(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2006-75376
(P2006-75376A)
(43)公開日　平成18年3月23日(2006.3.23)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
A61B 18/00	(2006.01)	A61B 17/36	330	4C060

審査請求 未請求　請求項の数 14　ＯＬ　（全 14 頁）

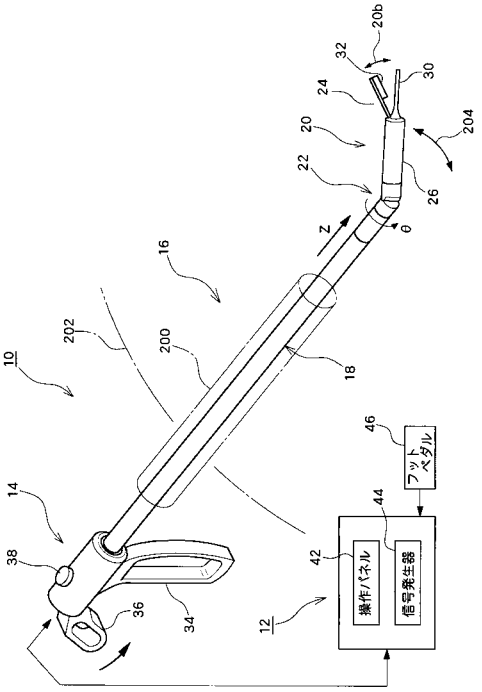
(21)出願番号　特願2004-263258 (P2004-263258)
(22)出願日　平成16年9月10日 (2004.9.10)

(71)出願人　390029791
アロカ株式会社
東京都三鷹市牟礼６丁目２２番１号
(74)代理人　100075258
弁理士　吉田　研二
(74)代理人　100096976
弁理士　石田　純
(72)発明者　小倉　玄
東京都三鷹市牟礼６丁目２２番１号　アロカ株式会社内
(72)発明者　磯野　和男
東京都三鷹市牟礼６丁目２２番１号　アロカ株式会社内

Ｆターム(参考) 4C060 JJ13　JJ17　MM24

(54)【発明の名称】超音波手術器

(57)【要約】
【課題】腹腔鏡手術下において用いられる超音波手術器において、対象組織に対して適正な方向から手術ユニットをアプローチできるようにする。
【解決手段】挿入部１６は主軸部１８と先端部２０とを有し、更に挿入部１６は主軸部１８と先端部２０とに跨って設けられた関節部２２を有している。先端部２０は振動部材３０とクランプ部材３２とからなる手術ユニット２４を有する。関節部２２は主軸部１８に対して先端部２０を一定の方向へ傾斜運動させる。操作部１４は関節部２２を操作する機構及びクランプ部材３２を開閉操作する機構を有する。関節部２２は複数の関節機構によって構成されてもよい。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
体腔内へ導かれた筒状のガイド部材に挿入される挿入部と、前記挿入部の基端側に設けられた操作部と、を含む超音波手術器において、
前記挿入部は、
細長い主軸部と、
前記主軸部の先端側に設けられた先端部と、
前記主軸部に対して前記先端部の向きを可変する関節部と、
を有し、
前記先端部は、
超音波振動を発生する振動子ユニットと、
前記超音波振動が伝達される振動部材と、
前記振動部材と共に組織を挟み込むクランプ部材と、
前記クランプ部材に開閉運動を行わせる開閉機構と、
を有することを特徴とする超音波手術器。
【請求項２】
請求項１記載の超音波手術器において、
前記関節部は、前記主軸部に対して少なくとも１つの方向へ前記先端部を傾斜運動させることを特徴とする超音波手術器。
【請求項３】
請求項１記載の超音波手術器において、
前記操作部は、前記開閉機構を動作させるための第１駆動力を発生する第１駆動機構を有し、
前記挿入部は、前記第１駆動機構からの第１駆動力を前記開閉機構へ伝達する第１伝達機構を有することを特徴とする超音波手術器。
【請求項４】
請求項３記載の超音波手術器において、
前記第１伝達機構は、前記主軸部から前記関節部を介して前記先端部内の前記開閉機構まで伸びた第１伝達部材を有し、
前記第１伝達部材の進退運動によって前記開閉機構が開閉運動することを特徴とする超音波手術器。
【請求項５】
請求項４記載の超音波手術器において、
前記第１伝達部材は前記関節部においてはその中心軸上に配設されたことを特徴とする超音波手術器。
【請求項６】
請求項４又は５記載の超音波手術器において、
前記振動子ユニットの中心軸上に挿通孔が形成され、
前記第１伝達部材の先端部分が前記挿通孔に挿入されたことを特徴とする超音波手術器。
【請求項７】
請求項６記載の超音波手術器において、
前記振動子ユニットには、前記挿通孔に連通する横穴が形成され、
前記開閉機構は、前記第１伝達部材の先端部分に係合し、そこから前記横穴を介して引き出されたリンク部材を有し、
前記第１伝達部材の進退運動が前記リンク部材の回転運動に転換され、
前記リンク部材の回転運動により前記クランプ部材が開閉運動することを特徴とする超音波手術器。
【請求項８】
請求項７記載の超音波手術器において、

前記リンク部材と前記第１伝達部材の先端部分との係合位置が超音波振動の節位置又はその近傍位置に設定されたことを特徴とする超音波手術器。

【請求項９】

請求項６記載の超音波手術器において、

前記挿通孔はその先端側が封止された非貫通孔として形成されたことを特徴とする超音波手術器。

【請求項１０】

請求項１記載の超音波手術器において、

前記操作部は、前記関節部を動作させるための第２駆動力を発生する第２駆動機構を有し、

前記挿入部は、前記第２駆動機構からの第２駆動力を前記関節部へ伝達する第２伝達機構を有することを特徴とする超音波手術器。

【請求項１１】

請求項１０記載の超音波手術器において、

前記第２伝達機構は、前記操作部から前記関節部まで伸びた第２伝達部材を有し、

前記第２伝達部材の進退運動により前記関節部が屈曲運動することを特徴とする超音波手術器。

【請求項１２】

請求項１１記載の超音波手術器において、

前記第２伝達部材は互いに連動関係にある一対のワイヤー部材を有し、

前記一対のワイヤーは前記関節部においてその中心軸を間において屈曲方向に変位した位置に配設されたことを特徴とする超音波手術器。

【請求項１３】

請求項１記載の超音波手術器において、

前記操作部は、

ユーザー操作される第１操作部材を備え、前記開閉機構を動作させるための第１駆動力を発生する第１駆動機構と、

ユーザー操作される第２操作部材を備え、前記関節部を動作させるための第２駆動力を発生する第２駆動機構と、

を有し、

前記挿入部は、

前記第１駆動機構からの第１駆動力を前記開閉機構へ伝達する第１伝達機構と、

前記第２駆動機構からの第２駆動力を前記関節部へ伝達する第２伝達機構と、

を有し、

前記第１伝達機構は、前記関節部及び前記振動子ユニットにおいてその中心軸上に配設されたことを特徴とする超音波手術器。

【請求項１４】

請求項１３記載の超音波手術器において、

前記関節部は、少なくとも１つの屈曲運動可能な関節機構を有し、

前記関節機構は、

前記第１伝達機構が有するロッド部材を案内する第１案内構造と、

前記第２伝達機構が有するワイヤー部材を案内する第２案内構造と、

前記振動子ユニットから引き出された信号線を案内する第３案内構造と、

を有することを特徴とする超音波手術器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は超音波手術器に関し、特に腹腔鏡を利用した手術において用いられる超音波手術器に関する。

【背景技術】

【０００２】
現在、腹腔鏡を用いた外科手術が広く行われている。かかる手術では、腹部に対してトラカールという筒状のガイド部材が刺し入れられ、そのガイド部材の中に手術用の各種器具が挿入される。通常、複数本のガイド部材が同時に刺し入れられ、各ガイド部材には内視鏡、鉗子が挿入され、更に必要に応じて、超音波手術器が挿入される。
【０００３】
上記の腹腔鏡手術下で用いられる従来の超音波手術器は、一般に、超音波振動子を内蔵した操作部と、超音波振動子からの超音波振動が伝達される振動伝達部材を有する細長い挿入部と、を有する。挿入部の先端側には、手術具としての振動部材が設けられ、その振動部材には振動伝達部材を介して超音波振動が伝達される。その振動部材を組織へ接触させて、組織の破砕、切開、凝固などの超音波手術がなされる。このような従来の超音波手術器においては、上記のように、体外にて発生した超音波振動が体内に導入された振動部材へ伝達される。振動部材を位置決めする際には、操作部それ自体の移動操作によって、挿入部の挿入方向や挿入深さなどが調整される。
【０００４】
特許文献１及び特許文献２に記載された超音波手術器においては、振動部材とクランプ部材とで組織を挟むことが可能である。ここで特許文献２には緩やかに湾曲した振動部材が記載されている。特許文献３に記載された超音波手術器においては、挿入部の先端に使い捨て型の超音波振動子が設けられている。特許文献４に記載された超音波手術器においては、挿入部の基端側（体外側）に超音波振動子が設けられている。その超音波振動子を貫通しつつ伸長した進退する操作ロッドが設けられている。特許文献５に記載された超音波手術器においても、挿入部の基端側（体外側）に超音波振動子が設けられている。その超音波振動子を貫通しつつ伸長した進退する棒状の部材（組織切除用の補助部材）が設けられている。いずれの特許公報にも、振動部材及びクランプ部材からなる手術ユニットの姿勢や位置を体内で可変するための関節部に相当する構成は開示されていない。
【０００５】
【特許文献１】特表平８－５０５８０１号公報
【特許文献２】特表２００３－５２７１５５号公報
【特許文献３】特開平１１－５６８６７号公報
【特許文献４】特開平１－２３２９４８号公報
【特許文献５】特開平１－２３２９４９号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
腹腔鏡下で超音波手術を行う場合、ガイド部材に挿入される挿入部が単純な棒状であると、超音波手術部位に対して手術具としての振動部材を導く場合に幾つかの問題が生じる。例えば、ある組織の裏側に存在する組織に対して振動部材を接触させることが困難であり、あるいは、挿入部を無理な角度に保持しつつ超音波手術を行わなければならないという問題がある。このため操作性が低下し、あるいは、安全性を高めることが難しい。振動部材を湾曲形状とする場合でも、その湾曲の度合いが固定されていれば上記同様の問題が生じる。また、ガイド部材内に挿入できる限りにおいて湾曲させることしかできず、大きく湾曲させると超音波振動の伝達に当たって横振動などの発生も問題となる。そこで、振動部材とクランプ部材とで組織を挟んで超音波手術（凝固、切開など）を行う場合に、それらの位置や姿勢を体内において自在に可変できることが望まれる。
【０００７】
本発明の目的は、超音波手術時の操作性を向上し、また、安全性を高めることにある。
【０００８】
本発明の他の目的は、体内において、組織の凝固、切開などを行う手術ユニットの位置及び姿勢について自由度を高めることにある。
【０００９】

本発明の他の目的は、振動部材とクランプ部材の位置及び姿勢を一体的に可変することにある。

【００１０】

本発明の他の目的は、体内へ挿入される部材の小型化を図ることにある。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

（１）本発明は、体腔内へ導かれた筒状のガイド部材に挿入される挿入部と、前記挿入部の基端側に設けられた操作部と、を含む超音波手術器において、前記挿入部は、細長い主軸部と、前記主軸部の先端側に設けられた先端部と、前記主軸部に対して前記先端部の向きを可変する関節部と、を有し、前記先端部は、超音波振動を発生する振動子ユニットと、前記超音波振動が伝達される振動部材と、前記振動部材と共に組織を挟み込むクランプ部材と、前記クランプ部材に開閉運動を行わせる開閉機構と、を有することを特徴とする。

【００１２】

上記構成によれば、挿入部は関節部を有し、その関節部により、主軸部に対して先端部の向きを変更することができる。すなわち、先端部には、振動部材とクランプ部材とが設けられ、関節部の作用によって、それらの部材の位置及び姿勢を可変することができる。よって、例えば、ある組織の奥側に存在する組織に対する手術が容易となり、また組織へのアプローチの仕方を色々と変えることができるので、安全性を向上できる。ガイド部材へ挿入部を挿入する場合、及び、ガイド部材から挿入部を引き抜く場合には、主軸部の中心軸と先端部の中心軸とを一致させる状態（関節部の非屈曲状態）が形成される。関節部は、後述するように、１又は複数の関節機構（屈曲機構）によって構成される。更に主軸部の中心軸回りに先端部を回転させる回転機構を備えていてもよいし、関節部が先端部を三次元の任意の方向に首振り運動させる機構を備えていてもよい。

【００１３】

上記構成では、先端部に振動子ユニットが内蔵されており、従来のように操作部側からつまり体外から超音波振動を先端部へ伝達する必要はない。超音波振動を伝達する部材を関節部を通過させて配設する場合、超音波振動伝達上の問題が生じるが、上記構成によれば、そのような問題を解消できる。先端部に開閉機構の他にその駆動力の発生機構を設けることも可能であるが、先端部の小型化のためには、操作部側にそのための駆動機構を設けて、そこから駆動力を関節部を介して開閉機構へ伝達するのが望ましい。これと同様に、関節部にその駆動力の発生機構を設けることも可能であるが、その小型化のためには、操作部側に発生機構を設けて、そこから関節部へ駆動力を伝達するのが望ましい。

【００１４】

ちなみに、先端部に互いに形状が異なる複数のクランプ面を有するクランプ部材を設けることもできる。その場合には、例えば、クランプ部材それ自身の回転によって、いずれかのクランプ面が選択される。振動部材にも互いに形状が異なる複数の組織接触面を設けることができる。その場合には、例えば、振動部材それ自体の回転あるいは振動部材回りにおけるクランプ部材の回転によって、使用する組織接触面が選択される。先端部に、その中心軸回りで振動部材とクランプ部材とを一体的に回転する機構を設けることもできる。振動部材及びクランプ部材は直線的な形状で構成するのが望ましいが、それらを緩やかに湾曲させてもよい。

【００１５】

望ましくは、前記関節部は、前記主軸部に対して少なくとも１つの方向へ前記先端部を傾斜運動させる。先端部を傾斜運動させる方向は、固定設定されてもよいし、可変設定されてもよい。傾斜運動の幅は自在に設定できる。

【００１６】

望ましくは、前記操作部は、前記開閉機構を動作させるための第１駆動力を発生する第１駆動機構を有し、前記挿入部は、前記第１駆動機構からの第１駆動力を前記開閉機構へ伝達する第１伝達機構を有する。第１駆動機構は、人為的に駆動力を発生し、あるいは、

電気的に駆動力を発生する機構である。

【００１７】

望ましくは、前記第１伝達機構は、前記主軸部から前記関節部を介して前記先端部内の前記開閉機構まで伸びた第１伝達部材を有し、前記第１伝達部材の進退運動によって前記開閉機構が開閉運動する。第１伝達部材は、前進及び後退の両方向に駆動力を伝達可能なロッド部材などを用いるのが望ましいが、ワイヤ部材、ベルト部材などの他の部材を利用することも可能である。

【００１８】

望ましくは、前記第１伝達部材は前記関節部においてはその中心軸上に配設される。関節部における中心軸上の経路は、一般に、関節部の屈曲によってもその長さが不変あるいはその長さ変化が少ないものと認められるため、そこに第１伝達部材を通過させるのが望ましい。つまり、関節部の屈曲運動によっても、第１伝達機構が影響を受けないように、あるいは、それに対する影響がキャンセルされるように構成するのが望ましい。

【００１９】

望ましくは、前記振動子ユニットの中心軸上に挿通孔が形成され、前記第１伝達部材の先端部分が前記挿通孔に挿入される。この構成によれば、第１伝達部材を振動子ユニットの内部を通過させて開閉機構まで導くことができるので、デットスペースを有効利用して、先端部の肥大化を防止できる。

【００２０】

望ましくは、前記振動子ユニットには、前記挿通孔に連通する横穴が形成され、前記開閉機構は、前記第１伝達部材の先端部分に係合し、そこから前記横穴を介して引き出されたリンク部材を有し、前記第１伝達部材の進退運動が前記リンク部材の回転運動に転換され、前記リンク部材の回転運動により前記クランプ部材が開閉運動する。この構成によれば、挿通孔内で第１伝達部材が進退運動すると、第１伝達部材の先端部分に係合したリンク部材が回転運動し、それによってクランプ部材が開閉運動する。横穴は挿通孔に連通してそこからリンク部材を通過させる開口として機能する。その横穴の反対側にも同じような横穴を形成してもよい。かかる構成によれば、対称性を築いて超音波振動の乱れを抑制でき、また製作上、組立上も有利である。

【００２１】

望ましくは、前記リンク部材と前記第１伝達部材の先端部分との係合位置が超音波振動の節位置又はその近傍位置に設定される。この構成によれば、振動子ユニットに上記構造を仕込んでも、超音波振動への影響を低減できる。特に、クランプ部材の開閉によって振動モードが乱れることを防止できる。

【００２２】

望ましくは、前記挿通孔はその先端側が封止された非貫通孔として形成される。つまり、この構成では、振動部材の全体あるいは主要部が身の詰まった非中空部材で構成されている。

【００２３】

望ましくは、前記操作部は、前記関節部を動作させるための第２駆動力を発生する第２駆動機構を有し、前記挿入部は、前記第２駆動機構からの第２駆動力を前記関節部へ伝達する第２伝達機構を有する。第２駆動部は、人為的に第２駆動力を発生する機構あるいは電気的に第２駆動力を発生する機構として構成される。

【００２４】

望ましくは、前記第２伝達機構は、前記操作部から前記関節部まで伸びた第２伝達部材を有し、前記第２伝達部材の進退運動により前記関節部が屈曲運動する。第２伝達部材として以下のように一対のワイヤー部材を用いるのが望ましいが、それ以外の部材を利用することもできる。

【００２５】

望ましくは、前記第２伝達部材は互いに連動関係にある一対のワイヤー部材を有し、前記一対のワイヤーは前記関節部においてその中心軸を間において屈曲方向に変位した位置

に配設される。この構成によれば、例えば、一方のワイヤーを引き込むと、他方のワイヤーの経路長が伸びて、関節部が一方のワイヤーの存在する方向へ屈曲する。他方のワイヤーを引き込んだ場合には、上記とは逆の動作となる。関節部が複数の関節機構で構成される場合、各屈曲方向ごとに一対のワイヤーを設けるのが望ましい。

【００２６】

望ましくは、前記操作部は、ユーザー操作される第１操作部材を備え、前記開閉機構を動作させるための第１駆動力を発生する第１駆動機構と、ユーザー操作される第２操作部材を備え、前記関節部を動作させるための第２駆動力を発生する第２駆動機構と、を有し、前記挿入部は、前記第１駆動機構からの第１駆動力を前記開閉機構へ伝達する第１伝達機構と、前記第２駆動機構からの第２駆動力を前記関節部へ伝達する第２伝達機構と、を有し、前記第１伝達機構は、前記関節部及び前記振動子ユニットにおいてその中心軸上に配設される。

【００２７】

望ましくは、前記関節部は、少なくとも１つの屈曲運動可能な関節機構を有し、前記関節機構は、前記第１伝達機構が有するロッド部材を案内する第１案内構造と、前記第２伝達機構が有するワイヤー部材を案内する第２案内構造と、前記振動子ユニットから引き出された信号線を案内する第３案内構造と、を有する。上記の各案内構造は、関節部の屈曲運動時に、その関節部を貫通している各部材の屈曲動作を円滑に案内するものであるのが望ましい。また、その関節部を貫通している各部材の進退運動を円滑に案内するものであるのが望ましい。関節部は必要に応じ屈曲自在なシースチューブなどによって覆われる。この構成によれば、関節部への組織の挟み込みなどを防止できる。

【００２８】

上記構成は、超音波手術のみを実行する手術器において採用されるのが望ましいが、超音波手術と電気手術の両者を実行する手術器において採用することも可能である。後者の場合、例えば、関節部を介して操作部側から電気手術用の高周波信号を振動部材へ供給すればよい。

【発明の効果】

【００２９】

以上説明したように、本発明によれば、超音波手術時の操作性を向上し、また、安全性を高められる。本発明によれば、体内において、組織の凝固、切開などを行う手術ユニットの位置及び姿勢について自由度を高められる。本発明によれば、振動部材とクランプ部材の位置及び姿勢を一体的に可変できる。あるいは、本発明によれば、体内へ挿入される部材の小型化を図ることが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３０】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【００３１】

図１には、本発明に係る超音波手術器の好適な実施形態が示されており、図１はその全体構成を示す概念図である。図１に示す超音波手術器は、生体の組織に対する凝固を行いながら組織の切開を行う装置である。

【００３２】

超音波手術器は、大別して、ハンドピース１０及び本体ユニット１２によって構成される。ハンドピース１０及び本体ユニット１２は、ケーブルなどを介して相互に電気的に接続されている。この超音波手術器は、腹腔鏡を利用した手術において用いられるものであり、図１においては生体の組織表面（腹部表面）が符号２０２によって表されており、体腔内に差し込まれた筒状のガイド部材（トラカール）が符号２００によって表されている。

【００３３】

ハンドピース１０は、体外に設けられる操作部１４と、体内に挿入される挿入部１６とを有している。挿入部１６は、図１に示されるように、ガイド部材２００の中に差し込ま

れて使用される。挿入部１６は、細長い主軸部１８とその先端部に設けられた先端部２０とを有している。また、挿入部１６は主軸部１８及び先端部２０に跨って設けられた（あるいはそれらの間に設けられた）関節部２２を有している。主軸部１８はその中心軸に沿って伸長した細長の棒状部材である。先端部２０も主軸部１８と同様に細長の棒状部材として構成されており、その先端側には手術ユニット２４が設けられている。ちなみに、主軸部１８と先端部２０における駆動ユニット２６は互いに同じ外径を有している。

【００３４】

先端部２０は、上述したように手術ユニット２４及び駆動ユニット２６を有する。駆動ユニット２６は、後に詳述するように、その内部に振動子ユニット及び開閉機構を有している。手術ユニット２４は振動部材３０及びクランプ部材３２を有している。クランプ部材３２は開閉機構によって開閉運動し、振動部材３０とクランプ部材３２との間に組織を挟み込んで、その状態で超音波手術を行うことができる。図１においてはクランプ部材３２の開閉運動が符号２０６へ表されている。

【００３５】

関節部２２は主軸部１８に対して先端部２０を傾斜運動させるための機構である。関節部２２は１又は複数の関節機構によって構成される。各関節機構はそれ自身屈曲運動するものである。図１においては、代表的な関節部の一例として、１つの関節機構を有する関節部２２が示されている。その関節部２２は、所定方向に先端部２０を傾斜運動させるものである。図１においてはその傾斜運動が符号２０４で表されている。図１に示す構成例では、主軸部１８の中心軸の方向をＺ方向として定義した場合、そのＺ方向とそのＺ方向に直交する方向とを含む平面内において先端部２０を屈曲させている。その可動範囲は例えば±６０°であるが、もちろんそれ以上に屈曲運動させるようにしてもよいし、それ以下の屈曲運動を制限してもよい。ちなみにＺ方向の軸周り方向としてθ方向が定義されている。このθ方向に関節部２２（あるいは先端部２０）を回転させる機構を主軸部１８に設けるようにしてもよい。そのような構成によれば、任意方向に先端部２０を任意の角度で屈曲させることが可能となる。ちなみに、関節部２２としてボールジョイント機構を設けるようにしてもよい。すなわち先端部２０を三次元的に任意の方向に傾斜運動可能に構成してもよい。

【００３６】

図１に示す関節部２２は、概念的に表されており、実際に関節部２２を構成する場合には、後に図２及び図３に示されるような機構の他に、例えば人体の背骨のような構造をもった公知の機構を採用することができる。関節部２２における組織の挟み込みや体液の進入を防止するために関節部２２をシースチューブでカバーするのが望ましい。すなわち伸び縮みするチューブによって関節部２２を覆うものである。あるいは関節部２２を蛇腹構造をもった変形自在なチューブによって覆うようにしてもよい。先端部２０を主軸部１８に対して着脱可能な構成を採用してもよい。

【００３７】

また、上記構成において、クランプ部材３２に互いに形状の異なる複数のクランプ面を設け、クランプ部材３２の回転などによって使用するクランプ面を選択できるように構成してもよい。また、振動部材３０に互いに形状の異なる複数の組織接触面を設け、振動部材３０の回転によりあるいは振動部材３０を中心とするクランプ部材３２の回転により、実際に使用する組織接触面を選択できるように構成することもできる。

【００３８】

操作部１４は図示されるように超音波手術時において体外に設けられ、ユーザーによってその操作部１４が保持され、また操作される。操作部１４はグリップ３４及びレバー部材３６を有している。例えば、グリップ３４が有する開口内へ人差し指から小指までが差し込まれ、その一方において親指がレバー部材３６の開口へ差し込まれる。その状態で手を握ることによりレバー部材３６がグリップ３４側へ運動し、その運動力がクランプ部材３２の閉じ運動として伝達される。これに関しては後に図２乃至図５を用いて詳述する。また、操作部１４は操作つまみ３８を有しており、その操作つまみ３８を時計方向又は反

時計方向に回転させることにより、関節部２２を駆動させて、先端部２０を一方方向及びそれと反対方向へ傾斜運動させることができる。これについても後に図２及び図３を用いて詳述する。操作部１４の構成としては各種のものを採用することができ、図１に示される構成は単なる一例に過ぎない。例えば、ピストルにおける引き金のようなレバーを人差し指で操作することによりクランプ部材３２を開閉運動させる機構を採用することもできる。また、本実施形態では、関節部２２の駆動力及びクランプ部材３２の駆動力がいずれもユーザーによって生成されているが、例えば駆動モータなどを利用してそれらの駆動力を電気的に発生させることも可能である。

【００３９】

超音波手術を行う場合、まず最初に、挿入部１６がガイド部材２００内に挿入されるが、その場合においては、主軸部１８の中心軸と先端部２０の中心軸とが一致した状態とされる。すなわち先端部２０が非傾斜状態とされる。また、クランプ部材３２が閉じた状態とされる。これにより、ガイド部材２００内に挿入部１６を挿入できる姿勢が形成される。これによって先端部２０やクランプ部材３２がガイド部材２００に対して過度に接触してしまうことを防止できる。体腔内に挿入部１６が挿入された状態で、挿入部１６の全体の位置や姿勢を調整することにより、また関節部２２を動作させて先端部２０の傾斜位置を調整することにより、適切な角度から対象組織に対して手術ユニット２４をアプローチすることが可能である。すなわち、例えばある組織の奥側に存在している組織に対して安全に超音波手術を行うことが可能となる。対象組織はクランプ部材３２と振動部材３０との間に挟まれ、その状態で超音波振動を組織に伝達することにより組織の凝固及び切開が遂行される。超音波手術が終了した場合、先端部２０が非傾斜状態とされ、すなわちセンター位置に戻され、またクランプ部材３２が閉じた状態とされる。そのような状態においてガイド部材２００から挿入部１６が引き抜かれることになる。

【００４０】

挿入時及び引抜時において、先端部２０が非傾斜状態となっていることを確認するため、操作つまみ３８にセンター位置を示すマークなどを設けるのが望ましい。また関節部２２にマイクロスイッチなどを設け、先端部２０がセンター位置にあることを電気的に検出し、その検出結果を操作部１４上にあるいは後述する本体ユニット１２上に表示するようにしてもよい。このことはクランプ部材３２についても同様であり、クランプ部材３２の閉状態あるいは開状態を表す表示を操作部１４上あるいは本体ユニット１２上に設けるようにしてもよい。

【００４１】

本体ユニット１２は、図示されるように操作パネル４２及び信号発生器４４を有している。操作パネル４２は各種の入力スイッチや表示器などによって構成される。信号発生器４４はフットペダル４６の作用により超音波手術用の駆動信号を生成するモジュールである。フットペダル４６はハンドピース１０を使用している者によって操作される。

【００４２】

図１に示す超音波手術器は、超音波手術のみを行えるものであったが、超音波手術及び電気手術の両方を行える手術器に本発明を適用することも可能である。その場合においては、上記構成に加えて、先端部２０に対して電気手術用の高周波信号を供給する信号線を導けばよい。また、そのような場合に、振動部材３０に対して高周波信号を供給してモノポーラ動作を行わせてもよいし、振動部材３０とクランプ部材３２とを利用してバイポーラ動作を行わせてもよい。

【００４３】

次に、図２及び図３を用いて先端部２０及び関節部２２の具体的な構成例を説明する。Ｚ方向に直交する方向としてＸ方向及びＹ方向を定義した場合、図２にはＺ－Ｘ断面を表しており、図３はＺ－Ｙ断面を表している。

【００４４】

図２において、上述したように、主軸部１８の先端側には先端部２０が設けられ、その先端部２０は手術ユニット２４としての振動部材３０及びクランプ部材３２を有している

。関節部２２は、主軸部１８の先端側及び先端部２０の基端側の両者に跨って構成されている。

【００４５】

主軸部１８の先端側には端面５０Ａを有する部材５０が設けられている。端面５０ＡはＺ軸に直交する平坦な面である。一方、先端部２０はベース５１を有し、そのベースの基端側には図において二等辺三角形の断面形状を有する当接部材５２が設けられている。当接部材５２は図示されるように２つの斜面５２Ａを有し、その最も基端側が頂辺２０８である。つまり、当接部材５２はその頂辺を接触部分として端面５０Ａ上において揺動運動を行う。その結果、符号２１０及び２１２で示されるように、当接部材５２が揺動運動を行うと、先端部２０の全体が首振り運動すなわち傾斜運動する。

【００４６】

図２に示されるように、主軸部１８側から第１ワイヤ部材６０及び第２ワイヤ部材６２が先端部２０側へ導かれており、それらのワイヤ部材６０，６２の端部６４，６６は、ベース５１に固定されている。第１ワイヤ部材６０及び第２ワイヤ部材６２はＸ方向において、頂辺２０８すなわち挿入部の中心軸から変位した位置に設けられている。各ワイヤ部材６０，６２を挿通させるために、部材５０、当接部材５２及びベース５１にはそれぞれガイド孔が形成されている。ちなみに、第１ワイヤ部材６０及び第２ワイヤ部材６２は操作部において互いに連結されており、一方を後退させると、他方が前進する関係にある。

【００４７】

したがって、第１ワイヤ６０を図において右側に後退させると頂辺２０８を回転軸として先端部２０が符号２１０方向に回転運動すなわち傾斜運動することになる。その一方、第２ワイヤ部材６２を図において右側に後退させると、頂辺２０８を回転軸として先端部２０が図２において符号２１２で示す方向に回転運動すなわち傾斜運動することになる。先端部２０の回転運動はいずれかの斜面５２Ａが端面５０Ａに面接合するまで行うことができる。先端部２０の傾斜角度をより大きくしたい場合には、図２に示すような機構を複数連結すればよい。あるいは、人体の背骨のような構造をもつ複数の駒状部材を相互連結するようにしてもよい。主軸部１８の中心軸に沿って第１ロッド部材５４が設けられている。その第１ロッド部材５４の先端側は部材５０、当接部材５２及びベース５１の中心に形成されたガイド孔を通過し、ジョイント部材５８を介して第２ロッド部材５６の基端側に連結されている。

【００４８】

第１ロッド部材５４及び第２ロッド部材５６は、クランプ部材３２を開閉運動させるための第１伝達機構を構成するものである。ちなみに、上記の第１ワイヤ部材６０及び第２ワイヤ部材６２は第２伝達機構を構成するものである。

【００４９】

図３を用いて先端部２０の具体的な構造について説明する。上述したように、図３はＺ－Ｙ断面を示している。先端部２０は、ケース７２を有し、ケース７２と上述したベース５１との間には樹脂部材などによって構成される中間部材７０が設けられている。ケース７２の内部には図示されるように振動子ユニット７４が設けられている。振動子ユニット７４は、前側ブロック７６と、ボルト７７と、後側ブロック７８とを有し、前側ブロック７６と後側ブロック７８とによってリング状の複数の圧電板７９が挟み込まれている。すなわち、振動子ユニット７４はいわゆるボルト締め型の超音波振動子を構成している。ちなみに、図３に示す実施形態において前側ブロック７６とボルト７７は一体化されており、ボルト７７に形成されたねじに対して後側ブロック７８に形成されたねじが噛み合っている。ちなみに、図３においては複数の電極板については図示省略されている。

【００５０】

前側ブロック７６は振動部材３０に連結している。前側ブロック７６と振動部材３０は一体化された部材として構成されてもよいし、別体に構成されてもよい。図３に示されるように、振動子ユニット７４には、その中心軸に沿って非貫通孔としての挿通孔７７Ａが形成されている。その挿通孔７７Ａは具体的には振動部材３０の手前側まで伸びている。

挿通孔７７Ａの先端側には横穴７６Ａ，７６Ｂが形成されている。横穴７６Ａと横穴７６Ｂは互いに反対側を向いた開口であり、同一の形状を有している。後述するアーム部材８２の運動にあたっては必ずしも横穴７６Ｂは不要であるが、本実施形態のように横穴を対称に形成することにより、不要な横振動の発生などを効果的に防止することができる。なお、挿通孔７７Ａの先端はアーム８２との連結が可能な限りにおいて、しかも後に説明するように、第２ロッド部材５６が十分に進退可能な位置に設けるのが望ましく、図３においては前側ブロック７６において（軸太の部分に）その先端が位置決めされている。

【００５１】

開閉機構８０について説明する。第２ロッド部材５６の先端にはピン８１が設けられ、そのピン８１にはアーム部材８２が係合している。具体的にはアーム部材８２の駆動端側が二股部８６とされており、その二股部８６の溝にピン８１が係合している。アーム部材８２は回転軸８４を回転中心として回転運動するものである。アーム部材８２の作用端側にはクランプ部材３２が設けられている。

【００５２】

第１ロッド部材５４を図において右方向に後退させると、これに伴って第２ロッド部材５６も図において右方向に後退し、その後退運動がピン８１と二股部８６との係合関係によりアーム８２に伝達され、アーム８２は回転軸８４を中心として回転運動する。すなわちアーム８２は閉じる方向に運動を行う。その一方、第１ロッド部材５４を図において左方向に前進運動させると、第２ロッド部材５６も前進運動することになり、ピン８１と二股部８６との係合関係によりアーム部材８２が回転軸８４を中心として回転運動する。すなわちアーム８２が開方向に運動する。このように、２つのロッド部材からなる第１伝達機構を利用してそれを進退運動させることにより、ハンドピースの基端側においてクランプ部材３２を開閉操作することが可能となる。

【００５３】

図２に示したように、第１ロッド部材５４は関節部２２の中心軸上を挿通しており、しかもロッド部材５６は屈曲可能で駆動力を前後方向に伝達する材料として構成されているために、関節部２２が屈曲運動を行ったとしても、クランプ部材３２を円滑に開閉運動させることが可能となる。第１ロッド部材５４に対する屈曲力による負荷を軽減するため、第１ロッド部材５４における屈曲部分をフレキシブルなチューブあるいはパイプ部材で覆うようにしてもよい。このような保護構造は、図２に示した第１ワイヤ部材６０及び第２ワイヤ部材６２に対しても適用することができ、また以下に説明する信号線９４及び信号線９６に対しても適用することができる。

【００５４】

図３において、中間部材７０には、Ｙ方向の中心から一定距離を隔てて２つの電極部材１００，１０２が設けられている。それらの電極部材１００，１０２はそれぞれ正電極部材及び負電極部材として機能するものであり、振動子ユニット７４における図示されていない複数の電極に対して信号線を介して電気的に接続されている。主軸部１８には図示されるように一対の信号線９４，９６が挿通されており、信号線９４の先端部は電極部材１００に電気的に接続されており、信号線９６の先端部は電極部材１０２に電気的に接続されている。それぞれの信号線９４，９６は、部材５０、当接部材５２及びベース５１に形成された貫通孔内を挿通している。ちなみに、信号線９４，９６にはそれぞれ一定の弛みが設けられており、関節部２２の屈曲運動によって信号線９４，９６に対して引っ張り力などが発生したとしても、関節部２２の運動が妨げられることはない。ちなみに、電極部材１００，１０２に対して信号線９４，９６が例えば半田付けなどを用いて接続されているが、コネクタなどを用いて接続を行うようにしてもよい。

【００５５】

振動子ユニット７４はＯリング９０及び９２によってケース７２内に保持されている。振動部材３０の先端面からボルト７７の後端面までの長さは超音波の１／２波長に相当している。そして、その振動の節位置及びその近傍にＯリング９０による保持位置及び横穴７６Ａ，７６Ｂが設けられている。このような構成により、Ｏリング９０による超音波振

動への影響を極力少なくでき、しかも横穴７６Ａ，７６Ｂを形成したことによる影響も極力少なくすることが可能である。ちなみに、Ｏリング９２はボルト７７の後端部を緩く保持しているＯリングであるのが望ましい。Ｏリング９０は上記の振動子ユニット７４の保持機能の他シール機能を発揮しており、これはＯリング９２についても同様である。

【００５６】

図３に示した開閉機構８０は一例であって、他の構成を採用することも可能である。例えば一対のワイヤーなどを用いてアーム８２の駆動を行うようにしてもよい。しかしながら、図３に示す構成によれば、ボルト７７の中心軸に沿って挿通孔５６を形成し、その内部にロッドを挿入したため、また、アーム８２の二股部を振動子ユニット７４の内部空間を利用してロッド部材に連結したため、デッドスペースを有効活用して、先端部２０を小型化することが可能である。

【００５７】

次に図１に示した操作部１４の具体例を図４及び図５を用いて説明する。図４は、Ｚ－Ｙ断面を示すものであり、図５はＺ－Ｘ断面を示すものである。すなわち、断面の向きの関係では、図４が上記の図３に対応し、図５が上記の図２に対応している。

【００５８】

操作部１４は、上述したようにグリップ３４及びレバー部材３６を有している。ケース１１０内において、レバー部材３６の作用端側には長孔３６Ａが形成されており、その長孔３６Ａにはフック１１２Ａが係合している。フック１１２Ａはリンク部材１１２の一端を構成しており、リンク部材１１２の他端はジョイント部材１１４を介して第１ロッド部材５４に連結されている。したがって、レバー部材３６を回転運動させると、その回転方向に応じてリンク部材１１２及び第１ロッド部材５４が進退運動することになる。ちなみに、符号１１６はレバー部材３６の回転軸を表している。

【００５９】

信号線９４，９６は、主軸部から操作部１４内を通過してコネクタ部１２０まで導かれている。コネクタ部１２０にはハンドピースと本体ユニットを接続するためのケーブルが連結される。

【００６０】

操作つまみ３８の軸４０にはプーリー１１８が連結されている。プーリー１１８にはワイヤ部材が巻回されており、そのワイヤ部材は上記の第１ワイヤ部材６０及び第２ワイヤ部材６２を構成するものである。したがって、この構成により操作つまみ３８を回転させると、その回転方向に応じてワイヤ部材が進退運動することになり、駆動力が関節部に伝達される。

【００６１】

すなわち、操作部１４には、ユーザーによって開閉運動力及び関節部の駆動力を発生するための機構が備えられており、開閉駆動力はレバー部材３６の運動によって生成されており、屈曲運動の駆動力は操作つまみ３８の回転によって生成されている。上述したように、そのような駆動力を駆動モータなどを利用して発生するようにしてもよい。

【００６２】

図５には、上述したように操作部１４のＺ－Ｘ断面が示されている。上述したように、長孔３６Ａにはフック１１２Ａが係合しており、図においてフック１１２Ａの左右方向の運動がリンク部材１１２の左右方向の運動に転換されている。関節部が複数の屈曲方向を実現するための複数の関節機構によって構成される場合には、各方向に対応付けられた複数の操作つまみを設けるようにすればよい。かかる構成によれば、２つの操作つまみの操作により、先端部を三次元的に自在な方向に屈曲させることができるという利点がある。また、主軸部の先端に関節部それ自体を回転運動させる回転機構を設ける場合には、その回転機構を操作するための操作つまみを操作部上に設ければよい。

【００６３】

上記実施形態によれば、関節部の先端側に振動子ユニットを設けたため、基端部において超音波振動を発生させてその振動を先端部まで伝達する必要がなく、特に関節部を介し

て超音波振動を伝達する必要がない。また関節部の操作及び開閉機構の操作を操作部において行うことができ、その場合において関節部の動作に関わらず開閉機構を動作させることができるという利点がある。また先端部において振動子ユニットの中心軸に挿通孔を形成してそこにロット部材を挿入したので先端部を小型化できるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【００６４】

【図１】本発明に係る超音波手術器の全体構成を示す概念図である。

【図２】先端部及び関節部の構造を示す断面図である。

【図３】先端部及び関節部の構造を示す断面図である。

【図４】操作部の構造を示す断面図である。

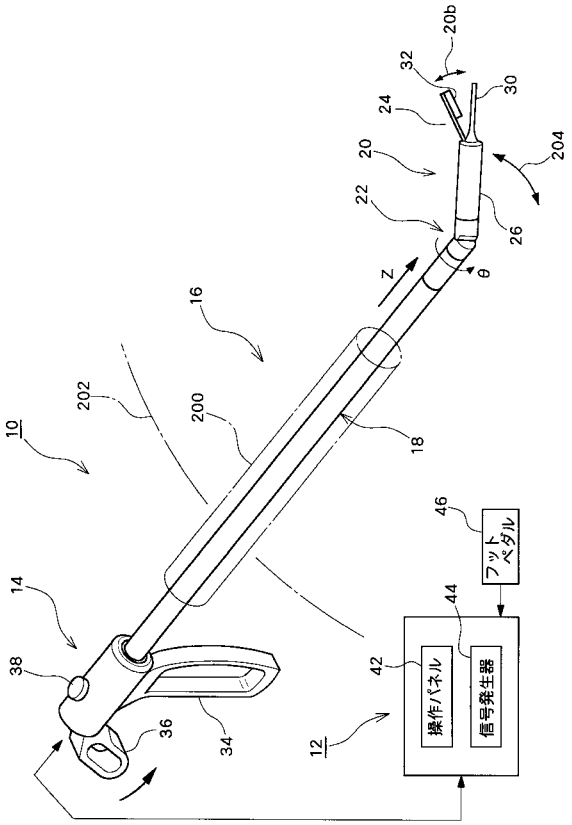
【図５】操作部の構造を示す断面図である。

【符号の説明】

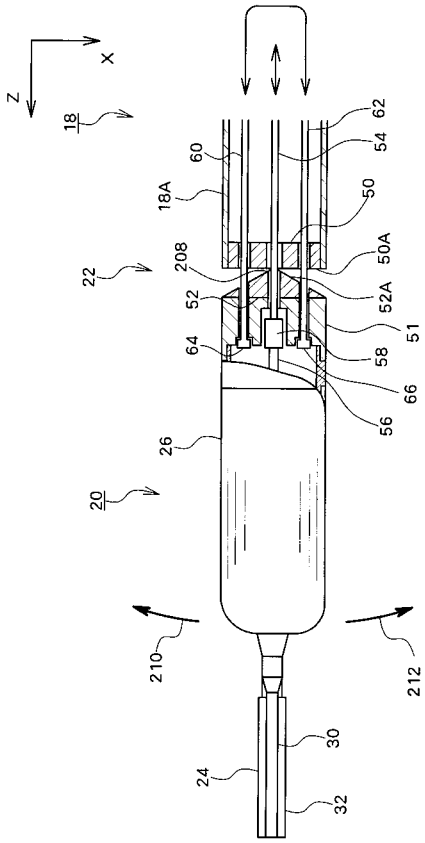
【００６５】

１０　ハンドピース、１２　本体ユニット、１４　操作部、１６　挿入部、１８　主軸部、２０　先端部、２２　関節部、２４　手術ユニット、２６　駆動ユニット、３０　振動部材、３２　クランプ部材。

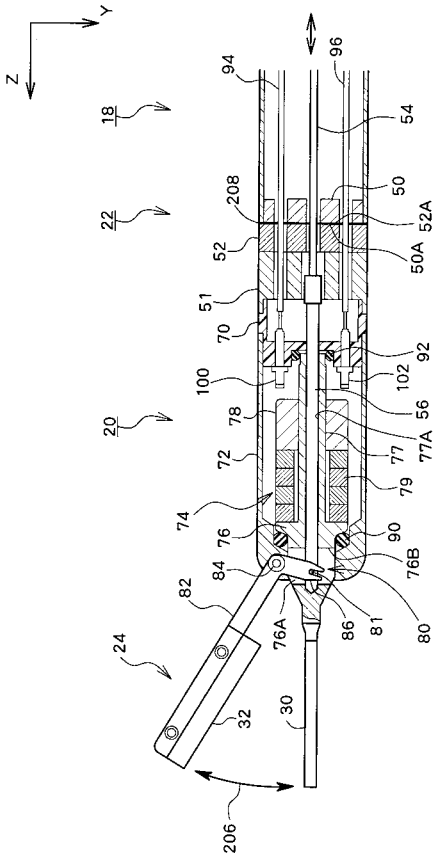
【図１】



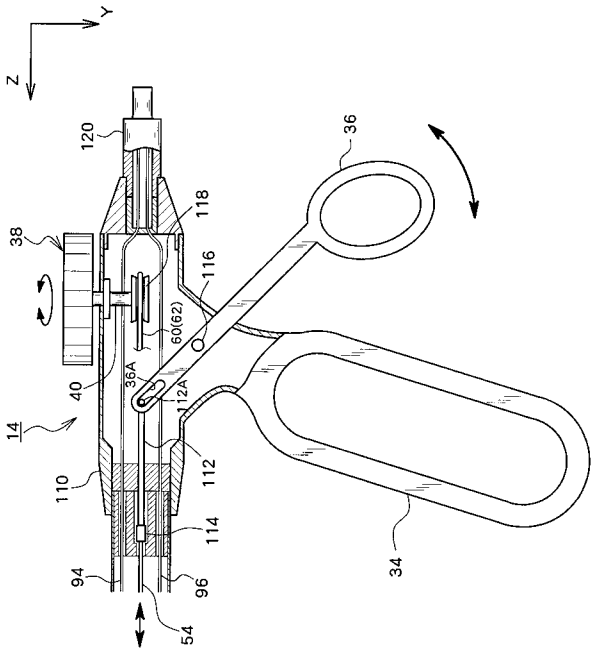
【図２】



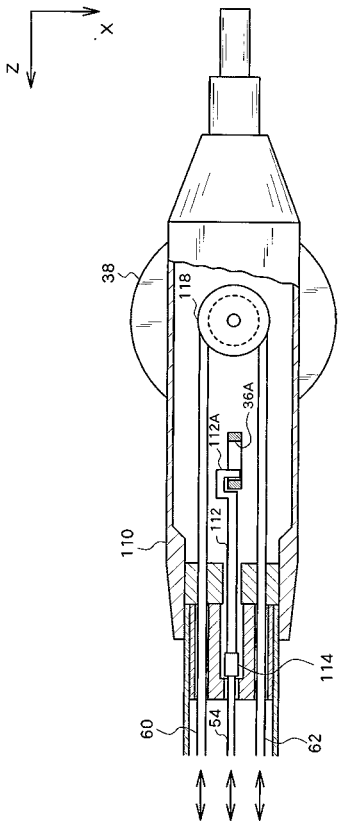
【図３】


Y
Z
18
22
20
24
94
96
54
208
50
52A
52
50A
51
70
92
100
102
56
78
77
77A
72
79
74
76
90
76B
84
82
76A
86
81
80
32
30
206

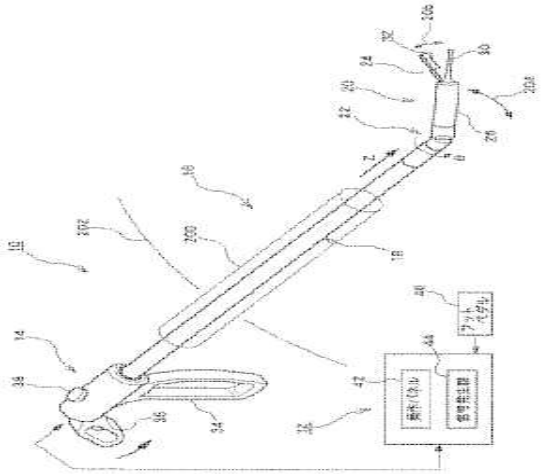
【図４】


Y
Z
120
36
118
38
116
60(62)
40
36A
112A
14
112
110
114
94
96
54
34

【図５】


X
Z
38
118
36A
112A
112
110
114
60
54
62

专利名称(译)	超音波手术器		
公开(公告)号	JP2006075376A	公开(公告)日	2006-03-23
申请号	JP2004263258	申请日	2004-09-10
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	小倉玄 磯野和男		
发明人	小倉 玄 磯野 和男		
IPC分类号	A61B18/00		
CPC分类号	A61B17/320092 A61B17/32 A61B17/32002 A61B2017/00314 A61B2017/00323 A61B2017/2901 A61B2017/2902 A61B2017/320032 A61B2017/320069 A61B2017/320071 A61B2017/320089 A61B2017/320093 A61B2017/320094 A61B2017/320095		
FI分类号	A61B17/36.330 A61B17/32.510		
F-TERM分类号	4C060/JJ13 4C060/JJ17 4C060/MM24 4C160/JJ13 4C160/JJ46 4C160/KK36 4C160/KK37 4C160/KL01 4C160/MM32 4C160/NN02 4C160/NN03 4C160/NN09 4C160/NN12 4C160/NN14 4C160/NN23		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
其他公开文献	JP4300169B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：使外科手术单元从用于腹腔镜检查的超声外科手术设备中的适当方向接近目标组织。 ŽSOLUTION：插入部分16具有主轴部分18和远端部分20.此外，插入部分16具有设置在主轴部分18和远端部分20上的接合部分22.远端部分20具有外科手术单元24由振动构件30和夹紧构件32构成。接合部22使前端部20相对于主轴部18沿固定方向倾斜移动。操作部14具有操作机构接合部分22和用于打开/关闭夹紧构件32的机构。接合部分22可以由多个接合机构组成。 Ž