

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4768883号
(P4768883)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日(2011.6.24)

(51) Int.Cl.
A 6 1 B 18/00 (2006.01)

F I
A 6 1 B 17/36 3 3 0

請求項の数 14 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2010-547780 (P2010-547780)	(73) 特許権者	304050923
(86) (22) 出願日	平成22年4月27日 (2010. 4. 27)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/057455		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(87) 国際公開番号	W02010/146940	(74) 代理人	100076233
(87) 国際公開日	平成22年12月23日 (2010. 12. 23)		弁理士 伊藤 進
審査請求日	平成22年12月2日 (2010. 12. 2)	(72) 発明者	山田 将志
(31) 優先権主張番号	12/488010		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
(32) 優先日	平成21年6月19日 (2009. 6. 19)		リンパスメディカルシステムズ株式会社内
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
早期審査対象出願		審査官	村上 聡
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波手術装置および超音波手術装置のキャリブレーション方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波振動を発生させるための超音波振動子と、前記超音波振動子と連結された基端部及び、前記基端部から前記超音波振動が伝達される先端部を持つプローブとを具備したハンドピースと、

前記ハンドピースに設けられ、前記ハンドピースの種別を示す識別情報を記憶する識別情報記憶部と、

前記ハンドピースと接続された際に前記識別情報記憶部から電気信号を伝達させて前記識別情報を設定する識別情報設定部と、

前記超音波振動子と接続されて、前記超音波振動を発生させるための駆動信号を前記超音波振動子に付与する駆動部と、

前記識別情報設定部を介して得られた前記識別情報に対応した一定レベルのキャピテーションを前記プローブの先端部に発生させるためのキャリブレーション用の振動振幅を起こさせる駆動信号によって、前記先端部をキャリブレーション溶液中で超音波振動させた際に生じるキャピテーションの発生状態に対応した、前記駆動信号の共振周波数を除いた周波数成分のみを取得した信号レベルをキャピテーションレベル信号として検出する検出部と、

一の標準ハンドピースにおける超音波振動子に対して所定の前記駆動信号を印加した際のキャピテーションレベル信号を標準値としたとき、当該標準値であるキャピテーションレベル信号に対する他のハンドピースに係るキャピテーションレベル信号の対比関係から

10

20

前記標準ハンドピースに対する当該他のハンドピースの補正関係を算出する補正関係算出手段と、

前記ハンドピースにおける超音波振動子に対して印加する前記駆動信号の強度と当該ハンドピースにおける前記先端部の実際の振動強度との関係をキャリブレーション情報としたとき、前記標準ハンドピースに係るキャリブレーション情報に対する前記他のハンドピースに係るキャリブレーション情報を、前記補正関係算出手段により算出された前記補正関係に基づいて求め、当該他のハンドピースを用いて処置する前に予め記憶する条件記憶部と、

前記先端部において生体組織の凝固処置又は切開処置に対応した振動強度にするために、前記条件記憶部に記憶された当該他のハンドピースに係るキャリブレーション情報に基づいて、前記駆動部から前記超音波振動子に付与する前記駆動信号を制御する制御部と、
を具備したことを特徴とする超音波手術装置。

【請求項 2】

超音波振動を発生させるための超音波振動子と、前記超音波振動子と連結された基端部及び、前記基端部から前記超音波振動が伝達される先端部を持つプローブとを具備したハンドピースと、

前記ハンドピースに設けられ、前記ハンドピースの種別を示す識別情報を記憶する識別情報記憶部と、

前記ハンドピースと接続された際に前記識別情報記憶部から電気信号を伝達させて前記識別情報を設定する識別情報設定部と、

前記超音波振動子と接続されて、前記超音波振動を発生させるための駆動信号を前記超音波振動子に付与する駆動部と、

前記識別情報設定部を介して得られた前記識別情報に対応した一定レベルのキャピテーションを前記プローブの先端部に発生させるためのキャリブレーション用の振動振幅を起こさせる駆動信号によって、前記先端部をキャリブレーション溶液中で超音波振動させた際に生じるキャピテーションの発生状態に対応した、前記駆動信号の共振周波数を除いた周波数成分のみを取得した信号レベルをキャピテーションレベル信号として検出する検出部と、

一の標準ハンドピースにおける超音波振動子に対して所定の前記駆動信号を印加した際のキャピテーションレベル信号を標準値としたとき、当該標準値であるキャピテーションレベル信号に対する他のハンドピースに係るキャピテーションレベル信号の対比関係から前記標準ハンドピースに対する当該他のハンドピースの補正関係を算出する補正関係算出手段と、

前記補正関係算出手段において算出した補正関係を前記他のハンドピースにおけるキャリブレーション情報として、当該他のハンドピースを用いて処置する前に予め記憶する条件記憶部と、

前記先端部において生体組織の凝固処置又は切開処置に対応した振動強度にするために、前記条件記憶部に記憶された当該他のハンドピースに係るキャリブレーション情報に基づいて、前記一の標準ハンドピースにおける超音波振動子に対して印加する前記駆動信号の強度と当該標準ハンドピースにおける前記先端部の実際の振動強度との関係に対して、前記他のハンドピースにおける超音波振動子に対して印加する前記駆動信号の強度と当該他のハンドピースにおける前記先端部の実際の振動強度との関係を求め、当該求めた関係に応じて前記駆動部から前記超音波振動子に付与する前記駆動信号を制御する制御部と、
を具備したことを特徴とする超音波手術装置。

【請求項 3】

前記補正関係算出手段により算出される補正関係は、前記標準値である前記標準ハンドピースに係るキャピテーションレベル信号に対する他のハンドピースに係るキャピテーションレベル信号の比から求められる補正係数である

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波手術装置。

【請求項 4】

前記識別情報は、前記超音波振動子または前記プローブの少なくともいずれかのID番号、種類情報または形状情報であることを特徴とする請求項1 - 3のいずれか一項に記載の超音波手術装置。

【請求項5】

前記キャピテーションレベル信号は、電圧信号、電流信号、またはインピーダンス信号であることを特徴とする請求項1 - 4のいずれか一項に記載の超音波手術装置。

【請求項6】

前記キャピテーションレベル信号は、共振周波数を除いた周波数成分のみを積分した信号レベルであることを特徴とする請求項1 - 4のいずれか一項に記載の超音波手術装置。

【請求項7】

前記超音波振動子と前記プローブとは着脱自在に結合されることを特徴とする請求項1 - 6のいずれか一項に記載の超音波手術装置。

【請求項8】

前記キャリブレーション溶液を収容し、前記先端部を所定位置に固定する固定部を有するキャリブレーション用容器を、さらに、含むことを特徴とする請求項1 - 7のいずれか一項に記載の超音波手術装置。

【請求項9】

超音波振動を発生させるための超音波振動子と、前記超音波振動子と連結された基端部及び、前記基端部から前記超音波振動が伝達される先端部を持つプローブとを具備したハンドピースと、

前記ハンドピースに設けられ、前記ハンドピースの種別を示す識別情報を記憶する識別情報記憶部と、

前記ハンドピースと接続された際に前記識別情報記憶部から電気信号を伝達させて前記識別情報を設定する識別情報設定部と、

前記超音波振動子と接続されて、前記超音波振動を発生させるための駆動信号を前記超音波振動子に付与する駆動部と、

を具備した超音波手術装置のキャリブレーション方法において、

前記超音波振動子が、超音波振動を発生させるステップと、

前記駆動部が、駆動信号により前記超音波振動子を駆動させるステップと、

前記超音波振動子と動作的に結合された基端部と超音波振動を発生する先端部とを有するプローブに、前記超音波振動子が、超音波振動を伝達するステップと、

前記ハンドピースの識別情報を、識別情報記憶部が取得するステップと、

前記識別情報設定部を介して得られた前記識別情報に対応した一定レベルのキャピテーションを前記プローブの先端部に発生させるためのキャリブレーション用の振動振幅を起こさせる駆動信号によって、前記先端部をキャリブレーション溶液中で超音波振動させた際に生じるキャピテーションの発生状態に対応した、前記駆動信号の共振周波数を除いた周波数成分のみを取得した信号レベルをキャピテーションレベル信号として検出部が検出する検出ステップと、

一の標準ハンドピースにおける超音波振動子に対して所定の前記駆動信号を印加した際のキャピテーションレベル信号を標準値としたとき、当該標準値であるキャピテーションレベル信号に対する他のハンドピースに係るキャピテーションレベル信号の対比関係から前記標準ハンドピースに対する当該他のハンドピースの補正関係を補正関係算出手段が算出する補正関係算出ステップと、

前記ハンドピースにおける超音波振動子に対して印加する前記駆動信号の強度と当該ハンドピースにおける前記先端部の実際の振動強度との関係をキャリブレーション情報としたとき、前記標準ハンドピースに係るキャリブレーション情報に対する前記他のハンドピースに係るキャリブレーション情報を、前記補正関係算出手段により算出された前記補正関係に基づいて求め、当該他のハンドピースを用いて処置する前に条件記憶部が予め記憶する条件記憶ステップと、

前記先端部において生体組織の凝固処置又は切開処置に対応した振動強度にするために

10

20

30

40

50

、前記条件記憶部に記憶された当該他のハンドピースに係るキャリブレーション情報に基づいて、前記駆動部から前記超音波振動子に付与する前記駆動信号を制御部が制御する制御ステップと、

を有したことを特徴とする超音波手術装置のキャリブレーション方法。

【請求項 10】

超音波振動を発生させるための超音波振動子と、前記超音波振動子と連結された基端部及び、前記基端部から前記超音波振動が伝達される先端部を持つプローブとを具備したハンドピースと、

前記ハンドピースに設けられ、前記ハンドピースの種別を示す識別情報を記憶する識別情報記憶部と、

前記ハンドピースと接続された際に前記識別情報記憶部から電気信号を伝達させて前記識別情報を設定する識別情報設定部と、

前記超音波振動子と接続されて、前記超音波振動を発生させるための駆動信号を前記超音波振動子に付与する駆動部と、

を具備した超音波手術装置のキャリブレーション方法において、

前記識別情報設定部を介して得られた前記識別情報に対応した一定レベルのキャピテーションを前記プローブの先端部に発生させるためのキャリブレーション用の振動振幅を起こさせる駆動信号によって、前記先端部をキャリブレーション溶液中で超音波振動させた際に生じるキャピテーションの発生状態に対応した、前記駆動信号の共振周波数を除いた周波数成分のみを取得した信号レベルをキャピテーションレベル信号として検出部が検出する検出ステップと、

一の標準ハンドピースにおける超音波振動子に対して所定の前記駆動信号を印加した際のキャピテーションレベル信号を標準値としたとき、当該標準値であるキャピテーションレベル信号に対する他のハンドピースに係るキャピテーションレベル信号の対比関係から前記標準ハンドピースに対する当該他のハンドピースの補正関係を補正関係算出手段が算出する補正関係算出ステップと、

前記補正関係算出手段において算出した補正関係を前記他のハンドピースにおけるキャピテーション情報として、当該他のハンドピースを用いて処置する前に条件記憶部が予め記憶する条件記憶ステップと、

前記先端部において生体組織の凝固処置又は切開処置に対応した振動強度にするために、前記条件記憶部に記憶された当該他のハンドピースに係るキャリブレーション情報に基づいて、前記一の標準ハンドピースにおける超音波振動子に対して印加する前記駆動信号の強度と当該標準ハンドピースにおける前記先端部の実際の振動強度との関係に対して、前記他のハンドピースにおける超音波振動子に対して印加する前記駆動信号の強度と当該他のハンドピースにおける前記先端部の実際の振動強度との関係を求め、当該求めた関係に応じて前記駆動部から前記超音波振動子に付与する前記駆動信号を制御部が制御する制御ステップと、

を有したことを特徴とする超音波手術装置のキャリブレーション方法。

【請求項 11】

前記補正関係算出手段により算出される補正関係は、前記標準値である前記標準ハンドピースに係るキャピテーションレベル信号に対する他のハンドピースに係るキャピテーションレベル信号の比から求められる補正係数である

ことを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の超音波手術装置のキャリブレーション方法。

【請求項 12】

前記識別情報は、前記超音波振動子または前記プローブの少なくともいずれかの ID 番号、種類情報または形状情報であることを特徴とする請求項 9 - 11 のいずれか一項に記載の超音波手術装置のキャリブレーション方法。

【請求項 13】

前記超音波振動子と前記プローブとは着脱自在に結合されていることを特徴とする請求

10

20

30

40

50

項 9 - 1 2 のいずれか一項に記載の超音波手術装置のキャリブレーション方法。

【請求項 1 4】

前記先端部が、前記キャリブレーション溶液を収容したキャリブレーション用容器の所定位置に、固定されていることを特徴とする請求項 9 - 1 3 のいずれか一項に記載の超音波手術装置のキャリブレーション方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波振動を利用して生体組織に処置を行う超音波手術装置、および前記超音波手術装置のキャリブレーション方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

超音波振動を利用して生体組織に処置を行う超音波手術装置としては、超音波凝固切開装置、超音波吸引装置、超音波碎石装置、および超音波トロッカー等がある。

【0003】

超音波凝固切開装置は超音波振動するプローブで組織を把持することによって、摩擦熱を発生し凝固処理または切開処理を行う。超音波凝固切開装置は電気手術装置と比べて低温処理が可能であり、組織損傷の度合いが小さい。高周波通電が可能なプローブでは止血処置が容易である。

【0004】

20

超音波吸引装置は超音波の組織選択性を利用し脆弱組織のみを超音波振動でたたき、乳化し吸引するものであり、血管などの弾力性に富んだ組織を破砕せずに露出することができる。

【0005】

超音波碎石装置は超音波で振動させたプローブを直接結石等に接触させて、超音波振動を衝撃に変換し結石を破壊する。

【0006】

超音波トロッカーは、超音波振動により生体組織への接触過重を低減し小さな力量での穿刺を可能としたトロッカーである。超音波トロッカーは超音波振動による凝固作用により出血が軽減できるため、腹壁からの出血による内視鏡視野の妨げを軽減できる。

30

【0007】

以上のように、超音波手術装置は、超音波振動子と接合された、言い換えれば機械的に結合されたプローブの先端部の超音波振動を用いて生体組織の処置を行う。

【0008】

超音波手術装置は所定の駆動電流で超音波振動子を駆動しても、製造時のバラツキ、使用時の温度、超音波振動子とプローブとの接合状態、またはシステムの経時変化等により、プローブの先端部を所定の振動強度で振動することが容易ではないことがあった。なお超音波振動の振動強度を振幅として直接測定するにはレーザードップラー効果を用いた高価で特殊な装置を用いる必要があるため、処置前に処置現場で振動強度を確認することは困難であった。

40

【0009】

ここで、国際公開番号 W O 2 0 0 5 / 0 9 4 7 0 1 号パンフレットには、所定のキャピテーション状態を維持するために、キャピテーションの状態を音圧信号から検出する超音波照射方法が開示されている。

【0010】

また日本特許公開 2 0 0 1 - 8 7 2 7 8 号公報には、超音波振動子の負荷情報に基づいてプローブの先端部の実際の出力値（振幅量）を検出しコントローラにフィードバックする超音波吸引装置が開示されている。

【0011】

本発明は、操作性がよい超音波手術装置および操作性がよい超音波手術装置のキャリブ

50

レーション方法を提供することを目的とする。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の一態様の超音波手術装置は、超音波振動を発生させるための超音波振動子と、前記超音波振動子と連結された基端部及び、前記基端部から前記超音波振動が伝達される先端部を持つプローブとを具備したハンドピースと、前記ハンドピースに設けられ、前記ハンドピースの種別を示す識別情報を記憶する識別情報記憶部と、前記ハンドピースと接続された際に前記識別情報記憶部から電気信号を伝達させて前記識別情報を設定する識別情報設定部と、前記超音波振動子と接続されて、前記超音波振動を発生させるための駆動信号を前記超音波振動子に付与する駆動部と、前記識別情報設定部を介して得られた前記識別情報に対応した一定レベルのキャビテーションを前記プローブの先端部に発生させるためのキャリブレーション用の振動振幅を起こさせる駆動信号によって、前記先端部をキャリブレーション溶液中で超音波振動させた際に生じるキャビテーションの発生状態に対応した、前記駆動信号の共振周波数を除いた周波数成分のみを取得した信号レベルをキャビテーションレベル信号として検出する検出部と、一の標準ハンドピースにおける超音波振動子に対して所定の前記駆動信号を印加した際のキャビテーションレベル信号を標準値としたとき、当該標準値であるキャビテーションレベル信号に対する他のハンドピースに係るキャビテーションレベル信号の対比関係から前記標準ハンドピースに対する当該他のハンドピースの補正関係を算出する補正関係算出手段と、前記ハンドピースにおける超音波振動子に対して印加する前記駆動信号の強度と当該ハンドピースにおける前記先端部の実際の振動強度との関係をキャリブレーション情報としたとき、前記標準ハンドピースに係るキャリブレーション情報に対する前記他のハンドピースに係るキャリブレーション情報を、前記補正関係算出手段により算出された前記補正関係に基づいて求め、当該他のハンドピースを用いて処置する前に予め記憶する条件記憶部と、前記先端部において生体組織の凝固処置又は切開処置に対応した振動強度にするために、前記条件記憶部に記憶された当該他のハンドピースに係るキャリブレーション情報に基づいて、前記駆動部から前記超音波振動子に付与する前記駆動信号を制御する制御部と、を具備したことを特徴とする。

本発明の他の態様の超音波手術装置は、超音波振動を発生させるための超音波振動子と、前記超音波振動子と連結された基端部及び、前記基端部から前記超音波振動が伝達される先端部を持つプローブとを具備したハンドピースと、前記ハンドピースに設けられ、前記ハンドピースの種別を示す識別情報を記憶する識別情報記憶部と、前記ハンドピースと接続された際に前記識別情報記憶部から電気信号を伝達させて前記識別情報を設定する識別情報設定部と、前記超音波振動子と接続されて、前記超音波振動を発生させるための駆動信号を前記超音波振動子に付与する駆動部と、前記識別情報設定部を介して得られた前記識別情報に対応した一定レベルのキャビテーションを前記プローブの先端部に発生させるためのキャリブレーション用の振動振幅を起こさせる駆動信号によって、前記先端部をキャリブレーション溶液中で超音波振動させた際に生じるキャビテーションの発生状態に対応した、前記駆動信号の共振周波数を除いた周波数成分のみを取得した信号レベルをキャビテーションレベル信号として検出する検出部と、一の標準ハンドピースにおける超音波振動子に対して所定の前記駆動信号を印加した際のキャビテーションレベル信号を標準値としたとき、当該標準値であるキャビテーションレベル信号に対する他のハンドピースに係るキャビテーションレベル信号の対比関係から前記標準ハンドピースに対する当該他のハンドピースの補正関係を算出する補正関係算出手段と、前記補正関係算出手段において算出した補正関係を前記他のハンドピースにおけるキャリブレーション情報として、当該他のハンドピースを用いて処置する前に予め記憶する条件記憶部と、前記先端部において生体組織の凝固処置又は切開処置に対応した振動強度にするために、前記条件記憶部に記憶された当該他のハンドピースに係るキャリブレーション情報に基づいて、前記一の標準ハンドピースにおける超音波振動子に対して印加する前記駆動信号の強度と当該標準ハ

10

20

30

40

50

ンドピースにおける前記先端部の実際の振動強度との関係に対して、前記他のハンドピースにおける超音波振動子に対して印加する前記駆動信号の強度と当該他のハンドピースにおける前記先端部の実際の振動強度との関係を求め、当該求めた関係に応じて前記駆動部から前記超音波振動子に付与する前記駆動信号を制御する制御部と、を具備したことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

本発明の一態様の超音波手術装置のキャリブレーション方法は、超音波振動を発生させるための超音波振動子と、前記超音波振動子と連結された基端部及び、前記基端部から前記超音波振動が伝達される先端部を持つプローブとを具備したハンドピースと、前記ハンドピースに設けられ、前記ハンドピースの種別を示す識別情報を記憶する識別情報記憶部と、前記ハンドピースと接続された際に前記識別情報記憶部から電気信号を伝達させて前記識別情報を設定する識別情報設定部と、前記超音波振動子と接続されて、前記超音波振動を発生させるための駆動信号を前記超音波振動子に付与する駆動部と、を具備した超音波手術装置のキャリブレーション方法において、前記超音波振動子が、超音波振動を発生させるステップと、前記駆動部が、駆動信号により前記超音波振動子を駆動させるステップと、前記超音波振動子と動作的に結合された基端部と超音波振動を発生する先端部とを有するプローブに、前記超音波振動子が、超音波振動を伝達するステップと、前記ハンドピースの識別情報を、識別情報記憶部が取得するステップと、前記識別情報設定部を介して得られた前記識別情報に対応した一定レベルのキャピテーションを前記プローブの先端部に発生させるためのキャリブレーション用の振動振幅を起こさせる駆動信号によって、前記先端部をキャリブレーション溶液中で超音波振動させた際に生じるキャピテーションの発生状態に対応した、前記駆動信号の共振周波数を除いた周波数成分のみを取得した信号レベルをキャピテーションレベル信号として検出部が検出する検出ステップと、一の標準ハンドピースにおける超音波振動子に対して所定の前記駆動信号を印加した際のキャピテーションレベル信号を標準値としたとき、当該標準値であるキャピテーションレベル信号に対する他のハンドピースに係るキャピテーションレベル信号の対比関係から前記標準ハンドピースに対する当該他のハンドピースの補正関係を補正関係算出手段が算出する補正関係算出ステップと、前記ハンドピースにおける超音波振動子に対して印加する前記駆動信号の強度と当該ハンドピースにおける前記先端部の実際の振動強度との関係をキャリブレーション情報としたとき、前記標準ハンドピースに係るキャリブレーション情報に対する前記他のハンドピースに係るキャリブレーション情報を、前記補正関係算出手段により算出された前記補正関係に基づいて求め、当該他のハンドピースを用いて処置する前に条件記憶部が予め記憶する条件記憶ステップと、前記先端部において生体組織の凝固処置又は切開処置に対応した振動強度にするために、前記条件記憶部に記憶された当該他のハンドピースに係るキャリブレーション情報に基づいて、前記駆動部から前記超音波振動子に付与する前記駆動信号を制御部が制御する制御ステップと、を有したことを特徴とする。

。

本発明の他の態様の超音波手術装置のキャリブレーション方法は、超音波振動を発生させるための超音波振動子と、前記超音波振動子と連結された基端部及び、前記基端部から前記超音波振動が伝達される先端部を持つプローブとを具備したハンドピースと、前記ハンドピースに設けられ、前記ハンドピースの種別を示す識別情報を記憶する識別情報記憶部と、前記ハンドピースと接続された際に前記識別情報記憶部から電気信号を伝達させて前記識別情報を設定する識別情報設定部と、前記超音波振動子と接続されて、前記超音波振動を発生させるための駆動信号を前記超音波振動子に付与する駆動部と、を具備した超音波手術装置のキャリブレーション方法において、前記識別情報設定部を介して得られた前記識別情報に対応した一定レベルのキャピテーションを前記プローブの先端部に発生させるためのキャリブレーション用の振動振幅を起こさせる駆動信号によって、前記先端部をキャリブレーション溶液中で超音波振動させた際に生じるキャピテーションの発生状態に対応した、前記駆動信号の共振周波数を除いた周波数成分のみを取得した信号レベルをキャピテーションレベル信号として検出部が検出する検出ステップと、一の標準ハンドピ

10

20

30

40

50

ースにおける超音波振動子に対して所定の前記駆動信号を印加した際のキャピテーションレベル信号を標準値としたとき、当該標準値であるキャピテーションレベル信号に対する他のハンドピースに係るキャピテーションレベル信号の対比関係から前記標準ハンドピースに対する当該他のハンドピースの補正関係を補正関係算出手段が算出する補正関係算出ステップと、前記補正関係算出手段において算出した補正関係を前記他のハンドピースにおけるキャピテーション情報として、当該他のハンドピースを用いて処置する前に条件記憶部が予め記憶する条件記憶ステップと、前記先端部において生体組織の凝固処置又は切開処置に対応した振動強度にするために、前記条件記憶部に記憶された当該他のハンドピースに係るキャリブレーション情報に基づいて、前記一の標準ハンドピースにおける超音波振動子に対して印加する前記駆動信号の強度と当該標準ハンドピースにおける前記先端部の実際の振動強度との関係に対して、前記他のハンドピースにおける超音波振動子に対して印加する前記駆動信号の強度と当該他のハンドピースにおける前記先端部の実際の振動強度との関係を求め、当該求めた関係に応じて前記駆動部から前記超音波振動子に付与する前記駆動信号を制御部が制御する制御ステップと、を有したことを特徴とする。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】第 1 の実施の形態の超音波手術装置の外観構成を示す斜視図である。

【図 2】第 1 の実施の形態の超音波手術装置のプローブ先端部の構造を説明するための斜視図である。

【図 3】第 1 の実施の形態の超音波手術装置のプローブの構成を説明するための模式図である。

20

【図 4】第 1 の実施の形態の超音波手術装置のプローブの構成を説明するための模式図である。

【図 5】第 1 の実施の形態の超音波手術装置の構成を説明するための構成図である。

【図 6】第 1 の実施の形態の超音波手術装置のキャリブレーション方法を説明するためのフローチャートである。

【図 7】第 1 の実施の形態の超音波手術装置の検出部が検出するキャピテーション未発生時のキャピテーションレベル信号を説明するための説明図である。

【図 8】第 1 の実施の形態の超音波手術装置の検出部が検出するキャピテーション発生時のキャピテーションレベル信号を説明するための説明図である。

30

【図 9】第 1 の実施の形態の超音波手術装置の検出部が検出するキャピテーションレベル信号と先端部の振動強度の関係を説明するための説明図である。

【図 10】第 1 の実施の形態の超音波手術装置の駆動信号強度とキャピテーションレベル信号の関係を説明するための説明図である。

【図 11】第 2 の実施の形態の超音波手術装置の構成を説明するための構成図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

< 第 1 の実施の形態 >

以下、本発明の第 1 の実施の形態の超音波手術装置 1 について図面を参照して説明する。

40

図 1 および図 2 に示すように、本実施形態の超音波手術装置 1 は、装置本体部 20 と、装置本体部 20 とケーブル 42 で接続されたハンドピース 40 と、装置本体部 20 とケーブル 13 で接続されたフットスイッチ 10 とを有するシザー型超音波凝固切開装置である。ケーブル 42 のコネクタ 49 は、装置本体部 20 のソケット 21 と着脱自在に接続される。すなわち複数のハンドピースの中から処置に使用するハンドピース 40 が選択され、装置本体部 20 と接続される。フットスイッチ 10 のスイッチ 11 は凝固処置用スイッチであり、スイッチ 12 は切開処置用スイッチである。

【 0 0 1 6 】

ハンドピース 40 は、超音波振動子（図 3 参照、以下「振動子」ともいう）35 が内蔵された超音波ユニット 36 と、先端部 31 で生体組織の処置を行うプローブユニット 41

50

とを有する。プローブユニット４１の内部には円柱棒状のプローブ３０が配設されている。そしてプローブユニット４１の基端部側には、先端部側の把持部４５を操作する操作ハンドル４３が配設されている。

【００１７】

図２に示すように、術者による操作ハンドル４３を握る操作（閉操作）により、把持部４５は先端部３１に対して押し付けられる方向に変位する。術者は把持部４５と先端部３１との間で把持された生体組織に対して、超音波振動による摩擦熱により、凝固処置または切開処置を行う。

【００１８】

次に、図３および図４を用いてハンドピース４０の構成についてさらに説明する。振動子３５は圧電素子と電極とを積層することにより形成されている。振動子３５の電極に駆動信号が印加されることにより振動子３５は超音波振動を発生する。

【００１９】

振動子３５には、プローブ３０の基端部３２が螺合等により着脱自在に機械的に結合されている。すなわち処置前に術者によって処置に使用するプローブ３０を具備したプローブユニット４１が超音波ユニット３６の振動子３５と連結される。基端部３２が振動子３５と機械的に結合されたプローブ３０は、振動子３５が発生する超音波振動を基端部３２から先端部３１まで伝達する。先端部３１は超音波振動することにより生体組織の処置を行う処置部である。なお処置部はプローブ３０から着脱自在であってもよい。

【００２０】

次に、図５を用いて本実施の形態の超音波手術装置１の構成および超音波手術装置１のキャリブレーション方法について説明する。なお、図５においてハンドピース４０等は説明に用いる構成要素のみを模式的に表示している。

【００２１】

図５に示すように、超音波手術装置１の装置本体部２０は、駆動部２２と、制御部２３と、出力設定部２４と、検出部２５と、条件記憶部２６と、識別情報設定部２７とを有する。駆動部２２は制御部２３の制御のもと振動子３５を駆動する駆動信号を出力する。制御部２３は駆動部２２をはじめとする超音波手術装置１の全体の制御を行う、例えばＣＰＵである。すなわち以下に説明するキャリブレーションの制御および算出処理等も制御部２３が行う。もちろん超音波手術装置１は制御部２３とは別にキャリブレーションの制御を行うキャリブレーション制御部を有していてもよい。

【００２２】

出力設定部２４はケーブル１３で接続されたフットスイッチ１０からの入力信号によりハンドピース４０の出力、言い換えれば先端部３１の超音波振動の振動強度すなわち振幅を設定する。検出部２５は超音波手術装置１のキャリブレーションのときに後述するキャピテーションレベル信号を検出する。条件記憶部２６はキャリブレーションにより決定されたキャリブレーション情報を記憶する。

【００２３】

識別情報設定部２７は装置本体部２０と接続されたハンドピース４０の種別を識別可能な情報である識別情報、例えば振動子３５またはプローブ３０の少なくともいずれかのＩＤ番号、種類情報または形状情報が設定可能である。ここで、例えばＩＤ番号とは製造番号または型番等であり、種類情報とはハンドピース４０等の種類に関する情報であり、形状情報とはプローブ３０の先端部３１等の形状に関する情報である

一方ハンドピース４０は、その識別情報を記憶した例えばＲＯＭである識別情報記憶部４８を有する。識別情報記憶部４８は識別情報設定部２７でも設定可能な識別情報を記憶する。超音波手術装置１には各種のハンドピース４０が接続可能であり、それぞれのハンドピース４０は振動子３５とプローブ３０とが組み合わされている。このため、後述するように超音波ユニット３６に第１の識別情報記憶部が、プローブユニット４１またはプローブ３０に第２の識別情報記憶部が配設されていてもよい。そして超音波ユニット３６は交換されずプローブユニット４１またはプローブ３０だけが交換して使用される超音波手

10

20

30

40

50

術装置 1 の場合にはプローブユニット 4 1 またはプローブ 3 0 だけが識別情報記憶部 4 8 を有していればよい。

【 0 0 2 4 】

なお、識別情報記憶部 4 8 に記憶する識別情報または識別情報設定部 2 7 で設定する識別情報が製造番号等の ID 番号の場合には超音波手術装置 1 は装置本体部 2 0 のメモリ（不図示）に格納された製造番号等を参照して、対応するハンドピースの種別等を識別するようにしても良い。識別情報記憶部 4 8 は例えば抵抗値による識別であってもよいし、識別情報設定部 2 7 はハンドピース 4 0 に付されたバーコードを読み取る設定部であってもよいし、複数のスイッチ素子からなる例えばディップスイッチの ON / OFF の配列による設定部であっても良い。

10

【 0 0 2 5 】

以上の説明のように、識別情報記憶部 4 8 と識別情報設定部 2 7 とは同じ機能を有する。このため、超音波手術装置 1 は識別情報記憶部 4 8 または識別情報設定部 2 7 の少なくともいずれかを有していればよい。また超音波手術装置 1 は識別情報記憶部 4 8 から識別情報が取得できない場合に識別情報設定部 2 7 から識別情報を取得するようにしてもよいし、逆に識別情報設定部 2 7 から識別情報が取得できない場合に識別情報記憶部 4 8 から識別情報を取得するようにしてもよい。

【 0 0 2 6 】

本実施の形態の超音波手術装置 1 は上記構成を有し、術者は生体組織の処置を行う前に先端部 3 1 が放射する超音波により発生するキャビテーションを利用したキャリブレーションを行う。

20

【 0 0 2 7 】

すでに説明したように超音波手術装置 1 は先端部 3 1 の超音波振動により発生する摩擦熱により処置を行うため、処置のときに周囲にあまり水が存在しなければ先端部 3 1 から周囲に超音波が放射されることはない、また、たとえ超音波が放射されても超音波は処置とは直接の関係がない。

【 0 0 2 8 】

これに対してキャリブレーションのときには、ハンドピース 4 0 はキャリブレーション用容器 5 0 の固定部 5 2 により固定され、キャリブレーション溶液 5 1 に先端部 3 1 が浸漬した状態とされる。超音波手術装置 1 はキャリブレーションのために、キャリブレーション溶液 5 1 にキャビテーションを発生、すなわちキャビテーションバブル 5 3 を発生する。

30

【 0 0 2 9 】

ここで、先端部 3 1 から放射された超音波により一定レベル以上のキャビテーションが発生するためには、ある程度以上の振動強度、すなわち振動振幅が必要である。またハンドピースの種類または形状等によっても所定のキャビテーションが発生するための駆動信号強度は異なる。このため、超音波手術装置 1 はハンドピース 4 0 の種別に応じたキャリブレーション用信号強度を予め条件記憶部 2 6 等に記憶している。なおキャリブレーション用信号強度は凝固処置用信号強度または切開処置用信号強度とは関係なくキャリブレーションに適した強度に設定されている。

40

【 0 0 3 0 】

なおキャリブレーションは処置前に毎行ってもよいし、ハンドピース 4 0 またはプローブ 3 0 が交換された場合のみ行ってもよいし、所定の時間間隔または使用回数毎に行ってもよい。

【 0 0 3 1 】

次に、図 6 のフローチャートに従い、超音波手術装置 1 のキャリブレーション方法について説明する。

【 0 0 3 2 】

< ステップ S 1 0 > 準備ステップ

振動子 3 5 にプローブ 3 0 が結合され処置に用いるハンドピース 4 0 が準備される。そ

50

してハンドピース40のケーブル42のコネクタ49が装置本体部20のソケット21と接続され、駆動部22と振動子35とが接続される。

【0033】

<ステップS11> 識別情報取得ステップ

識別情報を記憶したハンドピース40の識別情報記憶部48から識別情報が装置本体部20に取得される。識別情報記憶部48から識別情報が取得できない場合には識別情報設定部27から識別情報が取得される。

【0034】

<ステップS12> 先端部浸漬ステップ

キャリブレーション用容器50にキャリブレーション溶液51が収容される。キャリブレーション溶液51としては水でもよいが、生理食塩水が好ましい。キャピテーションの発生状態は溶質の種類および溶解量等により異なるが、生理食塩水は溶質の種類および溶解量等が管理された安価な溶液であり、処置現場で入手が容易なためである。

【0035】

キャリブレーション用容器50は先端部31を所定位置に固定する固定部52を有する。先端部31からキャリブレーション用容器50の底面または壁面までの距離が短すぎるとキャピテーションの発生状態が異なるためである。

【0036】

<ステップS13> キャリブレーション用駆動信号供給ステップ

キャリブレーションの準備が整ったら、術者は装置本体部20のスイッチ（不図示）等によりキャリブレーション開始を超音波手術装置1に指示する。すると駆動部22はハンドピース40の識別情報に応じたキャリブレーション用信号強度の駆動信号を振動子35に供給する。

【0037】

<ステップS14> キャピテーションレベル信号検出ステップ

キャリブレーション用信号強度の駆動信号によって駆動された振動子35の超音波振動が基端部32を介して先端部31に伝達され、先端部31が放射する超音波によりキャリブレーション溶液51にキャピテーションが発生する。そして、検出部25がキャピテーションの状態に対応したキャピテーションレベル信号を駆動信号から検出する。超音波手術装置1では駆動部22が出力する駆動信号は振動子35の共振周波数 f_{res} 、例えば47kHzの電流制御されている信号である。

【0038】

ここで、図7はキャピテーション非発生時の駆動信号の電圧信号 S_v の周波数スペクトル分布を示し、図8はキャピテーション発生時の電圧信号 S_v の周波数スペクトル分布を示す。なお図7および図8において上辺の表示は共振周波数 f_{res} を100%としたときの周波数を示している。

【0039】

図7に示すようにキャピテーション非発生時には電圧信号 S_v は共振周波数 f_{res} 以外の周波数においては大きなピークを持たない。これに対して、図8に示すようにキャピテーション発生時には、電圧信号 S_v は共振周波数 f_{res} 以外の周波数において、キャピテーション非発生時よりも電圧信号 S_v のレベルが高くなる。すなわちキャピテーション発生時には、キャピテーション非発生時よりも共振周波数 f_{res} の $1/2$ 、もしくは $1/4$ などの約数、または約数の差分であるサブハーモニック（SH）の周波数のピークを持つと共に、サブハーモニック周波数以外のレベルも、キャピテーション非発生時よりも高くなっている。そしてキャピテーションの状態が激しくなるに従い、電圧信号 S_v のレベルはキャピテーション非発生時との差が顕著、すなわちレベルが高くなる。

【0040】

このため、検出部25は駆動信号の電圧信号 S_v における共振周波数 f_{res} 近傍を除く信号レベルを、キャピテーションレベル信号として検出することにより、キャピテーションの状態を検出することができる。例えばキャピテーションレベル信号として電圧信号を

10

20

30

40

50

フィルタ処理して、共振周波数 f_{res} の 5 % の周波数から共振周波数 f_{res} の 95 % の周波数成分のみを取得（積分）した信号を好ましく用いることができる。またはキャピテーションレベル信号として電圧信号をフィルタ処理して、共振周波数 f_{res} より 5 % 高い周波数から共振周波数 f_{res} の 2 次高調波の周波数（ $2 f_{res}$ ）よりも 5 % 低い周波数成分のみを取得した信号でもよい。またキャピテーションレベル信号として共振周波数 f_{res} の前後 5 % の周波数成分を除いた周波数成分を取得した信号でもよい。さらに、キャピテーションレベル信号としてサブハーモニック（SH）周波数の成分のみを取得した信号またはピーク強度も好ましく用いることができる。

【0041】

例えば図 9 は、キャピテーションレベル信号として共振周波数 f_{res} の 5 % から 95 % の範囲の周波数成分を取得（積分）した信号と、先端部 31 の振動強度、言い換えれば振動振幅の関係を示している。振動強度が強くなるに従いキャピテーションレベル信号は直線的に増加している。すなわち、検出部 25 は駆動信号における少なくとも駆動に用いた周波数を除いた周波数成分の電圧値を用いてキャピテーションの状態を検出することができる。そしてキャピテーションの状態は先端部 31 の振動強度と対応している。

10

【0042】

なお前記キャピテーションレベル信号は、電圧信号に限られるものではなくインピーダンス信号でもよいし、駆動部 22 が電圧制御した駆動信号を用いる場合には電流信号でもよい。

【0043】

20

<ステップ S15> 条件記憶ステップ

すでに説明したように超音波手術装置 1 は、所定の駆動電流で振動子 35 を駆動しても、製造時のバラツキ、使用時の温度、振動子 35 とプローブ 30 との接合状態、または装置の経時変化等により、先端部 31 の振動強度は変化する。

【0044】

すなわち、図 10 に示すように、所定のキャリブレーション用信号強度 I_C の駆動信号によって駆動しても、ハンドピース A ではキャピテーションレベル信号として CA が検出されるのに対して、ハンドピース B では CA よりも大きな CB が検出されたり、ハンドピース C では CA よりも小さい CC が検出されたりすることがある。すでに説明したようにキャピテーションレベル信号は先端部 31 の振動強度と対応している。

30

【0045】

超音波手術装置 1 では、キャリブレーション用信号強度 I_C とキャピテーションレベル信号 CA、CB または CC とから、駆動信号強度と先端部 31 の実際の振動強度との関係であるキャリブレーション情報を得て識別情報と対応付けて条件記憶部 26 に記憶する。

【0046】

キャリブレーション情報としては、例えばキャピテーションレベル信号の標準値を CA とすると、CB / CA または CC / CA のように標準値に対する比である補正係数を算出し、凝固処置および切開処置のときの標準駆動信号強度を補正係数を用いて補正した補正駆動信号強度である。または、キャリブレーション情報として補正係数が記憶されていてもよい。さらに駆動信号強度と振動強度との関係が直線的でない場合には駆動信号強度補正式であってもよい。すなわち駆動信号強度と振動強度との関係が直線の場合の補正係数は、駆動信号強度が 1 次式の場合の傾きである。

40

【0047】

<ステップ S16> 処置準備ステップ

キャリブレーションが完了すると、ハンドピース 40 はキャリブレーション用容器 50 から取り外されて、生体組織を処置するためにハンドピース 40 の少なくとも先端部 31 が生体内に挿入される。

【0048】

<ステップ S17> 出力設定ステップ

術者は、目的の生体組織を把持部 45 と先端部 31 との間で把持し、フットスイッチ 1

50

0 を操作することにより出力設定部 24 を介して、先端部 31 の振動強度を、凝固処置用または切開処置用に設定する

<ステップ S18> 処置ステップ

フットスイッチ 10 操作により、駆動部 22 は、出力設定部 24 で設定された凝固処置用または切開処置用の設定振動強度と対応した、キャリブレーション情報に基づく駆動信号強度、すなわち補正駆動信号強度を出力するように、制御部 23 により制御される。

【0049】

キャリブレーション情報が、補正式の場合には、制御部 23 は駆動信号強度補正式を用いて補正駆動信号強度を算出し駆動部 22 を制御する。

【0050】

補正駆動信号強度の駆動信号で駆動された振動子 35 の振動は先端部 31 に伝達される。先端部 31 の超音波振動により目的の生体組織の処置が行われる。

【0051】

<ステップ S19> 処置終了判断ステップ

超音波手術装置 1 は処置終了までステップ 17 からの処理を繰り返す。

【0052】

以上の説明のように、本実施の形態の超音波手術装置 1 においては処置前にキャリブレーションを行うことにより常に所定の振動強度で先端部 31 を超音波振動することができる。さらに超音波手術装置 1 は特別な装置を用いることがないために処置現場において簡単にキャリブレーションを行うことができる。

【0053】

このため超音波手術装置 1 は、製造時のバラツキはもちろん、使用時の温度、振動子 35 とプローブ 30 との接合状態、または超音波凝固切開装置の経時変化等があっても常に所定の振動強度で先端部 31 を超音波振動することができる。このため超音波手術装置 1 は、操作性がよい。

【0054】

<第 2 の実施の形態>

次に、図 11 を用いて、本発明の第 2 の実施の形態の超音波手術装置 1A について説明する。なお本実施の形態の超音波手術装置 1A は、第 1 の実施の形態の超音波手術装置 1 と類似しているため同じ機能の構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

本発明の第 2 の実施形態の超音波手術装置 1A は、第 1 の実施形態のハンドピース 40 と同じシザース型ハンドピースだけでなく、異なる種類または形状のハンドピース 40X であってもキャリブレーションすることができる。

【0055】

すなわち、図 11 に示すように、シザース型プローブ 30A を有するプローブユニット 41A と超音波ユニット 36A とを組み合わせたハンドピースは第 1 の実施形態のハンドピース 40 と同じシザース型ハンドピースである。これに対して、フック（屈曲）型プローブ 30B を有するプローブユニット 41B またはトラカール型プローブ 30C を有するプローブユニット 41C を超音波ユニット 36A とを組み合わせたハンドピースも、装置本体部 20 に接続し使用可能である。さらに超音波吸引用プローブ 30D を有するプローブユニット 41D を超音波ユニット 36B とを組み合わせたハンドピースも、給排水チューブ 42B をコネクタ 49B を介して給排水ユニット 20B と接続することにより使用可能である。なお、図示しないが給排水ユニット 20B にもフットスイッチが接続されている。

【0056】

そして、超音波ユニット 36A、36B には、それぞれ識別情報記憶部 48A、48B が、プローブユニット 41A ~ 41D にはそれぞれ識別情報記憶部 48C ~ 48F が配設されている。このため、超音波手術装置 1A においては、接続されたハンドピースの音波振動子およびプローブの ID 番号、種類情報または形状情報を装置本体部 20 が識別できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

このため、駆動部 2 2、制御部 2 3等は種々のハンドピースに応じた処理を行うことができる。超音波手術装置 1 Aのハンドピースの種類は上記に限定されるものではなく、例えば高周波電流を印加可能なプローブを有し高周波電流処置が可能なハンドピースを用いることもできる。

【 0 0 5 8 】

本実施の形態の超音波手術装置 1 Aは第 1の実施の形態の超音波手術装置 1が有する効果を有し、さらに処置に応じた種類のハンドピースを選択することができるため汎用性が高い。また本実施の形態の超音波手術装置 1 Aのキャリブレーション方法は第 1の実施の形態の超音波手術装置 1のキャリブレーション方法が有する効果を有する。

10

【 0 0 5 9 】

なお、以上の説明のように本発明の超音波手術装置および超音波手術装置のキャリブレーション方法は以下の通りである。

【 0 0 6 0 】

1. 超音波手術装置 (1) は以下を含む ;

超音波振動を発生する超音波振動子 (3 5) と、前記超音波振動子 (3 5) と機械的に結合された基端部 (3 2) および生体組織を処置する先端部 (3 1) とを有し前記超音波振動子 (3 5) が発生する前記超音波振動を前記基端部 (3 2) から先端部 (3 1) まで伝達するプローブ (3 0) と、を具備したハンドピース (4 0) ;

前記超音波振動子 (3 5) を駆動する駆動信号を出力する駆動部 (2 2) ;

20

前記ハンドピース (4 0) の識別情報に応じたキャリブレーション用信号強度の前記駆動信号によって、前記先端部 (3 1) が放射する超音波によりキャリブレーション溶液 (5 1) に発生するキャピテーションの状態に対応したキャピテーションレベル信号を前記駆動信号から検出する検出部 (2 5) ;

前記キャリブレーション用信号強度と前記キャピテーションレベル信号とから、駆動信号強度と前記先端部 (3 1) の振動強度との関係であるキャリブレーション情報を記憶する条件記憶部 (2 6) ;

前記先端部 (3 1) の前記振動強度を設定する出力設定部 (2 4) ;

前記キャリブレーション情報と前記識別情報とに基づいて、前記出力設定部 (2 4) で設定される前記振動強度に対応した駆動信号強度の前記駆動信号を出力するように前記駆動部 (2 2) を制御する制御部 (2 3) 。

30

【 0 0 6 1 】

2. 上記 1 に記載の超音波手術装置 (1) であって、

前記ハンドピース (4 0) が前記識別情報を記憶した識別情報記憶部 (4 8) を有する。

【 0 0 6 2 】

3. 上記 1 または 2 に記載の超音波手術装置 (1) であって、

前記識別情報を設定する識別情報設定部 (2 7) をさらに有する。

【 0 0 6 3 】

4. 上記 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の超音波手術装置 (1) であって、

40

前記キャリブレーション情報は、前記振動強度と対応した前記駆動信号強度である。

【 0 0 6 4 】

5. 上記 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の超音波手術装置 (1) であって、

前記キャリブレーション情報は、前記駆動信号強度の補正式であり、

前記制御部 (2 3) は、前記補正式を用いて前記駆動信号強度を算出し制御する。

【 0 0 6 5 】

6. 上記 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の超音波手術装置 (1) であって、

前記識別情報は、前記超音波振動子 (3 5) または前記プローブ (3 0) の少なくともいずれかの ID 番号、種類情報または形状情報である。

【 0 0 6 6 】

50

7. 上記1から6のいずれか1項に記載の超音波手術装置(1)であって、
前記キャピテーションレベル信号は、電圧信号、電流信号、またはインピーダンス信号である。

【0067】

8. 上記1から7のいずれか1項に記載の超音波手術装置(1)であって、
前記超音波振動子(35)と前記プローブ(30)とは着脱自在に結合される。

【0068】

9. 上記1から8のいずれか1項に記載の超音波手術装置(1)はさらに、以下を含む；

前記キャリブレーション溶液(51)を収容し、前記先端部(31)を所定位置に固定する固定部(52)を有するキャリブレーション用容器(50)。

10

【0069】

10. 超音波手術装置(1)のキャリブレーション方法は以下のステップを含む；

超音波振動を発生する超音波振動子(35)と、前記超音波振動子(35)と機械的に結合された基端部(32)および生体組織を処置する先端部(21)を有し前記超音波振動子(35)が発生する前記超音波振動を前記基端部(32)から先端部(21)まで伝達するプローブ(30)とを具備するハンドピース(40)が準備され、前記超音波振動子(35)に駆動信号を出力する駆動部(22)と前記超音波振動子(35)とが接続される準備ステップ；

前記ハンドピース(40)の識別情報が取得される識別情報取得ステップ；

20

前記先端部(31)がキャリブレーション溶液(51)に浸漬される先端部浸漬ステップ；

前記識別情報に応じたキャリブレーション用信号強度の前記駆動信号が、前記超音波振動子(35)に供給されるキャリブレーション用駆動信号供給ステップ；

前記先端部(31)が放射する超音波により前記キャリブレーション溶液(51)に発生するキャピテーションの状態に対応したキャピテーションレベル信号が前記駆動信号から検出されるキャピテーションレベル信号検出ステップ；

前記キャリブレーション用信号強度と前記キャピテーションレベル信号とから、駆動信号強度と前記先端部(31)の振動強度との関係であるキャリブレーション情報が記憶される条件記憶ステップ；

30

前記先端部(31)の前記振動強度が設定される出力設定ステップ；

前記識別情報と前記キャリブレーション情報とに基づいて、前記出力設定ステップで設定される前記振動強度に対応した駆動信号強度の前記駆動信号を出力するように前記駆動部(22)が制御部(23)により制御される処置ステップ。

【0070】

11. 上記10に記載の超音波手術装置(1)のキャリブレーション方法であって、

前記識別情報取得ステップにおいて、前記識別情報を設定する識別情報設定部(27)と前記識別情報を記憶した前記ハンドピース(40)の識別情報記憶部(48)との少なくともいずれかから前記識別情報が取得される。

【0071】

40

12. 上記10または11に記載の超音波手術装置(1)のキャリブレーション方法であって、

処置ステップにおいて、前記制御部(23)は、前記キャリブレーション情報である駆動信号強度補正式を用いて算出した前記駆動信号強度を出力するように前記駆動部(22)を制御する。

【0072】

13. 上記10から12のいずれか1項に記載の超音波手術装置(1)のキャリブレーション方法であって、

前記識別情報は、前記超音波振動子(35)または前記プローブ(30)の少なくともいずれかのID番号、種類情報または形状情報である。

50

【 0 0 7 3 】

14. 上記10から13のいずれか1項に記載の超音波手術装置(1)のキャリブレーション方法であって、

前記準備ステップにおいて、前記超音波振動子(35)と前記プローブ(30)とは着脱自在に結合される。

【 0 0 7 4 】

15. 上記10から14のいずれか1項に記載の超音波手術装置(1)のキャリブレーション方法であって、

前記キャビテーションレベル信号検出ステップにおいて、前記キャリブレーション溶液(51)を収容したキャリブレーション用容器(50)の所定位置に、固定部(52)により前記先端部(31)が固定される。

10

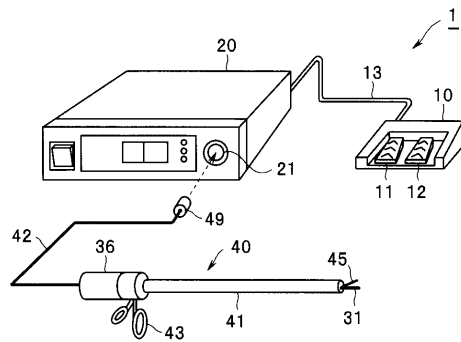
【 0 0 7 5 】

以上のように本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等ができる。

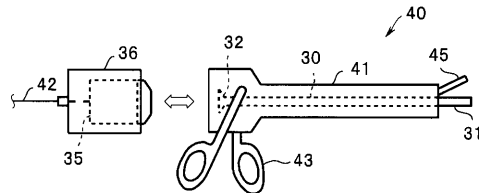
【 0 0 7 6 】

本出願は、2009年6月19日にアメリカ合衆国に出願された12/488010を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

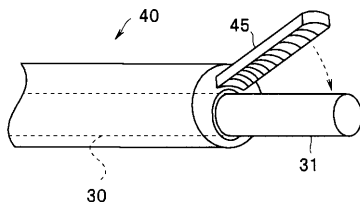
【 図 1 】



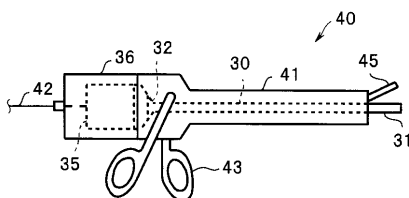
【 図 4 】



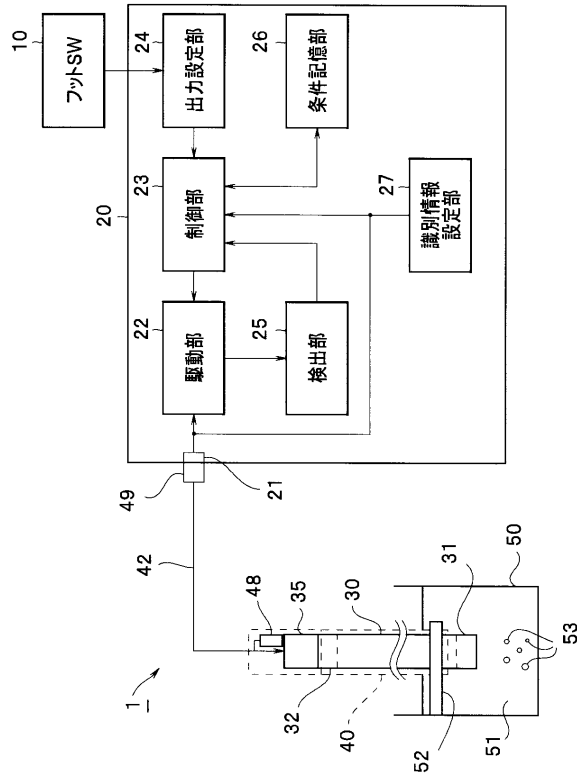
【 図 2 】



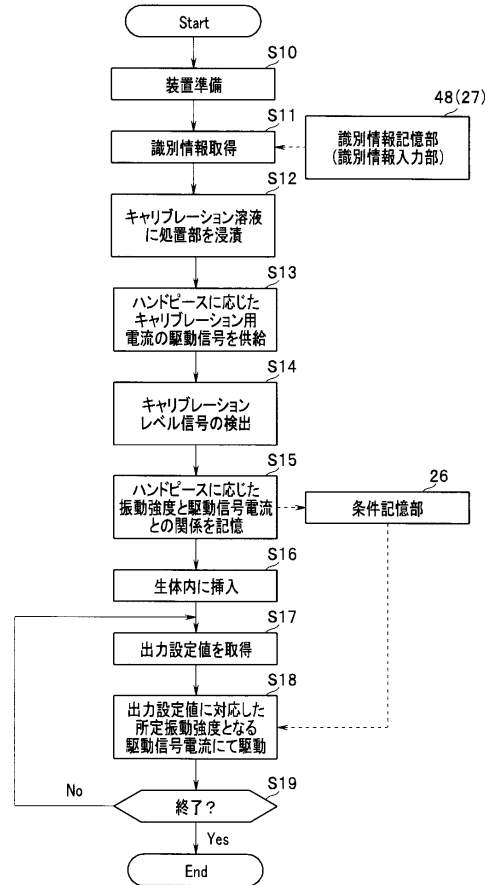
【 図 3 】



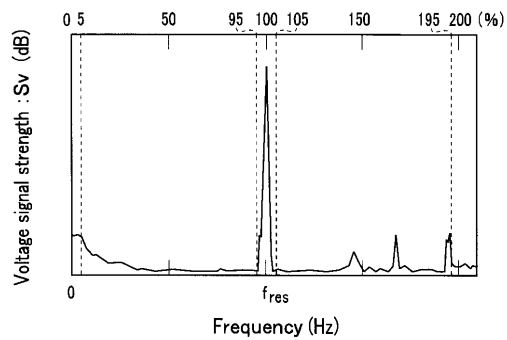
【 図 5 】



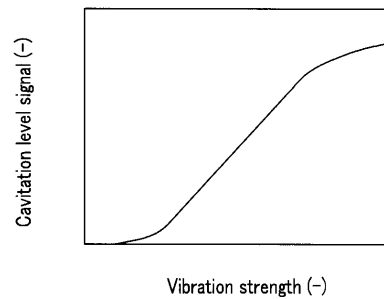
【 図 6 】



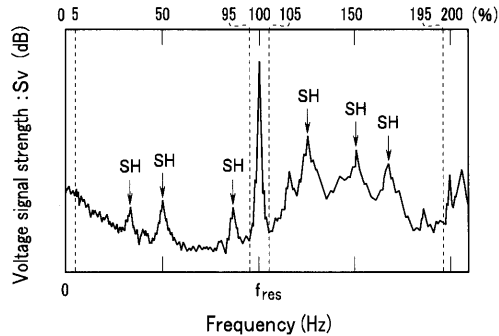
【圖 7】



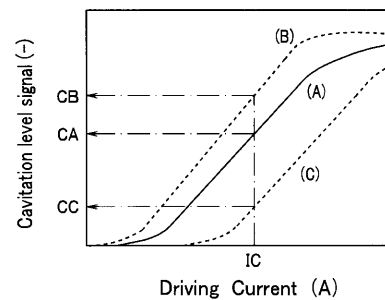
【 図 9 】



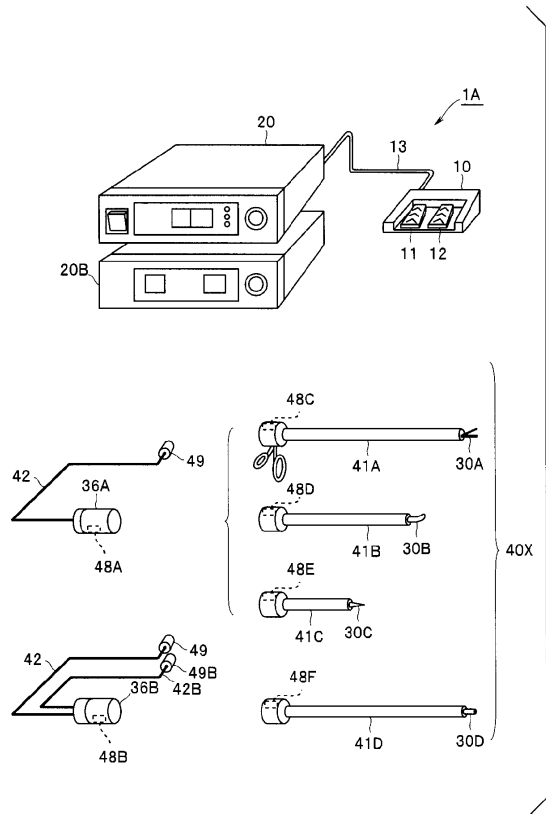
【 图 8 】



【 図 1 0 】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 1 7 7 2 9 2 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 5 0 6 5 2 7 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 9 4 4 5 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A61B 18/00

专利名称(译)	超声波手术器械和超声波手术器械校准方法		
公开(公告)号	JP4768883B2	公开(公告)日	2011-09-07
申请号	JP2010547780	申请日	2010-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	山田将志		
发明人	山田 将志		
IPC分类号	A61B18/00		
CPC分类号	A61B17/320092 A61B2017/00477 A61B2017/00725 A61B2017/22008 A61B2017/320093 A61B2017/320095 A61B2018/00988 A61B2090/0807		
FI分类号	A61B17/36.330		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	村上聪		
优先权	12/488010 2009-06-19 US		
其他公开文献	JPWO2010146940A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

具有探针30的手持件40，探针30具有机械地连接到超声换能器35的近端32和用于处理活组织的远端21，用于输出驱动信号的驱动单元32，以及手持件40检测单元25，用于通过与校准信号强度对应的校准信号强度的驱动信号，从驱动信号中检测出与校准溶液51中产生的空化状态对应的空化水平信号。基于存储单元26，用于设置振动强度的输出设置单元24，以及校准信息和识别信息，输出与由输出设置单元24设置的振动强度对应的驱动信号强度的驱动信号。并且控制单元23用于控制驱动单元22。

【図 2】

