

(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2008-80116

(P2008-80116A)

(43) 公開日 平成20年4月10日(2008.4.10)

|                                |                    |             |
|--------------------------------|--------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                   | F 1                | テーマコード (参考) |
| <b>A 6 1 B</b> 1/04 (2006.01)  | A 6 1 B 1/04 3 7 0 | 2 H 0 4 0   |
| <b>A 6 1 B</b> 1/00 (2006.01)  | A 6 1 B 1/00 A     | 4 C 0 6 1   |
| <b>G 0 2 B</b> 23/24 (2006.01) | G 0 2 B 23/24 B    |             |

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 21 頁)

|              |                              |          |                                |
|--------------|------------------------------|----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2007-225437 (P2007-225437) | (71) 出願人 | 000002185                      |
| (22) 出願日     | 平成19年8月31日 (2007. 8. 31)     |          | ソニー株式会社                        |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2006-237115 (P2006-237115) |          | 東京都港区港南1丁目7番1号                 |
| (32) 優先日     | 平成18年9月1日 (2006. 9. 1)       | (74) 代理人 | 100086298                      |
| (33) 優先権主張国  | 日本国 (JP)                     |          | 弁理士 船橋 國則                      |
|              |                              | (72) 発明者 | 荒船 晶                           |
|              |                              |          | 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社社内       |
|              |                              | Fターム(参考) | 2H040 DA12 DA16 DA52           |
|              |                              |          | 4C061 AA24 BB02 CC06 DD01 FF12 |
|              |                              |          | FF40 JJ11 LL03 NN01 NN05       |
|              |                              |          | PP11 UU03 UU06 VV03            |

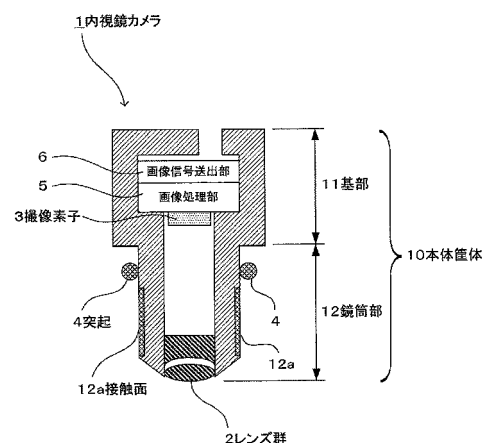
(54) 【発明の名称】 内視鏡カメラおよび内視鏡カメラシステム

## (57) 【要約】

【課題】内視鏡下の作業において、観察対象および観察者が操作する器具の位置関係を直感的に確実に把握できるようにし、作業効率を向上する内視鏡カメラおよび内視鏡ビデオシステムを提供すること。

【解決手段】本発明は、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の外側面に設けられる突起4と、本体筐体10に分離可能に内挿される内部筐体100と、内部筐体100に設けられる撮像素子3とを備える内視鏡カメラ1である。また、本発明は、上記内視鏡カメラ1およびこの内視鏡カメラ1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、モニタとして、モニタとして、内視鏡カメラ1の本体筐体10における鏡筒部12の光軸を基準に画像表示面が配置されるものである。

【選択図】 図1



**【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、  
前記本体筐体の外側面に設けられる突起と、  
前記本体筐体に分離可能に内挿される内部筐体と、  
前記内部筐体に設けられる撮像素子と  
を備えることを特徴とする内視鏡カメラ。

**【請求項 2】**

前記内部筐体は、前記本体筐体にはめ込みによって内挿されている  
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 3】**

前記内部筐体は、前記本体筐体にねじ込みによって内挿されている  
ことを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡カメラ。

**【請求項 4】**

前記内部鏡筒は、前記本体筐体との間でキーおよびキー溝との嵌合によって内挿されて  
いる  
ことを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡カメラ。

**【請求項 5】**

前記本体筐体には、前記内部鏡筒を内挿した状態で密封するキャップが設けられている  
ことを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡カメラ。

20

**【請求項 6】**

前記内部鏡筒には、前記本体筐体に内挿した状態で当該本体筐体の上部より突出するキ  
ャップが設けられている  
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、  
前記本体筐体の鏡筒部に設けられるレンズと、  
前記本体筐体の外側面に設けられる突起と、  
前記本体筐体に分離可能に内挿される内部筐体と、  
前記内部筐体に設けられる撮像素子とを備えており、  
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。

30

**【請求項 8】**

前記内部筐体は、前記本体筐体にはめ込みによって内挿されている  
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。

40

**【請求項 9】**

前記内部筐体は、前記本体筐体にねじ込みによって内挿されている  
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。

**【請求項 10】**

前記内部鏡筒は、前記本体筐体との間でキーおよびキー溝との嵌合によって内挿されて  
いる  
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。

**【請求項 11】**

前記本体筐体には、前記内部鏡筒を内挿した状態で密封するキャップが設けられている

50

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 1 2】

前記内部鏡筒には、前記本体筐体に内挿した状態で当該本体筐体の上部より突出するキャップが設けられている

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。

10

【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 1 7 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ブ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。

20

【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 に記述がある。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 に記述がある。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 に記述がある。

30

【0005】

【特許文献 1】特開平 7 - 3 5 1 号公報

【特許文献 2】特開平 1 5 - 1 9 9 7 4 8 号公報

【特許文献 3】特開平 1 4 - 2 5 3 5 6 2 号公報

【特許文献 4】特開平 1 5 - 1 9 9 7 5 5 号公報

【特許文献 5】特開平 1 5 - 1 9 9 7 0 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【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、術野を拡大して試している。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。

【0007】

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

50

、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 T V カメラにおいて、T V 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 T V 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 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。

【 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。

30

【 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、本体筐体の外側面に設けられる突起と、本体筐体に分離可能に内挿される内部筐体と、内部筐体に設けられる撮像素子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、この本体筐体に分離可能に内挿される内部筐体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、本体筐体の外側面に設けられた突起によって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るようになる。

【 0 0 1 6 】

また、撮像素子が設けられる内部筐体が本体筐体から分離可能になっていることから、使用前後に本体筐体から内部筐体を分離して、各々別個に所望の処理を施すことができる

50

ようになる。

【0017】

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。

【0018】

また、本発明は、内視鏡カメラおよび内視鏡カメラで取り込んだ画像を表示するモニターとを備えた内視鏡カメラシステムにおいて、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、本体筐体の外側面に設けられる突起と、本体筐体に分離可能に内挿される内部筐体と、内部筐体に設けられる撮像素子とを備えており、モニターとして、内視鏡カメラの本体筐体における鏡筒部の光軸を基準として画像表示面が配置されている内視鏡カメラシステムである。

10

【0019】

このような本発明では、内視鏡カメラの本体筐体の外側面に設けられた突起によって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ー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、モニター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。

【0020】

また、撮像素子が設けられる内部筐体が本体筐体から分離可能になっていることから、使用後に本体筐体から内部筐体を抜き出して、各々別個に使用後の処理を施すことができるようになる。

20

【0021】

また、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ー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、モニター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。

【0022】

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、モニターの設置場所の自由度を高めることができる。

30

【発明の効果】

【0023】

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ーによる画像表示の軸との不一致を解消して、モニター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、モニター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】

【0024】

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。

【0025】

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。

50

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 6 】

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。

#### 【 0 0 2 7 】

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 8 】

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。

#### 【 0 0 2 9 】

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。

#### 【 0 0 3 0 】

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。

#### 【 0 0 3 1 】

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 2 】

「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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 3 】

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。

## 【 0 0 3 4 】

( 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 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 の基部 1 1 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 1 0 の外側面に設けられる突起 4 とを備えるものである。

10

## 【 0 0 3 5 】

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 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 1 0 が体壁に留置されるようになっている。鏡筒部 1 2 を体壁に差し込んだ際には、本体筐体 1 0 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。

## 【 0 0 3 6 】

また、本体筐体 1 0 の鏡筒部 1 2 の外側面には凹凸を備えた接触面 1 2 a が設けられており、鏡筒部 1 2 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 1 0 が抜け落ちることを防止している。

## 【 0 0 3 7 】

20

本体筐体 1 0 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 90 mm、鏡筒部 1 2 の外径が例えば 10 mm ~ 15 mm となっている。また、鏡筒部 1 2 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 1 2 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も良い。

## 【 0 0 3 8 】

図 1 において、内視鏡カメラ 1 は基部 1 1 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 1 0 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

## 【 0 0 3 9 】

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 1 1 の画像信号送出部 6 に無線アンテナ 6 a 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。

## 【 0 0 4 0 】

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 1 0 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 1 2 の外径より基部 1 1 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 の外形は点対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 1 0 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

## 【 0 0 4 1 】

また、本体筐体 1 0 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、所定の位置の溝にリングをはめ込むことで確実に位置を決

50

めることができるようになる。

#### 【0042】

本実施形態では、内視鏡カメラ1の鏡筒部12を体壁に差し込むだけで本体筐体10を体壁に留置できるようにするため、鏡筒部12と基部11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30mmであり、体腔内の空間を広くとる場合にはレンズ端から35mm～40mmあたりに突起4を設けるようにする。あるいは鏡筒部12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。

#### 【0043】

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61を備えている。これらの構成を全て本体筐体10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。

#### 【0044】

（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25cm～30cm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。

#### 【0045】

通常、人間の腹部における体壁の厚さはおよそ30mmであり、鏡筒部12において突起4とレンズ先端との距離を35mm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。

#### 【0046】

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10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。

#### 【0047】

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。

#### 【0048】

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。

#### 【0049】

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が分かる。

#### 【0050】

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10が体壁Tに挿入されることで留置され、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

10

20

30

40

50



はない。

【 0 0 5 1 】

( 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。

【 0 0 5 2 】

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。

【 0 0 5 3 】

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向に  $M \times g$  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。

【 0 0 5 4 】

$$\int_S P_t$$

【 0 0 5 5 】

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。

【 0 0 5 6 】

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

【 0 0 5 7 】

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。

【 0 0 5 8 】

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

【 0 0 5 9 】

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。

【 0 0 6 0 】

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  $8 \sim 14 \text{ mmHg}$  となっている。

【 0 0 6 1 】

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。

【 0 0 6 2 】

( 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

10

20

30

40

50

ラを直接挿入する。

【0063】

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。

【0064】

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得ることができ、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。

【0065】

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。

【0066】

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10における鏡筒部の光軸を基準としてモニタ100の画像表示面100a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100の画像表示面100a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。

【0067】

このように、鏡筒部の光軸とモニタ100の画像表示面100a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。

【0068】

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10における鏡筒部の光軸を基準としてモニタ100の画像表示面100a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100の画像表示部100a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100a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100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。

【0069】

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100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100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。

【0070】

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10の長さが短いため、内視鏡カメラ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

10

20

30

40

50

視野が得られない問題を解決することができる。

【0071】

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100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。

【0072】

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100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100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。

10

【0073】

(変形例)

内視鏡カメラは、その使用にあたり体内を出入りすることから、使用前に滅菌処理が求められる。そこで、以下に説明する変形例では、本体筐体に内部筐体を分離可能に内挿し、この内部筐体内に撮像素子を組み込むことで、直接体内に出入りする本体筐体と、撮像素子が組み込まれた内部筐体とを使用の前後で別個に取扱い、所望の滅菌処理等を個別に行うことができるようにしている。

20

【0074】

図10は、本実施形態に係る内視鏡カメラの変形例(その1)を説明する模式図で、(a)は第1形態の断面図、(b)は上面図、(c)は第2形態の断面図である。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の外側面に設けられる突起4と、本体筐体10に分離可能に内挿される内部筐体100と、内部筐体100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とを備えるものである。

【0075】

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。

30

【0076】

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。

【0077】

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も良い。

40

【0078】

図10(a)、(c)に示すいずれの形態においても、先端にレンズ群2を備える筒状の本体筐体10に、内部筐体100が挿入された構成であり、内部筐体100は本体筐体10から分離可能であって、この内部筐体100に撮像素子3、画像処理部5および画像送出部6、必要に応じて無線通信のための無線アンテナ6aが組み込まれている。

【0079】

これにより、レンズ群2を介して撮像素子3で取り込んだ画像を画像処理部5で処理し、画像信号送出部6で外部に出力できる。また、必要に応じて無線アンテナ6aを介して無線通信によって画像データを外部へ出力できる。これにより、画像信号送出のためのケ

50

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。

【0080】

なお、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の外形は点対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。

【0081】

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筒部12の挿入深さを変えることが可能となる。この場合、鏡筒部12に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。

【0082】

本実施形態では、内視鏡カメラ1の鏡筒部12を体壁に差し込むだけで本体筐体10を体壁に留置できるようにするため、鏡筒部12と基部11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30mmであり、体腔内の空間を広くとる場合にはレンズ端から35mm～40mmあたりに突起4を設けるようにする。あるいは鏡筒部12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。

【0083】

本実施形態の内視鏡カメラ1において、本体筐体10に内部筐体100を内挿するにあたり、本体筐体10の内径と内部筐体100の外径とは、嵌め合い公差においてすきまばめ（例えば、穴基準でH/f）によって嵌合しており、内部筐体100の挿入方向先端部分が本体筐体10に当接することで位置決めが行われている。この嵌合によって、撮像素子3の光軸とレンズ群2の光軸との合わせが正確に行われる。

【0084】

ここで、図10（a）に示す第1形態では、内部筐体100が本体筐体10の基部11および鏡筒部12の各々に対応した2つの径の異なる円柱が連結した形状となっており、その先端が鏡筒部12まで達するようになっている。

【0085】

一方、図10（c）に示す第2形態では、内部筐体100が本体筐体10の基部11に対応した1つの円柱形状となっており、その先端が本体筐体10の基部11の底に当接するようになっている。

【0086】

いずれの形態でも、使用状態では本体筐体10に内部筐体100を内挿することで一体の内視鏡カメラ1となって本体筐体10を体壁の穴に差し込むことができる。本体筐体10の外側面には突起4および接触面12aの凹凸が設けられており、突起4まで本体筐体10を体壁に差し込むことで単独で留置できるようになっている。

【0087】

また、使用前においては、本体筐体10と内部筐体100とを分離しておき、各々個別に最適な処理、例えば体に直接挿入される本体筐体10は厳しい滅菌処理、体に直接接触しない内部筐体100は本体筐体10ほど厳しくない滅菌処理というような別個の処理を施すことが可能となる。

【0088】

さらに、使用後においては、本体筐体10から内部筐体100を分離して、各々別個に再利用の有無を判断できるようになる。すなわち、例えば体に直接接触する本体筐体10は再利用せず破棄し、体に直接接触しない内部筐体100は滅菌処理後に再利用するとい

10

20

30

40

50

った判断が可能となる。

【0089】

本実施形態では、内部筐体100に撮像素子3、画像処理部5および画像信号送出部6ならびに無線アンテナ6aという回路構成が組み込まれており、これら回路構成を含む内部筐体100を再利用できるため、たとえ本体筐体10を破棄したとしてもコスト高とはならない。また、使用後に本体筐体10を破棄し、使用の際には常に新しい本体筐体10を用いることで、優れた滅菌効果を得ることができる。

【0090】

図11は、本実施形態に係る内視鏡カメラの変形例(その2)を説明する模式図で、(a)は第1形態の断面図、(b)は上面図、(c)は第2形態の断面図である。変形例(その2)も変形例(その1)と同様に、本体筐体10に内部筐体100が分離可能に内挿されたものであるが、位置決めの手法において相違する。なお、図11に示す構成のうち図10に示す構成と同じものは説明を省略する。

10

【0091】

図11(a)に示す第1形態の内視鏡カメラ1では、本体筐体10の基部11の内底に窪みが設けられ、内部筐体100の対応する位置に凸部が設けられており、これらの嵌合によって内部筐体100の位置合わせが行われるものである。

【0092】

また、図11(c)に示す第2形態の内視鏡カメラ1では、内部筐体100が1つの円筒形状であって、本体筐体10の基部11の内底に設けられた窪みと、内部筐体100の対応する位置に設けられた凸部との嵌合によって、内部筐体100の位置合わせが行われるものである。

20

【0093】

いずれの形態でも、内部筐体100を本体筐体10に内挿した際、窪みと凸部との嵌合によって内部筐体100の位置が正確に決まることになる。なお、この窪みと凸部に代わりに、もしくは一緒に、図11(b)に示すキーKとキー溝K'との嵌合を用いて内部筐体100の位置合わせを行ってもよい。つまり、本体筐体10の内壁に垂直なキー溝K'を設け、これに対応する内部筐体100の外壁にキーKを設けておく。このキーKをキー溝K'に合わせることで内部筐体100を正確に内挿でき、位置も確実に決まるようになる。

30

【0094】

なお、本実施形態では本体筐体10および内部筐体100が円筒形状となっているが、四角柱等の形状にして内部筐体100を本体筐体10に内挿する際、回転しないようにしてもよい。

【0095】

図12は、本実施形態に係る内視鏡カメラの変形例(その3)を説明する模式図で、(a)は第1形態の断面図、(b)は第2形態の断面図である。変形例(その3)も変形例(その1)と同様に、本体筐体10に内部筐体100が分離可能に内挿されたものであるが、本体筐体10にキャップCが設けられている点で相違する。なお、図12に示す構成のうち図10に示す構成と同じものは説明を省略する。

40

【0096】

図12(a)に示す第1形態の内視鏡カメラ1では、本体筐体10に内部筐体100を内挿した状態で、本体筐体10の上部開口にキャップCが設けられた構成である。図12(b)に示す第2形態の内視鏡カメラ1でも、本体筐体10に内部筐体100を内挿した状態で、本体筐体10の上部開口にキャップCが設けられているが、第1形態では、内部筐体100が鏡筒部12に対応した2つの筒状となっているのに対し、第2形態では、内部筐体100が基部11に対応した1つの筒状となっている。

【0097】

いずれの形態でも、内部筐体100を本体筐体10内に収容した状態でキャップCによって密封することができ、本体筐体10内の衛生状態を良好に保つことが可能となる。特

50

に、本体筐体 10 と内部筐体 100 とを分離でき、内部筐体 100 を再利用する場合、再利用品を完全に本体筐体 10 の内部に格納することで、感染リスクを減らすことが可能となる。

#### 【0098】

図 13 は、本実施形態に係る内視鏡カメラの変形例（その 4）を説明する模式図で、（a）は第 1 形態の断面図、（b）は第 2 形態の断面図である。変形例（その 4）も変形例（その 1）と同様に、本体筐体 10 に内部筐体 100 が分離可能に内挿されたものであるが、内部筐体 100 にキャップ C が設けられている点で相違する。なお、図 13 に示す構成のうち図 10 に示す構成と同じものは説明を省略する。

#### 【0099】

図 13（a）に示す第 1 形態の内視鏡カメラ 1 では、本体筐体 10 に内部筐体 100 を内挿した状態で、内部筐体 100 の上部にキャップ C が設けられた構成である。図 13（b）に示す第 2 形態の内視鏡カメラ 1 でも、本体筐体 10 に内部筐体 100 を内挿した状態で、内部筐体 100 の上部にキャップ C が設けられているが、第 1 形態では、内部筐体 100 が鏡筒部 12 に対応した 2 つの筒状となっているのに対し、第 2 形態では、内部筐体 100 が基部 11 に対応した 1 つの筒状となっている。

#### 【0100】

いずれの形態でも、内部筐体 100 とキャップ C とはしまりばめ、本体筐体 10 と内部筐体 100 とはすきまばめになるよう嵌め合いが調整されており、本体筐体 10 より上部にキャップ C が突出するよう設けられている。これにより、内部筐体 100 を本体筐体 10 に内挿する際、このキャップ C を持って行えば、作業性良く挿入することができる。また、内部筐体 100 を本体筐体 10 に内挿した状態でキャップ C を持って回転させると撮像素子 3 による撮影視野の角度調整や、撮影視野の上下方向の調整を行うことが可能となる。

#### 【0101】

図 14 は、本実施形態に係る内視鏡カメラの変形例（その 5）を説明する模式図で、（a）は第 1 形態の断面図、（b）は第 2 形態の断面図である。変形例（その 5）は、変形例（その 4）と同様に、本体筐体 10 に内部筐体 100 が分離可能に内挿され、内部筐体 100 にキャップ C が設けられている点で共通するが、内部筐体 100 が本体筐体 10 にねじ B によって取り付けられる点で相違する。なお、図 14 に示す構成のうち図 13 に示す構成と同じものは説明を省略する。

#### 【0102】

図 14（a）に示す第 1 形態の内視鏡カメラ 1 では、内部筐体 100 が鏡筒部 12 まで対応した 2 つの筒状となっており、この鏡筒部 12 に対応した内部筐体 100 の先端側および本体筐体 10 の鏡筒部 12 の内壁の対応する部分にねじ B が設けられ、このねじ B によって内部筐体 100 が本体筐体 10 に取り付けられている。

#### 【0103】

また、図 14（b）に示す第 2 形態の内視鏡では、内部筐体 100 が基部 11 に対応した 1 つの筒状となっており、この基部 11 に対応した内部筐体 100 の先端部分および本体筐体 10 の基部 11 の内壁の対応する部分にねじ B が設けられ、このねじ B によって内部筐体 100 が本体筐体 10 に取り付けられている。

#### 【0104】

いずれの形態でも、取り付けの際には、内部筐体 100 の上部に設けられたキャップ C を持って本体筐体 10 に挿入するとともに、ねじ B の位置まで達したところでキャップ C を回転させる。これにより内部筐体 100 が回転し、ねじ B による螺合が行われる。ねじ B による固定までの回転は、例えば 90 度や 180 度といった分かりやすい角度に設定しておくことで作業性を向上できる。また、この角度によって固定されることで正確な位置合わせも可能となる。

#### 【0105】

図 15 は、内部筐体の取り出しについて説明する模式図である。ここでは、内部筐体 1

10

20

30

40

50

00を本体筐体10に嵌め合いによって内挿した際の取り出し例となっている。内部筐体100を本体筐体10に嵌め合いによって内挿した状態では、再利用する際、これを分離するのが困難となる場合もある。

#### 【0106】

そこで、図15(a)に示すように、本体筐体10の基部11の部分に凹部hを設けておき、その部分の肉厚を薄くしておく。凹部hが貫通孔になっていないことから、本体筐体10の外部と内部との気密や滅菌状態を維持できる。

#### 【0107】

そして、本体筐体10から内部筐体100を取り出す際には、図15(b)に示すように、本体筐体10の基部11に設けた凹部hから先端のとがった道具(千枚通し等)を差し込み、凹部hの肉厚を破って内部筐体100を下から突き上げるようにする。これにより、基部11から浮き上がった内部筐体100を容易に取り出すことが可能となる。

#### 【0108】

なお、以上説明した変形例では、画像信号送出部が無線にて信号伝送を行う構成として説明したが、画像信号送出部が有線の場合でも同様である。このとき、本体筐体10あるいはキャップCにケーブル出入り口となる切り欠きまたは穴を構成しておくことで、内部筐体100を内挿する際に嵌め合いへの影響を回避することができる。

#### 【0109】

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10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16(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10や、図16(b)に示すように、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。

#### 【0110】

(変形例の効果)

上記のような変形例では、体壁に留置可能な内視鏡カメラにおいて、合成樹脂等で一体成型可能な本体筐体10と、様々な電子部品や電子基板で構成されるカメラモジュール部分を搭載した内部筐体100とを分離可能とすることで、各々物理特性や形状に応じた滅菌工程を選択できるようになる。例えば、人体と接触する本体筐体10を使い捨てにすることが可能となり、感染症のリスクが低くなる。

#### 【0111】

また、カメラモジュール部分を搭載した内部筐体100を再利用することが可能となり、一体型を用いてカメラモジュールを捨てるよりもより使用時のコストパフォーマンスを向上させることが可能となる。

#### 【0112】

なお、いずれの変形例でも、図8、図9で説明したモニタ100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。

#### 【0113】

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とともに、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。

#### 【0114】

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。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 1 5 】

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】

## 【 0 1 1 6 】

【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。

10

【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）を説明する模式図である。

【図 11】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 3）を説明する模式図である。

20

【図 13】本実施形態に係る内視鏡カメラの変形例（その 4）を説明する模式図である。

【図 14】本実施形態に係る内視鏡カメラの変形例（その 5）を説明する模式図である。

【図 15】内部筐体の取り出しについて説明する模式図である。

【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】

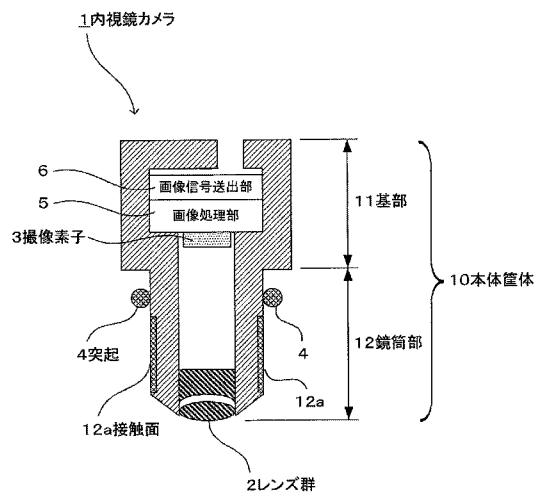
## 【 0 1 1 7 】

30

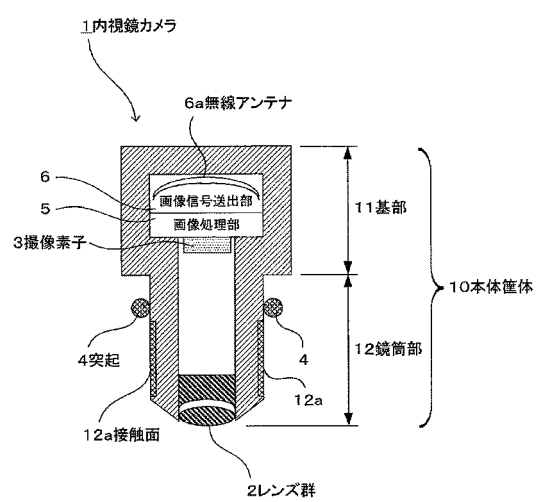
1 ... 内視鏡カメラ、2 ... レンズ群、3 ... 撮像素子、4 ... 突起、5 ... 画像処理部、6 ... 画像信号送出部、6 a ... 無線アンテナ、10 ... 本体筐体、11 ... 基部、12 ... 鏡筒部、12 a ... 接触面、61 ... 画像送出インタフェース、T ... 体壁、100 ... モニタ、100 a ... 画像表示部



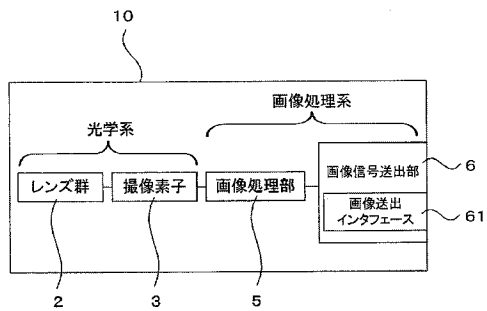
【図 1】



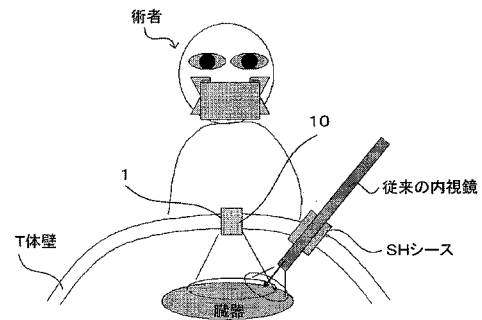
【図 2】



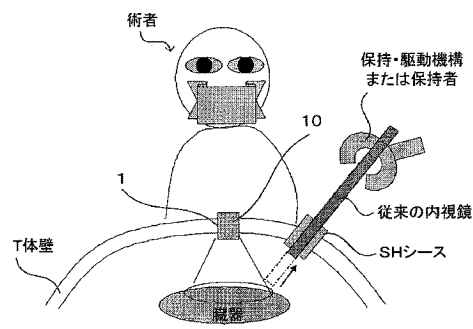
【図 3】



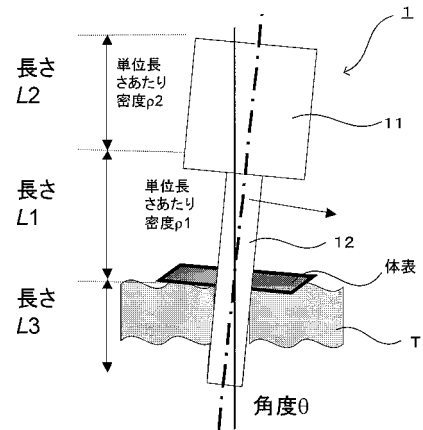
【図 4】



【図 5】



【図 6】

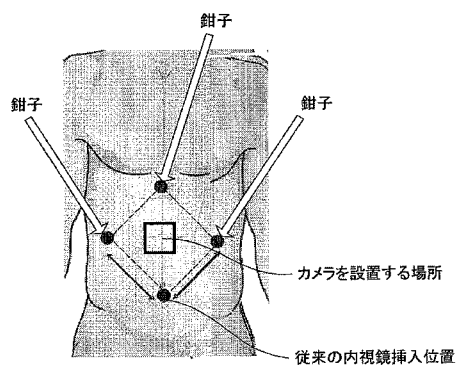


傾斜時のモーメント

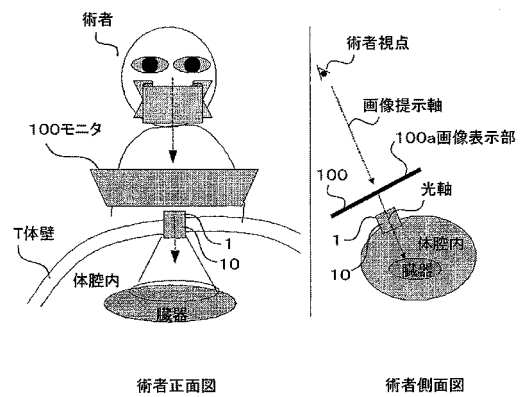
$$r \times \int_0^{L3} \int_0^{2\pi} L \cdot F' d\phi dL \geq \int_0^{L1} L \cdot p1 \sin \theta g dL + \int_0^{L3} L \cdot p1 \sin \theta g dL + \int_{L1}^{L1+L2} L \cdot p2 g \sin \theta dL$$

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

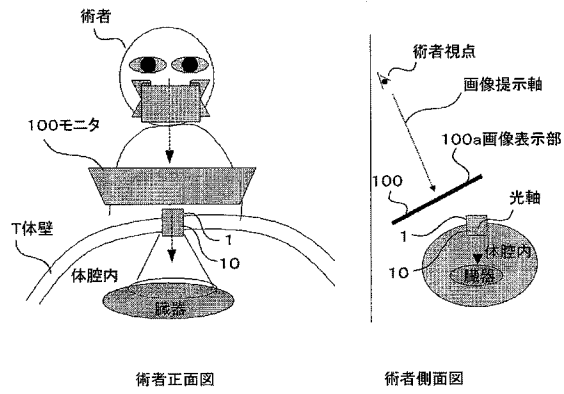
【図 7】



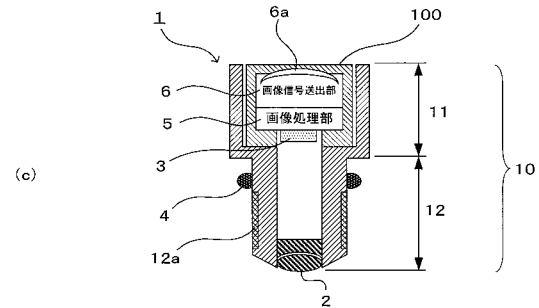
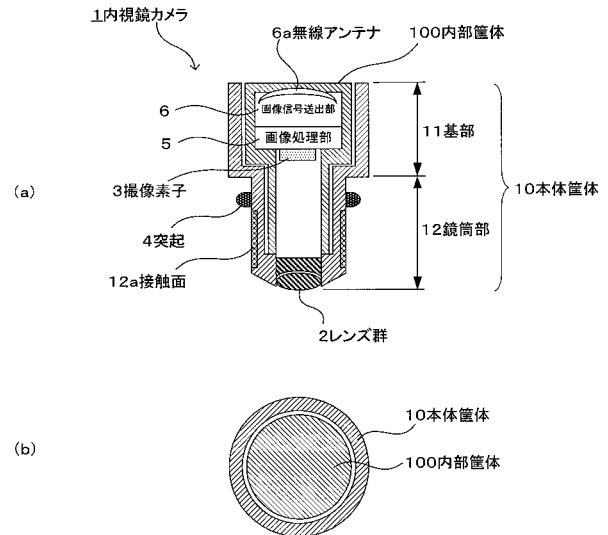
【図 8】



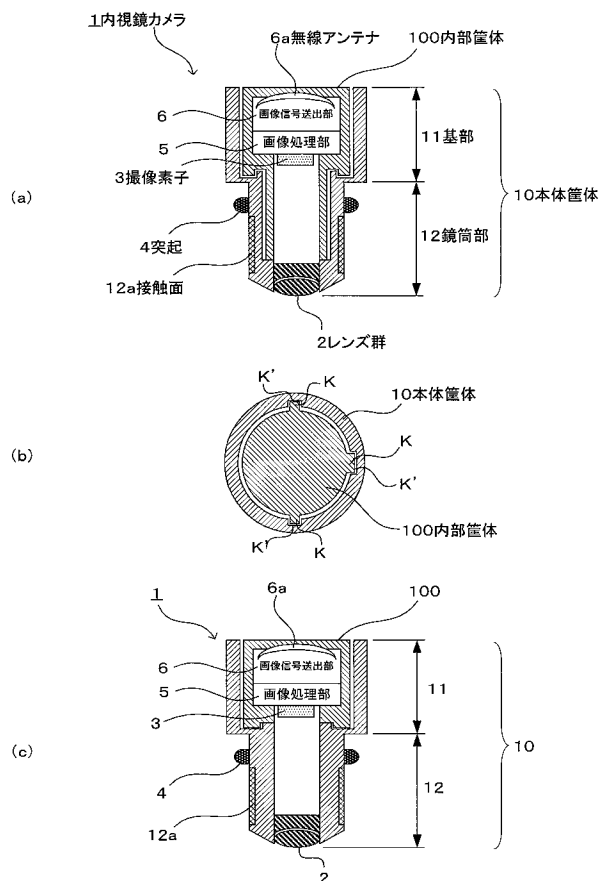
【図 9】



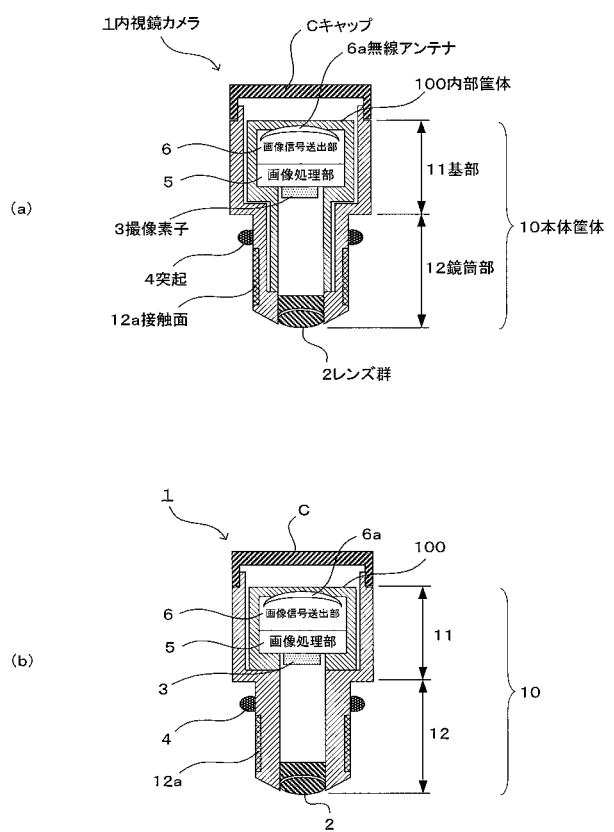
【図 10】



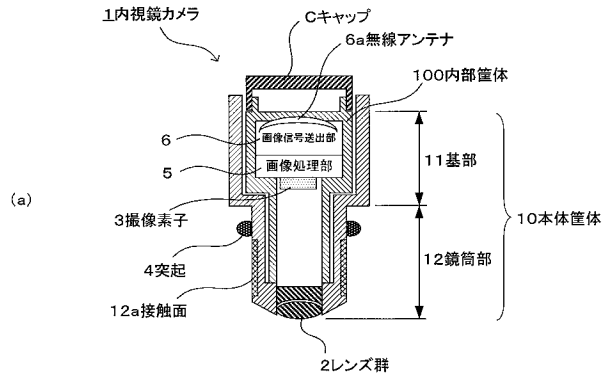
【図 11】



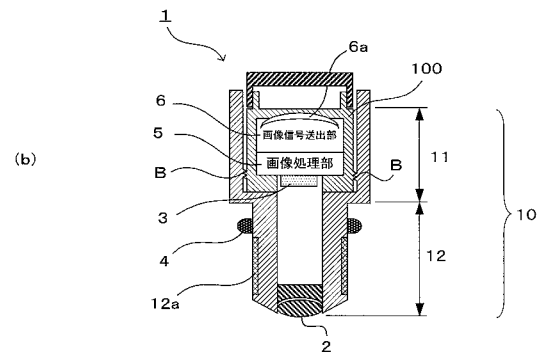
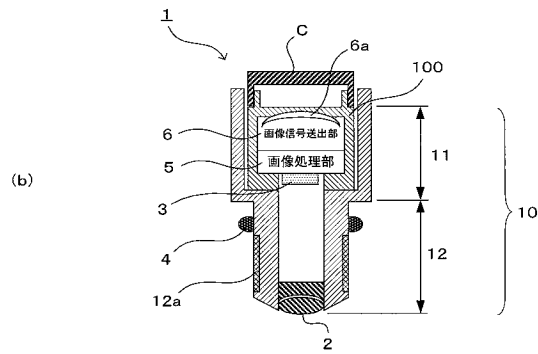
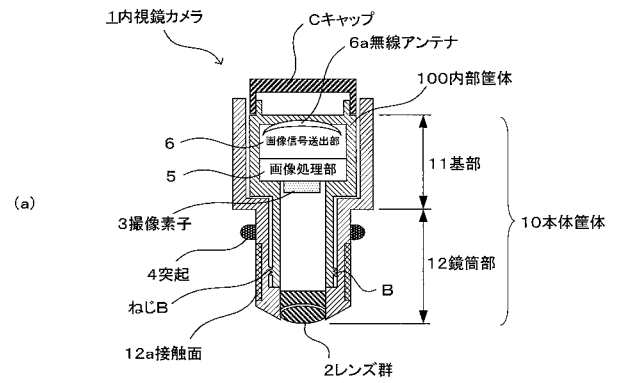
【図 12】



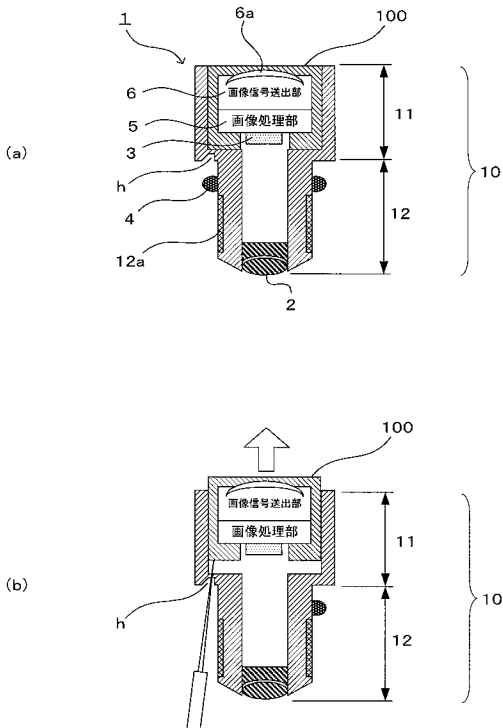
【図 13】



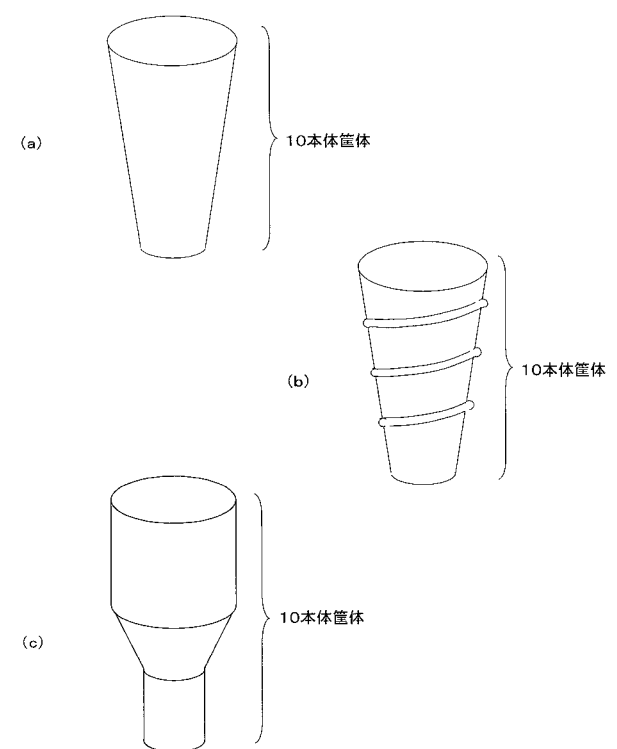
【図 14】



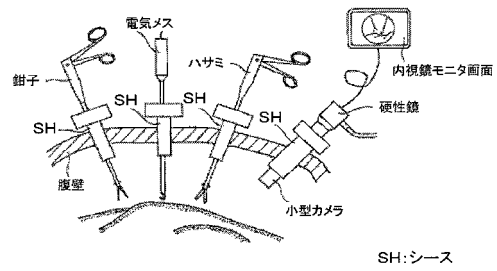
【図 15】



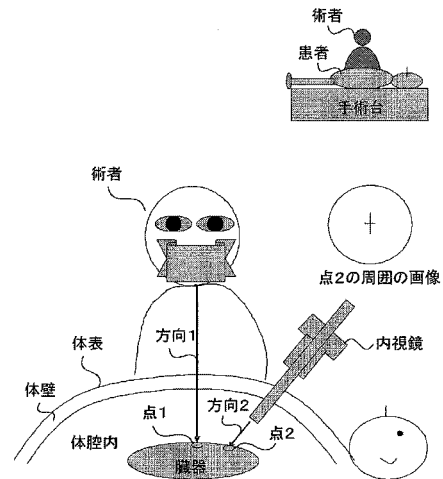
【図 16】



【図 17】



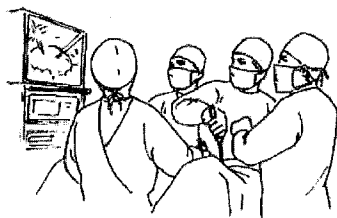
【図 18】



【図 19】



【図 20】



|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 内窥镜摄像头和内窥镜摄像系统   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2008080116A</a>  | 公开(公告)日 | 2008-04-10 |
| 申请号            | JP2007225437   | 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   |         |            |
| [标]发明人         | 荒船晶  |         |            |
| 发明人            | 荒船 晶   |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/04 A61B1/00 G02B23/24  |         |            |
| FI分类号          | A61B1/04.370 A61B1/00.A G02B23/24.B A61B1/00.C A61B1/00.R A61B1/04 A61B1/045.622 A61B1/313   |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H040/DA12 2H040/DA16 2H040/DA52 4C061/AA24 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD01 4C061/FF12 4C061/FF40 4C061/JJ11 4C061/LL03 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/PP11 4C061/UU03 4C061/UU06 4C061/VV03 4C161/AA24 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/FF12 4C161/FF40 4C161/JJ11 4C161/LL03 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/PP11 4C161/UU03 4C161/UU06 4C161/VV03 |         |            |
| 代理人(译)         | 船桥 国则  |         |            |
| 优先权            | 2006237115 2006-09-01 JP   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>  |         |            |

### 摘要(译)

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。 本发明涉及在前端侧的镜筒部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的透镜部2，主壳体和设置在主体10中，内壳100的外表面上的凸起4被插入到可分开的主壳体10，包括其在壳体100中提供的图像拾取元件3的内窥镜照相机1。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拍摄到的图像，作为监视器的监视器，监视器，内窥镜照相机1图像显示表面相对于图1的主体壳体10中的镜筒部分12的光轴布置。 点域1

