

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4128496号
(P4128496)

(45) 発行日 平成20年7月30日 (2008. 7. 30)

(24) 登録日 平成20年5月23日 (2008. 5. 23)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 18/00 (2006. 01)

A 6 1 B 17/36 3 3 0

A 6 1 B 17/32 (2006. 01)

A 6 1 B 17/32 3 3 0

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-282725 (P2003-282725)
 (22) 出願日 平成15年7月30日 (2003. 7. 30)
 (65) 公開番号 特開2005-46424 (P2005-46424A)
 (43) 公開日 平成17年2月24日 (2005. 2. 24)
 審査請求日 平成17年4月15日 (2005. 4. 15)

(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4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4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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡の挿入部の先端部外周面に装着される処置ユニット保持部材と、
 前記処置ユニット保持部材に装着されている処置ユニットであって、超音波振動を発生する超音波振動子及び前記超音波振動子に連結され前記超音波振動子から伝達された超音波振動により処置対象を処置する処置部を有する処置ユニットと、
 前記処置ユニットに対して移動可能に前記処置ユニット保持部材に設けられている把持具であって、前記処置ユニットに対して前記把持具が移動されることにより前記処置部の先端部と共同して処置対象を把持可能な把持部を有する把持具と、
 前記処置ユニットに接続され、前記超音波振動子に電気信号を伝達可能であり、前記挿入部の外部に配置されるケーブルと、
 前記把持具に連結され、前記処置ユニットに対して前記把持具を移動可能であり、前記挿入部の外部に配置される長尺な把持具操作部材と、
 前記挿入部の外周面に装着され、前記挿入部に前記ケーブルを結束すると共に前記挿入部の長手方向に沿って進退可能に前記挿入部に前記把持具操作部材を結束する少なくとも1つの結束部材と、
 を具備することを特徴とする超音波処置装置。

【請求項 2】

内視鏡の挿入部の先端部外周面に装着される処置ユニット保持部材と、
 前記処置ユニット保持部材に装着されている第1の処置ユニットであって、超音波振動

10

20

を発生する第1の超音波振動子及び前記第1の超音波振動子に連結され前記第1の超音波振動子から伝達された超音波振動により処置対象を処置する第1の処置部を有する第1の処置ユニットと、

前記処置ユニット保持部材に装着されている第2の処置ユニットであって、超音波振動を発生する第2の超音波振動子及び前記第2の超音波振動子に連結され前記第2の超音波振動子から伝達された超音波振動により処置対象を処置する第2の処置部を有し、前記第1の処置部の先端部と前記第2の処置部の先端部とによって処置対象を把持可能である、第2の処置ユニットと、

前記第1の処置ユニットに接続され、前記超音波振動子に電気信号を伝達可能であり、前記挿入部の外部に配置される第1のケーブルと、

前記第2の処置ユニットに接続され、前記超音波振動子に電気信号を伝達可能であり、前記挿入部の外部に配置される第2のケーブルと、

前記挿入部の外周面に装着され、前記挿入部に前記第1及び第2のケーブルを結束する少なくとも1つの結束部材と、

を具備することを特徴とする超音波処置装置。

【請求項3】

前記第2の処置ユニットは、前記第1の処置ユニットに対して移動可能に前記処置ユニット保持部材に設けられており、前記第1の処置ユニットに対して前記第2の処置ユニットを移動させることにより前記第1の処置部の先端部と前記第2の処置部の先端部とによって処置対象を把持可能であり、

前記超音波処置装置は、前記第2の処置ユニットに連結され、前記第1の処置ユニットに対して前記第2の処置ユニットを移動可能であり、前記挿入部の外側に配置される長尺な第2の処置ユニット操作部材をさらに具備し、

前記少なくとも1つの結束部材は、前記挿入部の長手方向に進退可能に前記挿入部に前記第2の処置ユニット操作部材を結束する、

ことを特徴とする請求項2の超音波処置装置。

【請求項4】

前記第1の超音波振動子と前記第2の超音波振動子とは互いに逆位相で駆動される、

ことを特徴とする請求項2又は3の超音波処置装置。

【請求項5】

前記第1の超音波振動子と前記第2の超音波振動子とは互いに異なった周波数で駆動される、

ことを特徴とする請求項2又は3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、内視鏡観察下、超音波振動を利用して処置対象に処置を行う超音波処置装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、内視鏡観察下、超音波振動を利用して処置対象に処置を行う超音波処置具が用いられている。このような超音波処置具の一例として、特許文献1に示された内視鏡用超音波処置具がある。この内視鏡用超音波処置具は、内視鏡のチャンネルに挿通される可撓性ワイヤを有する。この可撓性ワイヤの先端部は、ループ状の処置部であり、手元端部は、操作部に内蔵された超音波振動子に接続されている。処置対象に処置を行う際には、可撓性ワイヤを内視鏡のチャンネルに挿入して処置部を内視鏡先端部から導出し、処置部によって処置対象を保持する。この後、超音波振動子によって発生された超音波振動を可撓性ワイヤを介して処置部に伝達し、伝達された超音波振動を利用して処置部により処置対象に処置を行う。

【0003】

また、特許文献2には、超音波処置装置としての超音波手術装置が開示されている。この超音波手術装置では、トロッカー内に挿入される保持棒の先端部に超音波振動子が装着されている。超音波振動子には、超音波振動を利用して処置を行うブレードが一体的に設けられ処置ユニットを形成している。処置対象に処置を行う際には、保持棒をトロッカーに挿入し、処置ユニットを体腔内に挿入する。この状態で、超音波振動子により発生される超音波振動を利用してブレードにより処置対象に処置を行う。

【特許文献1】米国特許6, 231, 578号

【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】

10

【0004】

特許文献1の内視鏡用超音波処置具では、処置部がループ状であるため適用範囲が極めて限られている。例えば、ループより大きい腫瘍を切除することができず、また、突出していない腫瘍、血管等を切断、止血等することもできない。

【0005】

また、手元側の超音波振動子で発生された振動を長尺の可撓性ワイヤのプローブを介して先端の処置部まで伝達させる構成となっている。このため、可撓性ワイヤのプローブにおいて発熱などで振動エネルギーが損失し、処置部では所望の振動振幅を得られない可能性がある。

【0006】

20

さらに、この内視鏡用超音波処置具を軟性内視鏡と組み合わせて使用する場合、通常、内視鏡を湾曲させた状態で使用されることが多い。この際、可撓性ワイヤのプローブは、内視鏡を湾曲させた状態で超音波発振を行うため、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、耐性面が劣る上に、内視鏡のチャンネルの内周面を傷つける可能性がある。

【0007】

一方、特許文献2の超音波手術装置では、保持棒は可撓性ではないので軟性鏡では使用できない。また、保持棒は処置ユニットの超音波振動の節位置以外の場所で処置ユニットに固定されている。このため、処置ユニットの超音波振動の振動エネルギーが損失して、ブレードで所望の振動振幅が得られない可能性がある。さらに、超音波振動子として使用される圧電素子もしくは磁歪素子が被検体に対して露出している。これは、超音波振動子が患者の体腔内に挿入されることから患者にとって好ましいことではない。一般に、圧電素子又は磁歪素子は人体に有害である場合が多いので被覆される必要がある。

30

【0008】

本発明は、上記課題に着目してなされたもので、その目的とするところは、内視鏡観察下、低侵襲で各種処置を適切に行うことが可能な超音波処置装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項1の発明は、内視鏡の挿入部の先端部外周面に装着される処置ユニット保持部材と、前記処置ユニット保持部材に装着されている処置ユニットであって、超音波振動を発生する超音波振動子及び前記超音波振動子に連結され前記超音波振動子から伝達された超音波振動により処置対象を処置する処置部を有する処置ユニットと、前記処置ユニットに対して移動可能に前記処置ユニット保持部材に設けられている把持具であって、前記処置ユニットに対して前記把持具が移動されることにより前記処置部の先端部と共同して処置対象を把持可能な把持部を有する把持具と、前記処置ユニットに接続され、前記超音波振動子に電気信号を伝達可能であり、前記挿入部の外部に配置されるケーブルと、前記把持具に連結され、前記処置ユニットに対して前記把持具を移動可能であり、前記挿入部の外部に配置される長尺な把持具操作部材と、前記挿入部の外周面に装着され、前記挿入部に前記ケーブルを結束すると共に前記挿入部の長手方向に沿って進退可能に前記挿入部に前記把持具操作部材を結束する少なくとも1つの結束部材と、を具備することを特徴とする

40

50

超音波処置装置である。

【0011】

請求項2の発明は、内視鏡の挿入部の先端部外周面に装着される処置ユニット保持部材と、前記処置ユニット保持部材に装着されている第1の処置ユニットであって、超音波振動を発生する第1の超音波振動子及び前記第1の超音波振動子に連結され前記第1の超音波振動子から伝達された超音波振動により処置対象を処置する第1の処置部を有する第1の処置ユニットと、前記処置ユニット保持部材に装着されている第2の処置ユニットであって、超音波振動を発生する第2の超音波振動子及び前記第2の超音波振動子に連結され前記第2の超音波振動子から伝達された超音波振動により処置対象を処置する第2の処置部を有し、前記第1の処置部の先端部と前記第2の処置部の先端部とによって処置対象を把持可能である、第2の処置ユニットと、前記第1の処置ユニットに接続され、前記超音波振動子に電気信号を伝達可能であり、前記挿入部の外部に配置される第1のケーブルと、前記第2の処置ユニットに接続され、前記超音波振動子に電気信号を伝達可能であり、前記挿入部の外部に配置される第2のケーブルと、前記挿入部の外周面に装着され、前記挿入部に前記第1及び第2のケーブルを結束する少なくとも1つの結束部材と、を具備することを特徴とする超音波処置装置である。

10

【0013】

請求項3の発明は、前記第2の処置ユニットは、前記第1の処置ユニットに対して移動可能に前記処置ユニット保持部材に設けられており、前記第1の処置ユニットに対して前記第2の処置ユニットを移動させることにより前記第1の処置部の先端部と前記第2の処置部の先端部とによって処置対象を把持可能であり、前記超音波処置装置は、前記第2の処置ユニットに連結され、前記第1の処置ユニットに対して前記第2の処置ユニットを移動可能であり、前記挿入部の外側に配置される長尺な第2の処置ユニット操作部材をさらに具備し、前記少なくとも1つの結束部材は、前記挿入部の長手方向に進退可能に前記挿入部に前記第2の処置ユニット操作部材を結束する、ことを特徴とする請求項2の超音波処置装置である。

20

【0015】

請求項4の発明は、前記第1の超音波振動子と前記第2の超音波振動子とは互いに逆位相で駆動される、ことを特徴とする請求項2又は3の超音波処置装置である。

【0017】

請求項5の発明は、前記第1の超音波振動子と前記第2の超音波振動子とは互いに異なった周波数で駆動される、ことを特徴とする請求項2又は3の超音波処置装置である。

30

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、内視鏡観察下、低侵襲で各種処置を適切に行うことが可能となっている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の第1実施形態を図1乃至図4を参照して説明する。図1は、本発明の超音波処置装置2の全体の概略構成を示す。この超音波処置装置2は、被検体を観察するための内視鏡4を有する。この内視鏡4は、体腔内に挿入される細長の挿入部6を有する。この挿入部6の基端部には、術者に把持される本体部8が配設されている。この本体部8には、挿入部6の先端部を前後左右に操作するための湾曲操作部10が配設されている。また、本体部8からユニバーサルコード12が延出されており、このユニバーサルコード12には、後述するイメージガイド及びライトガイドが挿通されている。

40

【0023】

内視鏡4の挿入部6の先端部には、処置ユニット保持部14が配設されている。この処置ユニット保持部14には、超音波振動を利用して処置を行う処置ユニット16が装着されている。

【0024】

50

図2に示されるように、本実施形態では、処置ユニット保持部14は円柱状である。処置ユニット保持部14は、中心軸方向に延設されている2つの孔（挿入部孔26及び振動子孔28）を有する。挿入部孔26には、内視鏡4の挿入部6が着脱自在に挿入されている。また、振動子孔28には、処置ユニット16が収容されている。

【0025】

内視鏡4の挿入部6の先端部には、被検体を観察するための観察系レンズ30が配設されている。また、挿入部6の先端部には、被検体を照明するための照明系レンズ32が、観察系レンズ30に並設されている。観察系レンズ30には、挿入部6に挿通されているイメージガイドの先端部が、照明系レンズ32には、挿入部6に挿通されているライトガイドの先端部が接続されている。イメージガイド及びライトガイドは、挿入部6、本体部8及びユニバーサルコード12内を挿通され、イメージガイドの手元端部はビデオに接続され、また、ライトガイドの手元端部は光源に接続される。

10

【0026】

図3に示されるように、処置ユニット16は、超音波振動を発生する超音波振動子34を有する。この超音波振動子34は、互いに並設された先端側の圧電素子35aと後端側の圧電素子35bとを有する。これら圧電素子35a、35bの間には、+電極38が配設されている。また、圧電素子35aの先端部及び圧電素子35bの後端部には、夫々、-電極36a、36bが配設されている。超音波振動子34の後端部には、金属部材である裏打板40が配設されている。

20

【0027】

超音波振動子34の先端側には、超音波振動を伝達するホーン（処置部）42が連結されている。このホーン42の先端部には、伝達された超音波振動を利用して処置対象に処置を行う先端処置部44が配設されている。ホーン42の基端部には、フランジ部46が配設されている。このフランジ部46は、振動子孔28に設けられた段差部にレーザー溶接によって固定されている。なお、処置ユニット16の振動子孔28への固定方法として、ネジによる螺合等の他の方法を用いてもかまわない。

【0028】

ここで、フランジ部46は、処置ユニット16の超音波振動の節位置に位置している。また、フランジ部46と先端処置部44の先端部との間の距離は、処置ユニット16の超音波振動の $\frac{1}{4}$ 波長の長さとなっている。このため、先端処置部44の先端部は処置ユニット16の振動の腹位置となっている。

30

【0029】

+電極38及び-電極36a、36bには、+導線48及び-導線50が夫々接続されている。これら+導線48及び-導線50は、絶縁被覆された配線ケーブル18中へとまとめられている。この配線ケーブル18は、振動子孔28の後端部に固定されている隔壁52に形成された貫通孔54を通過している。配線ケーブル18と隔壁52との隙間には、シリコン等が充填されている。このため、処置ユニット16は、ホーン42を除いた全ての構成部品が外部と遮断されている。

【0030】

再び図1を参照すると、配線ケーブル18は、内視鏡4の挿入部6に沿って延設されている。挿入部6と配線ケーブル18とは、複数の結束部材20によって結束されている。結束部材20の数は、内視鏡4の挿入部6の長さに応じて任意に選択される。

40

【0031】

配線ケーブル18の後端部には、コネクタ22が配設されている。このコネクタ22は、超音波発振装置24に着脱自在に接続される。この超音波発振装置24には、図示しない操作手段、例えばフットスイッチやハンドスイッチが接続されている。

【0032】

図4に示されるように、本実施形態では、結束部材20は円柱形状である。結束部材20は、中心軸方向に延設されている2つの孔（挿入部孔26、配線孔56）を有する。挿入部孔26には、内視鏡4の挿入部6が着脱自在に挿通されている。また、配線孔56に

50

は、配線ケーブル 18 が着脱自在に挿通されている。

【0033】

次に、上記構成の本実施形態の超音波処置装置 2 の作用について説明する。処置ユニット 16 及び配線ケーブル 18 と一体化されている内視鏡 4 の挿入部 6 を体腔内に挿入する。そして、照明系レンズ 32 で被検体を照らしながら、観察系レンズ 30 を通して被検体をビデオで観察し、患部を確認する。この後、観察を続けながら、湾曲操作部 10 を操作して挿入部 6 の先端部を前後左右に操作して、処置ユニット 16 を患部付近に移動させる。さらに湾曲操作部 10 を操作して、処置を行おうとする処置対象の適当な場所に先端処置部 44 を配置する。

【0034】

そして、超音波発振装置 24 の操作手段を操作し電気信号を発生させる。発生された電気信号は、配線ケーブル 18、+導線 48、-導線 50 を介して超音波振動子 34 に送信される。超音波振動子 34 は、電気信号を機械的振動に変換して、超音波振動を発生させる。発生された超音波振動は、ホーン 42 に伝達され、先端処置部 44 に伝達される。処置ユニット 16 の超音波振動を利用して、先端処置部 44 によって処置対象に破碎、乳化、止血等の処置を行う。

【0035】

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。即ち、本実施形態では、処置ユニット保持部 14 が内視鏡 4 の挿入部 6 の先端部と処置ユニット 16 とを一体的に保持し、結束部材 20 が挿入部 6 と配線ケーブルとを結束していることにより、内視鏡 4、処置ユニット 16 及び配線ケーブル 18 が一体化されている。このため、体腔内において、内視鏡 4 による観察と処置ユニット 16 による切開、凝固等の各種処置を組み合わせで行うことが可能となっている。さらに、体腔内の治療を低侵襲に行うことが可能となっている。

【0036】

また、処置ユニット 16 は、ホーン 42 を除いた全ての構成部品が外部と遮断されている。即ち、体腔内に挿入される処置ユニット 16 の圧電素子 35a、35b は密封された状態にある。これは患者にとって好ましい。

【0037】

そして、処置ユニット 16 は、超音波振動の節位置に形成されたフランジ部 46 において処置ユニット保持部 14 に固定されている。このため、処置ユニット 16 を超音波振動させて処置部により処置対象に処置を行う際には、処置ユニット 16 の超音波振動の損失が十分に小さくなる。

【0038】

さらに、処置ユニット保持部 14 に固定されている処置ユニット 16 のフランジ部 46 は、処置ユニット 16 の超音波振動の節位置であり、処置ユニット 16 の先端処置部 44 の先端部は、フランジ部 46 から処置ユニット 16 の超音波振動の $\frac{1}{4}$ 波長の距離にある。即ち、先端処置部 44 の位置は、フランジ部 46 から最も近い超音波振動の腹位置である。このため、処置ユニット 16 の全長が小さくなっている。

【0039】

図 5 乃至 7 は、本発明の第 2 実施形態を示す。第 1 実施形態と同様な構成には、同一の参照符号を付して説明を省略する。図 5 に示されるように、本実施形態の超音波処置装置 60 のホーン 62 及び超音波振動子 34 には、中空の吸引路 64 が中心軸方向に形成されている。先端処置部 44 の先端部には、吸引路 64 の先端部をなす開口 66 が形成されている。また、裏打板 40 には、吸引路 64 の後端部をなす接続部 68 が突設されている。この接続部 68 に、可撓性を有する吸引管 70 が接続されている。この吸引管 70 は、隔壁 52 に形成されている第 2 の貫通孔 72 に挿通されている。配線ケーブル 18 と同様に、吸引管 70 と隔壁 52 との隙間は密閉されている。

【0040】

図 6 に示されるように、結束部材 74 は、挿入部孔 26 及び配線孔 56 に沿って中心軸

10

20

30

40

50

方向に延設されている吸引管孔 76 を有する。この吸引管孔 76 には、吸引管 70 が着脱自在に挿通されている。

【0041】

図 7 に示されるように、吸引管 70 の後端部は吸引装置 78 に接続される。あるいは、薬剤が充填されているシリンダ 80 に接続される。

【0042】

次に、上記構成の本実施形態の超音波処置装置 60 の作用について説明する。本実施形態の超音波処置装置 60 の作用は、第 1 実施形態の超音波処置装置 2 の作用と基本的に同じである。先端処置部 44 により処置対象に破碎、乳化、止血等の処置を行った後には、吸引装置 78 を作動させることにより、破碎、乳化された不要な組織を先端処置部 44 の先端部の開口 66 から吸引回収する。

10

【0043】

一方、患部に薬剤を注入したい場合には、吸引管 70 の後端部をシリンダ 80 に接続する。そして、先端処置部 44 の先端部の開口 66 を薬剤を注入したい患部に向ける。処置ユニット 16 に超音波振動をさせながら、シリンダ 80 を押し込むことによって、薬剤を吸引管 70 及び吸引路 64 を介して開口 66 から目的とする患部へと噴出させる。

【0044】

そこで、上記構成のものにあつては、第 1 実施形態の効果に加えて次の効果を奏する。即ち、本実施形態では、先端処置部 44 の先端部に形成されている開口 66 が、吸引路 64 及び吸引管 70 を介して、吸引装置 78 あるいはシリンダ 80 に接続される。このため、超音波振動を利用した先端処置部 44 による処置により破碎・乳化された不要な組織を吸引回収することが可能となっており、また、患部へ薬剤を散布、注入することが可能となっている。

20

【0045】

図 8 (A) 乃至 (C) は、本発明の第 3 実施形態を示す。第 1 実施形態と同様な構成には、同一の参照符号を付して説明を省略する。図 8 (A) に示されるように、本実施形態の超音波処置装置 82 は、先端処置部 44 と共同して生体組織を把持する把持具 84 を有する。

【0046】

この把持具 84 の先端部には、L 字型の把持部 86 が配設されている。この把持部 86 の後端側には、処置ユニット保持部 88 の中心軸方向に沿って延びている第 1 の部分が配設されている。この第 1 の部分は、処置ユニット保持部 88 の中心軸方向に沿って形成されている把持具孔 90 内に進退自在に収容されている。

30

【0047】

把持部 86 の先端側には、第 2 の部分が配設されている。この第 2 の部分は、第 1 の部分の先端部から処置ユニット保持部 88 の先端面に沿って処置ユニット 16 の先端処置部 44 に向かって延びている。第 2 の部分の先端部は、先端処置部 44 の前方にアラインメントされている。第 2 の部分の先端部は、第 1 の部分を処置ユニット保持部 88 に対して把持具孔 90 に沿って進退させることにより、先端処置部 44 に接触され得る構成となっている。また、把持部 86 の後端部には、可撓性シース 92 が接続されている。

40

【0048】

図 8 (B) に示されるように、処置ユニット保持部 88 において、把持具孔 90 は、挿入部孔 26 及び振動子孔 28 に沿って中心軸方向に延設されている。また、図 8 (C) を参照すると、各結束部材 94 は、挿入部孔 26 及び振動子孔 28 に沿って結束部材 94 の軸方向に沿って延設されているシース孔 96 を有する。このシース孔 96 には、可撓性シース 92 が着脱自在に挿通されている。

【0049】

把持具 84 の手元端部には、操作部 98 が配設されている。この操作部 98 によって可撓性シース 92 を操作して、処置ユニット保持部 88 に対して把持部 86 の第 1 の部分を把持具孔 90 に沿って進退させる構成となっている。

50

【0050】

次に、上記構成の本実施形態の超音波処置装置82の作用について説明する。本実施形態の超音波処置装置82の作用は、第1実施形態の超音波処置装置2の作用と基本的に同じである。内視鏡4観察下、湾曲操作部10を操作して、処置を行おうとする患部の適当な場所に先端処置部44及び把持部86を配置する。そして、操作部98を手前に引いて、処置ユニット保持部88に対して把持部86の第1の部分を把持具孔90に沿って手元側へと移動して、先端処置部44と把持部86の第2の部分とによって処置対象を把持する。この後、超音波発振装置24の操作手段を操作して、処置ユニット16を超音波振動させ、この超音波振動を利用して把持された処置対象に先端処置部44によって各種処置を行う。

10

【0051】

そこで、上記構成のものにあつては、第1実施形態の効果に加えて次の効果を奏する。即ち、本実施形態では、先端処置部44と把持部86とによって処置対象を把持した状態で、超音波振動を利用して先端処置部44によって把持された処置対象に処置を行うことが可能となっている。

【0052】

図9及び図10は、本発明の第4実施形態を示す。第3実施形態と同様な構成には、同一の参照符号を付して説明を省略する。図9(A)に示すように、本実施形態の超音波処置装置100の処置ユニット保持部102には、第3実施形態と同様な構成の処置ユニット16が配設されている。この処置ユニット16を第1の処置ユニット16と称し、また、第1の処置ユニット16に関する第3実施形態と同様な構成を「第1の…」と称する。

20

【0053】

処置ユニット保持部102は、第1の振動子孔28及び挿入部孔26(図8(B)参照)に沿って中心軸方向に延設されている第2の振動子孔106を有する。この第2の振動子孔106には、第2の処置ユニット104が収容されている。

【0054】

第2の処置ユニット104の先端処置部は、第3実施形態の把持部の先端側と同様な構成の把持部126となっている。また、第2の処置ユニット104のホーン108の基端部には、第2のフランジ部110が配設されている。

【0055】

第2の振動子孔106には、拡張となっている拡張部112が形成されている。この拡張部112内には、移動部材(駆動手段)114が配設されている。この移動部材114に、第2の処置ユニット104の第2のフランジ部110が固定されている。本実施形態では、第2のフランジ部110は、移動部材114にナットによって螺合で締め付けて固定されている。

30

【0056】

移動部材114は、ほぼ円管状であり、拡張部112とほぼ同軸で、拡張部112の内径とほぼ等しい外径を有する。移動部材114の外周面には、周方向に周溝が延設されており、この周溝にはOリング116が収納されている。このため、移動部材114の外周面は、拡張部112の内周面に摩擦力が作用する状態であつ水密の機能を保つ状態で係合している。

40

【0057】

また、移動部材114の後端部には駆動を伝達するための操作ワイヤ118の先端が固定されている。即ち、操作ワイヤ118の先端部は、二又に分かれており、各先端は移動部材114の中心軸に対して対向する位置において移動部材114に固定されている。操作ワイヤ118は、第2の処置ユニット104の第2の配線ケーブル120と共に中空の可撓性シース122内に挿通されている。この可撓性シース122は、第2の振動子孔106の後端部に配置されている処置ユニット保持部102の後端壁に形成された貫通孔124を通過している。可撓性シース122は、後端壁に水密的に固定されている。

【0058】

50

図9 (B) に示されるように、可撓性シース122の手元端部には、操作部128が配設されている。この操作部128には、分岐部分130が配設されている。分岐部分130の端部から第2の配線ケーブル120が導出されている。第2の配線ケーブル120は超音波発振装置24に接続される。なお、超音波発振装置24は、第1及び第2の配線ケーブル18、120を介して、第1の処置ユニット16と第2の処置ユニット104とに異なった周波数及び位相の電気信号を伝達することが可能な構成となっている。

【0059】

操作部128の詳細な構成を図10に示す。可撓性シース122は、操作部128の先端側の筒状部分132の先端開口に挿入されている。この筒状部分132の先端部内で、可撓性シース122から第2の配線ケーブル120と操作ワイヤ118とが導出されている。第2の配線ケーブル120は、分岐部分130に挿通され、上述したように分岐部分130の出口開口から導出される。

10

【0060】

操作ワイヤ118は、筒状部分132の後端開口から導出されている。そして、操作ワイヤ118の手元端部は、操作部128の後端側に配設されているハンドル134に固定されている。このハンドル134は、操作部128に対して操作ワイヤ118の長手方向に摺動自在である。

【0061】

次に、上記構成の本実施形態の超音波処置装置の作用について説明する。本実施形態の超音波処置装置100の作用は、第3実施形態の超音波処置装置82の作用と基本的に同じである。内視鏡4観察下、湾曲操作部10を操作して、処置を行おうとする患部の適当な場所に先端処置部44及び把持部126を配置する。そして、操作部128に対してハンドル134を手前に引いて、操作ワイヤ118を手元側へと牽引し、第2の処置ユニット104を処置ユニット保持部102に対して拡張部112に沿って手元側へと移動して、先端処置部44と把持部126とによって処置対象を把持する。

20

【0062】

この後、超音波発振装置24の操作手段を操作して、第1の処置ユニット16と第2の処置ユニット104とを超音波振動させる。これら超音波振動を利用して、先端処置部44及び把持部126によって把持された処置対象に各種処置を行う。

【0063】

このとき、超音波発振装置24によって第1の処置ユニット16と第2の処置ユニット104とを逆位相で駆動することが可能である。この場合、先端処置部44と把持部126とは、互いに接近と乖離とを繰り返して、把持された処置対象に処置を行う。

30

【0064】

さらに、第1の処置ユニット16と第2の処置ユニット104とを異なった周波数で駆動することが可能である。この場合、先端処置部44と把持部126とに把持された処置対象において、第1の処置ユニット16と第2の処置ユニット104との周波数の差の周波数の超音波振動がうなり現象により発生する。このうなり現象により生じた超音波振動によって、把持された処置対象に処置を行う。

【0065】

例えば、第1の処置ユニット16を200kHzで、第2の処置ユニット104を170kHzで駆動させると、先端処置部44と把持部126とに把持された処置対象において、うなり現象により30kHzの超音波振動が発生する。

40

【0066】

そこで、上記構成のものにあっては、第3実施形態の効果に加えて次の効果を奏する。即ち、本実施形態では、第1の処置ユニット16の先端処置部44と第2の処置ユニット104の把持部126とによって処置対象を把持して、第1の処置ユニット16の超音波振動と第2の処置ユニット104の超音波振動とを利用して、先端処置部44と把持部126とによって処置対象に処置を行う。

【0067】

50

この際、第1の処置ユニット16と第2の処置ユニット104とを逆位相に駆動させることが可能である。この場合、先端処置部44と把持部126とは互いに接近と乖離を繰り返すため、1つの処置ユニットで処置する場合よりも大きな処置能を得ることが可能であり、処置対象に処置をより素早く行うことが可能である。

【0068】

ところで、第1及び第2の処置ユニット16, 104は内視鏡4と共に体腔内で使用されるため充分に小さくなくてはならない。従って、第1及び第2の処置ユニット16, 104の全長が制限されるため、第1及び第2の処置ユニット16, 104の全長で決定される超音波振動の周波数は100kHz以上の高周波となる。しかしながら、結石等の硬い処置対象を処置する場合には、超音波振動の周波数は50kHz以下が望ましい。

10

【0069】

本実施形態では、第1の処置ユニット16と第2の処置ユニット104とを異なった周波数で駆動することが可能である。この場合、うなり現象によって、把持された処置対象において各々の周波数の差の周波数の超音波振動が発生する。従って、結石等の硬い処置対象であっても、効率よく破碎等の処置を行うことが可能である。

【0070】

図11(A)及び(B)に、本実施形態の超音波処置装置100の先端処置部44及び把持部126の第1及び第2の変形例を示す。先端処置部44及び把持部126として、これら変形例以外に、処置対象を把持することが可能な任意の形状が使用され得る。

【0071】

20

次に、本出願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) 被検体を観察する撮像系を有する内視鏡と、
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、

前記内視鏡を挿入する内視鏡孔と、前記超音波振動子を固定する振動子孔とを有する先端保持部材と、

前記内視鏡を挿入する内視鏡孔と、前記超音波振動子に電気信号を伝達する配線ケーブルを挿入する配線孔とを有する複数の保持部材と、

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

【0072】

(付記項2) 付記項1記載の超音波処置装置において、
上記超音波振動子は、先端処置部以外が先端保持部材の振動子孔に覆われていることを特徴とする超音波処置装置。

【0073】

(付記項3) 付記項1記載の超音波処置装置において、
上記先端保持部材は、上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。

【0074】

40

(付記項4) 付記項1記載の超音波処置装置において、
上記超音波振動子の処置部先端は、上記先端保持部材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。

【0075】

(付記項5) 被検体を観察する撮像系を有する内視鏡と、
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2つの超音波振動子と、

前記内視鏡を挿入する内視鏡孔と、前記超音波振動子を固定する2つの振動子孔とを有する先端保持部材と、

前記内視鏡を挿入する内視鏡孔と、前記超音波振動子に電気信号を伝達する配線ケーブ

50

ルを挿入する配線孔とを有する複数の保持部材と、

電気信号を発生して前記２つの超音波振動子をそれぞれ逆位相に駆動させる電源と、
を備えた上に、

被検体を前記２つの超音波振動子の先端処置部で把持して処置することを特徴とする超音波処置装置。

【００７６】

（付記項６） 付記項５記載の超音波処置装置において、

上記２つの超音波振動子はそれぞれ異なる周波数で振動することを特徴とする超音波処置装置。

【産業上の利用可能性】

10

【００７７】

内視鏡観察下、低侵襲で各種処置を適切に行うことが可能な、超音波振動を利用して処置対象に処置を行う超音波処置装置を提供する。

【図面の簡単な説明】

【００７８】

【図１】 本発明の第１実施形態の超音波処置装置の説明図

【図２】 本発明の第１実施形態の超音波処置装置の先端部の説明図。

【図３】 本発明の第１実施形態の超音波処置装置の先端部の断面図。

【図４】 本発明の第１実施形態の超音波処置装置の結束部材の説明図。

【図５】 本発明の第２実施形態の超音波処置装置の先端部の断面図。

20

【図６】 本発明の第２実施形態の超音波処置装置の結束部材の説明図。

【図７】 本発明の第２実施形態の超音波処置装置の説明図。

【図８】 （Ａ）は、本発明の第３実施形態の超音波処置装置の先端部の断面図、（Ｂ）は、本発明の第３実施形態の超音波処置装置の先端部の説明図、（Ｃ）は、本発明の第３実施形態の超音波処置装置の説明図。

【図９】 （Ａ）は、本発明の第４実施形態の超音波処置装置の先端部の断面図、（Ｂ）は、本発明の第４実施形態の超音波処置装置の説明図。

【図１０】 本発明の第４実施形態の超音波処置装置の操作部の説明図。

【図１１】 （Ａ）は、本発明の第４実施形態の超音波処置装置の先端処置部及び把持部の第１の変形例を示す説明図、（Ｂ）は、本発明の第４実施形態の超音波処置装置の先端処置部及び把持部の第２の変形例を示す説明図。

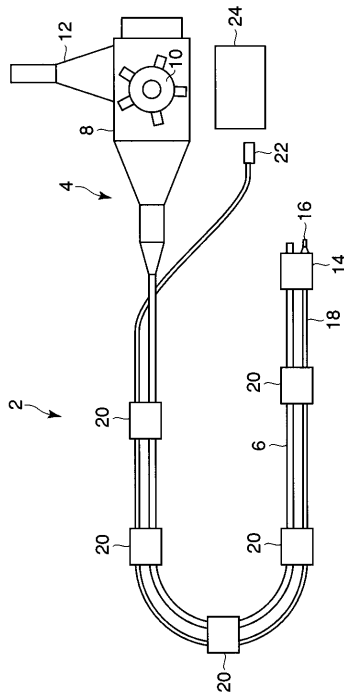
30

【符号の説明】

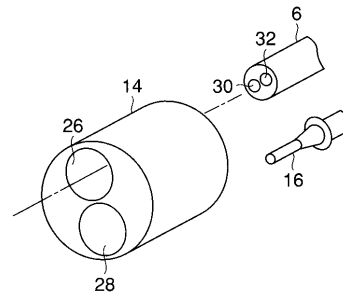
【００７９】

２…超音波処置装置、４…内視鏡、６…挿入部、１４…処置ユニット保持部、１６…処置ユニット、１８…ケーブル、２０…結束部材。

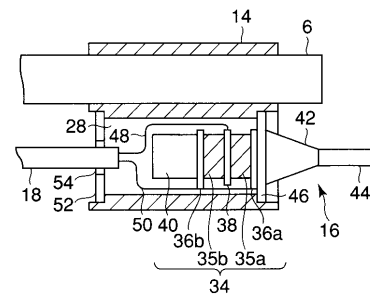
【図 1】



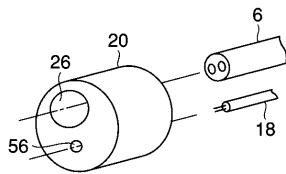
【図 2】



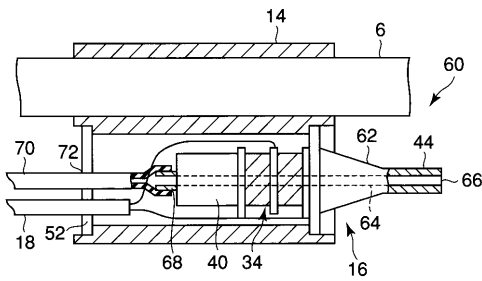
【図 3】



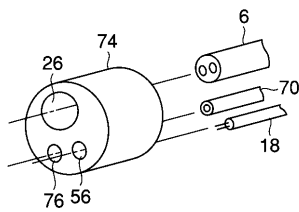
【図 4】



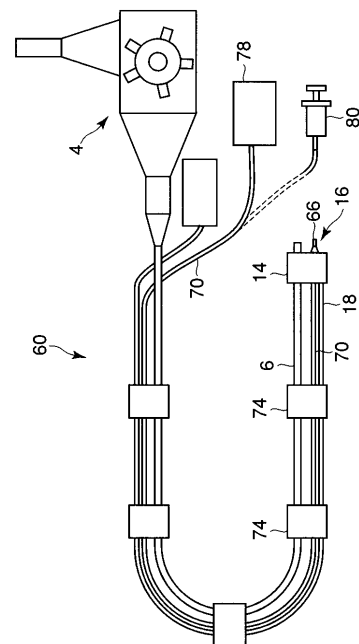
【図 5】



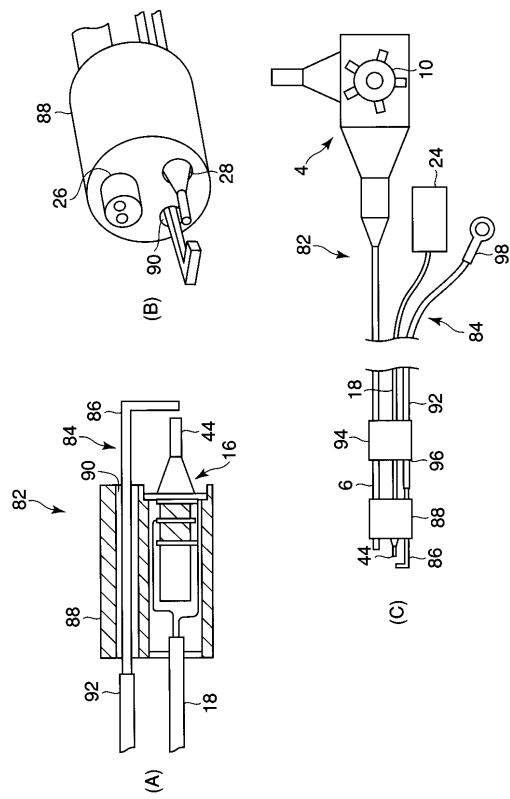
【図 6】



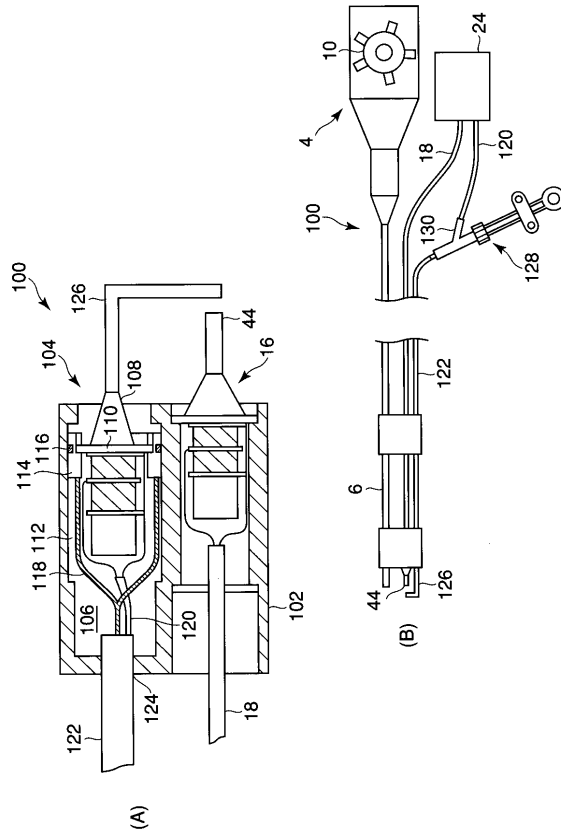
【図 7】



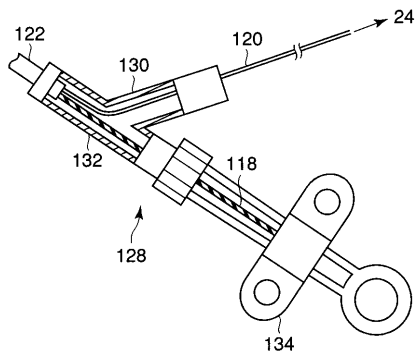
【図 8】



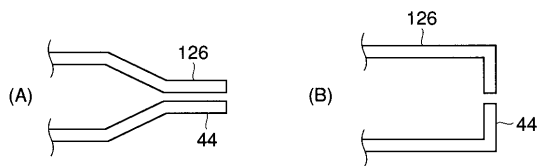
【図 9】



【図 10】



【図 11】



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43番2号 オリジナル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43番2号 オリジナル光学工業株式会社内
- (72)発明者 岡田 光正
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナル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43番2号 オリジナル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43番2号 オリジナル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43番2号 オリジナル光学工業株式会社内

審査官 小原 深美子

- (56)参考文献 特開2001-087266 (JP, A)
特開2000-296135 (JP, A)
特開2000-342597 (JP, A)
特開2000-254139 (JP, A)
特開平09-276274 (JP, A)
特開平08-117240 (JP, A)
特開平07-222710 (JP, A)
特開平02-124128 (JP, A)
特開平08-286121 (JP, A)
実開昭60-092224 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 18/00
A61B 17/32