

(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2007-236550

(P2007-236550A)

(43) 公開日 平成19年9月20日(2007.9.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 300B	2H040
A61B 1/04 (2006.01)	A61B 1/04 370	4C061
G02B 23/24 (2006.01)	G02B 23/24 A	5C122
G02B 23/26 (2006.01)	G02B 23/26 B	
H04N 5/225 (2006.01)	H04N 5/225 C	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 42 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-61751 (P2006-61751)
 (22) 出願日 平成18年3月7日(2006.3.7)

(71) 出願人 304050923
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 廣瀬 憲志
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
 (72) 発明者 安永 浩二
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
 (72) 発明者 菅井 俊哉
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

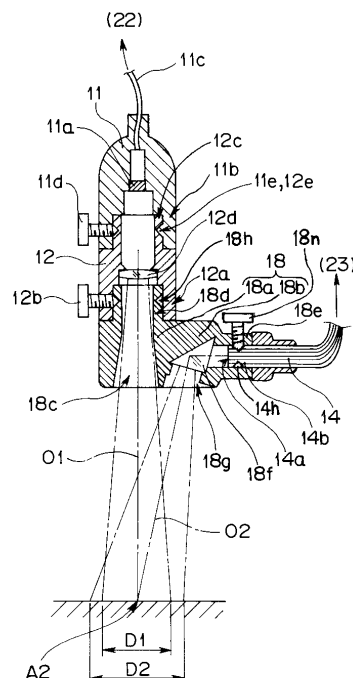
(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】 内視鏡を外した撮像装置を観察用カメラとして使用し得るシステムであって内視鏡から外したライトガイドの照明光で撮像範囲を照明し得る内視鏡システムを提供する。

【解決手段】 撮像素子11aをもつ撮像手段と、照明光出射部14aをもつ照明光出射手段14と、挿入部13aを有し基端部に光を導く照明光入射部13eと挿入部を介して導いた被検体光を出射する光学像出射部13dをもつ内視鏡13と、光学像出射部からの被検体光を撮像素子で撮像可能に内視鏡を撮像手段に装着する第1接続部12aと、照明光出射部からの光が照明光入射部に入射可能に内視鏡を照明光出射手段に装着する第2の接続部14bと、第1接続部と装着可能な第1アダプタ接続部18dと、第2接続部と装着可能な第2アダプタ接続部18eとを有し被検体像を撮像素子で撮像する光路18cと、光路を介した撮像領域に照明光を導く照明光学系18fとをもつアダプタを備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像素子を有する撮像手段と、
照明光出射部を有する照明光出射手段と、
挿入部を有し、前記挿入部の基端部に照明光を導光するための照明光入射部と、前記挿入部を介して導光した被検体からの光を出射する光学像出射部と、を有する内視鏡と、
前記撮像手段に設けられ、前記光学像出射部が出射する被検体からの光を前記撮像素子で撮像可能に前記内視鏡を前記撮像手段に装着する第 1 の接続部と、
前記照明光出射手段に設けられ、前記照明光出射部が出射する照明光が前記照明光入射部に入射可能に前記内視鏡を前記照明光出射手段に装着する第 2 の接続部と、
前記内視鏡に代えて前記第 1 の接続部と装着可能な第 1 のアダプタ接続部と、前記内視鏡に代えて前記第 2 の接続部と装着可能な第 2 のアダプタ接続部とを有するアダプタと、
前記アダプタに設けられ、被検体の像を前記撮像素子で撮像するための光路と、
前記アダプタに設けられ、前記光路を介して撮像する撮像領域内に前記照明光出射部から出射される照明光を導光する照明光学系と、
を有することを特徴とする内視鏡システム。

10

【請求項 2】

前記撮像素子と前記照明光出射部とを保持するホルダー部を、さらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記撮像手段と前記照明光出射手段とは、一体に構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

20

【請求項 4】

前記照明光学系は、観察系の光軸と照明光の光軸とを同一軸上に重ね合わせることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記照明光学系は、前記照明光出射部が出射する照明光を前記撮像手段の撮像領域内に導く照明光反射手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記アダプタは、対物光学系と、前記対物光学系からの少なくとも 2 本の異なる光束を異なる方向に偏光させる偏光手段と、前記少なくとも 2 本の異なる光束を同一光路に導く光学系と、偏光状態の異なる少なくとも 2 本の光束をそれぞれ交互に透過させる偏光光束透過手段と、を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

30

【請求項 7】

前記撮像手段と前記アダプタとが接続状態にあることを識別する識別手段を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記照明光学系は、照明範囲を絞る集光手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記照明光反射手段は、前記撮像手段の撮像範囲に導く照明光の光路を変更できることを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡システム。

40

【請求項 10】

前記集光手段は、照明光の照明範囲を変更できることを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡システム。

【請求項 11】

挿入部を有し、前記挿入部の基端部に照明光を導光するための照明光入射部と、前記挿入部を介して導光した被検体からの光を出射する光学像出射部と、を有する内視鏡と、
撮像素子と、照明光出射部を有する照明光出射手段と、前記光学像出射部が出射する被検体からの光を前記撮像素子で撮像可能に前記内視鏡を前記撮像手段に装着する第 1 の接

50

続部と、前記照明光出射手段に設けられ、前記照明光出射部が出射する照明光が前記照明光入射部に入射可能に前記内視鏡を前記照明光出射手段に装着する第2の接続部と、を有する撮像手段と、

を具備する内視鏡システムにおいて、

前記撮像手段は、前記内視鏡接続時には前記照明光出射部からの照明光を前記照明光入射部に導光する一方、前記内視鏡分離時には前記撮像素子が撮像する撮像範囲内に前記照明光出射部からの照明光を照射する照明光学系を有することを特徴とする内視鏡システム

【請求項12】

前記撮像手段を保持するホルダー部を、さらに有することを特徴とする請求項11に記載の内視鏡システム。 10

【請求項13】

前記照明光学系は、観察系の光軸と照明光の光軸とを同一軸となるようにすることを特徴とする請求項11に記載の内視鏡システム。

【請求項14】

前記照明光学系は、前記照明光出射部が出射する照明光を前記撮像手段の撮像範囲に導く照明光反射手段を有することを特徴とする請求項11に記載の内視鏡システム。

【請求項15】

前記照明光学系は、照明範囲を絞る集光手段を有することを特徴とする請求項11に記載の内視鏡システム。 20

【請求項16】

前記照明光反射手段は、前記内視鏡分離時に前記撮像手段の撮像範囲に導く照明光の光路を変更できることを特徴とする請求項14に記載の内視鏡システム。

【請求項17】

前記集光手段は、照明光の照明範囲を変更できることを特徴とする請求項15に記載の内視鏡システム。

【請求項18】

前記撮像手段は、対物光学系と、前記対物光学系からの少なくとも2本の異なる光束を異なる方向に変更する偏光手段と、前記少なくとも2本の異なる光束を同一光路に導く光学系と、偏光状態の異なる少なくとも2本の光束をそれぞれ交互に透過する偏光光束等か 30
手段を有することを特徴とする請求項11に記載の内視鏡システム。

【請求項19】

挿入部を有し、前記挿入部の基端部に照明光を導光するための照明光入射部と、前記挿入部を介して導光した被検体からの光を出射する光学像出射部と、を有する内視鏡と、

撮像素子を有し、前記光学像出射部が出射する被検体からの光を前記撮像素子で撮像可能となるように前記内視鏡を装着する第1の接続部と、を具備する撮像手段と、

照明光出射部を有し、前記照明光出射部が出射する照明光が前記照明光入射部に入射可能となるように前記内視鏡を装着する第2の接続部と、を具備する照明光出射手段と、

によって構成される内視鏡システムに適用されるアダプタであって、

前記内視鏡に代えて前記第1の接続部と装着可能な第1のアダプタ接続部と、 40

前記内視鏡に代えて前記第2の接続部と装着可能な第2のアダプタ接続部と、

被検体の像を前記撮像素子で撮像するための光路と、

前記光路を介して撮像する撮像領域内に前記照明光出射部から出射される照明光を導光する照明光学系と、

を有することを特徴とするアダプタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、内視鏡システム、詳しくは内視鏡と撮像装置とが着脱自在に構成され、外科手術、特に脳神経外科、耳鼻咽喉科、整形形成外科、産婦人科等において使用される内 50

視鏡システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、低侵襲手術の要望によって、内視鏡システムを用いた外科手術が盛んに行なわれるようになってきている。

【0003】

一般に外科手術に用いられる従来の内視鏡システムは、体腔内に挿入される内視鏡と、この内視鏡に対して接続自在に構成され結像レンズ等を含むカメラアダプター及びこのカメラアダプターに対して接続自在に構成され内視鏡により形成される観察像を撮像するための撮像素子等を含むカメラヘッド等からなるいわゆるテレビジョンカメラ（以下、TVカメラという）等の撮像装置と、内視鏡に接続され光源装置からの照明光束を導くライトガイドと、これらの各装置を術部に対して固定する支持アーム等からなる固定装置等によって構成されている。なお、この場合において、撮像装置を構成するカメラヘッドとアダプターとが一体的に構成されるものもある。

10

【0004】

また、内視鏡を用いて外科手術を行なうのに際しては、まず、内視鏡を挿入する前に、術部近傍の切開等の処置が行なわれる場合がある。この場合には、その切開する範囲が小さいことから、術者は当該部位を覗き込むようにして処置を行なう必要がある。

【0005】

また、上述したように術者が処置部位を覗き込むようにして処置を行なうことになるために、この場合には、複数人で当該部位を観察することができないことにもなる。

20

【0006】

そこで、これらの問題を解決するために、例えば手術用顕微鏡を用いて処置部位を観察することができるようにすることが考えられる。しかしながら、処置部位を観察するためには、手術用の顕微鏡の高倍率観察は必要がなく、経済的にもまた設置スペースの都合からも非効率である。この場合には、さらに、手術前の処置のために用いる顕微鏡を、その処置の後に、手術のための内視鏡に入れ替える作業が必要になり、手術時の手間や時間がかかってしまい、効率的な解決手段ではないと考えられる。

【0007】

そこで、従来において、内視鏡を用いる外科手術前の切開等の処置を行なう際には、内視鏡システムにおける撮像装置を術部観察用のTVカメラとして顕微鏡的に用いることで、当該切開部位等を撮像し、そのモニター画面を観察しながら、手術前の切開処置等を行ない得るように構成した内視鏡システムについての提案が、例えば特開2005-645号公報等によってなされている。

30

【0008】

上記特開2005-645号公報によって開示されている内視鏡システムは、内視鏡と、内視鏡に対して着脱自在に構成されるカメラアダプタと、このカメラアダプタに対して着脱自在に構成される撮像装置と、内視鏡に接続されるライトガイドと、カメラアダプタを支持し所望する任意の位置に固定する支持アーム等によって構成されている。

【0009】

この場合において、カメラアダプタの内部には、イメージローテーションプリズムやフォーカスレンズ、ズームレンズ等の光学系部材が内蔵されており、当該カメラアダプタから内視鏡を取り外した状態とすることで、これを術部観察用のTVカメラとして機能するように構成されている。そして、内視鏡を取り外した撮像装置を用いて、術部の撮像を行なって、その観察画像を見ながら手術前処置を行なうことができるように構成している。

40

【0010】

この内視鏡システムによれば、撮像装置に対して内視鏡を装着した場合には内視鏡として使用することができる一方、撮像装置から内視鏡を取り外した場合には術部観察用のTVカメラとして顕微鏡的な利用ができるので、上述の問題点を解決することができるというものである。

50

【特許文献1】特開2005-645号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ところが、上記特開2005-645号公報によって開示されている内視鏡システムでは、撮像装置から内視鏡を取り外すとライトガイドも同時に取り外されることになるので、このライトガイドが固定されない状態になる。

【0012】

したがって、内視鏡を取りはずした状態の撮像装置を術部観察用のTVカメラとして用いて術部を観察する場合において、ライトガイドの光軸中心と撮像装置の光軸中心とを狭い範囲となる術部に対して一致させることが困難であり、術部を充分にかつ適切に照明することができないことになる。このことから、ライトガイドを照明光として利用することが困難であるという問題点がある。

10

【0013】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、主に外科手術に用いられる内視鏡システムであって、内視鏡と撮像装置とが着脱自在に構成されており、内視鏡を取り外した状態の撮像装置を術部観察用のTVカメラとして使用することができ、その際、内視鏡から取り外したライトガイドの照明光を用いて術部、即ち撮像範囲を適切に照明することができるようにした内視鏡システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

20

【0014】

上記目的を達成するために、本発明による内視鏡システムは、撮像素子を有する撮像手段と、照明光出射部を有する照明光出射手段と、挿入部を有し前記挿入部の基端部に照明光を導光するための照明光入射部と前記挿入部を介して導光した被検体からの光を出射する光学像出射部とを有する内視鏡と、前記撮像手段に設けられ、前記光学像出射部が出射する被検体からの光を前記撮像素子で撮像可能に前記内視鏡を前記撮像手段に装着する第1の接続部と、前記照明光出射手段に設けられ前記照明光出射部が出射する照明光が前記照明光入射部に入射可能に前記内視鏡を前記照明光出射手段に装着する第2の接続部と、前記内視鏡に代えて前記第1の接続部と装着可能な第1のアダプタ接続部と前記内視鏡に代えて前記第2の接続部と装着可能な第2のアダプタ接続部とを有するアダプタと、前記アダプタに設けられ被検体の像を前記撮像素子で撮像するための光路と、前記アダプタに設けられ前記光路を介して撮像する撮像領域内に前記照明光出射部から出射される照明光を導光する照明光学系とを有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、主に外科手術に用いられる内視鏡システムであって、内視鏡と撮像装置とが着脱自在に構成されており、内視鏡を取り外した状態の撮像装置を術部観察用のTVカメラとして使用することができ、その際、内視鏡から取り外したライトガイドの照明光を用いて術部、即ち撮像範囲を適切に照明することができるようにした内視鏡システムを提供することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図示の実施の形態によって本発明を説明する。

【0017】

(第1の実施形態)

図1～図4は、本発明の第1の実施形態の内視鏡システムを示す図である。このうち、図1、図2は本実施形態の内視鏡システムを内視鏡として使用する際の状態を示す図である。図3、図4は本実施形態の内視鏡システムを術部観察用のテレビジョンカメラとして使用する際の状態を示す図である。

【0018】

50

詳しくは、図 1 は、本実施形態の内視鏡システムを内視鏡として使用する際の全体構成の概略を示す概略構成図である。図 2 は、図 1 の内視鏡システムにおける内視鏡ユニットを取り出してその一部を断面で示す要部拡大断面図である。図 3 は、図 1 の内視鏡システムを術部観察用のテレビジョンカメラとして用いる際の全体構成の概略を示す概略構成図である。図 4 は、図 3 におけるカメラユニットを取り出してその一部を断面で示す要部拡大断面図である。

【0019】

図 1 に示すように、本実施形態の内視鏡システム 1 は、内部に撮像素子 11a (図 2 参照) 等を具備する撮像装置であるカメラヘッド 11 及びこのカメラヘッド 11 に連結されるカメラアダプター 12 とからなる撮像手段と、このカメラアダプター 12 に連結される内視鏡 13 と、この内視鏡 13 に接続されるライトガイド 14 と、上記カメラヘッド 11、カメラアダプター 12、内視鏡 13 のそれぞれが連結されて一体とされた状態の構成ユニットを所定の空間に固定保持するホルダー部 15 と、このホルダー部 15 を所定の方向に移動自在に保持するし所定部位に固定するレール部 16 と、このレール部 16 を固定保持すると共に被検者が載置されるベッド 17 と、カメラヘッド 11 の制御を行なうカメラコントロールユニット (以下、CCU という) 22 と、ライトガイド 14 の他端が接続され照明光を出射する照明光源である光源装置 23 と、内視鏡 13 により取り込まれカメラヘッド 11 により電気信号に変換された観察像を表示する表示装置であるモニター 24 と、上記 CCU 22、光源装置 23、モニター 24 等の構成機器を載置するトロリー 21 等によって、主に構成されている。

10

20

【0020】

図 1、図 2 に示すように、本実施形態の内視鏡システム 1 における内視鏡 13 は、体腔内に挿入される細長の挿入部 13a と、この挿入部 13a の基端側に連結される基端部 13b とによって構成されている。

【0021】

挿入部 13a には、対物光学系やリレー光学系等が内蔵されている (いずれも図示せず)。また、基端部 13b には、接眼レンズ 13c が内蔵されている。

【0022】

そして、基端部 13b には、接眼レンズ 13c を透過した光束により形成される光学像が出射する光学像出射部 13d が、接眼レンズ 13c の後方に向けて開口している。

30

【0023】

これにより、挿入部 13a の先端部の対物光学系により形成される被検体の像、即ち挿入部 13a を介して導光される被検体からの光は、リレー光学系を介して基端部 13b の接眼レンズ 13c へと伝達され、この接眼レンズ 13c を透過した後、当該接眼レンズ 13c の後方に向けて出射して所定の位置に結像するようになっている。

【0024】

また、挿入部 13a の基端側の外周面上の所定の部位には、照明光出射手段であるライトガイド 14 からの照明光を導光するための照明光入射部であるライトガイド接続部 (以下、LG 接続部という) 13e が外部に向けて延出している。この LG 接続部 13e には、ライトガイド 14 の一端部に形成される照明光出射部 14a が着脱自在に接続されるようになっている。そのために、ライトガイド 14 の照明光出射部 14a の近傍には、LG 接続部 13e を確実に装着するための第 2 の接続部である第 2 取付部 14b が形成されている。

40

【0025】

つまり、この第 2 の接続部である第 2 取付部 14b は、ライトガイド 14 (照明光出射手段) に設けられ、照明光出射部 14a が出射する照明光が LG 接続部 13e (照明光入射部) に入射可能に内視鏡 13 の LG 接続部 13e をライトガイド 14 (照明光出射手段) に装着するためのものである。

【0026】

これにより、LG 接続部 13e に対してライトガイド 14 の第 2 取付部 14b を嵌合さ

50

せることで、内視鏡 13 に対してライトガイド 14 を装着し、両者を接続することができるようになってい

【0027】

そして、両者を接続した状態にすると、ライトガイド 14 の照明光出射部 14 a からの照明光は、L G 接続部 13 e に対して出射され、内視鏡 13 の挿入部 13 a 内のリレー光学系へと入射するようになってい

【0028】

一方、ライトガイド 14 の他端部は、後述するトロリー 21 に載置される光源装置 23 に接続されている。これにより、当該光源装置 23 から出射される照明光は、ライトガイド 14 , L G 接続部 13 e を介して内視鏡 13 へと供給され、さらに内視鏡 13 の挿入部 13 a 内を挿通するリレー光学系 (図示せず) を介して当該挿入部 13 a の先端部まで導かれた後、その先端面から前方に向けて出射して、当該照明光が所望の観察部位 (術部) A 1 (図 1 , 図 2 参照) を照明するようになってい

10

【0029】

内視鏡 13 の基端部 13 b には、カメラアダプター 12 の一端 (先端側) が着脱自在に連結されるようになってい

【0030】

このカメラ接続部 13 f は、内視鏡 13 の対物光学系やリレー光学系等を介して光学像出射部 13 d から出射する被検体からの光束を後述する撮像素子 11 a で撮像し得るように、当該内視鏡 13 を撮像手段の一部を構成するカメラアダプター 12 の一端に対して装着するためのものである。つまり、このカメラ接続部 13 f は、カメラアダプター 12 の本体部に設けられる第 1 の接続部である第 1 取付部 12 a (後述する) に対して嵌合し、また任意に着脱自在に形成されてい

20

【0031】

カメラアダプター 12 は、図 2 に示すように略円筒形状の本体部を有して形成されている。この本体部の一端 (先端側) には、上記第 1 の接続部である第 1 取付部 12 a が設けられている一方、同本体部の他端 (基端側) にはカメラ取付部 12 c が設けられてい

【0032】

また、カメラアダプター 12 の本体部の内部には、内視鏡 13 の基端部 13 b の接眼レンズ 13 c からの光束を透過させて、さらに後方に配設される撮像素子 11 a (後述する) に向けて出射させ、所定の位置 (撮像素子 11 a の受光面) に結像させるための結像レンズ 12 d が配設されている。そのために、内視鏡 13 の接眼レンズ 13 c とカメラアダプター 12 の結像レンズ 12 d とは、それぞれの光軸が略一致するように同軸上に配設されている。さらに、その光軸は、撮像素子 11 a の受光面に対して略直交する方向であって、かつ撮像素子 11 a の受光面の略中心部を通るように設定されてい

30

【0033】

上述の第 1 取付部 12 a には、第 1 固定部材 12 b が配設されている。この第 1 固定部材 12 b は、カメラアダプター 12 の軸方向に対して直交する方向に第 1 取付部 12 a を貫通するように配設されている。ここで、カメラアダプター 12 の軸方向とは、結像レンズ 12 d を透過して撮像素子 11 a の受光面に入射する光束の光軸に沿う方向をいう。

40

【0034】

第 1 固定部材 12 b は、例えば雄ネジによって形成されており、これに対応させて、第 1 取付部 12 a の所定の部位には、その軸方向に対して直交する方向に当該第 1 取付部 12 a を貫通する雌ネジが形成されている。そして、第 1 固定部材 12 b の雄ネジ部は、第 1 取付部 12 a の雌ネジ部に螺合するようになってい

【0035】

また、カメラアダプター 12 の第 1 取付部 12 a と内視鏡 13 の基端部 13 b のカメラ接続部 13 f とを図 2 に示すように嵌合状態としたとき、上記雌ネジ部の開口部に対向する部位であって、カメラ接続部 13 f の外周面上には、断面が略 V 字形状の係合周溝 13

50

hが形成されている。

【0036】

したがって、カメラアダプター12の第1取付部12aに対して内視鏡13のカメラ接続部13fを嵌合させた状態において、第1固定部材12bを第1取付部12aの雌ネジ部に螺合させて、これを締め付け方向に回転させると、当該第1固定部材12bの先端は、第1取付部12aを貫通してカメラ接続部13fの外周面の係合周溝13hに嵌合するようになっている。これにより、内視鏡13は、カメラアダプター12から引き抜くことができない状態となる。よって、内視鏡13は、カメラアダプター12に対して固設されることになる。なお、第1固定部材12bの先端形状は、これに嵌合する係合周溝13hの断面形状に合わせて、その断面が略V字形状となっている。これにより、両者を嵌合状態としたとき、カメラアダプター12と内視鏡13との相対的な位置決めがなされるようになっている。

10

【0037】

また、両者が固定状態にあるときに、第1固定部材12bを緩める方向に回転させると、第1固定部材12bの先端とカメラ接続部13fの係合周溝13hとの嵌合状態が解除されることになる。したがって、この状態において、カメラアダプター12から内視鏡13を引き抜くと、カメラアダプター12と内視鏡13との連結状態を解除することができる。よって、これにより、内視鏡13をカメラアダプター12から取り外すことができる。

【0038】

カメラアダプター12の本体部の他端(基端側)には、カメラヘッド11が光学的に着脱自在に連結されるようになっている。そのために、カメラヘッド11の一端(先端側)には、接続部11bが形成されている。そして、この接続部11bに対してカメラアダプター12の本体部のカメラ取付部12cが嵌合するようになっている。

20

【0039】

この場合において、接続部11bの内周面には、断面が略V字形状からなり内側に向けて突設する係合凸部11eが形成されている。これに対応させて、カメラ取付部12cの外周面には、断面が略V字形状からなる係合溝部12eが形成されている。

【0040】

接続部11bとカメラ取付部12cとを嵌合させる際には、接続部11bに対してカメラ取付部12cを嵌合させて、当該カメラ取付部12cを押し進めていく。すると、カメラ取付部12cの先端縁部が係合凸部11eに当接する。ここからさらにカメラヘッド11に対してカメラアダプター12を押し進める方向への力量を加えると、接続部11bは若干外方に向けてたわむことにより当該接続部11bの開口側が押し広げられる。これにより、カメラ取付部12cを押し進めることができることになる。そして、係合凸部11eと係合溝部12eとが係合すると接続部11bのたわみは解消される。この位置で、カメラヘッド11とカメラアダプター12との相対的な位置決めがなされる。同時に、両者の嵌合状態が所定の力量で保持されるようになっている。

30

【0041】

また、カメラヘッド11の接続部11bには、第2固定部材11dが配設されている。この第2固定部材11dは、上述の第1固定部材12bと略同様の構成からなり、例えば雄ネジによって形成されている。これに対応させて、接続部11bの所定の部位には、その軸方向に対して直交する方向に当該接続部11bを貫通する雌ネジが設けられている。そして、第2固定部材11dの雄ネジ部は、接続部11bの雌ネジ部に螺合するようになっている。

40

【0042】

したがって、カメラヘッド11の接続部11bに対してカメラアダプター12のカメラ取付部12cを嵌合させた状態において、第2固定部材11dを接続部11bの雌ネジ部に螺合させ、これを締め付け方向に回転させると、当該第2固定部材11dの先端は、接続部11bを介してカメラ取付部12cの外周面に当接するようになっている。これによ

50

り、カメラヘッド 1 1 に対してカメラアダプター 1 2 を固定することができるようになっている。また、両者が固定状態にあるときに、第 2 固定部材 1 1 d を緩める方向に回転させて、第 2 固定部材 1 1 d の先端とカメラ取付部 1 2 c の外周面との当接状態を解除することで、カメラヘッド 1 1 に対するカメラアダプター 1 2 の連結を解除することができ、これによって、カメラヘッド 1 1 からカメラアダプター 1 2 を取り外すことができるようになっている。

【 0 0 4 3 】

カメラヘッド 1 1 は、ケーブル 1 1 c を介してトロリー 2 1 に載置される C C U 2 2 に接続されている。この C C U 2 2 には、同トロリー 2 1 に載置されるモニター 2 4 が接続されている。

10

【 0 0 4 4 】

これにより、内視鏡 1 3 によって取り込まれた観察像は、カメラアダプター 1 2 を介してカメラヘッド 1 1 に入力される。入力された観察像は、カメラヘッド 1 1 によって光電変換処理がなされて所定の形態の電気信号に変換される。カメラヘッド 1 1 により生成された電気信号は、ケーブル 1 1 c を介して C C U 2 2 へと伝送される。これを受けて、C C U 2 2 は、表示用の映像信号を生成して、これをモニター 2 4 へと伝送する。これを受けて、モニター 2 4 は、当該映像信号に基づく観察像を表示するようになっている。

【 0 0 4 5 】

なお、カメラヘッド 1 1 とカメラアダプター 1 2 と内視鏡 1 3 とライトガイド 1 4 とを一体に連結したユニット（以下、内視鏡ユニットという）は、ホルダー部 1 5 の先端に配設される保持部 1 5 a によって保持されるようになっている。

20

【 0 0 4 6 】

ホルダー部 1 5 は、複数の支持アーム部材と、これら支持アーム部材を連結し上下方向又は左右方向に回動自在に形成される関節部材等からなるリンク機構を用いて構成されている。

【 0 0 4 7 】

ホルダー部 1 5 の保持部 1 5 a には、その基端部近傍にアームロック解除スイッチ 1 5 b が配設されている。このアームロック解除スイッチ 1 5 b は、ホルダー部 1 5 の支持アームの状態をロック状態とロック解除状態に切り換えるスイッチである。

【 0 0 4 8 】

術者は、支持アームの状態をロック解除状態としてから、ホルダー部 1 5 の保持部 1 5 a 及びこれに保持されるユニット（内視鏡ユニット又は後述するカメラユニット）を空間上の所望する位置に任意に配置させることができるようになっている。そして、その位置を保持するためにアームロック解除スイッチ 1 5 b によって支持アームの状態をロック状態にすることで、ホルダー部 1 5 の保持部 1 5 a 及びこれに保持される同ユニットを、所望する空間的位置に固定保持させることができるようになっている。

30

【 0 0 4 9 】

なお、このホルダー部 1 5 については、本発明に直接関わりのない部分であるので、その構成についての詳細説明は省略する。

【 0 0 5 0 】

このように構成される本実施形態の内視鏡システム 1 において、内視鏡 1 3 はカメラアダプター 1 2 に対して着脱自在となっているのは上述した通りである。

40

【 0 0 5 1 】

つまり、本実施形態の内視鏡システム 1 では、カメラアダプター 1 2 と内視鏡 1 3 との連結を解除すると共に、内視鏡 1 3 とライトガイド 1 4 との接続を解除することで、同カメラアダプター 1 2 から内視鏡 1 3 を完全に取り外すことができるようになっている。

【 0 0 5 2 】

この状態とすることで、本内視鏡システム 1 においては、カメラヘッド 1 1 及びカメラアダプター 1 2 により構成される撮像手段を、術部観察用のテレビジョンカメラ（TVカメラ）として使用することができるようになっている。

50

【0053】

この場合において、ライトガイド14の照明光を所望の観察部位、即ち上記撮像手段による撮像領域に向けて照射し得るようにすれば至便である。

【0054】

そこで、本実施形態の内視鏡システム1においては、ライトガイド14を固定保持すると共に、このライトガイド14から出射される照明光を撮像手段による撮像領域D1（図4参照）に向けて導く照明光学系であり照明光路変更光学系であるプリズム18f（後述する。図4参照）を備えたアダプタである照明用アダプター18を有して構成している。そして、この照明用アダプター18は、撮像手段に対して着脱自在に構成されていて、上記内視鏡13に代えて当該照明用アダプター18を装着することができるようになっている。

10

【0055】

この照明用アダプター18は、上記内視鏡13に代えてカメラアダプター12に装着されるものであって、カメラアダプター12に対しては、上記内視鏡13と同じ部位に、上記内視鏡13と同様の着脱手段によって装着され得るように構成されている。

【0056】

また、この照明用アダプター18には、ライトガイド14が所定の部位に接続固定されるようになっている。この場合において、当該照明用アダプター18とライトガイド14との接続は、上記内視鏡13とカメラアダプター12との着脱手段、または当該照明用アダプター18とカメラアダプター12との着脱手段と同様の構成からなる着脱手段によっ

20

【0057】

このように、カメラヘッド11及びカメラアダプター12からなる撮像手段に対して、ライトガイド14が接続された照明用アダプター18を装着することで構成されるユニット（以下、カメラユニットという）は、術部観察用のTVカメラとして使用することができるようになっている。

【0058】

この場合における当該カメラユニット、即ちカメラヘッド11とカメラアダプター12と照明用アダプター18とライトガイド14とからなるユニットの構成について、図3、図4を用いて以下に説明する。

30

【0059】

この照明用アダプター18は、図4に示すように内部に貫通孔18cを有する略円筒形状の本体部18aと、この本体部18aから外部に向けて突設される突出部18bとによって形成されている。

【0060】

照明用アダプター18の本体部18aに穿設される貫通孔18cの一方の開口近傍には、当該照明用アダプター18とカメラアダプター12とを連結するための第1のアダプタ接続部である第1アダプタ接続部18dが形成されている。

【0061】

この第1アダプタ接続部18dは、カメラアダプター12の第1取付部12a（第1の接続部）に対して嵌合し得るように、上述の内視鏡13のカメラ接続部13fと略同形状に形成されている。また、第1アダプタ接続部18dの外周面上には、上述の内視鏡13のカメラ接続部13fの係合周溝13hと同形状の係合周溝18hが形成されている。

40

【0062】

したがって、照明用アダプター18とカメラアダプター12との取り付けは、同カメラアダプター12に対して上記内視鏡13を着脱するための着脱手段、即ち上述の第1固定部材12bを用いて同様に行なうことができるようになっている。

【0063】

即ち、第1取付部12aと第1アダプタ接続部18dとを固定するには、まず、第1取付部12aに対して第1アダプタ接続部18dを嵌合させた状態とする。この状態におい

50

て、第1固定部材12bを第1取付部12aの雌ネジ部に螺合させて、これを締め付け方向に回転させる。すると、当該第1固定部材12bの先端は、第1取付部12aを貫通して第1アダプタ接続部18dの係合周溝18hに嵌合するようになっている。これにより、照明用アダプター18は、カメラアダプター12から引き抜くことができない状態となる。よって、照明用アダプター18は、カメラアダプター12に対して固設されることになる。なお、第1取付部12aの先端形状は、これに嵌合する係合周溝13hの断面形状に合わせて、その断面が略V字形状となっている。これにより、両者を嵌合状態としたとき、カメラアダプター12と内視鏡13との相対的な位置決めがなされるようになっている。

【0064】

また、両者が固定状態にあるときに、第1固定部材12bを緩める方向に回転させると、第1固定部材12bの先端と第1アダプタ接続部18dの係合周溝18hとの嵌合状態が解除されることになる。したがって、この状態において、カメラアダプター12から照明用アダプター18を引き抜くと、カメラアダプター12と照明用アダプター18との連結状態を解除することができる。よって、これにより、照明用アダプター18をカメラアダプター12から取り外すことができる。

【0065】

一方、照明用アダプター18の第1アダプタ接続部18dをカメラアダプター12の第1取付部12aに対して装着した状態では、図4に示すように貫通孔18cは、カメラアダプター12の結像レンズ12dの光軸O1に沿う方向に配置されるようになっている。これにより、貫通孔18cは、撮像手段(カメラヘッド11及びカメラアダプター12)による観察部位、例えば図4に示す観察部位(術部)A2から入射する光束を通過させ、同光束を阻害せずにカメラアダプター12の結像レンズ12dへと入射する光路を形成している。

【0066】

他方、照明用アダプター18の突出部18bの先端側には、当該照明用アダプター18とライトガイド14とを接続するための第2のアダプタ接続部である第2アダプタ接続部18eが設けられている。

【0067】

この第2アダプタ接続部18eは、ライトガイド14の第2取付部14b(第2の接続部)を嵌合させて固設し得るように、カメラアダプター12と内視鏡13又は照明用アダプター18との間の着脱手段と同様の着脱手段を有して形成されている。

【0068】

即ち、照明用アダプター18の第2アダプタ接続部18eには、固定ネジ18nが配設されている。この固定ネジ18nは、照明用アダプター18の第2アダプタ接続部18eの軸方向に対して直交する方向に第2アダプタ接続部18eを貫通するように配設されている。ここで、照明用アダプター18の第2アダプタ接続部18eの軸方向とは、当該第2アダプタ接続部18eに対してライトガイド14が装着されたときに、当該ライトガイド14から出射する光束の光軸O2のうち照明光出射部14aからプリズム18fに入射する間の光軸に沿う方向をいう(図4参照)。

【0069】

固定ネジ18nは、例えば雄ネジによって形成されており、これに対応させて、第2アダプタ接続部18eの所定の部位には、その軸方向に対して直交する方向に当該第2アダプタ接続部18eを貫通する雌ネジが形成されている。そして、固定ネジ18nの雄ネジ部は、第2アダプタ接続部18eの雌ネジ部に螺合するようになっている。

【0070】

また、照明用アダプター18の第2アダプタ接続部18eとライトガイド14の第2取付部14bとを図4に示すように嵌合状態としたとき、上記雌ネジ部の開口部に対向する部位であって、第2取付部14bの外周面上に、断面が略V字形状の係合周溝14hが形成されている。

10

20

30

40

50

【0071】

したがって、照明用アダプター18の第2アダプタ接続部18eに対してライトガイド14の第2取付部14bを嵌合させた状態において、固定ネジ18nを第2アダプタ接続部18eの雌ネジ部に螺合させて、これを締め付け方向に回転させると、当該固定ネジ18nの先端は、第2アダプタ接続部18eを貫通して第2取付部14bの外周面の係合周溝14hに嵌合するようになっている。これにより、ライトガイド14は、照明用アダプター18から引き抜くことができない状態となる。よって、ライトガイド14は、照明用アダプター18に対して固設されることになる。なお、固定ネジ18nの先端形状は、これに嵌合する係合周溝14hの断面形状に合わせて、その断面が略V字形状となっている。これにより、両者を嵌合状態としたとき、照明用アダプター18とライトガイド14との相対的な位置決めがなされるようになっている。

10

【0072】

また、両者が固定状態にあるときに、固定ネジ18nを緩める方向に回転させると、固定ネジ18nの先端と第2取付部14bの係合周溝14hとの嵌合状態が解除されることになる。したがって、この状態において、照明用アダプター18からライトガイド14を引き抜くと、照明用アダプター18とライトガイド14との連結状態を解除することができる。よって、これにより、ライトガイド14を照明用アダプター18から取り外すことができる。

【0073】

照明用アダプター18の突出部18bの内部には、当該照明用アダプター18に接続されるライトガイド14から出射される照明光を所望の方向に導く照明光路変更光学系であるプリズム18fが内蔵されている。

20

【0074】

このプリズム18fは、ライトガイド14からの照明光を入射させる入射面と、この入射面から入射した照明光を受けて所定の方向へと反射させることにより当該照明光の光軸O2(図4参照)を折り曲げる反射面と、この反射面により反射された照明光を所定の方向に出射する出射面とを備えた光学プリズム等によって形成されている。

【0075】

また、照明用アダプター18の突出部18bの内部においては、プリズム18fの入射面とライトガイド14の照明光出射部14aとの間であって、当該照明光出射部14aから出射する照明光の光軸O2に沿う部位に所定の空間が設けられている。この空間は、照明光が入射面に向けて入射し得るように設けられるものであり、当該照明光の光路を形成している。

30

【0076】

また、プリズム18fの出射面に対向する側の部位であって、照明用アダプター18の底面側の所定の部位には、出射開口18gが設けられている。そして、照明用アダプター18の突出部18bの内部においては、出射開口18gと前記出射面との間であって、当該出射面から出射する照明光の光軸O2に沿う部位に所定の空間が設けられている。この空間は、照明光が出射面から外部に向けて出射し得るように設けられるものであり、当該照明光の光路を形成している。

40

【0077】

このように、照明用アダプター18の第2アダプタ接続部18eに対してライトガイド14の第2取付部14b(第2の接続部)を接続した状態では、図4に示すようにライトガイド14は、照明用アダプター18に対して確実に固定支持されるようになっている。これと同時に、両者(照明用アダプター18及びライトガイド14)が接続された状態においては、ライトガイド14から出射される照明光は、照明用アダプター18内の光路及びプリズム18fを介して出射開口18gから出射するようになっている。

【0078】

この場合において、照明用アダプター18に入射した照明光は、プリズム18fによって光軸O2が所定の方向に折り曲げられて、出射開口18gから出射した後、同照明光は

50

、カメラヘッド 11 及びカメラアダプター 12 による撮像領域 D1 である観察部位に向けて出射するようになっていて、これにより、当該観察部位、即ち撮像を所望する被検体上の所定の部位（術部表面）A2 を確実に照明することができるようになっている。

【0079】

なお、プリズム 18f の反射面は、入射面から入射する照明光が出射面を介して撮像手段による撮像領域 D1 に向けて出射するように設定されている。

【0080】

つまり、光軸 O1 と光軸 O2 が所定の部位、例えば撮像領域 D1 の略中央部近傍、例えば図 4 の符号 A2 で示す観察部位（術部表面）にて交差するように設定されている。これにより照明光の照明領域 D2 と撮像領域 D1 とを重ねることができるので、所望の観察部位を確実に照明することができるようになっている。

10

【0081】

換言すれば、照明用アダプター 18 は、カメラアダプター 12 を介して連結されるカメラヘッド 11 の撮像光軸の中心に対して、照明用アダプター 18 に接続されるライトガイド 14 の照明光軸の中心が略一致するように、同ライトガイド 14 からの照明光を導びき、かつその状態を維持すべくライトガイド 14 を固定保持する構成部材となっている。

【0082】

このように構成される本実施形態の内視鏡システム 1 を使用する際の作用の概略は次の通りである。

【0083】

まず、図 3、図 4 に示す状態、即ち撮像手段（カメラヘッド 11 及びカメラアダプター 12）に対して、ライトガイド 14 を接続した照明用アダプター 18 を装着してなるカメラユニットを、術部観察用の TV カメラとして使用して、手術前の切開処置等を行なう。

20

【0084】

この場合において、術者は図 4 に示す当該カメラユニットを被検体上の所望の部位（術部表面近傍）を照明し観察し得る空間的位置に配置する。そのために、まず、術者は、アームロック解除スイッチ 15b を操作してホルダー部 15 のロック状態を解除して移動可能状態とする。そして、ホルダー部 15 の保持部 15a に保持される当該カメラユニットを任意に移動させて所望の空間的位置に配置する。アームロック解除スイッチ 15b を再度操作して、ホルダー部 15 をロック状態にする。これにより、当該カメラユニットは、

30

【0085】

この状態で、CCU 22 及び光源装置 23 等を起動させると、当該カメラユニットにおけるカメラヘッド 11 による撮像動作が開始し、光源装置 23 による照明光は、ライトガイド 14 から照明用アダプター 18 を介して所望の部位、即ち図 3、図 4 の観察部位（術部表面）A2 を照射する。これにより、モニター 24 には、当該部位 A2 を中心とする所定の撮像範囲の画像が表示される。術者は、このモニター 24 に表示される画像を見ながら、術前処理等を行なう。

【0086】

術前処理等が終了すると、次に、術者は内視鏡 13 を用いる手術を行なう。

40

【0087】

そのために、まず、術者は図 3、図 4 に示す状態のカメラユニットから照明用アダプター 18 を取り外して、これに代えて内視鏡 13 をカメラアダプター 12 に装着することで図 1、図 2 に示す内視鏡ユニットの形態に切り換える。

【0088】

カメラユニットから照明用アダプター 18 を取り外すには、第 1 固定部材 12b を緩める操作を行なった後、カメラアダプター 12 から照明用アダプター 18 を、例えば引き抜く操作を行なう。

【0089】

また、照明用アダプター 18 からライトガイド 14 を取り外し、このライトガイド 14

50

を内視鏡 1 3 に接続する。照明用アダプター 1 8 からライトガイド 1 4 を取り外すには、固定ネジ 1 8 n を緩める操作を行なった後、照明アダプター 1 8 からライトガイド 1 4 を例えば引き抜く操作を行なう。

【 0 0 9 0 】

そして、照明用アダプター 1 8 に代えて内視鏡 1 3 をカメラアダプター 1 2 に対して装着し、第 1 固定部材 1 2 b を締め付ける方向に操作する。次いで、ライトガイド 1 4 を内視鏡 1 3 の L G 接続部 1 3 e に嵌合させて装着する。

【 0 0 9 1 】

このようにして、図 1 , 図 2 に示す状態の内視鏡ユニットが形成される。

【 0 0 9 2 】

次に、術者は、アームロック解除スイッチ 1 5 b を操作して、ホルダー部 1 5 のロック状態を解除する。そして、内視鏡ユニットの内視鏡 1 3 を、術部 A 1 に向けて移動させ、被検体の体腔内部に挿入部 1 3 a を挿入する。このとき、モニター 2 4 には、内視鏡 1 3 による内視鏡画像が表示される。術者は、このモニター 2 4 に表示される内視鏡画像を見ながら所定の手術処置等を行なう。

【 0 0 9 3 】

所定の手術処置等が終了したら、術者は、切開部位の縫合処置等を行なう。そのために、再度内視鏡ユニットをカメラユニットの形態に切り換える。内視鏡ユニットから内視鏡 1 3 を取り外すには、第 1 固定部材 1 2 b を緩める等の各所定の操作を行なう。これは、上述のカメラユニットから照明用アダプター 1 8 を取り外すのと略同様の手順となる。

【 0 0 9 4 】

また、内視鏡 1 3 からライトガイド 1 4 を取り外し、このライトガイド 1 4 を照明用アダプター 1 8 に接続する。内視鏡 1 3 からライトガイド 1 4 を取り外すには、内視鏡 1 3 の L G 接続部 1 3 e とライトガイド 1 4 の第 2 取付部 1 4 b (第 2 の接続部) との嵌合状態を解除する操作、例えば引き抜き操作等によって行なう。

【 0 0 9 5 】

次いで、照明用アダプター 1 8 をカメラアダプター 1 2 に装着し、第 1 固定部材 1 2 b を締めつける等の操作によって照明用アダプター 1 8 を固定状態とする。また、照明用アダプター 1 8 の第 2 アダプタ接続部 1 8 e に対してライトガイド 1 4 の第 2 取付部 1 4 b (第 2 の接続部) を接続し、固定ネジ 1 8 n を締め付ける操作を行なう。

【 0 0 9 6 】

このような手順によって、図 3 , 図 4 に示す状態のカメラユニットが形成される。

【 0 0 9 7 】

この状態において、カメラユニットを用いて撮像動作を開始する。このとき、ライトガイド 1 4 からの照明光は、照明用アダプター 1 8 を介して所定の観察部位 A 2 (図 3 , 図 4) を照射する。モニター 2 4 には、当該部位 A 2 を中心とする所定の撮像範囲の画像が表示される。術者は、このモニター 2 4 に表示される画像を見ながら、切開部位の縫合処置等を行なう。

【 0 0 9 8 】

以上説明したように上記第 1 の実施形態によれば、カメラアダプター 1 2 の第 1 取付部 1 2 a と内視鏡 1 3 のカメラ接続部 1 3 f (図 1 , 図 2 参照) との間、又は同第 1 取付部 1 2 a と照明用アダプター 1 8 の第 1 アダプタ接続部 1 8 d (図 3 , 図 4 参照) との間を、第 1 固定部材 1 2 b が介在することによって、カメラアダプター 1 2 に対して内視鏡 1 3 又は照明用アダプター 1 8 のいずれかを着脱自在に配設し得るように構成している。

【 0 0 9 9 】

そして、カメラアダプター 1 2 と内視鏡 1 3 とを接続した状態 (図 1 , 図 2 に示す状態) においては、ライトガイド 1 4 は内視鏡 1 3 の L G 接続部 1 3 e に対して接続される一方、カメラアダプター 1 2 と照明用アダプター 1 8 とを接続した状態 (図 3 , 図 4 に示す状態) においては、ライトガイド 1 4 は照明用アダプター 1 8 の第 2 アダプタ接続部 1 8 e に対して接続される。

10

20

30

40

50

【0100】

これにより、図1、図2に示す状態において、カメラアダプター12から内視鏡13を取り外すと共に内視鏡13からライトガイド14を取り外した後、同カメラアダプター12の第1取付部12a(第1の接続部)に対して同じ着脱手段(第1固定部材12b)を用いて照明用アダプター18の第1アダプタ接続部18dに対して接続することができる。

【0101】

さらに、照明用アダプター18の第2アダプタ接続部18eに対して、ライトガイド14の第2取付部14bを、当該照明用アダプター18とカメラアダプター12との間の同様の着脱手段を用いて接続することで、図3、図4に示す状態にすることができる。

10

【0102】

したがって、これにより、撮像手段(カメラヘッド11及びカメラアダプター12)に対して内視鏡13を接続したときには、内視鏡装置として使用することができる一方、撮像手段(11,12)から内視鏡13を取り外して、同じ撮像手段(11,12)に対して照明用アダプター18を接続したときには、術部観察用のTVカメラとして使用することができる。

【0103】

この場合において、照明用アダプター18に接続されるライトガイド14から出射される照明光の光軸O2を、カメラアダプター12の結像レンズ12dの光軸O1に対して所定の部位で交差するように設定したので、撮像手段による撮像領域の範囲内を常に明るく照明することができると同時に、良好な視野を確保することが容易にできる。

20

【0104】

(第2の実施形態)

ところで、近年においては、立体映像によって術部の3D(three dimension)観察を行なうことができるように、左右一对の撮像光学系を有して構成される立体映像観察装置が実用化されている。

【0105】

次に、説明する本発明の第2の実施形態の内視鏡システムは、これを術部観察用のTVカメラとして用いる際に、3D観察を行ない得るように構成した場合の例示である。

【0106】

図5は、本発明の第2の実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示す縦断面図である。

30

【0107】

本実施形態の構成は、基本的には上述の第1の実施形態の内視鏡システムと略同様であって、カメラユニットを構成する照明用アダプターの構成及びその周辺が若干異なるのみである。即ち、図5に示すように、照明用アダプター18Aの内部に3D観察用光学系31(31a,31b,31c,31d)を有している点が主に異なる。

【0108】

したがって、上述の第1の実施形態と同様の構成については、同じ符号を附してその詳細説明は省略し、異なる部位についてのみ以下に説明する。

40

【0109】

本実施形態の内視鏡システムにおいて用いられるカメラユニットを構成する部材のうち照明用アダプター18Aは、図5に示すように、3D観察用光学系31を内蔵している。

【0110】

3D観察用光学系31は、対物光学系である対物レンズ31aと、偏光三角プリズム31bと、偏光ハーフプリズム31cと、偏光シャッター31d等によって構成されるものである。

【0111】

偏光三角プリズム31bと偏光ハーフプリズム31cとは、対物レンズ31aからの少なくとも2本の異なる光束を異なる方向に偏光させる偏光手段である。

50

【0112】

また、偏光ハーフプリズム31cは、少なくとも2本の異なる光束を同一光路に導く光学系である。例えば、偏光ハーフプリズム31cは、図5に示すように対物レンズ31aからの光束と、偏光三角プリズム31bからの光束と、の2本の異なる光束を、撮像素子11aの側へ向かう同一光路に導いている。

【0113】

偏光シャッター31dは、偏光状態の異なる少なくとも2本の光束、即ち偏光ハーフプリズム31cで同一光路に導かれた2本の光束のそれぞれを交互に透過させる偏光光束透過手段である。

【0114】

この構成により、右眼用の観察像は、対物レンズ31a，偏光三角プリズム31b，偏光ハーフプリズム31cを介して偏光シャッター31dへと入射した後、カメラアダプター12の結像レンズ12dを透過し、カメラヘッド11の撮像素子11aの受光面上に結像するようになっている。

【0115】

また、左眼用の観察像は、対物レンズ31a，偏光ハーフプリズム31cを介して偏光シャッター31dへと入射する。その後は、右眼用観察像と同様に結像レンズ12dを介して撮像素子11aの受光面上に結像するようになっている。

【0116】

偏光シャッター31dは、右眼用の観察像を形成する光線O3（図5参照）のみを通過させる状態と、左眼用の観察像を形成する光線O4のみを通過させる状態とを切り換えることができるように構成されている。

【0117】

また、本実施形態においては、照明用アダプター18A及びカメラアダプター12Aのそれぞれには、接続端子32，33が配設されている。これらの接続端子32，33は、カメラアダプター12Aに対して照明用アダプター18Aが装着された状態、即ちカメラユニットの形態が構成されたときに互いに接触状態になることで、両者（12A，18A）を電氣的に接続するものである。そして、カメラアダプター12側の接続端子33は、ケーブル11cを介してCCU22（図1参照）と電氣的に接続されている。

【0118】

したがって、カメラアダプター12Aに対して照明用アダプター18Aを正規の位置に装着し、接続端子32，33を電氣的に接続した状態とすると、カメラユニットとCCU22とが電氣的に接続された状態となる。

【0119】

また、特に図示していないが、CCU22には、偏光シャッター31dを駆動する駆動回路が設けられている。この駆動回路によって偏光シャッター31dを作動させることにより、右眼用の画像と左眼用の画像とを撮像素子11aの受光面上に交互に結像させることができるようになっている。

【0120】

CCU22は、この駆動回路による偏光シャッター31dの切り換え駆動に同期させて撮像素子11aの駆動制御を行なうことにより、右眼用の画像と左眼用の画像とを交互に撮像するようになっている。

【0121】

これに対応させて、本実施形態においては、モニター24（図1参照）は、3D観察に対応した3D用表示装置が適用される。

【0122】

したがって、CCU22は、上述のようにして撮像され取得された右眼用の画像信号と左眼用の画像信号についての各種の信号処理を実行することによって、表示用の画像信号を生成し、これをモニター24に向けて出力するようになっている。

【0123】

10

20

30

40

50

これを受けて3D用表示装置としてのモニター24は、右眼用の画像と左眼用の画像とを表示する。これにより、術部の3D観察を行なうことができるようになっている。

【0124】

その他の構成については、上述の第1の実施形態と同様である。また、カメラアダプター12Aと照明用アダプター18Aとの着脱手段については、第1固定部材12bと、係合周溝18hとによって、上述の第1の実施形態と全く同様に構成されている。

【0125】

したがって、カメラユニットの形態にある状態から内視鏡ユニットの形態に組み換える場合の作用、即ちカメラアダプター12Aから照明用アダプター18Aを取り外し同カメラアダプター12Aに対して内視鏡13を取り付ける手順や、照明用アダプター18Aからライトガイド14を取り外して内視鏡13に取り付ける際の手順等については、上述の第1の実施形態と全く同様である。

10

【0126】

以上説明したように上記第2の実施形態においては、上述の第1の実施形態と同様である。また、これに加えて、本実施形態では、照明用アダプター18Aの内部に対物レンズ31a、偏光三角プリズム31b、偏光ハーフプリズム31c、偏光シャッター31d等を具備することによって、カメラユニットの形態で使用する場合には、術部の観察像についての立体観察を容易に行なうことができる。

【0127】

(第3の実施形態)

20

次に、本発明の第3の実施形態の内視鏡システムについて、以下に説明する。

【0128】

本実施形態の内視鏡システムは、これを術部観察用のTVカメラとして用いる際の撮像領域とライトガイド(14)による照明光の照明領域とを略一致させ得るようにした構成の一例である。

【0129】

図6は、本発明の第3の実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示す縦断面図である。

【0130】

本実施形態の構成は、基本的には上述の第1の実施形態の内視鏡システムと略同様であって、カメラユニットを構成する照明用アダプターの構成が異なるのみである。即ち、図6に示すように、上述の第1の実施形態における照明用アダプター18に対して、本実施形態における照明用アダプター18Bは、その内部に設けられる照明光学系に照明範囲を絞る集光手段である集光レンズ34を含んで具備している点が異なるのみである。したがって、上述の第1の実施形態と同様の構成については、同じ符号を附してその詳細説明は省略し、異なる部位についてのみ以下に説明する。

30

【0131】

上述したように、本実施形態の内視鏡システムにおいて用いられるカメラユニットを構成する部材のうち照明用アダプター18Bは、その内部に照明範囲を絞る集光手段である集光レンズ34を有して構成されている。

40

【0132】

この集光レンズ34は、当該照明用アダプター18Bの第2アダプタ接続部18eに接続された状態にあるライトガイド14の照明光出射部14aとプリズム18fの入射面との間に形成される光路上に配置され、そのレンズ面が上記プリズム18fの入射面に対向するように、かつ照明光出射部14aに対向するように配設されている。

【0133】

これにより、ライトガイド14の照明光出射部14aから出射される照明光は、当該集光レンズ34によって集光された後、プリズム18fを介して出射開口18gから射出し所定の照明領域D1(図6参照)を照明するようになっている。

【0134】

50

この場合において、照明領域 D 1 は、集光レンズ 3 4 によって撮像領域 D 1 と略一致するように設定されている。その他の構成及び作用は、上述の第 1 の実施形態と全く同様である。

【 0 1 3 5 】

以上説明したように、上記第 3 の実施形態によれば、上述の第 1 の実施形態と同様の効果を得ることができる。これに加えて、照明用アダプター 1 8 B においては、所望の照明領域を照明し得るようにライトガイド 1 4 から出射する照明光束を所定の範囲に集光させる集光レンズ 3 4 をさらに備えて構成したので、本内視鏡システムをカメラユニットの形態で使用する際には、照明領域と撮像領域とを略一致するように設定することができる。これによって、所望の部位の照明をより効率的に行なうことができる。

10

【 0 1 3 6 】

(第 4 の実施形態)

次に、本発明の第 4 の実施形態の内視鏡システムについて、以下に説明する。

【 0 1 3 7 】

本実施形態の内視鏡システムは、カメラヘッド及びカメラアダプターからなる撮像手段に焦点調節機能と変倍機能とを備えて構成した場合の一例である。

【 0 1 3 8 】

図 7 , 図 8 , 図 9 は、本発明の第 4 の実施形態を示し、図 7 , 図 8 は、本実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示す縦断面図である。このうち、図 7 は、観察部位までの距離 (W D 1) が長い場合の例を図示している。また、図 8 は、観察部位までの距離 (W D 2) が図 7 の場合 (W D 1) よりも短い場合の例を図示している。図 9 は、本実施形態の内視鏡システムにおける内視鏡ユニットの概略構成を示す図である。なお、図 9 においては一部を断面で示している。

20

【 0 1 3 9 】

本実施形態の構成は、基本的には上述の第 1 の実施形態の内視鏡システムと略同様であるが、撮像手段の焦点調節機能と変倍機能とを具備するための構成、即ちカメラアダプター 1 2 C の内部構成と、照明用アダプター 1 8 C の内部構成が若干異なる。したがって、上述の第 1 の実施形態と同様の構成については、同じ符号を附してその詳細説明は省略し、異なる部位についてのみ以下に説明する。

【 0 1 4 0 】

上述したように、本実施形態の内視鏡システムにおいて用いられる撮像手段を構成する部材のうちカメラアダプター 1 2 C は、その内部に焦点調節機能を実現するフォーカス調整機構 3 6 と、変倍機能を実現するズーム機構 3 7 とを具備して構成されている。

30

【 0 1 4 1 】

カメラアダプター 1 2 C は、上述の第 1 の実施形態のものと同様に図 7 に示すように略円筒形状の本体部を有して形成されている。この本体部の一端 (先端側) には、第 1 の接続部である第 1 取付部 1 2 a が、同本体部の他端 (基端側) にはカメラ取付部 1 2 c が設けられている。

【 0 1 4 2 】

カメラアダプター 1 2 C の本体部の内部には、フォーカス調整機構 3 6 と、変倍機能を実現するズーム機構 3 7 と、結像レンズ 1 2 d 等が配設されている。

40

【 0 1 4 3 】

フォーカス調整機構 3 6 は、光軸 O 1 上において焦点調節のために同光軸 O 1 に沿う方向に移動自在に配設されるフォーカスレンズ 3 6 a と、このフォーカスレンズ 3 6 a を光軸 O 1 に沿う方向に移動させるためのフォーカスレンズ移動機構の一部を構成するラック 3 6 f を具備し同フォーカスレンズ 3 6 a を固定保持するフォーカスレンズ移動枠 3 6 b と、このフォーカスレンズ移動枠 3 6 b のラック 3 6 f に噛合して同フォーカスレンズ移動機構の一部を構成するフォーカス歯車 3 6 c と、このフォーカス歯車 3 6 c を回動自在に軸支するフォーカスダイヤル回転軸 3 6 e と、このフォーカスダイヤル回転軸 3 6 e の他端側の同軸上に設けられカメラアダプター 1 2 C の本体部の外部に配設されるフォーカ

50

スダイヤル 3 6 d 等によって主に構成されている。

【 0 1 4 4 】

この構成により、フォーカスダイヤル 3 6 d が図 7 の矢印 R 1 方向、即ちフォーカスダイヤル回転軸 3 6 e 周りに回動させられると、これに伴ってフォーカス歯車 3 6 c が同方向に回動する。すると、このフォーカス歯車 3 6 c の回動力は、フォーカス歯車 3 6 c に噛合するラック 3 6 f に伝達される。これにより、ラック 3 6 f は、フォーカスレンズ移動枠 3 6 b を図 7 に示す矢印 Y 1 に沿う方向、即ち光軸 O 1 に沿う方向へと移動させる。この移動に伴って、同フォーカスレンズ移動枠 3 6 b に固定保持されているフォーカスレンズ 3 6 a は同方向、即ち光軸 O 1 に沿う方向（矢印 Y 1 方向）に移動するようになっている。この場合のフォーカスレンズ 3 6 a の移動量や移動方向は、フォーカスダイヤル 3 6 d の回転量や回転方向により設定することができる。したがって、使用者（術者）は、フォーカスダイヤル 3 6 d を任意に操作することによって、撮像手段による観察画像もしくは内視鏡画像の焦点調節をおこなうことができるようになっている。

10

【 0 1 4 5 】

ズーム機構 3 7 は、ズーム光学系の一部を構成する第 1 群ズームレンズ 3 7 a と、同様にズーム光学系の一部を構成する第 2 群ズームレンズ 3 7 b と、この第 2 群ズームレンズ 3 7 b を固定保持するズームレンズ移動枠 3 7 c と、ズームレンズ移動機構の一部を構成するガイドピン 3 7 d と、このガイドピン 3 7 d の移動をガイドするガイド溝 3 7 e a を内部に有するズームダイヤル 3 7 e 等によって主に構成されている。

【 0 1 4 6 】

第 1 群ズームレンズ 3 7 a は、ズーム光学系の一部を構成し光軸 O 1 上にあって当該カメラアダプター 1 2 C の内部における固定部に固設されている。

20

【 0 1 4 7 】

第 2 群ズームレンズ 3 7 b は、同様にズーム光学系の一部を構成し光軸 O 1 上にあって焦点調節のために同光軸 O 1 に沿う方向に移動自在に配設されている。

【 0 1 4 8 】

ズームレンズ移動枠 3 7 c は、第 2 群ズームレンズ 3 7 b を固定保持しつつ、当該カメラアダプター 1 2 C の内部空間において、光軸 O 1 に沿う方向に移動自在に配設されている。

【 0 1 4 9 】

ガイドピン 3 7 d は、ズームレンズ移動枠 3 7 c に対して外方に向けて植設される軸状の部材からなり、当該カメラアダプター 1 2 C の本体部の周面上に形成されるカム溝 1 2 k に係合している。即ち、ガイドピン 3 7 d とカム溝 1 2 k とは、第 2 群ズームレンズ 3 7 b を光軸 O 1 に沿う方向（図 7 の矢印 Y 2 方向）に移動させるためのズームレンズ移動機構を構成している。

30

【 0 1 5 0 】

ズームダイヤル 3 7 e は、当該カメラアダプター 1 2 C の本体部の外周面に沿って回動自在に配置されている。このズームダイヤル 3 7 e の内側部には、ガイド溝 3 7 e a が形成されている。このガイド溝 3 7 e a には、上述のガイドピン 3 7 d の先端部が保持されている。

40

【 0 1 5 1 】

このような構成により、術者がズームダイヤル 3 7 e をカメラアダプター 1 2 C の本体部の外周面に沿う方向に回動させると、この回動に伴って同ズームダイヤル 3 7 e は、ガイド溝 3 7 e a を介してガイドピン 3 7 d をガイドして同方向に回動させる。

【 0 1 5 2 】

当該ガイドピン 3 7 d は、カメラアダプター 1 2 C の本体部のカム溝 1 2 k に係合しているため、同カム溝 1 2 k に沿って移動する。この移動により、ガイドピン 3 7 d は、図 7 の矢印 Y 2 方向、即ち光軸 O 1 に沿う方向へとズームレンズ移動枠 3 7 c を移動させるようになっている。

【 0 1 5 3 】

50

なお、カメラアダプター 12C 内に配置される上記各光学系、即ちフォーカスレンズ 36a と、第 1 群ズームレンズ 37a と、第 2 群ズームレンズ 37b と、結像レンズ 12d とのそれぞれは、同一軸上、即ち光軸 O1 上に配置されている。

【0154】

そして、カメラアダプター 12C と後述する照明用アダプター 18C とが連結された状態（図 7 の状態）では、カメラアダプター 12C の側の各光学系（36a, 37a, 37b, 12d）の光軸 O1 と、照明用アダプター 18C の貫通孔 18c の中心軸とは、略一致するように構成されている。

【0155】

また、カメラアダプター 12C と内視鏡 13 とが連結された状態（図 9 の状態）では、カメラアダプター 12C の側の各光学系（36a, 37a, 37b, 12d）の光軸と、内視鏡 13 の接眼レンズ 13c の光軸とは、同一軸上、即ち光軸 O1 上に略一致するように構成されている。

10

【0156】

ここで、光軸 O1 は、撮像素子 11a の受光面に対して略直交する方向であって、当該撮像素子 11a の受光面の略中心部を通るように設定されているのは、上述の第 1 の実施形態と同様である。

【0157】

その他の構成、即ち本カメラアダプター 12C とカメラヘッド 11 や照明用アダプター 18C 又は内視鏡 13 との連結手段等については、上述の第 1 の実施形態と同様である。

20

【0158】

次に、カメラユニットの一部を構成する照明用アダプター 18C は、図 7 に示すように上述の第 1 の実施形態におけるプリズム 18f に代えて、照明光反射手段である可動ミラー等からなる照明位置調整機構 35 を具備して構成されている。

【0159】

この照明位置調整機構 35 は、照明用アダプター 18C の突出部 18b の内部に設けられており、当該照明用アダプター 18C に接続されるライトガイド 14 の照明光出射部 14a から出射された照明光の光路を変更して出射開口 18g へと出射させるのに際して、出射角度を任意に変更し照明方向を調整し得るようにすることで、照明光を所定の範囲内における所望の方向へと出射するための照明光路変更光学系である。その詳細構成は、次のようになっている。

30

【0160】

即ち、照明位置調整機構 35 は、ライトガイド 14 からの照明光を受けて所定の方向へと反射させることにより当該照明光の光軸 O2（図 7 参照）を折り曲げて同照明光の光路を変更する反射ミラー 35a と、この反射ミラー 35a を固定保持するミラー移動枠 35b と、このミラー移動枠 35b を回動自在に軸支するミラー回転軸 35c と、上記ミラー移動枠 35b の裏面側に連設されて同ミラー移動枠 35b を任意に回動させる照明位置調整レバー 35d 等によって主に構成されている。

【0161】

照明位置調整機構 35 は、照明用アダプター 18C に対してライトガイド 14 が接続された状態（図 7 の状態）において、照明光出射部 14a に対向する部位に形成される照明用アダプター 18C の突出部 18b の内部空間、即ち照明光出射部 14a から出射される照明光の光路上に配設されている。

40

【0162】

この場合において、ミラー回転軸 35c は、照明光出射部 14a から出射される照明光の光軸 O2 に対して直交する方向に沿うように、照明用アダプター 18C の内部固定部材（特に図示せず）に対して軸支されている。

【0163】

このミラー回転軸 35c には、ミラー移動枠 35b が、同ミラー回転軸 35c を回動中心として回動自在に配設されている。

50

【0164】

このミラー移動枠35bの一方の面上には、反射ミラー35aが一体に固設されている。

【0165】

この反射ミラー35aは、図7に示す状態、即ち照明用アダプター18Cに対してライトガイド14が接続された状態において、その反射面が照明光出射部14a及び出射開口18gのそれぞれに向くように、ミラー移動枠35bの面上に配置されている。

【0166】

つまり、反射ミラー35aは、その断面が、照明光出射部14aから出射される照明光の光軸O2に対して傾くように配置されている。これにより、照明光出射部14aからの照明光は、反射ミラー35aの反射面によって出射開口18gに向けて反射されるようになっている。

10

【0167】

この場合において、光軸O2に対する反射ミラー35aの傾斜角度は、照明位置調整レバー35dによって、所定の範囲内において任意に変更することができるようになっている。

【0168】

即ち、ミラー移動枠35bには、その裏面より外方に向けて照明位置調整レバー35dが突出するように一体に配設されている。そして、この照明位置調整レバー35dの先端部は、照明用アダプター18Cの突出部18bの外部に露出するように設定されている。これにより、照明位置調整レバー35dの先端部近傍は、照明光を所望の部位に照射し得るように位置調整を行なうための操作部材としての役目をする。

20

【0169】

この場合において、照明用アダプター18Cの突出部18bには、照明位置調整レバー35dの先端を貫通させて、外部に露出させるための孔（特に図示せず）が形成されている。この孔は、照明位置調整レバー35dを、図7に示す矢印R2方向に傾倒自在にガイドし、かつその可動範囲を規制するために、所定の長さ寸法を有する長孔状に形成されている。

【0170】

なお、照明位置調整レバー35dの可動範囲は、上述したように照明用アダプター18Cの突出部18bに形成される長孔の長手方向の寸法によって規制されている。この長孔の長手方向の寸法は、光軸O2に対する反射ミラー35aの傾斜角度を規制するものでもある。ここで、照明位置調整レバー35dの可動範囲としては、照明光出射部14aから出射し反射ミラー35aの反射面によって反射した後の照明光が、出射開口18gから確実に射出し得る際の反射ミラー35aの傾斜角度を保持する範囲内に設定される。

30

【0171】

その他の構成については、上述の第1の実施形態と全く同様である。

【0172】

このように構成される本実施形態の内視鏡システムにおいて、撮像手段と照明用アダプター18Cとを連結してカメラユニットの形態で使用する際の作用は、次のようになる。

40

【0173】

まず、図7に示す状態は、カメラユニットから符号WD1で示すだけの距離（ワーキングディスタンス。観察距離）を有する部位にある観察部位（術部）A2を観察する場合を示している。

【0174】

この状態において観察を行なう際には、まず、術者は、所望する観察部位（術部）A2を中心とする所定の領域を撮像し得るようにカメラユニットの位置を固定する。

【0175】

カメラユニットの位置が設定されたら、照明光が所望する撮像領域を適正に照明するように、即ち撮像手段（観察系）の光軸O1と照明光の光軸O2とが観察部位（術部）A2

50

にて交差する状態となるように、照明位置調整機構 35 を用いて光軸 O 2 の観察部位（術部）A 2 の面に対する入射角度 E 1（図 7 参照）を設定する。

【0176】

即ち、術者は、照明位置調整レバー 35 d の先端部近傍を掴まんで、これを図 7 の矢印 R 2 に沿う方向に傾倒させる。すると、これに従動してミラー移動枠 35 b 及びミラー移動枠 35 b は、ミラー回転軸 35 c を回動中心として光軸 O 2 に対して傾く方向に回動する。

【0177】

このとき、照明光出射部 14 a からの照明光は、反射ミラー 35 a の反射面により反射した後、出射開口 18 g に向けて出射している。この照明光の光軸 O 2 が、図 7 に示す状態、即ち所望する観察部位（術部）A 2 に向けて出射するように、照明位置調整レバー 35 d の傾倒量を調整する。

10

【0178】

所望する撮像領域を照明光が適切に照明し得るように調整ができたなら、続いて、術者は、ズームダイヤル 37 e を適宜、所定方向に回動させることにより所望の撮像倍率に設定する。また、フォーカスダイヤル 36 d を適宜、所定方向に回動させることにより焦点調節操作を行なう。この場合において、術者は、モニター 24 に表示される観察画像を見ながら、変倍操作及び焦点調節の各操作を行なう。

【0179】

この図 7 に示す状態から図 8 に示す状態へと、カメラユニットの設定変更を行なう際の作用を説明する。図 8 に示す状態は、カメラユニットから符号 WD 2 で示すだけの距離を有する部位にある観察部位（術部）A 2 を観察する場合を示している。ここで、距離 WD 2 は、上述の図 7 に示す距離 WD 1 より短い場合（ $WD 1 > WD 2$ ）を例示している。

20

【0180】

まず、術者は、アームロック解除スイッチ 15 b を操作して、ホルダー部 15 のロック状態を解除した後、図 7 の状態（距離 WD 1）にあるカメラユニットを、図 8 の状態（距離 WD 2）にまで移動させる。そして、その位置でアームロック解除スイッチ 15 b を操作して、ホルダー部 15 のロック状態にし、カメラユニットを空間上における所定の位置に固定する。

【0181】

続いて、上述したのと同様の手順によって、照明光の軸調整と変倍設定と焦点調節設定を行なう。ここで、照明光の軸調整を行なうのに際しては、次のように行なう。

30

【0182】

図 8 に示す状態においては、距離 WD 2 が図 7 に示す場合の距離 WD 1 よりも短くなるように設定されている。そのため、照明光の光軸 O 2 の観察部位（術部）A 2 の面に対する入射角度 E 2 は、上述の図 7 の状態よりも小となる（ $E 1 > E 2$ ）。

【0183】

そのために、図 7 の状態から照明位置調整レバー 35 d を図 8 に示す矢印 R 2 a に沿う方向に傾倒させることになる。これにより、反射ミラー 35 a は、ミラー回転軸 35 c を回動中心として図 8 において時計方向へと回動する。こうして、撮像手段の光軸 O 1 と照明光の光軸 O 2 とが観察部位（術部）A 2 にて交差する状態となるように調整する。

40

【0184】

一方、本実施形態の内視鏡システムにおいて、図 7、図 8 に示すカメラユニットの形態から照明用アダプター 18 c を取り外し、この照明用アダプター 18 c からライトガイド 14 を取り外す際の作用や、撮像手段に対して内視鏡 13 を取り付け、この内視鏡 13 にライトガイド 14 を接続して内視鏡ユニットの形態（図 9 参照）を構成させる際の作用については、上述の第 1 の実施形態と全く同様の手順で行なう。

【0185】

以上説明したように上記第 4 の実施形態によれば、反射ミラー 35 a を照明光の光軸 O 2 に対して傾く方向に回動自在に配置したことにより、照明光の光路を任意に設定するこ

50

とができ、よって照明光の照射位置を所望の部位に設定することができるので、カメラユニットの形態で使用する場合において、当該カメラユニットと観察部位となる術部 A 2 との間の距離 W D を変更した場合にも、常に撮像手段の光軸 O 1 と所望の観察部位（術部）A 2 との交点に対して照明光の光軸 O 2 を略一致させるように調整することができる。したがって、これによりカメラユニットと観察部位（術部）との距離 W D に関らず、常に所望の観察部位に向けて効率的な照明を行なうことができる。

【0186】

また、フォーカスダイヤル 3 6 d の回転操作方向を含む面と、ズームダイヤル 3 7 e の回転操作方向を含む面とを、互いに略直交する方向となるように、両ダイヤル 3 6 d , 3 7 e の配置を工夫している。

10

【0187】

つまり、ズームダイヤル 3 7 e とフォーカスダイヤル 3 6 d の各操作方向を異なる回転操作方向とし、この場合において、より微妙な操作を必要とするフォーカスダイヤル 3 6 d を撮像手段の光軸 O 1 に沿う方向を含む面と同じ面内で回転操作させるように構成している。これにより、観察像の表示調整を詳細に行なうことができ、よって操作性の向上に寄与することができる。

【0188】

（第 5 の実施形態）

次に、本発明の第 5 の実施形態の内視鏡システムについて、以下に説明する。

【0189】

図 1 0 , 図 1 1 は、本発明の第 5 の実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示す縦断面図である。このうち、図 1 0 は、観察部位までの距離（W D 1 ）が長い場合の例を図示している。また、図 1 1 は、観察部位までの距離（W D 2 ）が図 1 0 の場合（W D 1 ）よりも短い場合の例を図示している。

20

【0190】

本実施形態の内視鏡システムは、上述の第 4 の実施形態と略同様の構成からなるものである。これに加えて、本実施形態においては、照明用アダプター 1 8 D に対して上述の第 3 の実施形態と同様に集光レンズ 3 4 a を設けると共に、この集光レンズ 3 4 a を可動させる照明領域調整機構 3 8 を備えることで、照明領域と撮像領域とを略一致させることができるようになってきている。したがって、上述の第 4 の実施形態と同様の構成については、

30

同じ符号を附してその詳細説明は省略し、異なる部位についてのみ以下に説明する。

【0191】

撮像手段による撮像領域は、カメラユニットと観察部位との距離や、撮像手段の観察倍率によって変化ようになってきている。そこで、照明用アダプター 1 8 D を介して所望の観察部位へと出射されるライトガイド 1 4 からの照明光の照明領域は、撮像手段による撮像領域に略一致しているのが望ましい。

【0192】

本実施形態の内視鏡システムにおける照明用アダプター 1 8 D は、集光レンズ 3 4 a を照明光の光軸 O 2 に沿う方向に稼動させることで照明光の照明領域を調整する照明領域調整機構 3 8 を具備して構成される。

40

【0193】

照明領域調整機構 3 8 は、ライトガイド 1 4 の照明光出射部 1 4 a に対向する位置に配置され集光領域調節のために同ライトガイド 1 4 からの照明光の光軸 O 2 に沿う方向（図 1 0 の矢印 X 1 に沿う方向）に移動自在に配設される集光レンズ 3 4 a と、この集光レンズ 3 4 a を光軸 O 2 に沿う方向に移動させるための集光レンズ移動機構の一部を構成するラック 3 8 f を具備し同集光レンズ 3 8 a を固定保持する集光レンズ移動枠 3 8 b と、この集光レンズ移動枠 3 8 b のラック 3 8 f に噛合して同集光レンズ移動機構の一部を構成する集光領域調整歯車 3 8 c と、この集光領域調整歯車 3 8 c を回動自在に軸支する集光領域調整ダイヤル回転軸 3 8 e と、この集光領域調整ダイヤル回転軸 3 8 e の他端側の同軸上に設けられ照明用アダプター 1 8 D の突出部 1 8 b の外部に配設される集光領域調整

50

ダイヤル 38 d 等によって主に構成されている。

【0194】

この構成により、集光領域調整ダイヤル 38 d が図 10 の矢印 R 3 方向、即ち集光領域調整ダイヤル回転軸 38 e 周りに回動させられると、これに伴って集光領域調整歯車 38 c が同方向に回動する。すると、この集光領域調整歯車 38 c の回動力は、集光領域調整歯車 38 c に噛合するラック 38 f に伝達される。これにより、ラック 38 f は、集光レンズ移動枠 38 b を図 10 に示す矢印 X 1 に沿う方向、即ち光軸 O 2 に沿う方向へと移動させる。この移動に伴って、同集光レンズ移動枠 38 b に固定保持されている集光レンズ 34 a は同方向、即ち光軸 O 2 に沿う方向（矢印 X 1 方向）に移動するようになっている。この場合の集光レンズ 34 a の移動量や移動方向は、集光領域調整ダイヤル 38 d の回

10

【0195】

その他の構成については、上述の第 4 の実施形態と全く同様である。

【0196】

このように構成される本実施形態の内視鏡システムにおいて、撮像手段と照明用アダプター 18 D とを連結してカメラユニットの形態で使用する際の作用は、次のようになる。

【0197】

まず、図 10 に示す状態は、カメラユニットから符号 W D 1 で示すだけの距離（ワーキングディスタンス。観察距離）を有する部位にある観察部位（術部）A 2 を観察する場合を示している。

20

【0198】

この状態において観察を行なう際には、まず、術者は、所望する観察部位（術部）A 2 を中心とする所定の領域を撮像し得るようにカメラユニットの位置を固定する。そして、上述の第 4 の実施形態と同様の手順により、ズームダイヤル 37 e の回動操作による所望の撮像倍率の設定や、フォーカスダイヤル 36 d の回動操作による焦点調節操作や、照明位置調整機構 35 を用いて撮像手段の光軸 O 1 と照明光の光軸 O 2 とを略一致させるように設定する。

30

【0199】

次いで、照明領域調整機構 38 を用いて、所望の撮像領域を適正に照明し得るように撮像領域と照明領域とが略一致するように照明領域の調整を行なう。

【0200】

即ち、術者は、集光領域調整ダイヤル 38 d を図 7 の矢印 R 3 に沿う方向に回動させる。すると、これに従動して集光領域調整歯車 38 c は同方向に回動する。この集光領域調整歯車 38 c の回動力はラック 38 f に伝達される。これにより、集光レンズ移動枠 38 b 及び集光レンズ 34 a は、図 10 に示す矢印 X 1 に沿う方向（光軸 O 2 に沿う方向）に移動する。

【0201】

術者は、集光領域調整ダイヤル 38 d の回転量や回転方向を任意に回動操作することで、集光レンズ 34 a の移動量や移動方向を設定し、よって、所望の照明領域 D 3（図 10 参照）を設定する。

40

【0202】

このように、使用者（術者）は、集光領域調整ダイヤル 38 d を任意に操作して、撮像手段による撮像領域とライトガイド 14 による照明光の照明領域とを、図 10 に示す符号 D 3 のように略一致させる調整を行なう。

【0203】

なお、これらの設定操作は、モニター 24 に表示される観察画像を見ながら行なう。

【0204】

50

次に、この図10に示す状態から図11に示す状態へと、カメラユニットの設定変更を行なう際の作用を説明する。図10に示す状態は、カメラユニットから符号WD2で示すだけの距離を有する部位にある観察部位(術部)A2を観察する場合を示している。ここで、距離WD2は、上述の図10に示す距離WD1より短い場合($WD1 > WD2$)を例示している。

【0205】

まず、術者は、アームロック解除スイッチ15bを操作して、ホルダー部15のロック状態を解除した後、図10の状態(距離WD1)にあるカメラユニットを、図11の状態(距離WD2)にまで移動させる。そして、その位置でアームロック解除スイッチ15bを操作して、ホルダー部15のロック状態にし、カメラユニットを空間上における所定の位置に固定する。

10

【0206】

続いて、上述したのと同様の手順によって、照明光の軸調整と照明領域の調整と変倍設定と焦点調節設定等の各設定等を行なう。なお、この場合における照明領域の調整は、撮像領域と照明領域とを、図11に示す符号D4のように略一致させる調整である。

【0207】

一方、本実施形態の内視鏡システムにおいて、図10、図11に示すカメラユニットの形態から照明用アダプター18Dを取り外し、この照明用アダプター18Dからライトガイド14を取り外す際の作用や、撮像手段に対して内視鏡13を取り付け、この内視鏡13にライトガイド14を接続して内視鏡ユニットの形態(特に図示せず。なお図9参照)を構成させる際の作用については、上述の第1の実施形態と全く同様の手順で行なう。

20

【0208】

以上説明したように上記第5の実施形態によれば、上述の第4の実施形態と同様の効果を得ることができる。これに加えて、本実施形態においては、照明用アダプター18Dに集光レンズ34aを設け、この集光レンズ34aを光軸O2に沿う方向に移動自在とする照明領域調整機構38を具備して構成している。これにより、カメラユニットの形態で使用する場合において、当該カメラユニットと観察部位となる術部A2との間の距離WDを変更したり、撮像倍率を変更した場合にも、常に撮像手段による撮像領域と所望の観察部位(術部)A2を含む照明領域とを略一致させるように調整することができる。したがって、これによりカメラユニットと観察部位(術部)との距離WDや撮影倍率に関らず、常に所望の観察部位を含む撮像領域に対して効率的な照明を行なうことができる。

30

【0209】

上述の各実施形態においては、ライトガイド14を照明用アダプター(18, 18A, 18B, 18C, 18D)及び内視鏡(13)のそれぞれに対して着脱自在に構成している。撮像手段と照明用アダプター(18, 18A, 18B, 18C, 18D)とを連結させてカメラユニットの形態で使用するときには、ライトガイド14は照明用アダプター(18, 18A, 18B, 18C, 18D)に接続する。また、撮像手段と内視鏡(13)とを連結させて内視鏡ユニットとして使用する場合には、ライトガイド14は内視鏡(13)に接続するように構成される。

40

【0210】

これに対して、ライトガイド14とカメラアダプター(12, 12A, 12C)とを一体に構成することが考えられる。このような構成とすれば、カメラユニットの形態と内視鏡ユニットの形態との間で切り換えを行なう際には、照明用アダプターの着脱と内視鏡の着脱を行なうのみでよいので至便である。この場合の例を、本発明の第6の実施形態として、以下に説明する。

【0211】

(第6の実施形態)

次に、本発明の第6の実施形態の内視鏡システムについて、以下に説明する。

【0212】

50

図 1 2 , 図 1 3 は、本発明の第 6 の実施形態を示し、このうち図 1 2 は、本実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示す縦断面図である。図 1 3 は、本実施形態の内視鏡システムにおける内視鏡ユニットの概略構成を示す縦断面図である。

【 0 2 1 3 】

本実施形態の内視鏡システムは、上述の第 1 の実施形態及び第 4 の実施形態と基本的には同様の構成からなる。本実施形態においては、上述したようにライトガイド 1 4 とカメラアダプター 1 2 E とを一体に構成すると共に、これに対応させた内部構成を有する照明用アダプター 1 8 E によって構成している点が異なる。したがって、上述の第 1 , 第 4 の実施形態と同様の構成については、同じ符号を附してその詳細説明は省略し、異なる部位についてのみ以下に説明する。

10

【 0 2 1 4 】

本実施形態におけるカメラユニットを構成する撮像手段のうちカメラアダプター 1 2 E は、図 1 2 に示すように、その本体部の先端側の外周縁部近傍には、ライトガイド保持部 1 2 E g が外方に向けて突設されている。このライトガイド保持部 1 2 E g の内部には、当該カメラアダプター 1 2 E の本体部を通る光軸 O 1 に沿う方向に貫通路 1 2 E h が形成されている。この貫通路 1 2 E h 内にライトガイド 1 4 が挿通している。

【 0 2 1 5 】

ライトガイド 1 4 の先端側には、照明用アダプター 1 8 E の第 2 アダプタ接続部 1 8 e との接続部であり、また内視鏡 1 3 の L G 接続部 1 3 e との接続部となる第 2 取付部 1 4 b (第 2 の接続部) が形成されている。この第 2 取付部 1 4 b の先端面は、照明光が出射する照明光出射部 1 4 a となっている。

20

【 0 2 1 6 】

照明用アダプター 1 8 E には、カメラアダプター 1 2 E に対して連結する際に係合する二つの接続部、即ち当該カメラアダプター 1 2 E 側の第 1 取付部 1 2 a (第 1 の接続部) に対応する接続部 1 8 a a と、同カメラアダプター 1 2 E 側の第 2 取付部 1 4 b (第 2 の接続部) に対応する第 2 アダプタ接続部 1 8 e とが形成されている。

【 0 2 1 7 】

この二つの接続部 (1 8 a a , 1 8 e) のうち接続部 1 8 a a の内側には、貫通孔 1 8 c が形成されている。そして、当該照明用アダプター 1 8 E がカメラアダプター 1 2 E に接続されたときには、当該貫通孔 1 8 c は、カメラアダプター 1 2 E の光路に連設されるようになり、撮像手段の光軸 O 1 を中心とする光路を形成している。

30

【 0 2 1 8 】

第 2 アダプタ接続部 1 8 e の内側は、これに接続されるライトガイド 1 4 からの照明光を通過させる光路 1 8 j が形成されていて、当該光路 1 8 j は、上記貫通孔 1 8 c と連通している。

【 0 2 1 9 】

照明用アダプター 1 8 E の内部には、ライトガイド 1 4 からの照明光の光軸 O 2 を折り曲げる光学プリズム等からなる三角プリズム 3 9 と、この三角プリズム 3 9 からの照明光を観察部位に向けて反射する半透過鏡等からなるハーフミラー 4 0 が、それぞれ所定の部位に配設されている。

40

【 0 2 2 0 】

このうち、三角プリズム 3 9 は、照明用アダプター 1 8 E の内部において上記光路 1 8 j 上に配設されている。この三角プリズム 3 9 は、照明用アダプター 1 8 E とカメラアダプター 1 2 E とを連結状態にしたときに、カメラアダプター 1 2 E 側のライトガイド 1 4 の照明光出射部 1 4 a に対向する位置に配設されている。そして、この三角プリズム 3 9 は、上記照明光出射部 1 4 a に対向して配置され同照明光出射部 1 4 a からの照明光が入射する入射面 3 9 a と、この入射面 3 9 a に対して角度略 4 5 度傾けて形成され同入射面 3 9 a から入射した照明光束を反射させる反射面 3 9 b と、この反射面 3 9 b に対して角度略 4 5 度傾けて形成され同反射面 3 9 b で反射した照明光を出射する出射面 3 9 c とを有して形成されている。

50

【0221】

この構成により、照明光出射部14aから当該三角プリズム39に向けて出射された照明光は、入射面39aより入射して、反射面39bで反射されることにより、光軸O2が角度略90度折り曲げられて、出射面39cから出射するようになっている。

【0222】

また、ハーフミラー40は、照明光の光軸O2上において上記三角プリズム39の出射面39cに対向する位置であって、かつ撮像手段の光軸O1上に配設されている。このハーフミラー40は、照明用アダプター18Eの内部における固定部18Ekによって固設されている。

【0223】

この場合において、当該ハーフミラー40は、撮像手段の光軸O1に対して角度略45度傾けて配置されている。そして、同ハーフミラー40の反射面は、観察部位の側に向けて配置されている。これと同時に、当該ハーフミラー40の反射面は、照明光の光軸O2に対しても角度略45度傾けて配置されている。そして、同ハーフミラー40の反射面は、三角プリズム39の出射面39cに向けて配置されている。

10

【0224】

したがって、この構成により、ハーフミラー40は、三角プリズム39の出射面39cから出射される照明光を受けて、観察部位の側に向けて反射するようになっている。これと同時に、当該ハーフミラー40は、観察部位からの光束（観察部位の観察対象物によって反射してカメラユニット側に向けて入射する光束）を透過させることにより、当該カメラユニットの撮像手段（の撮像素子11a）の側へと向かう撮像用光束を妨げないようにしている。

20

【0225】

一方、図13に示すように、本実施形態におけるカメラアダプター12Eに対して内視鏡13を連結して内視鏡ユニットとして使用する際には、カメラアダプター12Eの第1取付部12a（第1の接続部）に対して内視鏡13のカメラ接続部13fとを接続すると共に、同カメラアダプター12Eの第2取付部14b（第2の接続部）に対して内視鏡13のLG接続部13eを接続する。

【0226】

なお、本実施形態において適用される内視鏡13は、上述の第1の実施形態と同様のものを適用し得る。したがって、その構成の詳述は省略する。

30

【0227】

また、本実施形態においては、ライトガイド14とカメラアダプター12Eとを一体に構成し、ライトガイド14からの照明光を、光軸O2上に固定された三角プリズム39及びハーフミラー40によって、光軸O1と重なるように導いているので、上述の第4の実施形態における照明位置調整機構35を不要としている。

【0228】

その他の構成及び作用は、上述の第1の実施形態または第4の実施形態と略同様である。

【0229】

以上説明したように上記第6の実施形態によれば、上述の第1、第4の実施形態と略同様の効果を得ることができる。これに加えて、本実施形態によれば、ライトガイド14とカメラアダプター12Eとを一体に構成したことにより、カメラユニットの形態と内視鏡ユニットの形態とに切り換える際には、照明用アダプター18Eの着脱と内視鏡13の着脱を行なうのみでよい。したがって、操作性の向上に寄与することができる。

40

【0230】

また、ライトガイド14からの照明光を撮像手段の光軸O1と同軸上に導くようにしたので、常に適切な照明をおこなうことができる。また、例えば、観察部位が深い穴形状であるような場合にも、撮像方向と同方向から照明を行なうことになるので、陰が形成されることもなく効率的な照明を得ることができる。

50

【0231】

ところで、上述の各実施形態においては、カメラアダプター(12, 12A, 12C, 12E)と照明用アダプター(18, 18A, 18B, 18C, 18D)とを着脱自在に構成している。これにより、カメラアダプター(12, 12A, 12C, 12E)に対して照明用アダプター(18, 18A, 18B, 18C, 18D)を連結させてカメラユニットの形態とする一方、このカメラユニットから照明用アダプター(18, 18A, 18B, 18C, 18D)を取り外した後、これに代えて、内視鏡(13)を取り付けることで内視鏡ユニットの形態とすることができるように構成している。

【0232】

これに対して、上述のカメラアダプター(12, 12A, 12C)と照明用アダプター(18, 18A, 18B, 18C, 18D)とを一体に構成したカメラユニットとすることが考えられる。このような構成とすれば、カメラユニットの形態と内視鏡ユニットの形態との間で切り換えを行なう際には、カメラユニットに対して内視鏡の着脱を行なうのみでよいので至便である。この場合の例を、本発明の第7, 第8, 第9の実施形態として、以下に説明する。

【0233】

(第7の実施形態)

次に、本発明の第7の実施形態の内視鏡システムについて、以下に説明する。

【0234】

図14, 図15は、本発明の第7の実施形態を示し、このうち図14は、本実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示す縦断面図である。図15は、本実施形態の内視鏡システムにおける内視鏡ユニットの概略構成を示す縦断面図である。

【0235】

本実施形態の内視鏡システムは、上述の第1の実施形態と基本的には同様の構成からなる。本実施形態においては、上述したようにカメラアダプターに相当する本体部12Fと照明用アダプターに相当する照明保持部18Fとを一体に構成したカメラ照明用アダプター41を有し、内視鏡ユニットとして使用する際には、カメラ照明用アダプター41に対して内視鏡13Fを連結する構成としている点が異なる。したがって、上述の第1, 第4の実施形態と同様の構成については、同じ符号を附してその詳細説明は省略し、異なる部位についてのみ以下に説明する。また、本実施形態の発明思想としては、上述の第6の実施形態と略同様である。

【0236】

本実施形態においては、撮像素子11aを有するカメラヘッド11と、本体部12F及び照明保持部18Fとからなるカメラ照明用アダプター41とによって撮像手段が構成される。そして、カメラヘッド11とカメラ照明用アダプター41とを連結した形態の撮像手段が、そのままの状態、上述の各実施形態におけるカメラユニットとして機能するようになっている。

【0237】

カメラ照明用アダプター41は、図14, 図15に示すように、上述の第1の実施形態におけるカメラアダプター12と照明用アダプター18とを連結した場合と全く同様の形状及び構成となるように、本体部12Fと照明保持部18Fとのそれぞれが構成され、両者は一体に形成されている。

【0238】

本体部12Fは、内部に貫通孔11fを有する円筒形状からなり、内部に結像レンズ12dを備えて構成されている。貫通孔11fは、その先端側の開口から入射する観察部位からの光束を通過させる光路を形成するものである。つまり、貫通孔11fは、カメラ照明用アダプター41とカメラヘッド11とが連結状態とされたとき、観察部位からの光束を撮像素子11aへと入射させるための光路を構成している。結像レンズ12dは、貫通孔11fの光路上に固設されている。結像レンズ12dは、観察部位からの光束を透過させて、観察部位の光学像を撮像素子11aの受光面上に結像させる役目をしている。した

10

20

30

40

50

がって、貫通孔 1 1 f には、撮像手段の光軸 O 1 が通っている。

【 0 2 3 9 】

照明保持部 1 8 F は、本体部 1 2 F の先端側の外周縁部近傍から外方に向けて突設されている。照明保持部 1 8 F は、ライトガイド保持部として機能するものである。したがって、照明保持部 1 8 F の端部には、ライトガイド 1 4 の一端部が連結固定されている。照明保持部 1 8 F の内部には、照明光路変更光学系であるプリズム 1 8 f が配置されている。

【 0 2 4 0 】

このプリズム 1 8 f の入射面は、ライトガイド 1 4 の照明光出射部 1 4 a に対向する部位に配置されている。プリズム 1 8 f の出射面は、照明保持部 1 8 F の底面部に形成される出射開口 1 8 g に対向する部位に配置されている。そして、プリズム 1 8 f の入射面とライトガイド 1 4 の照明光出射部 1 4 a との間と、プリズム 1 8 f の出射面と照明保持部 1 8 F の出射開口 1 8 g との間とのそれぞれに、照明光路が形成されている。したがって、ライトガイド 1 4 からの照明光は、照明光出射部 1 4 a から出射した後、プリズム 1 8 f の入射面に入射する。プリズム 1 8 f の入射面へと入射した照明光は、プリズム 1 8 f の反射面で光軸 O 2 が折り曲げられてプリズム 1 8 f の出射面へと反射する。プリズム 1 8 f の出射面へと出射した照明光は、照明保持部 1 8 F の出射開口 1 8 g から外部へ出射して、観察部位を照明するようになっている。

10

【 0 2 4 1 】

一方、本実施形態においては、図 1 4 に示す形態のカメラユニット（撮像手段）に対して内視鏡 1 3 F を連結することができるようになっている。

20

【 0 2 4 2 】

即ち、この場合には、図 1 5 に示すようにカメラ照明用アダプター 4 1 の照明保持部 1 8 F の貫通孔 1 1 f の先端側開口に対して内視鏡 1 3 F の基端部 1 3 b のカメラ接続部 1 3 f を係合させる。この状態で、第 1 固定部材 1 2 b を締め付ける方向に操作する。これにより、当該第 1 固定部材 1 2 b の先端をカメラ接続部 1 3 f の係合周溝 1 3 h に係合させる。この第 1 固定部材 1 2 b による内視鏡 1 3 F の固定手順は、上述の第 1 の実施形態において、カメラアダプター 1 2 と内視鏡 1 3 とを連結固定する際の手順と同様である。

【 0 2 4 3 】

また、照明保持部 1 8 F の出射開口 1 8 g に対して内視鏡 1 3 の L G 接続部 1 3 e を係

30

【 0 2 4 4 】

なお、内視鏡 1 3 F の基端部のカメラ接続部 1 3 f の内部には、接眼レンズ 1 3 c が固設されている。カメラ照明用アダプター 4 1 に対して内視鏡 1 3 F を連結した状態では、カメラヘッド 1 1 の撮像素子 1 1 a と、カメラ照明用アダプター 4 1 側の結像レンズ 1 2 d と、内視鏡 1 3 F の接眼レンズ 1 3 c とは、同一軸上に配置されるようになっている。これにより、内視鏡 1 3 F の接眼レンズ 1 3 c により形成される内視鏡観察像は、結像レンズ 1 2 d を介して撮像素子 1 1 a の受光面上に再結像される。

【 0 2 4 5 】

このように、本実施形態においては、カメラヘッド 1 1 とカメラ照明用アダプター 4 1 とを連結した形態の撮像手段をカメラユニットとして使用することができる。これに対して、内視鏡 1 3 F の基端部 1 3 b の一部（カメラ接続部 1 3 f ）と L G 接続部 1 3 e とを、カメラ照明用アダプター 4 1 の所定の部位（照明保持部 1 8 F の出射開口 1 8 g ）に接続するだけで、内視鏡ユニットの形態に切り換わる。

40

【 0 2 4 6 】

その他の構成及び作用は、上述の第 1 の実施形態または第 4 の実施形態と略同様である。

【 0 2 4 7 】

以上説明したように上記第 7 の実施形態によれば、上述の第 1 の実施形態と同様の効果を得ることができる。これに加えて、本実施形態では、上述の各実施形態におけるカメラ

50

アダプターの構成に相当する本体部 1 2 F と、上述の各実施形態における照明用アダプターの構成に相当する照明保持部 1 8 F とを一体に形成したカメラ照明用アダプター 4 1 を備えて構成している。このため、カメラ照明用アダプター 4 1 とカメラヘッド 1 1 とが連結してなる撮像手段を、そのままの形態でカメラユニットとして使用することができる。

【0248】

このカメラユニット（撮像手段）におけるカメラ照明用アダプター 4 1 の所定の部位のそれぞれに対して、内視鏡 1 3 F の基端部 1 3 b と L G 接続部 1 3 e とをそれぞれ接続固定するだけで、内視鏡ユニットの形態に切り換えることができる。

【0249】

さらにまた、この内視鏡ユニットからカメラユニットの形態にするには、内視鏡 1 3 F（基端部 1 3 b と L G 接続部 1 3 e）を取り外すだけでよい。したがって、カメラユニットに対して内視鏡 1 3 F を着脱するのみで、容易にかつ確実に各ユニットの形態に切り換えることができ、操作性の向上に寄与することができる。

【0250】

（第 8 の実施形態）

次に、本発明の第 8 の実施形態の内視鏡システムについて、以下に説明する。

【0251】

図 1 6，図 1 7 は、本発明の第 8 の実施形態を示し、このうち図 1 6 は、本実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示す縦断面図である。図 1 7 は、本実施形態の内視鏡システムにおける内視鏡ユニットの概略構成を示す縦断面図である。

【0252】

本実施形態の内視鏡システムは、上述の第 4 の実施形態と基本的には同様の構成からなる。本実施形態においては、図 1 6 に示すようにカメラアダプターに相当する本体部 1 2 G と照明用アダプターに相当する照明保持部 1 8 G とを一体に構成したカメラ照明用アダプター 4 1 A を有し、内視鏡ユニットとして使用する際には、図 1 7 に示すようにカメラ照明用アダプター 4 1 A に対して内視鏡 1 3 G を連結する構成としている。

【0253】

本実施形態の発明思想は、上述の第 7 の実施形態と全く同様である。したがって、上述の第 1，第 4 の実施形態と同様の構成については、同じ符号を附してその詳細説明は省略する。

【0254】

本実施形態においては、撮像素子 1 1 a を有するカメラヘッド 1 1 と、本体部 1 2 G 及び照明保持部 1 8 G とからなるカメラ照明用アダプター 4 1 A とによって撮像手段が構成される。そして、カメラヘッド 1 1 とカメラ照明用アダプター 4 1 A とを連結した形態の撮像手段が、そのままの状態、上述の各実施形態におけるカメラユニットとして機能するようになっている。

【0255】

カメラ照明用アダプター 4 1 A は、図 1 6，図 1 7 に示すように、上述の第 4 の実施形態におけるカメラアダプター 1 2 C と照明用アダプター 1 8 C とを連結した場合と全く同様の形状及び構成となるように、本体部 1 2 G と照明保持部 1 8 G とのそれぞれが構成され、両者は一体に形成されている。

【0256】

ここで、本体部 1 2 G の内部構成は上述の第 4 の実施形態におけるカメラアダプター 1 2 C と全く同様であり、照明保持部 1 8 G の内部構成は、上述の第 4 の実施形態における照明用アダプター 1 8 C と全く同様である。

【0257】

そして、このカメラ照明用アダプター 4 1 A に対しては、上述の第 7 の実施形態と同様に第 1 固定部材 1 2 b を用いて内視鏡 1 3 G を連結することができるようになっている（図 1 7 参照）。

【0258】

10

20

30

40

50

この場合において、カメラ照明用アダプター 4 1 A の照明保持部 1 8 G の貫通孔 1 1 f の先端側開口に対して内視鏡 1 3 G の基端部 1 3 b のカメラ接続部 1 3 f を係合させる。そして、第 1 固定部材 1 2 b を締め付ける方向に操作することにより、当該第 1 固定部材 1 2 b の先端をカメラ接続部 1 3 f の係合周溝 1 3 h に係合させる。これにより、内視鏡 1 3 G はカメラ照明用アダプター 4 1 A に対して固設される。

【0259】

また、照明保持部 1 8 G の出射開口 1 8 g に対して内視鏡 1 3 の L G 接続部 1 3 e を係合させて接続する。これにより、内視鏡ユニットが構成される。

【0260】

その他の構成及び作用は、上述の第 1 , 第 4 または第 7 の実施形態と略同様である。

10

【0261】

以上説明したように上記第 8 の実施形態によれば、上述の第 1 , 第 4 の実施形態と同様の効果を得ることができる。これに加えて本実施形態は、上述の第 4 の実施形態におけるカメラアダプター 1 2 C と同形状同機能を有する本体部 1 2 G と、同第 4 の実施形態における照明用アダプター 1 8 C と同形状同機能を有する照明保持部 1 8 G とを一体構成としたカメラ照明用アダプター 4 1 A を適用することで、上述の第 7 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0262】

(第 9 の実施形態)

次に、本発明の第 9 の実施形態の内視鏡システムについて、以下に説明する。

20

【0263】

図 1 8 , 図 1 9 は、本発明の第 9 の実施形態を示し、このうち図 1 8 は、本実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示す縦断面図である。図 1 9 は、本実施形態の内視鏡システムにおける内視鏡ユニットの概略構成を示す縦断面図である。

【0264】

本実施形態の内視鏡システムは、上述の第 6 の実施形態と基本的には同様の構成からなる。本実施形態においては、図 1 8 に示すようにカメラアダプターに相当する本体部 1 2 H と照明用アダプターに相当する照明保持部 1 8 H とを一体に構成したカメラ照明用アダプター 4 1 H を有し、内視鏡ユニットとして使用する際には、図 1 9 に示すようにカメラ照明用アダプター 4 1 H に対して内視鏡 1 3 H を連結する構成としている。

30

【0265】

本実施形態の発明思想は、上述の第 6 , 第 7 の実施形態と同様である。したがって、上述の第 1 , 第 4 , 第 6 の実施形態と同様の構成については、同じ符号を附してその詳細説明は省略する。

【0266】

本実施形態においては、撮像素子 1 1 a を有するカメラヘッド 1 1 と、本体部 1 2 H 及び照明保持部 1 8 H とからなるカメラ照明用アダプター 4 1 H とによって撮像手段が構成される。そして、カメラヘッド 1 1 とカメラ照明用アダプター 4 1 H とを連結した形態の撮像手段が、そのままの状態、上述の各実施形態におけるカメラユニットとして機能するようになっている。

40

【0267】

カメラ照明用アダプター 4 1 H は、図 1 8 , 図 1 9 に示すように、上述の第 6 の実施形態におけるカメラアダプター 1 2 E と照明用アダプター 1 8 E とを連結した場合と全く同様の形状及び構成となるように、本体部 1 2 H と照明保持部 1 8 H とのそれぞれが構成され、両者は一体に形成されている。

【0268】

ここで、本体部 1 2 H の内部構成は上述の第 6 の実施形態におけるカメラアダプター 1 2 E と全く同様であり、本体部 1 2 H の外周縁部にライトガイド保持部 1 2 E g を具備している点も同様である。また、照明保持部 1 8 H の内部構成は、上述の第 6 の実施形態における照明用アダプター 1 8 C と全く同様である。

50

【0269】

そして、このカメラ照明用アダプター41Hに対しては、上述の第7、第8の実施形態と同様に第1固定部材12bを用いて内視鏡13Hを連結することができるようになってい（図19参照）。

【0270】

この場合において、カメラ照明用アダプター41Hの照明保持部18Hの貫通孔11fの先端側開口に対して内視鏡13Hの基端部13bのカメラ接続部13fが係合する。この状態で、第1固定部材12bを締め付ける方向に操作することによって、当該第1固定部材12bの先端をカメラ接続部13fの係合周溝13hに係合させる。これにより、内視鏡13Hはカメラ照明用アダプター41Hに対して固設される。

10

【0271】

なお、本実施形態では、上述の第6の実施形態と同様に、本体部12Hに対してライトガイド保持部12Egが一体に形成されている。つまり、ライトガイド14は、本体部12Hに一体に配設されている。このことから、ライトガイド14に関する着脱を不要としている。したがって、カメラ照明用アダプター41Hに対して内視鏡13を着脱するのみで、カメラユニットの形態と内視鏡ユニットの形態との切り換えを行なうことができるようになっている。

【0272】

また、これに対応して、本実施形態において適用される内視鏡13Hは、LG接続部13eが設けられていないタイプのもとなっている。そのために、本実施形態においては、カメラ照明用アダプター41Hに対して内視鏡13Hを装着したときには、ライトガイド14からの照明光は、三角プリズム39とハーフミラー40とによって、その光軸O2が折り曲げられて撮像手段の光軸O1と重なる位置に導かれる。つまり、本実施形態において、ライトガイド14からの照明光は、内視鏡13Hのリレー光学系や対物光学系等の内視鏡像観察用の光学系を介して観察部位を照明するようになっている。したがって、本実施形態に適用される内視鏡13Hにおいては、照明光を伝達するためのライトガイドファイバ束等の手段を排して構成されている。

20

【0273】

その他の構成及び作用は、上述の第1、第4、第6または第7の実施形態と略同様である。

30

【0274】

以上説明したように上記第9の実施形態によれば、上述の第1、第4、第6の実施形態と同様の効果を得ることができる。これに加えて本実施形態は、上述の第6の実施形態におけるカメラアダプター12Eと同形状同機能を有する本体部12Hと、同第6の実施形態における照明用アダプター18Eと同形状同機能を有する照明保持部18Hとを一体構成としたカメラ照明用アダプター41Hを適用することで、上述の第7、第8の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0275】

さらに、ライトガイド14をカメラ照明用アダプター41Hに対して一体構成としている。内視鏡ユニットとして使用する際には、内視鏡13Hの観察用の光学系を介してライトガイド14からの照明光を観察部位まで伝達するようにしたので、内視鏡13Hから照明光伝達手段を排して構成することができる。

40

【0276】

（第10の実施形態）

次に、本発明の第10の実施形態の内視鏡システムについて、以下に説明する。

【0277】

図20、図21は、本発明の第10の実施形態を示し、このうち図20は、本実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示す縦断面図である。図21は、本実施形態の内視鏡システムにおける内視鏡ユニットの概略構成を示す縦断面図である。

【0278】

50

本実施形態の内視鏡システムは、上述の第2の実施形態と基本的には同様の構成からなる。本実施形態においては、図20に示すようにカメラアダプターに相当する本体部12Kと照明用アダプターに相当する照明保持部18Kとを一体に構成したカメラ照明用アダプター41Cを有し、内視鏡ユニットとして使用する際には、図21に示すようにカメラ照明用アダプター41Cに対して内視鏡13Kを連結する構成としている。

【0279】

本実施形態の発明思想は、上述の第6、第7、第8の実施形態と同様である。したがって、上述の第1、第2の実施形態と同様の構成については、同じ符号を附してその詳細説明は省略する。

【0280】

本実施形態においては、撮像素子11aを有するカメラヘッド11と、本体部12K及び照明保持部18Kとからなるカメラ照明用アダプター41Cとによって撮像手段が構成される。そして、カメラヘッド11とカメラ照明用アダプター41Cとを連結した形態の撮像手段が、そのままの状態、上述の各実施形態におけるカメラユニットとして機能するようになっている。

【0281】

カメラ照明用アダプター41Cは、図20、図21に示すように、上述の第2の実施形態におけるカメラアダプター12Aと照明用アダプター18Aとを連結した場合と全く同様の形状及び構成となるように、本体部12Kと照明保持部18Kとのそれぞれが構成され、両者は一体に形成されている。

【0282】

ここで、本体部12Kの内部構成は上述の第2の実施形態におけるカメラアダプター12Aと全く同様に構成されている。また、照明保持部18Kの内部構成は、上述の第2の実施形態における照明用アダプター18Cと全く同様に、3D観察用光学系31や照明光路変更光学系であるプリズム18fを具備している。

【0283】

そして、このカメラ照明用アダプター41Cに対しては、上述の第7、第8、第9の各実施形態と同様に第1固定部材12bを用いて内視鏡13Kを連結することができるようになっている(図21参照)。

【0284】

この場合において、カメラ照明用アダプター41Cの照明保持部18Kの貫通孔11fの先端側開口に対して内視鏡13Kの基端部13bのカメラ接続部13fが係合する。この状態で、第1固定部材12bを締め付ける方向に操作して、当該第1固定部材12bの先端をカメラ接続部13fの係合周溝13hに係合させる。これにより、内視鏡13Kはカメラ照明用アダプター41Cに対して固設される。

【0285】

また、カメラ照明用アダプター41Cに一体に配設されるライトガイド14の照明光を内視鏡13Kへと導くためには、照明保持部18Kの出射開口18gに対して当該内視鏡13KのLG接続部13eを接続する。

【0286】

なお、内視鏡ユニットとして使用する際には、左眼用の観察像のみを撮像素子11aへと導くようにしている。したがって、内視鏡観察画像は、通常の2D画像を扱うようにしている。

【0287】

その他の構成及び作用は、上述の第2または第7、図8の実施形態等と略同様である。

【0288】

以上説明したように上記第10の実施形態によれば、上述の第2の実施形態と同様の効果、即ち3D観察を行なうことができる。これに加えて本実施形態は、上述の第2の実施形態におけるカメラアダプター12Aと同形状同機能を有する本体部12Kと、同第2の実施形態における照明用アダプター18Aと同形状同機能を有する照明保持部18Kとを

10

20

30

40

50

一体構成としたカメラ照明用アダプター 41C を適用することで、上述の第 7, 第 8, 第 9 の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0289】

なお、上述の各実施形態においては、例えばカメラアダプター(12)に対して、内視鏡(13)と照明用アダプター(18)とのいずれが装着されている状態であるかを識別するための識別手段や状態検出手段を、両者の連結部位近傍に具備するような構成も考えられる。この場合において、例えば、その検出結果は、ケーブル11c等を介してCCU22へと伝達され、モニター24によって確認することができるように、表示が行なわれるようにする。

【0290】

このような構成により、術者はモニター24を目視により確認することで、内視鏡システムがどのような状態にあるのかを容易にかつ迅速に確認することができる。したがって、操作性の向上に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【0291】

【図1】本発明の第1の実施形態の内視鏡システムを内視鏡として使用する際の全体構成の概略を示す概略構成図。

【図2】図1の内視鏡システムにおける内視鏡ユニットを取り出してその一部を断面で示す要部拡大断面図。

【図3】図1の内視鏡システムを術部観察用のテレビジョンカメラとして用いる際の全体構成の概略を示す概略構成図。 20

【図4】図3のカメラユニットを取り出してその一部を断面で示す要部拡大断面図。

【図5】本発明の第2の実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示す縦断面図。

【図6】本発明の第3の実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示す縦断面図。

【図7】本発明の第4の実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示し観察部位までの距離(WD1)が長い場合の縦断面図。

【図8】本発明の第4の実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示し観察部位までの距離(WD2)が図7の場合(WD1)よりも短い場合の縦断面図。 30

【図9】本発明の第4の実施形態の内視鏡システムにおける内視鏡ユニットの概略構成を示す図。

【図10】本発明の第5の実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示し観察部位までの距離(WD1)が長い場合の縦断面図。

【図11】本発明の第5の実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示し観察部位までの距離(WD2)が図10の場合(WD1)よりも短い場合の縦断面図。

【図12】本発明の第6の実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示す縦断面図。

【図13】本発明の第6の実施形態の内視鏡システムにおける内視鏡ユニットの概略構成を示す縦断面図。 40

【図14】本発明の第7の実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示す縦断面図。

【図15】本発明の第7の実施形態の内視鏡システムにおける内視鏡ユニットの概略構成を示す縦断面図。

【図16】本発明の第8の実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示す縦断面図。

【図17】本発明の第8の実施形態の内視鏡システムにおける内視鏡ユニットの概略構成を示す縦断面図。

【図18】本発明の第9の実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成 50

を示す縦断面図。

【図 19】本発明の第 9 の実施形態の内視鏡システムにおける内視鏡ユニットの概略構成を示す縦断面図。

【図 20】本発明の第 10 の実施形態の内視鏡システムにおけるカメラユニットの概略構成を示す縦断面図。

【図 21】本発明の第 10 の実施形態の内視鏡システムにおける内視鏡ユニットの概略構成を示す縦断面図。

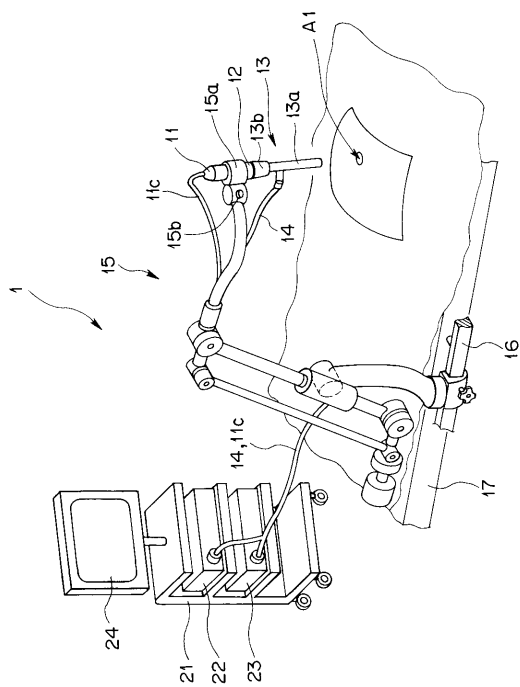
【符号の説明】

【0292】

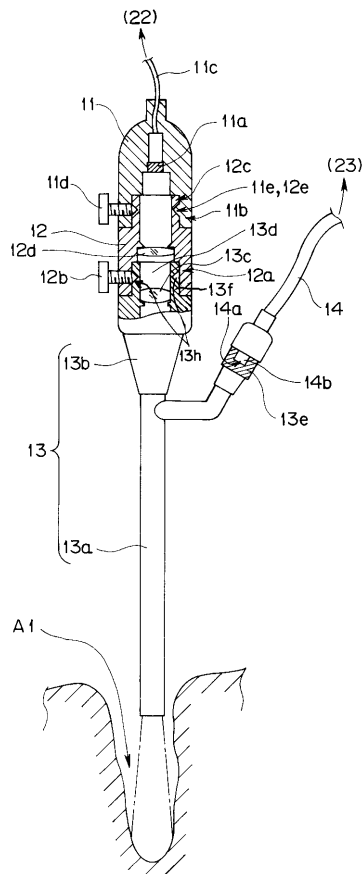
1 内視鏡システム	10
1 1 カメラヘッド	
1 1 a 撮像素子	
1 1 b 接続部	
1 1 c ケーブル	
1 1 d 第 2 固定部材	
1 1 e 係合凸部	
1 1 f 貫通孔	
1 2 , 1 2 A , 1 2 C , 1 2 E カメラアダプター	
1 2 E g ライトガイド保持部	
1 2 E h 貫通路	20
1 2 F , 1 2 G , 1 2 H , 1 2 K 本体部	
1 2 a 第 1 取付部	
1 2 b 第 1 固定部材	
1 2 c カメラ取付部	
1 2 d 結像レンズ	
1 2 e 係合溝部	
1 2 k カム溝	
1 3 , 1 3 F , 1 3 G , 1 3 H , 1 3 K 内視鏡	
1 3 a 挿入部	
1 3 b 基端部	30
1 3 c 接眼レンズ	
1 3 d 光学像出射部	
1 3 e ライトガイド接続部	
1 3 f カメラ接続部	
1 3 h 係合周溝	
1 4 ライトガイド	
1 4 b 第 2 取付部	
1 5 ホルダー部	
1 5 a 保持部	
1 5 b アームロック解除スイッチ	40
1 8 , 1 8 A , 1 8 B , 1 8 C , 1 8 D , 1 8 E 照明用アダプター	
1 8 F , 1 8 G , 1 8 H , 1 8 K 照明保持部	
1 8 d 第 1 アダプタ接続部	
1 8 e 第 2 アダプタ接続部	
1 8 h 係合周溝	
2 2 カメラコントロールユニット (C C U)	
2 3 光源装置	
2 4 モニター	
3 1 3 D 観察用光学系	
3 2 , 3 3 接続端子	50

- 3 4 , 3 4 a ... 集光レンズ
- 3 5 ... 照明位置調整機構
- 3 5 a ... 反射ミラー
- 3 5 d ... 照明位置調整レバー
- 3 6 ... フォーカス調整機構
- 3 6 a ... フォーカスレンズ
- 3 6 d ... フォーカスダイヤル
- 3 7 ... ズーム機構
- 3 7 a ... 第 1 群ズームレンズ
- 3 7 b ... 第 2 群ズームレンズ
- 3 7 e ... ズームダイヤル
- 3 8 ... 照明領域調整機構
- 3 8 a ... 集光レンズ
- 3 8 d ... 集光領域調整ダイヤル
- 3 9 ... 三角プリズム
- 4 0 ... ハーフミラー
- 4 1 , 4 1 A , 4 1 H , 4 1 C ... カメラ照明用アダプター

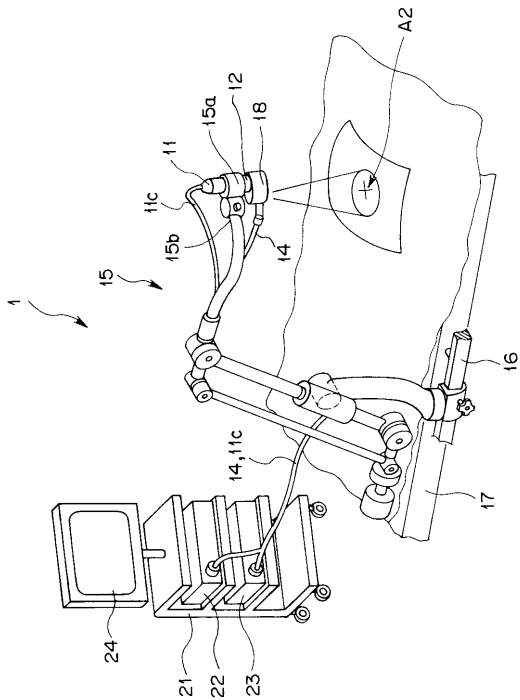
【 図 1 】



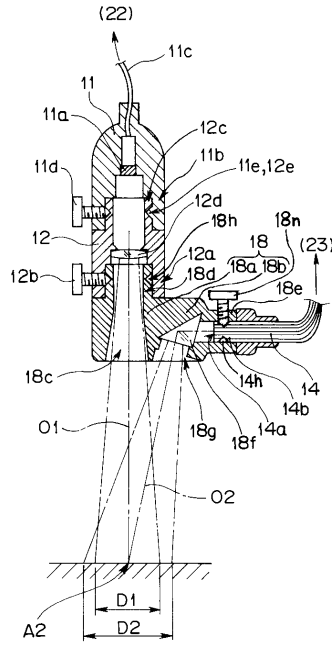
【 図 2 】



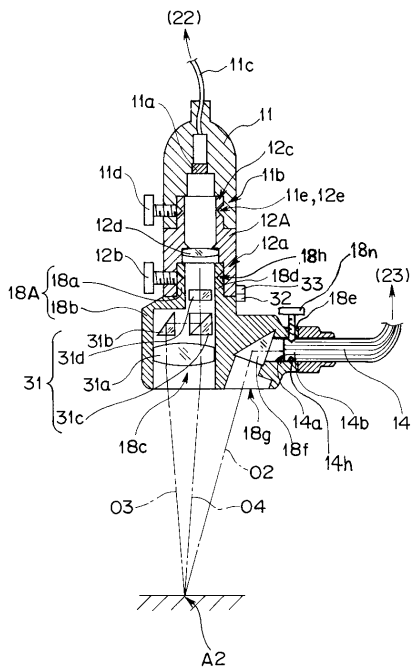
【 図 3 】



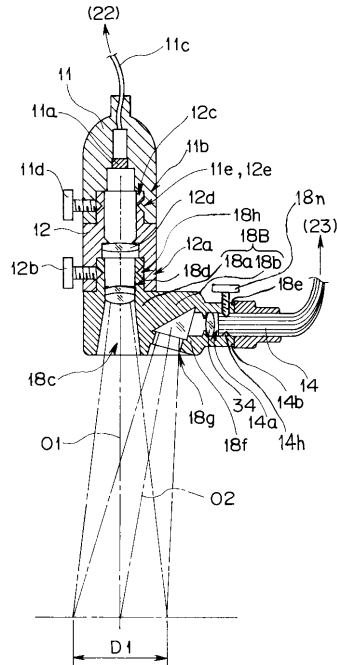
【 図 4 】



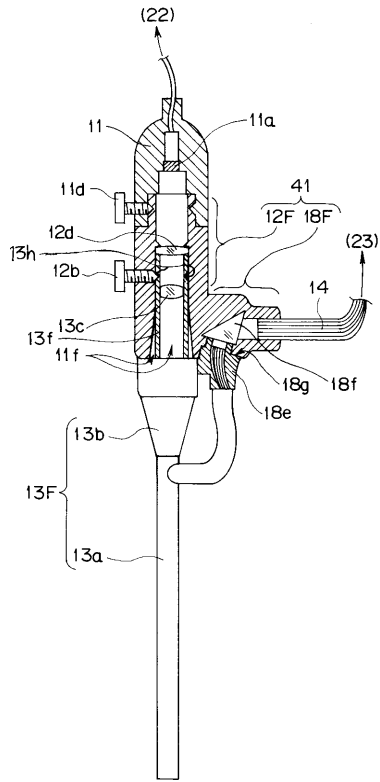
【 図 5 】



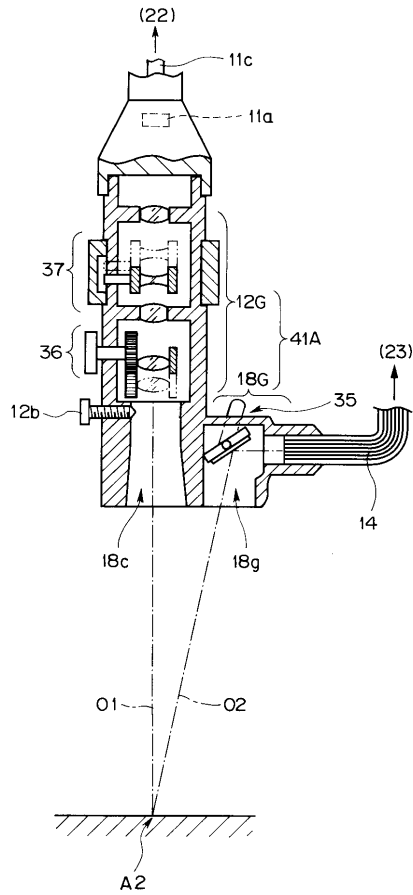
【 図 6 】



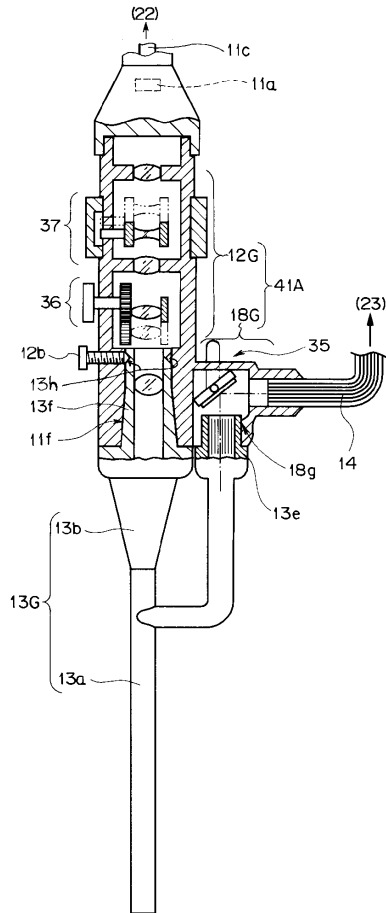
【 図 1 5 】



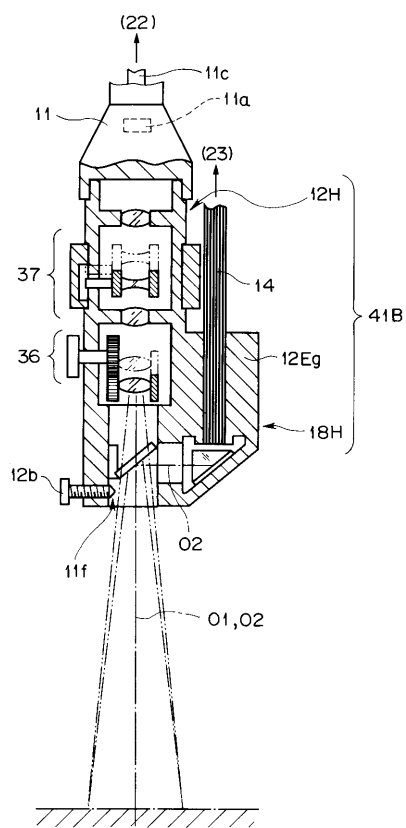
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

A 6 1 B 1/00

A

Fターム(参考) 2H040 BA12 CA04 CA11 CA12 DA11 DA21 GA02
4C061 AA00 BB00 CC06 DD00 FF12 GG01 GG13 JJ06 LL03
5C122 DA26 GG03

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2007236550A	公开(公告)日	2007-09-20
申请号	JP2006061751	申请日	2006-03-07
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	廣瀬憲志 安永浩二 菅井俊哉		
发明人	廣瀬 憲志 安永 浩二 菅井 俊哉		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24 G02B23/26 H04N5/225		
CPC分类号	A61B1/313 A61B1/00105 A61B1/00126 A61B1/00149 A61B1/04 A61B1/0669 A61B2090/506 A61B2090/571		
FI分类号	A61B1/00.300.B A61B1/04.370 G02B23/24.A G02B23/26.B H04N5/225.C A61B1/00.A A61B1/00.R A61B1/00.550 A61B1/00.650 A61B1/00.731 A61B1/04 A61B1/07.733 A61B90/30 H04N5/225 H04N5 /225.100 H04N5/225.500 H04N5/225.600		
F-TERM分类号	2H040/BA12 2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/DA11 2H040/DA21 2H040/GA02 4C061 /AA00 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/FF12 4C061/GG01 4C061/GG13 4C061/JJ06 4C061/LL03 5C122/DA26 5C122/GG03 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161 /FF12 4C161/GG01 4C161/GG13 4C161/JJ06 4C161/LL03		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP5185505B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供从内窥镜到可以使用的作为观察照相机成像装置中除去的系统已被移除能够照射在内窥镜的光导照明光的摄像范围的内窥镜系统。一种成像装置，具有成像一个元件11a，照明束发射单元14的照明光出射部14a，通过将插入部和用于将光引导到基端的照明光入射部13e具有插入部分13a内窥镜13具有的光学图像射出部13d用于发射引导被摄体光，第一内窥镜由图像拾取装置从光学图像射出部的摄像单元1上安装可成像的对象的光一个连接部12a，和从该照明光的发光部的光被安装在内窥镜的第二连接部14b以入射的照明光入射部的照明束发射单元，第一附接至所述第一连接部适配器连接部18d，由图像传感器的被摄体图像和第二适配器连接部18E附连到所述第二连接单元，经由所述光路的照明光导的照明光至成像区域中捕获的光路18c的并且系统18f。点域4

