

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3771966号
(P3771966)

(45) 発行日 平成18年5月10日(2006.5.10)

(24) 登録日 平成18年2月17日(2006.2.17)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 18/12 (2006.01)

A 6 1 B 17/39 3 1 O

A 6 1 B 17/00 (2006.01)

A 6 1 B 17/00 3 2 O

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-120407

(22) 出願日 平成8年5月15日(1996.5.15)

(65) 公開番号 特開平9-299383

(43) 公開日 平成9年11月25日(1997.11.25)

審査請求日 平成15年3月24日(2003.3.24)

(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 碓井 健夫

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 鈴木 敏史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気手術装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

腹腔内における所定の処置を行う処置具に供給するための高周波エネルギーを生成する高周波電源装置と、

前記高周波電源装置で生成され、腹腔内において前記処置具から出力される高周波エネルギーの導電通路を形成するための所定の不活性ガスを当該処置具に対して供給可能な不活性ガス供給装置と、

腹腔内に対して、前記不活性ガスの供給経路とは異なる経路より気腹のためのガスを供給制御可能であって、かつ、所定の上限腹腔内圧値を設定可能な気腹ガス供給制御手段と、

腹腔内圧を測定する腹腔内圧測定手段と、

前記不活性ガス供給装置に配設された、前記気腹ガス供給制御手段で設定された所定の腹腔内圧設定値に係る情報を受信する腹腔内圧設定値情報受信部と、

前記不活性ガス供給装置に配設された、前記腹腔内圧測定手段で測定された腹腔内圧測定値に係る情報を受信する腹腔内圧測定値情報受信部と、

前記不活性ガス供給装置に配設された、前記腹腔内圧設定値情報受信部で受信した所定の腹腔内圧設定値と、前記腹腔内圧測定値情報受信部で受信した腹腔内圧測定値とに基づいて、当該不活性ガス供給装置から腹腔内に供給する前記所定の不活性ガスの流量を制御する不活性ガス制御手段と、

を具備したことを特徴とする電気手術装置。

【請求項 2】

前記不活性ガス制御手段は、前記不活性ガス供給装置から腹腔内に供給する不活性ガスの最大流量を、前記腹腔内圧設定値と前記腹腔内圧測定値との差に基づいて設定することを特徴とする請求項 1 に記載の電気手術装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、高周波エネルギーを生体組織に導き、切開・凝固などを行うガス電気手術装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

近年、外科手術に高周波電流を用いた電気手術装置が用いられている。

例えば、特公平 6 - 4076 号公報には組織の焼痂を改善するために、アルゴンなどの不活性ガスを噴流とし処置部位へ導き、この噴流でイオン化導電路を形成して電気エネルギーを処置部位に伝達する電気外科装置が示されている。

【0003】

また、患者への侵襲を小さくするために開腹することなく、観察用の内視鏡を体腔内に導くトラカールと処置具を処置部位に導くトラカールとを穿刺して、内視鏡で処置具と処置部位とを観察しながら治療処置を行う腹腔鏡下外科手術が行われている。この手法では、内視鏡の視野などを確保するために、気腹装置によって炭酸ガスなどを腹腔内に注入して、腹腔を膨らませていた。

【0004】

前記気腹装置は、通常術者が設定した腹腔圧力（例えば 10 mmHg）を一定に保つ装置であり、特開平 5 - 329164 号公報には腹腔圧が低下した場合に炭酸ガスを補填して、腹腔圧力を設定圧に保持する高速気腹装置が示されている。

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、前記特公平 6 - 4076 号公報に示されている電気外科装置を、腹腔鏡下外科手術に使用する場合、腹腔圧力に無関係に電気手術装置からの出力が可能であるため、電気エネルギーを処置部に対して連続的に伝達すると、不活性ガスが体腔内に噴出され続けて腹腔圧力が上昇していく。このため、トラカールに設けられているコックを操作して腹腔内のガスを排気して腹腔内圧が上昇することを防止していたが、術者が気付かないうちに腹腔圧力が設定圧を超えてしまうおそれがあった。

【0006】

また、前記特開平 5 - 329164 号公報に示されている高速気腹装置では腹腔内の圧力の測定結果と設定圧力値とを比較し、そのときの値にしたがって吸引量または送気量の少なくとも一方を制御するようにしていたため、計測してから制御を行うまでの短時間の間に腹腔圧力が急激に変化するおそれがあった。

【0007】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、腹腔内の圧力が予め設定した圧力値を超えることのない安全な電気手術装置を提供することを目的にしている。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

本発明の電気手術装置は、腹腔内における所定の処置を行う処置具に供給するための高周波エネルギーを生成する高周波電源装置と、前記高周波電源装置で生成され、腹腔内において前記処置具から出力される高周波エネルギーの導電通路を形成するための所定の不活性ガスを当該処置具に対して供給可能な不活性ガス供給装置と、腹腔内に対して、前記不活性ガスの供給経路とは異なる経路より気腹のためのガスを供給制御可能であって、かつ、所定の上限腹腔内圧値を設定可能な気腹ガス供給制御手段と、腹腔内圧を測定する腹腔内圧測定手段と、前記不活性ガス供給装置に配設された、前記気腹ガス供給制御手段で

10

20

30

40

50

設定された所定の腹腔内圧設定値に係る情報を受信する腹腔内圧設定値情報受信部と、前記不活性ガス供給装置に配設された、前記腹腔内圧測定手段で測定された腹腔内圧測定値に係る情報を受信する腹腔内圧測定値情報受信部と、前記不活性ガス供給装置に配設された、前記腹腔内圧設定値情報受信部で受信した所定の腹腔内圧設定値と、前記腹腔内圧測定値情報受信部で受信した腹腔内圧測定値とに基づいて、当該不活性ガス供給装置から腹腔内に供給する前記所定の不活性ガスの流量を制御する不活性ガス制御手段と、を具備したことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

この構成によれば、腹腔内圧設定値と腹腔内圧測定値とを基にして、腹腔内への不活性ガスの流量が制限される。

10

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図 1 及び図 2 は本発明の第 1 の実施形態に係り、図 1 は電気手術装置の概略構成を示す図、図 2 は不活性ガス供給装置の構成を示す説明図ある。

【 0 0 1 1 】

図 1 に示すように本実施形態の電気手術装置 1 は、例えば腹腔鏡下外科手術で使用されるものであり、高周波エネルギーを出力する高周波電源装置 10 と、高周波電流の導電通路となるアルゴンガスなどの不活性ガスを供給する不活性ガス供給手段である不活性ガス供給装置 20 と、腹腔内の視野・術野を確保するための炭酸ガスなどの気体を注入する気腹装置 30 と、腹腔内に注入されている気体を吸引する吸引装置 40 とで主に構成されている。

20

【 0 0 1 2 】

前記高周波電源装置 10 には第 1 の接続ケーブル 51 を介して例えば腹腔内に挿通されるハンドピース 11 が電気的に接続されると共に、第 2 の接続ケーブル 52 を介して患者の体表に密着させる患者電極 12 が接続されている。

【 0 0 1 3 】

前記ハンドピース 11 の手元側には前記高周波電源装置 10 から出力される高周波を切開用または凝固用に切り換える出力切換スイッチと、前記不活性ガス供給装置 20 からこのハンドピース 11 への不活性ガスの供給の ON / OFF を選択するガス供給選択スイッチとを配置したスイッチ部 11a が設けられている。前記スイッチ部 11a の出力切換スイッチを切り換えることによって高周波の出力を切開用または凝固用に切り換える選択信号が、前記第 1 の接続ケーブル 51 を介して高周波電源装置 10 に伝達されて高周波の出力が切り換えられるようになっている。

30

【 0 0 1 4 】

前記不活性ガス供給装置 20 と高周波電源装置 10 とは ON / OFF 信号などの受渡しが行えるように第 3 の接続ケーブル 53 によって接続されている。

【 0 0 1 5 】

また、この不活性ガス供給装置 20 から延出する不活性ガス供給チューブ 21 は、前記ハンドピース 11 に接続されており、この不活性ガス供給チューブ 21 を介してアルゴンガスが不活性ガス供給装置 20 からハンドピース 11 に供給されるようになっている。

40

【 0 0 1 6 】

さらに、前記ハンドピース 11 には前記不活性ガス供給装置 20 から延出する第 4 の接続ケーブル 54 が接続されており、前記ハンドピース 11 に設けたスイッチ部 11a のガス供給選択スイッチからの不活性ガス供給の ON / OFF 信号が、この第 4 の接続ケーブル 54 を介して不活性ガス供給装置 20 に伝達されるようになっている。

【 0 0 1 7 】

前記気腹装置 30 からは送気用チューブ 31 が延出しており、この送気用チューブ 31 の先端部が第 1 のトラカール 61 に接続されるようになっており、腹腔内を膨らませる例えば炭酸ガスが送気用チューブ 31、第 1 のトラカール 61 を介して腹腔内に注入される。

50

なお、腹腔内を所望の圧力に制御するために腹腔内圧を予め前記気腹装置 30 で設定すると共に、腹腔内圧を常時測定している。

【0018】

前記吸引装置 40 からは吸引用チューブ 41 が延出しており、この吸引用チューブ 41 を気腹装置 30 に設けた吸引制御手段 32 を経由させて第 2 のトラカール 62 に接続している。前記吸引制御手段 32 は、例えばピンチバルブで構成されており、前記吸引用チューブ 41 をピンチバルブに挟持し、このピンチバルブの開閉制御を行うことによって、チューブを開状態または閉状態に切り換えている。前記吸引制御手段 32 は通常状態では閉状態であるので吸引装置 40 による吸引動作は行われていない。

【0019】

なお、前記不活性ガス供給装置 20 と前記気腹装置 30 とは第 5 の接続ケーブル 55 によって電氣的に接続されている。また、前記不活性ガス供給装置 20 には前記高周波電源装置 10 の高周波の出力を切開用または凝固用に切り換えるフットスイッチ 22 が接続されている。

【0020】

ここで、不活性ガス供給装置 20 の構成を説明する。

図 2 に示すように不活性ガス供給装置 20 にはアルゴンガスポンベ 201 が配設されており、このアルゴンガスポンベ 201 内に充填されているアルゴンガスが減圧器 202 及び不活性ガス制御手段を構成する流量センサ 203 及び電空比例弁 204 を介して第 1 の接続口金 211 に連結されている不活性ガス供給チューブ 21 を介してハンドピース 11 まで供給されるようになっている。

【0021】

前記流量センサ 203 及び前記電空比例弁 204 は、不活性ガス供給装置 20 内に設けられている不活性ガス制御手段を構成する制御部 205 に電氣的に接続されている。また、この制御部 205 と前記高周波電源装置 10 とが第 2 のコネクタ 212 を介して電氣的に接続されると共に、第 3 のコネクタ 213、第 4 のコネクタ 214 及び第 5 のコネクタ 215 をそれぞれ介して前記気腹装置 30、フットスイッチ 22 及び第 4 の接続ケーブル 54 が前記制御部 205 に電氣的に接続されている。

【0022】

また、この腹腔鏡下外科手術において、気腹装置 30 は、腹腔内を所定量膨らませるために、炭酸ガスを送気用チューブ 31、第 1 のトラカール 61 を介して送り込むと共に、腹腔内圧を常時測定している。なお、前記気腹装置 30 によって設定された腹腔内圧設定値及び測定される腹腔内圧測定値はインタフェース手段である第 5 の接続ケーブル 55 及び第 2 のコネクタ 212 を介して制御部 205 に伝達されている。

【0023】

さらに、前記不活性ガス供給装置 20 には図示しないフロントパネル表示器、パネルスイッチ及び制御回路で構成した、表示及びスイッチのインターフェイス手段として機能するフロントパネル部 206 が設けられている。なお、このフロントパネル部 206 と制御部 205 とは電氣的に接続されている。

【0024】

前記制御部 205 に前記気腹装置 30 から腹腔内圧設定値及び腹腔内圧測定値が伝達されると、瞬時に腹腔内圧設定値と腹腔内圧測定値差との差の値が求められる。そして、この差の値が小さくなったとき、すなわち、腹腔内圧測定値が腹腔内圧設定値に近づいたとき、アルゴンガスの腹腔内への流量を設定可能な範囲で最大となるように制限する。このとき、前記腹腔内に流れ込むアルゴンガスの設定可能な最大流量は例えば以下の式で設定される。

【0025】

設定可能最大流量 (L / 分) = (設定値 (mmHg)) - (測定値 (mmHg))
但し、設定可能最大流量を予め 10 (L / 分) に設定している。

【0026】

そして、この式の結果を基にして前記電空比例弁 204 の開状態が制御される。

【0027】

上述のように構成した電気手術装置の作用を説明する。

まず、腹腔内の処置部位に例えば凝固用の高周波エネルギーを出力するために、ハンドピース 11 に設けられているスイッチ部 11a の出力選択スイッチを操作するか、またはフットスイッチ 22 を操作して高周波出力の「凝固」を選択する。すると、「凝固」を選択したことを示す出力選択信号が第 5 のコネクタ 215 または第 4 のコネクタ 214 を介して制御部 205 に伝達される。

【0028】

次に、「凝固」を選択したことを示す出力選択信号を受けた制御部 205 では電空比例弁 204 を開状態にしてアルゴンガスポンペ 201 内のアルゴンガスを不活性ガス供給チューブ 21 を介してハンドピース 11 に供給して、高周波エネルギーを処置部に導いて凝固処置が行える状態にする。

10

【0029】

このとき、前記不活性ガス供給チューブ 21 を介して腹腔内に流れ込むアルゴンガスの流量は、予め、フロントパネル部 206 を使用して例えば 10 L / 分を越えないように設定されると共に、常に、流量センサ 203 によって前記不活性ガス供給チューブ 21 に送り込まれる流量を測定して、電空比例弁 204 の開状態を制御している。

【0030】

また、本腹腔鏡下外科手術においては、腹腔内を所望の圧力に制御するために腹腔内圧が測定されると共に、第 2 のコネクタ 212 を介して常時、制御部 205 に伝達されている。なお、前記気腹装置 30 によって設定された腹腔内圧設定値も予め制御部 205 に伝達されている。

20

【0031】

前記アルゴンガスポンペ 201 からアルゴンガスを腹腔内に送り込んで処置を行っているとき、アルゴンガスが連続的に送り込まれることにより、腹腔内圧が上昇していく。このときの腹腔内圧は、常時測定されると共に制御部 205 に伝達されているので、この制御部 205 内では腹腔内圧設定値と腹腔内圧測定値との差が常に確認されている。そして、前記腹腔内圧設定値と腹腔内圧測定値との差の値が小さくなって、腹腔内圧測定値が腹腔内圧設定値に近づいたときアルゴンガスの腹腔内への流量を設定可能な範囲で最大となるように以下の式

30

設定可能最大流量 (L / 分) = (設定値 (mmHg)) - (測定値 (mmHg))

を基に、電空比例弁 204 に制御信号を出力して開状態を制御する。

【0032】

このように、腹腔鏡下において不活性ガスを用いて切開や凝固などの処置を行う際、予め設定されている腹腔内圧設定値と現時点における腹腔内圧測定値とを常時不活性ガス制御手段と比較し、この比較結果を基に不活性ガス供給装置から腹腔内に送り込む不活性ガスの流量を制御することによって、腹腔内に流れ込む不活性ガスの流量過多による腹腔内加圧を未然に防止することができる。

【0033】

40

前記記載の図 1 及び図 2 を参照して本発明の第 2 の実施形態を説明する。

本実施形態では上述のように腹腔内の圧力が上昇してきた際、アルゴンガスの腹腔内に流れ込む流量を設定可能な範囲で量大流量とする代わりに、以下のように吸引装置 40 を使用して腹腔内加圧を防止するものである。

【0034】

即ち、ハンドピース 11 のスイッチ部 11a または、フットスイッチ 22 から不活性ガス供給装置 20 の制御部 205 に高周波の出力を選択する選択信号が出力されると、この出力選択信号が入力された制御部 205 から気腹装置 30 に不活性ガス供給装置 20 の動作状態を表す ON / OFF 信号と、アルゴンガス設定流量情報とが第 5 の接続ケーブル 55 を介して伝達される。

50

【 0 0 3 5 】

このとき、前記気腹装置 3 0 では、前記不活性ガス供給装置 2 0 の動作状態を表す ON / OFF 信号及びアルゴンガス設定流量情報を基に、腹腔内に充満している炭酸ガスなどの気体を吸引制御手段 3 2 を用いて一定時間第 2 のトラカール 6 2 から吸引して一時的に腹腔内圧を下げる。このことにより、不活性ガスを腹腔内に注入しているときに腹腔内圧が設定した腹腔内圧より高くなることを防止している。

【 0 0 3 6 】

なお、前記第 2 のトラカール 6 2 から腹腔内のガスを吸引する吸引時間は、不活性ガスを腹腔内に送り込む流量に対して設定されるようになっており、腹腔内に送り込まれるガスの流量が多ければ多いほど吸引装置 4 0 による吸引時間を長くしている。

10

【 0 0 3 7 】

具体的には、不活性ガスを流量 1 0 L / 分で腹腔内に送り込むとき吸引装置 4 0 の吸引時間を 1 秒に設定したり、不活性ガスを流量 5 L / 分で腹腔内に送り込むとき吸引装置 4 0 の吸引時間を 0 . 5 秒に設定している。

【 0 0 3 8 】

このように、高周波出力開始時に一定量のガスを吸引して、一時的に腹腔内圧を下げることで、不活性ガスを腹腔内に注入している最中に腹腔内圧が設定した腹腔内圧より高くなることを防止することができる。

【 0 0 3 9 】

図 3 及び図 4 は本発明の第 3 の実施形態に係り、図 3 は電気手術装置の概略構成を示す説明図、図 4 はハンドピースの先端部の構成を説明する断面図である。

20

【 0 0 4 0 】

図 3 に示すように本実施形態の電気手術装置 1 で使用されるハンドピース 1 1 A の先端部 1 1 0 には、図 4 に示すように外側方向に向いて腹腔内圧を測定する小型圧力センサ 1 1 1 が設けられている。この小型圧力センサ 1 1 1 から出力される測定結果信号は信号線 1 1 2 を介して不活性ガス供給装置 2 0 内の制御部 2 0 5 に伝達される。なお、符号 1 1 3 は高周波エネルギーを処置部位に向けて出力する電極部でありハンドピース内部に固定されている。その他の構成は前記第 1 の実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【 0 0 4 1 】

上述のように構成した電気手術装置の作用を説明する。

30

【 0 0 4 2 】

ハンドピース 1 1 A の先端部に設けられている小型圧力センサ 1 1 1 によって腹腔内圧が測定され、この小型圧力センサ 1 1 1 による測定値が信号線 1 1 2 を介して不活性ガス供給装置 2 0 の制御部 2 0 5 に送られる。すると、前記小型圧力センサ 1 1 1 による測定値を基に、不活性ガス供給装置 2 0 では以下の計算式に従ってアルゴンガスの最大流量を決定する。

【 0 0 4 3 】

(アルゴンガス流量最大値 (L / 分)) = 1 0 - (腹腔圧測定値 (mmHg))

このとき、流量最大値を 1 0 (L / 分) とし、流量最小値を 1 (L / 分) として設定している。そして、上記式から得られる値にしたがって制御部 2 0 5 では電空比例弁 2 0 4 の開状態の制御を行って腹腔内圧の急激な上昇を防止することができる。また、不活性ガスを腹腔内に供給する先端部近傍での腹腔内圧測定値を基にして、不活性ガスの供給量を制御することができるので腹腔内圧の急激な上昇が防止される。その他の構成及び作用・効果は上述の実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

40

【 0 0 4 4 】

[付記]

以上詳述したような本発明の上記実施形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。

【 0 0 4 5 】

50

(1) 腹腔内に注入する不活性ガスの噴流を導電通路にして高周波エネルギーを体腔内の生体組織に導き、切開・凝固を行う電気手術装置において、
腹腔内圧設定値及び腹腔内圧測定値を不活性ガス供給手段に伝達するインターフェイス手段と、

このインターフェイス手段に伝達された腹腔内圧設定値及び腹腔内圧測定値を基に、不活性ガス供給手段から腹腔内に供給される不活性ガス流量を制限する不活性ガス制御手段と、

を具備した電気手術装置。

【 0 0 4 6 】

(2) 腹腔内に供給される不活性ガス流量を、現在の腹腔内圧測定値と腹腔内圧設定値との差によって決定する付記 1 記載の電気手術装置。

10

【 0 0 4 7 】

(3) 高周波を出力する高周波電源と、高周波エネルギーの導電通路となる不活性ガスを供給する不活性ガス供給装置と、体腔内に気体を注入して手術の視野及び術野を確保する気腹装置とを備えた電気手術装置において、

前記気腹装置に体腔内に注入する気体の注入量を制御する送気制御手段と、

体腔内に注入されている気体の吸引量を制御する吸引制御手段と、

前記不活性ガス供給手段とのインターフェイス手段とを設け、

前記不活性ガス供給手段から腹腔内に供給されるガス量に同期させて、前記吸引制御手段の吸引量を制御する電気手術装置。

20

【 0 0 4 8 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、腹腔内の圧力が予め設定した腹腔内圧設定値を超えることのない安全な電気手術装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 及び図 2 は本発明の第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態に係り、図 1 は電気手術装置の概略構成を示す図

【図 2】不活性ガス供給装置の構成を示す説明図

【図 3】図 3 及び図 4 は本発明の第 3 の実施形態に係り、図 3 は電気手術装置の概略構成を示す説明図

30

【図 4】ハンドピースの先端部の構成を説明する断面図

【符号の説明】

1 ... 電気手術装置

1 0 ... 高周波電源装置

1 1 ... ハンドピース

2 0 ... 不活性ガス供給装置

3 0 ... 気腹装置

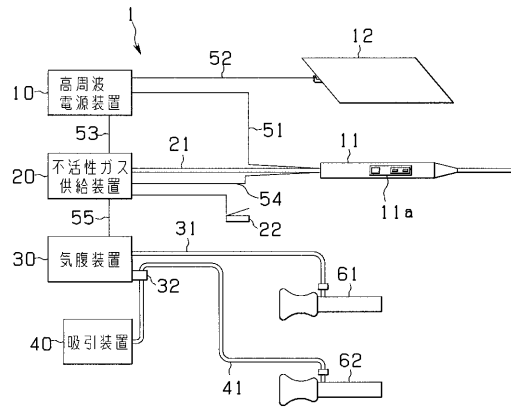
2 0 3 ... 流量センサ

2 0 4 ... 電空比例弁

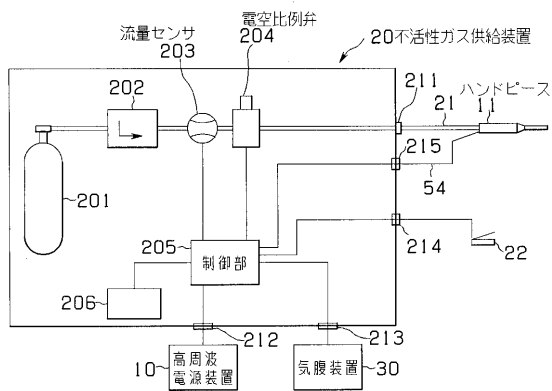
2 0 5 ... 制御部

40

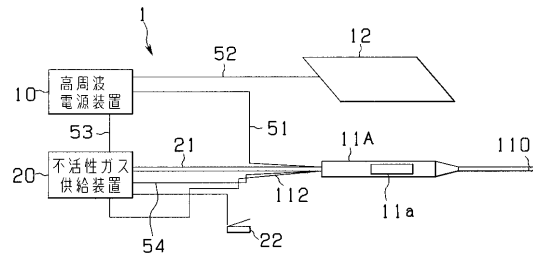
【図 1】



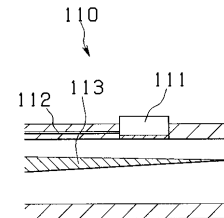
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特公平06-004076(JP,B2)
特開平05-208016(JP,A)
特開平6-54797(JP,A)
特開平6-178780(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
A61B 18/12
A61B 17/00