プロセッサ」及び「中央演算処理装置」又は「CPU」は、互換的に用いられ、コンピュータメモリデバイス（例えば、ROM又は他のコンピュータメモリ）からプログラムを読み取り、プログラムに従って一連の工程を実施することができるデバイスを指す。

【0073】

いくつかの実施形態では、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーシオン先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を含む一つ又は二つ以上のエネルギー送達デバイスと、撮像デバイスを含む撮像システムと、を含む、システムが提供される。エネルギー送達システムは、特定のタイプの撮像デバイスに限定されない（例えば、内視鏡デバイス、定位的コンピュータ支援神経外科的ナビゲーションデバイス、熱センサ位置決定システム、運動速度センサ、操縦ワイヤシステム、術中超音波、介在性超音波、マイクロ波撮像、音響トモグラフィー、二重エネルギー撮像、蛍光法、コンピュータトモグラフィー磁気共鳴撮像、核医学撮像デバイス三角測量撮像、熱音響撮像、赤外線及び/又はレーザー撮像、電磁気撮像）（例えば、米国特許第6,817,976号、同第6,577,903号、及び同第5,697,949号、同第5,603,697号、並びに国際公開第06/005,579号を参照されたい）。いくつかの実施形態では、システムは、本発明のエネルギーシステムと共に用いられるアイテムのうちの一つの配置、位置決定、及び/又は監視を可能にする又は支援する、内視鏡カメラ、撮像コンポーネント、及び/又はナビゲーションシステムを利用する。

【0074】

いくつかの実施形態では、エネルギー送達システムは、撮像装置（例えば、CT、MRI、超音波）の使用のために構成されたソフトウェアを提供する。いくつかの実施形態では、撮像装置ソフトウェアは、組織、脈管系、及びアンテナ（複数可）の位置の既知の熱力学的かつ電気的特性に基づいて、ユーザが予知を行うことを可能にする。いくつかの実施形態では、撮像ソフトウェアは、組織領域（例えば、腫瘍、不整脈）の位置、アンテナ（複数可）の位置の3次元マップの生成、及び切除区域の予知マップの生成を可能にする。

【0075】

いくつかの実施形態では、本発明の撮像システムを使用して、切除処置（例えば、マイクロ波熱切除処置、無線周波熱切除処置）を監視する。本発明は、特定のタイプの監視に限定されない。いくつかの実施形態では、撮像システムを使用して、熱切除処置を受ける特定の組織領域（複数可）内で発生する切除の量を監視する。いくつかの実施形態では、監視は、切除デバイス（例えば、エネルギー送達デバイス）と共に動作し、それにより特定の組織領域に送達されたエネルギーの量は、組織領域の撮像に依存する。撮像システムは、特定のタイプの監視に限定されない。本発明は、撮像デバイスで監視されるものに限定されない。いくつかの実施形態では、監視は、例えば、熱切除処置前、処置中、及び処置後に領域内の変化を検出するように、特定の領域の血液灌流を撮像する。いくつかの実施形態では、監視としては、MRI撮像、CT撮像、超音波撮像、核医学撮像、及び蛍光撮像が挙げられるが、これらに限定されない。例えば、いくつかの実施形態では、熱切除処置の前に、造影剤（例えば、ヨード又は他の好適なCT造影剤、ガドリニウムキレート又は他の好適なMRI造影剤、微小気泡、又は他の好適な超音波造影剤等）が、対象（例えば、患者）に供給され、切除処置を受ける特定の組織領域を通して灌流する造影剤は、血液灌流の変化について監視される。いくつかの実施形態では、監視は、切除区域特性（例えば、直径、長さ、断面積、体積）に関する定性的情報である。撮像システムは、定性的情報を監視するための特定の技法に限定されない。いくつかの実施形態では、定性的情報を監視するために用いられる技法としては、非撮像技法（例えば、一つの介在性デバ

10

20

30

40

50

ス単独に基づく又は他の介在性デバイス若しくは外部デバイスと協働した、時間領域反射率測定、飛行時間パルス検出、周波数調節された距離検出、固有モード又は共振周波数検出又は任意の周波数での反射及び伝送)が挙げられるが、これらに限定されない。いくつかの実施形態では、介在性デバイスは、撮像のためのシグナル及び/又は検出を提供する(例えば、電気音響撮像、電磁波撮像、電気インピーダンストモグラフィー)。いくつかの実施形態では、非撮像技法を使用して、アンテナを取り囲む媒体の誘電特性を監視し、共振周波数検出、反射光測定、又は距離測定技法、電力反射/介在性アンテナ又は外部アンテナからの伝送等を含むいくつかの手段を通して切除された領域と正常な組織との間の境界面を検出する。いくつかの実施形態では、定性的情報は、切除状態の推定、電力送達状態、及び/又は電力が印加されていることを確認するための単純な実行/中止チェック

10

【0076】

いくつかの実施形態では、撮像システムは、任意の所望の周波数で特定の組織領域を自動的に監視するように設計される(例えば、秒間隔毎、1分間隔毎、10分間隔毎、1時間間隔毎等)。いくつかの実施形態では、本発明は、組織領域の画像(例えば、MRI撮像、CT撮像、超音波撮像、核医学撮像、蛍光撮像)を自動的に入手し、組織領域における任意の変化(例えば、血液灌流、温度、壊死組織の量等)を自動的に検出し、その検出に基づいて、エネルギー送達デバイスを通して組織領域に送達されるエネルギーの量を自動的に調節するように設計されたソフトウェアを提供する。同様に、アルゴリズムを適用して、切除される組織領域(例えば、腫瘍形状)の形状及びサイズを予測することができ、それによりシステムは、その領域を効果的に治療するために切除プローブのタイプ、数、及び位置を推奨する。いくつかの実施形態では、システムは、ナビゲーション又はガイダンスシステムと共に構成され(例えば、三角測量又は他の位置決定ルーチンを用いる)、プローブ及びそれらの使用の配置を支援するか又は指向する。

20

【0077】

例えば、そのような処置は、造影材料ポラスの強化の有無を使用して、切除又は他の治療処置の進行を追跡することができる。サブトラクション方法(例えば、デジタル血管撮影に用いられるものと同様)を使用することもできる。例えば、第1の画像は、第1の時点で撮影され得る。後続の画像は、組織内の変化がより容易に観察されるように、第1の画像から情報の一部又は全てを差し引く。同様に、「アンダーサンプリング」技法を適用する(Nyquistサンプリングと対照的に)加速性撮像技法を使用することができる。そのような技法は、経時的に入手される複数の低解像度画像を用いて優れた信号対雑音比を提供することが企図される。例えば、本発明のシステムの実施形態に適用され得るHYPER(高度に制約された投影再構成)と呼ばれるアルゴリズムは、MRIに使用可能である。

30

【0078】

熱に基づく治療は、組織温度が、例えば、50を超えるとときに血管を凝固させ、この凝固は、完全に凝固した領域への血流供給を減少させる。凝固される組織領域は、造影剤の投与後に増大しない。いくつかの実施形態では、本発明は、撮像システムを利用して、例えば、造影剤の少量試験注入を行うことによって切除処置の進行を自動的に追跡して、問題の組織領域における造影剤の到達時間を判定し、ベースライン強化を確立する。いくつかの実施形態では、次に一連の少量造影剤注入を、切除処置の開始後に行い(例えば、CTの場合、一連の最大15回の10mLポラスの300mgI/mL水溶性造影剤が注入される)、所望の適切な注入後時間(試験注入から判定される)において走査を行い、標的領域のコントラスト増強を、例えば、関心領域(ROI)を用いて判定して、CTの場合の減衰(Hounsfield Units [HU])、シグナル(MRI)、エコー輝度(超音波)等が挙げられるが、これらに限定されない多くのパラメータのうちのいずれか1つを追跡する。撮像されたデータは、特定の提示方法に限定されない。いくつかの実施形態では、撮像データは、カラーコード又はグレースケールマップ、又は減衰/シグナル/エコー輝度の変化、標的組織と非標的組織との間の差、治療中の造影剤ポラ

40

50

スの到達時間の差、組織灌流の変化、及び造影剤の注入前及び注入後に測定され得る任意の他の組織特性のオーバーレイとして提示される。本発明の方法は、選択されたROIに限定されないが、任意の画像内の全ての画素に一般化され得る。画素は、組織変化が発生した、及び発生している場所を明示するために用いられるカラーコード又はオーバーレイであり得る。画素は、組織特性が変化すると、色（又は他の特性）を変化させることができるため、治療の進行のほぼリアルタイムの表示を付与する。この方法は、画像表示の3d/4d方法に一般化することもできる。

【0079】

いくつかの実施形態では、治療される領域は、コンピュータオーバーレイ上に提示され、異なる色又は陰影の第2のオーバーレイは、治療の進行のほぼリアルタイム表示をもたらす。いくつかの実施形態では、この提示及び撮像は、自動化され、それにより治療技術（RF、MW、HIFU、レーザー、低温等）に対するフィードバックループが存在して、撮像所見に基づいて電力（又は他の制御パラメータ）を調節する。例えば、標的領域に対する灌流が標的レベルに減少される場合、電力は減少又は停止され得る。例えば、そのような実施形態は、電力/時間/周波数/衝撃係数等が、位相同期されたアレイシステムにおける各個々のアプリケータ又は素子に対して調節され、組織治療の精密な彫刻区域を形成するため、複数のアプリケータシステムに適用可能である。反対に、いくつかの実施形態では、方法を使用して、治療されない領域（例えば、胆管、腸等の回避される必要がある脆弱構造）を選択する。そのような実施形態では、方法は、回避される領域内の組織変化を監視し、ユーザ（例えば、治療医師）は、保存される構造が損傷の危機にあるというアラーム（例えば、可視及び/又は可聴アラーム）を用いて警告する。いくつかの実施形態では、フィードバックループを使用して、治療されないと選択された組織領域に対する連続した損傷を回避するために、電力又は任意の他のパラメータを修正する。いくつかの実施形態では、切除からの組織領域の保護は、脆弱領域内の標的ROIなどの閾値を設定するか、又はコンピュータオーバーレイを用いて、ユーザにより所望される「無治療」区域を定義することによって達成される。

【0080】

いくつかの実施形態では、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーシオン先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を含む一つ又は二つ以上のエネルギー送達デバイスと、組織領域に送達されるエネルギー量を調節するための調整素子と、を含む、システムが提供される。いくつかの実施形態では、調整素子は、システムの利用者によって手動で調節される。いくつかの実施形態では、調整システムは、ユーザがデバイスのエネルギー送達を所望するとおりに調節できるように、エネルギー送達デバイスに組み込まれる（例えば、米国特許第5,957,969号、同第5,405,346号を参照されたい）。いくつかの実施形態では、デバイスは、所望の組織に対して事前調整され、処置全体を通して固定される。いくつかの実施形態では、調整システムは、発生器とエネルギー送達デバイスとの間のインピーダンスを一致させるように設計される（例えば、米国特許第5,364,392号を参照されたい）。いくつかの実施形態では、調整素子は、本発明のプロセッサによって自動的に調節及び制御される（例えば、米国特許第5,693,082号を参照されたい）。いくつかの実施形態では、プロセッサは、熱、標的組織の性質及び/又は位置、所望される外傷のサイズ、治療時間の長さ、敏感な器官領域又は血管に対する近接性等が挙げられるが、これらに限定されない任意の数の所望の因子を考慮して、エネルギー送達を経時的に調節して、処置全体を通して一定のエネルギーを提供する。いくつかの実施形態では、システムは、デバイスの機能を継続的に又は時点で監視するユーザ又はプロセッサにフィードバックを提供するセンサを備える。センサは、システムのコンポーネントの一つ又は二つ以上の位置における熱、組織における熱、組織の特性等が挙げられるが、これらに限定されない任意の数の特性を記録及び/又は報告することができる。センサは、CT、超音波、磁気共鳴撮像、又は任意の他の撮像デバイスなどの撮像デバイスの形態であり得る。いくつかの実施形態では、特に研究適用の場合、システムは、一般にシステムの今後の最適化及び/又は特定の条件（例えば、患者のタイプ、組織の

10

20

30

40

50

タイプ、標的領域のサイズ及び形状、標的領域の位置等)でのエネルギー送達の最適化における使用のために情報を記録及び保管する。

【0081】

いくつかの実施形態では、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーシオン先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を含む一つ又は二つ以上のエネルギー送達デバイスと、エネルギー送達デバイス(例えば、組織切除カテーテル)内の及びそれに沿った望ましくない加熱を低減するためのクーラントシステムと、を含む、システムが提供される。本発明のシステムは、特定の冷却システム機構に限定されない。いくつかの実施形態では、システムは、同軸伝送線(複数可)及びアンテナ(複数可)の温度が低減されるように、エネルギー送達デバイス全体にクーラント(例えば、空気、液体等)を循環させるように設計される。いくつかの実施形態では、システムは、内部にクーラント循環に対応するように設計されたチャンネルを有するエネルギー送達デバイスを利用する。いくつかの実施形態では、システムは、アンテナを外部から冷却する目的でアンテナ又はアンテナの部分の周囲に巻かれたクーラントシースを提供する(例えば、米国特許出願第11/053,987号を参照されたい)。いくつかの実施形態では、システムは、取り囲む組織に対する熱の消散を制限する目的で、アンテナの周囲に導電性被覆を有するエネルギー送達デバイスを利用する(例えば、米国特許第5,358,515号を参照されたい)。いくつかの実施形態では、クーラントの循環時に、クーラントは、例えば、廃棄物容器内にエクスポートされる。いくつかの実施形態では、クーラントの循環時に、クーラントは、再循環される。いくつかの実施形態では、クーラントは、その臨界点又はその近傍で循環されるガスである。いくつかの実施形態では、その臨界点又はその近傍で送達されるガスは、二酸化炭素ガスである。いくつかの実施形態では、エネルギー送達デバイスは、クーラントを臨界点又はその臨界点近傍で保持するように、所望される圧力で輸送されるクーラント(例えば、その臨界点又はその近傍の二酸化炭素ガス)を圧縮するように構成される。

10

20

【0082】

いくつかの実施形態では、システムは、アンテナ(e)の表面から離れるように組織を付勢する目的で、エネルギー送達デバイスと併せて、拡張可能なバルーンを利用する(例えば、米国特許出願第11/053,987号を参照されたい)。

30

【0083】

いくつかの実施形態では、システムは、エネルギー送達デバイス内の及びそれに沿った望ましくない加熱を低減する目的で、エネルギー送達デバイス上に取り付けられるように構成されたデバイスを利用する(例えば、米国特許出願第11/237,430号を参照されたい)。

【0084】

いくつかの実施形態では、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーシオン先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を含む一つ又は二つ以上のエネルギー送達デバイスと、システムの一つ又は二つ以上と関連付けられた識別素子(例えば、RFID素子、識別リング(例えば、基準点)、バーコード等)と、を含む、システムが提供される。いくつかの実施形態では、識別素子は、システムの特定のコンポーネントに関する情報を伝達する。本発明は、伝達される情報によって制限されない。いくつかの実施形態では、伝達される情報としては、コンポーネントのタイプ(例えば、製造業者、サイズ、エネルギー定格、組織構成等)、コンポーネントが以前に用いられたかどうか(例えば、非滅菌コンポーネントが用いられないことを確実にするため)、コンポーネントの位置、患者特定の情報等が挙げられるが、これらに限定されない。いくつかの実施形態では、情報は、本発明のプロセッサによって読み取られる。いくつかのそのような実施形態では、プロセッサは、識別素子を含むコンポーネントと共に使用するため、又はそれと共に最適に使用するためのシステムの他のコンポーネントを構成する。

40

【0085】

いくつかの実施形態では、エネルギー送達デバイスは、特定のエネルギー送達デバイス

50

の識別を改善する（例えば、同様の外観を有する他のデバイスの近位に位置する特定のデバイスの識別を改善する）ように、その上に1つ又は2つ以上のマーキング（例えば、スクラッチ、色スキーム、エッチング（例えば、レーザーエッチング）、ペイントされた造影剤マーキング、識別リング（例えば、基準点）、及び/又は隆起部）を有する。マーキングは、複数のデバイスが患者に挿入される場合に特定の用途を見出す。そのような場合、特にデバイスが様々な角度で互いに交差し得る場合、治療医師にとって、患者の体外に位置するデバイスのどの近位端が、患者の体内に位置するデバイスのどの遠位端に対応するかを関連付けることは困難である。いくつかの実施形態では、マーキング（例えば、番号）は、医師の目に見えるようにデバイスの近位端に存在し、第2のマーキング（例えば、番号に対応するもの）は、体内に存在するときに撮像デバイスによって見るようにデバイスの遠位端に存在する。いくつかの実施形態では、アンテナのセットが用いられる場合、そのセットの個々のメンバーは、近位端及び遠位端の両方に番号がつけられる（例えば、1、2、3、4等）。いくつかの実施形態では、ハンドルに番号をつけ、一致する番号のついた取り外し可能な（例えば、使い捨て）アンテナが、使用前にハンドルに接続される。いくつかの実施形態では、システムのプロセッサは、ハンドル及びアンテナが適切に一致することを（例えば、RFIDタグ又は他の手段によって）確実にする。いくつかの実施形態では、アンテナが使い捨てである場合、システムは、使い捨てコンポーネントを再利用しようとする場合、それがいつ廃棄されるべきであったかを警告する。いくつかの実施形態では、マーキングは、MRI、CT、及び超音波検出が挙げられるが、これらに限定されない検出システムの任意のタイプの識別を改善する。

10

20

【0086】

本発明のエネルギー送達システムは、特定のタイプの追跡デバイスに限定されない。いくつかの実施形態では、GPS及びGPS関連デバイスが用いられる。いくつかの実施形態では、RFID及びRFID関連デバイスが用いられる。いくつかの実施形態では、バーコードが用いられる。

【0087】

そのような実施形態では、識別素子によるデバイスの使用前の認証（例えば、コードの入力、バーコードの走査）は、そのようなデバイスの使用前に必要な。いくつかの実施形態では、情報素子は、コンポーネントが前に用いられたことを識別し、プロセッサに情報を送信して、新たな滅菌コンポーネントが提供されるまで、システムの利用をロックする（例えば、遮断する）。

30

【0088】

いくつかの実施形態では、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーシオン先端部設計のうちの一つ又は二つ以上を含む一つ又は二つ以上のエネルギー送達デバイスと、温度監視システムと、を含む、システムが提供される。いくつかの実施形態では、温度監視システムを使用して、（例えば、温度センサにより）エネルギー送達デバイスの温度を監視する。いくつかの実施形態では、温度監視システムを使用して、組織領域（例えば、治療される組織、周囲組織）の温度を監視する。いくつかの実施形態では、温度監視システムは、温度情報をユーザ又はプロセッサに提供して、プロセッサがシステムを適切に調節することを可能にする目的で、プロセッサと通信するように設計される。いくつかの実施形態では、温度は、アンテナに沿っていくつかの点で監視され、切除状態、冷却状態、又は安全性チェックを推定する。いくつかの実施形態では、アンテナに沿っていくつかの点で監視された温度を用いて、例えば、切除区域の地理的特徴（例えば、直径、深さ、長さ、密度、幅等）を（例えば、組織タイプ、及びエネルギー送達デバイスにおいて用いられる電力の量に基づいて）判定する。いくつかの実施形態では、アンテナに沿っていくつかの点で監視される温度を用いて、例えば、処置の状態（例えば、処置の終了）を判定する。いくつかの実施形態では、温度は、介在性アンテナを通して熱電対又は電磁手段を用いて監視される。

40

【0089】

本発明のシステム（振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーシオン先

50

端部設計のうちの一つ又は二つ以上を含むことを有する、一つ又は二つ以上のエネルギー送達デバイスを有する)は、本発明の特徴の利点又は支援を直接的又は間接的に行う一つ又は二つ以上の追加のコンポーネントを更に用いてもよい。例えば、いくつかの実施形態では、一つ又は二つ以上の監視デバイスを用いて、システムの任意の一つ又は二つ以上のコンポーネントの機能を監視及び/又は報告する。追加として、本発明のデバイスと併せて直接的又は間接的に用いられ得る任意の医療デバイス又はシステムが、本システムと共に含まれてもよい。そのようなコンポーネントとしては、滅菌システム、デバイス、及びコンポーネント、その他の外科的、診断的、若しくは監視デバイス又はシステム、コンピュータ機器、手引書、説明書、ラベル、並びにガイドライン、ロボット機器等が挙げられるが、これらに限定されない。

10

【0090】

いくつかの実施形態では、システムは、ポンプ、容器、管、配線、及び/又は本発明のシステムの様々なコンポーネントと接続する材料を提供する他のコンポーネントを用いる。例えば、任意のタイプのポンプを用いて、本発明のアンテナに気体又は液体クーラントを供給することができる。クーラントを含む気体又は液体ハンドリングタンクがシステムにおいて用いられてもよい。いくつかの実施形態では、複数のタンク(例えば、2、3、4、5、6、7、8、9、10、20、50、100個等)が、同時に、連続して、又は必要に応じて使用される。いくつかの実施形態では、一つのタンクが空になったとき、処置の中断を防止するように追加のタンクが自動的に用いられるように、一つを超えるタンクが用いられる(例えば、一つのCO₂タンクが空になったとき、第2のCO₂タンクが自動的に用いられ、それにより処置の中断を防止する)。CO₂が用いられるいくつかの実施形態では、標準的なEサイズのCO₂シリンダが、CO₂を供給するために使用される。

20

【0091】

いくつかの実施形態では、システムは、一つ又は二つ以上の外部加熱デバイスを用いる。システムは、外部加熱デバイスの特定の使用に限定されない。いくつかの実施形態では、外部加熱デバイスは、特定の温度範囲内でシステムの特定の要素を保持するために使用される。例えば、いくつかの実施形態では、外部加熱デバイスは、ガス又は液体処理タンク(例えば、CO₂を含有するタンク)を保持するために使用され、特定の温度範囲内の一つ又は二つ以上のデバイスにクーラントを提供する。実際に、いくつかの実施形態では、外部加熱デバイスは、タンクがその内容物の放出時に温度の自然な低下を受けることを防止し、それによって、デバイスに提供されるクーラントが一定の温度又は温度範囲にあることを確保する。システムは、特定の外部加熱デバイスに限定されない。外部加熱デバイスは、特定の範囲内に温度を保持する特定の様式に限定されない。いくつかの実施形態では、外部加熱デバイスは、ガス又は液体処理タンク(例えば、CO₂を含有するタンク)内の圧力を特定の範囲内に保持する(例えば、CO₂を含有するタンク(例えば、標準的なEサイズのCO₂シリンダ)を1000ポンド/平方インチで加熱して、850ポンド/平方でCO₂放出するように圧力を保持する)。

30

【0092】

ある特定の実施形態では、エネルギー送達システム(例えば、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計、プロセッサ、電源、撮像システム、温度調節システム、温度監視システム、並びに/又は識別システムのうちの一つ若しくは二つ以上を含むことを有するエネルギー送達デバイス)と、全ての関連するエネルギー送達システム利用源(例えば、エネルギー、ガス、クーラント、液体、圧力、及び通信アイテムを提供するケーブル、ワイヤ、コード、管、パイプ)と、は、望ましくない提示問題(例えば、編成されていないエネルギー送達システム利用源に関連するもつれ、散乱、及び無菌性の悪化)を低減する様式で提供される。本発明は、望ましくない提示問題が低減されるように、エネルギー送達システム及びエネルギー送達システム利用源を提供する特定の方法に限定されない。いくつかの実施形態では、インポート/エクスポートボックス、輸送シース、及び処置デバイスポッドによって編成された、エネルギー送達システム及

40

50

びエネルギー送達システム利用源は、いくつかの利益を提供する。そのような利益としては、限定されるものではないが、発生器（例えば、マイクロ波発生器）と患者との間を横断するコードの数を減少させること（例えば、床上のコードの数を減少させること）、滅菌環境及び処置室を整頓すること、エネルギー送達システムを患者と共に「移動」し、それによって、デバイスの離脱（例えば、アンテナの離脱）を防止することによって患者の安全性を高めること、エネルギー送達デバイス内のエネルギー移動距離を低減することによって電力送達効率を向上させること、並びに使い捨てケーブルの長さを短くすることによって使い捨てコストを低減することが挙げられる。

【0093】

本発明は、特定のタイプ又は種類のインポート/エクスポートボックスに限定されない。いくつかの実施形態では、インポート/エクスポートボックスは、電源及びクーラント供給源を含む。いくつかの実施形態では、インポート/エクスポートボックスは、患者が治療される滅菌領域の外側に位置する。いくつかの実施形態では、インポート/エクスポートボックスは、患者が治療される部屋の外側に位置する。いくつかの実施形態では、インポート/エクスポートボックスは、患者が滅菌様式で治療及び維持される部屋の内側に位置する。いくつかの実施形態では、1つ又は2つ以上のケーブルが、インポート/エクスポートボックスを処置デバイスポッドに接続する。いくつかの実施形態では、単一ケーブルが用いられる（例えば、輸送シース）。例えば、いくつかのそのような実施形態では、輸送シースは、エネルギー及びクーラントの両方をインポート/エクスポートボックスへ及び/又はインポート/エクスポートボックスから送達するためのコンポーネントを含む。いくつかの実施形態では、輸送シースは、医療実践者にとって物理的妨害を引き起こすことなく処置デバイスに接続する（例えば、床下、頭上等を通る）。いくつかの実施形態では、ケーブルは、低損失ケーブル（例えば、処置デバイスハブに電源を取り付ける低損失ケーブル）である。いくつかの実施形態では、低損失ケーブルは、ケーブルを偶発的に引く事象における傷害を防止するように（例えば、処置デバイスハブに、処置テーブルに、天井に）固定される。いくつかの実施形態では、電力発生器（例えば、マイクロ波電力発生器）及び処置デバイスハブを接続するケーブルは、低損失再利用ケーブルである。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブをエネルギー送達デバイスに接続するケーブルは、可撓性の使い捨てケーブルである。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブをエネルギー送達デバイスに接続するケーブルは、「メモリ」特性を有する高い可撓性を有する（例えば、ケーブルは、1つ又は2つ以上の所望される位置を保持するように形状決定され得る）。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブをエネルギー送達デバイスに接続するケーブルは、シリコンで被覆されたガラス繊維ケーブルである。

【0094】

本発明は、特定のタイプ又は種類の処置デバイスポッドに限定されない。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、インポート/エクスポートボックス又は他の源から電力、クーラント、又は他の要素を受容するように構成される。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、医療デバイスにエネルギーを送達すること、医療デバイスにクーラントを循環させること、データ（例えば、画像データ、エネルギー送達データ、安全性監視データ、温度データ等）を収集及び処理すること、医療処置を容易にする任意の他の機能を提供することのうちのいずれか1つ又は2つ以上のために、患者の物理的に近くに位置する制御センターを提供する。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、関連したエネルギー送達システム利用源を受容するように、輸送シースに係合するように構成される。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、様々なエネルギー送達システム利用源を受容し、適用可能なデバイス（例えば、エネルギー送達デバイス、撮像システム、温度調節システム、温度監視システム、及び/又は識別システム）に分配するように構成される。例えば、いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、エネルギー送達システム利用源からマイクロ波エネルギー及びクーラントを受容し、エネルギー送達デバイスにマイクロ波エネルギー及びクーラントを分配するように構成される。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、必要に応じて特定のエネルギー送達システム利

10

20

30

40

50

用源の量をオンオフし、校正し、調節する（例えば、自動的に又は手動で）ように構成される。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、必要に応じて特定のエネルギー送達システム利用源の量を調節する（例えば、手動で又は自動的にオンにする、オフにする、校正する）ために、電力分割器を中に有する。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、所望の方法でエネルギー送達システム利用源を提供するように設計されたソフトウェアを中に有する。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、各エネルギー送達システム利用源について関連した特徴（例えば、どのデバイスが現在用いられているか/用いられていないか、特定の身体領域の温度、特定のCO₂タンク内に存在するガスの量等）を示す表示領域を有する。いくつかの実施形態では、表示領域は、タッチ能力（例えば、タッチスクリーン）を有する。いくつかの実施形態では、エネルギー送達システムと関連したプロセッサは、処置デバイスポッド内に位置する。いくつかの実施形態では、エネルギー送達システムと関連した電源は、処置デバイスポッド内に位置する。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、望ましくない事象（例えば、望ましくない加熱、望ましくない漏出、望ましくない圧力変化等）の発生時に、1つ又は2つ以上のエネルギー送達システム利用源を自動的に阻害するように構成されたセンサを有する。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブの重量は、患者に不快及び/又は危害を及ぼさずに患者の体上に配置され得るような重量である（例えば、15ポンド未満、10ポンド未満、5ポンド未満）。

10

20

30

40

50

【0095】

本発明の処置デバイスポッドは、特定の使用又は特定の環境内での使用に限定されない。実際に、処置デバイスポッドは、エネルギーの放出が適用可能である任意の環境での使用のために設計される。そのような使用には、あらゆる医学的、獣医学的、及び研究用途が挙げられる。加えて、処置デバイスポッドは、農業環境、製造環境、機械環境、又はエネルギーが送達されるべき任意のその他の用途において使用され得る。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、患者の移動性が制限されない医療処置に使用される（例えば、CTスキャン、超音波撮像等）。

【0096】

いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、滅菌環境内の位置に対して設計される。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、患者のベッド（例えば、ベッド上、ベッドの枠の上）、患者が上に載っているテーブル（例えば、CT撮像、超音波撮像、MRI撮像等に使用されるテーブル）、又は患者の近くの他の構造体（例えば、CTガントリ）上に位置決定される。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、別個のテーブルに位置付けられる。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、天井に取り付けられる。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、ユーザ（例えば、医師）がそれを所望の位置に移動させることができるように天井に取り付けられる（それにより、使用中に患者上又は近くのエネルギー送達システム利用源（例えば、エネルギー、ガス、クーラント、液体、圧力、及び通信アイテムを提供するケーブル、ワイヤ、コード、管、パイプ）を位置付ける必要性をなくす）。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、患者に（例えば、患者の脚、太腿、腰部、胸部に）載るよう位置付けられる。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、患者の頭部の上又は患者の足の下に位置付けられる。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、所望の領域（例えば、処置テーブル、患者のドレープ及び/又はガウン）上への取り付けを可能にするベルク口を有する。

【0097】

いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、医療処置に用いられる処置ストラップ（例えば、CT安全性ストラップ）への取り付けのために構成される。いくつかの実施形態では、処置ストラップは、処置テーブル（例えば、CTテーブル）に（例えば、処置テーブルの側面のスロットを通して、ベルク口を通して、接着剤を通して、吸引口を通して）取り付けられ、それを用いて患者を処置テーブルに固定する（例えば、患者の周りに巻き付けること、例えばベルク口と接続することによって）。処置デバイスハブは、処置ス

トラップでの取り付けの特定の方法に限定されない。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、処置ストラップに取り付けられる。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、処置ストラップの置換を可能にする別個のストラップに取り付けられる。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、処置ストラップに取り付けるように構成された別個のストラップに取り付けられる。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、処置テーブルの任意の領域に取り付けるように構成された別個のストラップに取り付けられる。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、患者の快適性を確保するために絶縁及び/又はパッドを有する別個のストラップに取り付けられる。

【0098】

いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、処置リングへの取り付けのために構成される。本発明は、特定のタイプ又は種類の処置リングに限定されない。いくつかの実施形態では、処置リングは、患者の周りに（例えば、患者の胴体、頭部、足、腕等の周りに）配置するために構成される。いくつかの実施形態では、処置リングは、処置テーブル（例えば、CTテーブル）に取り付けるように構成される。処置デバイスリングは、特定の形状に限定されない。いくつかの実施形態では、処置デバイスリングは、例えば、楕円形、円形、矩形、対角線等である。いくつかの実施形態では、処置デバイスリングは、円筒形状のおよそ半分である（例えば、円筒形状の25%、円筒形状の40%、円筒形状の45%、円筒形状の50%、円筒形状の55%、円筒形状の60%、円筒形状の75%）。いくつかの実施形態では、処置リングは、例えば、金属、プラスチック、黒鉛、木、セラミック、又はそれらの任意の組み合わせである。処置デバイスハブは、処置リングへの特定の取り付け方法に限定されない。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、処置リングの上に（例えば、ベルクロを用いて、スナップオンを用いて、接着剤を用いて）取り付けられる。低損失ケーブルを利用するいくつかの実施形態では、追加の低損失ケーブルが処置リングの上に取り付けられる。いくつかの実施形態では、処置リングのサイズは、患者のサイズに対応するように調節（例えば、格納、展延）され得る。いくつかの実施形態では、追加のアイテムは、処置リングに取り付けられ得る。いくつかの実施形態では、処置リングは、容易に患者に近づけ、患者から離すことができる。

【0099】

いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、カスタム滅菌ドレーブの上に取り付けるために構成される。本発明は、特定のタイプ又は種類のカスタム滅菌ドレーブに限定されない。いくつかの実施形態では、カスタム滅菌ドレーブは、患者の体上（例えば、患者の胴体、頭部、足、腕、全身等）に配置するために構成される。いくつかの実施形態では、カスタム滅菌ドレーブは、処置テーブル（例えば、CTテーブル）に取り付けるように構成される。カスタム滅菌ドレーブは、特定の形状に限定されない。いくつかの実施形態では、カスタム滅菌ドレーブは、例えば、楕円形、円形、矩形、対角線等である。いくつかの実施形態では、カスタム滅菌ドレーブの形状は、それが患者の特定の身体領域に対応するような形状である。いくつかの実施形態では、処置リングは、例えば、布、プラスチック、又は任意のそれらの組み合わせである。処置デバイスハブは、カスタム滅菌ドレーブへの特定の取り付け方法に限定されない。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、カスタム滅菌ドレーブの上に（例えば、ベルクロで、スナップオンで、接着剤で、クランプ（例えば、アリゲータクランプ）で）取り付けられる。低損失ケーブルを利用するいくつかの実施形態では、追加の低損失ケーブルをカスタム滅菌ドレーブの上に取り付ける。いくつかの実施形態では、追加のアイテムは、カスタム滅菌ドレーブに取り付けることができる。いくつかの実施形態では、カスタム滅菌ドレーブは、容易に患者に近づけ、患者から離すことができる。いくつかの実施形態では、カスタム滅菌ドレーブは、医療処置を実施する目的で複数の開窓を有する。

【0100】

いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、ハブを患者の近傍に位置付けるために脚を有して構成される。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、調節可能な脚を有する（例えば、それにより処置デバイスハブを様々な位置に位置付けることを可能にす

る)。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、デバイスを様々な3ポッド位置に位置付けることを可能にする。いくつかの実施形態では、脚は、ベルク口を中に有し、所望の領域(例えば、処置テーブル、患者のドレープ及び/又はガウン)の上への取り付けを可能にする。いくつかの実施形態では、脚は、処置テーブル(例えば、CTテーブル)の上に弧を形成し、処置テーブルのレールを圧搾するように構成されたばね状材料から形成されている。いくつかの実施形態では、脚は、処置テーブルのレールの上に取り付けるように構成される。

【0101】

いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、プロセッサ(例えば、コンピュータ、インターネット、携帯電話、PDA)と(無線又は有線で)通信するように構成される。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、遠隔制御を介して操作され得る。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、1つ又は2つ以上のライトを上を有する。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、電力が処置デバイスハブからエネルギー送達デバイスに流れるとき、検出可能なシグナル(例えば、聴覚、視覚(例えば、パルスライト))を提供する。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、聴覚入力(例えば、MP3プレーヤー)を有する。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、音(例えば、MP3プレーヤーからの音)を提供するためにスピーカーを有する。いくつかの実施形態では、措置デバイスハブは、外部スピーカーシステムに音を提供するために聴覚出力を有する。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドの使用は、より短いケーブル、ワイヤ、コード、管、及び/又はパイプの使用を可能にする(例えば、4フィート未満、3フィート未満、2フィート未満)。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッド及び/又はそれに接続される複数のコンポーネント又はそれらの部分は、滅菌シースによって被覆される。いくつかの実施形態では、処置デバイスハブは、電力を(例えば、エネルギー送達デバイスに)供給するための電力増幅器を有する。

【0102】

いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、例えば、冷却又は温度維持を改善するために、クーラントを所望の圧力(例えば、ガスの臨界点)で保持するように、輸送されたクーラント(例えば、CO₂)を、任意の所望の圧力で圧縮するように構成される。例えば、いくつかの実施形態では、ガスは、デバイス、線、ケーブル、又は他のコンポーネントを一定の定義された温度又はその近くで維持する目的で、その臨界点又はその近くで提供される。いくつかのそのような実施形態では、コンポーネントは、その温度が開始温度(例えば、室温)から低下しないという点で、それ自体は冷却されないが、代わりに本発明の場合、コンポーネントより低い一定温度で維持される。例えば、CO₂をその臨界点又はその近く(例えば、78.21kPaで31.1)で用いられ得、システムのコンポーネントが組織を燃焼しないように十分に冷却される温度を維持するが、それらは、コンポーネントと接触した皮膚が凍結するか又は冷却によって損傷されるほどには、室温又は体温より著しく低く冷却又は維持されない。そのような構成を用いることは、人々から又は周囲環境から遮断されなければならない「冷たい」コンポーネントがないため、より少ない絶縁の使用を可能にする。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、エネルギー、ガス、クーラント、液体、圧力、及び/又は通信アイテムを提供する、使用済み及び/又は未使用のケーブル、ワイヤ、コード、管、及びパイプをリコイルするように設計された格納素子を有する。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、エネルギー送達デバイスの使用前にクーラントが所望の温度であるように、例えば、エネルギー送達デバイスに分配するためのクーラントをプライムするように構成される。いくつかの実施形態では、処置デバイスポッドは、エネルギー送達デバイスの使用前にシステムが所望の温度であるように、例えば、エネルギー送達デバイスに分配するためのクーラントをプライムするように構成されたソフトウェアを中に有する。いくつかの実施形態では、臨界点又はその近くでのクーラントの循環は、追加の冷却機序(例えば、ファン)を用いる必要なく、エネルギー送達デバイスの電子素子の冷却を可能にする。

【0103】

10

20

30

40

50

例示的な一実施形態では、インポート/エクスポートボックスは、1つ又は2つ以上のマイクロ波電源及びクーラント供給源（例えば、加圧された二酸化炭素ガス）を含有する。このインポート/エクスポートボックスは、処置デバイスポッドにマイクロ波エネルギー及びクーラントの両方を送達する、単一の輸送シースに接続される。輸送シース内のクーラント線又はエネルギー線を互いの周りに巻き付けて、輸送シース自体の最大冷却を可能にすることができる。輸送シースは、患者を担当する医療チームの動きを干渉しない位置において床に沿って、処置が行われる滅菌領域に到達する。輸送シースは、患者が横たわる撮像テーブルの近くにあるテーブルに接続する。テーブルは、可動型（例えば、ホイール上）であり、共に動くように撮像テーブルに接続可能である。テーブルは、患者の上及び全体にわたってアームの位置付けを可能にするように、可撓性又は入れ子式であり得るアームを含む。輸送シース又は輸送シースに接続されるケーブルは、アームに沿って頭上位置に到達する。アームの末端には、処置デバイスポッドがある。いくつかの実施形態では、2つ又はそれ以上のアームには、2つ以上の処置デバイスポッド又は単一処置デバイスポッドの2つ又はそれ以上のサブコンポーネントが提供される。処置デバイスポッドは、小さく（例えば、1フット未満の立方体、10cm未満の立方体等）、患者の上での容易な移動及び位置決定を可能にする。処置デバイスポッドは、システムの全ての演算側面を制御するためのプロセッサを含む。デバイスポッドは、エネルギー送達デバイスにつながるケーブルを接続するための1つ又は2つ以上の接続ポートを含む。ケーブルは、ポートに接続される。ケーブルは、格納可能であり、3フィート未満の長さである。短いケーブルの使用は、費用を低減し、電力損失を防止する。使用中でない場合、ケーブルは、患者の上の空中に、患者の身体と接触しないで吊下される。ポートは、使用中でない場合（例えば、エネルギー送達デバイスが特定のポートに接続されない場合）、ダミーロードで構成される。処置デバイスポッドは、治療する医師の手の届く範囲内にあり、それによりコンピュータ制御が調節され、表示された情報を、処置中にリアルタイムで見ることができる。

10

20

30

40

50

【0104】

いくつかの実施形態では、エネルギー送達システムは、システム要素を1つの領域内に維持するための処置カートを利用する。例えば、いくつかの実施形態では、システムは、デバイス冷却目的の冷却供給源（例えば、本発明のデバイスにガス又は液体クーラントを供給する複数のタンク）（例えば、標準的なEサイズのCO₂シリンダ）、所望される圧力にクーラント供給源を維持する外部加熱デバイス、1つ若しくは2つ以上の関連エネルギー送達システム利用源（例えば、エネルギー、ガス、クーラント、液体、圧力、及び通信アイテムを提供するケーブル、ワイヤ、コード、管、パイプ）、並びに/又は処置デバイスハブを格納するように構成されている処置カートを提供する。実際に、処置カートは、特定の設計又は目的に限定されない。いくつかの実施形態では、処置カートは、滅菌環境（例えば、処置室）内で使用するように構成され、その中に、冷却タンク、関連外部加熱デバイス、及び処置デバイスポッド/ハブを有する。いくつかの実施形態では、処置カートは、非滅菌環境のみのために構成される。いくつかの実施形態では、処置カートは、容易な移動のために構成される（例えば、ホイールを用いて設計される）。処置カートは、本発明のエネルギー送達システムの任意のコンポーネント（例えば、インポート/エクスポートボックス、輸送シース、及び/又は処置デバイスハブ）と接続するように構成される。いくつかの実施形態では、処置カートは、エネルギー送達システム（例えば、ユーザーインターフェースソフトウェア）のコンポーネントを操作及び/又は監視するための表示領域を内部に有する。いくつかの実施形態では、処置カートは、プロセッサ（例えば、コンピュータ、インターネット、携帯電話、PDA）と通信する（無線又は有線で）ように構成される。いくつかの実施形態では、処置カートは、エネルギー送達システムに関連する情報（例えば、各コンポーネントの使用回数、どのデバイスが使用されているか等）を送信及び受信する（無線で又はワイヤを介して）ように構成されている。

【0105】

振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの1

つ又は2つ以上を含むエネルギー送達デバイスを含む本発明のシステムは、特定の使用に限定されない。実際に、本発明のエネルギー送達システムは、エネルギーの放出が適用できる任意の環境において使用するために設計される。そのような使用には、あらゆる医学的、獣医学的、及び研究用途が挙げられる。加えて、本発明のシステム及びデバイスは、農業環境、製造環境、機械環境、又はエネルギーが送達される任意のその他の用途において使用され得る。

【0106】

いくつかの実施形態では、このシステムは、観血手術、経皮、血管内、心臓内、内視鏡、腔内、腹腔鏡、又は外科的エネルギー送達のために構成されている。いくつかの実施形態では、エネルギー送達デバイスは、カテーテルを介して、外科的に作られた開口部を介して、かつ/又は身体開口部（例えば、口、耳、鼻、眼、腔、陰茎、肛門）を介して、患者の体内に配置することができる（例えば、N.O.T.E.S.処置）。いくつかの実施形態では、このシステムは、標的組織又は領域へエネルギーを送達するために構成されている。いくつかの実施形態では、本発明のエネルギー送達システムによる、経皮、血管内、心臓内、腹腔鏡、及び/又は外科的エネルギー送達を改善するように、位置決定プレートが提供される。本発明は、特定のタイプ及び/又は種類の位置決定プレートに限定されない。いくつかの実施形態では、位置決定プレートは、経皮、血管内、心臓内、腹腔鏡、及び/又は外科的エネルギー送達のために、所望される身体領域に1つ又は2つ以上のエネルギー送達デバイスを固設するように設計される。いくつかの実施形態では、位置決定プレートの組成物は、エネルギー送達システムからの望ましくない熱への身体領域の曝露を防止することができるようなものである。いくつかの実施形態では、プレートは、エネルギー送達デバイスの支援された位置決定のためのガイドを提供する。本発明は、標的組織又は領域の性質によって限定されない。用途としては、心不整脈の治療、腫瘍切除（良性及び悪性）、手術中、外傷後、出血の任意のその他の制御のための出血の制御、軟組織の除去、組織摘出及び採取、静脈瘤の治療、腔内組織切除（例えば、バレット食道及び食道腺癌などの食道病理を治療する）、骨性腫瘍、正常な骨、及び良性骨性病態の治療、眼内用途、整形手術における用途、脳腫瘍及び電気的じょう乱を含む中枢神経系の病理の治療、避妊手術（例えば、卵管の切除）、並びに任意の目的のための血管又は組織の焼灼が挙げられるが、これらに限定されない。いくつかの実施形態では、外科的用途は、切除療法（例えば、凝固壊死を達成する）を含む。いくつかの実施形態では、外科的用途は、例えば転移性腫瘍を標的とする腫瘍切除を含む。いくつかの実施形態では、デバイスは、脳、首、胸、腹、及び骨盤が挙げられるがこれらに限定されない任意の所望の位置における、組織又は有機体に対する最小の損傷での移動及び位置決定のために構成されている。いくつかの実施形態では、システムは、例えば、コンピュータトモグラフィー、超音波、磁気共鳴撮像、蛍光透視等による誘導送達のために構成されている。

【0107】

特定の実施形態では、本発明は、組織領域及び本明細書に説明されているシステム（例えば、振動特徴部、切れ味を改善するコーティング、及びセレーション先端部設計のうちの1つ若しくは2つ以上を含むエネルギー送達デバイス、プロセッサ、電源、温度モニター、撮像装置、調整システム、並びに/又は温度低減システムのコンポーネントのうちの少なくとも1つ）を提供することと、所望される組織領域に先端部を挿入することと（例えば、振動の使用によって、及び/又はセレーション先端部の使用によって、及び/又はダイヤモンド様コーティングを有する先端部の使用によって、エネルギー送達デバイス本体に対して所望される角度及び/又は位置に先端部を調節することと、組織領域付近にエネルギー送達デバイスの一部を位置決定することと、デバイスで一定量のエネルギーを組織領域に送達することと、を含む、組織領域の治療方法を提供する。いくつかの実施形態では、組織領域は、腫瘍である。いくつかの実施形態では、エネルギー送達により、例えば、組織領域及び/若しくは血管の血栓症のアブレーション、並びに/又は組織領域の電気穿孔法が行われる。いくつかの実施形態では、組織領域は、腫瘍である。いくつかの実施形態では、組織領域は、心臓、肝臓、生殖器、胃、肺、大腸、小腸、脳、首、骨、腎臓、

10

20

30

40

50

筋肉、腱、血管、前立腺、膀胱、及び脊髄のうちの1つ又は2つ以上を含む。

【0108】

参照による援用

本明細書に参照される特許文献及び科学論文の各々の開示全体は、あらゆる目的のために参照により組み込まれる。

【0109】

等価物

本発明は、その趣旨又は本質的な特性から逸脱することなく、他の特定の形態で実施することができる。それゆえに、上記の実施形態は、本明細書に説明される本発明を制限するのではなく、あらゆる点で例示とみなされるべきである。したがって、本発明の範囲は、上記の説明によるのではなく、添付の特許請求の範囲により示され、特許請求の範囲の等価物の意味及び範囲内に生じる全ての変更がその中に包含されるべきであることが意図される。

10

【0110】

〔実施の態様〕

(1) エネルギー送達デバイスであって、

a) 内部導体を含むアンテナと、

b) 前記アンテナの遠位端にある導電性先端部と、を備え、前記導電性先端部が、ダイヤモンド様コーティング、複数のマイクロセレーション、及び振動コンポーネントからなる群から選択される1つ又は2つ以上の切れ味向上特徴部を含む、デバイス。

20

(2) 前記ダイヤモンド様コーティングが、誘電材料であり、かつ/又は前記ダイヤモンド様コーティングが、20ミクロン未満であり、

前記マイクロセレーションが、3ファセット若しくは4ファセット設計であり、かつ/又は前記マイクロセレーションが、50~100 μ mの長さであり、

前記振動コンポーネントが、圧電変換器であり、かつ/又は前記振動コンポーネントが、前記先端部の軸方向への1mm未満の移動量の0.1~20kHzの振動を発生させた、実施態様1に記載のデバイス。

(3) 前記振動コンポーネントが、前記デバイスのハンドルと関連付けられている、実施態様1に記載のデバイス。

(4) 前記振動コンポーネントが、前記先端部の軸方向への1mm未満の移動量の0.1~20kHzの振動を発生させた、実施態様1に記載のデバイス。

30

(5) 前記デバイスが、前記マイクロセレーションに隣接する複数のスケールを特徴とする、実施態様3に記載のデバイス。

【0111】

(6) 前記内部導体が、前記導電性先端部に物理的に結合されておらず、前記内部導体が、前記導電性先端部に容量結合されている、実施態様1に記載のデバイス。

(7) 前記アンテナが、前記内部導体の少なくとも一部分を取り囲む導電性外部導体を含み、前記アンテナが、前記内部導体と前記外部導体との間に誘電材料を含む、実施態様1に記載のデバイス。

(8) 前記アンテナが、3軸アンテナである、実施態様1に記載のデバイス。

40

(9) 前記導電性先端部が、トロカールを含む、実施態様1に記載のデバイス。

(10) 前記内部導体が、第2の領域より遠位の第1の領域を含み、前記第2の領域が、第3の領域より遠位であり、前記第3の領域が、3軸アンテナに収容され、前記第2の領域が、前記3軸アンテナの外部導体を欠いており、前記第1の領域が、外部導体及び誘電材料、そして前記3軸アンテナを欠いている、実施態様1に記載のデバイス。

【0112】

(11) 前記第1の領域が金属取付具に接着され、かつ前記金属取付具によって取り囲まれており、前記金属取付具が、真鍮金属取付具であり、前記金属取付具が、前記内部導体の最遠位端を越えて遠位に延在している、実施態様10に記載のデバイス。

(12) 金属充填が、前記第2の領域内の前記内部導体を取り囲む誘電材料に当接して

50

いる、実施態様 11 に記載のデバイス。

(13) 前記第 2 の領域が、前記 3 軸アンテナの誘電材料を含有する近位部分と、前記 3 軸アンテナの前記誘電材料を欠く遠位部分と、を含む、実施態様 10 に記載のデバイス。

(14) 前記第 2 の領域の前記遠位部分が、前記内部導体を取り囲む非導電性スリーブを含み、前記非導電性スリーブが、PTFE を含む、実施態様 10 に記載のデバイス。

(15) 前記導電性先端部が、絶縁体に取り付けられ、前記絶縁体が、前記金属取付具の遠位端に取り付けられている、実施態様 1 に記載のデバイス。

【0113】

(16) 前記絶縁体が、セラミック絶縁体を含む、実施態様 15 に記載のデバイス。

(17) 前記金属取付具、絶縁体、及び導電性先端部は、エネルギーが前記内部導体に供給されると、エネルギーを前記導電性先端部に伝達するために、低インピーダンスの重なりを発生させるように位置決定及び寸法決定されている、実施態様 15 に記載のデバイス。

(18) 前記金属取付具が、導電性接着剤を介して前記内部導体に接着されている、実施態様 11 に記載のデバイス。

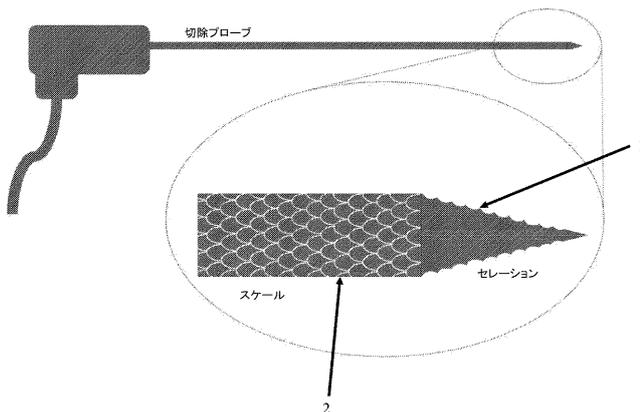
(19) サンプルを切除する方法であって、実施態様 1 に記載のデバイスをサンプルと接触させることと、前記デバイスにエネルギーを提供することと、を含む、方法。

(20) 実施態様 1 に記載のデバイスと、前記デバイスに電氣的に接続された電源と、を備える、システム。

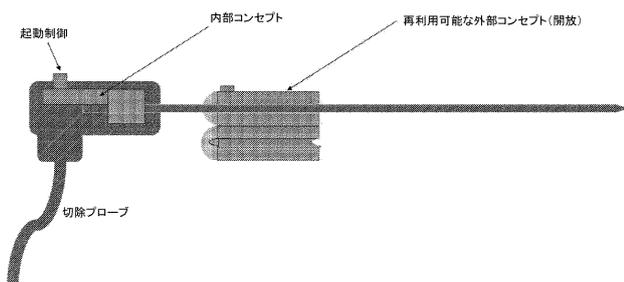
10

20

【図 1】



【図 2】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IB2019/050960

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B18/18 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) A61B		
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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2016/059807 A1 (NETUREN CO LTD [JP]) 21 April 2016 (2016-04-21)	1,3,4, 6-8,19, 20
A	paragraphs [0036], [0057] - [0058], [0080]; figure 4	2,5,9-18
X	WO 2012/037137 A2 (MEDICINELODGE INC DBA IMDS CO INNOVATION [US] ET AL.) 22 March 2012 (2012-03-22)	1,3-7, 19,20
A	paragraphs [0122], [0135] - [0140], [0151], [0152], [0176], [0179], [0188] paragraphs [0189], [0193], [0209]; figures 19C,21C,24,46C,48C	2,8-18
X	US 2016/235431 A1 (BROWN TREG [US] ET AL) 18 August 2016 (2016-08-18)	1,3-5,9, 19,20
	paragraphs [0068] - [0070], [0075], [0084], [0086]; figures 14,15,19,20	
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" 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		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
20 May 2019		28/05/2019
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
		Link, Tatiana

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2019/050960

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 010 476 A (SAADAT VAHID [US]) 4 January 2000 (2000-01-04) column 5, line 49 - column 6, line 27 column 7, lines 7-8; figures 2,5 -----	1,3,4, 19,20

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2019/050960

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2016059807 A1	21-04-2016	CN 107072715 A	18-08-2017
		EP 3206615 A1	23-08-2017
		JP 2016077646 A	16-05-2016
		US 2017245931 A1	31-08-2017
		WO 2016059807 A1	21-04-2016

WO 2012037137 A2	22-03-2012	AU 2011302221 A1	07-03-2013
		CA 2808312 A1	22-03-2012
		EP 2615988 A2	24-07-2013
		JP 2013537091 A	30-09-2013
		WO 2012037137 A2	22-03-2012

US 2016235431 A1	18-08-2016	AU 2014324728 A1	28-04-2016
		CA 2925313 A1	02-04-2015
		CN 105899153 A	24-08-2016
		EP 3038549 A1	06-07-2016
		JP 6321272 B2	09-05-2018
		JP 2016531624 A	13-10-2016
		JP 2017196450 A	02-11-2017
		KR 20160058951 A	25-05-2016
		KR 20170138576 A	15-12-2017
		US 2016235431 A1	18-08-2016
		US 2017281214 A1	05-10-2017
		WO 2015048545 A1	02-04-2015

US 6010476 A	04-01-2000	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国・地域 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, RO, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, 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

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. ベルクロ

(74)代理人 100130384

弁理士 大島 孝文

(72)発明者 シャニング・マシュー

アメリカ合衆国、5 3 7 0 4 ウィスコンシン州、マディソン、アンダーソン・ストリート 3 5
2 9

(72)発明者 トム・マーク

アメリカ合衆国、5 3 7 0 4 ウィスコンシン州、マディソン、アンダーソン・ストリート 3 5
2 9

Fターム(参考) 4C160 JJ12 JJ22 JK02 KK03 KK04 KK20 MM32 MM38