

(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2009-297499

(P2009-297499A)

(43) 公開日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
A 6 1 B 18/12 (2006.01) A 6 1 B 17/39 3 1 0 4 C 1 6 0
 A 6 1 B 17/39 3 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L 外国語出願 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-93477(P2009-93477)
 (22) 出願日 平成21年4月7日(2009.4.7)
 (31) 優先権主張番号 61/043,240
 (32) 優先日 平成20年4月8日(2008.4.8)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 12/407,896
 (32) 優先日 平成21年3月20日(2009.3.20)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 507362281
 タイコ ヘルスケア グループ リミテ
 ド パートナーシップ
 アメリカ合衆国 コネチカット 0647
 3, ノース ハイブン, ミドルタウン
 アベニュー 60
 (74) 代理人 100107489
 弁理士 大塩 竹志
 (72) 発明者 ジェイソン エル. クレイグ
 アメリカ合衆国 コロラド 80537,
 ラブランド, イエロー パイン プレ
 イス 3613
 Fターム(参考) 4C160 KK03 KK04 KK12 KK24 KK26
 KK36 KK39 KK63 KL03 KL05
 KL06 MM32

(54) 【発明の名称】 流体媒体中におけるアークの生成

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 低インピーダンス媒体中において電気アークを生成するように構成された電気外科発電機を提供すること。

【解決手段】 電気外科器具の活性電極が流体媒体の中に配置されたときに、活性電極に少なくとも1つの無線周波数波形を生成するように構成された無線周波数出力ステージと、組織インピーダンスを測定するように構成されたセンサ回路22と、開回路インピーダンスの範囲内と組織接触インピーダンスの範囲内とにある組織インピーダンスにตอบสนองして、所定の電気アーキングレベルに少なくとも1つの無線周波数波形の電力を増加させるように構成されたコントローラ24であって、コントローラはさらに、組織インピーダンスが、開回路インピーダンスの範囲と組織接触インピーダンスの範囲とを外れているときには、少なくとも1つの無線周波数波形の電力をより低いレベルに下げるように構成されている、コントローラとを備えている、電気外科発電機。

【選択図】 図2

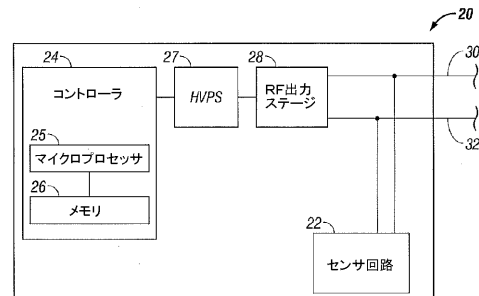


FIG. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電気外科発電機であって、

電気外科器具の活性電極が流体媒体の中に配置されたときに、該活性電極に少なくとも 1 つの無線周波数波形を生成するように構成された無線周波数出力ステージと、

組織インピーダンスを測定するように構成されたセンサ回路と、

開回路インピーダンスの範囲内と組織接触インピーダンスの範囲内とにある該組織インピーダンスに応答して、所定の電気アーキングレベルに該少なくとも 1 つの無線周波数波形の電力を増加させるように構成されたコントローラであって、該コントローラはさらに、該組織インピーダンスが、該開回路インピーダンスの範囲と該組織接触インピーダンスの範囲とを外れているときには、該少なくとも 1 つの無線周波数波形の電力をより低いレベルに下げないように構成されている、コントローラと

を備えている、電気外科発電機。

【請求項 2】

前記電気外科発電機は、識別要素リーダを含み、該識別要素リーダは、前記電気外科器具に配置された識別要素とインタフェースするように構成され、該識別要素は、該発電機に対して該電気外科器具を識別して、該発電機が、自動的に、前記所定の電気アーキングレベル、前記開回路インピーダンスの範囲、前記組織接触インピーダンスの範囲、および前記より低いレベルと関連付けられる事前設定された電気外科パラメータをプログラミングする、請求項 1 に記載の電気外科発電機。

【請求項 3】

前記識別要素は、バーコード、無線周波数識別タグ、抵抗器、および磁気識別子からなる群から選択される、請求項 2 に記載の電気外科発電機。

【請求項 4】

前記コントローラは、アーキングを再初期化するために、前記開回路インピーダンスの範囲と前記組織接触インピーダンスの範囲とに戻る前記組織インピーダンスに反応して、前記所定の電気アーキングレベルに前記少なくとも 1 つの無線周波数波形の電力を増加させるようにさらに構成されている、請求項 1 に記載の電気外科発電機。

【請求項 5】

前記コントローラは、前記開回路インピーダンスの範囲と前記組織接触インピーダンスの範囲とに戻る前記組織インピーダンスに反応して、前記無線周波数出力ステージの出力を終えるようにさらに構成されている、請求項 1 に記載の電気外科発電機。

【請求項 6】

前記開回路インピーダンスの範囲は、約 5 0 0 0 オームからほぼ無限大のインピーダンスまでであり、そして、前記組織接触インピーダンスの範囲は、約 2 0 オームから約 5 0 0 0 オームまでである、請求項 1 に記載の電気外科発電機。

【請求項 7】

電気外科発電機を動作させるための方法であって、

少なくとも 1 つの電極を有する電気外科器具を提供するステップと、

該少なくとも 1 つの活性電極を流体媒体の中に沈めるステップと、

該電気外科器具の該少なくとも 1 つの活性電極に少なくとも 1 つの無線周波数波形を生成するステップと、

組織インピーダンスを測定するステップと、

電気アーキングを開始するために、開回路インピーダンスの範囲内と組織接触インピーダンスの範囲内とにある該組織インピーダンスに反応して、所定の電気アーキングレベルに該少なくとも 1 つの無線周波数波形の電力を増加させるステップと、

該電気アークの初期化の後にアーキングを維持するために、該少なくとも 1 つの無線周波数波形の該電力をより低いレベルに下げるステップと

を包含する、方法。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

前記発電機が、自動的に、前記所定の電気アーキングレベル、前記開回路インピーダンスの範囲、前記組織接触インピーダンスの範囲、および前記より低いレベルと関連付けられる事前設定された電気外科パラメータをプログラミングするために、該発電機に対して前記電気外科器具を識別するように該電気外科器具に配置された識別要素とインタフェースするステップ

をさらに包含する、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記インタフェースするステップの前記識別要素は、バーコード、無線周波数識別タグ、抵抗器、および磁気識別子からなる群から選択される、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

アーキングを再初期化するために、前記開回路インピーダンスの範囲と前記組織接触インピーダンスの範囲とに戻る前記組織インピーダンスにตอบสนองして、前記所定の電気アーキングレベルに前記少なくとも 1 つの無線周波数波形の電力を増加させるステップをさらに包含する、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 11】

前記開回路インピーダンスの範囲と前記組織接触インピーダンスの範囲とに戻る前記組織インピーダンスにตอบสนองして、前記無線周波数出力ステージの出力を終えるステップをさらに包含する、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 12】

電気外科システムであって、

電気外科発電機であって、

少なくとも 1 つの無線周波数波形を生成するように構成された無線周波数出力ステージと、

組織インピーダンスを測定するように構成されたセンサ回路と、

開回路インピーダンスの範囲内と組織接触インピーダンスの範囲内とにある該組織インピーダンスにตอบสนองして、所定の電気アーキングレベルに該少なくとも 1 つの無線周波数波形の電力を増加させるように構成されたコントローラであって、該コントローラはさらに、該組織インピーダンスが、該開回路インピーダンスの範囲と該組織接触インピーダンスの範囲とを外れているときには、該少なくとも 1 つの無線周波数波形の電力をより低いレベルに下げよう構成されている、コントローラと

を備えている、電気外科発電機と、

該無線周波数出力ステージに結合された電気外科器具であって、該電気外科器具は、少なくとも 1 つの活性電極を含み、該少なくとも 1 つの活性電極は、流体媒体の中に配置され、そして、その中で、該少なくとも 1 つの無線周波数において適用されるように適応され、該電気外科器具はさらに、該電気外科器具に配置された識別要素を含み、該識別要素は、該発電機に対して該電気外科器具を識別して、該発電機が、自動的に、該所定の電気アーキングレベル、該開回路インピーダンスの範囲、該組織接触インピーダンスの範囲、および該より低いレベルと関連付けられる事前設定された電気外科パラメータをプログラミングする、電気外科器具と

を備えている、電気外科システム。

【請求項 13】

前記識別要素は、バーコード、無線周波数識別タグ、抵抗器、および磁気識別子からなる群から選択される、請求項 12 に記載の電気外科システム。

【請求項 14】

前記コントローラは、アーキングを再初期化するために、前記開回路インピーダンスの範囲と前記組織接触インピーダンスの範囲とに戻る前記組織インピーダンスにตอบสนองして、前記所定の電気アーキングレベルに前記少なくとも 1 つの無線周波数波形の電力を増加させるようにさらに構成されている、請求項 12 に記載の電気外科システム。

【請求項 15】

前記コントローラは、前記開回路インピーダンスの範囲と前記組織接触インピーダンス

10

20

30

40

50

の範囲とに戻る前記組織インピーダンスにตอบสนองして、前記無線周波数出力ステージの出力を終えるようにさらに構成されている、請求項 1 2 に記載の電気外科システム。

【請求項 1 6】

前記開回路インピーダンスの範囲は、約 5 0 0 0 オームからほぼ無限大のインピーダンスまでであり、そして、前記組織接触インピーダンスの範囲は、約 2 0 オームから約 5 0 0 0 オームまでである、請求項 1 2 に記載の電気外科システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の引用)

10

この出願は、Jason L. Craig によって 2008 年 4 月 8 日に出願された「ARC GENERATION IN A FLUID MEDIUM」と題される米国仮特許出願第 61/043,240 号の優先権の利益を主張し、該仮特許出願は、本明細書において参考として援用される。

【背景技術】

【0002】

(技術分野)

本開示は、電気外科装置、電気外科システム、および電気外科方法に関する。さらに詳細には、本開示は、液体媒体の中においてアークを生成するように構成された電気外科発電機に関し、該電気外科発電機においては、発電機の出力が、フィードバック制御ループによって調節される。

20

【0003】

エネルギーベースの組織処置は、当該分野において周知である。さまざまなタイプのエネルギー（例えば、電気、超音波、マイクロ波、低温、熱、レーザなど）が、組織に加えられることにより、所望の結果を達成する。電気外科手術は、高無線周波数の電流を外科手術部位に加えることにより、組織を切断、切除、凝固、またはシールすることを含む。単極の電気外科手術において、活性電極が、無線周波数エネルギーを電気外科発電機から組織に送達し、そして、リターン電極が、電流を発電機に戻す。単極の電気外科手術において、活性電極は、一般的には、外科医によって保持され、そして、処置される組織に当てられる外科手術器具の一部である。患者のリターン電極は、電流を発電機に戻すために活性電極から離れて配置される。

30

【0004】

アブレーションは、通常、癌の処置の分野で特に有用である単極の手順であり、該単極の手順においては、1つ以上の RF アブレーション針電極（通常、細長い円筒形の幾何形状を有する）が、生体の中に挿入され、そして、病気に冒された臓器の腫瘍の領域に配置される。かかる針電極の一般的な形状は、絶縁シースを組み込み、該絶縁シースから、露出された（絶縁されていない）先端が延びている。RF エネルギーが、リターン電極と、挿入されたアブレーション電極との間に提供されたときに、RF 電流が、針電極から体を通して流れる。一般的に、電流密度は、針電極の先端付近において非常に高く、このことが、周囲の組織を加熱し破壊する結果となる。

40

【0005】

双極の電気外科手術において、ハンドヘルド器具の電極のうち的一方が、活性電極として機能し、そして、他方が、リターン電極として機能する。リターン電極は、活性電極に近接して配置されるので、電気回路が、2つの電極（例えば、電気外科鉗子）の間で形成される。このように、加えられる電流は、電極のすぐ近くに位置する体の組織に限定される。電極が互いから十分に離されたときには、電気回路は開き、その結果、離された電極のうちのいずれかと体の組織との偶発的な接触が、電流を流れさせることはない。

【0006】

例えば、経尿道的前立腺切除（「TURP」）などの一定のタイプの電気外科手術が、液体媒体の中において行われ、該経尿道的前立腺切除（「TURP」）は、概して、1 .

50

5%のソルビトール膨張媒体の中において行われる。電気外科的な組織の切除は、活性電極と組織との間でのアーク生成を必要とする。しかしながら、電気アーキングを生成する際の特有の課題に起因して、特定の環境においては、効率的に組織を切除することが特に困難である。さらに詳細には、低インピーダンス経路を有する液体は、電気アークの生成を妨げる傾向にある。したがって、低インピーダンス媒体の中において電気アークを生成するように構成された電気外科発電機を提供することが、望ましい。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の一面に従って、電気外科発電機が開示される。発電機は、活性電極が流体媒体の中に配置されたときに、電気外科器具の活性電極に無線周波数波形を生成するように構成された無線周波数出力ステージを含む。発電機はまた、組織インピーダンスを測定するように構成されたセンサ回路と、開回路インピーダンスの範囲内と組織接触インピーダンスの範囲内とにある組織インピーダンスにตอบสนองして、所定の電気アーキングレベルに無線周波数波形の電力を増加させるように構成されたコントローラとを含む。コントローラは、組織インピーダンスが、開回路インピーダンスの範囲と組織接触インピーダンスの範囲とを外れているときには、無線周波数波形の電力をより低いレベルに下げようようにさらに構成されている。

10

【0008】

電気外科発電機を動作させるための方法がまた、本開示によって企図される。方法は、少なくとも1つの活性電極を有する電気外科器具を提供するステップと、活性電極を流体媒体の中に沈めるステップと、電気外科器具の活性電極に無線周波数波形を生成するステップとを含む。方法はまた、組織インピーダンスを測定するステップと、電気アーキングを開始するために、開回路インピーダンスの範囲内と組織接触インピーダンスの範囲内とにある組織インピーダンスにตอบสนองして、所定の電気アーキングレベルに無線周波数波形の電力を増加させるステップとを含む。方法はさらに、電気アークの初期化の後にアーキングを維持するために、無線周波数波形の電力をより低いレベルに下げるステップを含む。

20

【0009】

本開示の別の局面に従って、電気外科システムが開示される。電気外科システムは、無線周波数波形を生成するように構成された無線周波数出力ステージと、組織インピーダンスを測定するように構成されたセンサ回路とを有する発電機を含む。発電機はまた、開回路インピーダンスの範囲内と組織接触インピーダンスの範囲内とにある組織インピーダンスにตอบสนองして、所定の電気アーキングレベルに無線周波数波形の電力を増加させるように構成されたコントローラを含み、該コントローラは、組織インピーダンスが、開回路インピーダンスの範囲と組織接触インピーダンスの範囲とを外れているときには、無線周波数波形の電力をより低いレベルに下げようようにさらに構成されている。システムはまた、無線周波数出力ステージに結合された電気外科器具を含む。電気外科器具は、活性電極を含み、該活性電極は、流体媒体の中に配置され、そして、無線周波数をその中に加えるように適応され、該電気外科器具は、電気外科器具に配置された識別要素をさらに含み、識別要素は、発電機に対して電気外科器具を識別して、発電機が、自動的に、所定の電気アーキングレベル、開回路インピーダンスの範囲、組織接触インピーダンスの範囲、およびより低いレベルと関連付けられる事前設定された電気外科パラメータをプログラミングする。

30

40

【0010】

例えば、本発明は、以下を提供する。

【0011】

(項目1)

電気外科発電機であって、

電気外科器具の活性電極が流体媒体の中に配置されたときに、該活性電極に少なくとも1つの無線周波数波形を生成するように構成された無線周波数出力ステージと、

50

組織インピーダンスを測定するように構成されたセンサ回路と、

開回路インピーダンスの範囲内と組織接触インピーダンスの範囲内とにある該組織インピーダンスに反応して、所定の電気アーキングレベルに該少なくとも1つの無線周波数波形の電力を増加させるように構成されたコントローラであって、該コントローラはさらに、該組織インピーダンスが、該開回路インピーダンスの範囲と該組織接触インピーダンスの範囲とを外れているときには、該少なくとも1つの無線周波数波形の電力をより低いレベルに下げないように構成されている、コントローラと

を備えている、電気外科発電機。

【0012】

(項目2)

上記電気外科発電機は、識別要素リーダを含み、該識別要素リーダは、上記電気外科器具に配置された識別要素とインタフェースするように構成され、該識別要素は、該発電機に対して該電気外科器具を識別して、該発電機が、自動的に、上記所定の電気アーキングレベル、上記開回路インピーダンスの範囲、上記組織接触インピーダンスの範囲、および上記より低いレベルと関連付けられる事前設定された電気外科パラメータをプログラミングする、項目1に記載の電気外科発電機。

10

【0013】

(項目3)

上記識別要素は、バーコード、無線周波数識別タグ、抵抗器、および磁気識別子からなる群から選択される、項目2に記載の電気外科発電機。

20

【0014】

(項目4)

上記コントローラは、アーキングを再初期化するために、上記開回路インピーダンスの範囲と上記組織接触インピーダンスの範囲とに戻る上記組織インピーダンスに反応して、上記所定の電気アーキングレベルに上記少なくとも1つの無線周波数波形の電力を増加させるようにさらに構成されている、項目1に記載の電気外科発電機。

【0015】

(項目5)

上記コントローラは、上記開回路インピーダンスの範囲と上記組織接触インピーダンスの範囲とに戻る上記組織インピーダンスに反応して、上記無線周波数出力ステージの出力を終えるようにさらに構成されている、項目1に記載の電気外科発電機。

30

【0016】

(項目6)

上記開回路インピーダンスの範囲は、約5000オームからほぼ無限大のインピーダンスまでであり、そして、上記組織接触インピーダンスの範囲は、約20オームから約5000オームまでである、項目1に記載の電気外科発電機。

【0017】

(項目7)

電気外科発電機を動作させるための方法であって、

少なくとも1つの電極を有する電気外科器具を提供するステップと、

該少なくとも1つの活性電極を流体媒体の中に沈めるステップと、

該電気外科器具の該少なくとも1つの活性電極に少なくとも1つの無線周波数波形を生成するステップと、

40

組織インピーダンスを測定するステップと、

電気アーキングを開始するために、開回路インピーダンスの範囲内と組織接触インピーダンスの範囲内とにある該組織インピーダンスに反応して、所定の電気アーキングレベルに該少なくとも1つの無線周波数波形の電力を増加させるステップと、

該電気アークの初期化の後にアーキングを維持するために、該少なくとも1つの無線周波数波形の該電力をより低いレベルに下げるステップと

を包含する、方法。

50

【 0 0 1 8 】

(項 目 8)

上記発電機が、自動的に、上記所定の電気アーキングレベル、上記開回路インピーダンスの範囲、上記組織接触インピーダンスの範囲、および上記より低いレベルと関連付けられる事前設定された電気外科パラメータをプログラミングするために、該発電機に対して上記電気外科器具を識別するように該電気外科器具に配置された識別要素とインタフェースするステップ

をさらに包含する、項目7に記載の方法。

【 0 0 1 9 】

(項 目 9)

上記インタフェースするステップの上記識別要素は、バーコード、無線周波数識別タグ、抵抗器、および磁気識別子からなる群から選択される、項目7に記載の方法。

10

【 0 0 2 0 】

(項 目 1 0)

アーキングを再初期化するために、上記開回路インピーダンスの範囲と上記組織接触インピーダンスの範囲とに戻る上記組織インピーダンスに应答して、上記所定の電気アーキングレベルに上記少なくとも1つの無線周波数波形の電力を増加させるステップをさらに包含する、項目7に記載の方法。

【 0 0 2 1 】

(項 目 1 1)

上記開回路インピーダンスの範囲と上記組織接触インピーダンスの範囲とに戻る上記組織インピーダンスに应答して、上記無線周波数出力ステージの出力を終えるステップをさらに包含する、項目7に記載の方法。

20

【 0 0 2 2 】

(項 目 1 2)

電気外科システムであって、

電気外科発電機であって、

少なくとも1つの無線周波数波形を生成するように構成された無線周波数出力ステージと、

組織インピーダンスを測定するように構成されたセンサ回路と、

30

開回路インピーダンスの範囲内と組織接触インピーダンスの範囲内とにある該組織インピーダンスに应答して、所定の電気アーキングレベルに該少なくとも1つの無線周波数波形の電力を増加させるように構成されたコントローラであって、該コントローラはさらに、該組織インピーダンスが、該開回路インピーダンスの範囲と該組織接触インピーダンスの範囲とを外れているときには、該少なくとも1つの無線周波数波形の電力をより低いレベルに下げないように構成されている、コントローラと

を備えている、電気外科発電機と、

該無線周波数出力ステージに結合された電気外科器具であって、該電気外科器具は、少なくとも1つの活性電極を含み、該少なくとも1つの活性電極は、流体媒体の中に配置され、そして、その中で、該少なくとも1つの無線周波数において適用されるように適応され、該電気外科器具はさらに、該電気外科器具に配置された識別要素を含み、該識別要素は、該発電機に対して該電気外科器具を識別して、該発電機が、自動的に、該所定の電気アーキングレベル、該開回路インピーダンスの範囲、該組織接触インピーダンスの範囲、および該より低いレベルと関連付けられる事前設定された電気外科パラメータをプログラミングする、電気外科器具と

40

を備えている、電気外科システム。

【 0 0 2 3 】

(項 目 1 3)

上記識別要素は、バーコード、無線周波数識別タグ、抵抗器、および磁気識別子からなる群から選択される、項目12に記載の電気外科システム。

50

【 0 0 2 4 】

(項 目 1 4)

上記コントローラは、アーキングを再初期化するために、上記開回路インピーダンスの範囲と上記組織接触インピーダンスの範囲とに戻る上記組織インピーダンスに反応して、上記所定の電気アーキングレベルに上記少なくとも1つの無線周波数波形の電力を増加させるようにさらに構成されている、項目12に記載の電気外科システム。

【 0 0 2 5 】

(項 目 1 5)

上記コントローラは、上記開回路インピーダンスの範囲と上記組織接触インピーダンスの範囲とに戻る上記組織インピーダンスに反応して、上記無線周波数出力ステージの出力を終えるようにさらに構成されている、項目12に記載の電気外科システム。

10

【 0 0 2 6 】

(項 目 1 6)

上記開回路インピーダンスの範囲は、約5000オームからほぼ無限大のインピーダンスまでであり、そして、上記組織接触インピーダンスの範囲は、約20オームから約5000オームまでである、項目12に記載の電気外科システム。

【 0 0 2 7 】

(摘 要)

電気外科発電機が開示される。発電機は、活性電極が流体媒体の中に配置されたときに、電気外科器具の活性電極に無線周波数波形を生成するように構成された無線周波数出力ステージを含む。発電機はまた、組織インピーダンスを測定するように構成されたセンサ回路と、開回路インピーダンスの範囲内と組織接触インピーダンスの範囲内とにある組織インピーダンスに反応して、所定の電気アーキングレベルに無線周波数波形の電力を増加させるように構成されたコントローラとを含む。コントローラはさらに、組織インピーダンスが、開回路インピーダンスの範囲と組織接触インピーダンスの範囲とを外れているときには、無線周波数波形の電力をより低いレベルに下げないように構成されている。

20

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 0 0 2 8 】

本開示の様々な実施形態が、本明細書において、図面を参照して記述される。

【 図 1 A 】 図 1 A ~ 図 1 B は、本開示に従った電気外科システムの概略的ブロック図である。

30

【 図 1 B 】 図 1 A ~ 図 1 B は、本開示に従った電気外科システムの概略的ブロック図である。

【 図 2 】 図 2 は、本開示の一実施形態に従った発電機の概略的ブロック図である。

【 図 3 】 図 3 は、本開示に従った、流体媒体の中におけるアークの生成を制御する方法を例示する流れ図である。

【 発 明 を 実 施 す る た め の 形 態 】

【 0 0 2 9 】

本開示の特定の実施形態が、添付の図面を参照して以下で記述される。以下の記述においては、周知の機能または周知の構成は、不必要な詳細で本開示を曖昧にすることを避けるために詳細に記述されない。

40

【 0 0 3 0 】

本開示に従った発電機は、アブレーション手順、切除手順、および/または血管シーリング手順を含む単極および双極の電気外科手順を行い得る。発電機は、様々な電気外科器具（例えば、単極の活性電極、リターン電極、双極の電気外科鉗子、フットスイッチなど）とインタフェースするための複数の出力を含み得る。さらに、発電機は、電気回路を含み、該電気回路は、様々な電気外科モード（例えば、切断、融合、分割など）と、様々な電気外科手順（例えば、単極、双極、血管シーリング）とに特に適した無線周波数電力を生成するように構成されている。

【 0 0 3 1 】

50

図 1 A は、本開示の一実施形態に従った単極の電気外科システム 1 の概略的例示である。システム 1 は、患者 P の組織を処置するための 1 つ以上の電極を有する電気外科器具 2 を含む。器具 2 は、1 つ以上の活性電極（例えば、電気外科切断プローブ、アブレーション電極など）を含む単極タイプの器具である。電気外科 R F エネルギーは、発電機 2 0 によって、供給線 4 を経由して器具 2 に供給され、該供給線 4 は、発電機 2 0 の活性端子 3 0（図 2）に接続され、器具 2 が、組織を凝固、切除、アブレーション、および/または処置することを可能にする。エネルギーは、リターン電極 6 を通って、リターン線 8 を経由して、発電機 2 0 のリターン端子 3 2（図 2）において発電機 2 0 に戻される。活性端子 3 0 とリターン端子 3 2 とは、器具 2 とリターン電極 6 とのプラグ（明確には図示せず）とインタフェースするように構成されたコネクタであり、該コネクタは、供給線 4 とリターン線 8 との端にそれぞれ配置されている。

10

【 0 0 3 2 】

システム 1 は、複数のリターン電極 6 を含み得、該複数のリターン電極 6 は、患者 P との全接触範囲を最大にすることによって組織損傷の可能性を最小にように配置されている。さらに、発電機 2 0 とリターン電極 6 とは、いわゆる「患者に対する組織 (t i s s u e - t o - p a t i e n t) 」接触をモニタリングするように構成されることにより、その間に十分な接触が存在することを確実にして、組織損傷の可能性をさらに最小にし得る。

【 0 0 3 3 】

図 1 B は、本開示に従った双極の電気外科システム 3 の概略的例示である。システム 3 は、患者 P の組織を処置するための 1 つ以上の電極を有する双極の電気外科鉗子 1 0 を含む。電気外科鉗子 1 0 は、対向する顎部材を含み、該対向する顎部材は、その中に配置された活性電極 1 4 とリターン電極 1 6 とを有する。活性電極 1 4 とリターン電極 1 6 とは、ケーブル 1 8 を介して発電機 2 0 に接続され、該ケーブル 1 8 は、活性端子 3 0 とリターン端子 3 2 とにそれぞれ結合された供給線 4 とリターン線 8 とを含む（図 2）。電気外科鉗子 1 0 は、コネクタ 2 1 において発電機 2 0 に結合され、該コネクタ 2 1 は、ケーブル 1 8 の端に配置されたプラグによる活性端子 3 0 およびリターン端子 3 2 に対する接続部（例えば、ピン）を有し、プラグは、供給線 4 およびリターン線 8 からの接点を含む。

20

【 0 0 3 4 】

発電機 2 0 は、発電機 2 0 を制御するための適切な入力制御装置（例えば、ボタン、アクティベータ、スイッチ、タッチスクリーンなど）を含む。さらに、発電機 2 0 は、様々な出力情報（例えば、強度設定、処置完了の指標など）をユーザに提供するための 1 つ以上の表示スクリーンを含み得る。制御装置は、ユーザが、R F エネルギーの電力、波形、および他のパラメータを調節することにより、特定の作業（例えば、凝固、組織シーリング、強度設定など）に適した所望の波形を達成することを可能にする。器具 2 はまた、複数の入力制御装置を含み得、該複数の入力制御装置は、発電機 2 0 の特定の入力制御装置に対して冗長であり得る。器具 2 に入力制御装置を配置することが、発電機 2 0 との相互作用を必要とすることなく、外科手術手順の間の R F エネルギーのパラメータのより容易、かつ、より迅速な修正を可能にする。

30

【 0 0 3 5 】

図 2 は、発電機 2 0 の概略的ブロック図を示し、該発電機 2 0 は、コントローラ 2 4 と、高電圧 D C 電源 2 7（「H V P S」）と、R F 出力ステージ 2 8 とを有する。H V P S 2 7 は、従来の A C 電源（例えば、壁の電気コンセント）に接続され、そして、高電圧 D C 電力を R F 出力ステージ 2 8 に提供し、次に、該 R F 出力ステージ 2 8 は、高電圧 D C 電力を R F エネルギーに変換し、そして、R F エネルギーを活性端子 3 0 に送達する。エネルギーは、リターン端子 3 2 を経由して R F 出力ステージ 2 8 に戻される。

40

【 0 0 3 6 】

特に、R F 出力ステージ 2 8 は、高い R F エネルギーの連続的なシノソイド波形、または高い R F エネルギーのパルス化されたシノソイド波形のいずれかを生成する。R F 出力ステージ 2 8 は、様々なデューティサイクル、様々なピーク電圧、様々な波高率、および

50

様々な他の適切なパラメータを有する複数の波形を生成するように構成されている。一定のタイプの波形が、特定の電気外科モードに適している。例えば、RF出力ステージ28は、切断モードにおいて、組織をアブレーション、融合、および切開するために最も適した100%のデューティサイクルの正弦波波形を生成し、そして、凝固モードにおいて、出血を止めるために組織を焼灼するために最も使用される1~25%のデューティサイクルの波形を生成する。

【0037】

無線周波数波形は、電流波形と電圧波形とを含む。本開示は、電圧波形と電流波形とをモニタリングおよび比較することにより、波形の無線周波数サイクルの1.5倍に実質的に等しい時間的尺度における波形間の相違を検出するシステムおよび方法を提供する。

10

【0038】

発電機20は、様々なタイプの電気外科器具（例えば、器具2、電気外科鉗子10など）に適合するような複数のコネクタを含み得る。さらに、発電機20は、切り替えメカニズム（例えば、中継器）を含むことによって、単極モードまたは双極モードで動作することにより、コネクタ間のRFエネルギーの供給を切り替えるので、例えば、器具2が発電機20に接続されたときには、単極のプラグだけが、RFエネルギーを受け取り得る。

【0039】

コントローラ24は、メモリ26に動作可能に接続されたマイクロプロセッサ25を含み、該メモリ26は、揮発型メモリ（例えば、RAM）および/または不揮発型メモリ（例えば、フラッシュ媒体、ディスク媒体など）であり得る。マイクロプロセッサ25は、出力ポート（図示せず）を含み、該出力ポートは、HVPS27および/またはRF出力ステージ28に動作可能に接続され、開制御ループスキームおよび/または閉制御ループスキームのいずれかに従って、マイクロプロセッサ25が発電機20の出力を制御することを可能にする。当業者は、マイクロプロセッサ25が本明細書において考察される計算を行うように適合された任意の論理プロセッサまたは任意のアナログ回路（例えば、制御回路）によって置き換えられ得るということを理解する。

20

【0040】

発電機20は、閉制御スキームおよび/または開制御スキームを実装し得、該閉制御スキームおよび/または該開制御スキームは、複数のセンサを有するセンサ回路22を含み、該複数のセンサは、様々な組織特性および様々なエネルギー特性（例えば、組織のインピーダンス、組織の温度、出力電流および/または出力電圧など）を測定し、そして、コントローラ24にフィードバックを提供する。電流センサ（明確には示されていない）は、活性電流経路もしくはリターン電流経路のいずれか（または両方）に配置され得、そして、電圧が、活性電極において検出され得る。コントローラ24は、電圧波形と電流波形とを比較することにより、アークイベント、その持続時間、およびアークイベントの全エネルギーを識別する。次に、コントローラ24は、HVPS27および/またはRF出力ステージ28に適切な信号を伝達し、次に、該HVPS27および/または該RF出力ステージ28が、選択されたモードに従って変化する最大許容アークエネルギーを使用することによってDC電源および/またはRF電源をそれぞれ調節する。コントローラ24はまた、発電機20または器具2の入力制御装置から入力信号を受信する。コントローラ24は、発電機20によって出力された電力を調節するために入力信号を利用し、および/または発電機20に他の制御機能を行う。

30

40

【0041】

システム1は、純粋な切断、融合、高周波療法、および乾燥の電気外科モードにおける組織切除に特に適している。これらのモードは、切除手順に有用である。なぜならば、それらは、アークを生成するように特に設計されているからである。言い換えると、他の電気外科モード、例えば、凝固モードは、アークを生成せず、そして、その代わりに、単に組織を加熱する。切除手順の間、器具2は、組織部位において、流体媒体の中に沈められ、そして、発電機20が、適切なモードで作動させられることにより、組織部位においてアークを生成する。一実施形態において、システム3はまた、切断モードに

50

において使用され得、活性電極 1 4 とリターン電極 1 6 との両方が、活性電極として働き、そして、1 つ以上のリターン電極パッドが、中性電極として働く。

【 0 0 4 2 】

発電機 2 0 は、より高い初期電力を利用することによって、流体媒体の中における組織の切除および / または乾燥のための、初期の、いわゆる「作用」アークを生成する。アークが確立されると、より低い電力が使用されて、アーキングを維持する。発電機 2 0 は、組織部位における電流、電圧、および / またはインピーダンスをモニタリングするためのフィードバックループを組み込むことにより、アーキングを調節する。

【 0 0 4 3 】

最初に、発電機 2 0 は、流体媒体の中における器具 2 の開回路の作動と関連付けられる特定の値に関してインピーダンスをモニタリングする。組織の接触を示す異なるインピーダンスの値が、検出されると、発電機 2 0 の出力電力は、作用アークを生成するように構成されている所定の電気アーキングレベルに増加される。作用アークが確立されると、インピーダンスレベルが増加する。インピーダンスの増加が、検出され、電力が、より低いレベルに減少されて、アーキングを維持する。一実施形態において、アークの消失を示す開回路のインピーダンスが、検出されると、発電機 2 0 は、所定の電気アーキングレベルに電力を増大させることにより、アークを再初期化する。

【 0 0 4 4 】

別の実施形態において、標的組織部位におけるインピーダンスがモニタリングされて、組織の接触が、器具 2 と組織との間で生じたか否かを決定する。組織の接触が生じたという決定が行われると、電力が、所定の電気アーキングレベルに増加されることにより、作用アークを作り出す。言い換えると、発電機 2 0 が、開回路とアークの時期尚早な終了を示すインピーダンスの変化を検出すると、発電機 2 0 は、出力を終わらせることにより、切断を伴うことなく単に組織を加熱することを防止する。次に、ユーザが、発電機 2 0 を再作動させ、該発電機 2 0 は、所定の電気アーキングレベルで電力を出力することにより、アークを再初期化する。

【 0 0 4 5 】

さらなる実施形態において、図 1 に示されているように、器具 2 は、識別要素 4 6 を含み、該識別要素 4 6 は、バーコード、無線周波数識別 (「 R F I D 」) タグ、識別コードに対応する固有の抵抗を有する 1 つ以上の抵抗器、または磁気識別子であり得、該磁気識別子は、例えば、磁気センサ (例えば、強磁性センサ、ホール効果センサなど) によって読み取られるように構成された所定の固有の磁気パターンを組み込むグレイコードの磁石および / または鉄のノードなどである。識別要素 4 6 は、器具 2 と関連付けられる識別コードを格納し、該識別コードは、流体媒体手順 (例えば、T U R P) に適しているとして器具 2 を識別する。

【 0 0 4 6 】

発電機 2 0 は、識別要素 4 6 とインタフェースするように構成された識別要素リーダ (例えば、バーコードリーダ、R F I D インタロゲータ、強磁性センサ、ホール効果センサ、抵抗センサなど) を含む。発電機 2 0 が、識別コードを得ると、発電機 2 0 は、自動的に、動作パラメータを構成し、該動作パラメータは、例えば、所定の電気アーキングレベル、インピーダンスの範囲 (例えば、開回路インピーダンス、組織接触インピーダンスなど) 、切除手順の間にアーキングを維持するために使用される電流レベルおよび電圧レベルなどである。

【 0 0 4 7 】

開回路インピーダンスの範囲は、切除された組織と関連付けられる最大インピーダンスとほぼ等しいか、またはそれ以上であり得、かかる範囲は、約 5 0 0 0 オームからほぼ無限大のインピーダンスまでである。組織接触インピーダンスの範囲は、約 2 0 オームから約 5 0 0 0 オームまでであり得るので、短絡は、組織接触の範囲に含まれない。当業者は、記載されたインピーダンスの値は、まさに、供給されているエネルギーの周波数と、手順が行われている媒体とに基づいていることを理解する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

識別要素 4 6 を経由して発電機に動作パラメータを事前プログラミングすることに加え、発電機 2 0 はまた、識別要素 4 6 の動作パラメータと関連付けて使用されるように構成されたカスタムの電力曲線を利用するようにプログラミングされ得る。カスタムの電力曲線は、開回路インピーダンスおよび / または組織接触インピーダンスの範囲内のインピーダンスにตอบสนองして行われる電力調節を具体化している。このように、電力曲線は、インピーダンスが開回路インピーダンスの範囲内にあるときには、所定の電気アーキングレベルに発電機 2 0 の出力を調節し、そして、アーキングが確立されると、出力を下げるように適応させられる。

【 0 0 4 9 】

図 3 は、流体媒体の中におけるアーキングを制御するための方法を例示する。ステップ 1 0 0 において、識別要素 4 6 からの識別コードが、発電機 2 0 によって読み取られる。次に、発電機 2 0 が、識別コードに基づいて事前設定される。さらに詳細には、発電機 2 0 は、様々な動作パラメータと、識別コードと関連付けられる様々な電力曲線とをメモリ 2 6 に格納する。コードが読み取られると、発電機 2 0 は、開回路インピーダンスの範囲、組織接触インピーダンスの範囲などのインピーダンスの範囲と、所定の電気アーキングレベルおよびより低いレベルなどの電力レベルをロードする。さらに、電力曲線もまた、ロードされ、該電力曲線は、発電機 2 0 の出力を所望の電力レベルに調節する。インピーダンスの範囲と電力レベルとは、実験に基づいた基準によって決定され、そして、発電機 2 0 に事前にロードされる。

【 0 0 5 0 】

ステップ 1 0 2 において、器具 2 が、流体媒体の中に導かれ、そして、初期インピーダンスの測定が行われる。発電機 2 0 は、初期インピーダンス値が開回路インピーダンスの範囲内にあるか否かを決定し、該開回路インピーダンスの範囲は、流体媒体の中における器具 2 の開回路の作動と関連付けられる。ステップ 1 0 4 において、発電機 2 0 は、組織インピーダンスを測定して、この場合もやはり、インピーダンスが組織接触インピーダンスの範囲内にあるか否かを決定する。組織接触インピーダンスの範囲は、ステップ 1 0 2 において行われたインピーダンスの測定に関するインピーダンスの変化として定義される。

【 0 0 5 1 】

インピーダンスが、組織接触インピーダンスの範囲内にあることが、決定されると、発電機 2 0 が、電力を加え始める。ステップ 1 0 6 において、電力が、所定の電気アーキングレベルに増加されることにより、器具 2 と組織との間にアーキングを提供して、組織を切除することを容易にする。

【 0 0 5 2 】

アーキングが、確立されると、インピーダンスが、継続的にモニタリングされることにより、インピーダンスの変化があるか否かを決定する。インピーダンスの変化がある場合には、ステップ 1 0 8 において、電力が、より低いレベルに下げられて、アーキングを維持する。ステップ 1 1 0 において、発電機 2 0 は、開回路インピーダンスの範囲および組織接触インピーダンスの範囲と測定されたインピーダンスとを比較することによって、アーキングの継続を決定する。アーキングが継続する場合には、発電機 2 0 は電力を維持する。対照的に、インピーダンスが、それらの範囲内にある場合には、発電機は、所定の電気アーキングレベルまで電力を増大させることによってアーキングを再初期化する。

【 0 0 5 3 】

本開示のいくつかの実施形態が、図面に示され、および / または本明細書において考察されてきたが、本開示がそれらに限定されることは、意図されていない。なぜならば、本開示は、当該分野が許容する限り広いことと、明細書がそのように読まれることが意図されているからである。したがって、上の記述は、限定として解釈されるべきではなく、特定の実施形態の単なる例示として解釈されるべきである。当業者は、添付の特許請求の範囲と精神との範囲内で他の改変を想定する。

10

20

30

40

50

【 図 1 A 】

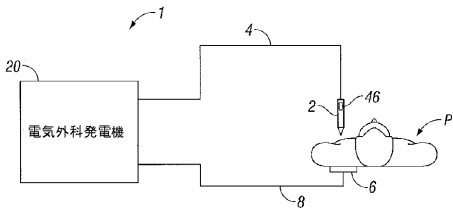


FIG. 1A

【 図 2 】

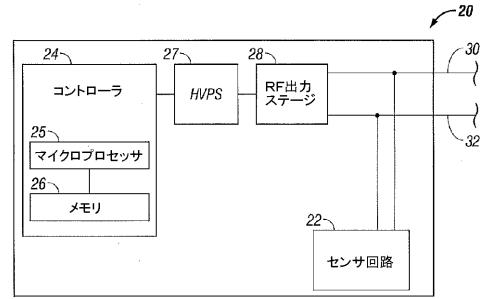


FIG. 2

【 図 1 B 】

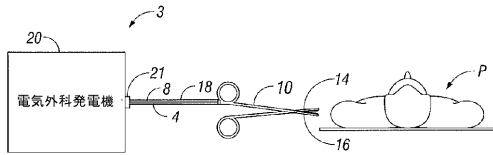


FIG. 1B

【 図 3 】

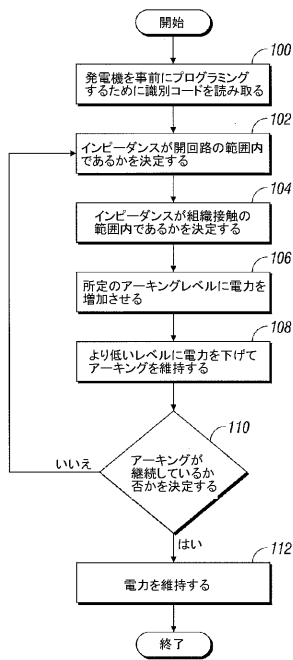


FIG. 3

【外国語明細書】

2009297499000001.pdf