

(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2019-506227

(P2019-506227A)

(43) 公表日 平成31年3月7日 (2019.3.7)

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

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2018-542131 (P2018-542131)  
 (86) (22) 出願日 平成29年2月7日 (2017.2.7)  
 (85) 翻訳文提出日 平成30年9月4日 (2018.9.4)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2017/016855  
 (87) 国際公開番号 W02017/139278  
 (87) 国際公開日 平成29年8月17日 (2017.8.17)  
 (31) 優先権主張番号 62/293, 965  
 (32) 優先日 平成28年2月11日 (2016.2.11)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 15/425, 762  
 (32) 優先日 平成29年2月6日 (2017.2.6)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 512269650  
 コヴィディエン リミテッド パートナー  
 シップ  
 アメリカ合衆国 マサチューセッツ 02  
 048, マンスフィールド, ハンプシ  
 ャー ストリート 15  
 (74) 代理人 100107489  
 弁理士 大塩 竹志  
 (72) 発明者 ディックハンス, ウィリアム ジェイ.  
 アメリカ合衆国 コロラド 80503,  
 ロングモント, ハートウィック サー  
 クル 2845  
 Fターム (参考) 4C160 JK01

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体冷却されたマイクロ波焼灼システムの状態を判定するためのシステム及び方法

## (57) 【要約】

本開示の複数の態様によれば、マイクロ波焼灼システムが提供され、本システムは、内部に管腔を有する導入器と、導入器の管腔の内側に摺動可能に係合するように構成されたスタイラスと、焼灼手技中、標的にエネルギーを送達するように構成され、導入器の管腔の内側に摺動可能に係合するように構成されたマイクロ波焼灼アンテナと、を備える。本開示の一態様では、少なくとも導入器、スタイラス、及びマイクロ波焼灼アンテナの、標的へのナビゲーションを容易にするような電磁的ナビゲーションシステムが提供される。

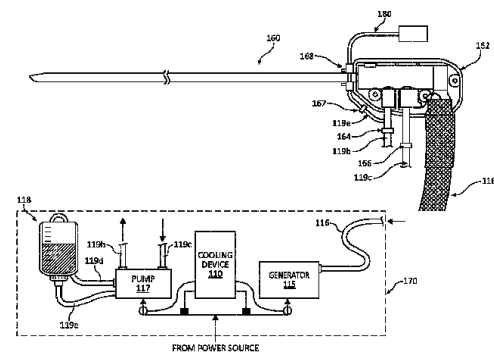


FIG. 2

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

マイクロ波焼灼システムであって、  
内部に管腔を有する導入器と、  
前記導入器の前記管腔の内側に摺動可能に係合するように構成されたスタイラスと、  
焼灼手技中、標的にエネルギーを送達するように構成されたマイクロ波焼灼アンテナであって、前記マイクロ波焼灼アンテナが、前記導入器の前記管腔の内側に摺動可能に係合するように構成されている、マイクロ波焼灼アンテナと、を備える、マイクロ波焼灼システム。

**【請求項 2】**

少なくとも前記導入器、前記スタイラス、及び前記マイクロ波焼灼アンテナの、前記標的へのナビゲーションを容易にするように、電磁的ナビゲーションシステムをさらに含む、請求項 1 に記載のマイクロ波焼灼システム。

**【請求項 3】**

前記導入器が、前記マイクロ波焼灼アンテナが前記導入器の全長にわたってマイクロ波エネルギーを放射することを可能にする非導電性材料から形成されている、請求項 1 に記載のマイクロ波焼灼システム。

**【請求項 4】**

前記導入器が、ポリエーテルエーテルケトン及びガラス繊維から成る群から選択される材料から形成されている、請求項 1 に記載のマイクロ波焼灼システム。

**【請求項 5】**

前記導入器が、第 1 の端部、第 2 の端部、及び前記第 1 端部と第 2 の端部との間に配設されたシャフトを有し、

前記第 1 の端部が、第 1 のアパーチャ、並びに前記マイクロ波焼灼アンテナ及び前記スタイラスに係合するように構成された取付具を有し、

前記第 2 の端部が、第 2 のアパーチャを有し、

前記シャフトが、管腔により画定された長さ、外径、及び内径を有する、請求項 1 に記載のマイクロ波焼灼システム。

**【請求項 6】**

前記スタイラスが、関節運動し、かつ前記標的にナビゲートするための少なくとも 1 つの湾曲した構成を採用するように構成されている、請求項 1 に記載のマイクロ波焼灼システム。

**【請求項 7】**

前記導入器が、形状記憶材料から形成され、前記スタイラスの前記少なくとも 1 つの湾曲した構成を採用し、かつ維持するように構成されている、請求項 6 に記載のマイクロ波焼灼システム。

**【請求項 8】**

前記導入器は、前記スタイラスが前記導入器から取り外された後、前記スタイラスにより画定された前記少なくとも 1 つの湾曲した構成を維持する、請求項 7 に記載のマイクロ波焼灼システム。

**【請求項 9】**

流体が、前記導入器の前記管腔の中に導入されることができる、請求項 1 に記載のマイクロ波焼灼システム。

**【請求項 10】**

前記流体が、前記マイクロ波焼灼アンテナの外側表面と、前記導入器の前記管腔との間に配設されている、請求項 9 に記載のマイクロ波焼灼システム。

**【請求項 11】**

治療剤が、前記導入器の前記管腔の中に導入されることができる、請求項 1 に記載のマイクロ波焼灼システム。

**【請求項 12】**

10

20

30

40

50

前記治療剤が、感熱性であり、前記マイクロ波焼灼アンテナから放射されたエネルギーに反応するように構成されている、請求項 1 1 に記載のマイクロ波焼灼システム。

【請求項 1 3】

前記電磁的ナビゲーションシステムが、リアルタイム超音波、X線透視、CT、又はMRI撮像と併せて使用される、請求項 2 に記載のマイクロ波焼灼システム。

【請求項 1 4】

マイクロ波焼灼手技を実行する方法であって、  
導入器及びスタイラスの複合体を所望の場所で患者の中に挿入することと、  
前記導入器及びスタイラスの複合体を標的にナビゲートすることと、  
前記導入器及びスタイラスの複合体を前記標的の中に挿入することと、  
前記導入器を前記標的の中に残したまま、前記導入器から前記スタイラスを取り外すことと、  
マイクロ波焼灼アンテナを前記導入器の管腔の中に挿入することと、  
前記マイクロ波焼灼アンテナ（の放射する部分又は区分）が前記標的に近接するまで、  
前記導入器の前記管腔を通して前記マイクロ波焼灼アンテナを前進させることと、  
前記導入器の少なくとも一部を通して、前記マイクロ波焼灼アンテナから前記標的の中にエネルギーを放射させることと、を含む、方法。

10

【請求項 1 5】

第 1 の導入器を第 1 の標的に配置することと、  
第 2 の導入器を第 2 の標的に配置することと、をさらに含む、請求項 1 4 に記載の方法。

20

【請求項 1 6】

前記導入器、前記スタイラス、及び前記マイクロ波焼灼アンテナの、前記標的へのナビゲーションを容易にするように、電磁的ナビゲーションシステムを提供すること、をさらに含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記導入器は、前記マイクロ波焼灼アンテナが前記導入器の全長にわたってマイクロ波エネルギーを放射することを可能にする非導電性材料から形成されている、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記マイクロ波焼灼アンテナの外側表面と前記導入器の前記管腔の内側表面との間で前記導入器の前記管腔の中に流体を導入することと、をさらに含む、請求項 1 4 に記載の方法。

30

【請求項 1 9】

マイクロ波焼灼システムと一緒に使用するためのキットであって、  
内部に管腔を有する少なくとも 1 つの導入器と、  
前記少なくとも 1 つの導入器の前記管腔の内側に摺動可能に係合するように構成されたスタイラスと、  
焼灼手技中、標的にエネルギーを送達するように構成されたマイクロ波焼灼アンテナであって、前記マイクロ波焼灼アンテナが、前記少なくとも 1 つの導入器の前記管腔の内側に摺動可能に係合するように構成されている、マイクロ波焼灼アンテナと、を備える、キット。

40

【請求項 2 0】

前記少なくとも 1 つの導入器は、前記マイクロ波焼灼アンテナが前記少なくとも 1 つの導入器の全長にわたってマイクロ波エネルギーを放射することを可能にする非導電性材料から形成されている、請求項 1 9 に記載のキット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

（背景）

50

本開示は、マイクロ波焼灼、特に、経皮的マイクロ波焼灼のためのシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ある特定の疾患の治療には、悪性組織増殖、例えば腫瘍の破壊が必要となる。電磁 (Electromagnetic、「EM」) 放射線を使用して、腫瘍細胞を加熱し、破壊することができる。腫瘍の治療のためのマイクロ波焼灼は、低侵襲であり、かつ皮膚へのわずかな切開を通じて達成可能であるため (例えば、経皮的、腹腔鏡による等)、他の治療法よりも、しばしば好ましい。治療は、癌性腫瘍が特定された組織の中に、又はその近傍の中に焼灼アンテナを挿入することを伴い得る。アンテナが位置決めされると、電磁エネルギーが、アンテナを通じて、周囲の組織中を通過し、治療、例えば加熱、焼灼、及び/又は凝固させる。

10

【0003】

多くの場合、腫瘍は、皮下に位置し、かつ/又は危機的組織構造体に囲まれ、焼灼アンテナの腫瘍部位へのナビゲーションを困難又は不可能にさせている。このような状況において、腫瘍に対処するには、しばしば開腹手術又は他の侵襲的手技を必要とする。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

本開示の複数の態様によれば、マイクロ波焼灼システムが提供され、本システムは、内部に管腔を有する導入器と、導入器の管腔の内側に摺動可能に係合するように構成されたスタイラスと、焼灼手技中、標的にエネルギーを送達するように構成され、導入器の管腔の内側に摺動可能に係合するように構成されたマイクロ波焼灼アンテナと、を備える。

20

【0005】

本開示の一態様では、少なくとも導入器、スタイラス、及びマイクロ波焼灼アンテナの、標的へのナビゲーションを容易にするような電磁的ナビゲーションシステムが提供される。

【0006】

本開示の別の態様では、その導入器は、マイクロ波焼灼アンテナがその導入器の全長にわたってマイクロ波エネルギーを放射することを可能にする非導電性材料から形成されている。

30

【0007】

本開示のさらなる別の態様では、その導入器は、ポリエーテルエーテルケトン及びガラス繊維から成る群から選択される材料から形成される。

【0008】

本開示のさらに別の態様では、その導入器は、第1の端部、第2の端部、及びそれらの端部の間に配設されたシャフトを有し、第1の端部は、第1のアパーチャ、並びにマイクロ波焼灼アンテナ及びスタイラスに係合するように構成された取付具を有し、第2の端部は、第2のアパーチャを有し、シャフトは、管腔により画定された長さ、外径、及び内径を有する。

40

【0009】

本開示のまたさらに別の態様では、そのスタイラスは、関節運動し、かつ標的にナビゲートするための少なくとも1つの湾曲した構成を採用するように構成されている。

【0010】

本開示の別の態様では、その導入器は、形状記憶材料から形成され、スタイラスの少なくとも1つの湾曲した構成を採用し、かつ維持するように構成されている。

【0011】

本開示のさらに別の態様では、導入器は、スタイラスがその導入器から取り外された後、スタイラスにより画定された少なくとも1つの湾曲した構成を維持する。

【0012】

50

本開示のまた別の態様では、流体が、導入器の管腔の中に導入されることができる。

【0013】

本開示のまたさらに別の態様では、その流体が、マイクロ波焼灼アンテナの外側表面と、導入器の管腔との間に配設されている。

【0014】

本開示の別の態様では、治療剤が、導入器の管腔の中に導入されることができる。

【0015】

本開示のさらに別の態様では、治療剤は、感熱性であり、マイクロ波焼灼アンテナから放射されたエネルギーに反応するように構成されている。

【0016】

本開示のまたさらに別の態様では、電磁的ナビゲーションシステムは、リアルタイム超音波、X線透視、CT、又はMRI撮像と併せて使用される。

【0017】

本開示の別の態様によれば、導入器及びスタイラスの複合体を所望の場所で患者の中に挿入することと、導入器及びスタイラスの複合体を標的にナビゲートすることと、導入器及びスタイラスの複合体を標的の中に挿入することと、導入器を標的の中に残したまま、導入器からスタイラスを取り外すことと、マイクロ波焼灼アンテナを導入器の管腔の中に挿入すること、マイクロ波焼灼アンテナ（の放射する部分又は区分）が標的に近接するまで、導入器の管腔を通してマイクロ波焼灼アンテナを前進させることと、導入器の少なくとも一部を通して、マイクロ波焼灼アンテナから標的の中にエネルギーを放射させることと、を含む、マイクロ波焼灼手技を実行する方法が提供される。

【0018】

本開示の別の態様では、第1の導入器は、第1の標的に配置され、第2の導入器は、第2の標的に配置される。

【0019】

本開示のさらに別の態様では、電磁的ナビゲーションシステムが、導入器、スタイラス、及びマイクロ波焼灼アンテナの、標的へのナビゲーションを容易にするように、提供される。

【0020】

本開示のまた別の態様では、導入器は、マイクロ波焼灼アンテナが導入器の全長にわたってマイクロ波エネルギーを放射することを可能にする非導電性材料から形成される。

【0021】

本開示のまたさらに別の態様では、流体は、マイクロ波焼灼アンテナの外側表面と導入器の管腔の内側表面との間で導入器の管腔の中に導入される。

【0022】

本開示の別の態様によれば、導入器を通して管腔を有する少なくとも1つの導入器、少なくとも1つの導入器の管腔の内側に摺動可能に係合するように構成されたスタイラス、及び焼灼手技中に標的にエネルギーを送達するように構成されたマイクロ波焼灼アンテナが提供され、マイクロ波焼灼アンテナは、少なくとも1つの導入器の管腔の内側に摺動可能に係合するように構成されている。

【0023】

本開示の別の態様では、少なくとも1つの導入器は、マイクロ波焼灼アンテナが少なくとも1つの導入器の全長にわたってマイクロ波エネルギーを放射することを可能にする非導電性材料から形成される。

【図面の簡単な説明】

【0024】

本開示の目的及び特徴は、本発明の様々な実施形態の記載が、以下の添付図面を参照して読み取られるとき、当業者に明らかになるであろう。

【0025】

【図1】本開示により提供された流体冷却マイクロ波焼灼システムの側面図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

【 図 2 】 図 1 のシステムの流体冷却マイクロ波アンテナアセンブリ及びベースユニットの側面部分断面図である。

【 0 0 2 7 】

【 図 3 】 図 3 のアンテナアセンブリの遠端部の断面図である。

【 0 0 2 8 】

【 図 4 】 スタイラスの側面図である。

【 0 0 2 9 】

【 図 5 】 導入器の側面図である。

【 0 0 3 0 】

【 図 6 】 組織内に配置されたアクセスアセンブリの断面図の概略図である。

【 0 0 3 1 】

【 図 7 】 組織内に配置された治療アセンブリの断面図の概略図である。

【 0 0 3 2 】

【 図 7 A 】 図 7 の概略図の部分分解断面図である。

【 0 0 3 3 】

【 図 8 】 マイクロ波焼灼治療中の表示を提示するユーザインターフェースの例示である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 4 】

本開示は、スタイラス及び導入器と組み合わせた可撓性マイクロ波焼灼アンテナに関する。この組み合わせは、アクセスが制限された腫瘍を治療する際に有用であり得る。具体的には、スタイラス、導入器、及び可撓性マイクロ波焼灼アンテナは、腫瘍までのアクセスを確保するため、患者の体内の任意の深さに到達し、かつ／又は任意の経路を横断するようにカスタマイズされることができる。マイクロ波焼灼アンテナは、導入器を通してエネルギーを放射し、記載される装置の融通性をさらに強化することができる。これら、並びに本開示の他の態様及び特徴が、本明細書において以下に詳述される。

【 0 0 3 5 】

ここで、図 1 を参照すると、本開示の例示的なマイクロ波焼灼システム 1 0 が示されている。このマイクロ波焼灼システム 1 0 は、1 つ又は複数の焼灼計画及び電磁的追跡アプリケーションを格納する計算装置 1 0 0、タッチディスプレイコンピュータ 1 1 0、マイクロ波焼灼発生器 1 1 5、電磁 ( E M ) 界発生器 1 2 1 を含む手術台 1 2 0、第 2 のディスプレイ 1 3 0、超音波画像センサ 1 4 0、超音波ワークステーション 1 5 0、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0、並びに計算装置 1 0 0、マイクロ波焼灼発生器 1 1 5、及びタッチディスプレイコンピュータ 1 1 0 を支持するように構成されたベースユニット 1 7 0 を含む。本明細書に記載される計算装置は、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、又は他の同様な装置であってもよい。タッチディスプレイコンピュータ 1 1 0 は、マイクロ波発生器 1 1 5、ポンプ 1 1 7、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0、並びにマイクロ波焼灼システム 1 0 に関連する、又はそのシステムの一部を形成する他のアクセサリ及び周辺装置を制御するように構成されている。タッチディスプレイコンピュータ 1 1 0 は、臨床医が、マイクロ波焼灼発生器 1 1 5 に対する命令及び設定を入力することを可能にするユーザインターフェースを提示し、マイクロ波焼灼発生器 1 1 5 の性能、手技の進行に関する画像及び／又はメッセージを表示し、かつそれらに関連する警告又はアラートを発するように構成されている。

【 0 0 3 6 】

手術台 1 2 0 は、外科手技中の使用に好適な任意の台であり得、ある特定の実施形態では、E M フィールド発生器 1 2 1 を含むか、又はそれに関連付けられてもよい。E M フィールド発生器 1 2 1 は、マイクロ波焼灼手技中に E M フィールドを発生させるのに使用され、E M 追跡システムの一部を形成し、その E M 追跡システムは、患者身体の近傍及び内部の E M フィールド内で、外科手術器具、例えばマイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6

10

20

30

40

50

0や超音波センサ140の位置を追跡するのに使用される。第2のディスプレイ130(図1)は、計算装置100と関連付けられ、超音波画像を表示し、流体冷却マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160のナビゲーションだけでなく、治療される組織の可視化を提供するのに使用されることができる。しかしながら、タッチディスプレイコンピュータ110及び計算装置100は、また、上述したそのマイクロ波焼灼発生器115制御機能に加えて超音波画像及びナビゲーション目的にも使用されることが想定される。

#### 【0037】

以下(図2及び図3)に、より詳細に記載されているように、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160は、癌性の細胞を変性させ、又は殺すように、組織を加熱するマイクロ波エネルギーを使用することによって、組織、例えば病変又は腫瘍(これ以降、「標的」と称される)を焼灼するのに使用される。さらに、例示的なマイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160は本明細書中で詳述されているものの、他の好適なマイクロ波焼灼アンテナが本開示に従って利用されることが企図される。例えば、Dickhansにより2015年8月18日に出願された、MICROWAVE ABLATION SYSTEMと題する米国特許出願第14/828,682号、Dickhansにより2015年8月25日に出願された、MICROWAVE ABLATION SYSTEMと題する国際出願第PCT/US15/46729号、Ladtchowらにより2013年3月15日に出願された、MICROWAVE ABLATION CATHETER AND METHOD OF UTILIZING THE SAMEと題する米国特許出願第13/836,203号、Brannanらにより2013年3月15日に出願された、MICROWAVE ENERGY-DELIVERY DEVICE AND SYSTEMと題する米国特許出願第13/834,581号に記載された焼灼アンテナ及びシステムの各々の内容全体は、参照により本明細書に組み込まれ、本開示の態様及び特徴と併せて使用することができる。

#### 【0038】

EM追跡システムに加えて、外科手術器具、例えばマイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160もまた、超音波画像ワークステーション150を使用することによって、可視化することもできる。超音波ワンドなどの超音波センサ140は、マイクロ波焼灼手技中に患者身体を撮像するのに使用され、患者身体内部のマイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160の場所を可視化することができる。超音波センサ140は、超音波ワンド内に埋め込まれたか又は超音波ワンドに装着されたEM追跡センサ、例えば、クリップ式のセンサ又はスティッカセンサを有し得る。超音波センサ140は、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160が超音波画像平面に対してある角度で存在するように、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160に対して位置決めされることができ、それによって、臨床医が、超音波画像平面と一緒に、かつ撮像された対象物と一緒にマイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160の空間的な関係を視覚化することができる。さらに、EM追跡システムは、また、超音波センサ140の位置を追跡し得る。この超音波センサ140及びマイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160の空間的な表示は、Girottoにより2015年4月30日に出願された、METHODS FOR MICROWAVE ABLATION PLANNING AND PROCEDUREと題する米国特許出願第62/154,924号により詳細に記載されており、参照により本明細書に組み込まれる。手術中、1つ以上の超音波センサ140は、患者の身体の上、又は内部に置くことができる。次いで、EM追跡システムは、超音波センサ140及びマイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160が互いに対して移動されるように、それらの場所を追跡することができる。超音波ワークステーション150及びそれと関連するコンポーネントは、また、リアルタイムX線透視、MRI、又はCT撮像ステーションと交換され得ることも想定される。

#### 【0039】

ここで、図3を参照すると、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160、マイクロ波焼灼発生器115、タッチディスプレイコンピュータ110、及びぜん動ポンプ117が、システム10(図1)のベースユニット170上に収容されているように、概略的に示さ

れている。マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0 は、可撓性同軸ケーブル 1 1 6 を介してマイクロ波発生器 1 1 5 に連結されている。マイクロ波発生器 1 1 5 は、約 9 1 5 M H z ~ 約 2 . 4 5 G H z の動作周波数でマイクロ波エネルギーを提供するように構成されているが、他の好適な周波数も企図される。マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0 は、同軸ケーブル 1 1 6 の接続、並びに流体入口ポート 1 6 4 及び流体出口ポート 1 6 6 の接続のための接続ハブ 1 6 2 を含むことができる。流体入口ポート 1 6 4 により、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0 への流体進入が、そのアセンブリ内に収容されたコンポーネントの冷却、及びマイクロ波エネルギーのエネルギー放散の制御を可能にする。流体出口ポート 1 6 6 は、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0 を通じて、流体のその後の流動的な循環の退出を可能にする。

10

#### 【 0 0 4 0 】

ポート 1 6 4 及び 1 6 6 は、また、ポンプ 1 1 7 とも連結され、そのポンプは、今度は次に、接続配管 1 1 9 a を介して供給タンク 1 1 8 と連結されている。図 3 に示すように、供給タンク 1 1 8 は、流体充填バッグ（例えば、食塩水）、又は任意の種類の流体のための任意の他の種類の貯留ユニットであってもよい。ポンプ 1 1 7 は、ぜん動ポンプなどの容積式ポンプであってもよい。供給タンク 1 1 8 は、流体を貯留し、その流体を予め決められた温度に維持し得る。供給タンク 1 1 8 は、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0 からの環流液を冷却する冷却水ユニット（明示的に図示せず）を含んでもよい。別の実施形態では、流体は、気体、並びに / 又は液体及び気体の混合物であってもよい。ポンプ 1 1 7 は、供給配管 1 1 9 b を通じて供給タンク 1 1 8 からマイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0 中へ流体を加力し、その結果、熱がマイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0 から引き出され、その熱は焼灼パターン全体を強化し、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0 への損傷を防止し、臨床医又は患者への危害を防止することができる。流体は、ポンプ 1 1 7 に戻され、戻り配管 1 1 9 c 及びポンプ戻り配管 1 1 9 d を介して、最終的に供給タンク 1 1 8 に戻される。バルブ 1 6 7 及び出口ノズル 1 6 8 を含む注水配管 1 1 9 e が、供給配管 1 1 9 b に連結され、かつそこから分岐している。以下（図 7）により詳細に記載されているように、使用している間、注水配管 1 1 9 e により、出口ノズル 1 6 8 を通じて冷却流体（例えば、塩水）が導入器 5 0 0 中に出ていくことを可能とし、その結果、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0 の外側表面と導入器 5 0 0 との間隙は、冷却流体で満たされる。追加的に又は代替的に、流体は、導入器 5 0 0 の自由端 5 0 3 から標的部位中に取り出されてもよい。

20

30

#### 【 0 0 4 1 】

図 3 は、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0 の遠位部分 2 0 0 を例示する。マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0 の遠位部分 2 0 0 は、長さ「L 1」を有する近位放射部分 2 1 2、及び長さ「L 2」を有する遠位放射部分 2 1 4 を含み、導電性の放射器 2 0 5、並びにその近位放射部分及び遠位放射部分 2 1 2 及び 2 1 4 の間に配設された給電点 2 0 7 を含む。給電線路 2 0 4 が、内側導体 2 0 6、及び外側導体 2 0 8、並びにその 2 つを分離している誘電体 2 1 0 を有する同軸ケーブルで形成されている。給電線路 2 0 4 は、その近位端部で可撓性ケーブル 1 1 6 に接続されている（図 3）。遠位放射部分 2 1 4 及び近位放射部分 2 1 2 は、平衡型（例えば、等長の）又は不平衡型（例えば、不等長の）のいずれかであり得る。近位放射部分 2 1 2 は、給電線路 2 0 4 の一部、特にバラン 2 2 0 と給電間隙 2 1 6 との間で延在する外側導体 2 0 8 で形成され得る。

40

#### 【 0 0 4 2 】

依然として図 3 を参照すると、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0 は、また、給電線路 2 0 4 の回りに配設されたバラン（例えば、チョーク）2 2 0 も含む。バラン 2 2 0 は、少なくとも 1 つの誘電体層 2 2 1 及び導体層 2 2 3 で形成された四分の一波長バランであってもよい。導体層 2 2 3 は、はんだ付け又は他の好適な方法により、バラン 2 2 0 の近位端部において給電線路 2 0 4 に短絡されてもよく、又は、給電線路 2 0 4 の外側導体 2 0 8 とそれ自体電氣的に接触しているバラン短絡 2 2 5 と電氣的に接触していてもよい。マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0 は、また、一実施形態では、最小の抵抗

50



で組織中に挿入することが可能な尖端 2 1 9 において終端するテーパ状端部 2 1 7 を有する先端 2 1 5 も含む。マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0 が、既存の開口部に挿入される場合、先端 2 1 5 は、丸みがつけられてもよく、又は平坦であってもよい。先端 2 1 5 は、金属（例えば、ステンレス鋼）、並びにポルエーテルイミド（polyetherimide）及びポリアミド熱可塑性樹脂などの様々な熱可塑性材料などの、組織を貫通するのに好適な様々な耐熱材料から形成されてもよい。

#### 【0043】

マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0 は、流路 2 2 7 及び 2 2 9 を含む。流路 2 2 7 は、給電線路 2 0 4（それと電氣的に接続された構成要素バラン 2 2 0、並びに近位及び遠位放射部分 2 1 2 及び 1 1 4 を含む）と内管 2 3 1 との間に置かれている。流路 2 2 9 は、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0 の内管 2 3 1 と外側カニューレ 2 3 3 との間に形成されている。流路 2 2 7 は、流体入口ポート 1 6 4 と接続し、流路 2 2 9 は、流体出口ポート 1 6 6 と接続し、それによって、流体タンク 1 1 8 から、ポンプ 1 1 7 を通り、そしてマイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0 を通って、流体回路を完成する。

#### 【0044】

ここで、図 4 を参照すると、スタイラス 4 0 0 の一例が、キャップ 4 0 1、シャフト 4 0 2、及び先端 4 0 3 を含めて、大まかに示されている。図 5 を参照すると、導入器 5 0 0 が、取付具 5 0 1、シャフト 5 0 2、及び自由端 5 0 3 を含めて、大まかに示されている。スタイラス 4 0 0（図 4）は、そのスタイラスが、同軸配置されている導入器 5 0 0（図 5）内に配設されることができるよう作製されている。使用中、スタイラス 4 0 0 及び導入器 5 0 0 は、患者の体内に一緒に挿入され（図 6、アクセスアセンブリ 6 0 0）、スタイラス 4 0 0 の先端 4 0 3 は、皮膚を突き進むための導入器 5 0 0 の自由端 5 0 3 を越えてわずかに突き出ている。スタイラス 4 0 0 及び導入器 5 0 0 が、それらの標的目標（例えば、腫瘍部位）に到達した後、スタイラス 4 0 0 は、取り外される。次いで、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0 が挿入され、そして標的部位の治療を開始することができるよう、導入器 5 0 0（図 7、治療アセンブリ 7 0 0 として）のシャフト 5 0 2 を下方へ前進させる。

#### 【0045】

図 4 に戻って参照すると、スタイラス 4 0 0 は、組織を横断する機能を有する金属又は非金属（例えば、セラミック製で MRI 適合性）の剛性又は半剛性の材料で形成されてもよい。好ましくは、スタイラス 4 0 0 は、リアルタイム超音波、CT、MRI、又は他の撮像システムで視認可能な材料で形成されてもよい。スタイラス 4 0 0 のキャップ 4 0 1 は、流体（例えば、血液）を取り出すための、又は他の装置（例えば、ガイドワイヤ）が、スタイラス 4 0 0 のシャフト 4 0 2 を通って管腔中に挿入されることができるよう管腔（図示せず）を有してもよい。また、キャップ 4 0 1 は、導入器 5 0 0 の取付具 5 0 1、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 1 6 0、ガイドワイヤ、延在する現用流路、又は同様のものなどの他の装置への取り付け用の係止取付具を有してもよい。スタイラス 4 0 0 のシャフト 4 0 2 は、任意の長さ（例えば、10 cm、15 cm、20 cm など）であってもよく、実質的に直線、又は代替的には湾曲した形状を有してもよい。また、スタイラス 4 0 0 は、特殊な外科手技、特殊な管腔構造、特殊な標的組織、臨床医の好み等に対応するように屈伸可能かつ/又は操縦可能であり得る。例えば、使用者は、標的部位に到達するため、危機的組織構造体又は狭い通路を横断することが可能な湾曲形状に適合したスタイラス 4 0 0 のシャフト 4 0 2 を操作することができる。スタイラス 4 0 0 の先端 4 0 3 は、皮膚を貫通するための鋭利な縁部、例えば単一斜端、二重斜端、又は同様のものであってもよい。

#### 【0046】

図 5 を参照すると、導入器 5 0 0 は、ポリエーテルエーテルケトン（Polyether ether ketone、PEEK）、ガラス繊維、又は任意の他のプラスチックポリマー等から形成されることができる。好ましくは、導入器 5 0 0 は、リアルタイム超音波、CT、又は MRI 撮像で視認可能な材料で形成されている。深さマーカは、距離（例えば、リアルタイム

10

20

30

40

50

超音波、CT、又はMRI撮像における)を指示するため、スタイラス500のシャフト502の上に置かれてもよい。導入器500は、剛性、半剛性、又は可撓性であってもよく、また形状記憶材料で形成されてもよく、その結果、形状記憶材料は、操縦可能なスタイラス400(図6、以下により詳細に説明される)の形状(例えば、湾曲した)に適合し、かつ支持することができる。導入器500の取付具501は、他の装置(例えば、ガイドワイヤ、延在する現用流路、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160、スタイラス400等)の連結及び/又は挿入のための管腔(図示せず)を有してもよい。導入器500のシャフト502は、標的部位に到達するのに好適な任意の長さで形成されてもよい。同様に、導入器500のシャフト502は、組織、血管、若しくは他の管腔ネットワークの中及び経由で通過するための好適な任意の外径、又はシャフト503内部を通る他の装置502(例えば、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160、スタイラス400等)の挿入に好適な任意の内径(例えば、管腔)を有してもよい。

10

20

40

50

#### 【0047】

ここで、図6を参照すると、アクセスアセンブリ600が示されており、体内の空洞内を示しているように、スタイラス400及び導入器500を含む。使用中、スタイラス400及び導入器500は、アクセスアセンブリ600として一緒に挿入され、スタイラス400は、導入器500に挿入され、それと一緒に同軸位置に調整される。スタイラス400の先端403は、皮膚を突き進み、かつ所望の標的部位までアクセスアセンブリ600を前進させるための導入器500の自由端503から突き出ている。スタイラス400は、危機的組織構造体を回避し、所望の標的部位に到達するように、操作され、関節運動され、かつ/又は操縦される。例えば、図6に示すように、スタイラス400は、関節運動継手410を含んでもよく、キャップ401とは別の、又は一体化したダイヤル式又は他のアタッチメント(図示せず)を使用することによって関節運動されてもよい。都合のよいことに、アクセスアセンブリ600は、挿入中、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160にかけられた応力を除去する補助をし、その理由は、組織の分離は、すべて、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160ではなく、アクセスアセンブリ600により行われるからである。

#### 【0048】

続けて図6を参照すると、導入器500は、形成されたスタイラス400が取り外された後も、スタイラス400の経路を動的に採用し、支持する。スタイラス400及び導入器500が、単一の湾曲した構成を有しているように示されているが、アクセスアセンブリ600のスタイラス400及び導入器500は、困難な標的に到達するための任意の構成(例えば、直線、複数の曲線等)を有する軌跡を採用することができることを理解されたい。所望の標的部位に到達した後、スタイラス400は、導入器500から引き出されてもよく、導入器500は、形成されたスタイラス400が導入器500から取り外される前に有していた軌跡を維持する。スタイラス400の取り外しの後、導入器500は、体内の自然圧力により所定の位置に保持されることができる。言い換えると、スタイラス400の取り外しにより、可撓性導入器500が残され、その可撓性導入器は、その中に挿入された組織により、圧縮され、かつ所定の位置に保たれ得る。このように、導入器500は、標的部位へのアクセスを維持し、その標的部位の治療のためのマイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160の挿入の準備が整っている。

#### 【0049】

複数の腫瘍が、同じ患者内でいくつかの遠隔場所で特定される場合、上述の同じ手技が繰り返されることができる。例えば、複数の導入器500が、体内のいくつかの標的部位において置かれ、そこに残され得る。外科医が、1つの標的部位を焼灼し終え、第1の導入器500からマイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160を取り外した後、外科医は、第2の導入器500へ続いて移動させ、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160を挿入し、第2の標的部位において焼灼し始め、以下同様に進めることができる。このため、都合のよいことに、外科医は、単一のマイクロ波焼灼アンテナアセンブリ160を再利用して、必要なすべての標的部位を連続的に焼灼することができる。前述した手技は、複数のア

アンテナの配置を必要とする手技のコストを低減する。さらに、導入器 500 及びスタイラス 400 は、別々の冷却流体配管、エネルギー供給線路等を必要とするマイクロ波焼灼アンテナアセンブリと比較して、設置後に移動する可能性が低く、それらのすべてがマイクロ波焼灼アンテナアセンブリに力を発揮させ、設置後にそのマイクロ波焼灼アンテナアセンブリを移動させることができる。これらの負荷要因を持たないため、導入器 500 及びスタイラス 400 は、標的部位における設置後の移動の可能性が低い。

#### 【0050】

ここで、図 7 を参照すると、治療アセンブリ 700 が、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 160 及び導入器 500 を含めて、示されている。導入器 500 からスタイラス 400 を取り外した後、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 160 は、導入器 500 に挿入され、それと一緒に同軸位置に調整される。都合のよいことに、導入器 500 は、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 160 が導入器 500 を通して放射するのを可能にする非導電性（例えば、非金属の）材料から形成されている。具体的には、図 7 に示すように、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 160 の遠位部分 200 の近位放射部分 212 及び遠位放射部分 214 は、エネルギーを放射し、導入器 500 の任意の部分を通して焼灼フィールド「F」（図 7）を発生させることができ、この焼灼フィールドは、導入器 500 の自由端 503 をわずかに越える標的部位（例えば、「T1」、「T2」、及び「T3」）の治療を可能にする。このように、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 160 は、導入器 500 を通して後退又は前進されることができ、その結果、導入器 500 の軌跡に沿った任意の場所の標的部位が、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 160 の放射部分 212、214 から最適な放射量を受けることができる。図 7 に示すように、標的部位 T1 及び T2 が治療された後、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 160 は、標的 T3 に近づくまで導入器 500 内で後退することができる。マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 160 が所定の位置に置かれた後、標的 T3 の治療のために焼灼フィールド「F」が発生する。

#### 【0051】

さらに、導入器 500 を通した放射は、組織の炭化、及び / 又は焼灼中の組織に対するマイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 160 の固着を防止する役割を果たす。このため、炭化及び固着を防止することによって、波長の伸長及び / 又は誘電率の低下もまた、防止される。焼灼フィールド全体をさらに強化するため、流体は、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 160 の注水配管 119e 及び出口ノズル 168 を介して（図 2）、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 160 の外側表面と導入器 500 との間に流すことが可能である。冷却流体（例えば、塩水）は、空気又は他の流体に対して不変の誘電率を有する。このように、流体を用いてマイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 160 の外部表面を冷却し、及び / 又は囲むことにより、誘電率を維持し、波長の伸長を低減又は除去し、より大きく、かつより一様な焼灼区域を可能にし、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 160 の内部冷却のみの場合を越えるインピーダンス整合を強化する。

#### 【0052】

導入器 500 の自由端 503 は、標的部位への流体の放出を回避するように、気密又は水密封止（例えば、ガスケット、及び / 又はマイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 160 との締め込みを通過して）を有してもよい。代替的に、導入器 500 の自由端 503 は、標的部位への流体通過を可能にし得る。導入器 500 の自由端 503 からの流体の排出を使用して、治療アセンブリ 700 の通路の中から組織構造を水素欠陥にし、若しくは移動させ、又は標的部位に最も近い区域の誘電率により影響を与えることができる。図 1 に戻って参照すると、供給配管 180 は、治療（例えば、化学療法）剤のソースに連結されてもよく、次いでその治療剤は、導入器 500 の中、及び / 又は外へ送り出すことができる。治療剤は、例えば、感熱性であり得るか、又はマイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 160 からの放射に際して活性化し得る。

#### 【0053】

ここで、図 8 を参照すると、例示的なスクリーン 800 が示され、そのスクリーンは、マイクロ波焼灼手技中に、タッチディスプレイコンピュータ 110 又はディスプレイ 13

10

20

30

40

50

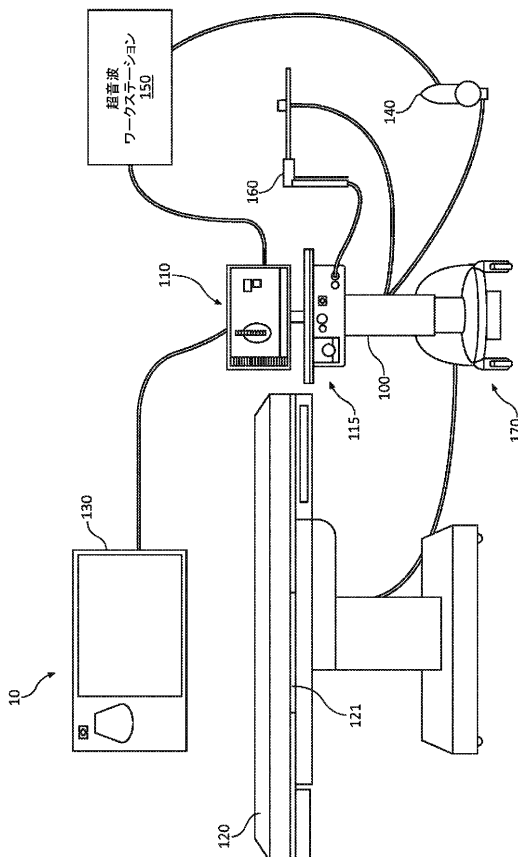
0 上に表示されることができる。スクリーン 800 は、手技中に取り込まれた、実況 2D 超音波（又は CT、MRI、X 線透視）画像の図 801 を含む。スクリーン 800 は、手技中に使用されるアクセスアセンブリ 600、治療アセンブリ 700、スタイラス 400、導入器 500、マイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 160、若しくは任意の他の装置を使用者が位置決めすること、及び / 又はその結果としての場所を補助することができる。超音波センサ 140 は、前述の装置が超音波画像平面に対して角度を成すように、それらの装置に対して位置決めされることができ、それによって、臨床医が、超音波画像平面及び撮像された対象物と一緒にそれらの装置の空間的な関係を可視化することが可能となる。理解され得るように、X 線透視、CT、及び MRI などの他の撮像技術を超音波ワークステーション 150 と一緒に、かつ / 又は超音波ワークステーション 150 とは別々に使用して、例えば、標的へのスタイラス 400、導入器 500、及びマイクロ波焼灼アンテナアセンブリ 160 の配置を可視化し、そして確認することができる。

10

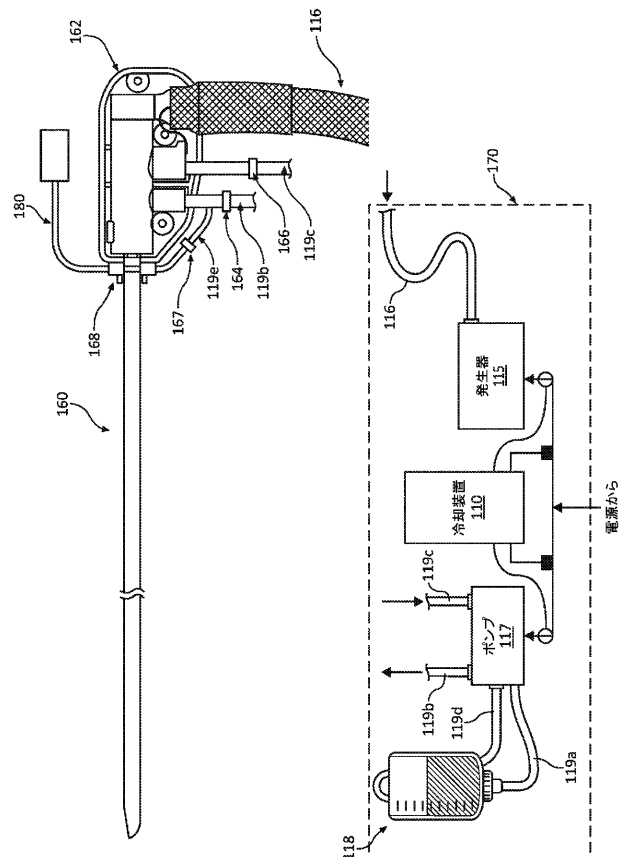
#### 【0054】

例示及び説明のための添付図面を参照して実施形態が詳細に説明されてきたが、本発明のプロセス及び装置が、その図面によって限定されるものと解釈すべきではないことを理解されたい。本開示の範囲から逸脱することなく上述の実施形態に対する様々な修正が行われ得ることは当業者には明白であろう。

【図 1】



【図 2】



【図 3】

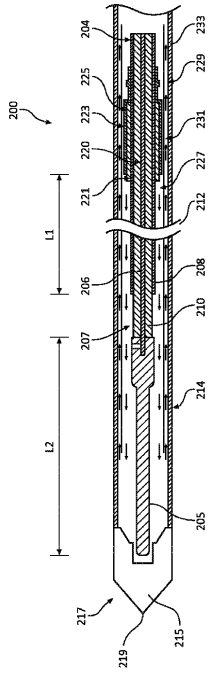


FIG. 3

【図 4】

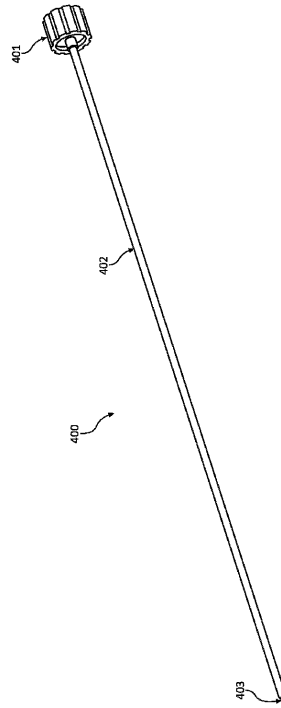


FIG. 4

【図 5】

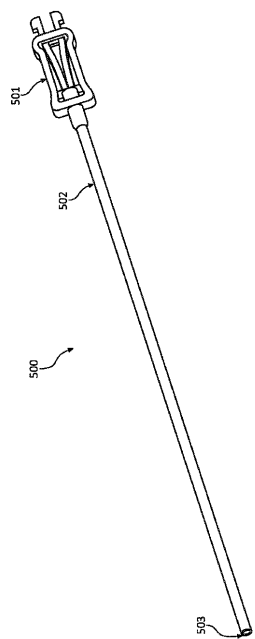


FIG. 5

【図 6】

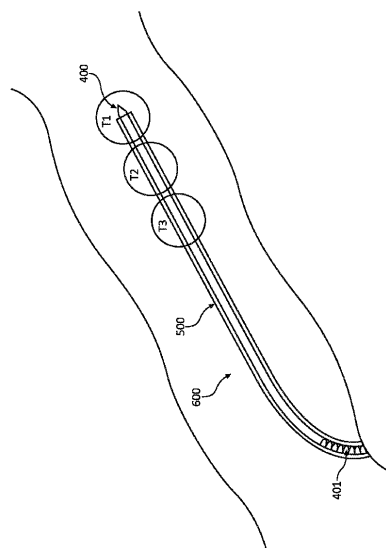
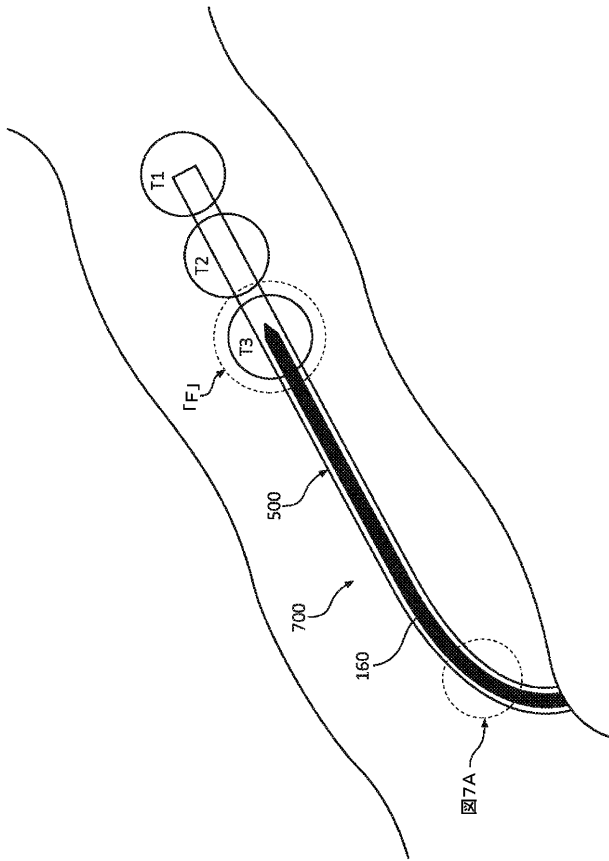
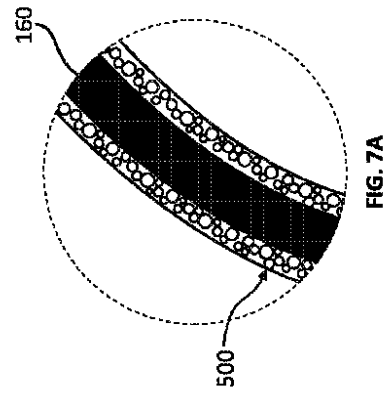


FIG. 6

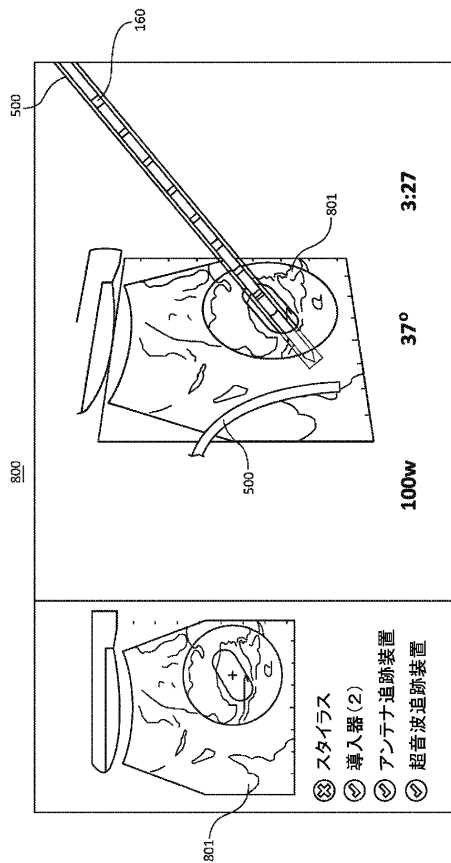
【図 7】





【図 7 A】



【図 8】



## 【 国際調査報告 】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. <b>PCT/US2017/016855</b>
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <b>A61B 18/18(2006.01)i, A61L 31/06(2006.01)i, A61L 31/14(2006.01)i, A61B 18/00(2006.01)i, A61M 25/09(2006.01)i</b>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B 18/18; A61B 18/14; A61M 25/00; A61K 33/00; A61L 31/06; A61L 31/14; A61B 18/00; A61M 25/09		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) cKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: introducer, stylus, microwave ablation antenna, electromagnetic navigation system		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2013-0226172 A1 (COVIDIEN LP) 29 August 2013 See paragraphs [0028]-[0030], [0032]-[0034], [0039], [0045], [0048], [0053]; and figures 1A-3B, 5B.	1, 2, 5, 6, 9, 10, 13, 19
Y		3, 4, 7, 8, 11, 12, 20
Y	US 2011-0004205 A1 (CHU, C. Y. et al.) 06 January 2011 See abstract; paragraphs [0060], [0063]; and figure 2A.	3, 4, 20
Y	US 2006-0241564 A1 (CORCORAN, N. et al.) 26 October 2006 See paragraphs [0053], [0058]; claims 1, 11; and figures 1, 3.	7, 8
Y	US 8476242 B2 (MON, J.) 02 July 2013 See column 14, line 43 - column 15, line 12; column 16, lines 5-39; and figures 1A-1 - 1A-3, 6A-6C.	11, 12
A	US 2015-0366615 A1 (COVIDIEN LP) 24 December 2015 See the whole document.	1-13, 19, 20
<input 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 22 May 2017 (22.05.2017)		Date of mailing of the international search report <b>22 May 2017 (22.05.2017)</b>
Name and mailing address of the ISA/KR  International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer CHO, Ki Yun  Telephone No. +82-42-481-5655

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US2017/016855

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

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

1. ☒ Claims Nos.: 14-18  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:  
Claims 14-18 pertain to a method for treatment of the human body by surgery and thus relate to a subject-matter which this International Searching Authority is not required to search under PCT Article 17(2)(a)(i) and PCT Rule 39.1(iv).
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

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

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

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of any additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

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



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

**PCT/US2017/016855**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013-0226172 A1	29/08/2013	EP 2786720 A1 EP 2786720 B1 US 2011-0054459 A1	08/10/2014 04/01/2017 03/03/2011
US 2011-0004205 A1	06/01/2011	CN 102245119 A CN 102256560 A CN 102256560 B CN 104487854 A EP 2349045 A1 EP 2349045 A4 EP 2349045 B1 EP 2349452 A1 EP 2349452 A4 EP 2349452 B1 EP 2355738 A1 EP 2355738 A4 EP 2355738 B1 EP 2813192 A2 EP 2813192 A3 EP 2831604 A1 EP 2831604 A4 JP 2012-508062 A JP 2015-037587 A JP 5406933 B2 JP 6083928 B2 US 2010-0121319 A1 US 2010-0125269 A1 US 2010-0137857 A1 US 2013-0256302 A1 US 2014-0190960 A9 US 2014-0358140 A1 US 2015-0313670 A1 US 8808281 B2 US 8968287 B2 US 9462642 B2 WO 2010-048334 A1 WO 2010-048335 A1 WO 2010-053700 A1 WO 2012-003232 A1 WO 2013-149245 A1	16/11/2011 23/11/2011 09/07/2014 01/04/2015 03/08/2011 11/04/2012 16/07/2014 03/08/2011 05/09/2012 11/05/2016 17/08/2011 09/05/2012 19/08/2015 17/12/2014 15/04/2015 04/02/2015 30/03/2016 05/04/2012 26/02/2015 05/02/2014 22/02/2017 13/05/2010 20/05/2010 03/06/2010 03/10/2013 10/07/2014 04/12/2014 05/11/2015 19/08/2014 03/03/2015 04/10/2016 29/04/2010 29/04/2010 14/05/2010 05/01/2012 03/10/2013
US 2006-0241564 A1	26/10/2006	AT 452676 T EP 1709987 A1 EP 1709987 B1	15/01/2010 11/10/2006 23/12/2009
US 8476242 B2	02/07/2013	CA 2602065 A1 CA 2602065 C EP 1877089 A2 EP 1877089 B1	28/09/2006 12/08/2014 16/01/2008 20/11/2013

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

**PCT/US2017/016855**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2015-0366615 A1	24/12/2015	US 2006-0216275 A1	28/09/2006
		US 2007-0077230 A1	05/04/2007
		US 8765116 B2	01/07/2014
		WO 2006-102471 A2	28/09/2006
		WO 2006-102471 A3	23/08/2007
		AU 2014-201394 A1	02/10/2014
		CA 2845864 A1	15/09/2014
		CN 104042337 A	17/09/2014
		CN 104042341 A	17/09/2014
		CN 203873877 U	15/10/2014
		CN 203943736 U	19/11/2014
		EP 2796106 A1	29/10/2014
		EP 2796106 B1	25/05/2016
		EP 3067004 A1	14/09/2016
		JP 2014-180547 A	29/09/2014
		JP 2014-180582 A	29/09/2014
		US 2014-0276739 A1	18/09/2014
		US 2017-0056109 A1	02/03/2017
		US 9119650 B2	01/09/2015
		US 9498286 B2	22/11/2016

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, 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, 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, TZ