

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4402272号
(P4402272)

(45) 発行日 平成22年1月20日(2010.1.20)

(24) 登録日 平成21年11月6日(2009.11.6)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 18/00 (2006.01)
A 6 1 B 19/00 (2006.01)A 6 1 B 17/36 330
A 6 1 B 19/00 502

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-250061 (P2000-250061)
 (22) 出願日 平成12年8月21日 (2000.8.21)
 (65) 公開番号 特開2002-58678 (P2002-58678A)
 (43) 公開日 平成14年2月26日 (2002.2.26)
 審査請求日 平成18年8月4日 (2006.8.4)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 本田 吉隆
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス光学工業株式会社内

審査官 石川 太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】手術装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体を処置するハンドピース、及び、前記ハンドピースの駆動状態をオンまたはオフに切り替えるスイッチを装置本体に着脱自在に接続する手術装置において、

前記ハンドピースに設けた前記ハンドピースを識別するための識別手段に検知するための検知信号を供給する前記装置本体に設けた発振手段と、

前記識別手段に検知信号を供給した前記発振手段の負荷を検出するインピーダンス検出手段と、

前記インピーダンス検出手段の検出結果に基づき、前記ハンドピースの識別を行うとともに、該検出結果が所定の範囲内に入っているか否かに応じて前記ハンドピースが正常であるか否かを判別するとともに、前記ハンドピースが異常である場合には異常状態の種類を判別する判別手段と、

前記ハンドピースが前記装置本体に接続されてから前記判別手段において前記ハンドピースが正常であるとの判別結果が得られるまでの間、前記装置本体と前記スイッチとの電気的な導通を遮断する制御手段と、

を備えたことを特徴とする手術装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記判別手段において前記ハンドピースが正常であるとの判別結果が得られた場合に、前記装置本体と前記スイッチとを電気的に導通可能な状態へ移行させることを特徴とする請求項 1 に記載の手術装置。

【請求項 3】

前記スイッチは、前記ハンドピースに設けられたハンドスイッチ、または、前記ハンドピースと別体に設けられたフットスイッチであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の手術装置。

【請求項 4】

前記判別手段は、前記インピーダンス検出手段の検出結果が前記所定の範囲外である場合に、前記ハンドピースが未接続であるとの判別結果を得ることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の手術装置。

【請求項 5】

前記判別手段は、前記インピーダンス検出手段の検出結果が前記所定の範囲外である場合に、前記ハンドピースに水分が残留しているとの判別結果を得ることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の手術装置。

10

【請求項 6】

前記判別手段は、前記インピーダンス検出手段の検出結果が前記所定の範囲外である場合に、前記識別手段の破損による短絡が前記ハンドピースにおいて生じているとの判別結果を得ることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の手術装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は手術装置、更に詳しくはハンドピースの識別及び状態判別部分に特徴のある手術装置に関する。 20

20

【0002】**【従来の技術】**

内視鏡等を用いて手術を行う手術装置として、超音波振動を利用して生体組織を切開あるいは凝固させて治療を行う超音波凝固切開装置が医療現場で広く用いられるようになってきた。

【0003】

この超音波凝固切開装置は、超音波振動子を内蔵したハンドピースと、超音波振動子を励起させる駆動回路を備えた駆動装置とからなる。

【0004】

30

例えば特開平9-122140号公報では、生体を処置する末端回路と、末端回路を制御する内部回路とを有し、末端回路と内部回路とは電気的に絶縁された状態で信号伝達可能であり、信号伝達は、パルスの有無で伝達するという構成からなる電気的処置を行う手術装置を提案している。

【0005】

また、特開平4-158856号公報では、接続可能な複数のハンドピースを有する超音波手術装置を提案しており、この超音波手術装置は、ハンドピースは種別を識別するID部と、ID部を判別する識別回路と、この識別回路の判別結果により接続される各ハンドピースに適正な制御を行う制御回路とを備えて構成されている。

【0006】

40

【発明が解決しようとする課題】

一般に電気的な処置を行う手術装置においては、生体を処置する末端回路側は、接地された末端回路を制御する内部回路に対して絶縁され、フローティング回路を構成しているが、特開平4-158856号公報では、識別回路の具体的構成に関しては述べられておらず、識別回路の内部回路に対する具体的な絶縁状態の確保構成が不明である。

【0007】

一方、特開平9-122140号公報では、確かに末端回路は、接地された内部回路に対して絶縁されフローティング回路を構成しているが、ハンドピース等は洗浄装置にて洗浄することにより再使用しているため、ハンドピースの高圧高温湿度下における洗浄を施す際、十分な乾燥工程を踏まないとハンドピースは多くの水分が付着した状態となり、場合

50

によっては末端回路内部に水分が残留することもあり、その残留水分によって末端回路が所望の動作をしても内部回路が正常に信号検出しない可能性もある。

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、簡単な構成によって末端回路の絶縁を確保しつつ、洗浄処理後の装置の信頼性を高めるとともに、装置を小型化することのできる手術装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の手術装置は、生体を処置するハンドピース、及び、前記ハンドピースの駆動状態をオンまたはオフに切り替えるスイッチを装置本体に着脱自在に接続する手術装置において、前記ハンドピースに設けた前記ハンドピースを識別するための識別手段に検知するための検知信号を供給する前記装置本体に設けた発振手段と、前記識別手段に検知信号を供給した前記発振手段の負荷を検出するインピーダンス検出手段と、前記インピーダンス検出手段の検出結果に基づき、前記ハンドピースの識別を行うとともに、該検出結果が所定の範囲内に入っているか否かに応じて前記ハンドピースが正常であるか否かを判別するとともに、前記ハンドピースが異常である場合には異常状態の種類を判別する判別手段と、前記ハンドピースが前記装置本体に接続されてから前記判別手段において前記ハンドピースが正常であるとの判別結果が得られるまでの間、前記装置本体と前記スイッチとの電気的な導通を遮断する制御手段と、を備えて構成される。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について述べる。

【0011】

図1ないし図10は本発明の一実施の形態に係わり、図1は超音波手術装置の構成を示す構成図、図2は図1のID部の構成を示す構成図、図3は図1の判別回路の構成を示す構成図、図4は図1のマッチング回路の構成を示す構成図、図5は図1の超音波手術装置内部の判別回路における作用を説明する説明図、図6は図1の発信回路より出力される交流信号の第1の変形例の波形を示す波形図、図7は図1の発信回路より出力される交流信号の第2の変形例の波形を示す波形図、図8は図1の判別回路の変形例の構成を示す構成図、図9は図1の切り替え回路の変形例の構成を示す構成図、図10は図1の絶縁信号伝達回路及び切り替え回路の変形例の構成を示す構成図である。

【0012】

本実施の形態の手術装置である超音波手術装置は、図1に示すように、超音波出力を行う超音波凝固切開装置1と、処置を行うハンドピース2と、超音波凝固切開装置1の超音波出力を制御するハンドスイッチ3aあるいはフットスイッチ3とから構成されている。

【0013】

ハンドピース2は超音波凝固切開装置1より供給される電気エネルギーを機械振動エネルギーに変換する振動子4と、ハンドピース2を識別するための識別信号を発生するID部5を内蔵している。

【0014】

超音波凝固切開装置1は、振動子4を駆動するための周波数を決定する発信回路6と、発信回路6を電力増幅するアンプ7と、アンプ7と振動子4を電気的に絶縁し且つ振動子4を適正に駆動するためのマッチング回路8と、ID部5を判別するための発信回路9と、発信回路9の信号を電気的に絶縁し且つインピーダンス変換するための絶縁信号伝達回路10と、ID部5もしくは出力スイッチであるハンドスイッチ3aあるいはフットスイッチ3との接続を切り替えるリレーからなる切り替え回路11と、絶縁信号伝達回路10によってインピーダンス変換された結果を判別する判別回路12と、超音波凝固切開装置1の制御をつかさどる制御回路13とを備えて構成され、マッチング回路8及び絶縁信号伝達回路10は1次側と2次側で絶縁され、切り替え回路11は制御回路13からの切替信号に基づき切り替えられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

図2 (a)に示すように、ID部5は抵抗Rよりなりこの抵抗Rのインピーダンス値が識別信号となり、ハンドピース2を識別する。なお、ID部5は図2 (b)に示すようにコイルにて構成もよく、また図2 (c)に示すように半導体にて構成もよく、さらには接点を有するスイッチにて構成もよい。また図示はしないが、コンデンサといった容量性手段などの他手段でも具現化可能であり、上記の各種段を組合せて構成しても良い。

【 0 0 1 6 】

判別回路12は、図3に示すように、絶縁信号伝達回路10によって変換されたインピーダンスを分圧する抵抗21と、抵抗21にて分圧された信号を整流平滑する整流平滑回路22と、整流平滑回路22の結果を範囲判定するウィンドコンパレート23とから構成される。

10

【 0 0 1 7 】

マッチング回路8は、図4に示すように、アンプ7と振動子4を電気的に絶縁する絶縁トランス26と、振動子4の駆動の適正化を行うためマッチング定数を変更するための誘導成分27、28及び容量成分29と、制御回路13からの切替信号に基づき誘導成分27、28あるいは容量成分29を選択し絶縁トランス26の2次側で判別回路12に並列に接続させるリレー30とから構成される。

【 0 0 1 8 】

次に、このように構成された本実施の形態の作用について説明する。

【 0 0 1 9 】

20

ハンドピース2が超音波凝固切開装置1に接続されると、絶縁信号伝達回路10を介して、発信回路9の信号を電気的に絶縁してID部5に供給し、判別回路12によってID部5を検出し検出結果を制御回路13に出力する。

【 0 0 2 0 】

図5 (a)に示すように、ID手段5が接続されてた場合、発信回路9から出力される交流信号は信号Aのようになり、絶縁信号伝達回路10にてID部5をインピーダンス変換したインピーダンスと判別回路12の抵抗21にて分圧された結果は信号Bのようになり、さらに、判別回路12の整流平滑回路22に入力される信号Bが整流平滑された結果は信号Cのようになる。

【 0 0 2 1 】

30

そして、判別回路12のウィンドコンパレート23では、この信号Cの電圧値がある範囲内に入っているか否かを判断し、その結果を制御回路13に伝達する。

【 0 0 2 2 】

図5 (b)はID部5が接続されていない信号Bの状態を示しており、ID部5が絶縁信号伝達回路10に接続されていないため、変換されるインピーダンスは無限大に近い。よって、信号Bに表れる分圧結果は略0に近い。

【 0 0 2 3 】

図5 (c)はID部5が通常で接続されている信号Bの状態を示しており、図4 (a)にて上述した通りである。

【 0 0 2 4 】

40

図5 (d)は高圧高温湿度下によってID部5に残留水分成分5'が残留した場合の信号Bの状態を示しており、実質的にはID部5と残留水分成分5'との合成インピーダンスとなってしまうため、絶縁信号伝達回路10にて変換されるインピーダンスはID部5のみが接続された状態よりも小さくなる。よって、信号Bに表れる分圧結果は大きくなってしまう。

【 0 0 2 5 】

図5 (e)はID部5が破損してしまい、短絡している場合の信号Bの状態を示しており、図5 (d)にて検出される変換後のインピーダンスより一層小さくなる事は明らかであり、信号Bに表れる分圧結果はより一層大きくなる。ハンドスイッチ3aあるいはフットスイッチ3が接続された場合には、制御回路13より発信回路6へ発振信号のオン・オフ

50

を制御可能である。

【0026】

このように本実施の形態では、図5(b)、図5(d)、図5(e)の結果より、整流平滑回路22によって得られる信号Cの電圧は、図5(c)の通常にID部5が接続された結果とは異なるため、ウィンドコンパレート23にて検出範囲を設定することにより、制御回路13で図5(b)、図5(d)、図5(e)の状態と図5(c)の状態とを判別可能となっている。

【0027】

そして、制御回路13ではID部5が図5(c)の状態で検出された場合、切り替え回路11を制御しハンドスイッチ3aあるいはフットスイッチ3に切り替え、ハンドスイッチ3aあるいはフットスイッチ3が接続された場合には、制御回路13より発信回路6へ発振信号のオン・オフを制御可能となって、通常の治療行為が実行される。

10

【0028】

なお、本実施の形態では、発信回路9より出力される交流信号は矩形波であったが、図6あるいは図7に示すように、三角波や正弦波でもよく、三角波や正弦波を供給することにより、より信号経路に発生する浮遊容量の影響を受け難くなり、またノイズ放射の低減やノイズ耐性の向上させるとが可能となる。また矩形波でも“H”“L”的dutyや周波数を変更することでも上記と同様の効果を得られることは言うまでもない。

【0029】

また、判別回路12を図8に示すように、ウィンドコンパレート23代わりにA/D変換器31を用いて構成しても良く、A/D変換器31により整流平滑回路22で整流平滑された信号がデジタル信号となり、制御回路13をプロセッサ及びメモリより構成することで、判別範囲をソフトウェアにて設定することができ、部品のばらつきや温湿度によって判別範囲がばらつくことを防止できる。

20

【0030】

また、制御回路13(プロセッサ)やA/D変換器31の分解能を大きくすることにより精度を簡単に向上させることができ可能となり、さらに判別範囲のしきい値等もソフトウェアにて容易に変更可能となるため、設計上拡張性を持たせることができとなる。

【0031】

また、切り替え回路11を図9に示すように、絶縁を確保し電力を供給する絶縁トランス41と、ハンドスイッチ3aあるいはフットスイッチ3との接続を切り替える切り替え回路42と、絶縁を確保しつつ切り替え回路42を制御する制御回路13からの切替信号を伝達する第2の絶縁信号伝達回路であるフォトカプラ43とから構成してもよく、絶縁トランス41とフォトカプラ43とにより電気的絶縁が確保できるので、切り替え回路42をリレーの他電子スイッチ等で構成でき小型化が可能となり、装置全体を小型に構成できる。

30

【0032】

さらに、絶縁信号伝達回路10を図10に示すように、発信回路9からの信号を1次側より3つの絶縁トランスにて分割して2次側の3つの出力端よりID部5、ハンドスイッチ3a及びフットスイッチ3に出力する絶縁トランス群10aにより構成し、切り替え回路11を絶縁トランス群10aの1次側に接続することで、ID部5、ハンドスイッチ3aあるいはフットスイッチ3を切り替えて、発信回路9からの信号を供給するようにしても良い。この場合、絶縁トランス群10aは複数の絶縁トランスにて構成する必要があるが、切り替え回路11は絶縁を確保する必要がないため、リレーではなく電子スイッチ等で構成でき小型化が可能となり、装置全体を小型に構成できる。

40

【0033】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、簡単な構成によって末端回路の絶縁を確保しつつ、洗浄処理後の装置の信頼性を高めるとともに、装置を小型化することができるという効果がある。

50

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る超音波手術装置の構成を示す構成図

【図2】図1のID部の構成を示す構成図

【図3】図1の判別回路の構成を示す構成図

【図4】図1のマッチング回路の構成を示す構成図

【図5】図1の超音波手術装置内部の判別回路における作用を説明する説明図

【図6】図1の発信回路より出力される交流信号の第1の変形例の波形を示す波形図

【図7】図1の発信回路より出力される交流信号の第2の変形例の波形を示す波形図

【図8】図1の判別回路の変形例の構成を示す構成図

【図9】図1の切り替え回路の変形例の構成を示す構成図

【図10】図1の絶縁信号伝達回路及び切り替え回路の変形例の構成を示す構成図

10

【符号の説明】

1 ... 超音波凝固切開装置

2 ... ハンドピース

3 ... フットスイッチ

4 ... 振動子

5 ... ID部

6, 9 ... 発信回路

7 ... アンプ

8 ... マッチング回路

10 ... 絶縁信号伝達回路

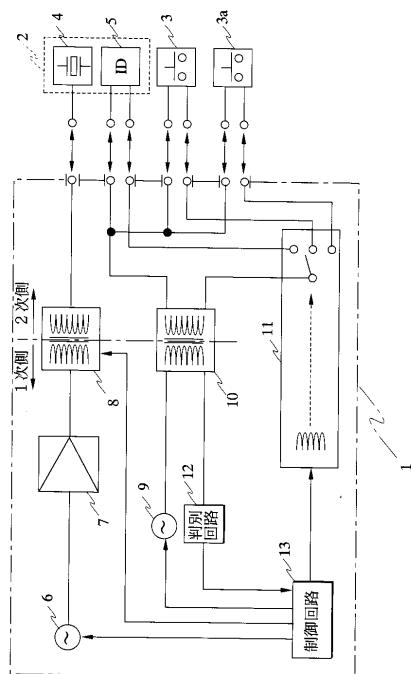
11 ... 切り替え回路

12 ... 判別回路

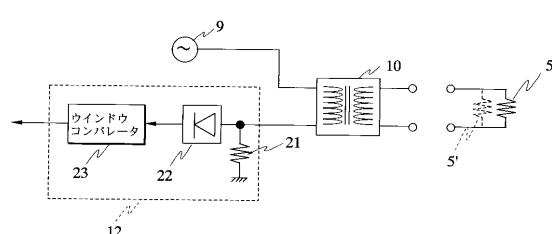
13 ... 制御回路

20

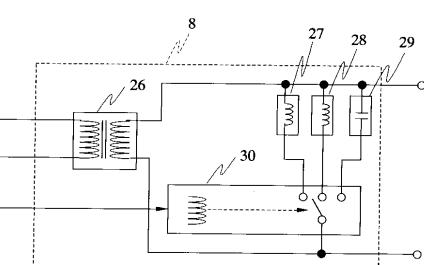
【図1】



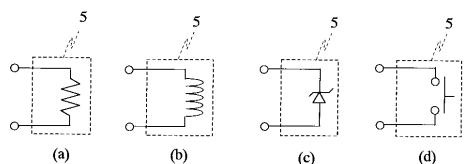
【図3】



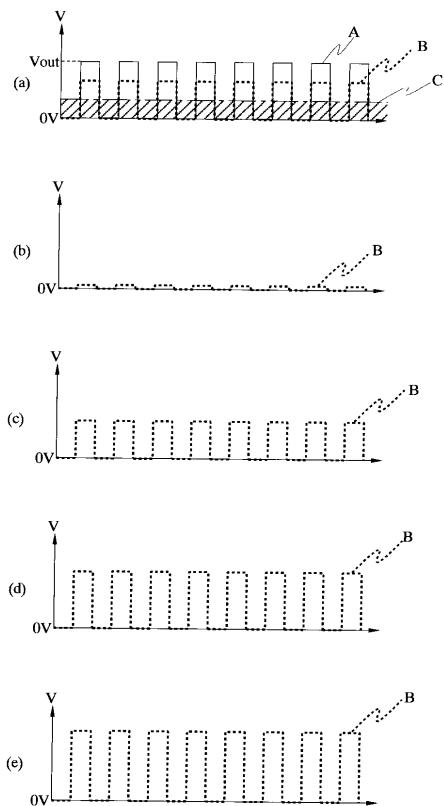
【図4】



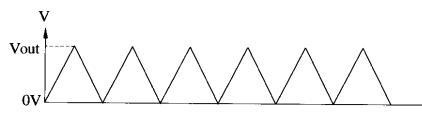
【図2】



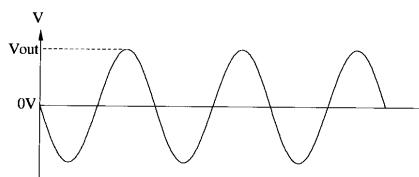
【図5】



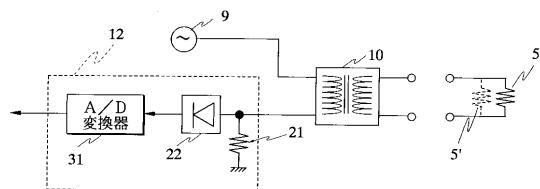
【図6】



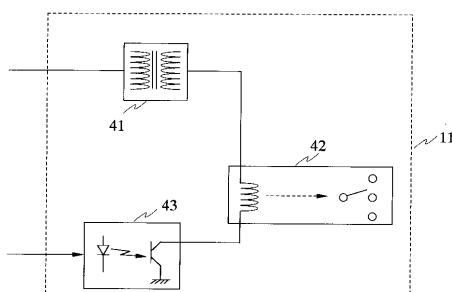
【図7】



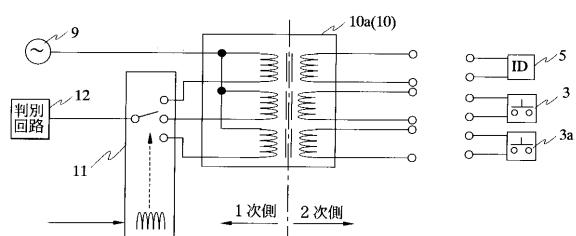
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04-158856(JP,A)
特開平06-142108(JP,A)
特開平09-173349(JP,A)
特開平08-275957(JP,A)
特開平09-248308(JP,A)
特開平11-137560(JP,A)
特開昭62-139644(JP,A)
特開平02-290281(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 18/00

A61B 19/00

专利名称(译)	手术装置		
公开(公告)号	JP4402272B2	公开(公告)日	2010-01-20
申请号	JP2000250061	申请日	2000-08-21
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	本田吉隆		
发明人	本田 吉隆		
IPC分类号	A61B18/00 A61B19/00		
F1分类号	A61B17/36.330 A61B19/00.502 A61B17/32.510 A61B90/98		
F-Term分类号	4C060/JJ11 4C060/JJ13 4C160/JJ17 4C160/JJ25 4C160/KL05		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	石川太郎		
其他公开文献	JP2002058678A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了提高清洁处理后的操作装置的可靠性，同时用简单的结构确保端部电路的隔离，并使装置小型化。解决方案：该超声凝固切口单元1由匹配电路8构成，用于电隔离放大器7和振荡器4并适当地驱动振荡器4，发送电路9用于区分ID部分5，隔离信号发送电路10电子隔离和阻抗转换来自发送电路9的信号，开关电路11包括用于切换到ID部分5的连接的继电器，输出开关的手动开关3a或脚踏开关3，用于区分的鉴别电路12由隔离信号发送电路10进行阻抗转换的结果和控制超声波凝固切开单元1的控制电路13。

