

(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2005-73746

(P2005-73746A)

(43) 公開日 平成17年3月24日(2005.3.24)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 18/00

F I

A61B 17/36 330

テーマコード (参考)

4C060

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-304709 (P2003-304709)

(22) 出願日 平成15年8月28日 (2003.8.28)

(71) 出願人 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 100058479

弁理士 鈴江 武彦

(74) 代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74) 代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74) 代理人 100100952

弁理士 風間 鉄也

(72) 発明者 山田 典弘

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

最終頁に続く

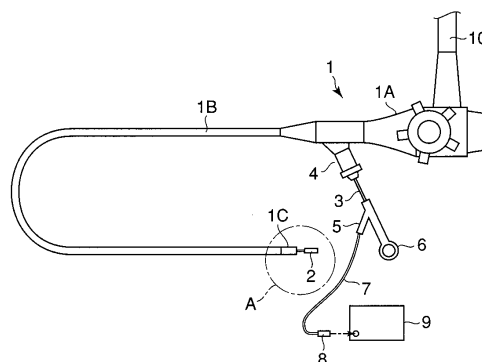
(54) 【発明の名称】 超音波処置装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、内視鏡とともに用いて被検体の管腔部に挿入され、内視鏡による患部の観察を行いながら、超音波振動による生体組織の切開・凝固処置等ができる超音波処置装置を提供しようとするものである。

【解決手段】生体組織を処置するための超音波振動を発生可能な超音波振動子2と、超音波振動子を覆う振動子カバー18と、カバー部材に一端が連結される中空の可撓性シース3と、超音波振動子に一端が接続され可撓性シースの内部に挿通される信号ケーブル7と、信号ケーブルの他端に接続され超音波振動子を駆動する駆動信号を発生するための超音波発振装置9と、可撓性シースの他端部に設けられ操作者の操作に応じて振動子カバーとともに超音波振動子を変位可能な操作部6とを具備する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体組織を処置するための超音波振動を発生可能な超音波振動子と、
前記超音波振動子を覆うカバー部材と、
前記カバー部材に一端が連結される中空の可撓性シースと、
前記カバー部材に覆われた前記超音波振動子に一端が接続され、前記可撓性シースの内部に挿通される信号ケーブルと、
前記信号ケーブルの他端に接続され、前記超音波振動子を駆動する駆動信号を発生するための超音波駆動手段と、
前記可撓性シースの他端部に設けられ、操作者の操作に応じて前記カバー部材とともに前記超音波振動子を変位可能な操作部と
を具備することを特徴とする超音波処置装置。 10

【請求項 2】

生体組織を処置するための超音波振動を発生可能な超音波振動子と、
前記超音波振動子を覆うカバー部材と、
前記カバー部材の後方に一端が連結される中空の可撓性シースと、
前記カバー部材に覆われる前記超音波振動子に一端が接続され、前記可撓性シースの内部に挿通される信号ケーブルと、
前記信号ケーブルの他端に設けられ、前記超音波振動子を駆動する駆動信号を発生するための超音波駆動手段に接続可能なコネクタ手段と、
前記可撓性シースの他端部に設けられ、操作者の操作に応じて前記カバー部材とともに前記超音波振動子を変位可能な操作部と
を具備することを特徴とする超音波処置装置。 20

【請求項 3】

生体組織を処置するための超音波振動を発生可能な超音波振動子を覆うカバー部材と、
前記カバー部材の後方に一端が連結される中空の可撓性シースと、
前記カバー部材に覆われた前記超音波振動子に一端が接続され、前記可撓性シースの内部に挿通される信号ケーブルと、
前記可撓性シースに挿通される前記信号ケーブルの他端を取出し可能なケーブル取出し口を有し、前記可撓性シースの他端に設けられ、操作者の操作に応じて前記カバー部材とともに前記超音波振動子を変位可能な操作部と、
前記操作部の前記ケーブル取出し口から取出された信号ケーブルの他端に接続され、前記超音波振動子を駆動する駆動信号を発生するための超音波駆動手段と
を具備することを特徴とする超音波処置装置。 30

【請求項 4】

生体組織を処置するための超音波振動を発生可能な超音波振動子を覆うためのカバー部材と、
前記カバー部材の後方に一端が連結され、内部に前記超音波振動子から延出された信号ケーブルを挿通可能な中空の可撓性シースと、
前記可撓性シースの他端に設けられ、操作者の操作に応じて前記カバー部材とともに前記超音波振動子を変位可能な操作部と、
前記操作部に設けられ、前記可撓性シースに挿通される前記信号ケーブルの端部を取出し可能なケーブル取出し口と、
前記ケーブル取出し口から取出された前記信号ケーブルの端部に設けられ、前記超音波振動子を駆動する駆動信号を発生するための超音波駆動手段に接続可能なコネクタ手段と
を具備することを特徴とする超音波処置装置。 40

【請求項 5】

生体組織を処置するための超音波振動を発生可能な超音波振動子を有し、該超音波振動子を駆動するための駆動装置に接続可能な超音波処置装置において、
前記超音波振動子を覆うカバー部材と、

前記カバー部材の後方に一端が連結され、内部に前記超音波振動子から延出される信号ケーブルを挿通する中空の可撓性シースと、

前記可撓性シース内部に挿通される前記信号ケーブルを前記駆動装置に接続するためのケーブル取出し口を有し、前記可撓性シースの他端に設けられ操作者の操作に応じて前記カバー部材とともに前記超音波振動子を変位可能な操作部とを具備することを特徴とする超音波処置装置。

【請求項 6】

生体組織を処置するための超音波振動を発生可能な超音波振動子と、

前記超音波振動子を覆うカバー部材と、

前記カバー部材の後方に一端が連結される中空の可撓性シースと、

前記カバー部材に覆われる前記超音波振動子に一端が接続され、前記可撓性シースの内部に挿通される信号ケーブルと、

前記信号ケーブルの他端に接続され、前記超音波振動子を駆動する駆動信号を発生するための超音波駆動手段と、

前記可撓性シースの他端部に設けられ、操作者の操作に応じて前記カバー部材とともに前記超音波振動子を変位可能な操作部と、

前記カバー部材に回動自在に設けられた鉗子部材と、

前記鉗子部材に一端が接続され、前記可撓性シースの内部に挿通される操作ワイヤと、

前記操作ワイヤの他端に接続され、前記操作部に対して移動可能なハンドル手段とを具備することを特徴とする超音波処置装置。

【請求項 7】

生体組織を処置するための超音波振動を発生可能な超音波振動子と、

前記超音波振動子を覆うためのカバー部材と、

前記カバー部材の後方に一端が連結される中空の可撓性シースと、

前記カバー部材に覆われる前記超音波振動子に一端が接続され、前記可撓性シースの内部に挿通される信号ケーブルと、

前記信号ケーブルの他端に設けられ、前記超音波振動子を駆動する駆動信号を発生するための超音波駆動手段に接続可能なコネクタ手段と、

前記可撓性シースの他端部に設けられ、操作者の操作に応じて前記カバー部材とともに前記超音波振動子を変位可能な操作部と、

前記カバー部材に回動自在に設けられた鉗子部材と、

前記鉗子部材に一端が接続され、可撓性シースの内部に挿通される操作ワイヤと、

前記操作ワイヤの他端に接続され、前記操作部に対して移動可能なハンドル手段とを具備することを特徴とする超音波処置装置。

【請求項 8】

上記鉗子部材は、上記超音波振動子の先端部との間に生体組織を挟持するように支持されることを特徴とする請求項 6 および請求項 7 のいずれかに記載の超音波処置装置。

【請求項 9】

上記鉗子部材は一对備えられ、上記超音波振動子の先端部に対向する部位の生体組織を挟持するように支持されることを特徴とする請求項 6 および請求項 7 のいずれかに記載の超音波処置装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡とともに用いられる超音波処置装置に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡用超音波処置具が、[特許文献 1]に開示されている。これは、処置部先端にループを持つ超音波振動自在要素としての可撓性ワイヤを備え、アクチュエータを操作することにより前記ループを開放構造と閉鎖構造との間で移動自在としている。前記可撓性ワ

10

20

30

40

50

イヤを内視鏡のチャンネルに挿入し、操作部に内蔵された超音波振動子から発生する超音波振動を可撓性ワイヤに伝達させて被検体の処置を行う。たとえば、ポリープ等の切除に最適である。

【0003】

一方、[特許文献2]に開示される超音波手術装置は、先端にブレード(刃)を取付けた超音波振動子を保持棒に固定し、これらをトラカールに挿入してなるものであって、先端ブレードにより被検体の処置を行う。前記超音波振動子と手術用ブレードを一体化し、使い捨てに適した構成であるとともに、超音波損失が大幅に減るので無駄な発熱が減り、手術操作の自由度が大幅に向上する、とある。

【特許文献1】US 6,231,578

【特許文献2】特開平11-56867号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、[特許文献1]に開示される技術では、処置部がループ形状であるため、ループより大きい腫瘍を切除することができないうえに、突出していない腫瘍、血管の切断・止血等は処置できず、適用範囲が極めて限られている。そして、超音波振動子に発生する超音波振動を長尺の可撓性プローブに伝達させるので、発熱などで振動エネルギーが損失し、先端処置部では所望の振動振幅を得られない可能性もある。

【0005】

さらに、軟性内視鏡と組み合わせて使用する可撓性プローブは、内視鏡を湾曲させた状態で超音波振動を行うため、軟性内視鏡の先端湾曲部に対応した部分以外においても超音波プローブにかかる振動的応力が大きく、耐性が劣るうえに、チャンネル内径を傷つける恐れがある。

【0006】

これに対して、[特許文献2]に開示される技術では、前記[特許文献1]の不具合を解決できる可能性はあるが、保持棒は剛体であって可撓性を備えていないので、軟性鏡では使用できない。また、保持棒は超音波振動子における超音波振動の節位置以外の部分に接続されているので、振動エネルギーが損失して、先端ブレードに所望の振動振幅が得られない。

【0007】

仮に、前記保持棒を可撓性のガイドワイヤに換えた場合でも、患者に対する安全性に大いに問題がある。すなわち、超音波振動子に使用される圧電素子、もしくは磁歪素子は人体に有害である場合が多いが、[特許文献2]では基本的に超音波振動子が被検体に対して露出する構成になっている。

【0008】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、内視鏡とともに用いて被検体の管腔部に挿入し、内視鏡による患部の観察をしながら、超音波振動による生体組織の切開・凝固処置等が可能な超音波処置装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項1の発明は、生体組織を処置するための超音波振動を発生可能な超音波振動子をカバー部材で覆い、このカバー部材に中空の可撓性シースの一端を連結し、カバー部材に覆われた超音波振動子に信号ケーブルの一端を接続して可撓性シースの内部に挿通し、信号ケーブルの他端に超音波駆動手段を接続し、可撓性シースの他端部に操作者の操作に応じてカバー部材とともに超音波振動子を変位可能な操作部を具備する。

【0010】

請求項2の発明は、生体組織を処置するための超音波振動を発生可能な超音波振動子をカバー部材で覆い、カバー部材の後方に中空の可撓性シースの一端を連結し、カバー部材

10

20

30

40

50

に覆われた超音波振動子に信号ケーブルの一端を接続して可撓性シース内部に挿通し、信号ケーブルの他端に超音波駆動手段に接続可能なコネクタ手段を設け、可撓性シースの他端部に操作者の操作に応じてカバー部材とともに超音波振動子を変位可能な操作部を具備する。

【0011】

請求項3の発明は、生体組織を処置するための超音波振動を発生可能な超音波振動子のカバー部材で覆い、カバー部材の後方に中空の可撓性シースの一端を連結し、超音波振動子に信号ケーブルの一端を接続して可撓性シースの内部に挿通し、信号ケーブルの他端を取り出し可能なケーブル取出し口を有し、可撓性シースの他端に操作者の操作に応じてカバー部材とともに超音波振動子を変位可能な操作部を備え、ケーブル取出し口から取出された信号ケーブルの他端に超音波駆動手段に接続して超音波振動子を駆動する駆動信号を発生させる。

10

【0012】

請求項4の発明は、生体組織を処置するための超音波振動を発生可能な超音波振動子のカバー部材で覆い、カバー部材の後方に中空の可撓性シースの一端を連結して内部に超音波振動子から延出された信号ケーブルを挿通可能とし、可撓性シースの他端に操作者の操作に応じてカバー部材とともに超音波振動子を変位可能な操作部を設け、信号ケーブルの端部を取り出し可能なケーブル取出し口を操作部に設け、ケーブル取出し口から取出された信号ケーブルの端部に超音波駆動手段に接続可能なコネクタ手段を具備する。

【0013】

20

請求項5の発明は、生体組織を処置するための超音波振動を発生可能な超音波振動子を有し、超音波振動子を駆動するための駆動装置に接続可能な超音波処置装置において、超音波振動子のカバー部材で覆い、カバー部材の後方に中空の可撓性シースの一端を連結して内部に超音波振動子から延出される信号ケーブルを挿通し、信号ケーブルを駆動装置に接続するためのケーブル取出し口を有し、可撓性シースの他端に操作者の操作に応じてカバー部材とともに超音波振動子を変位可能な操作部を具備する。

【0014】

請求項1ないし請求項5の発明によれば、振動子カバーに覆われた超音波振動子および可撓性シースを内視鏡のチャンネル内に挿通して、超音波振動子先端を内視鏡先端から突没操作できるとともに、超音波振動による被検体の切開・凝固などができる。

30

【0015】

請求項6の発明は、生体組織を処置するための超音波振動を発生可能な超音波振動子のカバー部材で覆い、カバー部材の後方に中空の可撓性シースの一端を連結し、カバー部材に覆われる超音波振動子に信号ケーブルの一端を接続して可撓性シースの内部に挿通させ、信号ケーブルの他端に超音波振動子を駆動する駆動信号を発生するための超音波駆動手段を接続し、可撓性シースの他端部に操作者の操作に応じてカバー部材とともに超音波振動子を変位可能な操作部を設け、カバー部材に鉗子部材を回動自在に設け、鉗子部材に操作ワイヤの一端を接続して可撓性シースの内部に挿通させ、操作ワイヤの他端に操作部に対して移動可能なハンドル手段を具備する。

【0016】

40

請求項7の発明は、生体組織を処置するための超音波振動を発生可能な超音波振動子のカバー部材で覆い、カバー部材の後方に中空の可撓性シースの一端を連結し、カバー部材に覆われた超音波振動子に信号ケーブルの一端を接続して可撓性シースの内部に挿通し、信号ケーブルの他端に超音波駆動手段に接続可能なコネクタ手段を設け、可撓性シースの他端部に操作者の操作に応じてカバー部材とともに超音波振動子を変位可能な操作部を設け、カバー部材に鉗子部材を回動自在に設け、鉗子部材に操作ワイヤの一端を接続して可撓性シースの内部に挿通し、操作ワイヤの他端に操作部に対して移動可能なハンドル手段を具備する。

【0017】

請求項8の発明は、請求項6および請求項7のいずれかに記載の前記鉗子部材は、超音

50

波振動子の先端部との間に生体組織を挟持するように支持されている。

【 0 0 1 8 】

請求項 9 の発明は、請求項 6 および請求項 7 のいずれかに記載の前記鉗子部材は一对備えられ、超音波振動子の先端部に対向する部位の生体組織を挟持するように支持されている。

【 0 0 1 9 】

請求項 6 ないし請求項 9 の発明によれば、超音波振動子の先端部に対向した状態で鉗子部材で生体組織を確実に挟持し、超音波処置が行える。

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、内視鏡とともに用いて被検体の管腔部に挿入され、内視鏡による患部の観察を行いながら、超音波振動による生体組織の切開・凝固処置等ができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 1 】

【実施例 1】

【 0 0 2 2 】

図 1 ~ 図 1 7 は本発明の実施例 1 に係る。図 1 は超音波処置装置を備えた内視鏡の全体構成を示す図、図 2 は図 1 の A 部を拡大した断面図、図 3 (A) は超音波処置装置と内視鏡の先端の斜視図、図 3 (B) はホーン先端の正面図、図 4 はホーンのフランジ部と振動子カバーとの嵌合い部の断面図、図 5 は図 2 の B - B ' 線に沿う断面図、図 6 ~ 図 8 は互いに異なる超音波振動子の構成を示す図、図 9 は振動子カバーの変形した断面図、図 1 0 はさらに異なる超音波振動子の構成を示す図、図 1 1 (A) (B) は積層圧電体の構成を示す斜視図、図 1 2 ~ 図 1 4 は屈曲 (横) 振動する超音波振動子の構成を示す断面図と斜視図、図 1 5 はねじり振動する超音波振動子の構成を示す断面図、図 1 6 はねじり振動する超音波振動子の構成を示す斜視図、図 1 7 はねじり圧電素子の構成を示す斜視図である。

【 0 0 2 3 】

図 1 に示す内視鏡 1 は、手元操作部 1 A と、この手元操作部 1 A に連設される可撓管部 1 B と、この可撓管部 1 B の先端に一体に設けられる先端部 1 C とから構成される。図 2 および図 3 (A) に示すように、先端部 1 C 内部には、観察系レンズ (観察手段) 1 3 と、照明系レンズ (照明手段) 5 0 が収容固定される。先端部 1 C から可撓管部 1 B に亘って、イメージガイド 1 4 および複数の湾曲駒 1 2 が収容され、これら湾曲駒 1 2 によって可撓管部 1 B が湾曲変形自在となっている。

【 0 0 2 4 】

手元操作部 1 A から可撓管部 1 B を介して先端部 1 C まで、チャンネル 2 3 が収容される。このチャンネル 2 3 には手元操作部 1 A から鉗子等の処置具が挿入可能であるとともに、後述する超音波処置装置 2 を構成する超音波振動子 2 2 が挿入可能である。手元操作部 1 A には、処置具あるいは超音波振動子 2 2 を外部から出し入れ可能な口金部 4 が設けられる。さらに、手元操作部 1 A には、図示しない光源およびビデオに接続されるビデオ端子 1 0 が設けられる。

【 0 0 2 5 】

図 1、図 2 および図 3 (A) に示す内視鏡 1 の観察下で超音波による処置を行う機能を備えた超音波処置装置 2 は、超音波振動子 2 2 と、この超音波振動子 2 2 を駆動する駆動信号を送る信号ケーブル 7 と、超音波振動子 2 2 に接続され、かつ超音波振動子 2 2 から延出された信号ケーブル 7 を内部に挿通する中空の可撓性シース 3 と、この可撓性シース 3 の端部に設けられた操作部 6 と、信号ケーブル 7 の端部を取出し可能な信号ケーブル取出口 5 と、信号ケーブル 7 の一端に設けられるコネクタ (コネクタ手段) 8 と、このコネクタ 8 に着脱自在に接続される超音波発振装置 (超音波駆動手段) 9 から構成される。

【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50

前記可撓性シース 3 は、内層 3 a と外層 3 b との 2 重構造であり、これらの間に補強部材を介在あるいは埋設する 2 重チューブシースが用いられる。前記超音波振動子 2 2 の先端部と可撓性シース 3 の外径寸法は前記チャンネル 2 3 の内径寸法よりも小さく形成され、これら超音波振動子 2 2 と可撓性シース 3 はチャンネル 2 3 内に挿通可能となっている。そして、可撓性シース 3 の全長はチャンネル 2 3 全長よりも若干長く形成されていて、可撓性シース 3 の端部に設けられる前記操作部 6 を前後方向に移動操作することで、内視鏡先端部 1 c に対して超音波振動子 2 2 の突没移動が可能である。

【0027】

図 2 に示す前記超音波振動子 2 2 は、振動の節に位置するフランジ部 1 5 a および先端面 b が振動の腹に位置する先端処置部 1 5 b を有するホーン 1 5 と、このホーン 1 5 のフランジ部 1 5 a 側端面に取付けられ軸方向に沿って縦振動する圧電素子 1 6 と、この圧電素子 1 6 をホーン 1 5 端面に強固に取付け固定する金属部材である裏打板 1 7 を備えている。

10

【0028】

さらに、超音波振動子 2 2 は、ホーン 1 5 以外の超音波振動子 2 2 全体を覆う円筒形の振動子カバー 1 8 と、圧電素子 1 6 における - 電極 4 9 a および + 電極 4 9 b に接続され圧電素子 1 6 に電気を供給する導線 1 9 と、これら導線 1 9 と接続され振動子カバー (カバー部材) 1 8 後端に設けられる 2 つの孔にそれぞれ挿入固定される導電ピン 2 0 と、各導電ピン 2 0 の周囲を被覆し振動子カバー 1 8 後端の孔との隙間を埋める絶縁材からなる絶縁被覆 2 1 を備えている。

20

【0029】

前記振動子カバー 1 8 に可撓性シース 3 が接続されていて、これら振動子カバー 1 8 と可撓性シース 3 の外径寸法は互いに略同一に設定されチャンネル 2 3 内に挿通可能であることは、先に説明したとおりである。前記導電ピン 2 0 の一端に信号ケーブル 7 が接続されていて、この信号ケーブル 7 は可撓性シース 3 内に挿通される。そして、信号ケーブル 7 はケーブル取出し口 5 から延出して超音波発振装置 9 に接続され、超音波振動子 2 2 は前記超音波発振装置 9 が発生する駆動信号を受けるようになっている。

【0030】

前記ホーン 1 5 の先端処置部 1 5 b の形状は、図 3 (B) に示すようにメス型 1 5 b 1 であったり、フック型 1 5 b 2 であったり、その他多様な形状を選択できる。図 2 に示すように、ホーン 1 5 において、振動の腹である先端処置部 1 5 b の先端面 b は、振動子カバー 1 8 に固定される振動の節であるフランジ部 1 5 a から $1/4$ 波長の距離に位置するように設定されている。

30

【0031】

つぎに、図 4 ~ 図 8 を用いて、振動子カバー 1 8 に対するホーン 1 5 の取付け構造について説明する。

図 4 に示すように、フランジ部 1 5 a の周端部分をホーン 1 5 の軸方向に沿ってある程度長く成形し、この周面に軸方向に沿ってねじ部 k を設け、振動子カバー 1 8 の先端部内周面に設けられるねじ孔 m に螺合することにより、ホーン 1 5 のフランジ部 1 5 a を振動子カバー 1 8 に取付け固定できる。

40

【0032】

あるいは、フランジ部 1 5 a と振動子カバー 1 8 の互いに嵌め込まれる周面をレーザー等で溶接して、ホーン 1 5 を振動子カバー 1 8 に取付け固定してもよい。この場合、図 5 に示すように、互いの嵌合面一部を平坦面とすることにより、溶接時の位置決めが容易になる。あるいは、図 6 に示すように、振動子カバー 1 8 とフランジ部 1 5 a に取付けねじ 5 4 を挿通して取付け固定してもよい。

【0033】

あるいは、図 7 に示すように、振動子カバー 1 8 の先端を折曲げて、この折曲げ部 1 8 a をホーン 1 5 と圧電素子 1 6 との間に挟持する構成としてもよい。そして、ホーン 1 5 、振動子カバー 1 8 、圧電素子 1 6 、電極 4 9 a 、4 9 b および裏打板 1 7 を埋込ボルト

50

25で固定することにより、超音波振動子22の構成部品の締結と、振動子カバー18の固定を一本のボルトで行うことができる。あるいは、図8に示すように、ホーン15の後端部に円筒状のカバー部15cを一体に設けることで、ホーン15と振動子カバー18の機能を一部品に集約させ構造の単純化を図ることもできる。その際、ホーン15のカバー部15cの後端は導電ピン20挿通用の2つの孔を有する遮蔽板24で塞がれる。

【0034】

なお、手技によってはホーン15の先端処置部15bを所定深さの範囲内で処置したい場合がある。このような要求を満たすために、図9に示すように、振動子カバー18をホーン15のフランジ部15aよりもさらに先端処置部15b側に延出する延出部18aを一体に設ける。この振動子カバー延出部18aの先端縁cとホーン15の先端処置部15bの先端面bとの距離Tを適宜調整することで、常に所望の処置深さを保持できる。

10

【0035】

これまで説明したように超音波振動子22は、ホーン15と、圧電素子16と、電極49a、49bおよび裏打板17を、ボルトで一体に締結固定するボルト締めランジュバン型振動子が一般的であるが、図10に示すように、積層圧電体26をホーン15に接着する超音波振動子22の構成とすれば、さらなる構造の単純化を図れる。前記積層圧電体26は、図11(A)および(B)に示すように、圧電層27と、内部電極28と、外部電極29と、絶縁保護層30が一体に焼結形成されたものであり、外部電極29への電気信号により超音波振動する。

【0036】

20

なお、上述の超音波振動子22は軸方向に沿って振動する縦振動であるが、処置対象の形状や、状態によっては縦以外の振動が有効な場合もある。図12～図14に示す超音波振動子22は、軸方向に対して垂直な方向に振動する屈曲(横)振動を発生させることができる。

【0037】

すなわち、図12および図13に示す超音波振動子22は、ホーン15の後端面に軸芯に沿って板状の素子支持部15dが一体に設けられ、この素子支持部15dの上下両面に板状の平板振動子31、32が取付けられて構成される。したがって、平板振動子31、32は素子支持部15dを挟んで対向配置され、平板振動子31、32は図12および図13に示す矢印の方向に分極されることになる。

30

【0038】

素子支持部15dに接する-電極31b、32aに-導線19bが接続され、振動子カバー18と向き合う+電極31a、32bに+導線19aが接続されることで、屈曲振動が発生する。このような屈曲振動を得ることができれば、たとえば結石の粉碎に極めて有効である。

【0039】

図14に示す超音波振動子22は、対向配置した2つの積層圧電体33、34をホーン15に接着した構成である。積層圧電体33、34は図に矢印に示すように、それぞれ反対方向に分極されている。各積層圧電体33、34における一方の外部電極35、36に+導線19aを接続し、図示しない反対側の外部電極には-導線19bを接続することで屈曲振動が発生する。

40

【0040】

図15および図16に示す超音波振動子22では、外周方向にねじり振動を発生させることができる。

すなわち、図15に示す超音波振動子22は、図17に示すように圧電素子37を径方向に分割して、各分割片fを図中矢印に示す方向に分極したあと、再び貼り合わせてねじり振動子37を構成している。このねじり振動子37をホーン15に取付けることにより、超音波振動子22のねじり振動を可能にしている。

【0041】

図16に示す超音波振動子22は、図中矢印方向に分極した4つの積層圧電体38、3

50

9、40、41を互いに対向して配置させることにより、超音波振動子22のねじり振動を可能にしている。なお、積層圧電体38、39および40、41に設けられる外部電極51は+導線19aに接続され、積層圧電体38、39および40、41間に挟まれた-電極52は-導線19bに接続される。

【0042】

つぎに、実施例1に記載の内視鏡1の作用を説明する。

被検体の管腔部内に図1に示す内視鏡1を先端部1cから挿入し、照明系レンズ50で周囲を照らしながら、観察系レンズ13を介してビデオで観察する。患部を確認したら、内視鏡1の口金部4から超音波処置装置2を構成する超音波振動子22を挿入する。すなわち、ホーン15、振動子カバー18および可撓性シース3の順で、口金部4からチャンネル23内に挿入する。観察を継続しながら操作部6を前後方向に移動操作して、超音波による処置を行うとする処置部位にホーン15の先端処置部15bを当てる。

【0043】

そして、図示しない超音波発生操作手段(例えばフットスイッチやハンドスイッチ)を操作し、超音波発振装置9から信号ケーブル7を通じて駆動信号を圧電素子16に印加する。圧電素子16の作用が超音波振動子22で機械的振動に変換されて超音波振動が発生し、ホーン15の先端処置部15b側に伝達される。したがって、内視鏡1による観察を継続したまま、ホーン15の先端処置部15bに発生する超音波振動によって生体組織の粉碎・乳化・止血等の処置を行える。

【0044】

このようにして、ホーン15を覆う振動子カバー18と、この振動子カバー18の後方に一端が連結された中空の可撓性シース3の外径寸法を、内視鏡1を構成するチャンネル23の内径寸法よりも小さく形成してチャンネル23内に挿通し、可撓性シース3の他端に接続された操作部6を前後方向に操作することにより、ホーン15の先端処置部15bがチャンネル23先端から突没自在となり、超音波振動による生体組織の切開・凝固などの処置ができる。可撓管部1Bの湾曲状態に可撓性シース3が追従変形して、可撓管部1Bの動作の円滑性を保持でき、しかも超音波振動子22におけるホーン先端処置部15bの内視鏡先端部1cに対する突没操作が容易である。

【実施例2】

【0045】

図18~図20は本発明の実施例2に係る。図18は超音波処置装置における超音波振動子の断面図、図19は超音波振動子の斜視図、図20は超音波処置装置の操作部およびハンドルの一部を切欠した側面図である。なお、先に説明した実施例1と同一部品については同番号を付して新たな説明は省略する。ここでは、実施例1との相違点についてのみ説明する。

【0046】

図18および図19に示すように、超音波振動子22はホーン15等の他、鉗子42を備えている。この鉗子42は、ホーン15の先端処置部15bに接する把持面fを有する把持部42aと、この把持部42aの後端に一体に設けられる後端突出部42cおよび、把持部42aの側部に一体に設けられる支持部42bから構成される。

【0047】

前記後端突起部42cには操作ワイヤ43の一端部が接続されていて、この操作ワイヤ43はホーン15に設けられる操作ワイヤ孔44に挿通する。この操作ワイヤ孔44は、ホーン先端処置部15bの後方に一体に設けられるカバー部15cに開口されている。カバー部15cは、先に図2で説明した振動子カバー18の代用をなす。当然、振動子カバー18を備えて操作ワイヤ43を挿通するようにしてもよい。操作ワイヤ43は、図21に示すように内視鏡1の口金部4を介して操作部6に設けられるハンドル53に接続される。

【0048】

前記鉗子42の支持部42bは、図19に示すように支持ピン45を介してホーン15

10

20

30

40

50

のカバー部 15c に回転自在に支持される。前記ハンドル 53 は、操作部 6 に沿ってスライド自在である。ハンドル 53 を前後方向に移動操作することにより、操作ワイヤ 43 は鉗子後端突起部 42c を前後方向に移動させ、支持ピン 45 を支点として鉗子 42 を回動させる。すなわち、ホーン 15 の先端処置部 15b に対し鉗子 42 の把持部 42a が開閉可能となっている。

【0049】

つぎに、実施例 2 の作用を説明する。

被検体の管腔部内に図 1 に示す内視鏡 1 を先端部 1C から挿入し、照明系レンズ 50 で周囲を照らしながら、観察系レンズ 13 を介してビデオで観察する。患部を確認したら、内視鏡 1 の口金部 4 から超音波処置装置 2 を構成する超音波振動子 22 を挿入する。すなわち、ホーン 15、振動子カバー 18 および可撓性シース 3 の順で、口金部 4 からチャンネル 23 内に挿入する。観察を継続しながら操作部 6 を前後方向に移動操作して、超音波による処置を行うとする処置部位にホーン 15 の先端処置部 15b を当てる。

10

【0050】

つぎに、ハンドル 53 を引いて鉗子 42 を回動し、この把持部 42a をホーン 15 の先端処置部 15b に対して開放する。開放状態のまま操作部 6 を押し込み、処置対象部位となる生体組織を先端処置部 15b と把持部 42a との間に介在させる。図示しない超音波発生操作手段（例えばフットスイッチやハンドスイッチ）を操作し、超音波発振装置 9 から信号ケーブル 7 を通じて駆動信号を圧電素子 16 に印加する。

【0051】

20

圧電素子 16 の作用が超音波振動子 22 で機械的振動に変換されて超音波振動が発生し、ホーン 15 の先端処置部 15b 側に伝達する。内視鏡 1 による観察を継続し、ホーン 15 の先端処置部 15b を超音波振動させながらハンドル 53 を押す。鉗子 42 が回動してホーン先端処置部 15b と鉗子把持部 42a との間に生体組織を挟持し、その状態を保持して粉碎・乳化・止血等の処置が行える。

【0052】

このようにして、可撓管部 1B の湾曲状態に可撓性シース 3 が追従変形して、可撓管部 1B の動作の円滑性を保持でき、しかも超音波振動子 22 におけるホーン先端処置部 15b の内視鏡先端部 1C に対する突没操作が容易であるとともに、鉗子 42 と先端処置部 15b とで生体組織を挟持しながら超音波処置でき、より確実な処置が可能となる。

30

【実施例 3】

【0053】

図 21、図 22 は本発明の実施例 3 に係る。図 21 は超音波処置装置における超音波振動子先端の正面図、図 22 は超音波振動子先端の断面図である。なお、先に説明した実施例 1 と同一部品については同番号を付して新たな説明は省略する。ここでは、実施例 1 との相違点についてのみ説明する。

【0054】

超音波振動子 22 はホーン 15 等の他、2 つ（一対）の鉗子 46a, 46b を備えている。それぞれの鉗子 46a, 46b は先端爪部 g を自由端とし、後端部が支持ピン 55 を介して振動子カバー 18 に回転自在に支持される。鉗子 46a, 46b の後端部には操作ワイヤ 47 の一端部が接続されていて、この操作ワイヤ 47 は振動子カバー 18 に設けられるワイヤ用切欠部 48 を介して、先に「実施例 2」で説明したハンドル 53 に接続されている。前記ハンドル 53 は、操作部 6 に沿ってスライド可能であり、ハンドル 53 を前後方向に移動操作することにより一対の鉗子 46a, 46b は支持ピン 45 を支点として互いに反対方向に回動し、ホーン 15 の先端処置部 15b に対して鉗子 42a, 42b の先端爪部 g を開閉可能としている。

40

【0055】

つぎに、実施例 3 の作用を説明する。

被検体の管腔部内に図 1 に示す内視鏡 1 を先端部 1C から挿入し、照明系レンズ 50 で周囲を照らしながら、観察系レンズ 13 を介してビデオで観察する。患部を確認したら、

50

内視鏡 1 の口金部 4 から超音波処置装置 2 を構成する超音波振動子 2 2 を挿入する。すなわち、ホーン 1 5、振動子カバー 1 8 および可撓性シース 3 の順で、口金部 4 からチャンネル 2 3 内に挿入する。観察を継続しながら操作部 6 を前後方向に移動操作して、超音波による処置を行うとする処置部位にホーン 1 5 の先端処置部 1 5 b を当てる。

【 0 0 5 6 】

そして、ハンドル 5 3 を押して鉗子 4 6 a , 4 6 b を回動させ、ホーン 1 5 の先端処置部 1 5 b に対して鉗子 4 6 a , 4 6 b を開放する。この状態を保持したまま操作部 6 を押し込み、処置対象部位を鉗子 4 6 a , 4 6 b 相互の先端爪部 g 間に介在させる。つぎに、図示しない超音波発生操作手段（例えばフットスイッチやハンドスイッチ）を操作し、超音波発振装置 9 から信号ケーブル 7 を通じて駆動信号を圧電素子 1 6 に印加する。

10

【 0 0 5 7 】

超音波発振装置 9 が駆動されホーン 1 5 の先端処置部 1 5 b を超音波振動させながら、ハンドル 5 3 を後ろに引き鉗子 4 6 a , 4 6 b の先端相互を閉める。そうすることで、処置対象となる生体組織を鉗子 4 6 a , 4 6 b の爪部 g で摘んだまま、切断・止血などの超音波処置を行える。

【 0 0 5 8 】

このようにして、可撓管部 1 B の湾曲状態に可撓性シース 3 が追従変形して、可撓管部 1 B の動作の円滑性を保持でき、しかも超音波振動子 2 2 におけるホーン先端処置部 1 5 b の内視鏡先端部 1 C に対する突没操作が容易であるとともに、一対の鉗子 4 6 a , 4 6 b で生体組織を確実に挟持しながら超音波処置することができ、より確実な処置が可能となる。

20

【 0 0 5 9 】

さらに、本発明は前記実施例の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施できることは勿論である。

つぎに、本発明の他の特徴的な技術事項を下記の通り付記する。

記

（付記項 1） 超音波振動を発生させ、その超音波振動を先端処置部に伝達させることで被検体の処置をする超音波振動子と、超音波振動子の処置部以外を覆う振動子カバーと、前記振動子カバーの後端に接続された長尺の可撓性シースと、前記可撓性シースの一端に接続された操作部と、前記可撓性シースの内部に埋設され、前記超音波振動子に電気信号を伝達する配線ケーブルと、電気信号を発生して前記超音波振動子を駆動させる電源とを備えることを特徴とする超音波処置装置。

30

【 0 0 6 0 】

（付記項 2） 付記項 1 記載の超音波処置装置において、前記振動子カバー及び可撓性シースの外径は、内視鏡のチャンネル内径より小さく、前記振動子カバーに覆われた超音波振動子は、一端がシースに接続された操作部を前後することにより、内視鏡のチャンネル内を出し入れ可能であることを特徴とする超音波処置装置。

【 0 0 6 1 】

（付記項 3） 付記項 1 記載の超音波処置装置において、前記振動子カバーは、前記超音波振動子の振動の節位置に固定されたことを特徴とする超音波処置装置。

40

【 0 0 6 2 】

（付記項 4） 付記項 1 記載の超音波処置装置において、前記超音波振動子の処置部先端は、前記振動子カバーが固定される節位置から、1 / 4 波長の距離にあることを特徴とする超音波処置装置。

【 0 0 6 3 】

（付記項 5） 付記項 1 記載の超音波処置装置において、前記超音波振動子は、先端処置部を含むホーンと、電気信号を機械的振動に変換する複数の圧電素子と、圧電素子に電気信号を供給する複数の電極と、裏打板とから構成され、前記振動子カバーを振動の節位置にあたるホーンと圧電素子との間に挟持し、ホーン、振動子カバー、圧電素子、電極、及び裏打板を埋め込みボルトで固定したことを特徴とする超音波処置装置。

50

【 0 0 6 4 】

(付記項 6) 付記項 1 記載の超音波処置装置において、前記超音波振動子のホーンと振動子カバーが一体に形成されていることを特徴とする超音波処置装置。

【 0 0 6 5 】

(付記項 7) 付記項 1 記載の超音波処置装置において、前記超音波振動子は、先端処置部を含むホーンと、圧電層と内部電極を交互に積層した積層圧電体とから構成されることを特徴とする超音波処置装置。

【 0 0 6 6 】

(付記項 8) 付記項 1 記載の超音波処置装置において、前記超音波振動子は、振動子の中心軸に対して垂直方向に振動する屈曲（横）振動することを特徴とする超音波処置装置。 10

【 0 0 6 7 】

(付記項 9) 付記項 1 記載の超音波処置装置において、前記超音波振動子は、振動子の中心軸に対して円周方向に振動するねじり振動することを特徴とする超音波処置装置。

【 0 0 6 8 】

(付記項 10) 超音波振動を発生させ、その超音波振動を先端処置部に伝達させることで被検体の処置をする超音波振動子と、超音波振動子の処置部以外を覆う振動子カバーと、振動子カバーに回転自由に固定され、一端が操作ワイヤに接続されている鉗子と、操作ワイヤの一端に接続されたハンドルと、前記振動子カバーの後端に接続された長尺の可撓性シースと、前記可撓性シースの一端に接続された操作部と、前記可撓性シースの内部に埋設され、前記超音波振動子に電気信号を伝達する配線ケーブルと、電気信号を発生して前記超音波振動子を駆動させる電源とを備えることを特徴とする超音波処置装置。 20

【 0 0 6 9 】

(付記項 11) 付記項 10 記載の超音波処置装置において、前記鉗子、振動子カバー及び可撓性シースの外形は、内視鏡のチャンネル内径より小さく、前記振動子カバーに覆われた超音波振動子と、振動子カバーに回転自由に固定された鉗子は、一端がシースに接続された操作部を前後することにより、内視鏡のチャンネル内を出し入れ可能であることを特徴とする超音波処置装置。

【 0 0 7 0 】

(付記項 12) 付記項 10 記載の超音波処置装置において、操作ワイヤの一端に接続されているハンドルを前後することで、鉗子が開閉自在になることを特徴とする超音波処置装置。 30

【 0 0 7 1 】

(付記項 13) 付記項 10 記載の超音波処置装置において、複数の鉗子を有することを特徴とする超音波処置装置。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 2 】

【 図 1 】 本発明の実施例 1 に係る、超音波処置装置を備えた内視鏡の全体構成を示す図。

【 図 2 】 同実施例 1 に係る、内視鏡と超音波振動子の先端を拡大した断面図。

【 図 3 】 同実施例 1 に係る、内視鏡と超音波振動子の先端の斜視図と、超音波振動子先端の正面図。 40

【 図 4 】 同実施例 1 に係る、ホーンのフランジ部と振動子カバーとの嵌合い部の断面図。

【 図 5 】 同実施例 1 に係る、[図 2] の B - B ' 線に沿う一部の断面図。

【 図 6 】 同実施例 1 に係る、超音波振動子の構成を示す図。

【 図 7 】 同実施例 1 に係る、さらに異なる超音波振動子の構成を示す図。

【 図 8 】 同実施例 1 に係る、さらに異なる超音波振動子の構成を示す図。

【 図 9 】 同実施例 1 に係る、ホーン先端処置部に対する振動子カバーの変形した断面図。

【 図 10 】 同実施例 1 に係る、さらに異なる超音波振動子の構成を示す図。

【 図 11 】 同実施例 1 に係る、積層圧電体の構成を示す斜視図。

【 図 12 】 同実施例 1 に係る、屈曲振動する超音波振動子の構成を示す断面図。 50

【図 1 3】同実施例 1 に係る、さらに異なる屈曲振動する超音波振動子の構成を示す斜視図。

【図 1 4】同実施例 1 に係る、さらに異なる屈曲振動する超音波振動子の構成を示す斜視図。

【図 1 5】同実施例 1 に係る、ねじり振動する超音波振動子の構成を示す断面図。

【図 1 6】同実施例 1 に係る、さらに異なるねじり振動する超音波振動子の構成を示す斜視図。

【図 1 7】同実施例 1 に係る、ねじり圧電素子の構成を示す斜視図。

【図 1 8】本発明の実施例 2 に係る、超音波振動子の断面図。

【図 1 9】同実施例 2 に係る、超音波振動子の斜視図。

【図 2 0】同実施例 2 に係る、超音波処置装置の操作部およびハンドルの一部を切欠した側面図。

【図 2 1】本発明の実施例 3 に係る、超音波処置装置先端の正面図。

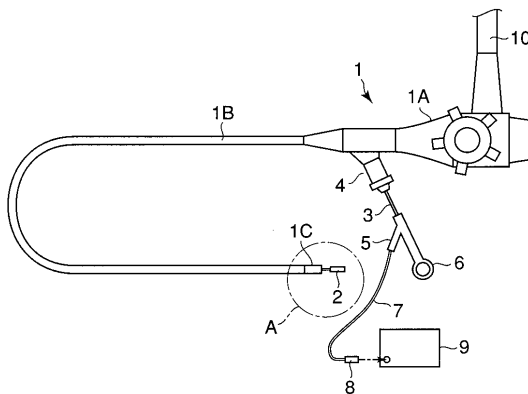
【図 2 2】同実施例 3 に係る、超音波処置装置先端の断面図。

【符号の説明】

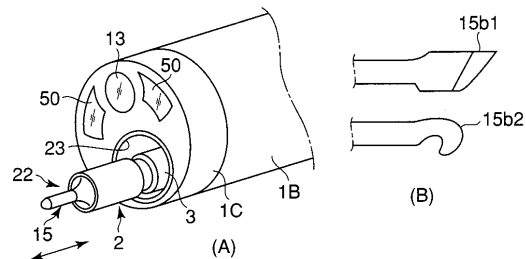
【0073】

22 ... 超音波振動子、18 ... 振動子カバー（カバー部材）、3 ... 可撓性シース、7 ... 信号ケーブル、9 ... 超音波発振装置（超音波駆動手段）、6 ... 操作部、8 ... コネクタ（コネクタ手段）、5 ... ケーブル取出し口、42, 46 ... 鉗子（鉗子部材）、43, 47 ... 操作ワイヤ、53 ... ハンドル（ハンドル手段）。

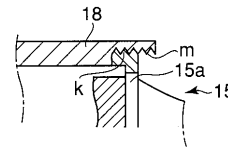
【図 1】



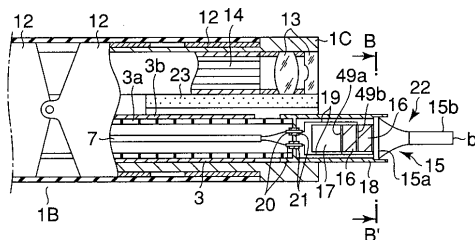
【図 3】



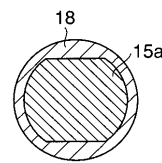
【図 4】



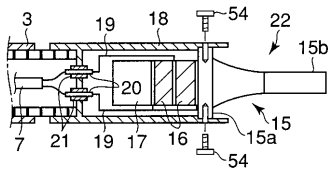
【図 2】



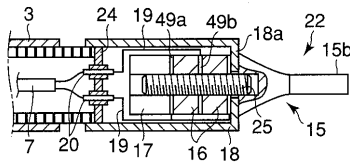
【図 5】



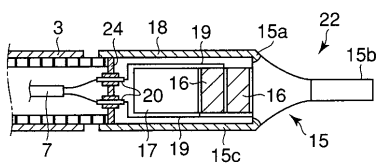
【図 6】



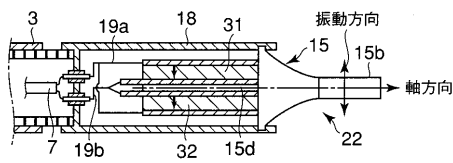
【図 7】



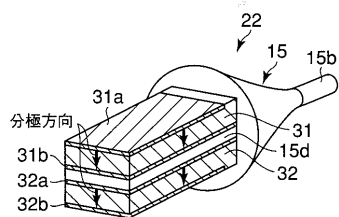
【図 8】



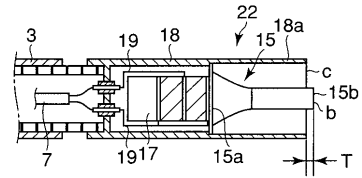
【図 12】



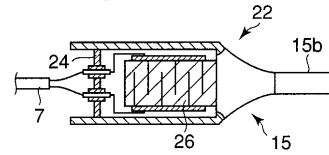
【図 13】



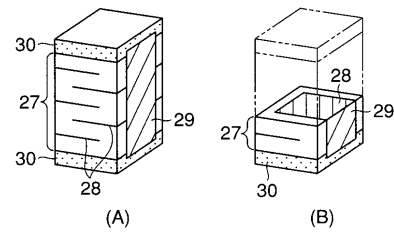
【図 9】



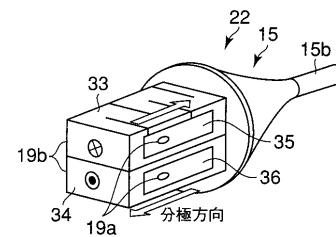
【図 10】



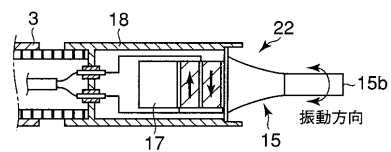
【図 11】



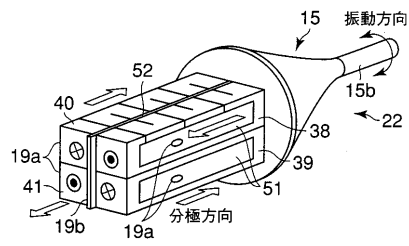
【図 14】



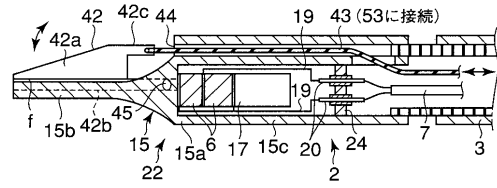
【図 15】



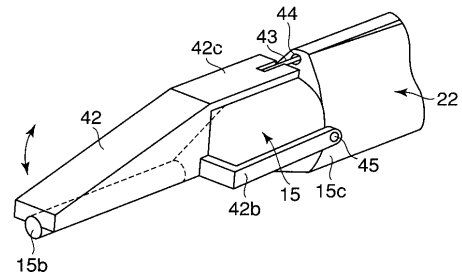
【図 16】



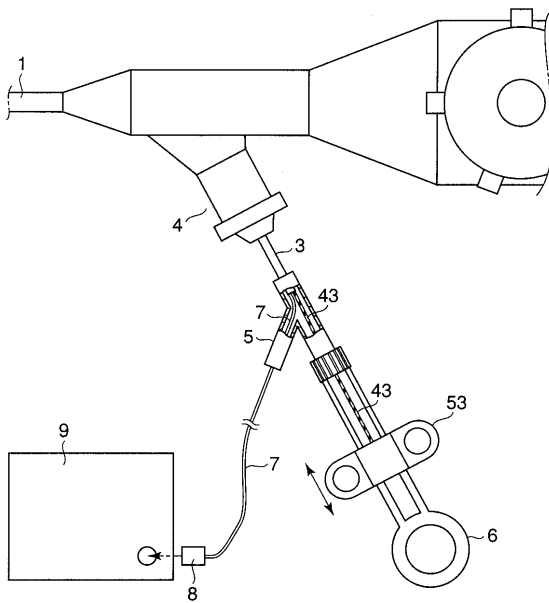
【図 18】



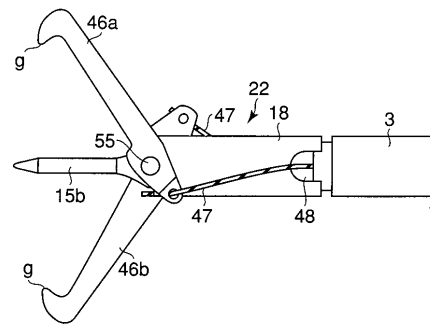
【図 19】



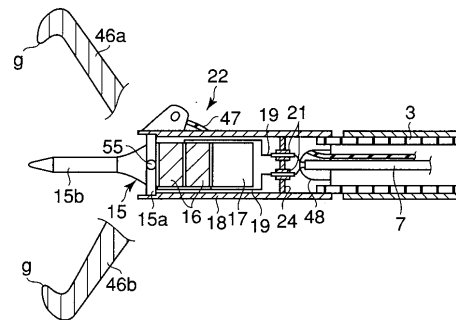
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

- (72)発明者 上野 晴彦
東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 高 橋 裕之
東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 鈴木 啓太
東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 渡辺 浩良
東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 中村 剛明
東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- Fターム(参考) 4C060 JJ13 MM24