

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5499427号
(P5499427)

(45) 発行日 平成26年5月21日(2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月20日(2014.3.20)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)
 A 6 1 B 1/00 3 0 0 A
 A 6 1 B 1/00 3 2 0 A

請求項の数 12 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2007-225438 (P2007-225438)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成19年8月31日(2007.8.31)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2008-80117 (P2008-80117A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成20年4月10日(2008.4.10)	(74) 代理人	100095957
審査請求日	平成22年6月1日(2010.6.1)		弁理士 亀谷 美明
(31) 優先権主張番号	特願2006-237115 (P2006-237115)	(74) 代理人	100096389
(32) 優先日	平成18年9月1日(2006.9.1)		弁理士 金本 哲男
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100101557
			弁理士 萩原 康司
		(72) 発明者	荒船 晶
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		審査官	原 俊文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡カメラおよび内視鏡カメラシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

先端側に鏡筒部、後端側に基部を備えた本体筐体と、
 前記本体筐体の鏡筒部に設けられるレンズと、
 前記本体筐体内に設けられる撮像素子と、
 前記本体筐体内に設けられ、外部からの制御信号を受信する制御信号受信手段と、
 前記本体筐体内に設けられ、前記制御信号受信手段で受信した制御信号に基づき動作する駆動手段と、

前記鏡筒部に設けられ、前記鏡筒部の先端から所定距離の位置で前記鏡筒部を体壁に固定させる係止部と、

を備え、

前記駆動手段は、前記鏡筒部の先端から光を照射する光源の発光を制御する回路を含み、

前記係止部は、前記鏡筒部における位置が可変であり、

前記鏡筒部は、前記体壁と摩擦力を生じさせる形状を外周に有し、

前記鏡筒部は、前記係止部が接触した体表から受ける反力、および前記係止部の位置よりも先端側における外周の前記形状と前記体壁との間で生じる前記摩擦力によって前記体壁に固定される

ことを特徴とする内視鏡カメラ。

【請求項2】

前記駆動手段は、さらに前記撮像素子の位置を変更する機構を含む
ことを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡カメラ。

【請求項 3】

前記駆動手段は、さらに前記撮像素子の受光感度を変更する回路を含む
ことを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡カメラ。

【請求項 4】

前記駆動手段は、さらに前記レンズの位置を変更する機構を含む
ことを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡カメラ。

【請求項 5】

前記レンズが液体レンズを備える場合、前記駆動手段は、さらに前記液体レンズに与え
る電位を変化させる回路を含む
ことを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡カメラ。

10

【請求項 6】

前記制御信号受信手段は、前記制御信号を無線通信によって受信する
ことを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡カメラ。

【請求項 7】

内視鏡カメラおよび当該内視鏡カメラで取り込んだ画像を表示するモニタとを備えた内
視鏡カメラシステムにおいて、

前記内視鏡カメラは、

先端側に鏡筒部、後端側に基部を備えた本体筐体と、

20

前記本体筐体の鏡筒部に設けられるレンズと、

前記本体筐体内に設けられる撮像素子と、

前記本体筐体内に設けられ、外部からの制御信号を受信する制御信号受信手段と、

前記本体筐体内に設けられ、前記制御信号受信手段で受信した制御信号に基づき動作す
る駆動手段と、

前記鏡筒部に設けられ、前記鏡筒部の先端から所定距離の位置で前記鏡筒部を体壁に固
定させる係止部と、

を備え、

前記駆動手段は、前記鏡筒部の先端から光を照射する光源の発光を制御する回路を含み

30

前記係止部は、前記鏡筒部における位置が可変であり、

前記鏡筒部は、前記体壁と摩擦力を生じさせる形状を外周に有し、

前記鏡筒部は、前記係止部が接触した体表から受ける反力、および前記係止部の位置よ
りも先端側における外周の前記形状と前記体壁との間で生じる前記摩擦力によって前記体
壁に固定される

ことを特徴としており、

前記モニタは、

前記内視鏡カメラの本体筐体における前記鏡筒部の光軸を基準として画像表示面が配置
されている

ことを特徴とする内視鏡カメラシステム。

40

【請求項 8】

前記駆動手段は、さらに前記撮像素子の位置を変更する機構を含む
ことを特徴とする請求項 7 記載の内視鏡カメラシステム。

【請求項 9】

前記駆動手段は、さらに前記撮像素子の受光感度を変更する回路を含む
ことを特徴とする請求項 7 記載の内視鏡カメラシステム。

【請求項 10】

前記駆動手段は、さらに前記レンズの位置を変更する機構を含む
ことを特徴とする請求項 7 記載の内視鏡カメラシステム。

【請求項 11】

50

前記レンズが液体レンズを備える場合、前記駆動手段は、さらに前記液体レンズに与える電位を変化させる回路を含む

ことを特徴とする請求項7記載の内視鏡カメラシステム。

【請求項12】

前記制御信号受信手段は、前記制御信号を無線通信によって受信する

ことを特徴とする請求項7記載の内視鏡カメラシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡カメラおよび内視鏡カメラシステムに関し、特に本体筐体に光学系および撮像系が組み込まれた内視鏡カメラおよびこの内視鏡カメラとモニタとを組み合わせた内視鏡カメラシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、内視鏡手術中の内視鏡および器具、患者の位置関係が示されている。すなわち、図17は、特許文献1に示される上記位置関係を示す模式図で、この図に示されるように、体腔内の像は、あらかじめ体壁に作成した貫通穴にトロッカーあるいはシースと呼ばれる管を差し込んで径路を作成し、その径路を通じてカメラ（一般的に内視鏡と呼ばれる）を挿入して得られる。

【0003】

このような内視鏡手術は、体の傷が小さくて済むことから患者の回復間での期間が短いというQoL（生活の質）の向上、入院期間が短くなったことによる負担軽減、というプラスの効果がある反面、小さな穴から処置具を挿入し、別の箇所にした穴から内視鏡を差し込んで撮影した体腔内の映像を参照しながら処置を行うことから、箸の先でつつくような手術となり、熟練した技術が要求される。したがって、内視鏡医の育成施設が設立されるなど、市場の注目度は高く、今後展開の見込まれる医療技術である。

【0004】

ここで、内視鏡手術の術式詳細、患者への手術器具挿入、内視鏡操作、内視鏡術の課題および気腹法については特許文献2に記載がある。また、内視鏡下手術における視覚情報の提供、ならびに視覚情報に依存した手術行為については特許文献3に記載がある。また、内視鏡下手術において熟練した操作が必要とされ、医師にストレスが与えられることは特許文献2に記載がある。また、トロッカーの機能および内視鏡の体腔内導入については特許文献4、5に記載がある。

【0005】

【特許文献1】特開平7-351号公報

【特許文献2】特開平15-199748号公報

【特許文献3】特開平14-253562号公報

【特許文献4】特開平15-199755号公報

【特許文献5】特開平15-199703号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記のように、従来の内視鏡手術では、別方向から挿入した内視鏡を手術野に近づけて、術野を拡大してきている。言い換えれば、径の細さと対象物への接近により視野が限られている。一般に、内視鏡下手術では、手術野から手術器具がはずれた場合に、視野外での手術器具操作はほかの臓器を傷つける可能性があることから、いったん術具の操作を停止し、内視鏡位置の移動により手術器具を再度視野にとらえてから続行している。これにより、手術の一連の流れが遮られることとなり、この手術器具を見失わないようにすることが内視鏡手術を行う上で重要である。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

また、手術者本人が内視鏡を操作することは一般的に難しく、操作助手が必要となるが、視野の移動指示が手術者本人の意志通りに伝わることは難しく、内視鏡カメラによる映像の取り込み軸とモニタの画面表示部の軸との不一致によって直感的な手術の妨げとなっている。

【 0 0 0 8 】

図 1 8 にこの画像軸と手術者視点とが不一致となる模式図を示す。このように、手術器具の方向 1 と異なる方向 2 から挿入された内視鏡からの画像は、基準となる軸が不一致となる状況が頻繁に起こり得る。これにより、術者は点 1 の方向を向いているにもかかわらず、内視鏡では点 2 を含む平面の映像を映し出してしまい、点 1 を内視鏡の視野内に入れるのが困難となる。しかも、術者の視点から行う器具の操作と内視鏡の映像でとらえる器具の位置とが感覚的に合致せず、見た目の操作と実際の操作とにギャップが生じてしまう。

10

【 0 0 0 9 】

ここで、特開平 1 0 - 1 1 8 0 0 6 号公報に開示された装置は、患者の体腔内に挿入される内視鏡に接続され、内視鏡の観察像の一部または全部を撮像する TV カメラにおいて、TV カメラ内部の撮像素子の撮像範囲を変更できるように観察素子移動機構を TV カメラ内に配置したものである。しかし、この手法は腹腔全体の視野を常時直感的に確保するものではない。

【 0 0 1 0 】

また、術具位置を把握するために、体内の器具にマーカをつけて、ベッドに設置した複数の磁力起点からの磁力で器具の位置を算出し、別途取得した画像と重ね合わせて体腔内の器具位置を把握する方法が特開 2 0 0 2 - 2 3 8 8 4 号公報に開示されている。しかし、この方法は外部計算機等を必要とし、システム構成が非常に煩雑となる。

20

【 0 0 1 1 】

また、内視鏡下手術において熟練した操作が必要とされ、医師にストレスが与えられることは特開平 1 5 - 1 9 9 7 4 8 号公報に記述されている。さらに、術者のほかに内視鏡保持者または内視鏡保持機構が必要なことは、特開平 1 3 - 1 4 5 6 3 4 号公報に記述されている。そして、もともと手術作業空間が限られていること、内視鏡保持者や保持機構のために手術作業空間がさらに狭められていることも同公報に開示されている。

30

【 0 0 1 2 】

また、内視鏡カメラは一般に長尺であり、これを遠方にて保持する機構では内視鏡自身が撓むこと、およびこの撓みによって先端を所望位置に正確に移動できず、目的の視野を取得することが容易ではないという問題も生じる。

【 0 0 1 3 】

本発明は、被写体の位置を確実に把握できるようにして、直感的な操作を可能とする内視鏡カメラおよび内視鏡カメラシステムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

本発明は、上記目的を達成するために成されたものである。すなわち、本発明は、先端側に鏡筒部、後端側に基部を備えた本体筐体と、本体筐体の鏡筒部に設けられるレンズと、本体筐体内に設けられる撮像素子と、本体筐体内に設けられ、外部からの制御信号を受信する制御信号受信手段と、本体筐体内に設けられ、制御信号受信手段で受信した制御信号に基づき動作する駆動手段とを備える内視鏡カメラである。

40

【 0 0 1 5 】

このような本発明では、本体筐体が先端側の鏡筒部、後端側の基部によって構成され、この本体筐体内に撮像素子が設けられていることで、本体筐体内に撮像のための構成が収納されることになる。また、本体筐体内に設けられた制御信号受信手段によって外部からの制御信号を受信し、この制御信号に基づき駆動手段が動作することから、鏡筒部の先端に設けられた光源の発光や、撮像素子の位置の変更、撮像素子の受光感度の変更、レンズ

50

の位置の変更を外部から制御できるようになる。

【0016】

また、本発明では、本体筐体が先端側の鏡筒部、後端側の基部によって構成され、その鏡筒部が体壁に差し込まれることで本体筐体が留置されることから、外部の保持具を用いることなく本体筐体だけで位置決めすることができる。

【0017】

また、本発明は、内視鏡カメラおよびこの内視鏡カメラで取り込んだ画像を表示するモニタとを備えた内視鏡カメラシステムであり、内視鏡カメラとして、先端側に鏡筒部、後端側に基部を備えた本体筐体と、本体筐体の鏡筒部に設けられるレンズと、本体筐体内に設けられる撮像素子と、本体筐体内に設けられ、外部からの制御信号を受信する制御信号受信手段と、本体筐体内に設けられ、制御信号受信手段で受信した制御信号に基づき動作する駆動手段とを備えており、モニタとして、内視鏡カメラの本体筐体における鏡筒部の光軸を基準に画像表示面が配置されるものである。

10

【0018】

このような本発明では、内視鏡カメラの本体筐体の鏡筒部を対象物に挿入することで本体筐体の対象物に対する位置決めおよび保持を行うことができ、この状態で内視鏡カメラの本体筐体における鏡筒部の光軸を基準としてモニタの画像表示面が配置されることから、内視鏡カメラによる被写体の画像取り込みの軸と、モニタの画像表示面による画像表示の軸との不一致を解消できるようになる。

【0019】

また、本体筐体内に設けられた制御信号受信手段によって外部からの制御信号を受信し、この制御信号に基づき駆動手段が動作することから、鏡筒部の先端に設けられた光源の発光や、撮像素子の位置の変更、撮像素子の受光感度の変更、レンズの位置の変更を外部から制御できるようになる。

20

【0020】

また、このような本発明では、内視鏡カメラの本体筐体における鏡筒部が体壁に差し込まれることで本体筐体が留置されることから、外部の保持具を用いることなく本体筐体だけで位置決めすることができる。また、この状態で内視鏡カメラの本体筐体における鏡筒部の光軸を基準としてモニタの画像表示面が配置されることから、内視鏡カメラによる体腔内の臓器等の画像取り込みの軸と、モニタの画像表示面による画像表示の軸との不一致を解消できるようになる。

30

【0021】

また、本発明では、内視鏡カメラが本体筐体のみで位置決めされるため、本体筐体を支持する保持具が不要となり、内視鏡カメラの設置に必要な空間を大幅に縮小できることになる。特に、内視鏡カメラで取り込んだ画像信号を無線によって送信することでケーブルが不要となり、モニタの設置場所の自由度を高めることができる。

【発明の効果】

【0022】

したがって、本発明によれば、本体筐体内にレンズ系と撮像素子とを組み込んだ小型の構成によって内視鏡カメラを簡単かつ確実に位置決めすることができ、被写体の位置を確実に把握することが可能となる。また、内視鏡カメラによる画像の取り込みの軸とモニタによる画像表示の軸との不一致を解消して、モニタの映像を参照しながら行う操作と実際の操作の方向を合致させることが可能となる。これにより、モニタの映像を参照しつつ直感的な操作を行うことが可能となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態を図に基づき説明する。なお、本実施形態では、内視鏡カメラおよび内視鏡カメラシステムを腹腔鏡下手術で利用する場合を例として説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、内視鏡カメラによって対象物の内部を撮影しながら所定の操作を行う場合に適用可能である。

50

【 0 0 2 4 】

ここで、本実施形態の内視鏡カメラにおける特徴を従来の内視鏡と比較して説明する。従来の一般的な内視鏡はその先端を手術位置と処置具に近づけて用いるため、広い視野を望むことはできない。また、本体筐体が長尺で、シースと呼ばれる筒を体表の切り口に差し込むことで経路を作成し、その経路に沿って抜き差しできることを前提としている。そのため、体の深部に差し込んで、その先から手術範囲のごく狭い領域をみる（ローカルビュー）使い方となっている。

【 0 0 2 5 】

したがって、腹腔内で個々の手術器具がどこにあるのか、他の臓器と手術場所・動かしている装置がどのような位置関係となっているのかを十分に把握することができない状況となっている。

10

【 0 0 2 6 】

一般に、内視鏡下手術では、手術野から手術器具がはずれた場合に、視野外での手術器具操作によって他の臓器を傷つける可能性があることから一旦術具の操作を停止し、内視鏡位置の移動により手術器具を再度視野にとらえて、位置を確認してから操作を続行している。このため、手術の一連の流れが遮られることとなり、手術器具を見失わないようにすることが内視鏡手術の課題の一つとなっている。

【 0 0 2 7 】

また、内視鏡の映像は、術者と手術部位とを結ぶ線の方角に対して一般に斜め方向から撮影しているため、同一平面上にない視点からの映像を参照することになる。術者は基本的に開腹手術になれているため、真上から見下ろした視点の映像や、同一平面上にあり、かつ手術部位を見下ろす視点の映像が確保されると、間にある体壁を映さないことから、開腹した状態と同じ視線方向からの映像を仮想的に提供することとなり、格段に手術はやりやすくなる。

20

【 0 0 2 8 】

本実施形態では、上記の観点から、腹腔内を広く観察できるような内視鏡の映像を参照することで、腹腔鏡手術の安全性を高めることができるようになっている。すなわち、腹腔鏡下手術では、手術のためにあらかじめお腹の皮をつりあげる（吊り上げ法）、ガスで膨らませる（気腹法）などによって空間が確保されており、本実施形態では膨らんだお腹の体壁に開けた穴から直接内視鏡カメラの本体筐体を差し込み、お腹の中を広い範囲で観察できるようになっている。また、その内視鏡カメラを利用した内視鏡カメラシステムによって手術を可能とすることで、熟練した技術が必要とされる腹腔鏡下手術の安全性を向上することができる。

30

【 0 0 2 9 】

ここで、広い視野を確保するために考えられた従来の技術では、レンズや撮像素子の機構を設置してローカルビューの視野を移動させる方法がある。また、体内の機器位置把握に関しては、検出対象の機器にマーカやビーコンをつけておき、磁気を用いて体内における位置を検出し、その検出された位置を患者の手術対象部位のCT/MRIの撮影画像より再構成された三次元画像中表示する方法などがある。しかしながら、いずれの技術においても構成が非常に複雑となり、大がかりな設備が必要となる。

40

【 0 0 3 0 】

また、手術の助手が人間であると手ぶれが生じるため、従来から「内視鏡の固定方法」も開発要素となっている。例えば、手術操作領域を確保するために、体から離れたところで柄を固定する機構が考えられているが、内視鏡カメラを保持するための外部設備が必要となり、設備の簡素化を図ることはできない。

【 0 0 3 1 】

「伊熊健一郎著、『わかれば安心 女性のための腹腔鏡下手術』, 知人社」には、第1世代の内視鏡手術と第2世代の内視鏡手術が示されている。第1世代の内視鏡手術方式（図19参照）では、術者だけにしか見えない代わりに、術者の視点は内視鏡画像そのものである。また、第2世代の内視鏡手術（図20参照）では、スタッフで視野を共有する代

50

わりに、術者の視線方向と異なる方向からの撮像されている様子と、術者の視線方向と手術映像の投影方向とが全く異なる様子が示されている。

【0032】

本実施形態は、上記第1世代の内視鏡手術と第2世代の内視鏡手術との利点を備え、欠点を排除できる構成となっている。

【0033】

(構成)

図1は、本実施形態に係る内視鏡カメラの構成を説明する模式図である。すなわち、本実施形態の内視鏡カメラ1は、先端側に鏡筒部12、後端側に基部11を備えた本体筐体10と、本体筐体10の鏡筒部12に設けられるレンズ群2と、本体筐体10の基部11に設けられる撮像素子3、画像処理部5および画像送出部6と、本体筐体10の外側面に設けられる突起4とを備えるものである。

10

【0034】

本実施形態の内視鏡カメラ1では、本体筐体10の鏡筒部12が体壁に設けられた穴に直接差し込まれ、これによって本体筐体10が体壁に留置されるようになっている。鏡筒部12を体壁に差し込んだ際には、本体筐体10の外側面に設けられた突起4まで挿入され、この突起4が体表に当接して内視鏡カメラ1の位置決めを行うことができる。

【0035】

また、本体筐体10の鏡筒部12の外側面には凹凸を備えた接触面12aが設けられており、鏡筒部12が体壁に差し込まれた際、体壁との間で所定の摩擦力を得て本体筐体10が抜け落ちることを防止している。

20

【0036】

本体筐体10は、例えば合成樹脂あるいはステンレスによって形成され、全長が例えば90mm、鏡筒部12の外径が例えば10mm~15mmとなっている。また、鏡筒部12の体壁への挿入時にレンズ群2の先端面が接触しないよう、鏡筒部12の先端に開閉可能なカバーを設けておき、挿入時にはカバーを閉じてレンズ先端面を保護し、挿入後にカバーを開けて撮影可能となるような機構を組み込んでよい。

【0037】

図1において、内視鏡カメラ1は基部11に設けられた画像信号送出部6にケーブル出力あるいはケーブル接続インタフェースが設けられている。本体筐体10が体表の鉛直方向に飛び出す既存の長尺な内視鏡に比べ、インタフェース取り付け位置およびケーブル塑性によって自在に方向を変えることができ、手術空間を狭めない利点がある。

30

【0038】

また、同じ目的を実現する送出部として、無線により画像信号送出部6を構成した変形例を図2に示す。この場合、基部11の画像信号送出部6に無線アンテナ6aを組み込んで、撮像素子5で取り込んだ画像信号を無線通信によって外部に出力する。これにより、画像信号送出のためのケーブルを接続する必要がなく、周辺の空間を有効に利用することが可能となる。

【0039】

また、図1、図2に示す本実施形態の内視鏡カメラ1において、本体筐体10の外側面に突起4を設けているが、この突起4として鏡筒部12の外径より基部11の外径を大きくすることによる出っ張り(段差)を突起として利用するようにしてもよい。また、突起4の外形は点对称の円形で示しているが、円形とは限らず、滅菌効率を向上させるため半円状突起としたり、これが本体筐体10を環状またはらせん状にとりまいて接触面積を増やしたりしてもよい。また、この出っ張り(段差)のみにて自重を支えることが可能であれば、鏡筒部分は径が一定で有るので、既存の気密機構付きシース内を貫通して配置する構成が考えられる。

40

【0040】

また、本体筐体10の外周面に設けられる突起4の位置を変えられるようにしてもよい。例えば、突起4としてリングを用い、このリングの取り付け位置を変えることで鏡

50

筒部 1 2 の挿入深さを変えることが可能となる。この場合、鏡筒部 1 2 に O リングがはまり込む溝を複数設けておき、所定の位置の溝に O リングをはめ込むことで確実に位置を決めることができるようになる。

【 0 0 4 1 】

本実施形態では、内視鏡カメラ 1 の鏡筒部 1 2 を体壁に差し込むだけで本体筐体 1 0 を体壁に留置できるようにするため、鏡筒部 1 2 と基部 1 1 との長さや重さのバランスを考慮している。例えば、腹部手術において貫通すべき体壁の厚さはおよそ 3 0 mm であり、体腔内の空間を広くとる場合にはレンズ端から 3 5 mm ~ 4 0 mm あたりに突起 4 を設けるようにする。あるいは鏡筒部 1 2 の外周に体壁との接触面摩擦機構（例えば、凹凸）を設けるようにする。

10

【 0 0 4 2 】

図 3 は、本実施形態に係る内視鏡カメラのブロック構成図である。光学系として、レンズ群 2 および撮像素子 3 を備え、画像処理系として画像処理部 5、画像信号送出部 6、画像送出インタフェース 6 1 を備えている。これらの構成を全て本体筐体 1 0 に組み込むことで、体腔内にてモーメントが発生しにくいバランスを実現している。

【 0 0 4 3 】

（光学系の設計）

本実施形態の内視鏡カメラ 1 では、器具や手術野を含み、手術対象臓器に像を結べるよう、体壁の支持位置からおよそ 2 5 cm ~ 3 0 cm 先に焦点をあわせられるようにレンズ群 2 が設計される。このレンズ群 2 にはズーム機構や自動焦点合わせ機構を備えてもよい。

20

【 0 0 4 4 】

通常、人間の腹部における体壁の厚さはおよそ 3 0 mm であり、鏡筒部 1 2 において突起 4 とレンズ先端との距離を 3 5 mm 程度とする。また、従来の内視鏡に比べて手術対象臓器までの距離を長くとれるため、一般の内視鏡像よりも、同じ画角で広い範囲を撮像することが可能である。対物レンズとなるレンズ群 2 に広角レンズや全周囲撮影機構を設けて撮像範囲を広くすることもできる。

【 0 0 4 5 】

一般的な内視鏡挿入時の内視鏡先端位置および撮像範囲と、本実施形態による内視鏡カメラの設置位置および撮像範囲との比較を図 4 に示す。本実施形態の内視鏡カメラ 1 は本体筐体 1 0 が体壁 T によって支持されており、従来の内視鏡に比して、体腔内・体表側ともに手術作業範囲を狭めることなく設置されている様子が示されている。

30

【 0 0 4 6 】

すなわち、本実施形態の内視鏡カメラ 1 は外側（術者側）に保持具を必要としないため周囲に広い空間を形成することができる。また、外側に飛び出る部分が少ないことから、術者の正面に配置することもできる。一方、従来の内視鏡ではトロッカーに長尺の内視鏡が挿入されるため、周囲の空間が狭くなるとともに、術者の正面には配置できず、斜めから挿入して撮影せざるを得ない。

【 0 0 4 7 】

また、本実施形態の内視鏡カメラ 1 では体壁の位置から広い範囲で撮影できるが、従来の内視鏡ではトロッカーの先端よりも奥まで挿入しなければならず、撮影範囲も限定されてしまうことになる。

40

【 0 0 4 8 】

図 5 において、従来の内視鏡の挿入深さを浅くし、同じ画角を得るときの、手術空間にしめる位置を示す。従来の内視鏡では、本実施形態の内視鏡カメラ 1 と同じ画角を得るために保持・駆動機構または保持者によって内視鏡を引いた位置にする必要があり、体腔外が長くなって手術空間が狭まること、内視鏡保持機構・保持者によって作業空間がさらに狭まること分かる。

【 0 0 4 9 】

これに対して本実施形態に係る内視鏡カメラ 1 では、本体筐体 1 0 が体壁 T に挿入され

50

ることで留置され、それ自体で保持されることから外部に保持機構を必要とせず、周辺の作業空間を広く開けることが可能となり、術者の正面に配置しても術者の邪魔になることはない。

【0050】

(保持機構の設計)

本実施形態の内視鏡カメラでは本体筐体の鏡筒部を体壁に直接刺して留置するが、このように直接刺して留置するための条件を単純化して説明する。

【0051】

保持機構としては、体壁との摩擦と体表からの反力を利用する。気腹手術を例に発生する力を挙げて、設計指針を示す。

【0052】

ここで、内視鏡カメラの重さを M 、本カメラを差し込むために体壁にあけた穴の形状を円と仮定し、鉛直に体腔内に差し込まれていると仮定する。内視鏡カメラは重力に従い下方に $M \times g$ の力を受ける。カメラを支える力について、まず、接触面 S で摩擦によって領域 S 内の点 p で生じる摩擦力の鉛直成分を P_t とすると、 S の領域で生じる摩擦力は、領域内全ての点からの合力として以下の式で表すことができる。

【0053】

$$\int_S P_t$$

【0054】

次に、鏡筒に生成した突起が体表から受ける反力について、接触する各点において生じる圧力が、体壁におけるつり合い条件から気腹により体腔内で生じる圧力 p_{air} と等しいとすれば、接触点の領域を S_2 として、次の式で表すことができる。

【0055】

$$\int_{S_2} p_{air}$$

【0056】

そして、内視鏡カメラが体壁で支持された状態では、これらの合計がカメラの重さ $M \times g$ とつり合う。したがって、以下の式が成り立つことになる。

【0057】

$$\int_S P_t + \int_{S_2} p_{air} = M \times g$$

【0058】

したがって、本実施形態の内視鏡カメラでは、上記式を満たす摩擦力を生じる接触面の形状と S_2 の面積と重量 M を決定する。また、接触面に加工を行わず接触面摩擦に頼らない場合は、突起が体表から受ける支持力と内視鏡カメラの受ける重力とがつり合うように、内視鏡カメラの重量と気腹圧とを定める。

【0059】

一方、突起を作らない場合は、基部と鏡筒部との外径の差で突起の役目を持たせてもよい。そして、外径の差で生じる水平面が受ける体表からの反力と、内視鏡カメラの重力とがつり合うようにカメラの重さを決定する。なお、気腹時の気腹圧は一般的に $8 \sim 14$ mmHgとなっている。

【0060】

ここで、鏡筒部分を体壁に挿入した状態で内視鏡カメラが保持されるためには、図6に示すモーメントのつり合いが必要となる。つまり、図6に示すモーメントの式が成立すると、内視鏡カメラ1の突起や基部11が体表から離れていても内視鏡カメラを保持できることになる。なお、図6に示す式で、 F' は鏡筒と体壁とに生じる静止摩擦力の水平成分である。

【0061】

(内視鏡手術中のカメラの設置位置)

一般に、内視鏡手術において体腔内に手術空間を広くとるため、患者の腹部はあらかじめふくらませてある。ふくらませる方法にはガス封入による気腹法と、つり上げ法がある。本実施形態では、気腹法にて一番ふくらむ位置に内視鏡カメラを設置する。図7は、内

10

20

30

40

50

視鏡手術におけるカメラの取り付け位置の例を示す図である。この図に示す 印の部分 が 気腹法によって一番ふくらむ位置となるため、ここに穴を開けて本実施形態の内視鏡カメラを直接挿入する。

【 0 0 6 2 】

また、図中 印で示す部分は鉗子を挿入するための穴である。従来では、長尺状の内視鏡であるため、図中 印で示す部分の一つを用いて斜めから内視鏡を挿入していた。本実施形態では、内視鏡カメラの本体筐体が短く、その自体で留置できるため、気腹法にて最も膨らむ位置に内視鏡カメラを設置することができる。

【 0 0 6 3 】

このような本実施形態の内視鏡カメラを用いることで、術者による体腔内器具の位置把握を視覚的に単純にすることが可能となる。つまり、術者に対して、患者を上から観察する視点からの画像を提供することができる。したがって、術者はこれにより開腹手術と同じ方向からの視点を獲得ことができ、手術器具操作中の軸の不一致により生じていたストレスが低減され、手術の効率を上げることが可能となる。

【 0 0 6 4 】

ここで、本実施形態の内視鏡カメラを適用した内視鏡カメラシステムの例を説明する。内視鏡カメラシステムは、上記説明した内視鏡カメラと、この内視鏡カメラで取り込んだ画像を映し出す画像表示部を備えたモニタとを有する構成となっている。また、内視鏡カメラで取り込んだ画像を記録する記録装置を備えた内視鏡ビデオカメラシステムとして構成される場合もある。

【 0 0 6 5 】

図 8 は、本実施形態の内視鏡カメラシステムの設置例を説明する模式図である。本実施形態の内視鏡カメラシステムでは、上記内視鏡カメラ 1 を直接体壁 T に差し込んで留置した状態で、内視鏡カメラ 1 の本体筐体 1 0 における鏡筒部の光軸を基準としてモニタ 1 0 0 の画像表示面 1 0 0 a が配置される。特に、図 8 に示す例では、鏡筒部の光軸とモニタ 1 0 0 の画像表示面 1 0 0 a の画像提示軸（画像表示面と垂直な方向の軸）とが一致している状態である。

【 0 0 6 6 】

このように、鏡筒部の光軸とモニタ 1 0 0 の画像表示面 1 0 0 a の画像提示軸とを一致させ、術者は自らの視点をこれらの軸の延長線上に合わせる。そして、光学系あるいは画像処理系にて実現可能な画像縮尺の調整と、レンズによって生じたひずみ除去、といった画像処理を行うことで、術者に対してあたかも開腹して手術しているかのような視覚情報を提示することが可能となり、術者の自然な手術操作が可能となる。

【 0 0 6 7 】

また、図 9 は、内視鏡カメラの鏡筒部の光軸を基準としたモニタの配置の別の例を説明する模式図である。この例では、内視鏡カメラ 1 を直接体壁 T に差し込んで留置した状態で、内視鏡カメラ 1 の本体筐体 1 0 における鏡筒部の光軸を基準としてモニタ 1 0 0 の画像表示面 1 0 0 a を術者側に傾斜させている。例えば、体壁 T の真上に内視鏡カメラ 1 を挿入して撮影を行う場合、その鏡筒部の光軸、すなわち撮影の軸を中心としてモニタ 1 0 0 の画像表示部 1 0 0 a の画像提示軸を術者側に傾けるようにする。この際、画像表示部 1 0 0 a の画像提示軸の内視鏡カメラ 1 側への延長線を内視鏡カメラ 1 による撮影位置に向けるようにすると、術者はモニタ 1 0 0 の画像表示と実際の鉗子操作とを合致させた自然な手術操作を行うことが可能となる。また、拡大した視覚情報の提示も可能となる。

【 0 0 6 8 】

いずれの例においても、被写体に対する内視鏡カメラ 1 の撮影において、素子上方向と術者正対時の上下方向とがなす角であるカメラ回転角度の分をモニタ 1 0 0 の表示時に補正することで、内視鏡カメラ 1 による撮影位置とモニタ 1 0 0 の表示位置とを違和感無く合致させることが可能となる。

【 0 0 6 9 】

本実施形態の内視鏡カメラ 1 は、体腔内外における本体筐体 1 0 の長さが短いため、内

10

20

30

40

50

視鏡カメラ 1 の支点となる体壁 T で発生するモーメントが小さく、撓みが生じにくい。これにより、一般の内視鏡が長尺であることにより生じる撓み、および撓みによって所望の視野が得られない問題を解決することができる。

【 0 0 7 0 】

また、体腔から画像出力部までの距離が短いため、トロッカーを介して挿入している長尺の内視鏡を引き出して撮像範囲を得る方法と比較して、体腔外の手術作業空間が確保される。このため、内視鏡カメラ 1 の近傍、特に基部の後ろ側近傍にモニタ 1 0 0 を配置することができ、術者はあたかも開腹手術を行っているかのような直感的な映像情報を得て、手術中常時腹腔内の手術器具の位置情報を正確に把握することが可能となる。

【 0 0 7 1 】

なお、内視鏡カメラ 1 からの画像信号出力として配線ケーブルを用いても、無線通信を用いても、内視鏡カメラ 1 の周辺の空間に余裕ができ、モニタ 1 0 0 の配置に大きな自由度を持たせることが可能となる。したがって、例えばモニタ 1 0 0 を自在アームによって保持しておき、術者の邪魔にならない位置から支持して、適宜、術者の好み応じた位置や角度で配置することが可能となる。

【 0 0 7 2 】

(変形例)

図 1 0 は、本実施形態に係る内視鏡カメラの変形例 (その 1) を説明する模式断面図である。この内視鏡カメラ 1 は、先端側に鏡筒部 1 2、後端側に基部 1 1 を備えた本体筐体 1 0 と、本体筐体 1 0 の鏡筒部 1 2 に設けられるレンズ群 2 と、本体筐体 1 0 内に設けられる撮像素子 3 と、撮像素子 3 で取り込んだ画像信号を処理する画像処理部 5 と、画像信号を外部へ出力する画像信号送出部 6 と、本体筐体 1 0 内に設けられ、外部からの制御信号を受信する制御信号受信部 7 と、本体筐体 1 0 内に設けられ、制御信号受信部 7 で受信した制御信号に基づき動作する光源駆動回路部 7 とを備えている。

【 0 0 7 3 】

また、本実施形態の内視鏡カメラ 1 では、本体筐体 1 0 の鏡筒部 1 2 に照明光源 8 0 を挿入する穴が内側から鏡筒部 1 2 の先端まで設けられている。この穴の先端には照明用レンズ 8 2 が取り付けられ、穴内に照明光源 8 0 が配置されている。照明光源 8 0 に接続される電流回路 8 1 は穴を介して光源駆動回路部 8 に接続されている。

【 0 0 7 4 】

このような構成から成る内視鏡カメラ 1 では、外部から無線通信等によって制御信号が送られ、これを制御信号受信部 7 で受信することで、この制御信号に基づき光源駆動回路部 8 を動作させ、照明光源 8 0 の発光を制御できるようになっている。

【 0 0 7 5 】

つまり、照明光源 8 0 を点灯させたい場合には、外部から光源点灯のための制御信号を内視鏡カメラ 1 に送る。これを制御信号受信部 7 が受信することで光源駆動回路部 8 から電流回路 8 1 を介して照明光源 8 0 に点灯に必要な電流が与えられ、照明光源 8 0 を点灯できるようになる。照明光源 8 0 から出射された光は照明用レンズ 8 2 を介して内視鏡カメラ 1 の先端方向を照らすことになる。

【 0 0 7 6 】

また、別の制御信号を用い、照明光源 8 0 を消灯したり、照明光源 8 0 の光量を調整したりすることもできる。

【 0 0 7 7 】

一般に、内視鏡手術では手術空間を照明するための光源が用いられる。本実施形態のように、内視鏡カメラ 1 の本体筐体 1 0 内に制御信号受信部 7 を備えれば、内蔵する照明光源 8 0 を駆動して、撮像部位を正面から照明することが可能である。

【 0 0 7 8 】

受信した制御信号に基づき動作する光源駆動回路 8 は、例えばトランジスタを備えた回路であり、制御信号受信部 7 で受信した制御信号によってトランジスタを ON / OFF して、電流回路 8 1 へ流す電流を ON / OFF 制御する。照明光源 8 0 は、例えばチップ型

10

20

30

40

50

LEDで構成され、電流回路81を介して送られる駆動電流によって発光する。照明光源80の光は照明用レンズ82を通して手術野の空間を照明することになる。

【0079】

本実施形態の内視鏡カメラ1では、本体筐体10の鏡筒部12の外側に突起が設けられていても、設けられていなくてもよい。突起が設けられていない場合には、鏡筒部12と基部11との段差によって位置決めを行う。また、鏡筒部12の外径をシースの内径、例えば、気密機構付きシースに設けられたシールの内径よりわずかに大きくすることで、鏡筒部12を気密機構付きシースのシール孔に挿入した状態での気密を確保できるようになる。

【0080】

図11は、本実施形態の内視鏡カメラをシースに挿入した状態を説明する模式図である。筒状のシースSHは体壁Tに設けられた穴に直接差し込まれており、このシースSHに本実施形態の内視鏡カメラ1が挿入される。先に説明したように、鏡筒部12には突起がないことから、シースSHに挿入した際のシールとの密着性を確保できる。

【0081】

また、本実施形態の内視鏡カメラ1をシースSHに挿入することで、基部11と鏡筒部12との段差がシースSHの上端に当接し、これによって位置決めを行うことができる。このようにシースSHに挿入可能な内視鏡カメラ1によって、既存のシースSHを利用した内視鏡カメラ1の保持を行うことができるようになる。

【0082】

図12は、本実施形態に係る内視鏡カメラの変形例(その2)を説明する模式断面図である。この内視鏡カメラ1は、本体筐体10内に、画像処理部5、画像信号送出部6、制御信号受信部7および光源駆動回路部8を備える点で図10に示す例と同様であるが、鏡筒部12に設けられた穴の光源駆動回路部8側に照明光源80が設けられ、照明光源80からライトガイド83によって照明光を鏡筒部12の先端まで導く点で相違する。

【0083】

例えば、チップ型LEDから構成される照明光源80は光源駆動回路7に接続され、その位置から鏡筒部12の先端まで穴が設けられている。ライトガイド83は光ファイバによって構成され、一端が照明光源80に接続され、他端が穴を介して鏡筒部12の先端に配置されている。

【0084】

このような構成により、例えば、制御信号受信部7の受信した信号が照明光源80をON/OFFする信号であったときに、光源駆動回路部8の構成要素であるトランジスタを制御して、たとえば光源駆動回路部8の回路基板上に配置された照明光源80を発光させ、その光をライトガイド83を用いて鏡筒部12の先端まで導光し、手術空間を照明する。

【0085】

ライトガイド83を用いることで、発熱源になりやすい照明光源80を回路基板に接続でき、回路基板から容易に放熱できることになる。また、ライトガイド83を用いて光を導く構成では、一つの照明光源80の光を分岐することもでき、複数経路にライトガイド83を配置して、鏡筒部12の先端における複数箇所から光を照射することも可能である。

【0086】

図13は、本実施形態に係る内視鏡カメラの変形例(その3)を説明する模式断面図である。この内視鏡カメラ1は、本体筐体10内に、画像処理部5、画像信号送出部6、制御信号受信部7を備える点で図10、図12に示す例と同様であるが、制御信号受信部7で受信した制御信号によって動作する対象が機構制御部9である点で相違する。なお、図13に示す例では、機構制御部9によって制御される構成が撮像素子3の位置を調整するアクチュエータ35となっている。

【0087】

10

20

30

40

50

すなわち、本実施形態では、例えば超音波モータなどのアクチュエータ35により、撮像素子3を光軸方向に駆動し、レンズ群2が定める合焦点位置へ移動させる。また、図示しないが、アクチュエータによってレンズ群2のうち、1または複数のレンズを駆動できるようにして、焦点距離の調節を行うようにしてもよい。また、焦点距離の調整のほか、レンズ群2がズームレンズを備えている場合には、ズームレンズをアクチュエータで光軸方向に移動して、ズーム倍率の調整を行ってもよい。

【0088】

また、レンズの機構移動を伴わない焦点位置の変更方法として、液体レンズを用いてこの液体レンズへの引加電圧を調整することでレンズの屈折率を制御する構成でもよい。

【0089】

ここで、液体レンズとは、水溶液とオイルとを容器内に密封し、容器内壁に設けた電極に電圧を印加することで水溶液とオイルとの界面の形状を変化させ、レンズ特性を可変するレンズである。このような液体レンズをレンズ群2に用いる場合は、液体レンズに与える電圧を、制御信号受信部7で受信した制御信号によって決定し、機構制御部9から与えるようにする。

【0090】

また、照明強度によって撮像素子3の感度を変更するような制御を行っても良い。例えば、外部からの制御信号によって、内視鏡カメラ1の撮像素子3における絞りや露光時間を調整し、所望の感度を得るようにする。

【0091】

また、例えば、内視鏡カメラ1によって取り込んだ画像をモニタによって表示する際、表示画像の明度やコントラストを計算し、この計算結果に応じて制御信号を生成する。制御信号受信部7は、この制御信号を受信して、モニタに表示される画像の明度やコントラストが適度なものとなるよう撮像素子3の駆動回路を制御し、露光時間等を調整する。これにより、常に安定したモニタ画像を得ることが可能となる。

【0092】

いずれの構成でも、外部から無線通信等によって制御信号が送られ、これを制御信号受信部7で受信することで、この制御信号に基づき機構制御部9を動作させ、撮像素子3の位置、感度、レンズ群2の位置、屈折率等の各機構に対する制御を行うことができるようになる。

【0093】

図14は、本実施形態の変形例(その1)の内視鏡カメラのブロック構成図である。画像を取り込むための系は、レンズ群2、撮像素子3、CDS(Correlated Double Sampling)回路51、AGC(Automatic Gain Control)アンプ53、AD(analogue-digital)コンバータ53、DSP(Digital Signal Processor)54、垂直ドライバ55、タイミングジェネレータ56および画像信号送出部6によって構成される。

【0094】

この系では、レンズ群2を介して撮像素子3で画像の信号を取り込み、CDS回路51によってノイズを除去し、AGCアンプ53で一定出力の信号に増幅し、ADコンバータ53でデジタル信号への変換を行う。そして、DSP54で信号処理を行い、処理後の信号を画像信号送出部6から外部に送信する。

【0095】

また、垂直ドライバ55は撮像素子3で取り込んだ電荷を垂直方向に転送するための駆動回路であり、タイミングジェネレータ56は、垂直ドライバ55、CDS回路51、ADCアンプ52、ADコンバータ53、DSP54にタイミングクロックを与える回路である。

【0096】

一方、照明光を照射するための系は、制御信号受信部7、光源駆動回路8、電流回路81、照明光源80および照明用レンズ82によって構成される。なお、本実施形態の変形例(その2)では、照明用レンズ82の代わりにライトガイドが設けられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 7 】

この系では、制御信号受信部 7 で外部から送られる制御信号を受信し、光源駆動回路 8 に送る。光源駆動回路 8 は、制御信号受信部 7 から送られた制御信号に応じて電流回路 8 1 に与える電流を出力する。そして、この電流によって照明光源 8 0 の発光を制御し、照明用レンズ 8 2 から光を照射する。

【 0 0 9 8 】

図中破線枠で示される各構成が内視鏡カメラ 1 の本体筐体 1 0 に組み込まれており、本体筐体を体壁やシースに挿入することで内視鏡カメラ単独での留置が可能となっている。また、制御信号受信部 7 に対して外部から制御信号を送る手段としては、有線でもよいが、無線によって行うようにすれば、内視鏡カメラ 1 から外部への配線を無くすることができる。

10

【 0 0 9 9 】

図 1 5 は、本実施形態の変形例（その 3）の内視鏡カメラのブロック構成図である。なお、ここでは、レンズを駆動する場合の系を備える場合を示している。画像を取り込むための系は、レンズ群 2、撮像素子 3、CDS 回路 5 1、AGC アンプ 5 3、AD コンバータ 5 3、DSP 5 4、垂直ドライバ 5 5、タイミングジェネレータ 5 6 および画像信号送出部 6 によって構成される。

【 0 1 0 0 】

この系では、レンズ群 2 を介して撮像素子 3 で画像の信号を取り込み、CDS 回路 5 1 によってノイズを除去し、AGC アンプ 5 3 で一定出力の信号に増幅し、AD コンバータ 5 3 でデジタル信号への変換を行う。そして、DSP 5 4 で信号処理を行い、処理後の信号を画像信号送出部 6 から外部に送信する。

20

【 0 1 0 1 】

また、垂直ドライバ 5 5 は撮像素子 3 で取り込んだ電荷を垂直方向に転送するための駆動回路であり、タイミングジェネレータ 5 6 は、垂直ドライバ 5 5、CDS 回路 5 1、ADC アンプ 5 2、AD コンバータ 5 3、DSP 5 4 にタイミングクロックを与える回路である。

【 0 1 0 2 】

一方、レンズを駆動するための系は、制御信号受信部 7、機構制御部 9 によって構成され、この機構制御部 9 がレンズ群 2 の制御を行うことになる。この系では、制御信号受信部 7 で外部から送られる制御信号を受信し、機構制御部 9 に送る。機構制御部 9 は、制御信号受信部 7 から送られた制御信号に応じてレンズ群 2 等の駆動対象に与える信号を生成し、この信号によってレンズ群 2 等を制御する。

30

【 0 1 0 3 】

図中破線枠で示される各構成が内視鏡カメラ 1 の本体筐体 1 0 に組み込まれており、本体筐体を体壁やシースに挿入することで内視鏡カメラ単独での留置が可能となっている。また、制御信号受信部 7 に対して外部から制御信号を送る手段としては、有線でもよいが、無線によって行うようにすれば、内視鏡カメラ 1 から外部への配線を無くすることができる。

【 0 1 0 4 】

なお、本実施形態では、制御信号受信部 7 で受信した制御信号に基づき制御する対象として、撮像素子 3 やレンズ群 2 を例に説明したが、これ以外でもよく、本体筐体 1 0 内に組み込まれた各種の構成に対する制御に適用可能である。また、いずれの変形例でも、図 8、図 9 で説明したモニタ 1 0 0 と合わせて内視鏡カメラシステムに適用することが可能である。

40

【 0 1 0 5 】

また、上記説明したいずれの実施形態においても本体筐体 1 0 が円筒形状のものを示したが、先端から後端にかけて徐々に径を増している形状であってもよい。例えば、図 1 6 (a) に示すように、外周面に螺旋や突起を持たないもので、先端（レンズ側）から後端（基部側）にかけて徐々に径が太くなる形状の本体筐体 1 0 や、図 1 6 (b) に示すよう

50

に、外周面に螺旋の突起を持つもので、先端から後端にかけて徐々に径が太くなる形状の本体筐体 10 や、図 16 (c) に示すように、高さ方向の一部のみに径が変化する部分を備えた本体筐体 10 であってもよい。このような形状であれば、体壁に設けた挿入用の穴の径に多少ずれが生じて、その穴の径に対応した位置まで本体筐体 10 を挿入して、段差と同様の効果（垂直方向への筋力）を得て、確実に留置することが可能となる。

【0106】

上記説明した各本実施形態によれば、術者の方向から内視鏡カメラを挿入することができるように、術者の立ち位置と内視鏡カメラの位置との干渉を発生させないようにすることが可能となる。

【0107】

また、内視鏡カメラを体壁もしくはシース等の筒に挿入した状態で保持できるため、助手等によって内視鏡カメラを手持ちする必要がなく、手持ちや支持器による手術空間の無駄使いや、画像の手ブレを発生させずにすむ。また、内視鏡カメラを端点支持に頼らず留置しておくことが可能となる。

【0108】

また、内視鏡カメラの挿入位置を調整して留置できるため、広視野を得る場合には引き出して留置し、近距離で撮影したい場合には奥に挿入して留置でき、簡単な構成によって手術に必要な視覚情報を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0109】

【図1】本実施形態に係る内視鏡カメラの構成を説明する模式図である。

【図2】無線通信を用いる例を示す模式図である。

【図3】本実施形態に係る内視鏡カメラのブロック構成図である。

【図4】一般的な内視鏡と本実施形態による内視鏡カメラとの設置位置および撮像範囲の比較を説明する模式図である。

【図5】従来の内視鏡の挿入深さを浅くした場合の手術空間を説明する模式図である。

【図6】モーメントのつり合いを説明する図である。

【図7】内視鏡手術におけるカメラの取り付け位置の例を示す図である。

【図8】本実施形態の内視鏡カメラシステムの設置例を説明する模式図である。

【図9】内視鏡カメラの鏡筒部の光軸を基準としたモニタの配置の別の例を説明する模式図である。

【図10】本実施形態に係る内視鏡カメラの変形例（その1）を説明する模式断面図である。

【図11】本実施形態の内視鏡カメラをシースに挿入した状態を説明する模式図である。

【図12】本実施形態に係る内視鏡カメラの変形例（その2）を説明する模式断面図である。

【図13】本実施形態に係る内視鏡カメラの変形例（その3）を説明する模式断面図である。

【図14】本実施形態の変形例（その1）の内視鏡カメラのブロック構成図である。

【図15】本実施形態の変形例（その2）の内視鏡カメラのブロック構成図である。

【図16】本体筐体の他の形状の例を示す模式図である。

【図17】内視鏡手術中の内視鏡および器具、患者の位置関係を示す模式図である。

【図18】従来例における画像軸と手術者視点との不一致を説明する模式図である。

【図19】第1世代の内視鏡手術の例を示す模式図である。

【図20】第2世代の内視鏡手術の例を示す模式図である。

【符号の説明】

【0110】

1 ... 内視鏡カメラ、2 ... レンズ群、3 ... 撮像素子、4 ... 突起、5 ... 画像処理部、6 ... 画像信号送出部、6a ... 無線アンテナ、7 ... 制御信号受信部、8 ... 光源駆動回路部、9 ... 機構制御部、10 ... 本体筐体、11 ... 基部、12 ... 鏡筒部、12a ... 接触面、61 ... 画像送

10

20

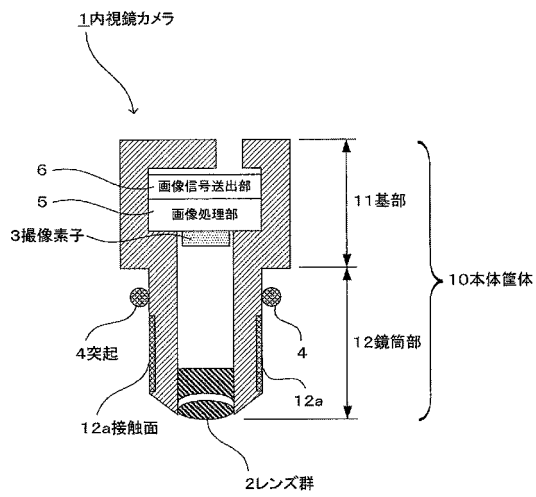
30

40

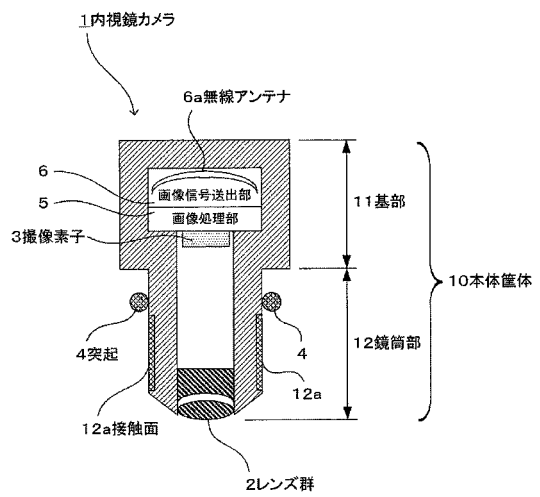
50

出インタフェース、T...体壁、100...モニタ、100a...画像表示部

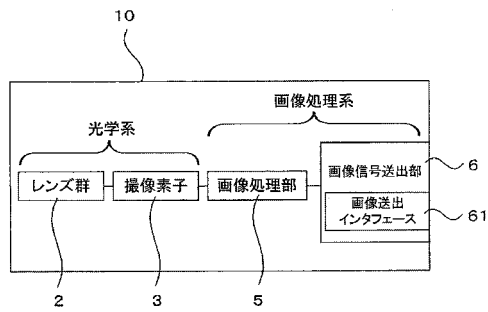
【図1】



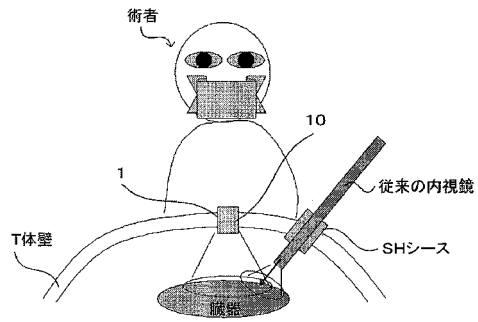
【図2】



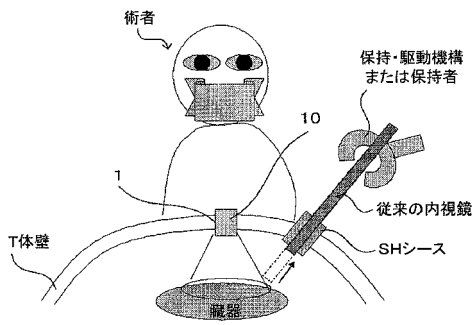
【図3】



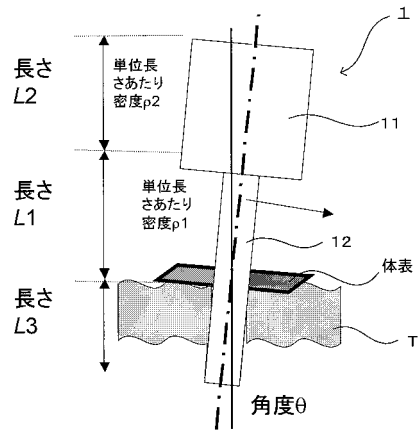
【図4】



【図5】



【図6】

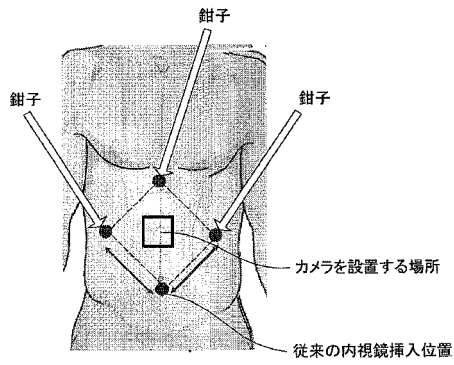


傾斜時のモーメント

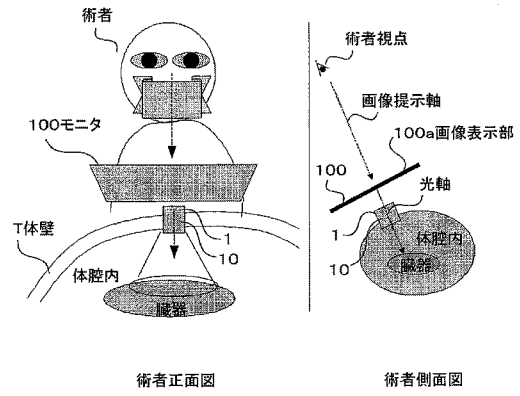
$$F \times \int_0^{L3} \int_0^{2\pi} L \cdot F' \cdot d\phi dL \geq \int_0^{L1} L \cdot \rho1 \sin \theta g dL + \int_0^{L3} L \cdot \rho1 \sin \theta g dL + \int_{L1}^{L1+L2} L \cdot \rho2 g \sin \theta dL$$

ここで、F' は鏡筒と体壁とに生じる静止摩擦力の水平成分

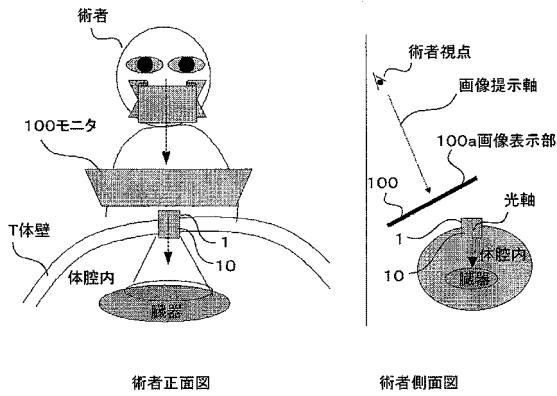
【図7】



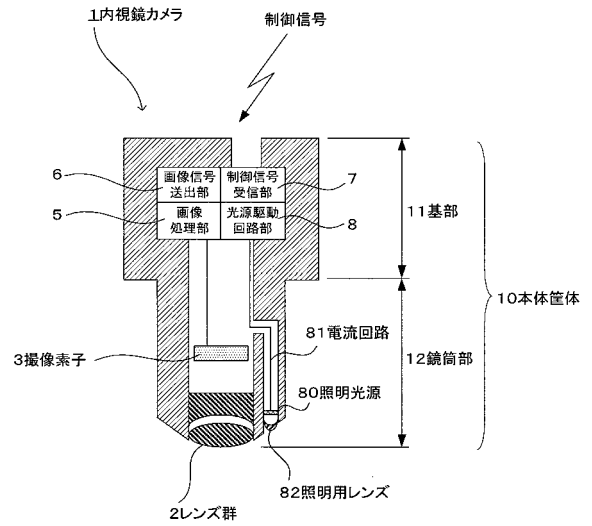
【図8】



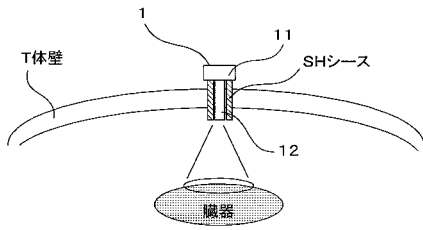
【図9】



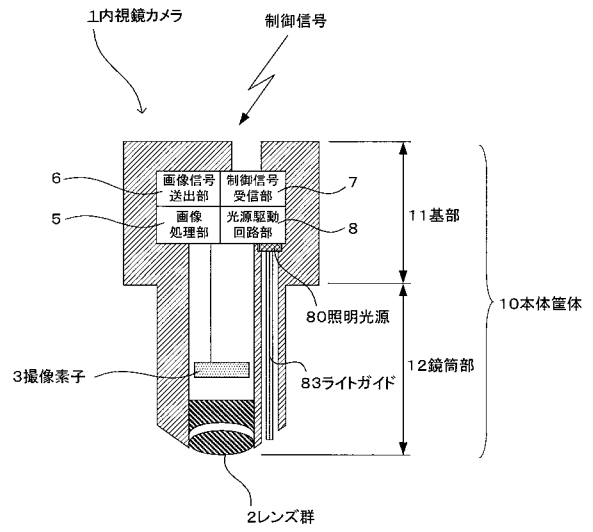
【図10】



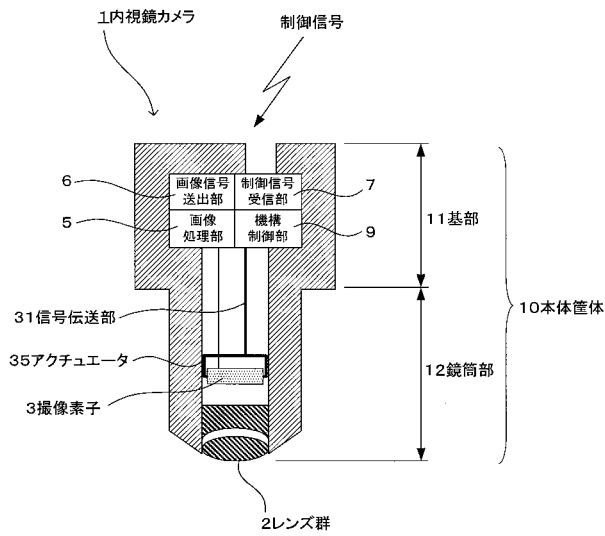
【図11】



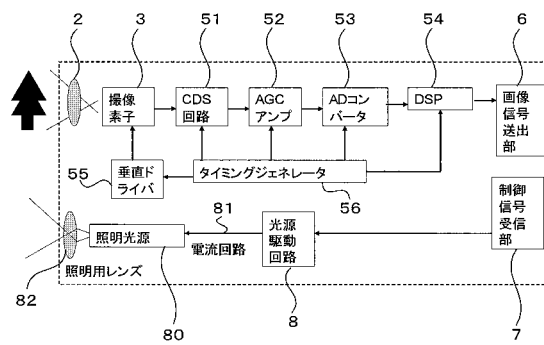
【図12】



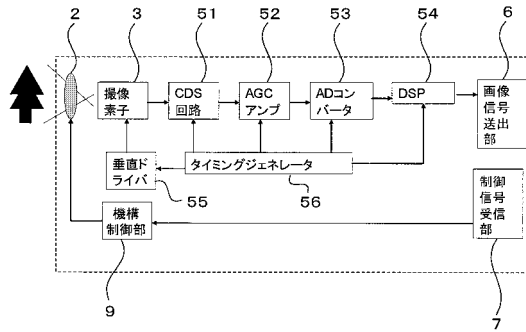
【図13】



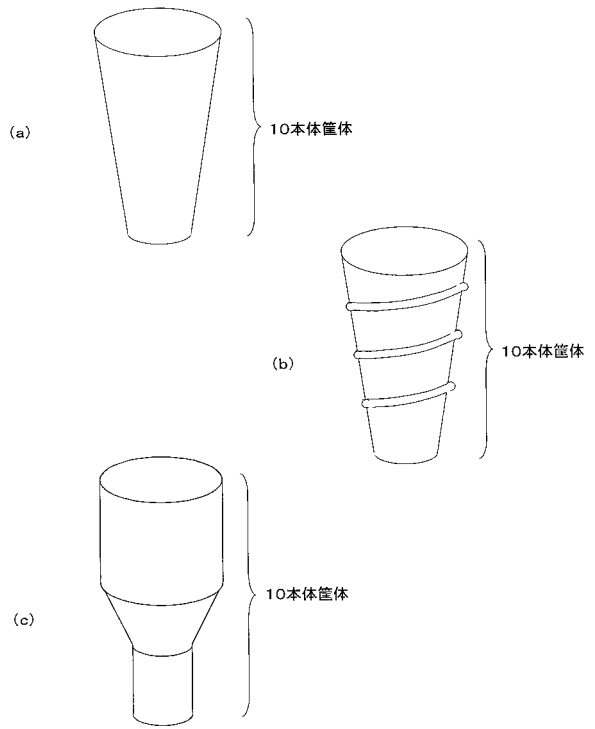
【図14】



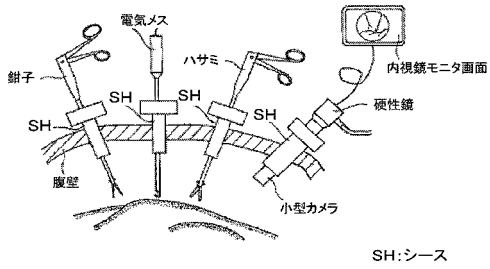
【図15】



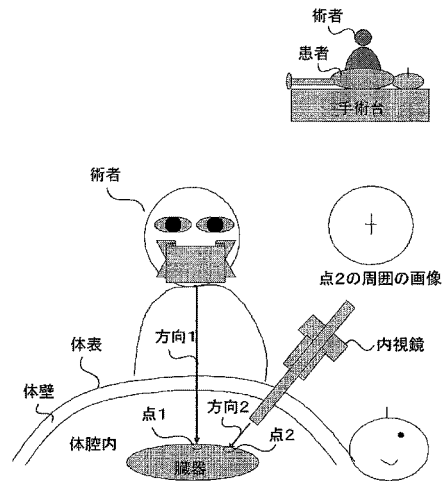
【図16】



【図17】



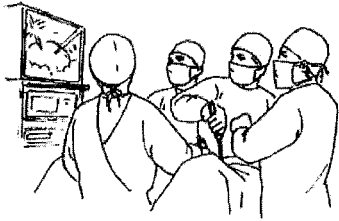
【図18】



【 19】



【 20】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-319086(JP,A)
特開2004-113805(JP,A)
特表2004-525717(JP,A)
特表2005-530556(JP,A)
特開2004-199004(JP,A)
特開2002-301023(JP,A)
国際公開第2006/073725(WO,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00

专利名称(译)	内窥镜摄像头和内窥镜摄像系统		
公开(公告)号	JP5499427B2	公开(公告)日	2014-05-21
申请号	JP2007225438	申请日	2007-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	荒船晶		
发明人	荒船晶		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.300.A A61B1/00.320.A A61B1/00.C A61B1/00.300.Y A61B1/00.680 A61B1/00.682 A61B1/00.710 A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/01 A61B1/04 A61B1/04.362.J A61B1/04.370 A61B1/04.530 A61B1/045.622 A61B1/313		
F-TERM分类号	4C061/AA24 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD01 4C061/FF23 4C061/GG01 4C061/HH56 4C061/LL01 4C061/NN01 4C061/NN03 4C061/QQ06 4C061/RR01 4C061/RR26 4C061/RR30 4C061/UU06 4C161/AA24 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/FF23 4C161/GG01 4C161/HH56 4C161/LL01 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/QQ06 4C161/RR01 4C161/RR26 4C161/RR30 4C161/UU06		
优先权	2006237115 2006-09-01 JP		
其他公开文献	JP2008080117A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(有纠正) 本发明提供内窥镜下工作时, 仪器观察对象和观察者之间的位置关系操作以允许直观可靠地把持, 内窥镜照相机和内窥镜视频系统, 提高了工作效率提供。在前端侧的透镜镜筒12, 主壳体10具有在后端侧的基台11, 其被安装在主壳体10的筒部12的透镜单元2, 主壳体10提供了一种成像装置3中, 在主体外壳10中提供的控制信号接收从外部接收的控制信号部7, 在主体内设置外壳10中, 由控制信号接收部7接收的控制信号并且, 驱动装置(光源驱动电路单元8)基于上述操作。另外, 本发明是一种内窥镜照相机系统包括用于显示由内窥镜照相机1和内窥镜照相机1拍摄的图像的监视器, 监视器, 内窥镜照相机1的主壳体图像显示面在主壳体10设置在镜筒部12的光轴与基准。[选定图]图10

【图1】

