

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5150388号
(P5150388)

(45) 発行日 平成25年2月20日 (2013. 2. 20)

(24) 登録日 平成24年12月7日 (2012. 12. 7)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

A 6 1 B 1/04 (2006. 01)

A 6 1 B 1/04 3 7 2

G 0 2 B 23/24 (2006. 01)

G 0 2 B 23/24 A

G 0 2 B 23/26 (2006. 01)

G 0 2 B 23/26 C

G 0 2 B 23/26 B

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-172361 (P2008-172361)
 (22) 出願日 平成20年7月1日 (2008. 7. 1)
 (65) 公開番号 特開2010-11916 (P2010-11916A)
 (43) 公開日 平成22年1月21日 (2010. 1. 21)
 審査請求日 平成23年1月31日 (2011. 1. 31)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目2番30号
 (74) 代理人 100115107
 弁理士 高松 猛
 (74) 代理人 100151194
 弁理士 尾澤 俊之
 (74) 代理人 100164758
 弁理士 長谷川 博道
 (72) 発明者 矢代 孝
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
 番地 フジノン株式会社内
 (72) 発明者 高橋 一昭
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
 番地 フジノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡先端部から照明光を出射する照明光学系と、前記照明光の照射された被写体を撮像する撮像素子と、を備えた内視鏡であって、

前記照明光学系が、

内視鏡先端部に配置され、表裏いずれかの光学表面が光軸と直交する平面に対して傾斜して形成された光学素子と、

前記光軸を中心に前記光学素子を回転駆動して、前記光学素子を通して出射される照明光の照射方向を変更する回転駆動手段と、

を備えたことを特徴とする内視鏡。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の内視鏡であって、

前記光学素子が、内視鏡先端部の最も外側に配置され光出射側表面が傾斜した照明系レンズであることを特徴とする内視鏡。

【請求項 3】

請求項 1 記載の内視鏡であって、

前記光学素子が、照明系レンズの外側に配置されたカバーガラスであることを特徴とする内視鏡。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項記載の内視鏡であって、

20

前記回転駆動手段を制御するスイッチが内視鏡操作部に設けられたことを特徴とする内視鏡。

【請求項 5】

請求項 1～請求項 4 のいずれか 1 項記載の内視鏡であって、

前記照明光学系が、前記撮像素子に光を取り込む撮像窓の両側に設けられたことを特徴とする内視鏡。

【請求項 6】

請求項 5 記載の内視鏡であって、

前記回転駆動手段からの回転を分配して前記両側の照明光学系の前記光学素子を前記撮像窓に対して対称方向に回転させる分配手段を備えたことを特徴とする内視鏡。

10

【請求項 7】

請求項 1～請求項 6 のいずれか 1 項記載の内視鏡であって、

前記撮像素子に光を結像させる撮像光学系が、撮像系レンズを光軸方向に移動可能に配置した可変焦点機構を備え、

前記可変焦点機構のレンズ移動を行うレンズ駆動手段が、前記回転駆動手段に駆動力を分配することを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡先端部から照明光を出射する照明光学系を備えた内視鏡に関する。

20

【背景技術】

【0002】

内視鏡は、照明光を被写体に照射し、先端部に配置した対物光学系によって被写体を光学的に直接観察したり、或いは対物光学系で得られる被写体像を CCD (Charge Coupled Device) 等の固体撮像素子によって撮像することにより、映像をモニタ画面上で観察するものであり、体腔内に挿入して内臓等を観察する医療用、ボイラ、タービン、エンジン、化学プラント等の内部を観察する工業用として広く用いられている。

【0003】

例えば特許文献 1 には、光源からの光を伝送するライトガイドと、ライトガイドの物体側端面前方に配置した照明レンズ群とからなる照明光学系と、物体面側から順に対物光学系と、像伝送手段と、を備えた細長い挿入部を持つ内視鏡において、照明レンズ群は、ライトガイドに対向する入射端面がライトガイドの射出端面に対して傾斜した斜面を含んでいる光学素子を少なくとも 1 つ含むようにした内視鏡が記載されている。この内視鏡によれば、細径で広視野の内視鏡において、石英系ライトガイドのように NA (Numerical Aperture) の小さいライトガイドを使用した場合でも、視野周辺を十分に照明できるとされている。

30

【0004】

また、特許文献 2 には、照明レンズ及びライトガイドバンドルからなり、ライトガイドバンドルの中心軸は、照明レンズの光軸に対して偏心し、照明レンズは 2 つの照明領域に分割され、2 つの照明範囲を形成する内視鏡が開示される。この内視鏡によれば、内視鏡挿入部を太径にすることなく、観察光学系と照明光学系との位置ズレにより生じる視野の明るさムラを防止できるとされている。

40

【0005】

【特許文献 1】特開平 8 - 286125 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 68659 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、例えば医療用の上記した内視鏡のように、照明光学系の光学表面に傾斜面を形成し、光源からの光を発散させることで、広い視野角に対応するよう照明光の照射範囲

50

を広げた内視鏡では、鉗子による生検や処置時に、必要な部位に十分な照明が届いていない場合がある。すなわち、拡大観察時には、被写体との距離が2～3mmと接近するため、広角観察用の照明光学系のままでは十分な光量が確保できない。一方、発散角度を集束する方向へ偏向する例えば、光軸に直交する軸回りに光学素子を揺動するリンク機構等を設ければ、光軸を中心とした半径方向に肥大する機構となり、内視鏡先端部が大径化する。また、単に光量を増大させれば、照明光学系が大きくなったり、発熱するなどの不利があった。

本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、その目的は、先端部を大径化せずに、遠近視認性を向上させることのできる内視鏡を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

【0007】

本発明は、下記構成からなる。

(1) 内視鏡先端部から照明光を出射する照明光学系と、前記照明光の照射された被写体を撮像する撮像素子と、を備えた内視鏡であって、

前記照明光学系が、

内視鏡先端部に配置され、表裏いずれかの光学表面が光軸と直交する平面に対して傾斜して形成された光学素子と、

前記光軸を中心に前記光学素子を回転駆動して、前記光学素子を通して出射される照明光の照射方向を変更する回転駆動手段と、

を備えたことを特徴とする内視鏡。

20

【0008】

この内視鏡によれば、光学素子の光学表面が、光軸と直交する平面に対して傾斜するので、光軸と平行に入射した光が光学表面から出射されると、光軸に対し非対称となり、光軸を挟み一方側の光偏向角度（光発散角度）が他方の光発散角度より大きくなる。これにより、先端部の軸線に沿う光学素子の中心軸を回転中心とし、光学素子をこの回転中心により回転することで、照明光の照射範囲が変更可能となる。例えば、リンク機構等を用い、光軸に直交する軸回りに光学素子を揺動する機構に比べ、光軸を中心とした半径方向の機構の肥大化が抑止可能となる。

【0009】

(2) (1)の内視鏡であって、

30

前記光学素子が、内視鏡先端部の最も外側に配置され光出射側表面が傾斜した照明系レンズであることを特徴とする内視鏡。

【0010】

この内視鏡によれば、必須構成部材となる照明光学系のレンズそのものに傾斜光学表面を形成するので、構成部材が増えない。また、気密シールされた先端部内側で照明系レンズを回転駆動するので、本回転機構の採用に伴い新たな気密シール構造を設ける必要がない。

【0011】

(3) (1)の内視鏡であって、

40

前記光学素子が、照明系レンズの外側に配置されたカバーガラスであることを特徴とする内視鏡。

【0012】

この内視鏡によれば、レンズの形状をそのままにできるので、レンズの製造を煩雑化せずに済む。また、照明光学系を組み立てるに際し、傾斜した光学表面を有するレンズを含め光軸合わせを行う必要がなく、光軸合わせの作業が煩雑にならない。

【0013】

(4) (1)～(3)のいずれか1つの内視鏡であって、

前記回転駆動手段を制御するスイッチが内視鏡操作部に設けられたことを特徴とする内視鏡。

【0014】

50

この内視鏡によれば、内視鏡操作部に設けられる例えば送気／送水操作ボタン、吸引操作ボタン、フリーズスイッチ、観察距離可変スイッチ等に、回転駆動制御スイッチが近接した、使い勝手の良い操作が可能となる。

【0015】

(5) (1)～(4)のいずれか1つの内視鏡であって、

前記照明光学系が、前記撮像素子に光を取り込む撮像窓の両側に設けられたことを特徴とする内視鏡。

【0016】

この内視鏡によれば、撮像窓を挟む両側に照明光の照射領域が形成できるとともに、この照明領域を、撮像窓を中心とした左右均一な照度で形成できる。

10

【0017】

(6) (5)の内視鏡であって、

前記回転駆動手段からの回転を分配して前記両側の照明光学系の前記光学素子を前記撮像窓に対して対称方向に回転させる分配手段を備えたことを特徴とする内視鏡。

【0018】

この内視鏡によれば、分配手段にて一对の光学素子が撮像窓に対し対称方向に回転されると、照明光の照射方向が中心側と周辺側とに選択的に光を照射することができる。テレ時(拡大)には、特に撮像中心付近を照明するため、撮像光軸を挟み内側に向かう照明光軸に設定される。ワイド時(広角)には、周辺全体を照明するため、撮像光軸を挟み外側に向かう照射角度で傾斜する位置に設定される。これらの設定が、一对の光学素子の対称方向の回転にて連続的に切換動作可能となる。

20

【0019】

(7) (1)～(6)のいずれか1つの内視鏡であって、

前記撮像素子に光を結像させる撮像光学系が、撮像系レンズを光軸方向に移動可能に配置した可変焦点機構を備え、

前記可変焦点機構のレンズ移動を行うレンズ駆動手段が、前記回転駆動手段に駆動力を分配することを特徴とする内視鏡。

【0020】

この内視鏡によれば、可変焦点機構が設けられる場合に必須の構成要素となるレンズ駆動手段の駆動力を利用することにより、光学素子を回転させるための新たな駆動源を設ける必要がなくなる。また、可変焦点機構の焦点可変時(拡大又は広角時)に連動させて、照明光の照射範囲を拡張することができ、煩わしい照明光操作を不要にして、焦点可変(拡大又は広角)に追従した最適照明を自動で形成できる。

30

【発明の効果】

【0021】

本発明に係る内視鏡によれば、光学表面が光軸と直交する平面に対して傾斜した光学素子を回転駆動して、光学素子を通して出射される照明光の照射方向を変更するので、先端部軸線に沿う中心軸を回転中心とする回転機構にて照明光の照射範囲を変更できる。この結果、内視鏡先端部を大径化せずに、遠近視認性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0022】

以下、内視鏡の好適な実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

図1は内視鏡の先端部の斜視図、図2は図1の先端部を有する内視鏡の操作部および先端部を切り欠いた側面図、図3は先端部を制御部と共に示した模式図である。

内視鏡100は、操作部11、可撓性を有する挿入部13、先端部15から構成され、操作部11には、送気／送水操作ボタン17、吸引操作ボタン19、フリーズスイッチ21、観察距離可変スイッチ23、光学素子回転スイッチ25等が設けられる。光学素子回転スイッチ25は、後に詳述するように、傾斜光学表面を有した光学素子を回転する。

【0023】

操作部11内には、シャーシ27の上にモータ29が保持部材31を介して取り付けら

50

れ、モータ29には、多重コイルバネからなる線状伝達部材33が軸接続具35を介して取り付けられる。線状伝達部材33は、他の部材との干渉を避けるための保護チューブ37内に挿入され、保護チューブ37は保持部材39によりシャーシ27に取り付けられる。これら線状伝達部材33と保護チューブ37は、操作部11から挿入部13を介して先端部15まで配設される。

【0024】

先端部15には、撮像光学系41、固体撮像素子であるCCD43（図3参照）、一対の照明光学系45、45（図1参照）が設けられ、この撮像光学系41に組み込まれた観察距離可変のための可動レンズ、および照明光学系45、45に組み込まれた光学素子が線状伝達部材33により駆動されるようになっている。なお、図1中、47は硬質部、49は鉗子口、51は送気・送水ノズルを示す。

10

【0025】

図3に示すように、撮像光学系41は、CCD43に光学像を結像させる対物レンズ53、集束レンズ55、鏡筒57、筐体59、プリズムケース61を観察窓側から順次連結してなる。本実施の形態では、CCD43の撮像面43aが、対物レンズ53の光軸と平行に配置される。これにより、垂直配置される場合に比べ、先端部15の小径化を容易にしている。

【0026】

CCD43の撮像面43aには、対物レンズ53から取り込まれた光が結像される。撮像光学系41は、CCD43を介して回路基板63に実装され、CCD43から出力されるビデオ信号は、導出された信号線65にて信号処理部67を介して制御部69に供給され、撮像面43aに結像された被写体画像はモニタ71上に表示される。また、制御部69にはビデオ信号を記憶するメモリ73が接続される。

20

【0027】

図4は照明系レンズに傾斜光学表面の形成された照明光学系の側面図、図5は単体レンズに傾斜光学表面の形成された照明光学系の側面図である。

照明光学系45、45のそれぞれにはライトガイド75が接続され、ライトガイド75はLGコネクタ（不図示）を介して光源装置に接続される。ライトガイド75の先端面にはライトガイド75の軸線に光軸Ocを一致させた照明光学系集束レンズ77が配設される。照明光学系集束レンズ77の光出射側には光軸Ocを一致させた光学素子である照明系レンズ79が配置される。照明系レンズ79は、光入射側の平面83に凹部を形成した凹レンズとなる。照明系レンズ79は、内視鏡先端部15の最も外側に配置され、表裏いずれかの光学表面81が光軸Ocと直交する平面83に対し角度θだけ傾斜して形成されている。本実施の形態では、表側の光学表面81が傾斜面にて形成される。

30

【0028】

照明系レンズ79は、硬質部47に形成された受け穴（不図示）にて光軸Ocを中心に回転自在に保持される。ライトガイド75の先端近傍の硬質部47（図1参照）には保護チューブ37の先端が保持部材85（図3参照）によって固定される。固定された保護チューブ37の先端からは線状伝達部材33が突出され、線状伝達部材33は連結具87を介してシャフト89に連結される。シャフト89は、硬質部47に回転自在に支持される。シャフト89にはピニオン91が固定され、ピニオン91は照明系レンズ79の外円周に沿って設けられた複数の歯部93に噛合する。

40

【0029】

したがって、モータ29が駆動され、線状伝達部材33が回転されると、連結具87を介してシャフト89が回転される。シャフト89が回転すると、ピニオン91に噛合する歯部93によって照明系レンズ79が光軸Ocを中心に回転されるようになっている。

【0030】

モータ29、線状伝達部材33は、回転駆動手段95を構成している。回転駆動手段95は、光軸Ocを中心に照明系レンズ79を回転駆動して、照明系レンズ79を通して出射される照明光97の照射方向を変更可能としている。すなわち、照明系レンズ79は、

50

回転することにより、照射される照明光 97 の範囲が偏芯して回転するため、照明範囲を調整することができる。

【0031】

また、本構成によれば、照明光学系 45 の照明系レンズ 79 そのものに傾斜光学表面 81 を形成するので、光学構成部材が新たに増加することがない。また、気密シールされた先端部内側で照明系レンズ 79 を回転駆動するので、新たな気密シール構造を設ける必要がない。

【0032】

照明系レンズ 79 の回転は、光学素子回転スイッチ 25 (図 2 参照) が操作されると、これを制御部 69 (図 3 参照) が検出し、操作信号に応じて制御部 69 がモータ 29 へ駆動信号を送出することにより行われる。本構成の内視鏡 100 では、回転駆動手段 95 を制御する光学素子回転スイッチ 25 が、例えば送気 / 送水操作ボタン 17、吸引操作ボタン 19、フリーズスイッチ 21、観察距離可変スイッチ 23 と近接した内視鏡操作部 11 に設けられるので、使い勝手の良い操作が可能となる。

【0033】

なお、照明光学系 45 は、図 5 に示すように、照明系レンズ 79 を有しない構成であってもよい。この場合、照明光学系集束レンズ 77 の光学表面 99 に傾斜面を形成し、外周に設けた歯部 93 にピニオン 91 を噛合させ、照明光学系集束レンズ 77 を回転する。これにより、上記と同様に、照射される照明光 97 の範囲が偏芯して回転するため、照明範囲を調整することができる。

【0034】

図 6 はカバーガラスに傾斜光学表面の形成された照明光学系の側面図である。

また、傾斜光学表面 81 の形成される光学素子は、照明系レンズ 79 以外に、照明系レンズ 79 の外側に配置されるカバーガラス 101 としてもよい。図 6 に示す構成例では、照明光学系集束レンズ 77 の光出射側に第二の集束レンズ 103、第三の集束レンズ 105 が順次配設され、その最も外側にカバーガラス 101 が配設されている。

【0035】

カバーガラス 101 は、円盤状に形成され、外周に環状部材 107 が嵌められる。環状部材 107 は、硬質部 47 に設けられた受け穴 (不図示) に、回転自在に気密シールされて支持される。環状部材 107 の外周には歯部 93 が形成され、歯部 93 はピニオン 91 に噛合する。このような構成によっても、カバーガラス 101 を回転することで、照射される照明光 97 の範囲が偏芯して回転するため、照明範囲を調整することができる。カバーガラス 101 に形成される傾斜光学表面 81 は、図 6 (a) に示す外側であってもよく、図 6 (b) に示す内側であってもよい。

【0036】

このように、カバーガラス 101 に傾斜光学表面 81 を設けた変形例では、照明光学系集束レンズ 77、第二の集束レンズ 103、第三の集束レンズ 105 の形状をそのままにできるので、レンズの製造を煩雑化せずに済む。また、照明光学系を組み立てるに際し、傾斜した光学表面 81 を有するレンズを含め光軸合わせを行う必要がなく、光軸合わせの作業が煩雑にならない。

【0037】

傾斜光学表面 81 を備えた照明光学系 45 では、光軸 O_c と平行に入射した光が光学表面 81 から出射されると、光軸 O_c に対し非対称となり、光軸 O_c を挟み一方の側の光偏向角度 (光発散角度) が他方の側の光発散角度より大きくなる。これにより、先端部 15 の軸線に沿う光学素子 (照明系レンズ 79 又はカバーガラス 101) の中心軸を回転中心とし、光学素子を回転中心により回転することで、照明光 97 の照射範囲が変更可能となる。例えば、リンク機構等を用い、光軸 O_c に直交する軸回りに光学素子を揺動する機構に比べ、光軸 O_c を中心とした半径方向の機構の肥大化が抑止可能となる。なお、本明細書中、発散光とは光源から広がる光とし、拡散光とは規則的特性を持たず各方向に散らばる光として区別する。

【 0 0 3 8 】

図 7 は撮像窓の両側に照明光学系が設けられた先端部の断面図である。

本内視鏡 1 0 0 では、傾斜光学表面 8 1 を有する照明光学系 4 5 , 4 5 が、C C D 4 3 に光を取り込む撮像窓 1 1 1 (図 1 参照) の両側に設けられている。通常の検査は、図 7 (a) に示す周辺重視となるように照明される。拡大観察時には、図 7 (b) に示すように、中心重視に照明される。照明光学系 4 5 , 4 5 を一対とすることで、撮像窓 1 1 1 を挟む両側に照明光 9 7 の照射領域が形成できるとともに、この照明領域を、撮像窓 1 1 1 を中心とした左右均一な照度で形成できる。図中、1 1 3 は、撮像光学系 4 1 の光学素子群を示す。

【 0 0 3 9 】

10

図 8 は分配手段の設けられた先端部の断面図、図 9 はテレ時とワイド時における照明領域と撮像領域を (a) 、 (b) に示した模式図である。

内視鏡 1 0 0 は、回転駆動手段 9 5 からの回転を、分配手段 1 1 5 にて分配して両側の照明光学系 4 5 , 4 5 の照明系レンズ 7 9 を撮像窓 1 1 1 に対して対称方向に回転駆動できる。

【 0 0 4 0 】

分配手段 1 1 5 にて一対の照明系レンズ 7 9 が撮像窓 1 1 1 に対し対称方向に回転されると、照明光 9 7 の照射方向が図 9 (a) に示す中心側と、図 9 (b) に示す周辺側とに選択的に光を照射することができる。すなわち、テレ時 (拡大) には、特に撮像中心付近の領域 1 1 7 を照明するため、撮像光軸を挟み内側に向かう照明光軸に設定される。ワイド時 (広角) には、周辺全体の領域 1 1 9 を照明するため、撮像光軸を挟み外側に向かう照射角度で傾斜する位置に設定される。これらの設定が、一対の光学素子 (照明系レンズ 7 9 又はカバーガラス 1 0 1) の対称方向の回転にて連続的に切換動作可能となる。

20

【 0 0 4 1 】

図 1 0 は可変焦点機構の駆動力を利用する構成例の先端部断面図である。

撮像光学系 4 1 は、撮像系レンズを光軸方向に移動可能に配置して、C C D 4 3 に光を結像させる可変焦点機構 1 2 1 を備えてもよい。この場合、照明系レンズ 7 9 を回転駆動するモータ 2 9 をなくし、可変焦点機構 1 2 1 のレンズ移動を行うレンズ駆動手段が、回転駆動手段 9 5 である線状伝達部材 3 3 又はシャフト 8 9 に駆動力を分配する構成にできる。レンズ駆動手段は、上記モータ 2 9 に代わるレンズ駆動用モータ (不図示) を同位置で備え、レンズ駆動用モータは出力軸が線状伝達部材 3 3 に接続される。

30

【 0 0 4 2 】

可変焦点機構 1 2 1 は、前側レンズ (又は群) 1 2 3 、観察距離を変化させるための 2 つの可動レンズ (又は群) 1 2 5 A , 1 2 5 B 、後側レンズ (又は群) 1 2 7 からなる対物光学系が設けられ、この対物光学系にプリズムケース 6 1 を介して C C D 4 3 が光学的に接続される。上記可動レンズ 1 2 5 A , 1 2 5 B の保持部材には、上記線状伝達部材 3 3 に連結された回転駆動体 1 2 9 を貫通孔に挿通させる円筒部 1 3 1 A , 1 3 1 B が一体に設けられている。そして、円筒部 1 3 1 A , 1 3 1 B の貫通孔の内壁にはピン 1 3 3 が設けられ、他方の回転駆動体 1 2 9 の外周には、上記ピン 1 3 3 を係合するカム溝 1 3 5 A , 1 3 5 B が形成され、回転駆動体 1 2 9 と上記円筒部 1 3 1 A , 1 3 1 B が案内部材として機能する。

40

【 0 0 4 3 】

制御部 6 9 が観察距離可変スイッチ 2 3 の操作に基づきレンズ駆動用モータを駆動すると、線状伝達部材 3 3 を介して回転駆動体 1 2 9 に伝達される。すると、回転駆動体 1 2 9 の回転が、そのカム溝 1 3 5 A , 1 3 5 B と円筒部 1 3 1 A , 1 3 1 B のピン 1 3 3 の係合によって直線運動に変換され、可動レンズ 1 2 5 A , 1 2 5 B が光軸方向において相互に接近または離反するように動き、変倍動作 (焦点距離の変更) が行われる。

【 0 0 4 4 】

そして、線状伝達部材 3 3 と回転駆動体 1 2 9 の間には主平歯車 1 3 7 が設けられ、主平歯車 1 3 7 は小径の平歯車 1 3 9 に噛合する。平歯車 1 3 9 は軸 1 4 1 の一端に固定さ

50

れ、軸 1 4 1 の他端には中間平歯車 1 4 3 が固定される。中間平歯車 1 4 3 は、シャフト 8 9 の端部に固定された入力用の平歯車 1 4 5 に噛合している。つまり、主平歯車 1 3 7 の回転が、平歯車 1 3 9、中間平歯車 1 4 3 を介してシャフト 8 9 の入力用の平歯車 1 4 5 に伝達されるようになっている。図中、7 8 は集束用レンズ群を示す。

【 0 0 4 5 】

主平歯車 1 3 7 を介して分配される回転は、変倍動作に応じて、照明光 9 7 の照明範囲を調整するように照明系レンズ 7 9 を回転する。可変焦点機構 1 2 1 が拡大側に配置されると、図 9 (a) に示すように、照明光 9 7 , 9 7 は重なるように狭まり、広角側に配置されると図 9 (b) に示すように、照明光 9 7 , 9 7 は離れるように広がる。

【 0 0 4 6 】

本構成によれば、可変焦点機構 1 2 1 が設けられる場合にレンズ駆動手段（レンズ駆動用モータ、線状伝達部材 3 3 等）の駆動力を利用することにより、照明系レンズ 7 9 を回転させるための新たな駆動源を設ける必要が無くなる。また、可変焦点機構 1 2 1 の焦点可変時（拡大又は広角時）に連動させて、照明光 9 7 の照射範囲を拡縮することができ、煩わしい照明光操作を不要にして、焦点可変（拡大又は広角）に追従した最適照明を自動で形成することができる。

【 0 0 4 7 】

したがって、上記構成の内視鏡 1 0 0 によれば、光学表面 8 1 が光軸 O c と直交する平面に対して傾斜した光学素子（照明系レンズ 7 9 又はカバーガラス 1 0 1 ）を回転駆動して、光学素子を通して出射される照明光 9 7 の照射方向を変更するので、先端部軸線に沿う中心軸を回転中心とする回転機構にて照明光 9 7 の照射範囲を変更できる。この結果、内視鏡先端部 1 5 を大径化せずに、遠近視認性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 8 】

【図 1】内視鏡の先端部の斜視図である。

【図 2】図 1 の先端部を有する内視鏡の操作部および先端部を切り欠いた側面図である。

【図 3】先端部を制御部と共に示した模式図である。

【図 4】照明系レンズに傾斜光学表面の形成された照明光学系の側面図である。

【図 5】単体レンズに傾斜光学表面の形成された照明光学系の側面図である。

【図 6】カバーガラスに傾斜光学表面の形成された照明光学系の側面図で（ a ）は傾斜光学表面をカバーガラスの外側に設けた場合、（ b ）は内側に設けた場合を示す図である。

【図 7】撮像窓の両側に照明光学系が設けられた先端部の断面図で（ a ）は周辺重視の照明状態、（ b ）は中心重視の照明状態を示す図である。

【図 8】分配手段の設けられた先端部の断面図である。

【図 9】テレ時とワイド時における照明領域と撮像領域を（ a ）、（ b ）に示した模式図である。

【図 10】可変焦点機構の駆動力を利用する構成例の先端部断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 9 】

- 1 1 内視鏡操作部
- 1 5 先端部
- 2 5 光学素子回転スイッチ
- 2 9 モータ（回転駆動手段）
- 3 3 線状伝達部材（回転駆動手段）
- 4 1 撮像光学系
- 4 3 C C D（撮像素子）
- 4 5 照明光学系
- 7 9 照明系レンズ（光学素子）
- 8 1 光学表面
- 9 7 照明光

10

20

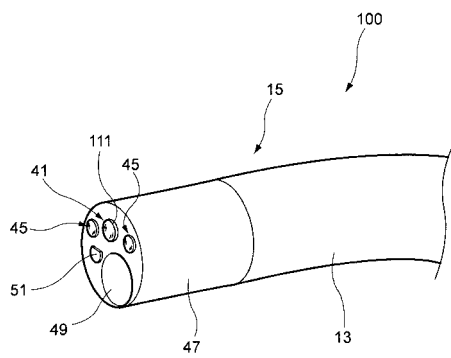
30

40

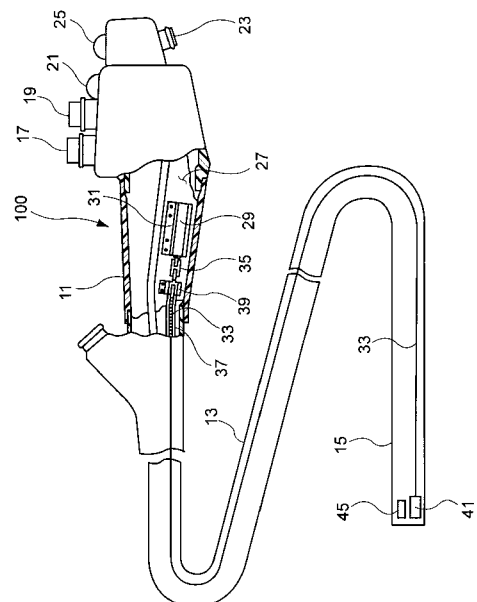
50

- 1 0 0 内視鏡
- 1 0 1 カバーガラス（光学素子）
- 1 1 1 撮像窓
- 1 1 5 分配手段
- 1 2 1 可変焦点機構
- O c 光軸

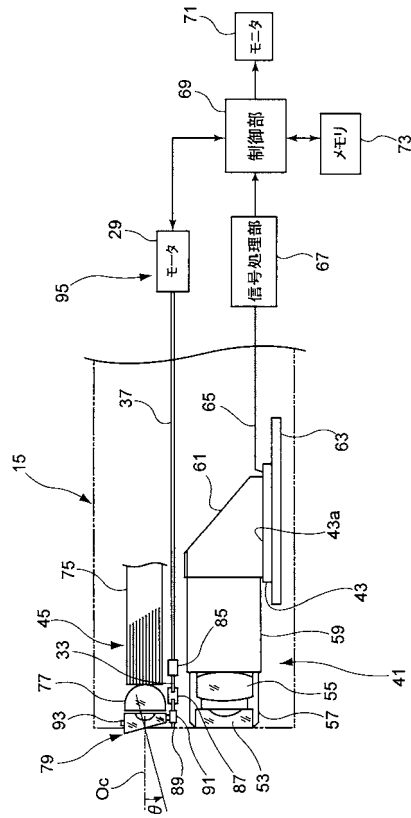
【図 1】



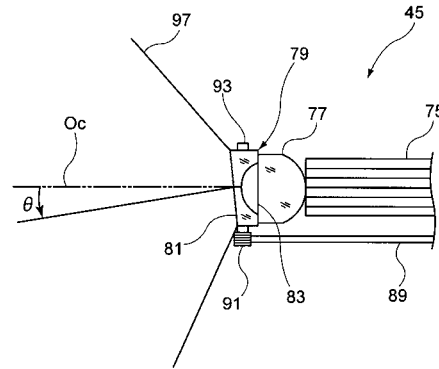
【図 2】



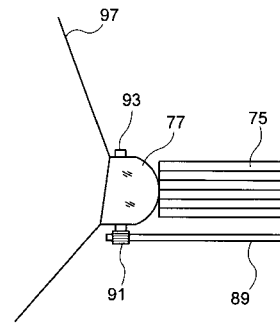
【図 3】



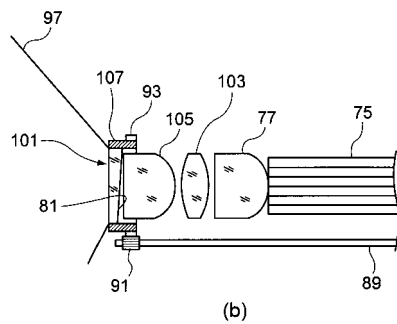
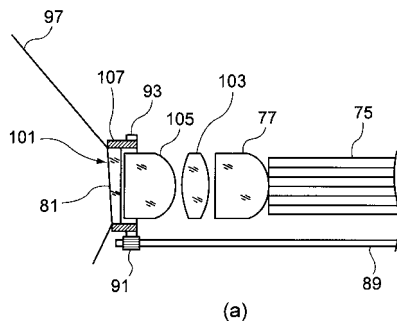
【図 4】



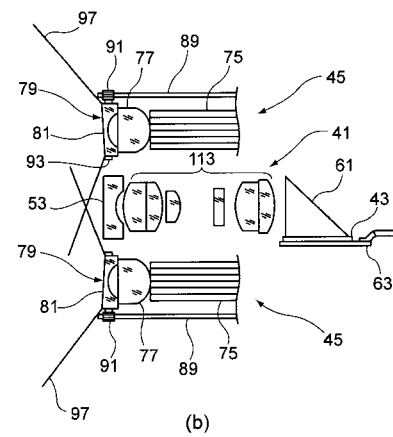
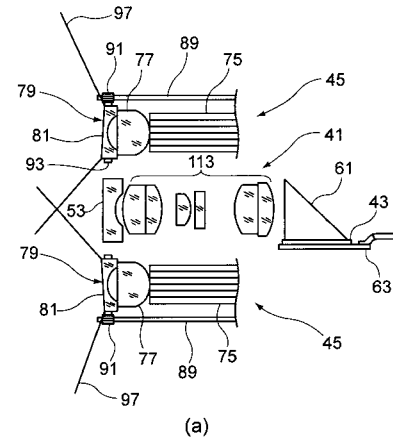
【図 5】



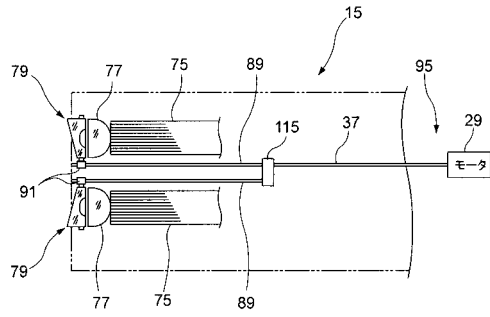
【図 6】



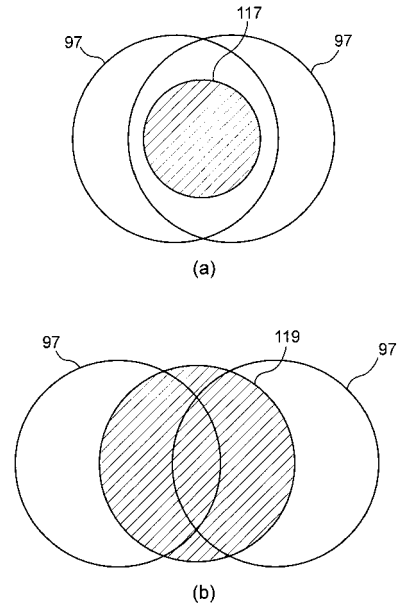
【図 7】



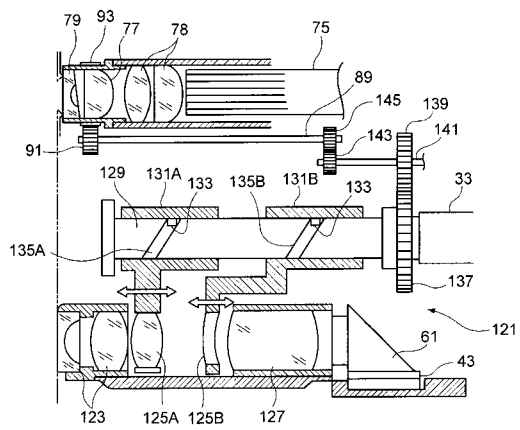
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 山本 恒喜
埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 フジノン株式会社内
- (72)発明者 北野 亮
埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 フジノン株式会社内

審査官 宮川 哲伸

- (56)参考文献 特開昭55-098716(JP,A)
特開昭58-087525(JP,A)
特開昭58-106515(JP,A)
特開昭60-076714(JP,A)
特開昭63-148227(JP,A)
特開平01-221717(JP,A)
特表平04-504964(JP,A)
特開平05-040231(JP,A)
特開平05-323211(JP,A)
特開平09-068659(JP,A)
特開平09-098943(JP,A)
特開平09-122068(JP,A)
特開2001-161630(JP,A)
特開2004-147777(JP,A)
特開2006-026135(JP,A)
特開2006-334043(JP,A)
特表2007-524455(JP,A)
実開昭60-059214(JP,U)
実開昭60-125610(JP,U)
実開昭61-044614(JP,U)
実開平02-019018(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP5150388B2	公开(公告)日	2013-02-20
申请号	JP2008172361	申请日	2008-07-01
[标]申请(专利权)人(译)	富士写真光机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	矢代孝 高橋一昭 山本恒喜 北野亮		
发明人	矢代 孝 高橋 一昭 山本 恒喜 北野 亮		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/04.372 G02B23/24.A G02B23/26.C G02B23/26.B A61B1/00.711 A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/05 A61B1/07.733		
F-TERM分类号	2H040/BA02 2H040/BA04 2H040/BA09 2H040/CA02 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA22 2H040/DA12 2H040/DA21 2H040/DA42 2H040/GA02 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/FF12 4C061/FF40 4C061/JJ06 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/PP13 4C061/QQ09 4C061/RR06 4C061/RR18 4C061/RR26 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/FF12 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP13 4C161/QQ09 4C161/RR06 4C161/RR18 4C161/RR26		
代理人(译)	长谷川弘道		
其他公开文献	JP2010011916A5 JP2010011916A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在不扩大其远端的情况下改善远/近距离可见度的内窥镜。解决方案：该内窥镜100包括从内窥镜远端15发射照明光的照明光学系统45和用于捕获用照明光照射的对象的图像的图像拾取装置，其中照明光学系统45包括设置的光学元件在内窥镜远端15处并且具有相对于与光轴正交的平面倾斜地形成的前/后光学表面中的任一个，以及旋转驱动装置围绕光轴旋转地驱动光学元件并且改变照明的照射方向通过光学元件发射的光。光学元件可以是设置在照明系统透镜外部的盖玻璃。或者，光学元件可以是设置在内窥镜远端15的最外侧并且具有倾斜的光发射侧表面的照明系统透镜。Ž

