

(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2005-13265

(P2005-13265A)

(43) 公開日 平成17年1月20日(2005.1.20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

A61B 19/00

F 1

A 6 1 B 19/00

5 0 2

テーマコード (参考)

A61B 1/00

A 6 1 B 1/00

3 3 4 D

4 C 0 6 1

A61B 1/04

A 6 1 B 1/04

3 7 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 33 頁)

(21) 出願番号

特願2003-178341 (P2003-178341)

(22) 出願日

平成15年6月23日 (2003. 6. 23)

(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 小賀坂 高宏

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

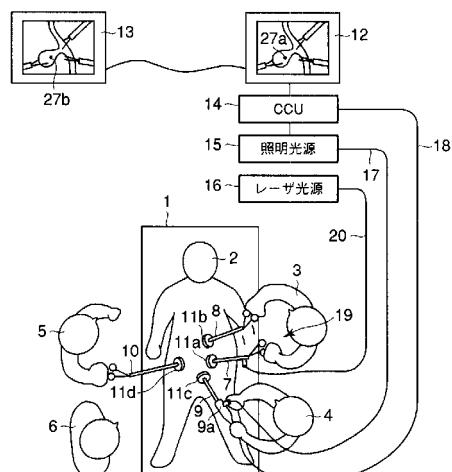
(54) 【発明の名称】 外科手術用システム

## (57) 【要約】

【課題】本発明は、複数の手術担当者によって内視鏡観察を行ないながら手術を進める場合に、術者とその補助者との意思の疎通をとりやすくすることで円滑な手術作業が行え、手術時間の短縮と、手術担当者の負荷の軽減を図ることができる外科手術用システムを提供することを最も主要な特徴とする。

【解決手段】レーザ付き鉗子19に、第1のモニタ12および第2のモニタ13の表示画像上に表示される指示点27の位置を操作する操作手段29を設けたものである。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

体内の患部を処置する手術器具と、体内を観察する観察手段と、前記観察手段で観察された画像を表示する画像表示手段とを備える外科手術用システムにおいて、少なくとも前記手術器具、もしくは前記観察手段のいずれか一方に、前記画像表示手段の表示画像上に表示される指示指標の位置を操作する操作手段を設けたことを特徴とする外科手術用システム。

**【請求項 2】**

体内の患部を処置する複数の手術器具と、

体内を観察する複数の観察手段と、

前記複数の観察手段の画像をそれぞれ表示するための複数の画像表示手段と、

少なくとも前記手術器具、もしくは前記観察手段のいずれか一方に設けられ、前記画像表示手段の表示画像上に表示される指示指標の位置を操作する操作手段とを具備することを特徴とする外科手術用システム。

**【請求項 3】**

前記手術器具と、前記観察手段とが一体に構成される複合器具を設けたことを特徴とする請求項 2 に記載の外科手術用システム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、内視鏡により写し出された体内組織の画像を見ながら、術者と、術者の補佐としての助手や、看護婦などの複数の手術担当者により協同して外科手術が行われる外科手術用システムに関する。

**【0002】****【従来の技術】**

一般に、内視鏡を使用した外科手術が広く行なわれている。この種の外科手術では患者の体壁に複数の穴を開け、その穴の1つから、内視鏡を体内に挿入するとともに、他の穴から手術器具を体内に挿入するようにしている。そして、内視鏡により写し出された体内組織の画像を見ながら、手術器具による体内組織の処置が行なわれる。通常、このような手術は、手術器具や内視鏡を操作する術者と、術者の補佐として助手や、術者を手術台の回りで補佐する看護婦などにより行われる。助手や、看護婦などは内視鏡の他の手術器具、もしくは、術者が内視鏡を操作しないときにはそれに代わって内視鏡を操作する。そして、各担当者間で、意思疎通を図りながら手術作業が進められる。

**【0003】**

また、特許文献1には、手術器具又は手術器具の案内管のいずれか一方に、手術器具の先端部を内視鏡の視野内に誘導するための誘導手段を設けた医療器具が開示されている。これにより、術者は自分が操作する手術器具そのものが内視鏡の視野内に無くとも、手術器具の向きを把握することが可能となっている。

**【0004】****【特許文献1】**

特開平5-337073号公報

**【0005】****【発明が解決しようとする課題】**

前述の一般的に行われている内視鏡下の外科手術では、視界の狭い内視鏡の画像だけを見ながら、複数の担当者が意思の疎通を図らなくてはならない。そのため、これらの手術においては、術者が自分で操作する鉗子を用いて必要な所を指し示したり、言葉を使って指示するなどの作業が行われている。しかしながら、この方法では、鉗子で指示できる範囲に制限があり、また、言葉では伝わり難い部分があるので、意思の疎通が図りにくい。

**【0006】**

また、特許文献1に開示されている医療器具では、その手術器具を操作する術者のみが手

10

20

30

40

50

術器具の向きを把握できるだけであり、手術の担当者間での意思の疎通を図るものではなかった。

【0007】

また、複数の術者がそれぞれの目として複数の内視鏡をそれぞれ独立に操作し、それぞれの画像を表示する画像表示手段の画像を見ながら手術を行うシステムも考えられる。しかしながら、この場合には、同じ場所を複数の内視鏡で見る時でも複数の内視鏡が見る方向がそれぞれ異なるため、それぞれの術者が見る画像は異なるものとなる。よって、術者と、助手や、看護婦などとの間でお互いの意思の疎通を図ることが難しい。

【0008】

本発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的は、複数の手術担当者によって内視鏡観察を行ないながら手術を進める場合に、術者とその補助者との意思の疎通をとりやすくすることで円滑な手術作業が行え、手術時間の短縮と、手術担当者の負荷の軽減を図ることができる外科手術用システムを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1の発明は、体内の患部を処置する手術器具と、体内を観察する観察手段と、前記観察手段で観察された画像を表示する画像表示手段とを備える外科手術用システムにおいて、少なくとも前記手術器具、もしくは前記観察手段のいずれか一方に、前記画像表示手段の表示画像上に表示される指示指標の位置を操作する操作手段を設けたことを特徴とする外科手術用システムである。

そして、本請求項1の発明では、外科手術用システムの手術器具、もしくは観察手段を操作する者が、操作手段によって画像表示手段の表示画像上に表示される指示指標の位置を操作するようにしたものである。

【0010】

また、請求項2の発明は、体内の患部を処置する複数の手術器具と、体内を観察する複数の観察手段と、前記複数の観察手段の画像をそれぞれ表示するための複数の画像表示手段と、少なくとも前記手術器具、もしくは前記観察手段のいずれか一方に設けられ、前記画像表示手段の表示画像上に表示される指示指標の位置を操作する操作手段とを具備することを特徴とする外科手術用システムである。

そして、本請求項2の発明では、複数の観察手段の画像をそれぞれ表示する複数の画像表示手段の表示画面を見ながら手術器具もしくは観察手段を操作する者が、操作手段によって画像表示手段の表示画像上に表示される指示指標の位置を操作するようにしたものである。

【0011】

また、請求項3の発明は、前記手術器具と、前記観察手段とが一体に構成される複合器具を設けたことを特徴とする請求項2に記載の外科手術用システムである。

そして、本請求項3の発明では、手術器具と、観察手段とが一体に構成される複合器具を操作する者が、操作手段によって画像表示手段の表示画像上に表示される指示指標の位置を操作するようにしたものである。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の第1の実施の形態を図1乃至図3を参照して説明する。図1は本実施の形態の内視鏡下外科手術用システムによる手術中の状態を示すものである。図1中で、参照符号1は手術台である。この手術台1の上には、患者2が載せられている。手術台1の周囲には、術者3、第1の助手4、第2の助手5、看護婦6らの複数の手術担当者が配置され、協同して外科手術が行われる。

【0013】

術者3は、片手に、第1の手術器具7を持ち、もう一方の手に、第2の手術器具8を持って手術にあたる。第1の手術器具7は、例えば後述するレーザ付き鉗子19、第2の手術器具8は、例えば鉗子がそれぞれ使用される。

10

20

30

40

50

## 【0014】

第1の助手4は、手術部位を観察するために内視鏡(観察手段)9を操作する。第2の助手5は、第3の手術器具10を持って、術者3の補佐を行う。第3の手術器具10は、例えば鉗子が使用される。

## 【0015】

また、患者2の腹壁部には、予め同時に使用される内視鏡9および手術器具7, 8, 10の数に応じた複数、本実施の形態では4つのトロッカ-11a～11dが刺入されている。そして、内視鏡9および各手術器具7, 8, 10はそれぞれ各トロッカ-11a～11dの内腔に挿入され、各トロッカ-11a～11dの内腔を通して体内に挿入される。

## 【0016】

また、手術室内には手術台1の近傍に画像表示手段である2つのモニタ(第1のモニタ12および第2のモニタ13)が配設されている。さらに、第1のモニタ12の近傍にはカメラコントロールユニット(CCU)14と、照明光源15と、レーザ光源16とがそれぞれ配設されている。

## 【0017】

また、内視鏡9は、照明光伝送ケーブル17を経由して照明光源15に接続されている。そして、照明光源15から出力される照明光が照明光伝送ケーブル17を通り、内視鏡9に供給されるようになっている。

## 【0018】

さらに、内視鏡9の後端部にはCCDカメラユニット9aが取り付けられている。このCCDカメラユニット9aは電気ケーブル18により、カメラコントロールユニット14に接続されている。カメラコントロールユニット14は、第1、第2のモニタ12, 13に接続されている。そして、内視鏡9で観察された術部の画像が、第1、第2のモニタ12, 13上にそれぞれ表示されるようになっている。

## 【0019】

また、第1の手術器具7であるレーザ付き鉗子19は、レーザ光伝送ケーブル20を経由してレーザ光源16に接続されている。そして、レーザ光源16から出力されるレーザ光がレーザ光伝送ケーブル20を通してレーザ付き鉗子19に供給されるようになっている。

## 【0020】

図2はレーザ付き鉗子19の概略構成を示す。このレーザ付き鉗子19には、トロッカ-11aを通して体内に挿入される細長い挿入部21を有している。この挿入部21の先端部には、把持部22が設けられている。この把持部22には支軸22aを中心に回動可能に支持された2つの把持部材22b, 22cが設けられている。

## 【0021】

挿入部21の基端部には、手元側の操作部23が設けられている。この操作部23には操作ハンドル24が設けられている。この操作ハンドル24には固定ハンドル24aと、可動ハンドル24bとが設けられている。そして、操作ハンドル24のハンドル操作によって把持部22の2つの把持部材22b, 22c間を開閉駆動するようになっている。

## 【0022】

さらに、挿入部21の操作部23側の端部外周面には、レーザ光用コネクタ25が突設されている。このレーザ光用コネクタ25には、レーザ光伝送ケーブル20の一端部が取り付けられている。レーザ光伝送ケーブル20の他端部は、レーザ光源16に接続されている。

## 【0023】

また、挿入部21内には、レーザ光用ファイバープローブ26が配設されている。レーザ光用ファイバープローブ26の先端部は挿入部21の先端面に配設されている。さらに、レーザ光用ファイバープローブ26の基端部はレーザ光用コネクタ25の内端部に連結されている。これにより、レーザ光伝送ケーブル20から伝送されるレーザ光は、レーザ光用ファイバープローブ26に供給され、その先端部から照射されるようになっている。このとき、

10

20

30

40

50

レーザ付き鉗子 19 の先端からレーザ光が照射され、体内組織の一点（指示点 27）がレーザ光により局部的に明るく照らされるようになっている。そして、術者 3 が操作するレーザ付き鉗子 19 の先端から照射されるレーザ光により照らされた体内組織の一点は、第 1、第 2 のモニタ 12、13 上で、指示点（指示指標）27a、27b として観察されるようになっている。

#### 【0024】

また、レーザ付き鉗子 19 の操作部 23 には、操作ハンドル 24 の近傍に、レーザ光照射用のスイッチ 28 が取り付けられており、このスイッチ 28 のスイッチ操作によりレーザ光照射の ON, OFF の切替が可能となっている。したがって、本実施の形態ではレーザ付き鉗子 19 によってレーザ光の指示点 27 の位置を操作する操作手段 29 が形成されている。

#### 【0025】

次に、上記構成の作用について説明する。図 3 は、本実施の形態の内視鏡下外科手術用システムを用いて体腔内で処置をしている状態を示す。本実施の形態の内視鏡下外科手術用システムの使用時には、術者 3 が操作する第 1 の手術器具 7 のレーザ付き鉗子 19、第 2 の手術器具 8 の鉗子が、それぞれトロッカ－ 11a、11b を通って体腔内に挿入される。同様に、第 1 の助手 4 が操作する内視鏡 9 が、トロッカ－ 11c を通って体腔内に挿入される。さらに、第 2 の助手 5 が操作する第 3 の手術器具 10 の鉗子が、トロッカ－ 11d を通って体腔内に挿入される。

#### 【0026】

そして、手術中、内視鏡 9 により、体内組織 H や、各手術担当者が操作する手術器具 7、8、10 が観察される。このとき、術者 3 は、レーザ付き鉗子 19 のスイッチ 28 を操作することにより、レーザ光照射の ON, OFF の切替ができる。ここで、スイッチ 28 をオン操作した場合にはレーザ付き鉗子 19 の先端からレーザ光が照射される。このとき、体内組織の一点がレーザ光により局部的に明るく照らされる。そして、このレーザ付き鉗子 19 から照射されるレーザ光を使って、体内組織上のある一点を指示点 27 として指示すことができる。そのため、術者 3 は、自分で操作するレーザ付き鉗子 19 から照射されるレーザ光を使って、体内組織上の任意の一点を指示点 27 として指示すことができる。

#### 【0027】

このとき、術者 3 により指示された指示点 27 が内視鏡 9 により観察される。そして、第 1、第 2 のモニタ 12、13 上に表示される内視鏡画像上で、指示点 27a、27b を観察することにより、第 1、第 2 の助手 4、5、看護婦 6 などの各手術担当者がそれぞれ術者 3 により指示された指示点 27 の場所を確認することができる。

#### 【0028】

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態の内視鏡下外科手術用システムでは第 1 の手術器具 7 であるレーザ付き鉗子 19 の挿入部 21 内にレーザ光用ファイバープローブ 26 を配設している。そのため、レーザ付き鉗子 19 は、術者 3 が、自分で操作する処置用の鉗子として使用できると共に、術者 3 が、自分で操作するレーザ付き鉗子 19 から照射されるレーザ光を使って、体内組織上の任意の一点を指示点 27 として指示することができる。そして、第 1、第 2 の助手 4、5、看護婦 6 などの各手術担当者が第 1、第 2 のモニタ 12、13 上で、指示点 27a、27b の場所を確認することにより、それぞれ術者 3 により指示された指示点 27 の位置を正確に認識することができる。そのため、レーザ付き鉗子 19 を術者 3 が、他の手術担当者に対して体内組織上の任意の場所を指示点 27 として指示すための指示指標の位置操作手段 29 として使用することができる。その結果、複数の手術担当者によって内視鏡観察を行ないながら手術を進める場合に、術者 3 とその補助者との意思の疎通をとりやすくすることで円滑な手術作業が行え、手術時間の短縮と、手術担当者の負荷の軽減を図ることができる。

#### 【0029】

さらに、本実施の形態では指示指標の位置操作手段 29 としてレーザ光を使用しているの

10

20

30

40

50

で、鉗子 19 の先端が届きにくい部分でも正確に指示することができる効果がある。そのため、鉗子そのものを使って必要な部位を指示する場合に較べて、術者 3 が、他の手術担当者に対して体内組織上の任意の場所を指示点 27 として指示する作業を正確に行なうことができる。

#### 【 0 0 3 0 】

また、術者 3 が、他の手術担当者に対して体内組織上の任意の場所を言葉のみで指示する場合に較べて、正確に、かつ容易に必要な情報を伝達することができる、手術担当者同士の連絡ミスなどを低減することができ、手術担当者同士の負荷を軽減することができる。

#### 【 0 0 3 1 】

さらに、レーザ付き鉗子 19 が画面上に映っていないなくても、レーザ光の指示点 27 の位置で鉗子 19 の方向が判断できる。そのため、術者 3 が何をしようとしているか、他の手術担当者が予測し易くなる。

#### 【 0 0 3 2 】

なお、本実施の形態では、術者 3 がレーザ付き鉗子 19 を操作する場合について示したが、レーザ付き鉗子 19 を操作するのは術者 3 のみに限らず、例えば第 2 の助手 5 が操作する第 3 の手術器具 10 の鉗子をレーザ付きとした場合には、第 2 の助手 5 から他の手術担当者に指示をすることができる。

#### 【 0 0 3 3 】

また、図 4 (A), (B) は本発明の第 2 の実施の形態を示すものである。第 1 の実施の形態(図 1 乃至図 3 参照)の外科手術用システムでは第 1 の手術器具 7 にレーザ付き鉗子 19 を設け、このレーザ付き鉗子 19 の挿入部 21 内にレーザ光用ファイバープローブ 26 を配設してレーザ光の指示点 27 の位置を操作する操作手段 29 を形成した構成を示したが、本実施の形態では図 4 (A) に示すように細長い鉗子ホルダ 31 を設け、この鉗子ホルダ 31 にレーザ光の指示点 27 の位置を操作する操作手段 32 を設けたものである。

#### 【 0 0 3 4 】

本実施の形態の鉗子ホルダ 31 の本体 31a は、外套管 33 によって形成されている。この外套管 33 には、図 4 (B) に示すように鉗子 35 が通る鉗子ポート 34 が軸方向に貫通されている。

#### 【 0 0 3 5 】

外套管 33 の基端部には、鉗子保持部 36 が設けられている。この鉗子保持部 36 には、鉗子ポート 34 に鉗子 35 の挿入部 35a が挿入されたときに、鉗子 35 の挿入部 35a の基端部を外套管 33 に対して係脱可能に固定する係止手段 37 が設けられている。

#### 【 0 0 3 6 】

また、外套管 33 の内部にはレーザ光用ファイバープローブ 38 が鉗子ポート 34 と平行に軸方向に延設されている。このレーザ光用ファイバープローブ 38 の先端部は外套管 33 の先端部まで伸びている。さらに、レーザ光用ファイバープローブ 38 の基端部には、半導体レーザとその駆動部とからなるレーザ発振部 39 が配設されている。このレーザ発振部 39 は、外套管 33 の基端部に内蔵されている。そして、レーザ発振部 39 から発せられたレーザ光は、レーザ光用ファイバープローブ 38 を通して外套管 33 の先端部側に伝送され、外套管 33 の先端から照射されるようになっている。

#### 【 0 0 3 7 】

また、外套管 33 の基端部には、電池 40 が内蔵されている。この電池 40 からレーザ発振部 39 にレーザ発振のためのエネルギーが供給されるようになっている。さらに、外套管 33 の基端部には、レーザ光照射用のスイッチ 41 が設けられている。このスイッチ 41 により、レーザ光照射の ON, OFF の切替が可能となっている。

#### 【 0 0 3 8 】

次に、上記構成の本実施の形態の作用について説明する。図 4 (B) は、レーザ付きの鉗子ホルダ 31 に鉗子 35 を取り付けた状態を示す。そして、本実施の形態ではこのレーザ付きの鉗子ホルダ 31 に鉗子 35 を取り付けた処置具を第 1 の手術器具 7 として術者 3 が

10

20

30

40

50

使用する。鉗子 35 には、レーザ付き鉗子ホルダ 31 が固定されているので、鉗子 35 とレーザ付き鉗子ホルダ 31 とは一体的に動く。よって、鉗子 35 の挿入部 35a の向きを動かす操作により、レーザ光の照射の向きを制御することができる。そして、レーザ付きの鉗子ホルダ 31 に鉗子 35 を取り付けた処置具をトロッカー 11a を通して体内腔に挿入することにより、それを操作する術者 3 は、このレーザ付き鉗子ホルダ 31 のレーザ光用ファイバプローブ 38 の先端部から照射されるレーザ光を使って、体内組織上のある一点を指示することができる。

#### 【 0039 】

このとき、術者 3 により指示された指示点（指示指標）が内視鏡 9 で観察されるそして、第 1、第 2 のモニタ 12, 13 上に表示される内視鏡画像上で、指示点 27a, 27b を観察することにより、第 1、第 2 の助手 4, 5、看護婦 6 などの各手術担当者がそれぞれ術者 3 により指示された指示点 27 の場所を確認することができる。

10

#### 【 0040 】

そこで、本実施の形態の内視鏡下外科手術用システムでは術者 3 が、自分で操作する鉗子 35 に装着されたレーザ付きの鉗子ホルダ 31 から照射されるレーザ光を使って、体内組織上の任意の一点を指示点 27 として指示することができる。そして、第 1、第 2 の助手 4, 5、看護婦 6 などの各手術担当者が第 1、第 2 のモニタ 12, 13 上で、指示点 27a, 27b の場所を確認することにより、それぞれ術者 3 により指示された指示点 27 の位置を正確に認識することができる。そのため、レーザ付きの鉗子ホルダ 31 を術者 3 が、他の手術担当者に対して体内組織上の任意の場所を指示点 27 として指示するための指示指標の位置操作手段として使用することができる。その結果、本実施の形態でも第 1 の実施の形態と同様に複数の手術担当者によって内視鏡観察を行ないながら手術を進める場合に、術者 3 とその補助者との意思の疎通をとりやすくすることで円滑な手術作業が行え、手術時間の短縮と、手術担当者の負荷の軽減を図ることができる。

20

#### 【 0041 】

さらに、本実施の形態では第 1 の実施の形態の効果に加えて、次の様な効果が得られる。すなわち、レーザ光用ファイバプローブ 38 にレーザ光を供給するレーザ発振部 39 や電池 40 がレーザ付きの鉗子ホルダ 31 内に内蔵されているので、第 1 の実施の形態のようにレーザ光伝送ケーブル 20 などのケーブル類が外部に出ることが無く、手術台の周囲の構成を簡素化することができる。

30

#### 【 0042 】

さらに、本実施の形態では 1 つのレーザ付き鉗子ホルダ 31 に対して、複数の鉗子を必要に応じて選択的に差替えて使うことができるので、必要な種類の鉗子を自由に使用することが可能となる。

#### 【 0043 】

また、図 5 (A), (B) は本発明の第 3 の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第 1 の実施の形態（図 1 乃至図 3 参照）の内視鏡下外科手術用システムにおけるレーザ光の指示点 27 の位置を操作する操作手段 29 に代えてジョイスティック 60 の操作により、モニタ 12, 13 の画面上の指示点（指示指標）63 の位置を任意の位置に動かす指示指標の位置操作手段 64 を設けたものである。なお、第 1 の実施の形態と同一部分には、同一の符号を付してその説明を省略する。

40

#### 【 0044 】

すなわち、本実施の形態では、図 5 (A) に示すように鉗子 51 に着脱可能に取り付けられるジョイスティックユニット 52 が設けられている。ここで、鉗子 51 には細長い挿入部 53 が設けられている。この挿入部 53 の先端部には把持部 54 が設けられている。この把持部 54 には開閉可能に支持された 2 つの把持部材 54a, 54b が設けられている。

#### 【 0045 】

さらに、挿入部 53 の基端部には、手元側の操作部 55 が設けられている。この操作部 55 には操作ハンドル 56 が設けられている。この操作ハンドル 56 には固定ハンドル 56

50

aと、可動ハンドル56bとが設けられている。そして、操作ハンドル56のハンドル操作によって把持部54の2つの把持部材54a, 54b間を開閉駆動するようになっている。

#### 【0046】

また、ジョイステイックユニット52のユニット本体には、外套管57が設けられている。この外套管57には、図5(B)に示すようにその軸方向に沿って鉗子ポート58が設けられている。そして、この鉗子ポート58に鉗子51の挿入部53が挿入されるようになっている。

#### 【0047】

外套管57の基端部には、鉗子保持部59が設けられている。この鉗子保持部59には、鉗子ポート58に鉗子51の挿入部53が挿入されたときに、鉗子51の挿入部53の基端部を外套管57に対して係脱可能に固定する係止手段59aが設けられている。そして、鉗子51にジョイステイックユニット52が取り付けられる場合には、外套管57の鉗子ポート58に鉗子51の挿入部53が挿入され、ジョイステイックユニット52の鉗子保持部59により鉗子51とジョイステイックユニット52とが固定されるようになっている。

#### 【0048】

また、外套管57の外周部には、ジョイステイック60が設けられている。ジョイステイックユニット52が鉗子51に取り付けられたとき、ジョイステイック60は鉗子51の操作部55の近傍に配置されるようになっている。

#### 【0049】

さらに、ジョイステイックユニット52は電気ケーブル61を介して制御手段62に接続されている。これにより、ジョイステイックユニット52からの入力信号は、電気ケーブル61を介して制御手段62に送られるようになっている。

#### 【0050】

制御手段62はカメラコントロールユニット14に接続されている。そして、制御手段62から出力される制御信号により、モニタ12, 13の画面上に指示点63が表示されるようになっている。この指示点63は、ジョイステイック60の操作により、モニタ12, 13の画面上を任意の位置に動かすことができる。したがって、本実施の形態では、ジョイステイックユニット52と、そのユニット52が取り付けられた鉗子51と、制御手段62とによって指示指標の位置操作手段64が形成されている。

#### 【0051】

次に、上記構成の本実施の形態の作用について説明する。本実施の形態の内視鏡下外科手術用システムの使用時には、図5(A)に示すようにジョイステイックユニット52が取り付けられた鉗子51を術者3が使用する。そして、術者3は、鉗子51の操作部55を持ち、ジョイステイック60を傾動操作することで、モニタ12, 13の画面上に表示される指示点63の位置を動かすことができる。このとき、ジョイステイック60を図5(A)中に矢印Aで示す第1の方向と、同図中に矢印Bで示すように第1の方向と直交する第2の方向、およびこれ以外の任意の方向に傾動操作することにより、第1のモニタ12上で、指示点63を、矢印Cで示す第1の方向と、同図中に矢印Bで示すように第1の方向と直交する第2の方向、およびこれ以外の任意の方向に動かすことができる。

#### 【0052】

また、第1のモニタ12上には、図1に示すように内視鏡9による観察画像が表示されている。そして、この画面上に重ねて指示点63を表示させることができるので、術者3によるジョイステイック60の傾動操作により指示点63の位置を移動して内視鏡9により観察された体内組織上の任意の点を指し示すことができる。なお、第1のモニタ12と同様の画面が、第2のモニタ13上にも表示される。

#### 【0053】

また、術者3により指示された指示点63が、第1、第2のモニタ12, 13上に表示されることにより、第1、第2のモニタ12, 13を観察している第1、第2の助手4, 5

10

20

30

40

50

、看護婦 6 などの、手術担当者がこの指示点 6 3 の場所を確認することにより、それぞれ術者 3 により指示された指示点 6 3 の位置を正確に認識することができる。

#### 【 0 0 5 4 】

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち本実施の形態では、ジョイステイックユニット 5 2 を付けた鉗子 5 1 を、術者 3 が他の手術担当者に対して体内組織上のある場所を指示するための指示指標の位置操作手段 6 4 として使用することができる。

#### 【 0 0 5 5 】

さらに、ジョイステイック 6 0 が、鉗子 5 1 の操作部 5 5 の近傍に取り付けられるため、鉗子 5 1 の操作とジョイステイック 6 0 の両方の操作を片手で行うことができる。 10

#### 【 0 0 5 6 】

また、本実施の形態ではジョイステイック 6 0 の操作によって鉗子 5 1 の向きとは関係なく術者 3 の望む位置にモニタ 1 2 上の指示点 6 3 の位置を動かすことができる。これにより、鉗子 5 1 で処置をしている作業中でも、必要な部位を指示することができる。

#### 【 0 0 5 7 】

また、指示指標の位置操作手段 6 4 を操作するのは術者 3 のみに限らず、例えば第 2 の助手 5 が操作した場合には、第 2 の助手 5 から他の手術担当者に指示をすることが可能となる。

#### 【 0 0 5 8 】

また、図 6 は本発明の第 4 の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第 1 の実施の形態（図 1 乃至図 3 参照）の内視鏡下外科手術用システムにおけるレーザ光の指示点 2 7 の位置を操作する操作手段 2 9 の構成を次の通り変更したものである。なお、第 1 の実施の形態と同一部分には、同一の符号を付してその説明を省略する。 20

#### 【 0 0 5 9 】

すなわち、本実施の形態では、図 6 に示すようにトロッカーユニット 7 1 と、レーザ光源 1 6 とによって指示指標の位置操作手段 7 2 を形成したものである。トロッカーユニット 7 1 のユニット本体には、外套管 7 3 が設けられている。

#### 【 0 0 6 0 】

この外套管 7 3 には、手術器具が挿入されるポート 7 4 が設けられている。さらに、外套管 7 3 の管壁部には、レーザ光用ファイバープローブ 7 5 が軸方向に沿って延設されている。このレーザ光用ファイバープローブ 7 5 の先端部は、外套管 7 3 の先端面に配設されている。さらに、レーザ光用ファイバープローブ 7 5 の基端部は、外套管 7 3 の基端部に設けられたレーザ光用コネクタ部 7 6 の内端部に連結されている。外套管 7 3 のレーザ光用コネクタ部 7 6 にはレーザ光伝送ケーブル 7 7 が接続されている。このレーザ光伝送ケーブル 7 7 の他端は、レーザ光源 1 6 に接続されている。これにより、レーザ光源 1 6 から送られたレーザ光は、レーザ光用ファイバープローブ 7 5 の端面から照射される。 30

#### 【 0 0 6 1 】

次に、上記構成の作用について説明する。本実施の形態では術者 3 が使用する手術器具がトロッカーユニット 7 1 のポート 7 4 に挿入される。この状態で、手術器具が操作されると、トロッカーユニット 7 1 は、その外套管 7 3 の軸方向の向きが、ポート 7 4 に挿入された手術器具の軸方向の向きと一致する状態で一体的に動く。よって、手術器具の操作により、トロッカーユニット 7 1 を一体的に動かすことができるので、手術器具の操作により、トロッカーユニット 7 1 のレーザ光用ファイバープローブ 7 5 から出射されるレーザ光の照射の向きを制御することができる。その結果、手術器具を操作する術者 3 は照射されるレーザ光をつかって、処置対象組織上のある一点を指示することができる。 40

#### 【 0 0 6 2 】

このとき、術者 3 により指示された指示点が内視鏡 9 により観察され、この画像が第 1 、第 2 のモニタ 1 2 , 1 3 上に表示される。これにより、第 1 、第 2 のモニタ 1 2 , 1 3 を観察している第 1 、第 2 の助手 4 , 5 、看護婦 6 などの、手術担当者がこの指示点の場所を確認することにより、それぞれ術者 3 により指示された指示点の位置を正確に認識する 50

ことができる。

【0063】

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態では、トロッカーユニット71と、レーザ光源16とによって指示指標の位置操作手段72を形成したので、トロッカーユニット71のポート74に挿入された手術器具を術者3が操作することで、他の手術担当者に対して体内組織上の任意の場所を指示することが可能となる。

【0064】

本実施の形態の指示指標の位置操作手段72では、レーザ光を使用しているので、トロッカーユニット71の外套管73の先端部を直線的に向けることができ、トロッカーユニット71のレーザ光用ファイバープローブ75から出射されるレーザ光が届く場所であれば、体内腔のどのような場所でも正確に指示することができる。

【0065】

さらに、トロッカーユニット71に挿入された手術器具がモニタ12, 13上に映っていない場合でも、レーザ光の位置で手術器具の向きが判断できるので、術者が何をしようとしているか、手術担当者が予測し易くなる。

【0066】

また、指示指標を形成するレーザ光がトロッカーユニット71から照射されるので、通常のトロッカーユニット71の外套管73に対して抜き差しして使用することができる。そのため、通常のトロッカーユニット71の外套管73に挿入される多くの種類の手術器具を指示指標の位置操作手段72として使用することができる。

【0067】

さらに、本実施の形態のトロッカーユニット71を使用するのは術者3のみに限らず、第1、第2の助手4, 5、看護婦6などの他の手術担当者が使用してもよい。例えば、第2の助手5が使った場合には、第2の助手5から他の手術担当者に指示をすることが可能となる。

【0068】

また、図7は本発明の第5の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第1の実施の形態(図1乃至図3参照)の内視鏡下外科手術用システムにおけるレーザ光の指示点27の位置を操作する操作手段29の構成を次の通り変更したものである。

【0069】

すなわち、本実施の形態では、内視鏡9に指示指標の位置操作手段81を組み込んだ内視鏡ユニット82を設けたものである。この内視鏡ユニット82には、細長い挿入部83が設けられている。この挿入部83の中にはレンズ等の光学部品からなる光学ユニット部84と、ファイバープローブ85と、図示しないファイバケーブルのライトガイドとが設けられている。

【0070】

挿入部83の基端部にはCCDカメラユニット86が取り付けられている。そして、光学ユニット部84による観察像がCCDカメラユニット86の図示しないCCDの撮像面上に結像することにより、撮像することができるようになっている。

【0071】

CCDカメラユニット86には電気ケーブル18の一端が取り付けられている。この電気ケーブル18の他端は、図1に示すカメラコントロールユニット14に連結されている。これにより光学ユニット部84で観察された画像が第1、第2のモニタ12, 13に映し出されるようになっている。

【0072】

挿入部83の基端部側の外周面には、照明光用コネクタ部87と、レーザ光用コネクタ部88とが突設されている。この照明光用コネクタ部87の内端部には図示しないファイバケーブルの基端部が連結されている。このファイバケーブルの先端部は挿入部83の先端

まで延設されている。

【0073】

照明光用コネクタ部87の外端部には照明光伝送ケーブル17の一端部が取り付けられている。この照明光伝送ケーブルの他端部は、図1に示す照明光源15に連結されている。そして、照明光源15から出射される照明光が照明光伝送ケーブル17内を通り、図示しないファイバケーブルのライトガイドに供給され、内視鏡ユニット82の先端部から照明光が照射されて体腔内を照らすことができるようになっている。

【0074】

さらに、レーザ光用コネクタ部88の内端部にはファイバープローブ85の基端部が連結されている。このファイバープローブ85の先端部は挿入部83の先端部まで延設されている。レーザ光用コネクタ部88の外端部には、レーザ光伝送ケーブル20の一端部が取り付けられている。このレーザ光用コネクタ部88の他端はレーザ光源16に接続されている。これにより、レーザ光源16からレーザ光伝送ケーブル20を経由して送られたレーザ光は、レーザ光用ファイバープローブ85に供給され、このレーザ光用ファイバープローブ85の先端面から照射される。

【0075】

さらに、CCDカメラユニット86の外周部には、レーザ光照射用のスイッチ89が取り付けられている。このスイッチ89のスイッチ操作によりレーザ光照射のON, OFFの切替が可能となっている。したがって、本実施の形態では内視鏡ユニット82とレーザ光源16とによってレーザ光の指示点の位置を操作する指示指標の位置操作手段81が形成されている。

【0076】

次に、上記構成の本実施の形態の作用について説明する。本実施の形態の内視鏡下外科手術用システムの使用時には、内視鏡ユニット82を、第1の助手4が持つて操作することにより、この内視鏡ユニット82から照射されるレーザ光を使って、体内組織上の任意の一点を指示することができる。

【0077】

このとき、内視鏡ユニット82を操作する第1の助手4により指示された指示点が光学ユニット部84により観察される。そして、第1の助手4以外の手術担当者、すなわち術者3、第2の助手5、看護婦6などの各手術担当者が第1、第2のモニタ12, 13上に表示される内視鏡画像上で、指示点を観察することにより、第1の助手4により指示された指示点の場所をそれぞれ把握することができる。

【0078】

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態では内視鏡ユニット82を体内の観察装置として使用できると共に、この内視鏡ユニット82を指示指標の位置操作手段としても使用することができる。そのため、この内視鏡ユニット82を操作する第1の助手4などの手術担当者によってこの内視鏡ユニット82のレーザ光用ファイバープローブ85から照射されるレーザ光を使って、体内組織上の任意の一点を指示点として指示することができる。

【0079】

なお、この内視鏡ユニット82を操作するのは第1の助手4に限らない。例えば、術者3が左手にこの内視鏡ユニット82を持って操作する事により、術者3の指示する場所を、他の手術担当者が把握することができる。

【0080】

また、図8は本発明の第6の実施の形態を示すものである。本実施の形態は第1の実施の形態(図1乃至図3参照)の内視鏡下外科手術用システムの構成を次の通り変更したものである。

【0081】

すなわち、本実施の形態は、第1の実施の形態の内視鏡下外科手術用システムにおいて、第1の助手4に加えて、第2の助手5も内視鏡を操作するようにしたものである。なお、

10

20

30

40

50

第1の実施の形態と同一部分には、同一の符号を付してその説明を省略する。但し、第1の実施の形態の内視鏡9、CCDカメラユニット9a、照明光伝送ケーブル12、電気ケーブル18、照明光源15、カメラコントロールユニット14は、それぞれ、第1の内視鏡9、第1のCCDカメラユニット9a、第1の照明光伝送ケーブル12、第1の電気ケーブル18、第1の照明光源15、第1のカメラコントロールユニット14と呼び、新たに追加された構成要素と区別する。

【0082】

本実施の形態では、図8中で手術台1の右側に術者3および第1の助手4が配置され、手術台1の左側に第2の助手5および看護婦6が配置されている。さらに、第1のモニタ12は、手術台1の右側、第2のモニタ13は手術台1の左側にそれぞれ配置されている。そして、手術台1の右側の術者3および第1の助手4は手術台1の左側の第2のモニタ13の画面を主に観察し、手術台1の左側の第2の助手5および看護婦6は手術台1の右側の第1のモニタ12の画面を主に観察するようになっている。

【0083】

また、第2のモニタ13の近傍には第2のカメラコントロールユニット(第2のCCU)91と、第2の照明光源92とがそれぞれ配設されている。ここで、第1の助手4が操作する第1の内視鏡(観察手段)9につながれた第1の照明光伝送ケーブル17は、第2の照明光源92に接続されている。

【0084】

また、第1の内視鏡9の後端部に取付けられた第1のCCDカメラユニット9aは第1の電気ケーブル18により、第2のカメラコントロールユニット91に接続されている。さらに、第2のカメラコントロールユニット91は第2のモニタ19に接続されている。これにより第1の内視鏡9で観察された術部の画像は第2のモニタ13上に表示される。この画像を、主に術者3、第1の助手4が見ながら手術作業が進められる。

【0085】

また、第2の助手5は、その片手に第2の内視鏡(観察手段)93を持って操作する。この第2の内視鏡93は予め患者2の腹壁部に刺入されたトロッカ-11eの内腔に挿入され、このトロッカ-11eの内腔を通して体内に挿入される。

【0086】

第2の内視鏡93につながれた第2の照明光伝送ケーブル94は、第1の照明光源15に接続されている。さらに、第2の内視鏡93の後端部に取付けられた第2のCCDカメラユニット93aは、第2の電気ケーブル95により、第1のカメラコントロールユニット14に接続されている。

【0087】

第1のカメラコントロールユニット14は、第1のモニタ12に接続されている。これにより、第2の内視鏡93で観察された術部の画像が第1のモニタ12上に表示される。この画像を、主に第2の助手5、看護婦6が見ながら手術作業が進められる。

【0088】

なお、各手術担当者は、第1のモニタ12、第2のモニタ13の画像のどちらも見ることが可能であり、その時々に応じて必要なモニタを見ながら手術作業を進めることができる。

【0089】

このとき、術者3が操作するレーザ付き鉗子19の先端から照射されるレーザにより照らされた体内組織の一点は、第1のモニタ12、第2のモニタ13上で、それぞれ指示点(指示指標)27として観察される。

【0090】

次に、上記構成の本実施の形態の作用について説明する。本実施の形態の内視鏡下外科手術用システムの使用時には、術者3は、自分で操作するレーザ付き鉗子19から照射されるレーザ光を使って、体内組織上のある一点を指示点27として指示することができる。

【0091】

10

20

30

40

50

術者 3 により指示された指示点 2 9 は第 1 の内視鏡 9 および第 2 の内視鏡 9 3 によりそれぞれ観察される。そして、第 1 の内視鏡 9 による観察画像が第 1 、第 2 のモニタ 1 2 , 1 3 上に表示されることにより、第 1 、第 2 の助手 4 , 5 、看護婦 6 などの、手術担当者がそれを観察することができる。

#### 【 0 0 9 2 】

さらに、本実施の形態では術者 3 および第 2 の助手 5 は、それぞれが自分の指示で動かせる内視鏡 9 , 9 3 を持っている。これにより自分の視点から見た画像を観察しながら作業を進めることができる。

#### 【 0 0 9 3 】

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態では第 1 の実施の形態と同様にレーザ付き鉗子 1 9 は、術者 3 が、自分で操作する処置用の鉗子として使用できると共に、術者 3 が、自分で操作するレーザ付き鉗子 1 9 から照射されるレーザ光を使って、体内組織上の任意の一点を指示点 2 7 として指示することができる。そして、第 1 、第 2 の助手 4 , 5 、看護婦 6 などの各手術担当者が第 1 、第 2 のモニタ 1 2 , 1 3 上で、指示点 2 7 a , 2 7 b の場所を確認することにより、それぞれ術者 3 により指示された指示点 2 7 の位置を正確に認識することができる。そのため、レーザ付き鉗子 1 9 を術者 3 が、他の手術担当者に対して体内組織上の任意の場所を指示点 2 7 として指示するための指示指標の位置操作手段 2 9 として使用することができる。その結果、複数の手術担当者によって内視鏡観察を行ないながら手術を進める場合に、術者 3 とその補助者との意思の疎通をとりやすくすることで円滑な手術作業が行え、手術時間の短縮と、手術担当者の負荷の軽減を図ることができる。

#### 【 0 0 9 4 】

さらに、本実施の形態では、上記第 1 の実施の形態の効果に加えて次のような効果を得ることができる。すなわち、本実施の形態では、手術台 1 の右側の術者 3 および第 1 の助手 4 は手術台 1 の左側の第 2 のモニタ 1 3 の画面を主に観察し、手術台 1 の左側の第 2 の助手 5 および看護婦 6 は手術台 1 の右側の第 1 のモニタ 1 2 の画面を主に観察するようにしている。そのため、術者 3 と第 2 の助手 5 とが主として見る画面はそれぞれ別々のものとなっているので、お互いがどの部分を見ているのかを把握することが困難である。

#### 【 0 0 9 5 】

本実施の形態においては、術者 3 と第 2 の助手 5 とがそれぞれが観察する第 1 、第 2 のモニタ 1 2 , 1 3 上で体内組織上の共通の一点を指示点 2 7 として観察することが可能となり、それが別々の画面を観察しながらも意思の疎通を測りながら、連携して手術操作を行うことが可能となる。

#### 【 0 0 9 6 】

また、図 9 乃至図 2 3 は本発明の第 7 の実施の形態を示すものである。図 9 は本実施の形態の内視鏡下外科手術用システムによる手術中の状態を示すものである。図 9 中で、参照符号 1 0 1 は手術台である。この手術台 1 0 1 の上には、患者 1 0 2 が載せられている。手術台 1 0 1 の周囲には、術者 1 0 3 、第 1 の助手 1 0 4 、第 2 の助手 1 0 5 、看護婦 1 0 6 らの複数の手術担当者が配置され、協同して外科手術が行われる。ここで、術者 1 0 3 および第 1 の助手 1 0 4 は、図 9 中で手術台 1 0 1 の右側に、第 2 の助手 1 0 5 および看護婦 1 0 6 は手術台 1 0 1 の左側にそれぞれ配置されている。

#### 【 0 0 9 7 】

術者 1 0 3 は、後述する第 1 の外科手術用器具 1 0 7 を両手で持ち、手術にあたる。第 2 の助手 1 0 5 も同様に、後述する第 2 の外科手術用器具 1 0 8 を両手で持ち、手術にあたる。さらに、第 1 の助手 1 0 4 は、例えば鉗子 1 0 9 のような手術器具を持って術者 1 0 3 および第 2 の助手 1 0 5 の補佐を行う。

#### 【 0 0 9 8 】

また、患者 1 0 2 の腹壁部には、予め同時に使用される第 1 の外科手術用器具 1 0 7 、第 2 の外科手術用器具 1 0 8 および鉗子 1 0 9 の数に応じた複数、本実施の形態では 3 つのトロッカ - 1 1 0 a ~ 1 1 0 c が刺入されている。そして、第 1 の外科手術用器具 1 0 7 50

、第2の外科手術用器具108および鉗子109はそれぞれ各トロッカー110a～110cの内腔に挿入され、各トロッカー110a～110cの内腔を通して体内に挿入される。

#### 【0099】

また、手術室内には手術台101の近傍に画像表示手段である2つのモニタ（第1のモニタ111および第2のモニタ112）が配設されている。ここで、第1のモニタ111は、手術台101の左側に、第2のモニタ112は手術台101の右側にそれぞれ配置されている。

#### 【0100】

さらに、第1のモニタ111の近傍には、第1のカメラコントロールユニット（第1のCCU）113、第1の照明光源114、第1のレーザ光源115がそれぞれ配設されている。同様に、第2のモニタ112の近傍には、第2のカメラコントロールユニット（第2のCCU）116、第2の照明光源117、第2のレーザ光源118がそれぞれ配設されている。

#### 【0101】

次に、第1の外科手術用器具107および第2の手術用器具108について説明する。なお、第1の外科手術用器具107および第2の手術用器具108は同一構造であり、ここでは第1の外科手術用器具107を用いてその説明を行い、第2の外科手術用器具108についてはその説明を省略する。

#### 【0102】

図10は本実施の形態の第1の外科手術用器具107のシステム全体の概略構成を示すものである。この外科手術用器具107には1つの操作ユニット（器具ユニット）122と、この操作ユニット122の支持装置123とが設けられている。ここで、支持装置123には例えば手術用台や、手術室の床などの固定部に固定されるベース124が設けられている。このベース124には略鉛直方向に支軸125が立設されている。この支軸125はベース124に対して軸回り方向に回転可能に支持されている。

#### 【0103】

また、支軸125の上端部には略平行四辺形状のリンク機構部126が配設されている。このリンク機構部126には2本の横リンクアーム126a、126bと、2本の縦リンクアーム126c、126dとがそれぞれ平行に配置されている。さらに、平行四辺形状の上辺位置に配置された横リンクアーム126aの先端部は横方向に延出され、この延出端部には操作ユニット122を取付けるための取付け部材127が配設されている。

#### 【0104】

また、リンク機構部126の平行四辺形状の下辺位置に配置された横リンクアーム126bの後端部にはバランス用第1錘128、平行四辺形状の縦リンクアーム126dの下端部にはバランス用第2錘129がそれぞれ配設されている。これらのバランス用第1錘128およびバランス用第2錘129は取付け部材127に取付けられる操作ユニット122とバランスをとるように設定されている。

#### 【0105】

さらに、支持装置123には縦リンクアーム126dと横リンクアーム126bとの交差部の関節部に第1調整ノブ130が取付けられている。また、ベース124には支軸125の動きを調整する第2調整ノブ131が取付けられている。そして、これらの第1調整ノブ130および第2調整ノブ131の締め込み量によってリンク機構部126を動かす際の動きやすさ（重さ）などを調整するようになっている。

#### 【0106】

また、操作ユニット122には体内に挿入される軸状の挿入部132が設けられている。図12に示すようにこの挿入部132は予め患者の腹壁などの体壁Hに刺入されたトロッカーハンドル110a内に挿入され、このトロッカーハンドル110a内を通して体内に挿入されるようになっている。

#### 【0107】

10

20

30

40

50

そして、支持装置 123 のリンク機構部 126 の動きによって、挿入部 132 は、図 11 に示すように患者 102 の体壁 H におけるトロッカ - 110a の刺入点 O を中心に図 11 中に矢印 A で示す第 1 の首振り方向と、同図中に矢印 B で示すように第 1 の首振り方向と直交する第 2 の首振り方向、および、同図中に矢印 C で示すように、トロッカ - 110a に沿った軸方向とにそれぞれ移動可能に支持されている。

【0108】

また、図 12 は挿入部 132 の先端面、図 13 は図 12 の X111-X111 線断面図、図 14 (A) は図 12 の X1VA-X1VA 線断面図をそれぞれ示すものである。図 12 ~ 図 14 に示すように挿入部 132 にはその軸方向に対し略平行な複数、本実施の形態では 7 つのチャンネル 133a ~ 133g が形成されている。そして、挿入部 132 は 7 ルーメンのマルチルーメンチューブによって形成されている。10

【0109】

ここで、挿入部 132 の軸心位置に配置されたチャンネル 133a 内には CCD カメラ (観察手段) 134 のカメラ保持シャフト 134a が挿入されている。そして、このチャンネル 133a によってカメラガイド穴が形成されている。

【0110】

さらに、図 12 に示すように軸心位置のチャンネル 133a の両側のチャンネル 133b, 133c には処置具としての後述する関節付きの第 1 鉗子 135 および第 2 鉗子 136 がそれぞれ挿入されるようになっている。そして、一方のチャンネル 133b によって第 1 鉗子 135 用の鉗子ガイド穴、他方のチャンネル 133c によって第 2 鉗子 136 用の鉗子ガイド穴がそれぞれ形成されている。鉗子ガイド穴は、鉗子の軸方向の移動および軸回りの回転以外の動きを規制しているため、鉗子の軸方向の移動および軸回りの回転以外の動きは、挿入部 132 全体の動きとして伝えられる。つまり、この鉗子ガイド穴は、鉗子と挿入部 132 との連動手段として機能する。20

【0111】

また、図 12 中で、軸心位置のチャンネル 133a の上側のチャンネル 133d には導光用の光ファイバによって形成されるライトガイド 137 が挿入されている。さらに、図 12 中で、軸心位置のチャンネル 133a の下側のチャンネル 133e には、レーザ光用ファイバプローブ (レーザプローブ) 138 が挿入されている。このチャンネル 133e の両側にあるチャンネル 133f, 133g は他の処置具が挿入される処置具ポートとして使用されるようになっている。30

【0112】

また、図 13 に示すように挿入部 132 の基端部外周面には支持装置 123 への取付け用のフランジ部 139 が形成されている。さらに、挿入部 132 の基端部の端末部には 2 本のハンドル 140 が取り付けられている。なお、挿入部 132 の基端部内周面側には気密部材 141 が配設されている。

【0113】

また、支持装置 123 の取付け部材 127 にはフランジ受け 142 が設けられている。フランジ受け 142 の内周面にはフランジ挿入溝 142a が形成されている。図 13、図 14 (A) に示すようにこのフランジ挿入溝 142a には挿入部 132 のフランジ部 139 が挿入されている。そして、挿入部 132 は支持装置 123 の取付け部材 127 におけるフランジ受け 142 のフランジ挿入溝 142a に沿って軸回り方向に回転可能に支持されている。40

【0114】

さらに、図 14 (B) に示すようにフランジ受け 142 の外周面には支持装置 123 の取付け部材 127 が固定されている。このフランジ受け 142 の外端面には図 14 (B) に示すようにスコープ保持台 145 が設けられている。このスコープ保持台 145 にはフランジ受け 142 の外端面に突設されたスコープ保持アーム 146 が設けられている。

【0115】

図 14 (A) に示すようにこのスコープ保持アーム 146 の先端部には第 1 のスコープ保50

持部材 147 の一端部が連結されている。この第1のスコープ保持部材 147 の他端部側には図 14 (B) に示すように略 L 字状の第2のスコープ保持部材 148 が対向配置されている。そして、第1のスコープ保持部材 147 と第2のスコープ保持部材 148 との間にカメラ保持シャフト 134a が挟持されている。なお、第1のスコープ保持部材 147 と第2のスコープ保持部材 148 との間にはスコープ固定ねじ 149 が取付けられている。これにより、挿入部 132 が支持装置 123 の取付け部材 127 におけるフランジ受け 142 のフランジ挿入溝 142a に沿って軸回り方向に回転される際にカメラ保持シャフト 134a は固定状態で保持されるようになっている。

#### 【0116】

また、図 10 に示すようにカメラ保持シャフト 134a の基端部には光ケーブル接続部 150 と、電気接点部 151 とが設けられている。光ケーブル接続部 150 には一端が第1の照明光源 114 に接続された第1の照明光伝送ケーブル 152a の他端が接続されている。さらに、電気接点部 151 には一端が第1のカメラコントロールユニット 113 に接続された第1の電気ケーブル 153a の他端が接続されている。第1のカメラコントロールユニット 113 には第1のモニタ 111 が接続されている。そして、CCD カメラ 134 による観察画像が第1のモニタ 111 に表示されるようになっている。

#### 【0117】

さらに、カメラ保持シャフト 134a の基端部には、第1のレーザ光伝送ケーブル 154a の一端部が接続されている。この第1のレーザ光伝送ケーブル 154a の他端部は第1のレーザ光源 115 に接続されている。また、カメラ保持シャフト 134a とレーザ光伝送ケーブル 154a との接続部にはレーザ光用ファイバプローブ 138 の基端部が連結されている。そして、第1のレーザ光伝送ケーブル 154a を介して伝送されるレーザ光は、操作ユニット 122 の挿入部 132 の先端から照射されるようになっている。

#### 【0118】

また、図 15 乃至図 17 (A), (B) は本実施の形態の内視鏡下外科手術用システムにおける第1の外科手術用器具 107 の第1鉗子 135 の構成を示すものである。なお、本実施の形態では第1鉗子 135 および第2鉗子 136 は略同一構成になっている。そのため、ここでは第1鉗子 135 の構成のみを説明し、第2鉗子 136 における第1鉗子 135 と同一部分には同一の符号付してその説明を省略する。

#### 【0119】

図 15 は本実施の形態の第1鉗子 135 の全体の外観を示すものである。すなわち、本実施の形態の第1鉗子 135 は、細長い略軸状の挿入部 155 と、この挿入部 155 の先端部に設けられた処置部 156 と、挿入部 155 の基端部に設けられた操作部 157 とから構成されている。そして、この第1鉗子 135 は、例えば特開 2001-299768 号公報に示されているように処置部 156 が挿入部 155 の軸心方向から外れた方向に屈曲操作可能に連結された多自由度鉗子によって形成されている。

#### 【0120】

挿入部 155 には長尺の細径パイプによって形成された直管状の外管 158 が設けられている。この外管 158 の内部には3つの駆動棒（第1の駆動棒 159 と、第2の駆動棒 160 および第3の駆動棒 161）がほぼ平行に挿通されている。ここで、第1の駆動棒 159 は、細径棒からなる開閉リンクを構成する。第2の駆動棒 160 および第3の駆動棒 161 は、回動リンクを構成する。

#### 【0121】

また、第1の駆動棒 159 は、図 16 (A) 中で、挿入部 155 の軸心より上側に偏って配置され、第2および第3の駆動棒 160, 161 は挿入部 155 の軸心より下側に配置されている。さらに、第2および第3の駆動棒 160, 161 は図 17 (A) に示すように左右対称的に配置され、かつ軸方向に独立して進退自在に支持されている。

#### 【0122】

また、処置部 156 は次の通り構成されている。すなわち、挿入部 155 の先端部には前方に向かって突出し、剛性を有する支持部 162 が一体に設けられている。この支持部 1

10

20

30

40

50

62の先端部には、ジョー163と、先端側リンク機構164とが設けられている。ジョー163には、開閉可能な一対の処置片163a, 163bが設けられている。先端側リンク機構164には、処置片163a, 163bの基端部が連結されるとともに、第1の駆動棒159と第2および第3の各駆動棒160, 161の先端部がそれぞれ連結されている。そして、先端側リンク機構164は、第1の駆動棒159の進退動作によってジョー163の処置片163a, 163b間を開閉操作し、かつ第2および第3の各駆動棒160, 161の動作によってジョー163全体を挿入部155の軸心方向から外れた方向に屈曲操作可能になっている。

#### 【0123】

また、操作部157には処置部156を操作するハンドルユニット165が設けられている。このハンドルユニット165には、2つの鉗子ハンドル（第1ハンドル166および第2ハンドル167）と、手元側リンク機構168とが設けられている。

#### 【0124】

さらに、ハンドルユニット165には、ハンドル支持部169が設けられている。このハンドル支持部169には、2つのハンドル166, 167の一端部側間に回動自在に連結させる枢軸170が設けられている。また、第1ハンドル166の他端部には術者が操作時に親指以外の指を掛ける指掛けリング166aが設けられ、第2ハンドル167には術者が操作時に親指を掛ける指掛けリング167aが設けられている。

#### 【0125】

さらに、手元側リンク機構168には2つのハンドル166, 167の各一端部が連結されるとともに、第1の駆動棒159と第2および第3の各駆動棒160, 161の基端部がそれぞれ連結されている。そして、手元側リンク機構168は、ハンドル166, 167間を開閉可能に、かつハンドルユニット165全体を挿入部155の軸心方向から外れた方向に屈曲操作可能に連結させている。

#### 【0126】

すなわち、第1鉗子135の操作時には2つのハンドル166, 167間を枢軸170を中心に開閉操作することにより、第1の駆動棒159が軸方向に移動されるようになっている。このとき、2つのハンドル166, 167間を開操作することにより、第1の駆動棒159を前進させ、第1および第2の処置片163a, 163bが開くようになっている。

#### 【0127】

逆に、2つのハンドル166, 167間を開操作することにより、第1の駆動棒159を後退させ、第1および第2の処置片163a, 163bが閉じるようになっている。したがって、第1ハンドル166および第2ハンドル167のハンドル操作によってジョー163の処置片163a, 163b間を開閉操作するようになっている。

#### 【0128】

また、本実施の形態では第1鉗子135のハンドルユニット165は、図16(A)および図17(A)に示すように挿入部155の軸心方向に真っ直ぐに伸ばした基準位置(図16(A)は第1の基準位置、図17(A)は第2の基準位置)から、挿入部155の軸心方向から外れた2方向(図16(B)に示す第1の屈曲方向と、図17(B)に示す第2の屈曲方向と)にそれぞれ首振り状態で屈曲操作可能になっている。

#### 【0129】

ここで、図16(A)は、ハンドルユニット165を2つのハンドル166, 167の開閉操作方向の面に沿って配置し、かつハンドルユニット165全体を挿入部155の軸心方向に沿って真っ直ぐに伸ばした第1の基準位置の状態を示す。このとき、ハンドルユニット165が図16(A)に示す第1の基準位置で保持されている状態では処置部156のジョー163も挿入部155の軸心方向に沿って真っ直ぐに伸ばした第1の基準位置で保持されるようになっている。

#### 【0130】

また、図16(B)は、図16(A)の第1の基準位置の状態からハンドルユニット16

10

20

30

40

50

5 全体を図 16 (B) 中に矢印 A 1 で示すように反時計回り方向に回動させて第 1 の屈曲方向に屈曲させた屈曲位置の状態を示す。このとき、ハンドルユニット 165 は挿入部 155 の軸心方向から第 1 ハンドル 166 の方向に略直角に屈曲させた屈曲位置に屈曲操作されるようになっている。さらに、このハンドルユニット 165 の屈曲操作時にはハンドルユニット 165 の屈曲動作に連動して処置部 156 のジョー 163 が図 16 (B) 中に矢印 A 2 で示すようにハンドルユニット 165 の動作方向と同方向 ( 反時計回り方向 ) に挿入部 155 の軸心方向から略直角に屈曲させた屈曲位置に屈曲操作されるようになっている。これにより、処置部 156 のジョー 163 を挿入部 155 の軸心方向から外れる第 1 の屈曲方向に屈曲操作させる 1 軸方向の自由度が確保されている。

## 【0131】

また、図 17 (A) は、第 1 鉗子 135 を図 16 (A) に示す第 1 の基準位置から挿入部 155 の軸回り方向に 90° 回動させた状態を示す。このとき、ハンドルユニット 165 が図 17 (A) に示すように挿入部 155 の軸心方向に沿って真っ直ぐに伸ばした第 2 の基準位置で保持されている状態では処置部 156 のジョー 163 も挿入部 155 の軸心方向に沿って真っ直ぐに伸ばした第 2 の基準位置で保持されるようになっている。

## 【0132】

また、図 17 (B) は、図 17 (A) の回動位置 ( 第 2 の基準位置 ) から図 17 (B) 中に矢印 B 1 で示すようにハンドルユニット 165 全体を斜め下向き方向に回動操作させて第 2 の屈曲方向に屈曲させた屈曲位置の状態を示す。このとき、ハンドルユニット 165 は挿入部 155 の軸心方向から斜め下方向に回動操作させた屈曲位置に屈曲操作されるようになっている。さらに、このハンドルユニット 165 の屈曲操作時にはハンドルユニット 165 の屈曲動作に連動して処置部 156 のジョー 163 が図 17 (B) 中に矢印 B 2 で示すようにハンドルユニット 165 の動作方向と同方向に挿入部 155 の軸心方向から外れる斜め上方向に屈曲させた第 2 の屈曲方向に屈曲操作されるようになっている。これにより、処置部 156 のジョー 163 を挿入部 155 の軸心方向から外れる方向 ( 図 16 (B) に示す第 1 の屈曲方向とは異なる第 2 の屈曲方向 ) に屈曲操作させる他の 1 軸方向の自由度が確保されている。したがって、本実施の形態の第 1 鉗子 135 では処置部 156 のジョー 163 を挿入部 155 の軸心方向から外れた 2 方向 ( 図 16 (B) に示す第 1 の屈曲方向と、図 17 (B) に示す第 2 の屈曲方向 ) に首振り状態で屈曲させる 2 軸方向の自由度が確保されている。

## 【0133】

また、第 1 鉗子 135 、第 2 鉗子 136 は、ともに挿入部 132 の鉗子ガイド穴であるチャンネル 133b 、 133c にそれぞれ挿入されていることにより、図 18 中に矢印 A で示すように挿入部 132 に対して第 1 鉗子 135 および第 2 鉗子 136 はそれぞれ独立に軸方向に移動可能に支持されている。

## 【0134】

図 13 に示すように第 2 鉗子 136 の挿入部 155 の先端部外周面には先端ストップピン ( 連動手段 ) 171 が突設されている。さらに、第 2 鉗子 136 の挿入部 155 の後端部側の外周面には後端ストップピン ( 連動手段 ) 172 が突設されている。ここで、先端ストップピン 171 と後端ストップピン 172 との間の間隔は挿入部 132 のチャンネル 133c の鉗子ガイド穴の両端間の長さよりも大きくなるように設定されている。

## 【0135】

そして、第 2 鉗子 136 は先端ストップピン 171 が挿入部 132 の鉗子ガイド穴の先端部周縁部位に突き当たる状態で係合された先端係合位置と、後端ストップピン 172 が鉗子ガイド穴の後端部周縁部位に突き当たる状態で係合された後端係合位置との間の範囲で軸方向に移動可能に支持されている。

## 【0136】

さらに、第 1 鉗子 135 は図 18 中に矢印 B で示すように挿入部 132 のチャンネル 133b 内でその軸回り方向に回転自在に支持されている。同様に、第 2 鉗子 136 は挿入部 132 のチャンネル 133c 内でその軸回り方向に回転自在に支持されている。これによ

10

20

30

40

50

り、第1鉗子135および第2鉗子136はそれぞれ独立に軸回り方向に回転可能に支持されている。

【0137】

また、本実施の形態の内視鏡下外科手術用システムでは、上述した通り、第1の外科手術用器具107には、図10に示すようにライトガイド137、CCDカメラ134が設けられている。ライトガイド137は第1の照明光伝送ケーブル152aを介して第1の照明光源114に、CCDカメラ134は第1の電気ケーブル153aを介して第1のカメラコントロールユニット113にそれぞれ接続される。これにより、ライトガイド137からの光によって照らされた術部がCCDカメラ134で撮像され、その画像が第1のモニタ111で観察される。

10

【0138】

さらに、第2の外科手術用器具108にも第1の外科手術用器具107と同様に、ライトガイド137、CCDカメラ134が設けられている。図9に示すように第2の外科手術用器具108のライトガイド137は第2の照明光伝送ケーブル152bを介して第2の照明光源124に、CCDカメラ134は第2の電気ケーブル153bを介して第2のカメラコントロールユニット125にそれぞれ接続される。これにより、ライトガイド137からの光によって照らされた術部がCCDカメラ134で撮像され、その画像が第2のモニタ112で観察される。

【0139】

また、本実施の形態の内視鏡下外科手術用システムでは、第1の外科手術用器具107および第2の外科手術用器具108にそれぞれレーザプローブ138(図10参照)が設けられている。第1の外科手術用器具107のレーザプローブ138は、第1のレーザ光伝送ケーブル154aを介して第1のレーザ光源115に接続されている。

20

【0140】

また、図10に示すように第2鉗子136の操作部157の近傍には、レーザ光用のスイッチ173が設けられており、このスイッチ173の操作で、レーザ光の照射のON, OFFが可能となっている。そして、スイッチ173のON操作時には、第1の外科手術用器具107の先端からレーザ光が照射され、体内組織の一点がレーザにより照らされるようになっている。

30

【0141】

このとき、術者103が操作する第1の外科手術用器具107から照射されたレーザ光により照らされた体内組織上の一点は、第1のモニタ111上で指示点(指示指標)174aとして観察される。また、この体内組織上の一点は、第2の手術用器具108に設けられたCCDカメラ134により撮像され、第2のモニタ112上で指示点(指示指標)174bとして観察される。

【0142】

同様に、第2の外科手術用器具108は、第1の外科手術用器具107と同様に、レーザプローブ138が第2のレーザ光伝送ケーブル154bを介して第2のレーザ光源118に接続されている。

40

【0143】

また、第2の外科手術用器具108の第2鉗子136の操作部157の近傍には、レーザ光用のスイッチ173が設けられており、このスイッチ173の操作で、レーザ光の照射のON, OFFが可能となっている。そして、スイッチ173のON操作時には、第2の外科手術用器具108の先端からレーザ光が照射され、体内組織の一点がレーザにより照らされるようになっている。

【0144】

このとき、第2の助手105が操作する第2の外科手術用器具108から照射されたレーザ光により照らされた体内組織上の一点も第1の外科手術用器具107の場合と同様に指示点(指示指標)として第1のモニタ111および第2のモニタ112上で観察が可能となる。

50

## 【0145】

次に、上記構成の本実施の形態の内視鏡下外科手術用システムの作用について説明する。まず、第1の外科手術用器具107の使用時には支持装置123のリンク機構部126の取付け部材127に操作ユニット122が取付けられる。この操作ユニット122の挿入部132におけるチャンネル133aのカメラガイド穴内にはCCDカメラ134が挿入された状態で装着されている。この状態で、予め患者の体壁Hに刺入されたトロッカ-110a内に操作ユニット122が挿入され、このトロッカ-110a内を通して体内に挿入される。

## 【0146】

続いて、挿入部132におけるチャンネル133bの鉗子ガイド穴内に第1鉗子135、チャンネル133cの鉗子ガイド穴内に第2鉗子136がそれぞれ挿入される。この状態で、術者103が第1鉗子135および第2鉗子136を握り、操作ユニット122全体を次の通り、自由に動かすことができる。

## 【0147】

術者103は、第1鉗子135および第2鉗子136に設けられたハンドルユニット165を持ち、それを上下左右に動かすことで、図11に示すように、患者の体壁Hにおけるトロッカ-110aの刺入点Oを中心に、図11中に矢印Aで示す第1の首振り方向と、同図中に矢印Bで示すように第1の首振り方向と直交する第2の首振り方向、およびこれ以外の任意の首振り方向にそれぞれ移動させることができる。

## 【0148】

さらに、図13に示すように第2鉗子136の挿入部155の先端部外周面に突設された、先端ストッパピン171が、挿入部132の鉗子ガイド穴の先端部周縁部位に突き当たる状態まで第2鉗子136を手前側に引き、その状態でさらに第2鉗子136を手元側に引くことにより、挿入部132を、図11中に矢印Cで示す軸方向に沿って手元側に移動させることができる。

## 【0149】

同様に、第2鉗子136の挿入部155の後端部外周面に突設された、後端ストッパピン172が、挿入部132の鉗子ガイド穴の後端部周縁部位に突き当たる状態まで第2鉗子136を前方に押し込み操作し、その状態で、さらに第2鉗子136を前方に押し込み操作することにより、挿入部132を、図11中に矢印Cで示す軸方向に沿って術者から遠ざかる向きに移動させることができる。

## 【0150】

これにより、操作ユニット122の挿入部132に装着されているCCDカメラ134と、第1鉗子135および第2鉗子136と一緒に同時に同方向に移動させることができる。尚、これらと同様の動きは、術者103が第1の外科手術用器具107のハンドル140を握り、それを操作することによっても可能である。

## 【0151】

以上、第1の外科手術用器具107のCCDカメラ134（観察手段）と、処置具である第1鉗子135および第2鉗子136とが連動した動きについて説明した。

## 【0152】

次に、図19(A)～(C)を参照して第1の外科手術用器具107の操作ユニット122全体が支持装置123のリンク機構部126のフランジ受け142間で回動する回動動作を説明する。ここで、図19(A)は支持装置123のリンク機構部126のフランジ受け142間で操作ユニット122全体の軸回り方向の回転角度が0°の定位置で保持されている状態を示す。この状態で、術者が第1鉗子135および第2鉗子136を握り、操作ユニット122全体を時計回り方向、或いは反時計回り方向に回転させることができる。

## 【0153】

図19(B)は操作ユニット122全体を定位置から同図中に矢印Aで示すように反時計回り方向に軸回りに回転駆動させた状態、図19(C)は操作ユニット122全体を定位

10

20

30

40

50

置から同図中に矢印 B で示すように時計回り方向に軸回りに回転駆動させた状態をそれぞれ示す。このとき、第 1 の外科手術用器具 107 の CCD カメラ 134 はスコープ保持台 145 によって非回転状態で保持されている。そのため、操作ユニット 122 の回転によって第 1 鉗子 135 および第 2 鉗子 136 を一緒に同時に同方向に回転させた場合であっても CCD カメラ 134 の観察視野は固定したままの状態で保持することができる。この動きは術者がハンドル 140 を握り、それを操作することによっても可能である。

【0154】

また、操作ユニット 122 の挿入部 132 内に装着されている CCD カメラ 134 と、第 1 鉗子 135 および第 2 鉗子 136 とは次の通り、それぞれ独立に動かすことができる。すなわち、CCD カメラ 134 は、挿入部 132 のチャンネル 133a 内で、その軸回りに回転、固定することができる。また、第 1 鉗子 135 および第 2 鉗子 136 は図 18 中に矢印 A で示すように挿入部 132 に対してそれぞれ独立に軸方向に移動させることができる。

【0155】

さらに、第 1 鉗子 135 は図 18 中に矢印 B で示すように挿入部 132 のチャンネル 133b 内でその軸回り方向に回転させることができる。同様に、第 2 鉗子 136 は挿入部 132 のチャンネル 133c 内でその軸回り方向に回転させることができる。これにより、第 1 鉗子 135 および第 2 鉗子 136 はそれぞれ独立に軸回り方向に回転させることができる。

【0156】

また、第 1 鉗子 135 および第 2 鉗子 136 はそれぞれハンドルユニット 165 の第 1 ハンドル 166 および第 2 ハンドル 167 を開閉操作することにより、ジョー 163 の処置片 163a, 163b 間を開閉操作することができる。

【0157】

さらに、第 1 鉗子 135 のハンドルユニット 165 を図 16 (A) に示す真っ直ぐに伸ばした基準位置から図 16 (B) 中に矢印 A1 で示すように第 1 の屈曲方向に屈曲操作した場合にはこのハンドルユニット 165 の動作に連動して処置部 156 のジョー 163 が図 16 (B) 中に矢印 A2 で示すようにハンドルユニット 165 の動作方向と同方向に挿入部 155 の軸心方向から略直角に屈曲させた屈曲位置に屈曲操作される。

【0158】

また、第 1 鉗子 135 のハンドルユニット 165 を図 17 (A) に示す真っ直ぐに伸ばした基準位置から図 17 (B) 中に矢印 B1 で示すように屈曲位置に屈曲操作した場合にはこのハンドルユニット 165 の動作に連動して処置部 156 のジョー 163 が図 17 (B) 中に矢印 B2 で示すようにハンドルユニット 165 の動作方向と同方向に挿入部 155 の軸心方向から外れる斜め上方向に屈曲させた屈曲位置に屈曲操作される。なお、第 2 鉗子 136 もこの第 1 鉗子 135 と同様に操作可能である。鉗子 135, 136 がこれらの動きをするときでも、挿入部 132 は、支持装置 123 により保持されているため動くことはない。

【0159】

以上が、CCD カメラ (観察手段) と鉗子 (処置具) とのそれぞれ独立した動きである。

【0160】

また、本実施の形態の外科手術用器具 107 では上述した操作ユニット 122 の動きと、第 1 鉗子 135 および第 2 鉗子 136 の動きとを組み合わせることにより、さらに多彩に第 1 鉗子 135 および第 2 鉗子 136 をそれぞれ操作することができる。例えば、図 20 は第 1 鉗子 135 における処置部 156 のジョー 163 を首振り状態に屈曲させるとともに、操作ユニット 122 が回転していない状態で第 1 鉗子 135 のみを軸回り方向に回転させた状態を示す。この状態では、第 1 鉗子 135 における処置部 156 のジョー 163 の先端の回転範囲 M1 は比較的小さな範囲で保持される。

【0161】

また、図 21 は図 20 と同様に第 1 鉗子 135 における処置部 156 のジョー 163 を首

10

20

30

40

50

振り状態に屈曲させた状態で、外科手術用器具 107 における操作ユニット 122 全体を回転させるとともに、第 1 鉗子 135 を同時に軸回り方向に回転させた状態を示す。この状態では、第 1 鉗子 135 における処置部 156 のジョー 163 の先端の回転範囲 M2 は図 14 の回転範囲 M1 よりも大きな範囲に変更することができる。

#### 【0162】

また、図 22 は本実施の形態の外科手術用器具 107 の使用例を示すものである。ここでは、第 2 鉗子 136 で患者の体内臓器などの処置対象組織 H1 の一部を把持させている。この状態で、挿入部 132 の処置具ポートのチャンネル 133g を通して例えば電気メス 175 などの処置具を体内に挿入させる。その後、この電気メス 175 を第 1 鉗子 135 によって把持し、処置対象組織 H1 に導いて処置対象組織 H1 を電気メス 175 によって処置するようになっている。

#### 【0163】

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態の外科手術用器具 107 では挿入部 132 の 1 つのチャンネル 133b に挿入される第 1 鉗子 135 の先端部の処置部 156 を挿入部 155 の軸心方向から外れた方向に首振り状態で屈曲操作させることにより、第 1 鉗子 135 を動かす際の自由度を高め、第 1 鉗子 135 の操作性を高めることができる。なお、第 2 鉗子 136 も同様である。

#### 【0164】

また、本実施の形態の外科手術用器具 107 では 1 つの操作ユニット 122 の挿入部 132 の内部に CCD カメラ 134 と第 1 鉗子 135 および第 2 鉗子 136 を挿入して組み込んだので、これらを 1 人の作業者が同時に移動させるなどの操作を行うことができる。さらに、この移動を行なったときでも、CCD カメラ 134 と第 1 鉗子 135 および第 2 鉗子 136 との位置関係が変わることがないので、腹腔内の作業をあたかも作業者が直接自分の目で見ながら、直接自分の手で行っているかのように作業をすることができる。そのため、患者の体壁にあける穴を減らし、かつ処置具の操作性を高めて外科手術の作業性を高めることができる。

#### 【0165】

さらに、第 2 鉗子 136 は、図 13 に示すように、先端ストッパピン 171 が挿入部 132 の鉗子ガイド穴の先端部周縁部位に突き当たる位置と、後端ストッパピン 172 が挿入部 132 の鉗子ガイド穴の後端部周縁部位に突き当たる位置との範囲で、軸方向に移動可能に支持されている。先端ストッパピン 171 が、挿入部 132 の鉗子ガイド穴の先端部周縁部位に突き当たる位置まで第 2 鉗子 136 を手元側に引き、その状態からさらに第 2 鉗子 136 を手元側に引く、もしくは、後端ストッパピン 172 が、挿入部 132 の鉗子ガイド穴の後端部周縁部位に突き当たる位置まで第 2 鉗子 136 を押し、その状態からさらに第 2 鉗子 136 を押していくことにより、鉗子 136 から手を離さずに、操作ユニット 122 全体をその軸方向に移動させることができる。

#### 【0166】

さらに、上述した第 2 鉗子 136 の操作による操作ユニット 122 の軸方向の移動に加え、第 1 鉗子 135 および第 2 鉗子 136 の操作により、操作ユニット 122 全体を図 11 中に示すように、患者の体壁 H におけるトロッカーハンドル 110a の刺入点 O を中心に、図 11 中の矢印 A で示す第 1 の首振り方向と、同図中に矢印 B で示すような第 2 の首振り方向、およびこれ以外の任意の首振り方向にそれぞれ移動させることができる。そのため、作業者は、第 1 鉗子 135 および第 2 鉗子 136 から手を離すことなく操作ユニット 122 の操作ができる。これにより、外科手術の作業性をさらに高めることができる。

#### 【0167】

また、挿入部 132 には、他の処置具が挿入される処置具ポートとして使用される 2 つのチャンネル 133f, 133g が設けられ、ここから挿入される軟性処置具を第 1 鉗子 135 または第 2 鉗子 136 で掴んでの処置が可能となっている。よって、作業者は第 1 鉗子 135 および第 2 鉗子 136 から手を離さずとも、すなわち器具の入れ替えをせずに、様々な処置具を扱うことができる。これにより、手術時間の短縮をはかることができる。

10

20

30

40

50

さらに第1鉗子135および第2鉗子136は、先端に自由度をもっており、これら第1鉗子135および第2鉗子136と軟性処置具とを組み合わせて使用することにより、非常に高い操作性を得ることができる。

【0168】

さらに、本実施の形態の内視鏡下外科手術用システムでは、上記の効果を持つ外科手術用器具（第1の外科手術用器具107、第2の外科手術用器具108）を、術者103および第2の助手105がそれぞれ持って作業をするものである。このときは、さらに次のような効果を得ることができる。

【0169】

術者103および第2の助手105は、それぞれ自分の操作する外科手術用器具107, 108を操作して手術を行う。よって、術者103、第2の助手105が観察する画像は、主に自分の操作する外科手術用器具によって撮像されたものとなる。よって、お互いが相手の観察している画像を認識しにくく、かつ、お互いが観察している画像が撮像される方向がばらばらのため、それぞれの位置関係を握りしにくい。しかしながら、本実施の形態における第1、第2の外科手術用器具107, 108は、それぞれレーザ光の照射を行うことができ、これにより照らされた体内組織の一点は、第1の第1のモニタ111、第2のモニタ112上で、指示点174aおよび174bとして同時に観察可能であり、術者103、第2の助手105が、共通の指標として認識できる。よって、この指示点は、術者103と第2の助手105との間での、意思疎通手段として使用することができる。そのため、例えば、図23に示すように、術者103が操作する第1の外科手術用器具107で、生体組織H1に針をかけながら、第2の助手105が操作する第2の外科手術用器具108で糸を結ぶ作業などを、意思の疎通を図りながら連携して行なうことができ、手術作業を容易に行なうことができる。さらに、第1、第2の第1のモニタ111, 112上で観察される指示点174a, 174bは、第1の助手104や、看護婦106にも観察可能であり、術者103および第2の助手105からの指示を把握しながら手術作業の補佐をすることが可能となる。

【0170】

したがって、本実施の形態の内視鏡下外科手術用システムでは、体壁に開ける穴を減らすことにより低侵襲化をはかり、かつより少ない術者で手術器具の操作が可能となる。さらに、第1鉗子135や、第2鉗子136の自由度を高め、作業性を高めることにより、複雑で高度な外科手術を行うことができる。加えて、内視鏡下手術において、レーザ光の照射という形で、手術担当者が体腔内の組織上の任意の場所を指示することが可能となり、第1、第2の第1のモニタ111, 112上で観察可能な指示指標の指示点174a, 174bを操作することが可能となる。そのため、術者とその補助者などの複数の手術担当者間で意思の疎通をはかりながら、連携して手術作業を進めることができる。これにより、円滑な手術作業が行え、手術時間の短縮と、手術担当者の負荷の軽減を図ることができる。さらに、本実施の形態においては第1、第2の外科手術用器具107, 108からなるレーザー光の形や色等の指示情報をそれぞれ変えることにより、どちらの指示指標かをわかるようにすることができ、さらに意思疎通がしやすくなり、円滑な手術作業が行なえる。

【0171】

さらに、本発明は上記実施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。

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） 手術器具と、観察手段と、前記観察手段で観察された画像を表示する画像表示手段とを備える外科手術用システムにおいて、前記画像表示手段上で確認可能であり、手術器具もしくは観察手段を操作する者が、前記画像表示手段上で位置を操作できる指示指標を提供する手段を有することを特徴とする外科手術用システム。

【0172】

10

20

30

40

50

(付記項2) 複数の手術器具と、複数の観察手段と、前記複数の観察手段の画像をそれぞれ表示するための複数の画像表示手段と、前記画像表示手段上で確認可能であり、手術器具もしくは観察手段を操作する者が、前記画像表示手段上で位置を操作できる指示指標を提供する手段を有する外科手術用システム。

【0173】

(付記項3) 手術器具と観察手段が一体に構成されることを特徴とする、付記項2に記載の外科手術用システム。

【0174】

(付記項4) 前記指示指標を提供する手段はレーザ照射機構を設けた鉗子であることを特徴とする、付記項1に記載の外科手術用システム。

10

【0175】

(付記項5) 前記指示指標を提供する手段は、観察手段により画像表示手段上に表示された画像に重ねて表示される指標と、画面上での指標位置を操作するジョイスティックからなることを特徴とする付記項1に記載の外科手術用システム。

【0176】

(付記項6) 前記指示指標を提供する手段は、レーザ照射機構を設けたトロッカーであることを特徴とする付記項1に記載の外科手術用システム。

20

【0177】

(付記項7) 前記指示指標を提供する手段は、レーザ照射機構を設けた内視鏡であることを特徴とする付記項1に記載の外科手術用システム。

20

【0178】

(付記項8) 前記ジョイスティックは、鉗子や内視鏡などの手術器具に着脱自在であることを特徴とする付記項5に記載の外科手術用システム。

30

【0179】

(付記項9) 手術器具および観察手段を用意する段階と、前記観察手段で観察された画像を表示する画像表示手段を用意する段階と、患者の体壁に穴をあける段階と、患者の体壁にあけられた前記穴を通して前記手術器具および前記観察手段を体内に挿入する段階と、前記手術器具もしくは前記観察手段を操作する者が前記画像表示手段上で位置を操作可能な指示指標を操作する段階と、前記指示指標を見ながら手術を行う段階とからなる外科手術方法。

30

【0180】

(付記項10) 体内を観察する観察手段で観察された画像を画像表示手段に表示しながら体内の患部を処置する手術器具を操作して外科手術を進める外科手術方法において、患者の体壁に穴をあける工程と、前記穴を通して前記手術器具および前記観察手段を患者の体内に挿入する工程と、前記手術器具もしくは前記観察手段を操作する者が前記画像表示手段上で位置を操作可能な指示指標を操作する工程と、前記指示指標を見ながら手術を行う工程とを具備することを特徴とする外科手術方法。

40

【0181】

(付記項1~10の従来技術) 一般に、内視鏡を使用した外科手術が広く行なわれている。この種の外科手術では患者の体壁に複数の穴を開け、その穴の1つから、内視鏡を体内に挿入するとともに、他の穴から手術器具を体内に挿入するようにしている。そして、内視鏡により写し出された体内組織の画像を見ながら、手術器具による組織の処置が行なわれる。通常このような手術は、手術器具や内視鏡を操作する術者と、術者の補佐として、他の手術器具、もしくは、術者が内視鏡を操作しないときにはそれに代わって内視鏡を操作する助手や、術者を手術台の回りで補佐する看護婦などにより行われ、各担当者間で、意思疎通を図りながら手術作業が進められる。

【0182】

また、特開平5-337073号公報においては、手術器具又は手術器具の案内管のいずれか一方、手術器具の先端部を内視鏡の視野内に誘導するための誘導手段を設けた医療器具が開示されている。これにより、術者は自分が操作する手術器具そのものが内視鏡の

50

視野内に無くとも、手術器具の向きを把握することが可能となっている。

【0183】

(付記項1～10が解決しようとする課題) 前述の一般的に行われている内視鏡下の外科手術においては、視界の狭い内視鏡の画像だけを見ながら、複数の担当者が意思の疎通を図らなくてはならない。そのため、これらの手術においては、術者が自分で操作する鉗子を用いて必要な所を指示したり、言葉を使って指示したりといったことが行われている。しかしながら、この方法では、鉗子で指示できる範囲に制限があつたり、言葉では伝わりきらない部分があつたりして、意思の疎通が図りにくい。

【0184】

また、特開平5-337073号公報に開示されている医療器具においては、手術器具の向きを把握するのは、その手術器具を操作する術者のみを考慮したものであり、手術の担当者間での意思の疎通を図るものではなかった。 10

【0185】

又、これが、複数の術者がそれぞれの目として複数の内視鏡を操作し、それぞれの画像を表示する画像表示手段の画像を見ながら手術を行う場合には、同じ場所を見る時でも見る方向が異なるため、それぞれの術者が見る画像は異なるものとなる。よって、お互いの意思の疎通を図ることは極めて困難である。

【0186】

(付記項1～10の目的) 内視鏡下手術において、術者とその補助者との意思の疎通をとりやすくすることで円滑な手術作業が行え、手術時間の短縮と、手術担当者の負荷の軽減を図るものである。 20

【0187】

(付記項1の課題を解決するための手段) 上記課題を解決するために、付記項1の発明は手術器具と、観察手段と、前記観察手段で観察された画像を表示する画像表示手段とを備える外科手術用システムにおいて、前記画像表示手段上で確認可能であり、手術器具もしくは観察手段を操作する者が、前記画像表示手段上で位置を操作できる指示指標を提供する手段を有することを特徴とする外科手術用システムである。

【0188】

また、付記項2の発明は、複数の手術器具と、複数の観察手段と、前記複数の観察手段の画像をそれぞれ表示するための複数の画像表示手段と、前記画像表示手段上で確認可能であり、手術器具もしくは観察手段を操作する者が、前記画像表示手段上で位置を操作できる指示指標を提供する手段を有する外科手術用システムである。 30

【0189】

また、付記項3の発明は、手術器具と観察手段が一体的に操作可能であることを特徴とする、付記項2に記載の外科手術用システムである。

【0190】

また、付記項9の発明は、(1)手術器具および観察手段を用意する段階と、(2)前記観察手段で観察された画像を表示する画像表示手段を用意する段階と、(3)患者の体壁に穴をあける段階と、(4)患者の体壁にあけられた前記穴を通して前記手術器具および前記観察手段を体内に挿入する段階と、(5)前記手術器具もしくは前記観察手段を操作する者が前記画像表示手段上で位置を操作可能な指示指標を操作する段階と、(6)前記指示指標を見ながら手術を行う段階とからなる外科手術方法である。 40

【0191】

(付記項1～10の効果) 本発明によれば、内視鏡下手術において、指示指標提供手段を操作する手術担当者が体腔内の組織上の任意の場所を指示することが可能となり、術者とその補助者との意思の疎通をとりやすくすることができる。これにより円滑な手術作業が行え、手術時間の短縮と、手術担当者の負荷の軽減を図ることができる。

【0192】

【発明の効果】  
本発明によれば、内視鏡下手術において、指示指標の位置操作手段を操作する手術担当者 50

が体腔内の組織上の任意の場所を指し示すことが可能となり、術者とその補助者との意思の疎通をとりやすくすることができる。これにより、複数の手術担当者によって内視鏡観察を行ないながら手術を進める場合に、円滑な手術作業が行え、手術時間の短縮と、手術担当者の負荷の軽減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の外科手術用システム全体の概略構成を示す平面図。

【図2】第1の実施の形態の外科手術用システムにおけるレーザ付き鉗子を示す側面図。

【図3】第1の実施の形態の外科手術用システムを用いた体腔内での作業状態を示す図。

【図4】本発明の第2の実施の形態の外科手術用システムにおける指示指標の位置操作手段を説明するもので、(A)はレーザ付き鉗子ホルダの構成を説明するための縦断面図、(B)はレーザ付きホルダの使用状態を説明するための縦断面図。

【図5】本発明の第3の実施の形態を示すもので、(A)は外科手術用システムにおけるジョイステイックユニットが装着された鉗子の使用状態を説明するための説明図、(B)はジョイステイックユニットの構成を説明するための説明図。

【図6】本発明の第4の実施の形態の外科手術用システムにおける指示指標の位置操作手段の構成を説明するための説明図。

【図7】本発明の第5の実施の形態の外科手術用システムにおける指示指標の位置操作手段の構成を説明するための説明図。

【図8】本発明の第6の実施の形態の外科手術用システム全体の概略構成を示す平面図。

【図9】本発明の第7の実施の形態の外科手術用システム全体の概略構成を示す平面図。

【図10】第7の実施の形態の外科手術システムにおける外科手術用器具の構成を示すための概略構成図。

【図11】第7の実施の形態の外科手術システムにおける外科手術用器具のホルダの作用を説明するための説明図。

【図12】第7の実施の形態の外科手術システムにおける外科手術用器具の外套管の先端部を示す正面図。

【図13】図12のXⅠⅠⅠ-XⅠⅠⅠ線断面図。

【図14】(A)は図12のXⅠⅤA-XⅠⅤA線断面図、(B)は外科手術用器具の後面のスコープ保持部材の取付け状態を示す平面図。

【図15】第7の実施の形態の外科手術システムにおける外科手術用器具の関節付き鉗子を示す全体の斜視図。

【図16】第7の実施の形態の外科手術システムにおける外科手術用器具の関節付き鉗子の作動状態を示すもので、(A)は処置部を真っ直ぐに伸ばした状態を示す側面図、(B)は処置部を第1の屈曲方向に屈曲させた状態を示す側面図。

【図17】第7の実施の形態の外科手術システムにおける外科手術用器具の関節付き鉗子の動作状態を示すもので、(A)は処置部を真っ直ぐに伸ばした状態を示す平面図、(B)は処置部を第2の屈曲方向に屈曲させた状態を示す平面図。

【図18】第7の実施の形態の外科手術システムにおける外科手術用器具の外套管に対する鉗子の動きを説明するための説明図。

【図19】第7の実施の形態の外科手術システムにおける外科手術用器具の操作ユニットの動きを説明するもので、(A)は操作ユニット全体が定位置で保持している状態を示す正面図、(B)は操作ユニット全体が半時計回り方向に回転した状態を示す正面図、(C)は操作ユニット全体が時計回り方向に回転した状態を示す正面図。

【図20】第7の実施の形態の外科手術システムにおける外科手術用器具の操作ユニットが回転していない状態で第1鉗子のみを軸回り方向に回転させた状態を説明するための説明図。

【図21】第7の実施の形態の外科手術システムにおける外科手術用器具の操作ユニットを回転させるとともに第1鉗子を同時に軸回り方向に回転させた状態を説明するための説明図。

【図22】第7の実施の形態の外科手術システムにおける外科手術用器具の使用時に外套

10

20

30

40

50

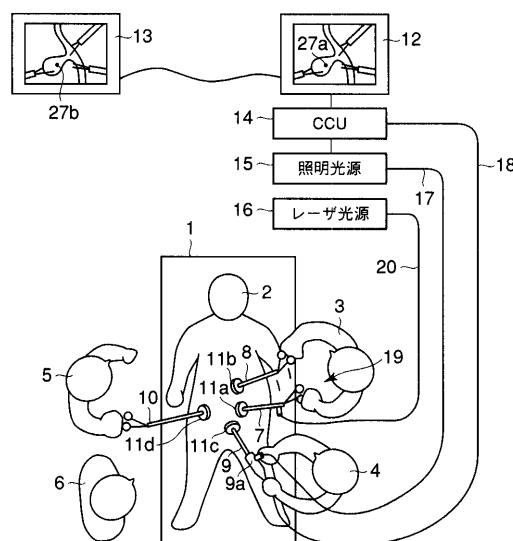
管の処置具ポートを通して電気メスを体内に挿入させた状態を説明するための説明図。

【図23】第7の実施の形態の外科手術用システムによる生体組織の処置状態を説明するための説明図。

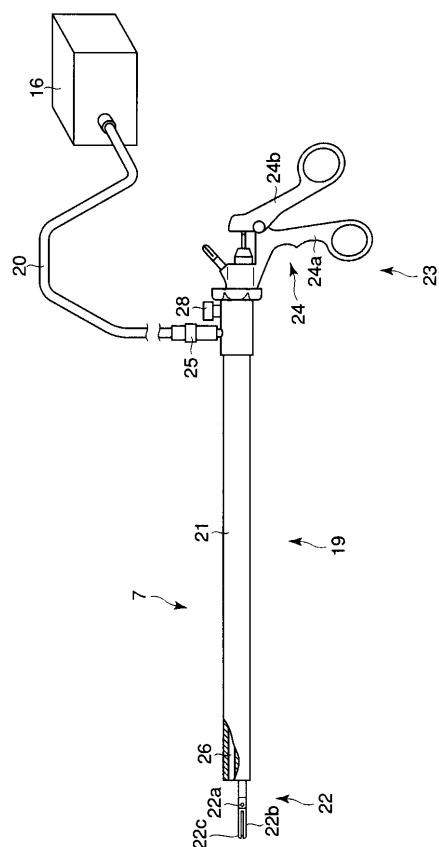
【符号の説明】

9...内視鏡（観察手段）、12...第1のモニタ（画像表示手段）、13...第2のモニタ（画像表示手段）、19...レーザ付き鉗子（第1の手術器具）、27、27a, 27b...指示点（指示指標）、29...操作手段。

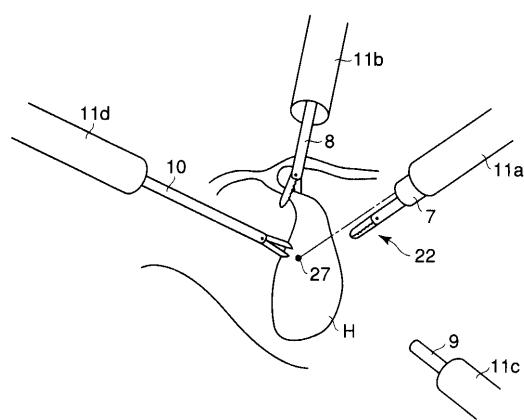
【図1】



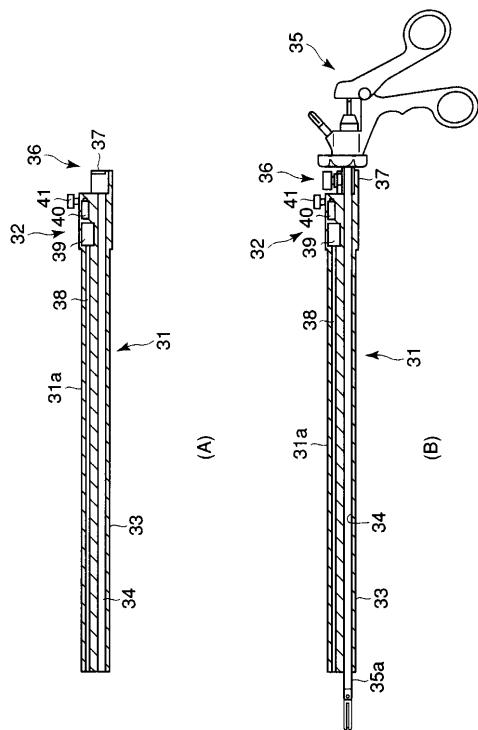
【図2】



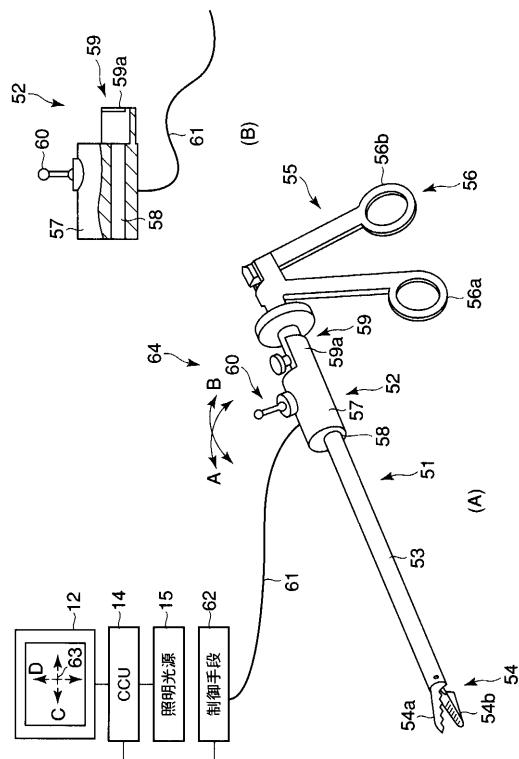
【図3】



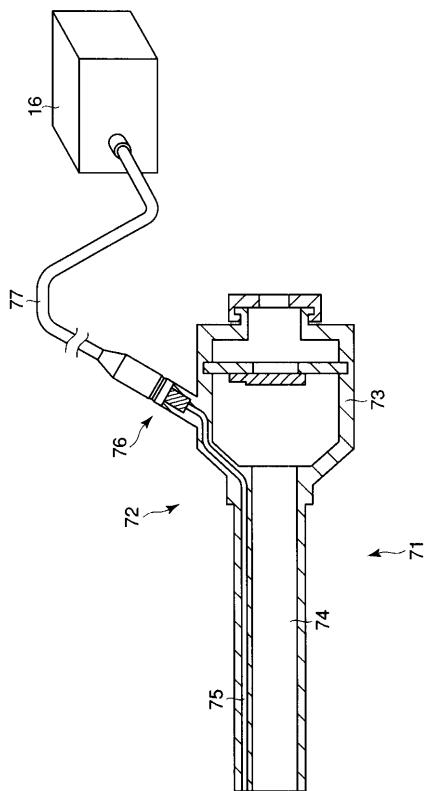
【図4】



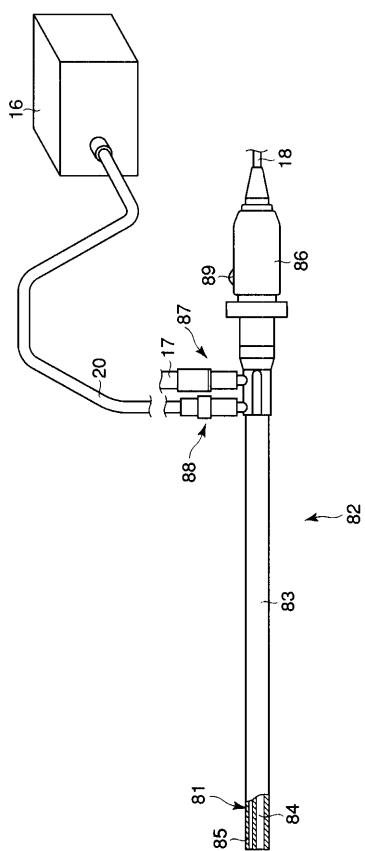
【図5】



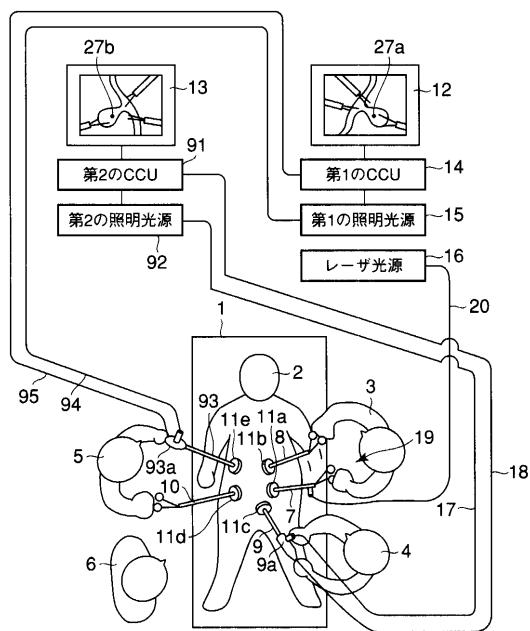
【図6】



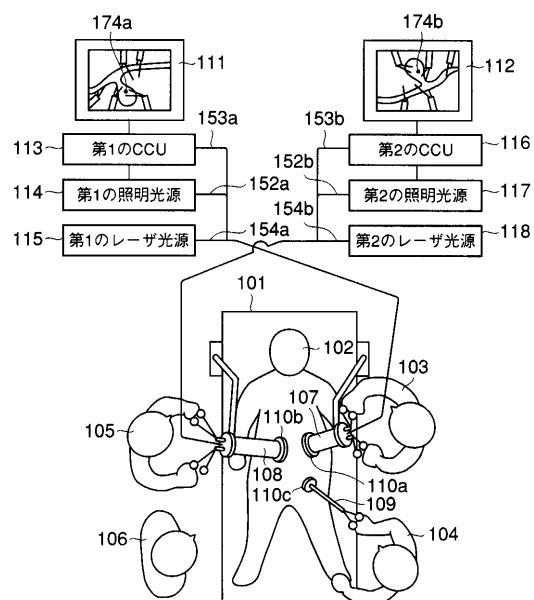
【図7】



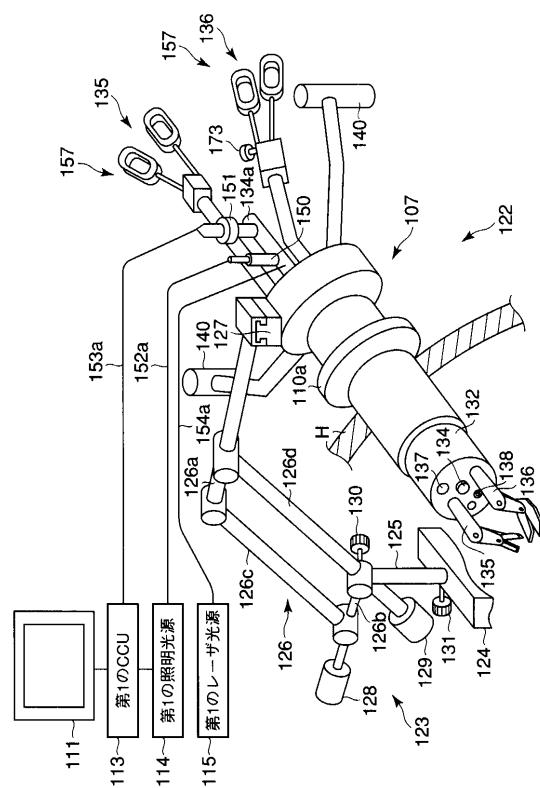
【 四 8 】



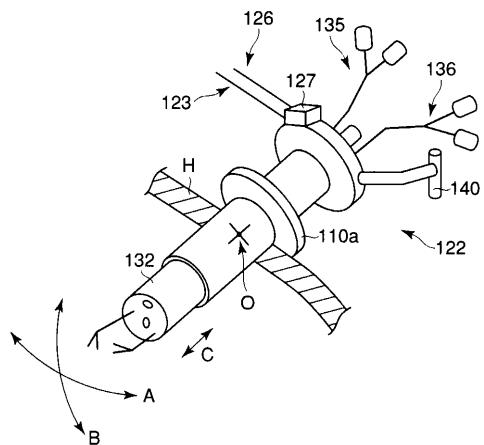
【図9】



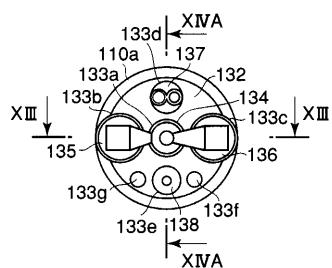
【 図 1 0 】



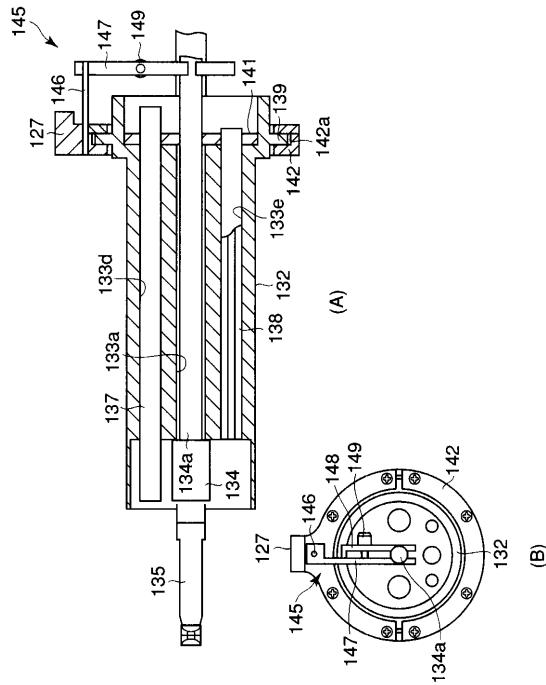
【 図 1 1 】



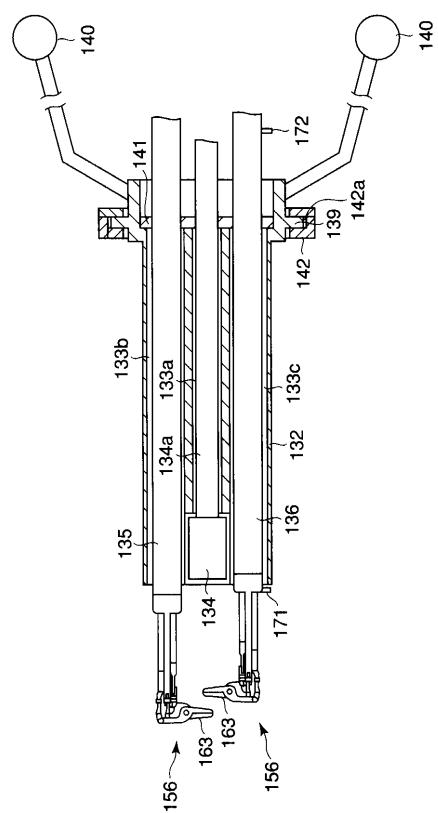
【図 1 2】



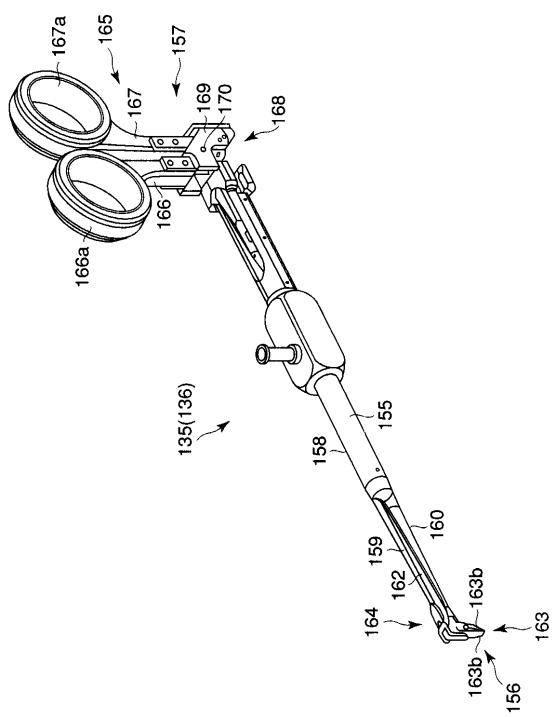
### 【図14】



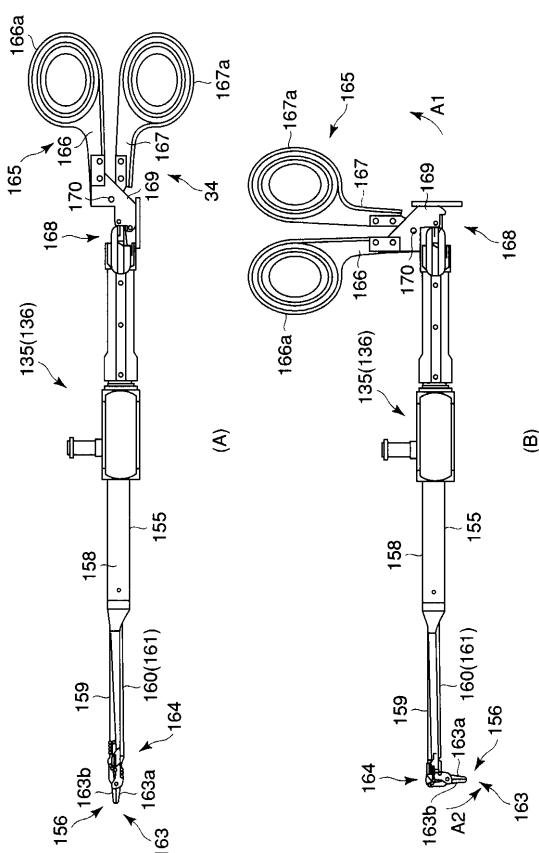
【 図 1 3 】



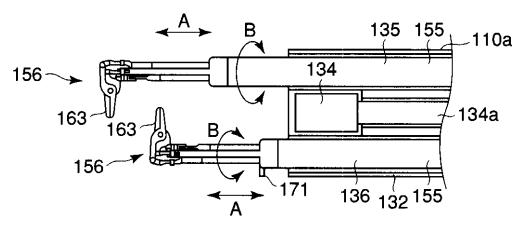
【 図 1 5 】



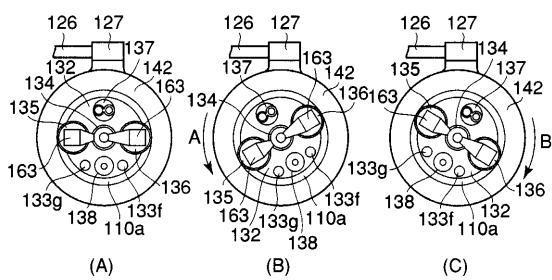
【 図 1 6 】



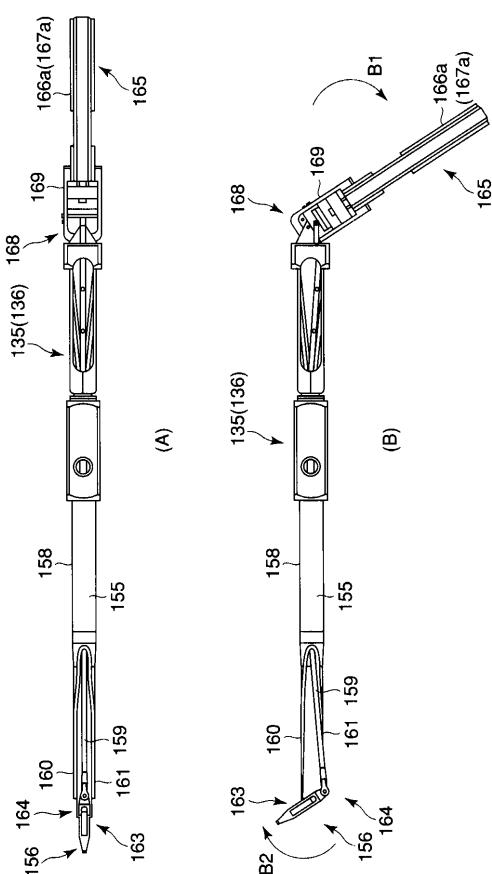
【 図 1 8 】



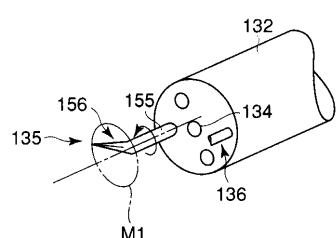
【図19】



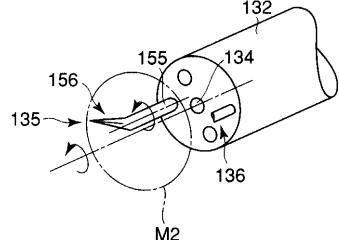
【 図 1 7 】



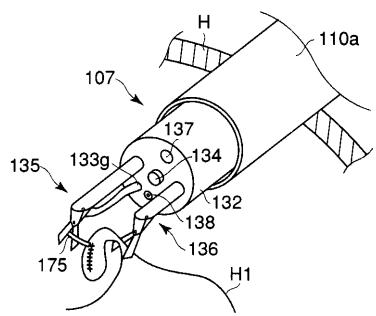
【 図 2 0 】



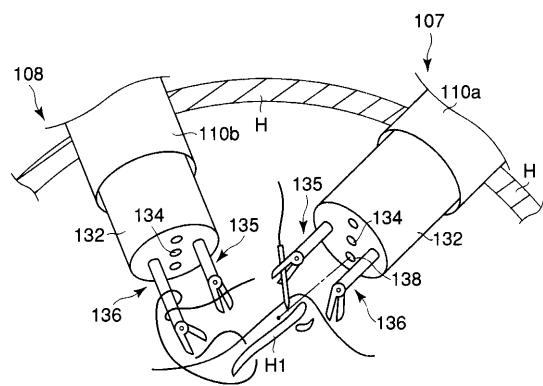
【 図 2 1 】



【図22】



【図23】



---

フロントページの続き

(72)発明者 入江 昌幸

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

Fターム(参考) 4C061 AA24 CC06 DD01 GG15 GG27 HH56 LL03 NN05 WW10 WW13

专利名称(译)	手术系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP2005013265A</a>	公开(公告)日	2005-01-20
申请号	JP2003178341	申请日	2003-06-23
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	小賀坂高宏 入江昌幸		
发明人	小賀坂 高宏 入江 昌幸		
IPC分类号	A61B19/00 A61B1/00 A61B1/04 A61B17/00 A61B17/04 A61B17/28 A61B17/34 A61B18/20		
CPC分类号	A61B17/062 A61B17/00234 A61B17/0469 A61B17/29 A61B17/3417 A61B17/3421 A61B2017/291 A61B2017/2927 A61B2017/3445 A61B2018/2025 A61B2034/742 A61B2090/0807 A61B2090/306 A61B2090/363 A61B2090/373 A61B2090/504 A61B2090/506		
FI分类号	A61B19/00.502 A61B1/00.334.D A61B1/04.370 A61B1/00.621 A61B1/018.515 A61B1/04 A61B1/045. 640 A61B90/00		
F-TERM分类号	4C061/AA24 4C061/CC06 4C061/DD01 4C061/GG15 4C061/GG27 4C061/HH56 4C061/LL03 4C061 /NN05 4C061/WW10 4C061/WW13 4C161/AA24 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/GG15 4C161 /GG27 4C161/HH56 4C161/LL03 4C161/NN05 4C161/WW10 4C161/WW13		
代理人(译)	河野 哲		
其他公开文献	<a href="#">JP4460857B2</a>		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

解决的问题：在进行多个手术者的内窥镜观察的同时进行手术时，通过促进手术者与他/她的助手之间的通信来进行顺畅的外科手术。最重要的特征是提供一种能够减少手术时间并减轻操作者负担的外科手术系统。

解决方案：带激光的镊子19设有操作装置29，用于操作显示在第一监视器12和第二监视器13的显示图像上的指定点27的位置。[选型图]图1

