

(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2014-28030

(P2014-28030A)

(43) 公開日 平成26年2月13日(2014.2.13)

(51) Int.Cl.

A61B 1/00
GO2B 23/26
(2006.01)
(2006.01)

F 1

A 61 B 1/00
G O 2 B 23/26
B
3 0 0 Y
B

テーマコード(参考)

2 H 0 4 0
4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号

特願2012-169912 (P2012-169912)

(22) 出願日

平成24年7月31日 (2012.7.31)

(71) 出願人 000000376

オリンパス株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(74) 代理人 100108855

弁理士 蔵田 昌俊

(74) 代理人 100159651

弁理士 高倉 成男

(74) 代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74) 代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74) 代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74) 代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

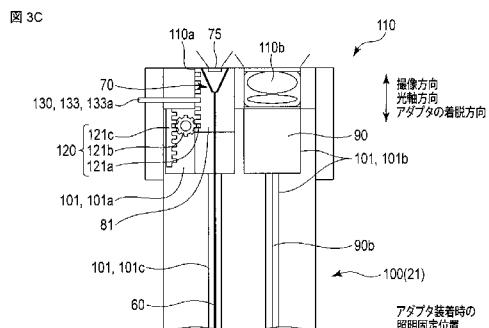
(54) 【発明の名称】観察装置とこの観察装置を有する内視鏡

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】照明光において光量の損失が発生することを防止できる観察装置と、この観察装置を有する内視鏡とを提供する。

【解決手段】観察装置は、照明光を観察対象物に照明する照明ユニット70と、観察対象物を撮像する撮像ユニット90と、照明ユニット70と撮像ユニット90とを保持する観察本体部100と、観察本体部100に着脱自在で、観察本体部100に装着されることによって撮像ユニット90の観察視野を調節するアダプタ110とを有している。観察装置は、アダプタ110が観察本体部100から取り外された際に照明ユニット70が観察本体部100に配設され、アダプタ110が観察本体部100に装着された際に照明ユニット70がアダプタ110に配設されるように、照明ユニット70を撮像ユニット90の撮像方向に沿って可動させる可動ユニット120をさらに有している。

【選択図】図3C



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

観察対象物に照明光を照明する照明ユニットと、
前記観察対象物を撮像する撮像ユニットと、
前記照明ユニットと前記撮像ユニットとを保持する観察本体部と、
前記観察本体部に対して着脱自在で、前記観察本体部に装着されることによって前記撮像ユニットの観察視野を調節するアダプタと、
前記アダプタが前記観察本体部から取り外された際に前記照明ユニットが前記観察本体部に配設され、前記アダプタが前記観察本体部に装着された際に前記照明ユニットが前記アダプタに配設されるように、前記照明ユニットを前記撮像ユニットの撮像方向に沿って可動させる可動ユニットと、
を具備することを特徴とする観察装置。

【請求項 2】

前記アダプタは、前記アダプタが前記観察本体部に装着された際に、前記可動ユニットによって可動する前記照明ユニットの少なくとも一部を収納する収納部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の観察装置。

【請求項 3】

前記アダプタが前記観察本体部から取り外された際に、前記観察本体部において、前記照明ユニットが前記撮像ユニットの観察視野の外側に配設され、前記照明ユニットから出射される照明光がけられない位置を、アダプタ非装着時の照明固定位置と称し、

前記アダプタが前記観察本体部に装着された際に、前記アダプタにおいて、前記照明ユニットが前記撮像ユニットの前記観察視野の外側に配設され、前記照明ユニットから出射される前記照明光がけられない位置を、アダプタ装着時の照明固定位置と称し、

前記可動ユニットは、前記照明ユニットを、前記アダプタ非装着時の照明固定位置と前記アダプタ装着時の照明固定位置との間に前記撮像方向に沿って可動させることを特徴とする請求項 2 に記載の観察装置。

【請求項 4】

前記アダプタが前記観察本体部から取り外された際に前記照明ユニットを前記アダプタ非装着時の照明固定位置に固定し、前記アダプタが前記観察本体部に装着された際に前記照明ユニットを前記アダプタ装着時の照明固定位置に固定する固定ユニットをさらに具備することを特徴とする請求項 3 に記載の観察装置。

【請求項 5】

前記可動ユニットは、
前記アダプタが前記観察本体部から取り外されることに連動して、前記照明ユニットを、前記撮像方向に沿って前記アダプタ装着時の照明固定位置から前記アダプタ非装着時の照明固定位置に移動させ、

前記アダプタが前記観察本体部に装着されることに連動して、前記照明ユニットを、前記撮像方向に沿って前記アダプタ非装着時の照明固定位置から前記アダプタ装着時の照明固定位置に移動させることを特徴とする請求項 4 に記載の観察装置。

【請求項 6】

前記可動ユニットは、前記アダプタが前記観察本体部に着脱する際に前記アダプタにかかる力の向きを、着脱に連動して可变し、可变された力の向きに応じて前記照明ユニットを前記撮像方向に沿って可動させることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一つに記載の観察装置。

【請求項 7】

前記可動ユニットは、
前記照明ユニットに配設されている第 1 のラック部と、
前記観察本体部に配設され、前記第 1 のラック部と噛み合うピニオン部と、
前記アダプタに配設され、前記アダプタが前記観察本体部に着脱することに連動して前記ピニオン部と噛み合う第 2 のラック部と、

10

20

30

40

50

を有することを特徴とする請求項 6 に記載の観察装置。

【請求項 8】

前記可動ユニットは、

前記照明ユニットに連結している第 1 のピストン部材と、

前記アダプタが前記観察本体部に着脱することに連動して前記第 1 のピストン部材の少なくとも一部が挿抜され、前記観察本体部に配設されるシリンドラ部材と、

前記アダプタに配設され、前記アダプタが前記観察本体部に着脱することに連動して前記シリンドラ部材に挿抜される第 2 のピストン部材と、

を有し、

前記シリンドラ部材は、前記シリンドラ部材の内部に配設され、前記シリンドラ部材への前記第 2 のピストン部材の挿抜に連動して、前記第 1 のピストン部材の少なくとも一部を前記シリンドラ部材に対して挿抜させる挿抜部材を有することを特徴とする請求項 6 に記載の観察装置。 10

【請求項 9】

前記可動ユニットは、

前記照明ユニットの外周面に配設される可動雄ねじ部と、

前記アダプタの内周面に配設され、前記アダプタが前記観察本体部に装着された際に前記可動雄ねじ部と噛み合う可動雌ねじ部と、

を有することを特徴とする請求項 6 に記載の観察装置。

【請求項 10】

前記アダプタは、前記アダプタが前記観察本体部に装着されて前記照明ユニットが前記アダプタに配設された際に、前記照明ユニットから出射された前記照明光の配光を変換する配光変換部材をさらに有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 つに記載の観察装置。 20

【請求項 11】

前記アダプタが前記観察本体部に装着された際ににおいて、前記照明ユニットが前記アダプタに配設される位置は、前記配光変換部材が前記照明光の配光を適切に変換する位置であることを特徴とする請求項 10 に記載の観察装置。

【請求項 12】

前記照明光の基となり、光源装置から出射された光を、前記照明ユニットに導光する導光部材をさらに具備することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 11 のいずれか 1 つに記載の観察装置。 30

【請求項 13】

前記導光部材は、

前記観察本体部によって直接保持される第 1 の導光部と、

前記照明ユニットに配設される第 2 の導光部と、

によって形成され、

前記観察本体部は、

前記第 1 の導光部と前記第 2 の導光部とに対して光学的に接続し、前記第 1 の導光部によって導光された前記光を前記第 2 の導光部に導光するように前記第 1 の導光部と前記第 2 の導光部との間に配設され、前記照明ユニットが可動することに連動して前記撮像方向の長さが可変する長さ可変機構を有することを特徴とする請求項 12 に記載の観察装置。 40

【請求項 14】

前記長さ可変機構は、

前記観察本体部に配設され、前記第 1 の導光部と光学的に接続し、前記第 1 の導光部によって導光された光を略平行光に変換する第 1 の光学素子と、

前記照明ユニットに配設され、前記第 1 の光学素子及び前記第 2 の導光部と光学的に接続し、前記略平行光を前記第 2 の導光部に集光する第 2 の光学素子と、

を有し、

10

20

30

40

50

前記第1の光学素子と前記第2の光学素子とは、互いに光学的に同軸上に配設され、前記第2の光学素子は、前記照明ユニットが可動することに連動して、前記照明ユニットと共に前記照明ユニットの可動方向に沿って可動することを特徴とする請求項13に記載の観察装置。

【請求項15】

前記長さ可変機構は、前記照明ユニットの可動方向を巻回するように螺旋状に撓んだ状態で配設され、前記照明ユニットが可動することに連動して、前記可動方向に沿って伸縮する第3の導光部によって形成されることを特徴とする請求項13に記載の観察装置。

【請求項16】

前記照明ユニットは複数配設され、前記可動ユニットは少なくとも1つの前記照明ユニットを可動させることを特徴とする請求項1乃至請求項15のいずれか1つに記載の観察装置。

10

【請求項17】

請求項1乃至請求項16のいずれか1つに記載の観察装置を有する内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明ユニットと撮像ユニットとを保持する観察本体部と、観察本体部に着脱自在なアダプタとを有する観察装置と、この観察装置を有する内視鏡とに関する。

20

【背景技術】

【0002】

例えば特許文献1は、内視鏡用照明光学系を開示している。内視鏡用照明光学系は、内視鏡本体の先端部に着脱自在なアダプタを有している。アダプタは、例えば、内視鏡本体の先端部から出射された光をアダプタの先端部にまで導光するロッド状光学部材と、ロッド状光学部材によって導光された光の配光を広げるレンズとを有している。このレンズは、フライアイレンズや凹レンズなどである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2000-284188号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記した特許文献1において、一般的に、ロッド状光学部材の透過損失は、ゼロではない。よって、光の強度はロッド状光学部材によって微小に低下し、照明光において光量の損失が発生する虞が生じる。

【0005】

また前記した特許文献1において、アダプタが内視鏡本体の先端部に装着された際、例えば、位置ずれ等を含むがたが装着によって発生し、内視鏡本体側の光軸とアダプタ側の光軸とがずれる虞が生じる。これにより、内視鏡本体の先端部から出射された光は、アダプタに効率よく入射しない虞が生じ、照明光において光量の損失が発生する虞が生じる。

40

【0006】

本発明の目的は、これらの事情に鑑みてなされたものであり、照明光において光量の損失が発生することを防止できる観察装置と、この観察装置を有する内視鏡と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】

【0007】

本発明は目的を達成するために、観察対象物に照明光を照明する照明ユニットと、前記観察対象物を撮像する撮像ユニットと、前記照明ユニットと前記撮像ユニットとを保持する観察本体部と、前記観察本体部に対して着脱自在で、前記観察本体部に装着されること

50

によって前記撮像ユニットの観察視野を調節するアダプタと、前記アダプタが前記観察本体部から取り外された際に前記照明ユニットが前記観察本体部に配設され、前記アダプタが前記観察本体部に装着された際に前記照明ユニットが前記アダプタに配設されるように、前記照明ユニットを前記撮像ユニットの撮像方向に沿って可動させる可動ユニットと、を具備することを特徴とする観察装置を提供する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、照明光において光量の損失が発生することを防止できる観察装置と、この観察装置を有する内視鏡とを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、本発明の第1実施形態に係る内視鏡システムの概略図である。

【図2】図2は、観察装置の概略図である。

【図3A】図3Aは、照明ユニットの概略図である。

【図3B】図3Bは、アダプタが観察本体部から取り外され、アダプタ非装着時の照明固定位置を説明する図である。

【図3C】図3Cは、アダプタが観察本体部に装着され、アダプタ装着時の照明固定位置を説明する図である。

【図3D】図3Dは、アダプタが観察本体部に着脱することに連動して、照明ユニットが撮像ユニットの撮像方向に可動することを説明する図である。

【図4A】図4Aは、第1の実施形態の変形例を示し、変形例において、アダプタが観察本体部から取り外され、アダプタ非装着時の照明固定位置を説明する図である。

【図4B】図4Bは、第1の実施形態の変形例を示し、変形例において、アダプタが観察本体部に装着され、アダプタ装着時の照明固定位置を説明する図である。

【図5A】図5Aは、第2の実施形態を示し、アダプタが観察本体部から取り外され、アダプタ非装着時の照明固定位置を説明する図である。

【図5B】図5Bは、図5Aに示す状態からアダプタが観察本体部に装着された図である。

【図5C】図5Cは、可動雌ねじ部が可動雄ねじ部と噛み合う状態を示す図である。

【図5D】図5Dは、図5Bに示す状態から照明ユニットがアダプタ装着時の照明固定位置に移動することを説明する図である。

【図5E】図5Eは、図5Dに示す状態から照明ユニットがアダプタ装着時の照明固定位置に移動したことを説明する図である。

【図6A】図6Aは、第3の実施形態を示し、アダプタが観察本体部から取り外され、アダプタ非装着時の照明固定位置を説明する図である。

【図6B】図6Bは、照明ユニットがアダプタ装着時の照明固定位置に移動することを説明する図である。

【図6C】図6Cは、図6Bに示す状態からアダプタが観察本体部に装着された図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

[第1の実施形態]

[構成]

図1と図2と図3Aと図3Bと図3Cと図3Dとを参照して第1の実施形態について説明する。なお一部の図面では、図示の明瞭化のために、部材の図示を省略している。

また以下において、1次光出射部60bが射出する1次光の中心軸を光軸51と称する。

また光軸51方向において、観察本体部100側を後方と称し、アダプタ110側を前方と称し、光軸51に直交する方向を側方と称する。

10

20

30

40

50

【0011】

[内視鏡システム5]

図1に示すように、内視鏡システム5は、例えば、観察対象物に照明光を照明し、観察対象物を撮像する内視鏡10と、内視鏡10と着脱自在に接続する制御装置14（例えばビデオプロセッサ）と、制御装置14と接続し、内視鏡10によって撮像された観察対象物を表示する表示部であるモニタ16と、内視鏡10と着脱自在に接続し、1次光を出射する光源装置18とを有している。この観察対象物とは、例えば、被検体（例えば体腔）内における患部や病変部等である。

【0012】

[内視鏡10]

10

図1に示すように内視鏡10は、例えば直視型である。内視鏡10は、例えば体腔に挿入される中空の細長い挿入部20と、挿入部20の基端部と連結し、内視鏡10を操作する操作部30とを有している。

【0013】

[挿入部20]

挿入部20は、挿入部20の先端部側から挿入部20の基端部側に向かって、先端硬質部21と、湾曲部23と、可撓管部25とを有している。先端硬質部21の基端部は湾曲部23の先端部と連結し、湾曲部23の基端部は可撓管部25の先端部と連結している。

【0014】

[先端硬質部21]

20

先端硬質部21は、挿入部20の先端部であり、硬く、曲がらない。先端硬質部21は、後述するアダプタ110と着脱自在となっている。

【0015】

[湾曲部23]

湾曲部23は、後述する湾曲操作部37の操作によって、例えば上下左右といった所望の方向に湾曲する。湾曲部23が湾曲することにより、先端硬質部21の位置と向きとが変わり、図示しない照明光が観察対象物に照明され、観察対象物が観察視野内に捉えられる。

湾曲部23は、複数の略円筒（環状）形状の図示しない節輪が挿入部20の長手方向に沿って並設されていることで、構成されている。隣り合う（挿入部20の長手方向に沿って前後に位置する）節輪は、例えばピンなどの連結部材によって回動可能に連結されている。このように隣り合う節輪同士が互いに回動可能に連結されることで、上述したように湾曲（回動）可能な湾曲部23が形成される。

30

なお湾曲部23の先端部に配設されている節輪は、図示しない口金を介して先端硬質部21と連結している。また湾曲部23の基端部に配設されている節輪は、図示しない口金を介して可撓管部25の先端部と連結している。

【0016】

[可撓管部25]

可撓管部25は、所望な可撓性を有している。よって可撓管部25は、外力によって曲がる。可撓管部25は、操作部30における後述する本体部31から延出されている管状部材である。

40

【0017】

[操作部30]

操作部30は、可撓管部25が延出している本体部31と、本体部31の基端部と連結し、内視鏡10を操作する操作者によって把持される把持部33と、把持部33と接続しているユニバーサルコード41とを有している。

【0018】

[本体部31]

本体部31は、処置具挿入口35aを有している。処置具挿入口35aは、図示しない処置具挿通チャンネルの基端部と連結している。処置具挿通チャンネルは、挿入部20の

50

内部に配設され、可撓管部 25 から先端硬質部 21 に渡って配設されている。処置具挿通チャンネルの先端部は、先端硬質部 21 に配設されている図示しない先端開口部と連通している。処置具挿入口 35a は、図示しない内視鏡用処置具を処置具挿通チャンネルに挿入するための挿入口である。図示しない内視鏡用処置具は、処置具挿入口 35a から処置具挿通チャンネルに挿入され、先端硬質部 21 側まで押し込まれる。そして内視鏡用処置具は、先端開口部から突出される。

【0019】

[把持部 33]

把持部 33 は、湾曲部 23 を湾曲操作する湾曲操作部 37 と、スイッチ部 39 とを有している。

10

【0020】

[湾曲操作部 37]

湾曲操作部 37 は、湾曲部 23 を左右に湾曲操作させる左右湾曲操作ノブ 37a と、湾曲部 23 を上下に湾曲操作させる上下湾曲操作ノブ 37b と、湾曲した湾曲部 23 の位置を固定する固定ノブ 37c とを有している。

20

【0021】

[スイッチ部 39]

スイッチ部 39 は、送気・送水スイッチ 39a と、吸引スイッチ 39b と、内視鏡撮影用の各種スイッチ 39c とを有している。送気・送水スイッチ 39a と吸引スイッチ 39b と各種スイッチ 39c とは、把持部 33 が操作者に把持された際に、操作者の手によって操作される。

20

送気・送水スイッチ 39a は、先端硬質部 21 において後述する撮像ユニット 90 の観察視野を確保するために、流体を送気・送水するときに操作される。流体は、水や気体を含む。

吸引スイッチ 39b は、吸引開口部を兼ねる前記した先端開口部から吸引チャンネルを兼ねる処置具挿通チャンネルを介して、粘液や流体等を内視鏡 10 が吸引するときに操作される。

送気チューブと、送水チューブと、送気・送水チューブとは、内視鏡 10 の内部において、挿入部 20 から本体部 31 と把持部 33 とを介してユニバーサルコード 41 にまで配設されている。

30

【0022】

[ユニバーサルコード 41]

ユニバーサルコード 41 は、把持部 33 の側面から延出されている。ユニバーサルコード 41 の端部は分岐しており、それぞれに接続コネクタ 41a が配設されている。接続コネクタ 41a の一方は制御装置 14 に着脱可能となっており、接続コネクタ 41a の他方は光源装置 18 に着脱可能となっている。

【0023】

[制御装置 14]

制御装置 14 は、撮像ユニット 90 によって撮像された画像を処理する図示しない画像処理部を有している。制御装置 14 は、内視鏡 10 やモニタ 16 や光源装置 18 を制御する。制御装置 14 は、モニタ 16 と共に、後述する観察装置 50 に含まれてもよい。

40

【0024】

[観察装置 50]

図 2 に示すように、内視鏡システム 5 は、観察対象物を観察する観察装置 50 を有している。

図 2 に示すように、観察装置 50 は、照明光の基となる 1 次光を出射する光源装置 18 と、光源装置 18 から出射された 1 次光を導光する導光部材 60 とを有している。

また図 2 と図 3A と図 3B とに示すように、観察装置 50 は、導光部材 60 によって導光された 1 次光の光学特性を変換し、1 次光とは異なる 2 次光を照明光として観察対象物に照明する照明ユニット 70 と、照明ユニット 70 に隣り合うように配設され、観察対象

50

物を撮像する撮像ユニット90とをさらに有している。

また図2と図3Bと図3Cとに示すように、観察装置50は、照明ユニット70と撮像ユニット90とを保持し、例えば先端硬質部21として機能する観察本体部100と、観察本体部100に着脱自在で、観察本体部100に装着されることによって撮像ユニット90の観察視野を調節するアダプタ110とをさらに有している。

【0025】

[光源装置18]

図1と図2とに示すように、光源装置18は、1次光を出射する光源部18aと、光源部18aから出射された1次光を導光部材60に集光するレンズ18bとを有している。

光源部18aは、例えば、波長が例えば400nm付近の青紫色のレーザ光である1次光を出射する半導体レーザである。

10

【0026】

[導光部材60]

図2に示すような導光部材60は、図1において、内視鏡10の内部に配設されている。導光部材60は、接続コネクタ41aからユニバーサルコード41と把持部33と本体部31と可撓管部25と湾曲部23とを介して、観察本体部100(先端硬質部21)にまで配設されている。導光部材60は、接続コネクタ41aが光源装置18と接続することによって、光源装置18と光学的に接続する。

20

【0027】

図2に示すように、導光部材60は、レンズ18bによって集光された1次光が入射する入射部60aと、1次光が射出する1次光出射部60bとを有している。例えば、入射部60aは接続コネクタ41a側に配設され、1次光出射部60bは観察本体部100側に配設される。導光部材60は、入射部60aから1次光出射部60bを介して照明ユニット70に1次光を導光する。

20

【0028】

図2に示すように、導光部材60は、例えば、柔軟性と可撓性と伸縮性とを有している。よって導光部材60は、照明ユニット70の可動に応じて伸縮する。また導光部材60は、湾曲可能で、細長い円柱形状を有している。導光部材60は、1次光を効率よく導光する光学特性を有しており、例えばガラスやプラスチックなどによって形成されている。導光部材60は、例えばマルチファイバーモードの光ファイバである。例えば、導光部材60のコア径は50μm、開口数FNAは0.2となっている。導光部材60は、1次光が大きなエネルギー口スなく1次光出射部60bから前方に向けて射出されるように、1次光を高効率に前方に導光する光学特性を有している。このとき、1次光の出射角度は、導光部材60の開口数や後述する光透過部材77などの屈折率によって決まる。

30

【0029】

[照明ユニット70]

図3Aに示すような照明ユニット70は、1次光出射部60bと光学的に接続し、1次光出射部60bから出射された1次光が入射する1次光入射部71と、1次光入射部71から離間して配設され、1次光入射部71から入射された1次光を照射されることによって、1次光の光学特性を変換し、1次光とは異なる照明光としての2次光を生成する光変換部材73と、2次光を照明ユニット70の外部に出射する2次光出射部75とを有している。

40

また図3Aに示すように、照明ユニット70は、1次光入射部71を有し、1次光と2次光とが透過するように、1次光入射部71と光変換部材73との間に配設され、さらに1次光入射部71から2次光出射部75の側方まで少なくとも一部が連続して配設されている光透過部材77をさらに有している。

また図3Aに示すように、照明ユニット70は、光透過部材77の周面77cに配設され、光変換部材73から反射部材79に向かって出射された2次光を前方である前面77bに向かって反射する反射部材79と、1次光入射部71と光変換部材73と2次光出射部75と反射部材79とを含む光透過部材77と導光部材60とを保持する保持部81と

50

をさらに有している。

図1Bに示すように、保持部81を除く照明ユニット70に含まれるこれら部材は、光軸51を中心軸として同心円状の形状を有し、光軸51を中心に回転対称に配設されている。

【0030】

[1次光入射部71]

図3Aに示すように、1次光入射部71は、1次光出射部60bが当接する光透過部材77の後面77aの一部分に形成される。より詳細には、光透過部材77において、1次光出射部60bが光学的に接続した後面77aの一部分が1次光入射部71として形成される。この後面77aは、光軸51方向において、例えば光透過部材77の最も後方に配設されている平面を示す。1次光入射部71は、光軸51上に配設され、光透過部材77の中心軸上に形成される。1次光入射部71は、1次光出射部60b(光ファイバのコアの直径)と略同一の形状と面積とを有している。1次光入射部71は、2次光出射部75よりも小さい。

10

【0031】

[光変換部材73]

光変換部材73は、例えば、1次光を吸収して、吸収した1次光の波長を変えずに配光特性を変換して、配光特性が変換された2次光を生成する。このように光変換部材73は、1次光の配光を変換する配光変換部材であり、1次光を照射されることで機能する光学部材である。なお光変換部材73は、1次光の波長を所望に変換する波長変換部材として機能してもよい。光変換部材73は、例えば蛍光体である。例えば白色の照明光が出射される場合、光変換部材73は何種類かの粉末状の蛍光体と光学的に透明な樹脂によって形成される。このとき、何種類かの粉末状の蛍光体は互いに組み合わさった状態で樹脂に分散され、この状態で樹脂が固化されることで、光変換部材73は成形される。例えば、粉末状の蛍光体の平均粒径は略8μmであり、樹脂は光学的に透明なシリコーン樹脂であり、樹脂に対する粉末蛍光体の濃度は5wt%である。

20

【0032】

光変換部材73は、略全ての1次光を照射されるように、1次光出射部60bと対向し、さらに1次光出射部60bよりも前方に配設されている。光変換部材73は、光変換部材73の中心軸が光軸51上に配設されるように、配設される。

30

【0033】

図3Aに示すように、光変換部材73は、例えば円柱形状を有している。このため光変換部材73は、1次光出射部60b及び1次光入射部71と対向する円形の後面73aと、後面73aよりも前方に配設されている円形の前面73bと、後面73aと前面73bとの間に配設されている曲面状の周面73cとを有している。なお光変換部材73は、例えば円板形状を有していてもよい。

【0034】

後面73aと前面73bとは、光軸51に対して直交して配設されている平面である。後面73aと前面73bにおいて、これらの中心軸は、光軸51上に配設されている。

40

【0035】

後面73aは、1次光出射部60bから離間して配設されている。詳細には、後面73aに形成される1次光のビームスポットが後面73aよりも小さく形成されるように、後面73aは1次光出射部60b及び1次光入射部71から離間して配設されている。後面73aは、1次光を照射される照射面として機能する。

【0036】

周面73cは、反射部材79から離間して配設されている。

【0037】

前面73bは、光透過部材77の前面77bと同一平面上に配設されている。前面73bは、2次光出射部75として機能する。

【0038】

50

なお光変換部材 7 3 の厚みと、前記した濃度とは、光変換部材 7 3 が 1 次光をどの程度 2 次光に変換するかによって、所望に設定される。

【0039】

[2次光出射部 7 5]

図 3 A に示すように、2 次光出射部 7 5 は、光変換部材 7 3 の前面 7 3 b として機能する。2 次光出射部 7 5 は、例えば、円形状を有している。2 次光出射部 7 5 は、2 次光を照明光として出射する。

【0040】

[光透過部材 7 7]

図 3 A に示すように、光透過部材 7 7 は、1 次光出射部 6 0 b と光学的に接続し、1 次光出射部 6 0 b から出射された 1 次光が入射する 1 次光入射部 7 1 を有する後面 7 7 a と、2 次光を出射する 2 次光出射部 7 5 が配設される前面 7 7 b とを有している。1 次光入射部 7 1 を含む後面 7 7 a と、2 次光出射部 7 5 が配設される前面 7 7 b とは、光軸 5 1 に対して直交して配設されている平面である。このような光透過部材 7 7 は、光軸 5 1 方向において、後面 7 7 a から前面 7 7 b に向かって拡径する例えば円錐台形状を有している。

10

【0041】

また光透過部材 7 7 は、例えば、光変換部材 7 3 の中心軸と光透過部材 7 7 の中心軸とが光軸 5 1 上に配設され、光変換部材 7 3 が 1 次光出射部 6 0 b と後面 7 7 a とから離間し、1 次光のビームスポットが光変換部材 7 3 の後面 7 3 a よりも小さくなり、前面 7 3 b が前面 7 7 b と同一平面に配設され、光透過部材 7 7 が前面 7 3 b と周面 7 3 c とを覆うように、光変換部材 7 3 を有している。

20

【0042】

前面 7 7 b において、前面 7 3 b を除く前面 7 7 b の領域は、前面 7 3 b の側方に配設されており、リング形状を有している。

【0043】

光透過部材 7 7 において、1 次光と 2 次光とが透過する。このため光透過部材 7 7 は、1 次光出射部 6 0 b から出射された 1 次光と光変換部材 7 3 から出射した 2 次光とが透過する部材によって、形成されている。このような部材は、例えば、透過率の高い光学的に透明な部材によって形成されている。この部材は、例えば、シリコーン樹脂やガラスや石英ガラスなどを示す。

30

【0044】

なお光透過部材 7 7 は、光変換部材 7 3 が 2 次光を生成する際に発生する熱を外部に放出する部材によって、形成されてもよい。このような部材は、例えば、ガラスや、ガラス系の樹脂などを示す。

【0045】

[反射部材 7 9]

図 3 A に示すような反射部材 7 9 は、光変換部材 7 3 が射出する 2 次光において、光変換部材 7 3 の後面 7 3 a と周面 7 3 c とから反射部材 7 9 に向けて射出された 2 次光が前面 7 7 b を介してアダプタ 1 1 0 に向かうように、2 次光の進行方向を変換する。これにより反射部材 7 9 は、2 次光の放射角を制御することとなる。

40

【0046】

反射部材 7 9 は、光軸 5 1 方向において配設されている後面 7 7 a と前面 7 7 b との間の領域において、この領域を囲うように配設されている。詳細には、反射部材 7 9 は、光変換部材 7 3 を囲うように、1 次光入射部 7 1 と 2 次光出射部 7 5 と後面 7 7 a と前面 7 7 b とを除く光透過部材 7 7 の周面 7 7 c 全体に配設されている。このため、反射部材 7 9 は、光透過部材 7 7 によって、光変換部材 7 3 に対して離間して配設される。

【0047】

反射部材 7 9 は、例えば、銀やアルミといった金属等の膜が成膜することによって、形成されている。または反射部材 7 9 は、複数誘電体の膜が多層化することによって、形成

50

されても良い。なお反射部材 7 9 は、後述する保持部 8 1 の内周面に成膜されていても良い。

【0048】

[保持部 8 1]

図 3 A に示すような保持部 8 1 は、例えばセラミックやステンレスなどによって形成されている。保持部 8 1 は、例えば円柱形状を有している。

【0049】

保持部 8 1 は、反射部材 7 9 を含む光透過部材 7 7 が嵌め込まれる第 1 の中空部 8 3 を有している。このため例えば、第 1 の中空部 8 3 は、光軸 5 1 方向において後方から前方に向かって拡径する円錐台形状を有している。第 1 の中空部 8 3 は、例えば、1 次光の広がり角度よりも大きい広がり角度を有している。光軸 5 1 方向において、第 1 の中空部 8 3 の中心軸は、光軸 5 1 に一致する。

10

【0050】

図 3 A に示すように、保持部 8 1 は、保持部 8 1 の後面側に配設されている入射開口部 8 3 a と、保持部 8 1 の前面側に配設されている出射開口部 8 3 b とを有している。入射開口部 8 3 a は、1 次光が 1 次光出射部 6 0 b から 1 次光入射部 7 1 に入射するように、光透過部材 7 7 の後面 7 7 a と嵌合する。入射開口部 8 3 a は、1 次光出射部 6 0 b よりも大きく、出射開口部 8 3 b よりも小さい。出射開口部 8 3 b は、2 次光が射出するように光透過部材 7 7 の前面 7 7 b と嵌合する。

20

【0051】

そして、光軸 5 1 方向における保持部 8 1 (第 1 の中空部 8 3) の中心軸が光透過部材 7 7 の中心軸と光変換部材 7 3 の中心軸とに一致し、光透過部材 7 7 の後面 7 7 a が入射開口部 8 3 a に嵌合し、光透過部材 7 7 の前面 7 7 b が出射開口部 8 3 b に嵌合するように、光透過部材 7 7 が第 1 の中空部 8 3 に嵌め込まれる。言い換えると、光透過部材 7 7 は、第 1 の中空部 8 3 に充填される。このとき、光透過部材 7 7 の後面 7 7 a と保持部 8 1 の後面とが同一平面上に配設され、光透過部材 7 7 の前面 7 7 b と保持部 8 1 の前面とが同一平面上に配設される。

20

【0052】

このように、保持部 8 1 は、1 次光入射部 7 1 と 2 次光出射部 7 5 とを保持するためには、後面 7 7 a と嵌合する入射開口部 8 3 a と、前面 7 7 b と嵌合する出射開口部 8 3 b と、光軸 5 1 方向において入射開口部 8 3 a 側から出射開口部 8 3 b 側まで連続した第 1 の中空部 8 3 とを有している。

30

【0053】

そしてこの場合、図 3 A に示すように、光変換部材 7 3 は、1 次光出射部 6 0 b と 1 次光入射部 7 1 とから離間して、さらに 1 次光出射部 6 0 b と 1 次光入射部 7 1 とよりも前方に配設され、反射部材 7 9 によって覆われるよう、第 1 の中空部 8 3 に配設されている。詳細には、光透過部材 7 7 は第 1 の中空部 8 3 に嵌合し、光変換部材 7 3 は光透過部材 7 7 によって保持されている。

【0054】

また保持部 8 1 は、導光部材 6 0 が配設される第 2 の中空部 8 5 を有している。第 2 の中空部 8 5 は、例えば円柱形状を有している。第 2 の中空部 8 5 の直径は、導光部材 6 0 の直径と略同、またはこれによりも微小に大きい。また例えば、光軸 5 1 方向において、第 2 の中空部 8 5 の中心軸は、光軸 5 1 に一致する。また第 2 の中空部 8 5 は、光軸 5 1 方向において、第 1 の中空部 8 3 と連通している。第 2 の中空部 8 5 は、光軸 5 1 方向において、第 1 の中空部 8 3 よりも保持部 8 1 の基端部側に配設されており、第 1 の中空部 8 3 よりもアダプタ 1 1 0 から離れて配設されている。

40

【0055】

[撮像ユニット 9 0]

図 3 B に示すように、撮像ユニット 9 0 は、例えば、観察窓と、所定の像面歪曲を有する対物レンズ群である対物光学系 (レンズ系) と、対物光学系の結像位置に配設されてい

50

る C C D 等の撮像素子と、接続回路基板とを有している。

【0056】

観察窓と、対物光学系と、撮像素子と、接続回路基板とは、観察窓から順に挿入部の長手軸方向に沿って観察本体部 100 から操作部側に向って観察本体部 100 に配設されている。より詳細には、観察窓は、先端硬質部 21 の先端面に配設される。また対物光学系（レンズ系）と撮像素子と接続回路基板とは、一体となっており、観察本体部 100（挿入孔部 101）に配設されている。

【0057】

接続回路基板は、信号線などの撮像用ケーブル 90b と接続している。撮像用ケーブル 90b は、湾曲部 23 と可撓管部 25 と操作部 30 とユニバーサルコード 41 とを介して接続コネクタ 41a まで内視鏡 10 を挿通している。接続コネクタ 41a が制御装置 14 と接続することで、撮像用ケーブル 90b は制御装置 14 と接続し、撮像ユニット 90 によって撮像された観察対象物がモニタ 16 に表示される。撮像用ケーブル 90b は、撮像ユニット 90 と後述する挿通部材（内蔵物）とに含まれている。

10

【0058】

また、撮像素子に代えて図示しないイメージガイドファイバの先端部を固定して、内視鏡を電子スコープに限らずにファイバースコープとしてもよい。

【0059】

[観察本体部 100]

前記したように、観察本体部 100 は、例えば、先端硬質部 21 として機能する。このため図 1 に示すように、観察本体部 100 は、図示しない口金を介して湾曲部 23 の最も先端部に配設されている節輪と連結する。

20

【0060】

図 3B と図 3C とに示すように、観察本体部 100 は、導光部材 60 と、照明ユニット 70 と、撮像ユニット 90 と、図示しない処置具挿通チャネルと、図示しない送気・送水チューブとを保持する保持部材である。

【0061】

導光部材 60 と、撮像ユニット 90 と、照明ユニット 70 と、図示しない処置具挿通チャネルと、図示しない送気・送水チューブとは、内視鏡 10 を挿通している挿通部材であり、内視鏡 10 に内蔵されている内蔵物である。このため観察本体部 100 は、このような挿通部材（内蔵物）を保持する保持部材である。

30

詳細には、観察本体部 100 は、挿通部材をそれぞれ保持するため、挿入部 20 の長手軸方向に沿って配設されている個別の挿入孔部 101 を有している。

挿入孔部 101 は、図 3B と図 3C とに示すように、照明ユニット 70 が挿入される照明挿入孔部 101a と、撮像ユニット 90 が挿入される撮像挿入孔部 101b と、導光部材 60 が挿入される導光挿入孔部 101c とを有している。照明挿入孔部 101a と撮像挿入孔部 101b と導光挿入孔部 101c とは、それぞれ別体である。

【0062】

照明挿入孔部 101a は、照明ユニット 70 と後述するピニオン部 121b とが照明挿入孔部 101a に配設されるような形状を、有している。照明挿入孔部 101a の長さは、例えば、照明ユニット 70 の長さ（保持部 81 の長さ）と略同一である。また照明ユニット 70 は、例えば、照明ユニット 70 の先端部を示す 2 次光出射部 75 が観察本体部 100 の先端面と同一平面上に配設され、保持部 81 の基端部が照明挿入孔部 101a の底面 131a に当接するように、照明挿入孔部 101a に配設されている。

40

【0063】

照明挿入孔部 101a は、観察本体部 100 の平面方向において撮像挿入孔部 101b に対して隣り合うように配設されている。これにより照明ユニット 70 は、先端硬質部 21 の平面方向において撮像ユニット 90 と隣り合うように配設される。

【0064】

撮像挿入孔部 101b は、例えば、撮像ユニット 90 に対応する形状を有しており、詳

50

細には撮像ユニット90が嵌合するような形状を有している。また撮像挿入孔部101bは、撮像用ケーブル90bが挿入される大きさを有している。

【0065】

導光挿入孔部101cは、照明挿入孔部101aと連通している。導光挿入孔部101cは、照明挿入孔部101aよりも観察本体部100の基端部側に配設されている。

【0066】

そして挿通部材(内蔵物)が各挿入孔部101に挿入され配設されることで、観察本体部100は挿通部材(内蔵物)をそれぞれ保持する。つまり観察本体部100は、穿設されている中空部材である。

【0067】

このように、中空部材である観察本体部100は、内視鏡10の挿入部20の先端部に配設されている。この観察本体部100は、観察本体部100の軸方向において、観察本体部100を貫通している挿入孔部101を有している。

【0068】

[アダプタ110]

図3Bと図3Cとに示すように、アダプタ110は、例えば、光軸51方向において、観察本体部100に対しても着脱自在である。

【0069】

アダプタ110は、アダプタ110が観察本体部100に装着された際に、後述する可動ユニット120によって可動する照明ユニット70の少なくとも一部を収納する収納部110aと、アダプタ110が観察本体部100に装着された際に撮像ユニット90と撮像的に接続する撮像光学系110bとを有している。

【0070】

収納部110aは、照明ユニット70に対向するように配設されている。収納部110aは、アダプタ110の軸方向において、アダプタ110を貫通している貫通孔である。アダプタ110の軸方向は、例えば、アダプタ110の着脱方向であり、光軸51方向であり、照明ユニット70の可動方向である。

【0071】

撮像光学系110bは、撮像ユニット90に対向するように配設されている。撮像光学系110bは、撮像ユニット90の観察視野を調節する。撮像光学系110bは、撮像ユニット90に含まれる。撮像光学系110bは、例えば、レンズなどを有している。

【0072】

[可動ユニット120]

観察装置50は、図3Bに示すようにアダプタ110が観察本体部100から取り外された際に照明ユニット70が観察本体部100に配設され、図3Cに示すようにアダプタ110が観察本体部100に装着された際に照明ユニット70がアダプタ110に配設されるように、照明ユニット70を撮像ユニット90の撮像方向に沿って可動させる可動ユニット120をさらに有している。本実施形態の可動ユニット120は、アダプタ110が観察本体部100に着脱することに連動して、照明ユニット70を撮像ユニット90の撮像方向に沿って可動させる。撮像方向は、例えば、アダプタ110の軸方向であり、アダプタ110の着脱方向であり、光軸51方向であり、撮像ユニット90の先端面の平面方向に対して垂直な方向である。

【0073】

[アダプタ非装着時の照明固定位置]

図3Bに示すように、可動ユニット120は、アダプタ110が観察本体部100から取り外された際に、照明ユニット70が取り外しに連動して照明挿入孔部101aに配設されるように、取り外しに連動して照明ユニット70の少なくとも一部を撮像方向に沿って収納部110aから観察本体部100にまで可動させる。

可動ユニット120は、アダプタ110が観察本体部100から取り外された際に、観察本体部100において、照明ユニット70が撮像ユニット90の観察視野の外側に配設

10

20

30

40

50

され、照明ユニット70から出射される照明光がけられることなく観察視野全体を照射する位置に、照明ユニット70を移動させる。けられは、例えば、照明挿入孔部101aの内周面や照明挿入孔部101aの縁や後述する第1のラック部121aやピニオン部121bによって、生じる。このような位置を、アダプタ非装着時の照明固定位置と称する。

【0074】

アダプタ非装着時の照明固定位置は、例えば、照明ユニット70の先端部を示す2次光出射部75が観察本体部100の先端面と同一平面上に配設されるように、保持部81の基端部が照明挿入孔部101aの底面131aに当接する位置を示す。

なお、照明ユニット70が撮像ユニット90の観察視野の外側に配設されていれば、アダプタ非装着時の照明固定位置は、例えば、2次光出射部75が観察本体部100の先端面よりも外部に突出している位置を示してもよい。この場合は、もちろん、照明ユニット70から出射される照明光は例えば照明挿入孔部101a等によってけられないとなる。

また照明ユニット70から出射される照明光が例えは照明挿入孔部101aの内周面や照明挿入孔部101aの縁や第1のラック部121aやピニオン部121bによってけられなければ、アダプタ非装着時の照明固定位置は、例えば、照明挿入孔部101aにおいて、2次光出射部75が観察本体部100の先端面に対して照明挿入孔部101aの底面131a側に引っ込んでいる位置を示してもよい。この場合、もちろん、照明ユニット70は、撮像ユニット90の観察視野の外側に配設されていることとなる。

【0075】

なお、けられない位置は、照明光の一部が遮光されず、照明光の照射範囲が初期の状態を維持できればどこでもよい。つまり、例えは、照明挿入孔部101aの内周面や照明挿入孔部101aの縁や第1のラック部121aやピニオン部121bは、照明光の照射範囲の外側に配設されていればよい。

【0076】

[アダプタ装着時の照明固定位置]

また図3Cに示すように、可動ユニット120は、アダプタ110が観察本体部100に装着された際に、照明ユニット70の少なくとも一部が装着に連動して収納部110aに収納されるように、装着に連動して照明ユニット70を撮像方向に沿って観察本体部100から収納部110aにまで可動させる。

可動ユニット120は、アダプタ110が観察本体部100に装着された際に、アダプタ110において、照明ユニット70が撮像光学系110bの観察視野の外側に配設され、照明ユニット70から出射される照明光がけられず、照明光がけられることなく観察視野全体を照射する位置に、照明ユニット70を移動させる。けられは、例えは、収納部110aの内周面や収納部110aの縁や後述する第2の固定部133によって、生じる。このような位置を、アダプタ装着時の照明固定位置と称する。

【0077】

アダプタ装着時の照明固定位置は、例えは、照明ユニット70の先端部を示す2次光出射部75がアダプタ110の先端面と同一平面上に配設される位置を示す。

なお、照明ユニット70が撮像光学系110bの観察視野の外側に配設されれば、アダプタ装着時の照明固定位置は、例えは、2次光出射部75がアダプタ110の先端面よりも外部に突出している位置を示してもよい。この場合は、もちろん、照明ユニット70から出射される照明光は例えは収納部110a等によってけられないとなる。

また照明ユニット70から出射される照明光が例えは収納部110aの内周面や収納部110aの縁や第2の固定部133によってけられなければ、アダプタ装着時の照明固定位置は、例えは、収納部110aにおいて、2次光出射部75がアダプタ110の先端面に対して引っ込んでいる位置を示してもよい。この場合、もちろん、照明ユニット70は、撮像光学系110bの観察視野の外側に配設されていることとなる。

【0078】

なお、けられない位置は、照明光の一部が遮光されず、照明光の照射範囲が初期の状態

10

20

30

40

50

を維持できればどこでもよい。つまり、例えば、収納部 110a の内周面や収納部 110a の縁や第 2 の固定部 133 は、照明光の照射範囲の外側に配設されていればよい。

【0079】

[アダプタ非装着時の照明固定位置とアダプタ装着時の照明固定位置]

このように、図 3B と図 3C と図 3D とに示すように、可動ユニット 120 は、照明ユニット 70 を、アダプタ非装着時の照明固定位置とアダプタ装着時の照明固定位置との間に、撮像方向に沿って可動させる。つまり、照明ユニット 70 は、アダプタ非装着時の照明固定位置とアダプタ装着時の照明固定位置との間を撮像方向に沿って進退する。

そして図 3B に示すように、可動ユニット 120 は、アダプタ 110 が観察本体部 100 から取り外されることに連動して、照明ユニット 70 を、撮像方向に沿ってアダプタ装着時の照明固定位置からアダプタ非装着時の照明固定位置に移動させる。また図 3C に示すように、可動ユニット 120 は、アダプタ 110 が観察本体部 100 に装着されることに連動して、照明ユニット 70 を、撮像方向に沿ってアダプタ非装着時の照明固定位置からアダプタ装着時の照明固定位置に移動させる。

10

【0080】

これにより図 3B と図 3C と図 3D とに示すように、照明ユニット 70 は、アダプタ 110 が観察本体部 100 に装着されている際とアダプタ 110 が観察本体部 100 から取り外されている際との両方において、撮像ユニット 90 の観察視野の外側に配設され、さらに照明光がけれない状態で、直接使用される。またアダプタ 110 が観察本体部 100 に装着されることに連動して、照明ユニット 70 は、収納部 110a に収納されアダプタ 110 に直接配設され、直接使用される。

20

【0081】

[可動ユニット 120 の構成]

図 3B と図 3C と図 3D とに示すように、可動ユニット 120 は、照明ユニット 70 に配設されている第 1 のラック部 121a と、観察本体部 100 に配設され、第 1 のラック部 121a と噛み合うピニオン部 121b と、アダプタ 110 に配設され、アダプタ 110 が観察本体部 100 に着脱することに連動してピニオン部 121b と噛み合う第 2 のラック部 121c とを有している。可動ユニット 120 は、第 1 のラック部 121a とピニオン部 121b と第 2 のラック部 121c とによって、歯車機構として機能する。

30

【0082】

第 1 のラック部 121a は、保持部 81 の外周面に形成されている。第 1 のラック部 121a は、例えば、保持部 81 の軸方向に沿って、保持部 81 の先端部から基端部まで配設されている。

【0083】

ピニオン部 121b は、第 1 のラック部 121a と第 2 のラック部 121c と噛み合い、噛み合いによって回転するように、照明挿入孔部 101a に位置決めされている。ピニオン部 121b は、アダプタ非装着時の照明固定位置において、照明光を遮光しないような位置に配設されている。ピニオン部 121b は、観察本体部 100 の先端面よりも照明挿入孔部 101a の底面 131a 側に配設されている。

40

【0084】

第 2 のラック部 121c は、アダプタ 110 が観察本体部 100 に着脱することに連動して、ピニオン部 121b に噛み合うように照明挿入孔部 101a に挿抜される。第 2 のラック部 121c は、収納部 110a の外部に配設されている。また第 2 のラック部 121c は、アダプタ 110 の内周面側に固定されている。

【0085】

アダプタ 110 が観察本体部 100 に装着される際、第 2 のラック部 121c は、図 3D の矢印 B1 として示すように、ピニオン部 121b と噛み合うように照明挿入孔部 101a に挿入される。これに伴い、図 3D の矢印 B2 として示すように、ピニオン部 121b は、第 1 のラック部 121a と噛み合った状態で回転する。これにより、図 3D の矢印 B3 として示すように、照明ユニット 70 は、アダプタ装着時の照明固定位置に移動する

50

。

【0086】

またアダプタ110が観察本体部100から取り外される際、第2のラック部121cは、図3Dの矢印A1として示すように、ピニオン部121bと噛み合いながら照明挿入孔部101aから抜去される。これに伴い、図3Dの矢印A2として示すように、ピニオン部121bは、第1のラック部121aと噛み合った状態で回転する。これにより、照明ユニット70は、図3Dの矢印A3として示すように、アダプタ非装着時の照明固定位置に移動する。

【0087】

このように可動ユニット120は、アダプタ110が観察本体部100に着脱する際にアダプタ110にかかる力の向きを、着脱に連動して可変し、可変された力の向きに応じて照明ユニット70を可動させる。本実施形態では、アダプタ110にかかる力の向きと、可変された力の向きとは、例えば光軸51方向や撮像方向である。つまり、可動ユニット120は、アダプタ110にかかる光軸51方向の力を着脱に連動して撮像方向に可変し、撮像方向に沿って照明ユニット70を可動させる。

【0088】

[固定ユニット130]

また図3Bと図3Cとに示すように、観察装置50は、アダプタ110が観察本体部100から取り外された際に照明ユニット70をアダプタ非装着時の照明固定位置に固定し、アダプタ110が観察本体部100に装着された際に照明ユニット70をアダプタ装着時の照明固定位置に固定する固定ユニット130を有している。

【0089】

固定ユニット130は、照明ユニット70がアダプタ非装着時の照明固定位置に位置決めされるように、照明ユニット70を観察本体部100に固定する第1の固定部131と、照明ユニット70がアダプタ装着時の照明固定位置に位置決めされるように、照明ユニット70をアダプタ110に固定する第2の固定部133とを有している。

【0090】

図3Bに示すように、第1の固定部131は、例えば、照明ユニット70がアダプタ非装着時の照明固定位置に配設された際に、保持部81の基端部が当接する照明挿入孔部101aの底面131aと、第1のラック部121aと係合する第1の係合ピン131bとの少なくとも一方を有している。第1の係合ピン131bは、例えば、照明ユニット70が可動する方向に対して直交する方向において、観察本体部100に差し込まれる。

【0091】

また図3Cに示すように、第2の固定部133は、照明ユニット70がアダプタ装着時の照明固定位置に配設された際に、第1のラック部121aと係合する第2の係合ピン133aを有している。第2の係合ピン133aは、例えば、照明ユニット70が可動する方向に対して直交する方向において、アダプタ110に差し込まれる。

【0092】

[動作]

以下に、アダプタ110が観察本体部100から取り外される際の動作1と、アダプタ110が観察装置50本体部31に装着される際の動作2とについて、説明する。

【0093】

[動作1(アダプタ110が観察本体部100から取り外される)]

第2の係合ピン133aは、アダプタ110から抜去される。これにより、照明ユニット70とアダプタ110との固定が解除される。

【0094】

アダプタ110は、アダプタ110が撮像方向に沿って観察本体部100から離れるように、観察本体部100から取り外される。同時に、第2のラック部121cは、図3Dの矢印A1として示すように、ピニオン部121bと噛み合いながら照明挿入孔部101aから抜去される。これに伴い、図3Dの矢印A2として示すように、ピニオン部121

10

20

30

30

40

50

b は、第 1 のラック部 121a と噛み合った状態で回転する。

【0095】

そして、照明ユニット 70 は、図 3D の矢印 A3 として示すように、撮像方向に沿って移動し、アダプタ非装着時の照明固定位置に向かって移動する。このとき、導光部材 60 は、撓むまたは縮む。このように、アダプタ 110 が観察本体部 100 から取り外された際に、照明ユニット 70 が取り外しに連動して照明挿入孔部 101a に配設されるように、照明ユニット 70 の少なくとも一部は取り外しに連動して撮像方向に沿って収納部 110a から観察本体部 100 にまで可動する。

【0096】

そして、図 3B に示すように、第 1 の係合ピン 131b は、観察本体部 100 に差し込まれ、第 1 のラック部 121a と係合する。これにより、照明ユニット 70 は、アダプタ非装着時の照明固定位置に位置決めされ、観察本体部 100 に固定される。

【0097】

アダプタ非装着時の照明固定位置において、照明ユニット 70 は撮像ユニット 90 の観察視野の外側に配設される。よって、撮像ユニット 90 が観察対象物を観察する際に、撮像が照明ユニット 70 によって阻害されることが防止され、照明ユニット 70 によって観察に支障をきたすことが防止される。

【0098】

またアダプタ非装着時の照明固定位置において、照明ユニット 70 から出射される照明光は、照明挿入孔部 101a の内周面や照明挿入孔部 101a の縁や第 1 のラック部 121a やピニオン部 121b によってけられない。これにより、照明光がけられることによって観察視野の一部が暗くなることは防止される。

【0099】

またアダプタ非装着時の照明固定位置において、照明ユニット 70 から出射された照明光は、部材を透過することなく、観察対象物を直接照射する。よって、照明光は、部材の透過率に影響されることがない。よって、照明光の光量の損失が防止される。

【0100】

[動作 2 (アダプタ 110 が観察本体部 100 に装着される)]

第 1 の係合ピン 131b は、観察本体部 100 から抜去される。これにより、照明ユニット 70 と観察本体部 100 との固定が解除される。

【0101】

アダプタ 110 は、図 3D の矢印 B1 として示すように、撮像方向に沿って観察本体部 100 に近づき、観察本体部 100 に装着される。同時に、第 2 のラック部 121c は、図 3D の矢印 B1 として示すように、ピニオン部 121b と噛み合うように照明挿入孔部 101a に挿入される。これに伴い、ピニオン部 121b は、図 3D の矢印 B2 として示すように、第 1 のラック部 121a と噛み合った状態で回転する。

【0102】

そして、照明ユニット 70 は、図 3D の矢印 B3 として示すように、撮像方向に沿って移動し、アダプタ装着時の照明固定位置に向かって移動する。なお導光部材 60 が柔軟性と可撓性と伸縮性とを有しているため、照明ユニット 70 は滑らかに移動する。このように、アダプタ 110 が観察本体部 100 に装着された際に、照明ユニット 70 の少なくとも一部が装着に連動して収納部 110a に収納されるように、照明ユニット 70 は装着に連動して撮像方向に沿って観察本体部 100 から収納部 110a にまで可動する。

【0103】

そして、図 3C に示すように、第 2 の係合ピン 133a は、アダプタ 110 に差し込まれ、第 1 のラック部 121a と係合する。これにより、照明ユニット 70 は、アダプタ装着時の照明固定位置に位置決めされ、アダプタ 110 に固定される。

【0104】

アダプタ装着時の照明固定位置において、照明ユニット 70 は、撮像光学系 110b の観察視野の外側に配設される。よって、撮像ユニット 90 が観察対象物を観察する際に、

10

20

30

40

50

撮像が照明ユニット70によって阻害されることが防止され、照明ユニット70によって観察に支障をきたすことが防止される。

【0105】

またアダプタ装着時の照明固定位置において、照明ユニット70から出射される照明光は、収納部110aの内周面や収納部110aの縁や第2の固定部133によってけられない。これにより、照明光がけられることによって観察視野の一部が暗くなることを防止される。

【0106】

またアダプタ装着時の照明固定位置において、照明ユニット70から出射された照明光は、部材を透過することなく、観察対象物を直接照射する。よって、照明光は、部材の透過率に影響されることがない。よって、照明光の光量の損失が防止される。

10

【0107】

アダプタ110が観察本体部100に装着された際、照明ユニット70は収納部110aに収納されている。よって、位置ずれ等を含むがたが装着によって発生しても、観察本体部100側の光軸と、アダプタ110側の光軸とがずれることを考慮する必要がない。これにより、照明光がアダプタ110に効率よく入射しないことを考慮する必要がない。よって、照明光において光量の損失が発生することが防止される。

【0108】

つまり、アダプタ110が観察本体部100に装着されることに連動して、照明ユニット70が収納部110aに収納されアダプタ110に直接配設される。よって観察本体部100とアダプタ110との間における光量の損失が発生することが防止される。

20

【0109】

またアダプタ110が観察本体部100に装着されることに連動して、照明ユニット70が収納部110aに収納されアダプタ110に直接配設される。よって、アダプタ110において照明用の光学部品を配設する必要がない。よって、照明ユニット70と光学部品との間で、光量の損失が発生することが防止される。

30

【0110】

【効果】

このように本実施形態では、アダプタ110が観察本体部100に装着されることに連動して、照明ユニット70が収納部110aに収納されアダプタ110に直接配設される。よって本実施形態では、観察本体部100とアダプタ110との間における光量の損失が発生することを防止できる。また本実施形態では、アダプタ110において照明用の光学部品を配設する必要がない。これにより本実施形態では、照明ユニット70と光学部品との間で光量の損失が発生することを防止でき、アダプタ110の構成を簡素にできる。

【0111】

また本実施形態では、アダプタ110が観察本体部100に着脱することに連動して、照明ユニット70をアダプタ非装着時の照明固定位置とアダプタ装着時の照明固定位置とのいずれか一方に移動できる。よって、本実施形態では、操作性を向上できる。また本実施形態では、照明ユニット70の移動忘れを防止でき、移動のための手間を省略できる。また本実施形態では、アダプタ110の装着と照明ユニット70の移動の手順を簡略化でき、これらの手順の順序ミスを防止できる。

40

【0112】

また本実施形態では、第1のラック部121aとピニオン部121bと第2のラック部121cとによって、様々なアダプタ110に対応でき、アダプタ110毎の撮像光学系110bに応じて撮像ユニット90の観察視野を調整できる。

【0113】

なお照明ユニット70はアダプタ110非装着時の照明固定位置に配設できれば、保持部81の基端部は照明挿入孔部101aの底面131aに当接する必要はなく、この基端部は底面131aから離れていてもよい。

【0114】

50

また本実施形態では、第1のラック部121aは、保持部81の外周面に形成されているが、これに限定する必要はない。第1のラック部121aは、保持部81とは別体に形成され、保持部81の外周面に配設されてもよい。

【0115】

また第1のラック部121aとピニオン部121bとの間、または第2のラック部121cとピニオン部121bとの間に、アダプタ110が観察本体部100に着脱することに連動して照明ユニット70を可動させるチェーンが介在してもよい。

【0116】

また照明ユニット70はアダプタ110が観察本体部100に着脱することに連動して可動できれば、歯車機構としての第1のラック部121aとピニオン部121bと第2のラック部121cとの配設位置は特に限定されない。

10

【0117】

また照明ユニット70はアダプタ110が観察本体部100に着脱することに連動して可動できれば、可動ユニット120は、例えば、センサなどの検出部と、電動アクチュエータなどの制御部とを有していてもよい。検出部は例えばアダプタ110が観察本体部100に着脱することを検出し、制御部は検出部の検出に応じて照明ユニット70を可動させる。

【0118】

照明ユニット70の数は特に限定されず、照明ユニット70が複数配設されていてよい。この場合、可動ユニット120は、少なくとも1つの照明ユニット70を可動させればよく、全ての照明ユニット70を同時に可動させてもよいし、いくつかの照明ユニット70を同時に可動させてもよい。

20

【0119】

照明ユニット70は、例えば、LEDなどの照明部を有していてもよい。この場合、導光部材60に代わって、照明部に照明用の電力を供給する照明用ケーブルなどの線状部材が配設されればよい。照明用ケーブルは、湾曲部23と可撓管部25と操作部30とユニバーサルコード41とを介して接続コネクタ41aまで内視鏡10を挿通している。接続コネクタ41aが制御装置14と接続することで、照明用ケーブルは制御装置14と接続し、制御装置14によって照明を制御される。照明用ケーブルは、照明ユニット70と挿通部材(内蔵物)とに含まれている。照明用ケーブルは、例えば、放熱性と伸縮性とを有している。

30

【0120】

またアダプタ110は、照明ユニット70とは異なるアダプタ110独自の例えばLED等の照明部を有していてもよい。アダプタ110の照明部は、例えば、アダプタ110が観察本体部100に着脱することに連動して照明光を照明する。

【0121】

また内視鏡システム5は観察装置50を有し、観察装置50は光源装置18と導光部材60と照明ユニット70と撮像ユニット90と観察本体部100とアダプタ110とを有しているが、これに限定する必要はない。内視鏡10が観察装置50を有していてよい。この場合、観察装置50は、照明光の基となり、光源装置18から出射された1次光を導光する導光部材60と、照明ユニット70と、撮像ユニット90と、観察本体部100と、アダプタ110とを有することとなる。

40

【0122】

[変形例]

またアダプタ110が観察本体部100に着脱することに連動して照明ユニット70が可動されれば、可動ユニット120は歯車機構として機能しなくてもよい。

【0123】

例えば、図4Aと図4Bとに示すように、可動ユニット120は、照明ユニット70に連結している第1のピストン部材123aと、アダプタ110が観察本体部100に着脱することに連動して第1のピストン部材123aの少なくとも一部が挿抜され、観察本体

50

部 1 0 0 に配設されるシリンド部材 1 2 3 b と、アダプタ 1 1 0 に配設され、アダプタ 1 1 0 が観察本体部 1 0 0 に着脱することに連動してシリンド部材 1 2 3 b に挿抜される第 2 のピストン部材 1 2 3 c とを有する。

【 0 1 2 4 】

第 1 のピストン部材 1 2 3 a は、例えば保持部 8 1 と連結している。また第 1 のピストン部材 1 2 3 a は、照明ユニット 7 0 と共に、照明挿入孔部 1 0 1 a に配設される。第 1 のピストン部材 1 2 3 a は、例えば撮像方向に沿って配設されている。第 1 のピストン部材 1 2 3 a は、例えば、撮像方向に沿ってシリンド部材 1 2 3 b に挿抜される。

【 0 1 2 5 】

第 2 のピストン部材 1 2 3 c は、収納部 1 1 0 a の外部に配設されている。また第 2 のピストン部材 1 2 3 c は、アダプタ 1 1 0 の内周面側に固定されている。第 2 のピストン部材 1 2 3 c は、例えば撮像方向に沿って配設されている。第 2 のピストン部材 1 2 3 c は、例えば、撮像方向に沿ってシリンド部材 1 2 3 b に挿抜される。

【 0 1 2 6 】

シリンド部材 1 2 3 b は、照明挿入孔部 1 0 1 a に配設される。シリンド部材 1 2 3 b は、例えば U 字形状を有している。シリンド部材 1 2 3 b は、シリンド部材 1 2 3 b の内部に配設され、シリンド部材 1 2 3 b への第 2 のピストン部材 1 2 3 c の挿抜に連動して、第 1 のピストン部材 1 2 3 a の少なくとも一部をシリンド部材 1 2 3 b に対して挿抜させる挿抜部材 1 2 3 d を有している。挿抜部材 1 2 3 d は、例えば、熱膨張係数の低い流体や樹脂材などである。またシリンド部材 1 2 3 b は、第 1 のピストン部材 1 2 3 a と第 2 のピストン部材 1 2 3 c とのそれぞれの挿抜口に配設され、挿抜部材 1 2 3 d がシリンド部材 1 2 3 b から抜けることを防止し、シリンド部材 1 2 3 b を封止する弁などの図示しない封止部材を有している。

【 0 1 2 7 】

図 4 A と図 4 B とに示すように、アダプタ 1 1 0 が観察本体部 1 0 0 に装着される際、第 2 のピストン部材 1 2 3 c は、シリンド部材 1 2 3 b に挿入され、挿抜部材 1 2 3 d を押圧する。これに伴い、挿抜部材 1 2 3 d は、第 1 のピストン部材 1 2 3 a をシリンド部材 1 2 3 b から抜去するように、第 1 のピストン部材 1 2 3 a を押圧する。これにより、照明ユニット 7 0 は、アダプタ装着時の照明固定位置に移動する。

【 0 1 2 8 】

また 図 4 A と図 4 B とに示すように、アダプタ 1 1 0 が観察本体部 1 0 0 から取り外された際、第 2 のピストン部材 1 2 3 c は、シリンド部材 1 2 3 b から抜去される。また第 1 のピストン部材 1 2 3 a は、挿抜部材 1 2 3 d を押圧するようにシリンド部材 1 2 3 b に挿入される。これにより、照明ユニット 7 0 は、アダプタ非装着時の照明固定位置に移動する。

【 0 1 2 9 】

[第 2 の実施形態]

[構成]

本実施形態では、図 5 A と図 5 B と図 5 C と図 5 D と図 5 E とを参照し、以下に、第 1 の実施形態の構成とは異なる構成のみ説明する。

【 0 1 3 0 】

[導光部材 6 0]

図 5 A に示すように、導光部材 6 0 は、第 1 の導光部 6 1 と、第 2 の導光部 6 3 によって形成される。第 1 の導光部 6 1 は、第 2 の導光部 6 3 と光学的に接続しているが、第 2 の導光部 6 3 とは別体である。

【 0 1 3 1 】

図 5 A に示すように、第 1 の導光部 6 1 は、第 1 の実施形態の導光部材 6 0 と同様に、接続コネクタ 4 1 a からユニバーサルコード 4 1 と把持部 3 3 と本体部 3 1 と可撓管部 2 5 と湾曲部 2 3 とを介して、観察本体部 1 0 0 (先端硬質部 2 1) にまで配設されている。第 1 の導光部 6 1 は、照明挿入孔部 1 0 1 a に配設されるように、観察本体部 1 0 0 に

10

20

30

40

50

よって直接保持されている。第1の導光部61は、1次光を出射する1次光出射部61aを有している。

【0132】

図5Aに示すように、第2の導光部63は、照明ユニット70に配設されている。第2の導光部63は、第2の導光部63が光透過部材77と光学的に接続し、第2の導光部63が第1の導光部61と光学的に同軸上に配設されるように、保持部81によって保持されている。このため、アダプタ110が観察本体部100に着脱することに連動して、第2の導光部63は照明ユニット70と共に撮像ユニット90の撮像方向に沿って可動する。

【0133】

第2の導光部63は、第1の導光部61の1次光出射部61aから出射された1次光が入射する1次光入射部63aと、1次光入射部71と光学的に接続し、1次光を出射する1次光出射部63bとを有している。

【0134】

[照明ユニット70]

図5Aに示すように、本実施形態の照明ユニット70において、アダプタ非装着時の照明固定位置が確保されるように、照明ユニット70の先端部は観察本体部100の先端面よりも予め外部に突出している。

【0135】

[長さ可変機構150]

観察本体部100は、第1の導光部61と第2の導光部63とに対して光学的に接続し、第1の導光部61によって導光された光を第2の導光部63に導光するように第1の導光部61と第2の導光部63との間に配設されている長さ可変機構150を有している。長さ可変機構150は、照明ユニット70が可動すること及び第1の導光部61と第2の導光部63との間の距離が照明ユニット70の可動に伴い可変することに影響されることなく、第1の導光部61によって導光された光の光学特性が所望に維持されるように、第1の導光部61と第2の導光部63とに対して光学的に接続する。

【0136】

撮像方向における長さ可変機構150の長さは、照明ユニット70が撮像方向に可動することに連動して、可変する。

例えば、照明ユニット70がアダプタ非装着時の照明固定位置からアダプタ装着時の照明固定位置に移動する際、長さ可変機構150の長さは伸びる。

また例えば、照明ユニット70がアダプタ装着時の照明固定位置からアダプタ非装着時の照明固定位置に移動する際、長さ可変機構150の長さは縮む。

このように、照明ユニット70が移動することに伴い、長さ可変機構150の長さは調節される。

【0137】

長さ可変機構150は、観察本体部100に配設され、第1の導光部61と光学的に接続している第1の光学素子87aと、照明ユニット70に配設され、第1の光学素子87a及び第2の導光部63と光学的に接続している第2の光学素子87bとを有している。第1の光学素子87aと第2の光学素子87bとは、例えば、ボールレンズである。

【0138】

第1の光学素子87aは、第1の導光部61の1次光出射部61aから出射された1次光を略平行光に変換する。第1の光学素子87aは、第1の光学素子87aの焦点位置が第1の導光部61の1次光出射部61aに配設されるように、照明挿入孔部101aに固定されている。

【0139】

第2の光学素子87bは、第1の光学素子87aによって変換された略平行光を第2の導光部63の1次光入射部63aに集光する。第2の光学素子87bは、第2の光学素子87bの焦点位置が第2の導光部63の1次光入射部63aに配設されるように、保持部

10

20

30

40

50

8 1 によって保持されている。第 2 の光学素子 8 7 b の中心軸は、第 1 の光学素子 8 7 a の中心軸と光学的に同軸上に配設されている。このため、第 1 の導光部 6 1 と第 2 の導光部 6 3 とは、互いに光学的に同軸上に配設されている。

[0 1 4 0]

前記したように、第2の光学素子87bは、保持部81によって保持されている。このため、照明ユニット70が可動することに連動して、第2の光学素子87bは照明ユニット70と共に撮像ユニット90の撮像方向に沿って可動する。

例えば、照明ユニット70がアダプタ非装着時の照明固定位置からアダプタ装着時の照明固定位置に移動する際、第2の光学素子87bは第1の光学素子87aから離れ、第1の光学素子87aから第2の光学素子87bまでの距離は伸びる。

例えば、照明ユニット70がアダプタ装着時の照明固定位置からアダプタ非装着時の照明固定位置に移動する際、第2の光学素子87bは第1の光学素子87aに近づき、第1の光学素子87aから第2の光学素子87bまでの距離は縮む。

[0 1 4 1]

「アダプタ1101

アダプタ110は、収納部110aに収納されており、アダプタ110が観察本体部100に装着されて照明ユニット70がアダプタ110に配設された際に、照明ユニット70から出射された2次光の配光を変換する配光変換部材113と、配光変換部材113と収納部110aと撮像光学系110bとを有するアダプタ本体部115とを有している。

またアダプタ110は、アダプタ本体部115の外周面を覆うようにアダプタ本体部115の軸回りに配設され、アダプタ本体部115に対してアダプタ本体部115の軸回りに回転する第1の回転部117と、着脱方向において第1の回転部117よりも観察本体部100側に配設されるように第1の回転部117と連接し、第1の回転部117に対してアダプタ本体部115の軸回りに回転する第2の回転部119とをさらに有する。

【 0 1 4 2 】

配光変換部材 113 は、アダプタ 110 が観察本体部 100 に装着されて照明ユニット 70 がアダプタ 110 に配設された際、照明ユニット 70 よりも前方に配設されている。照明ユニット 70 は、例えば、照明ユニット 70 から出射された 2 次光が収納部 110a の周面を介さず配光変換部材 113 に直接進行するように、アダプタ 110 に配設される。また例えば、照明ユニット 70 は、配光変換部材 113 が設計される時に、照明光が所望の配光となるように決定された照明ユニット 70 の固定位置に配設される。このようにアダプタ 110 が観察本体部 100 に装着された際、照明ユニット 70 がアダプタ 110 に配設される位置は、配光変換部材 113 が照明光の配光を適切に変換する位置である。配光変換部材 113 は、例えばレンズである。

〔 0 1 4 3 〕

アダプタ本体部115は、非回転体として機能する。アダプタ本体部115は、例えば円板形状を有している。アダプタ本体部115は、第1の回転部117の内側に配設されている。アダプタ110が観察本体部100に装着された際に、アダプタ本体部115は、収納部110aが照明ユニット70に対向するように収納部110aを保持し、撮像光学系110bが撮像ユニット90に対向するように撮像光学系110bを保持する。

【 0 1 4 4 】

第1の回転部117は、リング形状を有している。第1の回転部117は、第1の回転部117の内周面がアダプタ本体部115の外周面と当接するように、配設されている。

【 0 1 4 5 】

また第1の回転部117は、第1の回転部117の内周面の全周に渡って配設され、第1の回転部117の内周面から第1の回転部117の中心軸に向かって突出し、第1の回転部117の内側に配設されるアダプタ本体部115を支持する支持部117aを有している。支持部117aは、収納部110aと撮像光学系110bとに重ならないように、配設されている。つまり支持部117aは、アダプタ110の径方向において、収納部110aと第1の回転部117の内周面との間と、撮像光学系110bと第1の回転部117の内周面との間で、アダプタ110を支持する。

7 の内周面との間に配設されている。支持部 117a は、アダプタ本体部 115 が第 1 の回転部 117 から抜け落ちることを防止するストップラーとして機能する。

【0146】

第 2 の回転部 119 は、リング形状を有している。第 2 の回転部 119 は、第 1 の回転部 117 と同じ内径及び外径を有している。図 5B と図 5D と図 5E とに示すように、第 2 の回転部 119 は、アダプタ 110 が観察本体部 100 に装着された際に、第 2 の回転部 119 が観察本体部 100 の外周面を覆い、第 2 の回転部 119 が観察本体部 100 の外周面と当接するように、配設されている。

【0147】

[アダプタ固定機構 140]

図 5E に示すように、観察装置 50 は、アダプタ 110 が観察本体部 100 に装着された際に、アダプタ 110 を観察本体部 100 に固定するアダプタ固定機構 140 を有している。

【0148】

アダプタ固定機構 140 は、観察本体部 100 の外周面に配設されている固定雄ねじ部 140a と、第 2 の回転部 119 の内周面に配設され、アダプタ 110 が観察本体部 100 に装着された際に固定雄ねじ部 140a と噛み合う固定雌ねじ部 140b とを有する。固定雄ねじ部 140a と固定雄ねじ部 140a とは、例えば、右ねじである。

【0149】

[可動ユニット 120]

図 5A と図 5B と図 5D と図 5E とに示すように、可動ユニット 120 は、照明挿入孔部 101a の内周面に配設される可動雌ねじ部 125a と、照明ユニット 70 の保持部 81 の外周面に配設され、可動雌ねじ部 125a と噛み合う可動雄ねじ部 125b と、アダプタ 110 の内周面である支持部 117a の内周面に配設され、アダプタ 110 が観察本体部 100 に装着された際に可動雄ねじ部 125b と噛み合う可動雌ねじ部 125c とを有している。

【0150】

可動雌ねじ部 125a と可動雄ねじ部 125b と可動雌ねじ部 125c とは、例えば、左ねじである。

【0151】

図 5A に示すように、可動雌ねじ部 125a は、照明挿入孔部 101a に配設される照明ユニット 70 が第 1 の光学素子 87a に当接せず、アダプタ非装着時の照明固定位置が確保されるように、光軸 51 方向において第 1 の光学素子 87a よりも観察本体部 100 の先端面側に配設されている。

【0152】

図 5A と図 5B と図 5D と図 5E とに示すように、可動雄ねじ部 125b は、保持部 81 の先端部から基端部まで配設されている。また可動雄ねじ部 125b は、アダプタ非装着時の照明固定位置が確保され、アダプタ装着時の照明固定位置が確保されるように、配設されている。

【0153】

図 5A に示すように照明ユニット 70 の先端部が観察本体部 100 の先端面よりも外部に突出している照明ユニット 70 において、アダプタ 110 が観察本体部 100 に装着される際、図 5B に示すように可動雄ねじ部 125b は可動雌ねじ部 125c と噛み合う。この状態で、第 1 の回転部 117 が観察本体部 100 に対して回転すると、図 5D と図 5E とに示すように、照明ユニット 70 はアダプタ装着時の照明固定位置に向かって移動する。

なお本実施形態において、アダプタ装着時の照明固定位置は、照明ユニット 70 から出射された 2 次光が収納部 110a の周面を介さず配光変換部材 113 に直接進行するように、配光変換部材 113 に対して照明ユニット 70 が配設される位置と、配光変換部材 113 が設計される時に、照明光が所望の配光となるように決定された照明ユニット 70 の

10

20

30

40

50

固定位置とも兼ねる。

またアダプタ110が観察本体部100から取り外される際、第1の回転部117は観察本体部100に対して前記とは逆に回転すると、照明ユニット70は図5Aに示すようにアダプタ非装着時の照明固定位置に移動する。

つまり可動ねじ部125cは、アダプタ110が観察本体部100に着脱することに連動、詳細には、アダプタ110が観察本体部100に対して回転することに連動して、可動ねじ部125bと噛み合うことによって、照明ユニット70を撮像方向に移動させ、アダプタ非装着時の照明固定位置またはアダプタ装着時の照明固定位置に移動させる。

【0154】

このように可動ユニット120は、アダプタ110が観察本体部100に着脱する際にアダプタ110にかかる力の向きを、着脱に連動して可変し、可変された力の向きに応じて照明ユニット70を可動させる。本実施形態では、アダプタ110にかかる力の向きは、アダプタ110を回転させる方向であり、アダプタ110の軸回り方向である。可変された力の向きは、例えば光軸51方向や撮像方向である。つまり、可動ユニット120は、アダプタ110にかかる軸回り方向の力を着脱に連動して撮像方向に可変し、撮像方向に沿って照明ユニット70を可動する。

【0155】

[動作1(アダプタ110が観察本体部100に装着される)]

図5Bに示すように、第2の回転部119は、固定ねじ部140bが固定ねじ部140aと噛み合うように、観察本体部100に対して例えば時計回りに回転しながら観察本体部100に装着される。このとき第2の回転部119は、観察本体部100の先端面が支持部117aに当接するまで、回転する。これによりアダプタ110は、アダプタ110が撮像方向に沿って観察本体部100に近づき、観察本体部100に装着され、観察本体部100に固定される。

【0156】

前記において観察本体部100の先端面が支持部117aに当接した際、図5Bと図5Cとに示すように可動ねじ部125bは可動ねじ部125cと噛み合う。この状態で、第1の回転部117は、観察本体部100に対して例えば反時計回りに回転する。第1の回転部117の回転に伴い可動ねじ部125cも回転し、これにより図5Dと図5Eとに示すように照明ユニット70はアダプタ装着時の照明固定位置に向かって移動する。照明ユニット70から出射された2次光の配光は配光変換部材113によって変換され、照明光は所望の配光特性を有した状態で配光変換部材113から出射される。

【0157】

なお長さ可変機構150において、照明ユニット70がアダプタ装着時の照明固定位置に移動すると、第2の導光部63と第2の光学素子87bも照明ユニット70と共に移動する。これにより、第2の光学素子87bは第1の光学素子87aから離れ、第1の光学素子87aから第2の光学素子87bまでの距離は伸び、結果として長さ可変機構150の長さは伸びる。また移動した第2の光学素子87bは、第1の光学素子87aと光学的に同軸上に配設されている。このため、第1の光学素子87aから出射された略平行光は、平行状態を維持した状態で、第2の光学素子87bに入射する。このため、1次光は、光量が損失することなく、照明ユニット70に入射する。

【0158】

[動作2(アダプタ110が観察本体部100から取り外される)]

本実施形態の動作1とは、逆の手順で実施される。なお可動ねじ部125bが可動ねじ部125aと噛み合い、可動ねじ部125bと可動ねじ部125cとの噛み合いが終了することによって、照明ユニット70はアダプタ非装着時の照明固定位置に固定される。

なお長さ可変機構150において、照明ユニット70がアダプタ非装着時の照明固定位置に移動すると、第2の導光部63と第2の光学素子87bも照明ユニット70と共に移動する。これにより、第2の光学素子87bは第1の光学素子87aに近づき、第1の光

10

20

30

40

50

光学素子 87a から第 2 の光学素子 87b までの距離は縮み、結果として長さ可変機構 150 の長さは縮む。

【0159】

[効果]

このように本実施形態では、可動雌ねじ部 125a と可動雄ねじ部 125b と可動雌ねじ部 125c とによって、可動ユニット 120 の構造を簡素にできる。

【0160】

また本実施形態では、照明ユニット 70 が可動する際に、照明ユニット 70 は回転する。この場合、本実施形態では、第 1 の導光部 61 と第 2 の導光部 63 とが別体として配設されているため、第 1 の導光部 61 と第 2 の導光部 63 とが捻じれることを防止できる。よって本実施形態では、1 次光の光量を損失させることなく、1 次光を照明ユニット 70 に導光できる。

10

【0161】

また本実施形態では、長さ可変機構 150 において、第 1 の光学素子 87a と第 2 の光学素子 87b とによって、照明ユニット 70 が移動しても、1 次光の光量を損失させることなく、1 次光を照明ユニット 70 に導光できる。また本実施形態では、第 1 の光学素子 87a と第 2 の光学素子 87b とによって、照明ユニット 70 が移動する際に、第 1 の導光部 61 と第 2 の導光部 63 とに負荷が掛かることを低減できる。

20

【0162】

また本実施形態では、配光変換部材 113 によって、照明光の配光を所望に変換できる。また本実施形態では、例えば、一方の配光変換部材 113 が一方のアダプタ 110 に配設され、一方の配光変換部材 113 の配光特性とは異なる配光特性を有する他方の配光変換部材 113 が他方のアダプタ 110 に配設されるとする。この場合、アダプタ 100 毎に、照明光の配光特性を所望に変換できる。

30

【0163】

なお本実施形態では、可動雄ねじ部 125b は、保持部 81 の先端部から基端部まで配設されているが、これに限定する必要はない。可動雄ねじ部 125b は、保持部 81 の先端部から基端部側まで配設されてもよい。これにより、可動雄ねじ部 125b の基端部側が可動雌ねじ部 125c と噛み合い、可動雄ねじ部 125b と可動雌ねじ部 125c との噛み合いが終了することによって、照明ユニット 70 をアダプタ装着時の照明固定位置に固定してもよい。

30

【0164】

また本実施形態では、ボールレンズの代わりに、可変焦点レンズが利用されてもよい。可変焦点レンズは、1 次光出射部 61a から出射された 1 次光が入射部 60a に入射するように、照明ユニット 70 の移動に連動して可変焦点レンズの焦点を可変する。

40

【0165】

[第 3 の実施形態]

[構成]

本実施形態では、図 6A と図 6B と図 6C とを参照し、以下に、第 1, 2 の実施形態の構成とは異なる構成のみ説明する。

【0166】

[長さ可変機構 150]

長さ可変機構 150 は、照明ユニット 70 の可動方向を巻回するように螺旋状に撓んだ状態で配設されている第 3 の導光部 150a を有している。第 3 の導光部 150a は、例えば光ファイバによって形成されている。第 3 の導光部 150a は、例えば、湾曲部 23 の先端部の内部に配設されている筒部材 23a を巻回するように、配設されている。第 3 の導光部 150a は、第 1 の導光部 61 と第 2 の導光部 63 とに対して光学的に接続し、第 1 の導光部 61 によって導光された光を第 2 の導光部 63 に導光するように第 1 の導光部 61 と第 2 の導光部 63 との間に配設されている。第 3 の導光部 150a の一端部は第 1 の導光部 61 と接続しており、第 3 の導光部 150a の他端部は第 2 の導光部 63 と接

50

続している。

【0167】

第3の導光部150aは、照明ユニット70が可動することに連動して、可動方向に沿って伸縮する。

例えば、照明ユニット70がアダプタ非装着時の照明固定位置からアダプタ装着時の照明固定位置に移動する際、第3の導光部150aは、伸びる。言い換えると、第3の導光部150aの巻量（撓み量）が減る。

また例えば、照明ユニット70がアダプタ装着時の照明固定位置からアダプタ非装着時の照明固定位置に移動する際、第3の導光部150aは、縮む。言い換えると、第3の導光部150aの巻量（撓み量）が増える。

10

【0168】

[可動ユニット120]

可動ユニット120は、照明挿入孔部101aに配設され、撮像方向に沿って照明ユニット70を付勢する付勢部材127を有している。図6Bと図6Cとに示すように、付勢部材127は、アダプタ110が観察本体部100に装着される際に、照明ユニット70がアダプタ装着時の照明固定位置に位置決めされるように、伸びることによって撮像方向に照明ユニット70を付勢する。また図6Aに示すように、付勢部材127は、アダプタ110が観察本体部100から取り外された際に、照明ユニット70がアダプタ非装着時の照明固定位置に位置決めされるように、縮む。このようないくつかの付勢部材127は、第3の導光部150aを巻回するように配設され、伸縮自在な巻きばねを有している。例えば、付勢部材127の一端部は保持部81の底面131aに固定されており、付勢部材127の他端部は照明挿入孔部101aの内周面に固定されている。

20

【0169】

[固定ユニット130]

図6Aに示すように、第1の固定部131は、例えば、照明ユニット70がアダプタ非装着時の照明固定位置に配設された際に、観察本体部100を貫通して保持部81に差し込まれる。第1の固定部131は、例えば、照明ユニット70が可動する方向に対して直交する方向において、保持部81に差し込まれる。

30

【0170】

図6Bと図6Cとに示すように、第2の固定部133は、照明ユニット70がアダプタ装着時の照明固定位置に配設された際に、アダプタ110と観察本体部100とを貫通して保持部81に差し込まれる。第2の固定部133は、例えば、照明ユニット70が可動する方向に対して直交する方向において、保持部81に差し込まれる。

40

【0171】

[動作1（アダプタ110が観察本体部100に装着される）]

第1の固定部131は、抜去される。これにより、照明ユニット70と観察本体部100との固定が解除される。

【0172】

図6Bに示すように、照明ユニット70が撮像方向に沿ってアダプタ装着時の照明固定位置に向かって移動し、付勢部材127は伸びて撮像方向に照明ユニット70を付勢する。これによりアダプタ110が観察本体部100に装着された際に、照明ユニット70の少なくとも一部が収納部110aに収納されるように、照明ユニット70は撮像方向に沿って可動する。このとき、撓んで巻回している第3の導光部150aは、伸びる。

【0173】

図6Bと図6Cとに示すように、アダプタ110は、アダプタ110が撮像方向に沿って観察本体部100に近づき、観察本体部100に装着される。これにより照明ユニット70に少なくとも一部は、収納部110aに収納され、アダプタ110に配設される。

50

【0174】

図6Cに示すように、第2の固定部133は、アダプタ110と観察本体部100とを貫通して保持部81に差し込まれる。これにより、照明ユニット70は、アダプタ装着時

の照明固定位置に位置決めされ、アダプタ 110 に固定される。

【0175】

[動作 2 (アダプタ 110 が観察本体部 100 から取り外される)]

第 2 の固定部 133 は、抜去される。これにより、照明ユニット 70 とアダプタ 110 との固定が解除される。

【0176】

図 6 A に示すように、照明ユニット 70 が撮像方向に沿ってアダプタ非装着時の照明固定位置に向かって移動し、照明ユニット 70 が撮像方向に沿って照明挿入孔部 101a に押し込まれることによって、付勢部材 127 は縮む。このとき、第 3 の導光部 150a は、縮むように撓む。このように照明ユニット 70 の少なくとも一部は撮像方向に沿って収納部 110a から観察本体部 100 にまで可動する。これにより照明ユニット 70 は、照明挿入孔部 101a に配設され、観察本体部 100 に配設される。

10

【0177】

図 6 A に示すように、第 1 の固定部 131 は、観察本体部 100 を貫通して保持部 81 に差し込まれる。これにより、照明ユニット 70 は、アダプタ非装着時の照明固定位置に位置決めされ、観察本体部 100 に固定される。

【0178】

[効果]

本実施形態では、巻回している第 3 の導光部 150a は、図 6 B と図 6 C とに示すように照明ユニット 70 が移動することによって伸びる。よって本実施形態では、照明ユニット 70 が移動する際に、第 1 の導光部 61 と第 2 の導光部 63 とに負荷が掛かることを低減できる。なお第 1 の導光部 61 と第 2 の導光部 63 と第 3 の導光部 150a とは、一体であっても別体であってもよい。

20

【0179】

前記した実施形態と各変形例とは一例に過ぎず、発明の趣旨を逸脱しない範囲で様々な修整が可能である。前記した実施形態と各変形例とを組み合わせることもできる。

【0180】

また本発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合せにより種々の発明を形成できる。

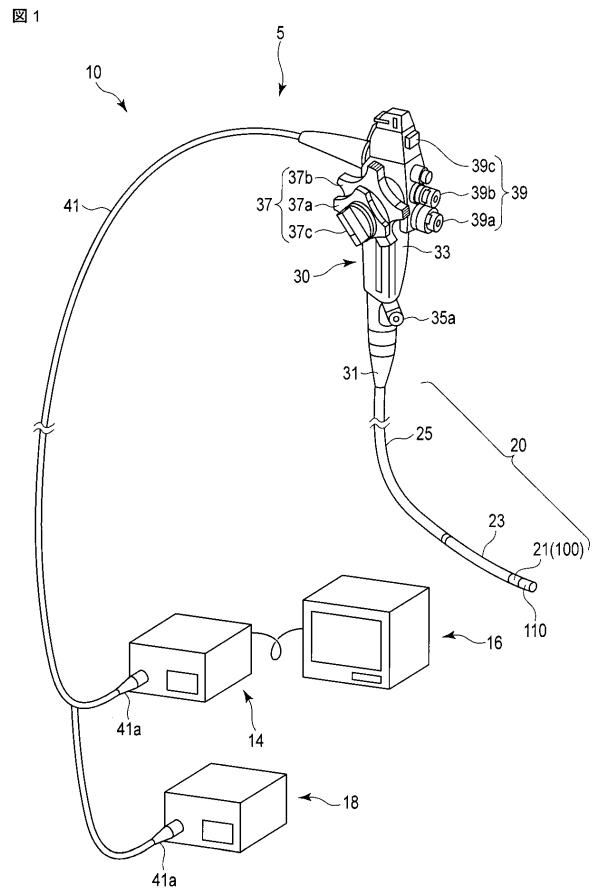
30

【符号の説明】

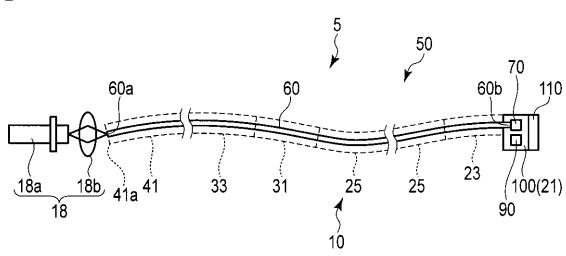
【0181】

5 ... 内視鏡システム、10 ... 内視鏡、14 ... 制御装置、16 ... モニタ、18 ... 光源装置、50 ... 観察装置、51 ... 光軸、60 ... 導光部材、70 ... 照明ユニット、90 ... 撮像ユニット、100 ... 観察本体部、110 ... アダプタ、110a ... 収納部、110b ... 撮像光学系、120 ... 可動ユニット、130 ... 固定ユニット。

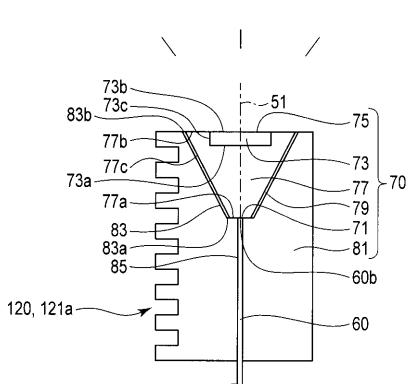
【図1】



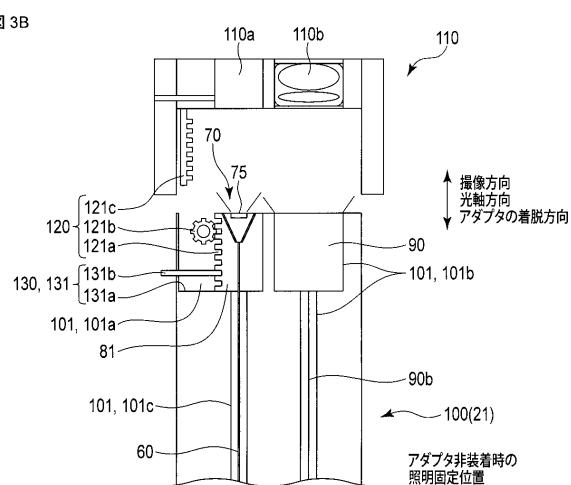
【図2】



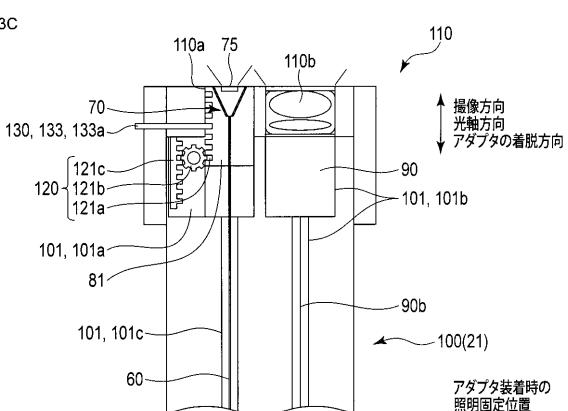
【図3A】



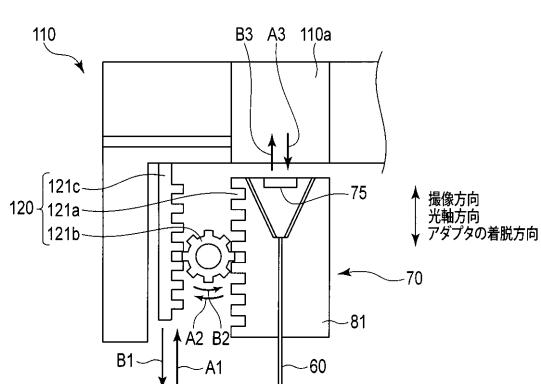
【図3B】



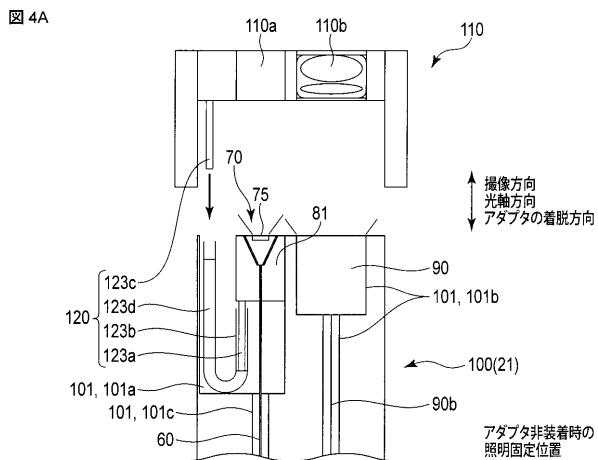
【図3C】



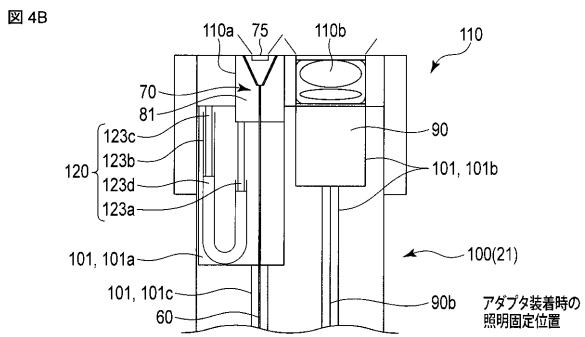
【図3D】



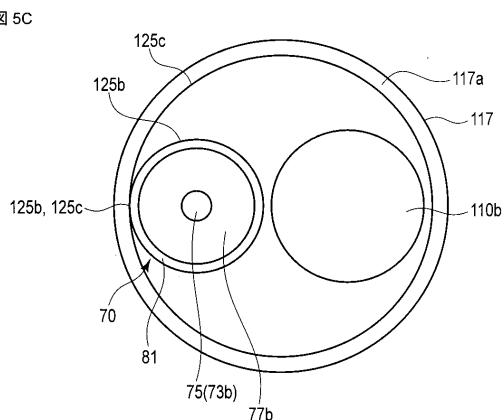
【図4A】



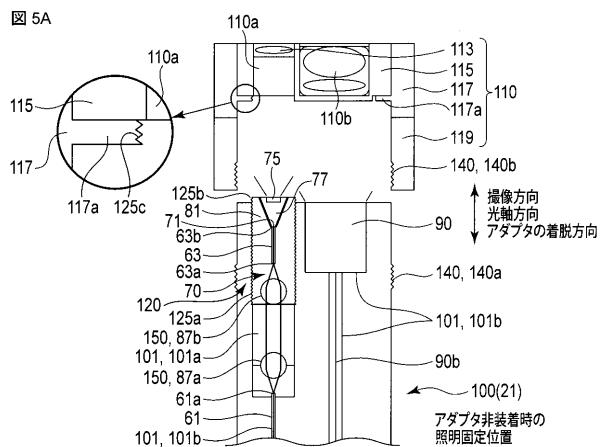
【図4B】



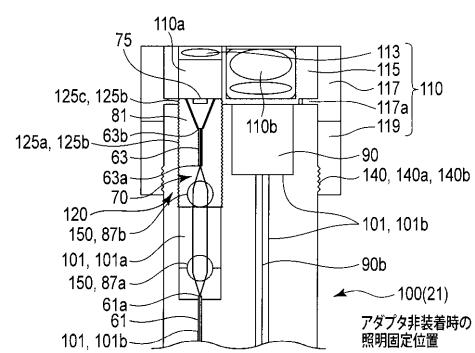
【図5C】



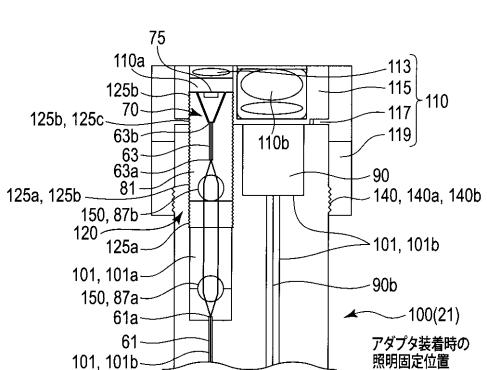
【図5A】



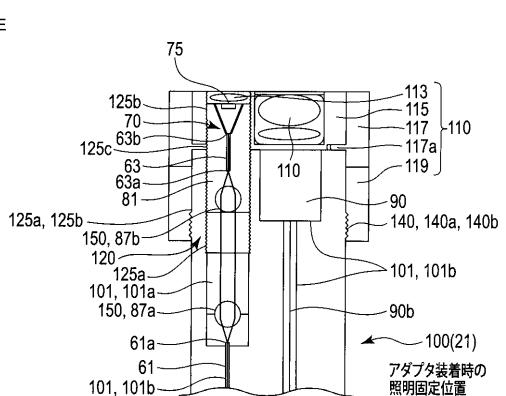
【図5B】



【図5D】

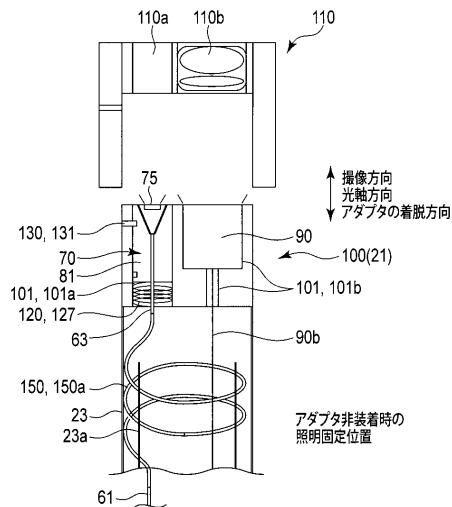


【図5E】



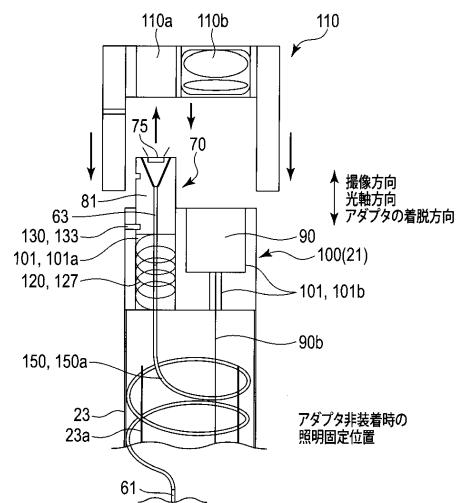
【図 6 A】

図 6A



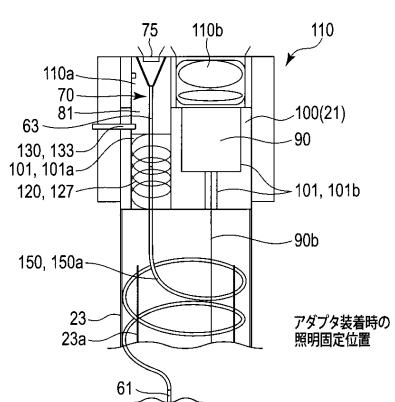
【図 6 B】

図 6B



【図 6 C】

図 6C



フロントページの続き

(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久

(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎

(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克

(74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三

(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子

(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓

(72)発明者 大道寺 麦穂
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内

(72)発明者 伊藤 毅
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内

(72)発明者 大原 聰
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 CA11 CA12 CA22 DA12 DA14 DA15 DA21 DA41 DA52 GA02
GA11
4C161 BB02 CC06 CC07 DD03 FF40 FF47 LL02 PP19 QQ02 QQ04
RR01 RR17 RR30

专利名称(译)	具有该观察装置的观察装置和内窥镜		
公开(公告)号	JP2014028030A	公开(公告)日	2014-02-13
申请号	JP2012169912	申请日	2012-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	大道寺麦穗 伊藤毅 大原聰		
发明人	大道寺 麦穗 伊藤 毅 大原 聰		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B23/26.B A61B1/00.650 A61B1/00.715 A61B1/00.731 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA22 2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA15 2H040/DA21 2H040 /DA41 2H040/DA52 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/CC07 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/FF47 4C161/LL02 4C161/PP19 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/RR01 4C161 /RR17 4C161/RR30		
代理人(译)	中村诚 河野直树 冈田隆		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够防止照明光中的光量损失的观察装置以及具有该观察装置的内窥镜。观察装置包括：照明单元70，其用照明光照射观察对象；成像单元90，其捕获观察对象的图像；观察主体100，其保持照明单元70和成像单元90。它具有可从观察体100拆卸的适配器110，并且该适配器110附接到观察体100以调节成像单元90的观察视野。在观察装置中，当将适配器110从观察主体100上卸下时，照明单元70设置在观察主体100中，并且当将适配器110安装在观察主体100上时，照明单元70安装在适配器110上。如所布置的，其还包括可移动单元120，该可移动单元120使照明单元70沿着成像单元90的成像方向移动。[选择图]图3C

图3C

