

(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2018-200417

(P2018-200417A)

(43) 公開日 平成30年12月20日(2018.12.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 13/00 (2006.01)	G02B 13/00	2H040
G02B 23/26 (2006.01)	G02B 23/26 D	2H059
G03B 35/04 (2006.01)	G03B 35/04	2H087
G03B 15/00 (2006.01)	G03B 15/00 L	4C161
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 522	5C061
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-105551 (P2017-105551)
 (22) 出願日 平成29年5月29日 (2017.5.29)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (74) 代理人 100101661
 弁理士 長谷川 靖
 (74) 代理人 100135932
 弁理士 篠浦 治
 (72) 発明者 有賀 潤子
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内
 (72) 発明者 高橋 進
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内

最終頁に続く

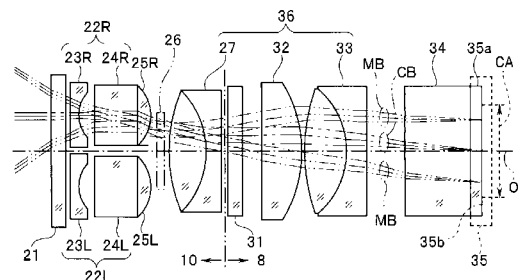
(54) 【発明の名称】 撮像装置及び内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、対物光学系の細径化を図ることができる、視差を有する2つの光学系を含む撮像装置を提供する。

【解決手段】内視鏡装置1は、2つの光路形成光学系22R、22Lと、結像光学系36と、凸状部を有し、2つの光路形成光学系22R、22L内に設けられ、2つの光路形成光学系22R、22Lからの出射光を結像光学系36へ向けて出射するように配置された2つの凸パワー部25R、25Lと、2つの凸パワー部25R、25Lから出射される光を透過する2つの開口26a1、26a2を有する絞り部材26aを有する。2つの開口26a1、26a2の2つの中心CR、CLは、それぞれ2つの光路形成光学系22R、22Lの2つ光軸OR、OLに対して結像光学系36の光軸O側に位置する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の光路を形成する第 1 の光路形成光学系と、
第 2 の光路を形成する第 2 の光路形成光学系と、
前記第 1 の光路形成光学系からの出射光及び前記第 2 の光路形成光学系からの出射光を入射するように配置された結像光学系と、
凸状部を有し、前記第 1 の光路形成光学系内に設けられ、前記第 1 の光路形成光学系からの出射光を前記結像光学系へ向けて出射するように配置された第 1 の凸パワー部と、
凸状部を有し、前記第 2 の光路形成光学系内に設けられ、前記第 2 の光路形成光学系からの出射光を前記結像光学系へ向けて出射するように配置された第 2 の凸パワー部と、
前記第 1 の凸パワー部から出射される光を透過する第 1 の開口と、前記第 2 の凸パワー部から出射される光を透過する第 2 の開口とを有し、前記第 1 の開口の中心が前記第 1 の光路形成光学系の第 1 の光軸に対して前記結像光学系の光軸側に位置し、前記第 2 の開口の中心が前記第 2 の光路形成光学系の第 2 の光軸に対して前記結像光学系の光軸側に位置する絞り部材と、
を有することを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 の光軸と前記第 2 の光軸の各々と前記結像光学系の光軸との距離を D とし、前記第 1 及び前記第 2 の開口の内径を AP とし、前記第 1 の光軸と前記第 1 の開口の中心間の距離及び前記第 2 の光軸と前記第 2 の開口の中心間の距離を d としたとき、距離 d は、
 $0 < d < (D - (AP / 2))$ を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

20

【請求項 3】

前記第 1 の凸パワー部と前記第 2 の凸パワー部は、前記結像光学系の光軸に軸対称に配設されたことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記第 1 の光路形成光学系の入射光側に設けられ、凹面を有する第 1 の光学素子と、
前記第 2 の光路形成光学系の入射光側に設けられ、凹面を有する第 2 の光学素子と、
を有し、
前記第 1 の光学素子の光軸は、前記第 1 の光軸に対して前記結像光学系の光軸とは反対側にずれ、
前記第 2 の光学素子の光軸は、前記第 2 の光軸に対して前記結像光学系の光軸とは反対側にずれていることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

30

【請求項 5】

前記結像光学系から出射する光の結像位置に配設された撮像素子を有することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記第 1 及び前記第 2 の光路形成光学系と、前記結像光学系の間に配設されたシャッタを有し、
前記結像光学系は、前記第 1 の光路形成光学系からの出射光及び前記第 2 の光路形成光学系からの出射光を、前記撮像素子の撮像面の共通の領域に結像するように構成され、
前記シャッタは、前記第 1 の光路形成光学系からの出射光と前記第 2 の光路形成光学系からの出射光とを交互に前記共通の領域に照射するように動作することを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

40

【請求項 7】

前記結像光学系は、前記第 1 の光路形成光学系からの出射光及び前記第 2 の光路形成光学系からの出射光を、前記撮像素子の撮像面の互いに異なる 2 つの領域に結像するように構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記結像光学系は、プリズムを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

50

請求項 1 から 8 のいずれか 1 つに記載の撮像装置を有する内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置及びそれを用いた内視鏡装置に関し、特に、第 1 及び第 2 の光路形成光学系を有する撮像装置及び内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、内視鏡が工業分野及び医療分野において広く用いられている。内視鏡では、観察窓を通して入射した被写体からの光は、観察光学系を通して撮像素子の受光面に入射され、被写体像が撮像素子の撮像面上に投射される。撮像素子は、撮像面に投影された被写体像を光電変換して、撮像信号として出力する。撮像信号から内視鏡画像が生成される。

10

【0003】

また、視差を有する 2 つの光学系を有し、所謂ステレオ計測あるいはステレオ観察の可能な内視鏡がある。2 つの光路を通った光は、撮像素子の撮像面上で結像する。例えば、特開 2016-85414 号公報に開示のように、一方の光路を通った光と、他方の光路を通った光が、撮像素子の撮像面上で異なる 2 つの領域で結像する方式と、撮像素子の撮像面上で同じすなわち共通の領域に結像する方式がある。2 つの光路からの光が 1 つの撮像素子の共通の撮像面上で結像する方式の場合、2 つの光路からの光が交互に投射されるように動作する光路切替手段が設けられる。

20

計測精度などを高めるためには、視差量を大きくする方がよいが、視差量を大きくするためには絞りを構成する 2 つの開口の間隔を大きくする必要がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2016-85414 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

しかし、2 つの開口の間隔を大きくすると、撮像装置の共通の結像光学系の外径も大きくなってしまい、そのような撮像装置は、例えば細径化が望まれる内視鏡の挿入部への搭載には、不向きとなってしまうという問題がある。

【0006】

そこで、本発明は、対物光学系の細径化を図ることができる、視差を有する 2 つの光学系を含む撮像装置及びその撮像装置を用いた内視鏡装置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】

本発明の一態様の撮像装置は、第 1 の光路を形成する第 1 の光路形成光学系と、第 2 の光路を形成する第 2 の光路形成光学系と、前記第 1 の光路形成光学系からの出射光及び前記第 2 の光路形成光学系からの出射光を入射するように配置された結像光学系と、凸状部を有し、前記第 1 の光路形成光学系内に設けられ、前記第 1 の光路形成光学系からの出射光を前記結像光学系へ向けて出射するように配置された第 1 の凸パワー部と、凸状部を有し、前記第 2 の光路形成光学系内に設けられ、前記第 2 の光路形成光学系からの出射光を前記結像光学系へ向けて出射するように配置された第 2 の凸パワー部と、前記第 1 の凸パワー部から出射される光を透過する第 1 の開口と、前記第 2 の凸パワー部から出射される光を透過する第 2 の開口とを有し、前記第 1 の開口の中心が前記第 1 の光路形成光学系の第 1 の光軸に対して前記結像光学系の光軸側に位置し、前記第 2 の開口の中心が前記第 2 の光路形成光学系の第 2 の光軸に対して前記結像光学系の光軸側に位置する絞り部材と、を有する。

40

50

【 0 0 0 8 】

本発明の一態様の内視鏡装置は、本発明の撮像装置を有する。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、対物光学系の細径化を図ることができる、視差を有する２つの光学系を含む撮像装置及びその撮像装置を用いた内視鏡装置を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 １ 】 本発明の第 １ の実施の形態に係わる内視鏡の外観構成図である。

【 図 ２ 】 本発明の第 １ の実施の形態に係わる、光学アダプタ １ ０ が先端に装着された先端部 ８ の光学系の構成図である。 10

【 図 ３ 】 本発明の第 １ の実施の形態に係わるメカシャッタ ２ ６ の構成図である。

【 図 ４ 】 本発明の第 １ の実施の形態に係わるメカシャッタの他の例の構成図である。

【 図 ５ 】 本発明の第 １ の実施の形態に係わる、絞り部材 ２ ６ a の開口 ２ ６ a １、２ ６ a ２の２つの中心と、撮像素子 ３ ５ の中心軸 O との位置関係を説明するための図である。

【 図 ６ 】 本発明の第 １ の実施の形態の変形例 １ に係わる光学アダプタ １ ０ が先端に装着された先端部 ８ の光学系の構成図である。

【 図 ７ 】 本発明の第 ２ の実施の形態に係わる、光学アダプタ １ ０ が先端に装着された先端部 ８ の光学系の構成図である。

【 図 ８ 】 本発明の第 ２ の実施の形態の変形例 ２ に係わる光学アダプタ １ ０ が先端に装着された先端部 ８ の光学系の構成図である。 20

【 図 ９ 】 本発明の各実施の形態及び各変形例の変形例 ３ に係わる、結像光学系がプリズムを含む光学アダプタ １ ０ が先端に装着された先端部 ８ の光学系の構成図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 1 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

なお、以下の説明に用いる各図においては、各構成要素を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、構成要素毎に縮尺を異ならせてあるものであり、本発明は、これらの図に記載された構成要素の数量、構成要素の形状、構成要素の大きさの比率、及び各構成要素の相対的な位置関係のみに限定されるものではない。 30

（ 第 １ の実施の形態 ）

（ 全体構成 ）

図 １ は、本実施の形態に係わる内視鏡の外観構成図である。

【 0 0 1 2 】

図 １ に示すように、内視鏡装置 １ は、メインユニットである本体部 ２ と、本体部 ２ に接続されるスコープユニット ３ とを含んで構成される。本体部 ２ は、内視鏡画像、操作メニュー等が表示される表示装置としての液晶表示部（以下、LCDと略す）４を有する。LCD ４ は、内視鏡画像を表示する表示部である。LCD ４ には、タッチパネルが設けられている。 40

【 0 0 1 3 】

スコープユニット ３ は、接続ケーブルであるユニバーサルケーブル ６ により本体部 ２ と接続される操作部 ５ と、可撓性の挿入チューブを含み、操作部 ５ に接続される挿入部 ７ とを有する。スコープユニット ３ は、本体部 ２ に着脱可能となっている。挿入部 ７ の先端部 ８ には、後述する撮像装置である撮像ユニットが内蔵されている。撮像ユニットは、撮像素子、例えばCCDイメージセンサやCMOSイメージセンサ等、と、撮像素子の撮像面である受光面側に配置されたレンズ等の撮像光学系から構成される。

【 0 0 1 4 】

撮像素子は、カラーフィルタ部を有しており、カラーフィルタ部の各カラーフィルタ等のパターンは、例えばベイヤー配列のパターンである。

先端部 ８ の基端側には、湾曲部 ９ が設けられている。先端部 ８ には、光学アダプタ １ ０ 50

が取り付け可能になっている。操作部 5 には、フリーズボタン、記録指示ボタン（以下、REC ボタン）、等の各種操作ボタンが、設けられている。

【 0 0 1 5 】

ユーザは、操作部 5 の各種操作ボタンを操作して、被写体の撮像、静止画記録等を行うことができる。操作部 5 には、さらに、ジョイスティック 5 a、5 b が設けられている。ユーザは、ジョイスティック 5 a を操作することによって、湾曲部 9 を湾曲させたりすることができる。

【 0 0 1 6 】

撮像して得られた内視鏡画像の画像データは、検査対象の検査データであり、本体部 2 に対して着脱可能な記録媒体であるメモリカード 1 1 に記録される。

10

光学アダプタ 1 0 は、ステレオ計測用の光学アダプタであり、挿入部 7 の先端部 8 に装着することにより、内視鏡装置 1 は、ステレオ計測機能やステレオ観察機能を発揮することができる。

【 0 0 1 7 】

光学アダプタ 1 0 は、ステレオ計測あるいはステレオ観察のための 2 つの光路を形成するレンズ群を有している。すなわち、光学アダプタ 1 0 は、視差のある 2 つの光路のための 2 つの光路形成光学系を有する。撮像素子 3 5（図 2 参照）は、2 つの光路形成光学系の結像位置に配置されている。左右の 2 つの光学系は、撮像素子の受光面に直交する中心軸上に射出瞳位置は存在しない、すなわち偏芯した瞳偏芯光学系である。

【 0 0 1 8 】

20

2 つの光路形成光学系の 2 つ射出瞳位置は、互いに、撮像素子の受光面に直交する中心軸に対して偏芯した位置に設定されている。

（撮像光学系の構成）

図 2 は、光学アダプタ 1 0 が先端に装着された先端部 8 の光学系の構成図である。

【 0 0 1 9 】

光学アダプタ 1 0 の先端には、カバーガラス 2 1 が設けられている。カバーガラス 2 1 の後ろ側の光学アダプタ 1 0 の内部には、左右の対物光学系、すなわち右眼光学系 2 2 R と左眼光学系 2 2 L が配設されている。

【 0 0 2 0 】

右眼光学系 2 2 R は、先端から順に、平凹レンズ 2 3 R と、平凸レンズ 2 4 R を有している。平凸レンズ 2 4 R の基端部分が、凸パワー部 2 5 R を構成する。

30

左眼光学系 2 2 L は、先端から順に、平凹レンズ 2 3 L と、平凸レンズ 2 4 L を有している。平凸レンズ 2 4 L の基端部分が、凸パワー部 2 5 L を構成する。

光学アダプタ 1 0 は、第 1 の光路を形成する第 1 の光路形成光学系としての右眼光学系 2 2 R と、第 2 の光路を形成する第 2 の光路形成光学系としての左眼光学系 2 2 L を有する。

さらに、凸パワー部 2 5 R は、凸状部を有し、第 1 の光路形成光学系である右眼光学系 2 2 R 内に設けられ、第 1 の光路形成光学からの出射光を結像光学系 3 6 へ向けて出射するように配置されている。凸パワー部 2 5 L も、凸状部を有し、第 2 の光路形成光学系である左眼光学系 2 2 L 内に設けられ、第 2 の光路形成光学からの出射光を結像光学系 3 6

40

へ向けて出射するように配置されている。

平凹レンズ 2 3 R は、第 1 の光路形成光学系である右眼光学系 2 2 R の入射光側に設けられ、凹面を有する光学素子である。平凹レンズ 2 3 L は、第 2 の光路形成光学系である左眼光学系 2 2 L の入射光側に設けられ、凹面を有する光学素子である。

【 0 0 2 1 】

各光路形成光学系の組立性が良いように、平凹レンズ 2 3 R の光軸と、平凸レンズ 2 4 R の光軸は一致し、平凹レンズ 2 3 L の光軸と、平凸レンズ 2 4 L の光軸は一致している。

【 0 0 2 2 】

なお、平凸レンズ 2 4 R と 2 4 L は、凹凸レンズでもよい。

50

右眼光学系 2 2 R と左眼光学系 2 2 L の基端側には、先端から基端に向かって順に、メカシャッタ 2 6 と、複数のレンズからなる接合凸レンズ 2 7 が、光学アダプタ 1 0 内に配設されている。

【 0 0 2 3 】

先端部 8 には、先端から順に、カバーガラス 3 1、平凸レンズ 3 2、複数のレンズからなる接合凸レンズ 3 3 が配設されている。接合凸レンズ 3 3 の基端側には、複数枚のガラスからなる保護ガラス部 3 4 が固定された撮像素子 3 5 が配設されている。

【 0 0 2 4 】

接合凸レンズ 2 7、平凸レンズ 3 2 及び接合凸レンズ 3 3 は、右眼光学系 2 2 R と左眼光学系 2 2 L に共通の結像光学系 3 6 を構成する。

右眼光学系 2 2 R から出射した光束と左眼光学系 2 2 L から出射した光は、それぞれ、メカシャッタ 2 6 の 2 つの開口を通して、結像光学系 3 6 に入射し、撮像素子 3 5 の撮像面上の共通の撮像領域に向けて出射される。

すなわち、結像光学系 3 6 は、第 1 の光路形成光学系である右眼光学系 2 2 R からの出射光及び第 2 の光路形成光学系である左眼光学系 2 2 L からの出射光を入射するように配置されている。撮像素子 3 5 は、結像光学系 3 6 から出射する光の結像位置に配設されている。

なお、接合凸レンズ 2 7 は、平凸レンズと凹平レンズを接合したレンズなどアダプタの基端側が平らなレンズで構成されていればよい。また、カバーガラスを光学アダプタ 1 0 と先端部 8 との間に配置されるように、光学アダプタ 1 0 内に設けてもよい。

【 0 0 2 5 】

メカシャッタ 2 6 は、右眼光学系 2 2 R を通った光と左眼光学系 2 2 L を通った光を、交互に撮像素子 3 5 に照射するように動作する。よって、撮像素子 3 5 は、右眼光学系 2 2 R を通った光と左眼光学系 2 2 L を通った光を交互に受ける。右眼光学系 2 2 R を通った光と左眼光学系 2 2 L を通った光の各々は、撮像素子 3 5 の撮像面上の共通の撮像領域に結像する。

以上のように、メカシャッタ 2 6 は、右眼光学系 2 2 R 及び左眼光学系 2 2 L の 2 つの光学系と、結像光学系 3 6 の間に配設されたシャッタである。結像光学系 3 6 は、右眼光学系 2 2 R からの出射光及び左眼光学系 2 2 L からの出射光を、撮像素子 3 5 の撮像面の共通の領域に結像するように構成されている。メカシャッタ 2 6 は、右眼光学系 2 2 R からの出射光と左眼光学系 2 2 L からの出射光とを交互に共通の領域に照射するように動作する。

なお、ここでは、メカシャッタ 2 6 は、右眼光学系 2 2 R 及び左眼光学系 2 2 L の 2 つの光学系と、結像光学系 3 6 の間に配設されているが、光学アダプタ 1 0 内において、凸パワー部 2 5 R、2 5 L の基端側であればどこでもよい。

【 0 0 2 6 】

撮像素子 3 5 の撮像面上にもカバーガラス 3 5 a が設けられている。保護ガラス部 3 4 は、カバーガラス 3 5 a 上に配設される。

撮像素子 3 5 の撮像面 3 5 b の中央部に、有効画素領域 C A が設定されている。

なお、図 2 では、右眼光学系 2 2 R を通る光のうち、中心光束 C B と、2 つの軸外光束 M B の光路のみが示されている。中心光束 C B は、物体からの光のうち視野中心から絞りを通る光束である。軸外光束 M B は中心光束 C B 以外の光束である。

【 0 0 2 7 】

図 3 は、メカシャッタ 2 6 の構成図である。メカシャッタ 2 6 は、2 つの開口を有する円形の絞り部材 2 6 a と、遮蔽部材 2 6 b とを有する。

絞り部材 2 6 a の 2 つの開口 2 6 a 1 と 2 6 a 2 が、それぞれ右眼光学系 2 2 R と左眼光学系 2 2 L の 2 つの光路の絞りを構成する。円形の 2 つの開口 2 6 a 1、2 6 a 2 が、2 つの光路のそれぞれの位置に配置されるように、メカシャッタ 2 6 は、光学アダプタ 1 0 内に配設される。

なお、絞り部材 2 6 a は、開口 2 6 a 1 を有する絞り部材と、開口 2 6 a 2 を有する絞

10

20

30

40

50

り部材の２つの部材から構成されていてもよい。

【００２８】

遮蔽部材２６ｂは、絞り部材２６ａに固定された軸部材２６ｃの軸回りに回転可能なアーム２６ｂ１と、アーム２６ｂ１の先端に形成された円形の遮光板２６ｂ２とを有している。遮蔽部材２６ｂには磁石２６ｍが設けられている。

【００２９】

遮蔽部材２６ｂは、矢印で示すように、右眼光学系２２Ｒの光路中に配置された開口２６ａ１を覆う第１の位置と、左眼光学系２２Ｌの光路中に配置された開口２６ａ２を覆う第２の位置と、の間で移動可能となっている。

光学アダプタ１０内の図示しないコイルに発生する磁界により、磁石２６ｍを有する遮蔽部材２６ｂは、第１の位置と第２の位置のいずれかに位置可能となる。本体部２からの駆動信号が信号線（図示せず）を介してコイルに供給されることにより、遮蔽部材２６ｂの移動が制御される。

10

【００３０】

メカシャッタ２６の構成は、図３に示す構成以外の構成でもよい。図４は、メカシャッタの他の例の構成図である。メカシャッタ２６Ａは、２つの円形の絞り部材２６Ａａ、２６Ａｂを有する。２つの絞り部材２６Ａａと２６Ａｂは、それぞれ円形の開口２６Ａａ１と２６Ａｂ１を有する。２つの絞り部材２６Ａａと２６Ａｂには、それぞれ遮蔽部材２６Ａｄと２６Ａｅを有する。

【００３１】

20

遮蔽部材２６Ａｄは、絞り部材２６Ａａに固定された軸部材２６ｃ１の軸回りに回転可能なアーム２６Ａｄ１と、アーム２６Ａｄ１の先端に形成された円形の遮光板２６Ａｄ２とを有している。

【００３２】

遮蔽部材２６Ａｅは、絞り部材２６Ａｂに固定された軸部材２６ｃ２の軸回りに回転可能なアーム２６Ａｅ１と、アーム２６Ａｅ１の先端に形成された円形の遮光板２６Ａｅ２とを有している。

【００３３】

各遮蔽部材２６ｄ、２６ｅには磁石（図示せず）が設けられている。

絞り部材２６Ａａの開口２６Ａａ１は、右眼光学系２２Ｒの光路中に配置され、絞り部材２６Ａｂの開口２６Ａｂ１は、左眼光学系２２Ｌの光路中に配置される。

30

【００３４】

図４の場合は、各遮蔽部材２６Ａｄ、２６Ａｅ毎に、コイル（図示せず）を設け、２つの遮蔽部材２６Ａｄと２６Ａｅがそれぞれの開口２６Ａａ１と２６Ａｂ１を交互に覆うように、２つのコイルは駆動される。

【００３５】

よって、メカシャッタ２６は、図４に示す構成のメカシャッタでもよい。

図２に示すように、被写体から右眼光学系２２Ｒに入射した光は、右眼光学系２２Ｒの基端側に配設された絞り部材２６ａの開口２６ａ１を通して結像光学系３６に入射する。同様に、図２には示さないが、被写体から左眼光学系２２Ｌに入射した光は、左眼光学系２２Ｌの基端側に配設された絞り部材２６ａの開口２６ａ２を通して結像光学系３６に入射する。

40

以上のように、２つの光路形成光学系２２Ｒ、２２Ｌ、結像光学系３６及び撮像素子３５が撮像装置を構成する。

【００３６】

絞り部材２６ａの開口２６ａ１の中心は、右眼光学系２２Ｒの光軸上になく、右眼光学系２２Ｒの光軸ＯＲに対して結像光学系３６の光軸側すなわち撮像素子３５の中心軸Ｏ側にずれている。

同様に、絞り部材２６ａの開口２６ａ２の中心も、左眼光学系２２Ｌの光軸上になく、左眼光学系２２Ｌの光軸ＯＬに対して結像光学系３６の光軸側すなわち撮像素子３５の中

50

心軸 O 側にずれている。

【 0 0 3 7 】

図 5 は、絞り部材 2 6 a の開口 2 6 a 1、2 6 a 2 の 2 つの中心と、撮像素子 3 5 の中心軸 O との位置関係を説明するための図である。図 5 は、視差方向に直交する方向から見た光学系を示す。

【 0 0 3 8 】

図 5 に示すように、右眼光学系 2 2 R の光軸 O R と左眼光学系 2 2 L の光軸 O L は、撮像素子 3 5 の中心軸 O に平行であるが、光軸 O R と光軸 O L は、中心軸 O から所定の距離 D だけ離れて位置している。

【 0 0 3 9 】

さらに、絞り部材 2 6 a の開口 2 6 a 1 の中心 C R は、右眼光学系 2 2 R の光軸 O R 上になく、右眼光学系 2 2 R の光軸 O R に対して結像光学系 3 6 の光軸側すなわち撮像素子 3 5 の中心軸 O 側に距離 d だけずれている。同様に、絞り部材 2 6 a の開口 2 6 a 2 の中心 C L は、左眼光学系 2 2 L の光軸 O L 上になく、左眼光学系 2 2 L の光軸 O L に対して結像光学系 3 6 の光軸側すなわち撮像素子 3 5 の中心軸 O 側に距離 d だけずれている。

すなわち、絞り部材 2 6 a は、凸パワー部 2 5 R から出射される光を透過する開口 2 6 a 1 と、凸パワー部 2 5 L から出射される光を透過する開口 2 6 a 2 とを有し、第 1 の開口 2 6 a 1 の中心 C R が右眼光学系 2 2 R の光軸 O R に対して結像光学系 3 6 の光軸 O 側に位置し、第 2 の開口 2 6 a 2 の中心 C L が左眼光学系 2 2 L の光軸 O L に対して結像光学系 3 6 の光軸 O 側に位置している。

【 0 0 4 0 】

また、開口 2 6 a 1 及び 2 6 a 2 の各々は中心軸 O に重ならないように、絞り部材 2 6 a に形成されている。開口 2 6 a 1 及び 2 6 a 2 の各々の内径は A P である。

よって、距離 d は、 $0 < d < (D - (AP / 2))$ である。

すなわち、光軸 O R と光軸 O L の各々と結像光学系 3 6 の光軸 O との距離を D とし、第 1 及び第 2 の開口 2 6 a 1、2 6 a 2 の内径を A P とし、光軸 O R と開口 2 6 a 1 の中心間の距離及び光軸 O L と開口 2 6 a 2 の中心間の距離を d としたとき、距離 d は、 $0 < d < (D - (AP / 2))$ を満たす。

なお、ここでは、開口 2 6 a 1 及び 2 6 a 2 の内径は、A P で同じであるが、互いに異なっているもよい。

【 0 0 4 1 】

以下、右眼光学系 2 2 R の光路について説明する。左眼光学系 2 2 L の光路は、中心軸 O に対して、右眼光学系 2 2 R の光路の軸対称となる。凸パワー部 2 5 R と凸パワー部 2 5 L は、結像光学系の光軸 O に軸対称に配設されている。

凸パワー部 2 5 R の中心 C 1 は、右眼光学系 2 2 R の光軸 O R 上にある。凸パワー部 2 5 R は、右眼光学系 2 2 R を通った光を集光させる機能が有する。

【 0 0 4 2 】

凸パワー部 2 5 R から出射した光は、絞り部材 2 6 a の開口 2 6 a 1 を透過する。開口 2 6 a 1 から出射した光束は、結像レンズ部 3 6 を通って撮像素子 3 5 の撮像面 3 5 b 上に集光する。

【 0 0 4 3 】

このとき、開口 2 6 a 1 の中心 C R は、右眼光学系 2 2 R の光軸 O R 上になく、右眼光学系 2 2 R の光軸 O R に対して撮像素子 3 5 の中心軸 O 側にずれている。そのため、図 5 において、凸パワー部 2 5 R から出射した光のうち、凸パワー部 2 5 R の中心軸 O 側の領域 r g 1 からの光が主として開口 2 6 a 1 を透過する。図 5 では、領域 r g 1 は、凸パワー部 2 5 R の下側の領域である。

【 0 0 4 4 】

開口 2 6 a 1 の中心 C R は、右眼光学系 2 2 R の光軸 O R 上になく、右眼光学系 2 2 R の光軸 O R に対して光軸 O R の中心軸 O 側にあるが、右眼光学系 2 2 R からの光は、領域 r g 1 で屈折して結像光学系 3 6 に向けて出射される。

【 0 0 4 5 】

凸パワー部 2 5 R の中心軸 O 側の領域 r g 1 で屈折した光は、絞り部材 2 6 a の開口 2 6 a 1 を透過して、結像光学系 3 6 に入射する。

撮像素子 3 5 に入射する光路を逆追跡により説明する。

【 0 0 4 6 】

撮像素子 3 5 から、中心軸 O から (D - d) だけシフトした開口 2 6 a 1 に向かった中心光束 C B は、凸パワー部 2 5 R の領域 r g 1 を透過する。中心光束 C B だけでなく、軸外光束 M B も、領域 r g 1 を透過する。

【 0 0 4 7 】

中心光束 C B 及び軸外光束 M B は、領域 r g 1 を透過するとき、集光作用と屈折作用を受けて、各光束の光線高を上げながら、右眼光学系 2 2 R 内を透過して平凹レンズ 2 3 R に入射する。

【 0 0 4 8 】

平凹レンズ 2 3 R により、広い画角がカバーされ、かつ光線高の高い光束が物体側に射出するので、大きな視差量が確保される。

左眼光学系 2 2 L も同様である。図 5 において、光は、凸パワー部 2 5 L の中心軸 O 側の領域 r g 2 で屈折する。

【 0 0 4 9 】

以上のように、各凸パワー部 2 5 R と 2 5 L の屈折作用を利用して、絞り部材 2 6 a の開口 2 6 a 1 の中心 C R と開口 2 6 a 2 の中心 C L は、それぞれ右眼光学系 2 2 R の光軸 O R と左眼光学系 2 2 L の光軸 O L から中心軸 O 側にずらしている。そのため、共通の結像光学系 3 6 の外径を小さくすることができ、例えば細径化が望まれる内視鏡の挿入部への搭載に適した撮像装置となる。

【 0 0 5 0 】

また、一般に、撮像素子の受光面上のカラーフィルタの各画素は、光の入射角に応じて撮像素子の各画素領域において最も多くの光を受光するように、対応する撮像素子の画素領域に対してオフセットして配置されている。そのため、2 つの光路を通る光は、撮像素子の中心軸から離れた位置では、軸外光線高が高くなってしまい、輝度シェーディングが発生し易い。撮像素子によっては、色シェーディングも発生する場合がある。

【 0 0 5 1 】

特に、2 つの光路を通る光を撮像素子の撮像面上に結像させる場合、各光路を通る光束は、対応する絞りを通った後に広がるため、撮像素子の中心軸から最も離れた軸外光線高が高く、すなわち撮像素子の中心軸から最も離れて点を通る光の中心軸からの距離が大きくなってしまう。

【 0 0 5 2 】

しかし、本実施の形態によれば、絞り部材 2 6 a の開口 2 6 a 1 の中心 C R と開口 2 6 a 2 の中心 C L は、それぞれ右眼光学系 2 2 R の光軸 O R と左眼光学系 2 2 L の光軸 O L から中心軸 O 側にずれている。そのため、2 つの開口 2 6 a 1 と 2 6 a 2 からの 2 つの光束は、中心軸 O に近い領域 r g 1 と r g 2 から結像光学系 3 6 に入射する。その結果、結像光学系 3 6 を通る撮像素子の中心軸から最も離れた軸外光線高が、従来よりも低くなり、輝度シェーディングが発生し難い。言い換えれば、撮像素子 3 5 の撮像面 3 5 b への入射角が、従来よりもシェーディングが発生し難い角度になる。

【 0 0 5 3 】

また、図 5 に示すように、開口 2 6 a 1 からの光束は、結像光学系 3 6 の上側部分 (中心軸 O から離れた部分) を通るが、右眼光学系 2 2 R から光は、凸パワー部 2 5 R の下側部分 (中心軸 O 側の部分) を通ることになるので、偏心収差がキャンセルされる効果が生じる。左眼光学系 2 2 L から光においても、偏心収差がキャンセルされる効果が生じる。

【 0 0 5 4 】

以上のように、上述した実施の形態によれば、対物光学系の細径化を図ることができる、視差を有する 2 つの光学系を含む撮像装置及びその撮像装置を用いた内視鏡装置を提供

10

20

30

40

50

することができる。

【0055】

さらに、上述した実施の形態によれば、輝度シェーディングなどの発生を抑制することができる。

なお、変形例として、平凹レンズ23Rの光軸と右眼光学系22Rの光軸ORは一致している必要なく、同様に、平凹レンズ23Lの光軸と左眼光学系22Lの光軸OLは一致している必要はない。

【0056】

図6は、第1の実施の形態の変形例1に係わる光学アダプタ10が先端に装着された先端部8の光学系の構成図である。図6は、右眼光学系22Rを通る光路のみ示している。図6に示すように、平凹レンズ23Rの光軸OR1は、平凸レンズ24Rの光軸ORに対して中心軸Oから離れる方向に、距離ddだけシフトしている。

10

すなわち、平凹レンズ23Rの光軸OR1は、光軸ORに対して結像光学系36の光軸Oとは反対側にずれ、平凹レンズ23Lの光軸も、光軸OLに対して結像光学系36の光軸Oとは反対側にずれている。

【0057】

その結果、より大きな視差量が確保できる。

(第2の実施の形態)

第1の実施の形態の内視鏡の撮像装置では、左右の対物光学系を通った2つの光は、撮像素子の撮像面上で共通の領域に結像するが、本実施の形態の内視鏡の撮像装置では、左右の対物光学系を通った2つの光は、撮像素子の撮像面上で異なる2つの領域で結像する。

20

【0058】

本実施の形態の内視鏡は、図1に示す第1の実施の形態の内視鏡と略同じ構成を有する。よって、本実施の形態において、第1の実施の形態と同じ構成要素については、同じ符号を用いて説明は省略し、異なる構成についてのみ説明する。

【0059】

図7は、本実施の形態に係わる光学アダプタ10が先端に装着された先端部8の光学系の構成図である。

光学アダプタ10の先端には、カバーガラス21が設けられている。カバーガラス21の後ろ側の光学アダプタ10の内部には、左右の対物光学系、すなわち右眼光学系22Rと左眼光学系22Lが配設されている。

30

【0060】

右眼光学系22Rxは、先端から順に、平凹レンズ23Rxと、凹凸レンズ24Rxを有している。凹凸レンズ24Rxの基端部分が、凸パワー部25Rxを構成する。

左眼光学系22Lxは、先端から順に、平凹レンズ23Lxと、凹凸レンズ24Lxを有している。凹凸レンズ24Lxの基端部分が、凸パワー部25Lxを構成する。

【0061】

なお、凹凸レンズ24Rxと24Lxは、平凸レンズでもよい。

右眼光学系22Rxと左眼光学系22Lxの基端側には、先端から基端に向かって順に、複数のレンズからなる接合凸レンズ27xと、絞り部材26xと、複数のレンズからなる接合凸レンズ27xaと、カバーガラス31が、光学アダプタ10内に配設されている。

40

【0062】

先端部8には、先端から順に、平凸レンズ32x、複数のレンズからなる接合凸レンズ33xが配設されている。接合凸レンズ33xの基端側には、複数枚のガラスからなる保護ガラス部34xが固定された撮像素子35が配設されている。

【0063】

接合凸レンズ27x、27xa、平凸レンズ32x及び接合凸レンズ33xは、右眼光学系22Rと左眼光学系22Lに共通の結像光学系36を構成する。すなわち、右眼光学

50

系 2 2 R から出射した光と左眼光学系 2 2 L から出射した光は、それぞれ、絞り部材 2 6 x の 2 つの開口を通して、結像光学系 3 6 に入射する。

結像光学系 3 6 は、右眼光学系 2 2 R からの出射光及び左眼光学系 2 2 L からの出射光を、撮像素子 3 5 の撮像面の互いに異なる 2 つの領域に結像するように構成されている。

【 0 0 6 4 】

絞り部材 2 6 x は、図 3 で説明した絞り部材 2 6 a と同様の構成を有し、右眼光学系 2 2 R を通った光を通す開口 2 6 a 1 と左眼光学系 2 2 L を通った光を通す開口 2 6 a 2 とを有する。よって、撮像素子 3 5 は、右眼光学系 2 2 R を通った光と左眼光学系 2 2 L を通った光を同時に受けるが、右眼光学系 2 2 R を通った光と左眼光学系 2 2 L を通った光は、それぞれ撮像素子 3 5 の撮像面上の互いに異なる 2 つの撮像領域 A 1 と A 2 に結像する。

10

なお、図 7 では、右眼光学系 2 2 R を通る光のうち、中心光束 C B と、2 つの軸外光束 M B の光路のみが示されている。

【 0 0 6 5 】

2 つの開口 2 6 a 1 と 2 6 a 2 が、それぞれ右眼光学系 2 2 R と左眼光学系 2 2 L の 2 つの光路の絞りを構成する。円形の 2 つの開口 2 6 a 1、2 6 a 2 が、2 つの光路のそれぞれの位置に配置されるように、絞り部材 2 6 x は、光学アダプタ 1 0 内に配設される。

【 0 0 6 6 】

図 7 に示すように、被写体から右眼光学系 2 2 R に入射した光は、右眼光学系 2 2 R の基端側に配設された絞り部材 2 6 x の開口 2 6 a 1 を通る。同様に、図 7 には示さないが、被写体から左眼光学系 2 2 L に入射した光は、左眼光学系 2 2 L の基端側に配設された絞り部材 2 6 x の開口 2 6 a 2 を通る。

20

【 0 0 6 7 】

絞り部材 2 6 x の開口 2 6 a 1 の中心 C R は、右眼光学系 2 2 R の光軸 O R 上になく、右眼光学系 2 2 R の光軸 O R に対して結像光学系 3 6 の光軸すなわち撮像素子 3 5 の中心軸 O 側にずれている。

同様に、絞り部材 2 6 x の開口 2 6 a 2 の中心 C L も、左眼光学系 2 2 L の光軸 O L 上になく、左眼光学系 2 2 L の光軸 O L に対して結像光学系 3 6 の光軸すなわち撮像素子 3 5 の中心軸 O 側にずれている。

【 0 0 6 8 】

30

よって、第 1 の実施の形態と同様に、右眼光学系 2 2 R と左眼光学系 2 2 L からの 2 つの光束は、中心軸 O に近い領域 r g 1 と r g 2 から結像光学系 3 6 に入射する。

本実施の形態においても、第 1 の実施の形態と同様の効果を生じる。

【 0 0 6 9 】

すなわち、各凸パワー部 2 5 R x と 2 5 L x の屈折作用を利用して、絞り部材 2 6 x の開口 2 6 a 1 の中心 C R と開口 2 6 a 2 の中心 C L は、それぞれ右眼光学系 2 2 R の光軸 O R と左眼光学系 2 2 L の光軸 O L から中心軸 O 側にずらしている。そのため、共通の結像光学系 3 6 の外径を小さくすることができ、例えば細径化が望まれる内視鏡の挿入部への搭載に適した撮像装置となる。

【 0 0 7 0 】

40

また、本第 2 の実施の形態においても、平凹レンズ 2 3 R x の光軸と右眼光学系 2 2 R x の光軸 O R は一致している必要なく、同様に、平凹レンズ 2 3 L x の光軸と左眼光学系 2 2 L x の光軸 O L は一致している必要はない。

【 0 0 7 1 】

図 8 は、第 2 の実施の形態の変形例 2 に係わる光学アダプタ 1 0 が先端に装着された先端部 8 の光学系の構成図である。図 8 は、右眼光学系 2 2 R を通る光路のみ示している。図 8 に示すように、平凹レンズ 2 3 R x の光軸 O R 1 は、凹凸レンズ 2 4 R x の光軸 O R に対して中心軸 O から離れる方向に、距離 d d 1 だけシフトしている。

その結果、より大きな視差量が確保できる。

【 0 0 7 2 】

50

以上のように、上述した各実施の形態及び各変形例によれば、対物光学系の細径化を図ることができる、視差を有する２つの光学系を含む撮像装置及びその撮像装置を用いた内視鏡装置を実現することができる。

なお、上述した各実施の形態及び各変形例において、より大きな視差量を確保するために、プリズムを追加してもよい。

【００７３】

図９は、各実施の形態及び各変形例の変形例３に係わる、結像光学系がプリズムを含む光学アダプタ１０が先端に装着された先端部８の光学系の構成図である。図９は、第２の実施の形態の構成において、結像光学系がプリズムを含む場合の先端部８の光学系を示す。

10

【００７４】

図９に示すように、結像光学系３６中に、プリズム４１が配設されている。プリズム４１は、軸対称な楔型プリズムである。

図９において、平凹レンズ２３Ｒｘの光軸は、右眼光学系２２Ｒｘの光軸ＯＲに対して結像光学系の中心軸（Ｏ）側にずれ、平凹レンズ２３Ｌｘの光軸は、左眼光学系２２Ｌｘの光軸ＯＬに対して結像光学系の中心軸（Ｏ）側にずれて位置しているが、プリズム４１により、２つの光路形成光学系の視差量は、十分に確保されている。

【００７５】

第１及び第２の実施の形態及び各変形例において、このようなプリズム４１を結像光学系３６中に配設することにより、より大きな視差量を確保するようにしてもよい。

20

【００７６】

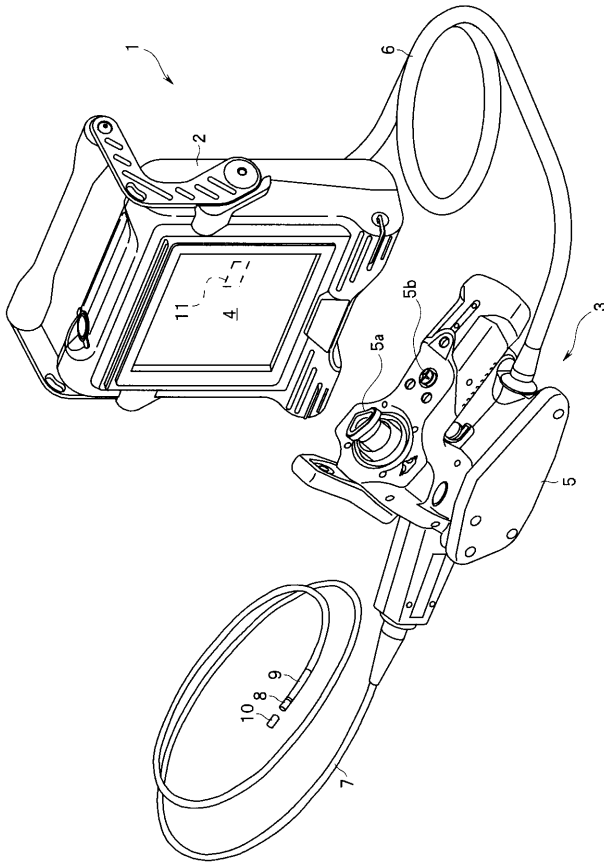
本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【符号の説明】

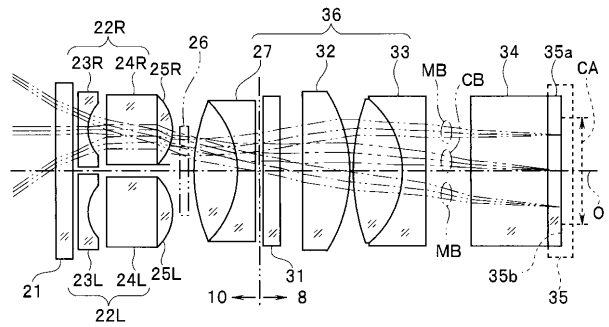
【００７７】

１ 内視鏡装置、２ 本体部、３ スコープユニット、５ 操作部、５ａ ジョイスティック、６ ユニバーサルケーブル、７ 挿入部、８ 先端部、９ 湾曲部、１０ 光学アダプタ、１１ メモリカード、２１ カバーガラス、２２Ｌ、２２Ｌｘ 左眼光学系、２２Ｒ、２２Ｒｘ 右眼光学系、２３Ｌ、２３Ｌｘ 平凹レンズ、２３Ｒ、２３Ｒｘ 平凹レンズ、２４Ｌ、２４Ｒ 平凸レンズ、２４Ｌｘ、２４Ｒｘ 凹凸レンズ、２５Ｌ、２５
 ３０
 ２５Ｌｘ 凸パワー部、２５Ｒ、２５Ｒｘ 凸パワー部、２６、２６Ａ メカシャッタ、２６
 ａ、２６Ａａ、２６Ａｂ 絞り部材、２６Ａａ１、２６Ａｂ１ 開口、２６Ａｄ 遮蔽部
 材、２６Ａｄ１ アーム、２６Ａｄ２ 遮光板、２６Ａｅ 遮蔽部材、２６Ａｅ１ アー
 ム、２６Ａｅ２ 遮光板、２６ａ 絞り部材、２６ａ１、２６ａ２ 開口、２６ｂ 遮蔽
 部材、２６ｂ１ アーム、２６ｂ２ 遮光板、２６ｃ、２６ｃ１、２６ｃ２ 軸部材、２
 ６ｄ 遮蔽部材、２６ｍ 磁石、２６ｘ 絞り部材、２７、２７ｘ、２７ｘａ 接合凸レ
 ンズ、３１ カバーガラス、３２、３２ｘ 平凸レンズ、３３、３３ｘ 接合凸レンズ、
 ３４、３４ｘ 保護ガラス部、３５ 撮像素子、３５ａ カバーガラス、３５ｂ 撮像面
 、３６ 結像光学系、４１ プリズム。

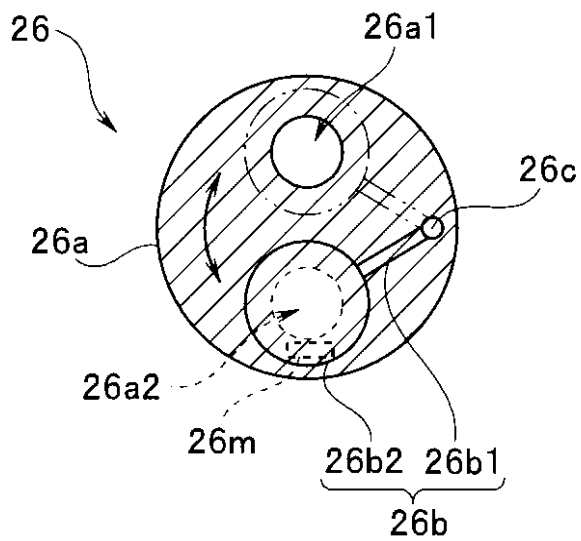
【図 1】



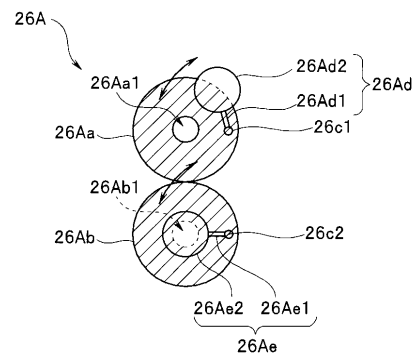
【図 2】



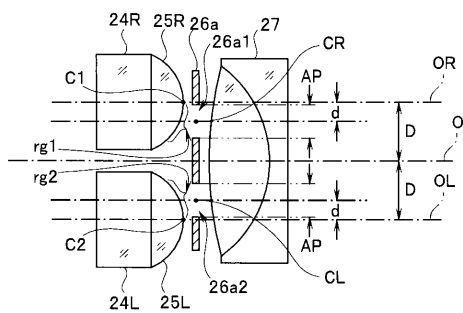
【図 3】



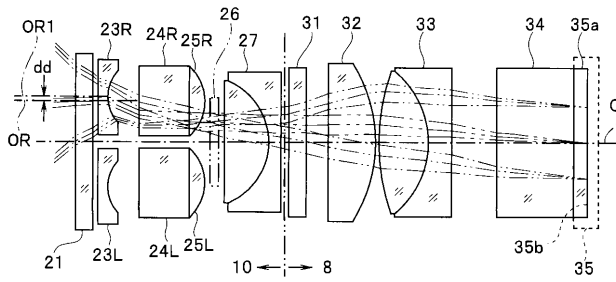
【図 4】



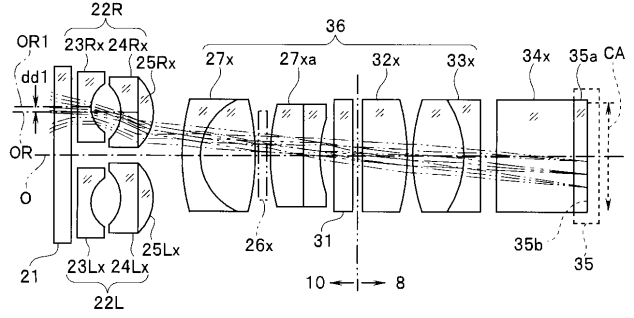
【図 5】



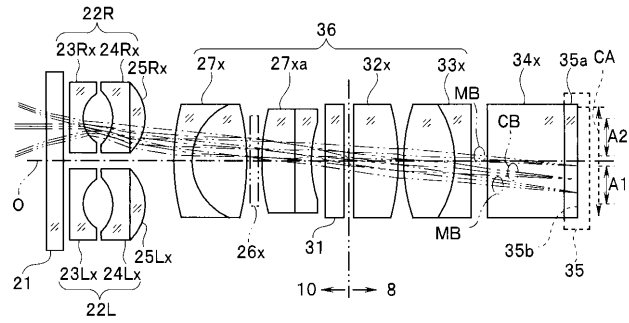
【図 6】



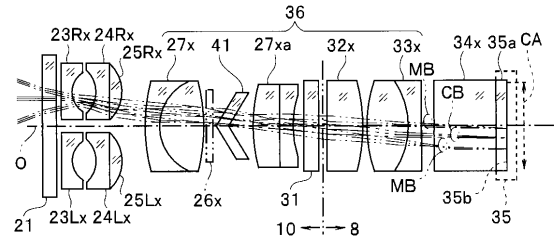
【図 8】



【図 7】



【図 9】



 フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)
H 0 4 N 13/20 (2018.01)	A 6 1 B	1/00	7 3 1	5 C 1 2 2
H 0 4 N 5/225 (2006.01)	H 0 4 N	13/02	1 0 0	
	H 0 4 N	13/02	1 7 0	
	H 0 4 N	5/225	4 0 0	

F ターム(参考)	2H040	BA15	CA23	DA03	GA02	GA06	GA11				
	2H059	AA03	CA06								
	2H087	KA01	KA10	LA01	NA00	PA05	PA06	PA16	PA19	PA20	PB07
		PB08	QA01	QA18	QA21	QA22	QA25	QA38	QA41	QA45	QA46
		RA32	RA41	RA42	RA43						
	4C161	BB06	CC06	DD03	FF40	GG11	LL02	MM05			
	5C061	AA14	AB04	AB06	AB08	AB10					
	5C122	DA26	EA54	FB03	FB15	FF05	FF10	GE11			

专利名称(译)	成像设备和内窥镜设备		
公开(公告)号	JP2018200417A	公开(公告)日	2018-12-20
申请号	JP2017105551	申请日	2017-05-29
[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	有賀潤子 高橋進		
发明人	有賀 潤子 高橋 進		
IPC分类号	G02B13/00 G02B23/26 G03B35/04 G03B15/00 A61B1/00 H04N13/20 H04N5/225		
FI分类号	G02B13/00 G02B23/26.D G03B35/04 G03B15/00.L A61B1/00.522 A61B1/00.731 H04N13/02.100 H04N13/02.170 H04N5/225.400 H04N13/211 H04N13/218		
F-TERM分类号	2H040/BA15 2H040/CA23 2H040/DA03 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA11 2H059/AA03 2H059/CA06 2H087/KA01 2H087/KA10 2H087/LA01 2H087/NA00 2H087/PA05 2H087/PA06 2H087/PA16 2H087/PA19 2H087/PA20 2H087/PB07 2H087/PB08 2H087/QA01 2H087/QA18 2H087/QA21 2H087/QA22 2H087/QA25 2H087/QA38 2H087/QA41 2H087/QA45 2H087/QA46 2H087/RA32 2H087/RA41 2H087/RA42 2H087/RA43 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/GG11 4C161/LL02 4C161/MM05 5C061/AA14 5C061/AB04 5C061/AB06 5C061/AB08 5C061/AB10 5C122/DA26 5C122/EA54 5C122/FB03 5C122/FB15 5C122/FF05 5C122/FF10 5C122/GE11		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种包括两个具有能够减小物镜光学系统直径的视差的光学系统的图像拾取装置。内窥镜装置1包括两个光路形成光学系统22R和22L，成像光学系统36，凸起部分，设置在两个光路形成光学系统22R和22L中，两个凸起的功率部分25R和25L被布置成从两个光路形成光学系统22R和22L朝向成像光学系统36发射出射光，并且两个凸起的功率部分25R和25L从两个凸起的功率部分25R和25L发射。并且具有隔膜构件26a，隔膜构件26a具有两个孔26a1,26a2，孔26a1,26a2透射光。两个开口26a1和26a2的两个中心CR和CL分别相对于两个光路形成光学系统22R和22L的两个光轴OR和OL定位在成像光学系统36的光轴O侧。

The

