

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B1)

(11) 特許番号

特許第5881924号
(P5881924)

(45) 発行日 平成28年3月9日 (2016.3.9)

(24) 登録日 平成28年2月12日 (2016.2.12)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)
 G 0 2 B 13/04 (2006.01)
 G 0 2 B 13/18 (2006.01)
 G 0 2 B 23/26 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y
 A 6 1 B 1/00 3 2 0 B
 G 0 2 B 13/04 D
 G 0 2 B 13/18
 G 0 2 B 23/26 C

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-554378 (P2015-554378)
 (86) (22) 出願日 平成27年4月8日 (2015.4.8)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/060931
 審査請求日 平成27年11月4日 (2015.11.4)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-82863 (P2014-82863)
 (32) 優先日 平成26年4月14日 (2014.4.14)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 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 100118913
 弁理士 上田 邦生
 (74) 代理人 100112737
 弁理士 藤田 考晴
 (72) 発明者 中村 稔
 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

審査官 渡▲辺▼ 純也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル型内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ケースと、該ケースに收容される対物レンズユニット、撮像素子及び照明ユニットを備え、

前記対物レンズユニットの最も物体側に配置される第1レンズが、物体側に凸面を向けた負のパワーを有するメニスカスレンズであり、少なくとも前記凸面が前記ケースの外部に面するように配置され、

前記照明ユニットが、光源と、前記ケースの外部に面し前記光源から射出した照明光を外部に導光する照明用窓部材とを有し、

前記光源が、前記第1レンズの周囲を囲繞するように配置され、

前記照明用窓部材が、前記第1レンズの周囲を囲繞する略円環状に形成され、前記第1レンズの前記凸面のうち光束が通る最外径部分よりも像側に位置し、

前記照明用窓部材と前記第1レンズとの間に、前記対物レンズユニットに対する照明光の入射を遮光する遮光部材が配置され、

下記条件式(1)及び(2)を満足するカプセル型内視鏡。

$$-1.0 < f_1 / f < -0.4 \quad \dots (1)$$

$$0.7 < d_1 / f < 2 \quad \dots (2)$$

ただし、 f_1 は前記第1レンズの焦点距離であり、 f は前記対物レンズユニットの焦点距離であり、 d_1 は前記第1レンズと前記第1レンズの像側に隣接して配置されるレンズとの距離である。

【請求項 2】

以下の条件式 (3) を満足する請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡。

$$1.1 < f_m / f \quad 1.3 \quad \dots (3)$$

ただし、 f_m は前記対物レンズユニットから前記第 1 レンズを除いた部分の焦点距離である。

【請求項 3】

前記遮光部材の物体側から見た正面形状が、前記撮像素子の外形形状に合致させた略矩形状である請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 4】

前記遮光部材が、前記対物レンズユニットを保持するレンズ枠と一体的に形成されている請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カプセル型内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、被検者に飲み込まれ、被検者の体内を移動する間に被検者の体内を撮像するカプセル型の内視鏡が知られている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 等）。

このようなカプセル型内視鏡は、被検者体内での位置や姿勢を制御することが難しいため、カプセル型内視鏡が姿勢を変えなくてもできるだけ広い範囲を撮像できるように、カプセル型内視鏡の撮像光学系の視野範囲はできるだけ広い範囲であることが好ましい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 357933 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 43626 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した特許文献 1 のカプセル型内視鏡は、観察光学系のパワーが弱い
ため視野範囲が狭く、照明光学系も前方を照明するに留まっている。特許文献 2 のカプセル型内視鏡は、観察光学系のカバーのパワーが強いため視野範囲は比較的広いが、カバーとカバーに隣接するレンズとの間隔が広いために視野範囲が充分とはいえない。また、照明光学系の発光素子がケースの外側に突出し、照明窓がカバーと共通であるにもかかわらず、照明光の観察光学系への遮光部材がない。このため、フレア等の有害光が観察光学系に入射してしまい、取得される画像の劣化を招く虞がある。

【0005】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、視野範囲を十分に拡大させると共に、拡大した視野範囲に十分な照明光を配光することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明は以下の手段を提供する。

本発明の一態様は、ケースと、該ケースに収容される対物レンズユニット、撮像素子及び照明ユニットを備え、前記対物レンズユニットの最も物体側に配置される第 1 レンズが、物体側に凸面を向けた負のパワーを有するメニスカスレンズであり、少なくとも前記凸面が前記ケースの外部に面するように配置され、前記照明ユニットが、光源ユニットと、前記ケースの外部に面し前記光源から射出した照明光を外部に導光する照明用窓部材とを有し、前記光源が、前記第 1 レンズの周囲を囲繞するように配置され、前記照明用窓部材が、前記第 1 レンズの周囲を囲繞する略円環状に形成され、前記第 1 レンズの前記凸面の

10

20

30

40

50

うち光束が通る最外径部分よりも像側に位置し、前記照明用窓部材と前記第 1 レンズとの間に、前記対物レンズユニットに対する照明光の入射を遮光する遮光部材が配置され、下記条件式 (1) 及び (2) を満足するカプセル型内視鏡をである。

$$-1.0 < f_1 / f < -4 \quad \dots (1)$$

$$0.7 < d_1 / f < 2 \quad \dots (2)$$

ただし、 f_1 は前記第 1 レンズの焦点距離であり、 f は前記対物レンズユニットの焦点距離であり、 d_1 は前記第 1 レンズと前記第 1 レンズの像側に隣接して配置されるレンズとの距離である。

【0007】

本態様によれば、第 1 レンズの物体側面を凸面として負のディストーションを強くし、その対物レンズユニットの第 1 レンズ以外の部分とのパワーとを合成する近軸計算から、第 1 レンズのパワーを負とし、条件式 (1) 及び条件式 (2) を満足するように構成する。このようにすることで、後方を観察することが可能な 180° 以上の画角を確保することができる。

【0008】

条件式 (1) の下限を下回ると、第 1 レンズのパワーが弱くなることから、近軸計算から画角を確保するために全体の焦点距離を短くするためには、第 1 レンズ以外の部分との間隔を広げる必要が生じるため対物レンズユニットの全長が長くなる。条件式 (1) の上限を超えると、第 1 レンズのパワーと第 1 レンズの像面側の面の曲率が強くなり、必要な光束を通す第 1 レンズの像側の面の範囲を確保することが難しくなるため、画角を 180° 度以上にできなくなると共に、収差が劣化する。

条件式 (2) の下限を下回ると、第 1 レンズのパワーが強くなりすぎて性能が劣化し、上限を超えると、全長が長くなり、外径が大きくなってしまう。

【0009】

さらに、第 1 レンズの周囲に、第 1 レンズを囲繞する略円環状に形成された照明窓を配置することで、 180° 以上の画角をカバーする良好な配光と光量とを確保することができる。

照明用窓部材と第 1 レンズとの間に、対物レンズユニットに対する照明光の入射を遮光する遮光部材を配置しているので、対物レンズに対する照明光の直接的またはケース面等において反射したフレア等の有害光を防ぐことができる。

第 1 レンズの物体側面である凸面をケースの外部に面するように配置することが好ましく、このようにすることで、第 1 レンズの凸面が、外部との境界となるケースの一部として機能するので、カプセル型内視鏡の全長を短くすることができる。

【0010】

上記態様において、以下の条件式 (3) を満足することとしてもよい。

$$1.1 < f_m / f < 1.3 \quad \dots (3)$$

ただし、 f_m は前記対物レンズユニットから前記第 1 レンズを除いた部分の焦点距離である。

【0011】

このようにすることで、レンズ枚数を抑え、製造コストを抑制することができる。条件式 (3) の下限を下回ると、第 1 レンズのパワーが弱くなるため、対物レンズユニットの全長が長くなる。条件式 (3) の上限を超えると、収差が悪化すると共に、第 1 レンズのパワーが強くなり、それに伴って対物レンズユニットの第 1 レンズ以外の部分のパワーも強くなる。このため、収差補正のためにレンズ枚数の増加が必要になり、全長が長くなる、コストが上がる等の不具合が生じる。

【0012】

上記態様において、前記遮光部材の物体側から見た正面形状が、前記撮像素子の外形形状に合致させた略矩形形状であることとしてもよい。

このようにすることで、正面方向の照明窓部材の投影面積を増やすことができるため、より正面方向の配光を向上させることができる。

【 0 0 1 3 】

上記態様において、前記遮光部材が、前記対物レンズユニットを保持するレンズ保持枠と一体的に形成されていることとしてもよい。

このようにすることで、製造コストを低減させることができると共に、対物レンズユニット、延いてはカプセル型内視鏡の組立が容易となる。また、対物レンズユニットに対する有害光の遮光性をより向上させることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、視野範囲を十分に拡大させると共に、拡大した視野範囲に十分な照明光を配光することができるという効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係るカプセル型内視鏡の全体構成を示す断面図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施形態に係るカプセル型内視鏡に適用される対物光学系の全体構成を示す断面図である。

【 図 3 】 本発明の第 1 の実施形態に係るカプセル型内視鏡に適用されるレンズ保持枠の全体構成を示す断面図である。

【 図 4 】 本発明の第 1 の実施形態に係るカプセル型内視鏡に適用される光源ユニットの全体構成を示す正面図である。

【 図 5 】 本発明の第 1 の実施形態に係るカプセル型内視鏡に適用される照明用窓部材の全体構成を示す断面図である。

【 図 6 】 本発明の第 1 の実施形態の他の例に係るカプセル型内視鏡に適用される照明用窓部材の全体構成を示す断面図である。

【 図 7 】 本発明の第 1 の実施形態の変形例に係るカプセル型内視鏡に適用される照明用窓部材の全体構成を示す断面図である。

【 図 8 】 本発明の第 1 の実施形態の変形例に係るカプセル型内視鏡に適用されるレンズ保持枠の全体構成を示す断面図である。

【 図 9 】 本発明の第 2 の実施形態に係るカプセル型内視鏡の全体構成を示す断面図である。

【 図 1 0 】 本発明の第 2 の実施形態に係るカプセル型内視鏡に適用される対物光学系の全体構成を示す断面図である。

【 図 1 1 】 2 方向観察可能のカプセル型内視鏡の例の全体構成を示す断面図である。

【 図 1 2 】 6 方向観察可能のカプセル型内視鏡の例の概念を示す参考斜視図である。

【 図 1 3 】 図 1 2 の 6 方向観察可能のカプセル型内視鏡の例の全体構成を示す断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

(第 1 の実施形態)

以下に、本発明の第 1 の実施形態に係るカプセル型内視鏡について図面を参照して説明する。

図 1 は、本実施形態に係るカプセル型内視鏡の概略構成を示す断面図である。カプセル型内視鏡は、ケース 1 0、ケース 1 0 に収容され被写体像を結像する対物レンズユニット 1 1、対物レンズユニット 1 1 により結像された被写体の像を撮像する撮像素子 1 2、被写体に照明光を照射する照明ユニット 1 3 を備えている。

【 0 0 1 7 】

対物レンズユニット 1 1 は、複数のレンズからなる対物光学系 1 5 と対物光学系を保持するレンズ保持枠 1 6 とを備えている。

図 2 に示すように、対物光学系 1 5 は、物体側から順に、第 1 レンズ L 1、第 2 レンズ L 2、明るさ絞り S、第 3 レンズ L 3 及び第 4 レンズ L 4 からなり、対物光学系 1 5 の最

10

20

30

40

50

も物体側に配置される第 1 レンズ L 1 が、物体側に凸面を向けた負のパワーを有するメニスカスレンズとなっている。

【 0 0 1 8 】

また、対物光学系 1 5 は、下記の条件式 (1) 及び (2) を満足するように構成されている。

$$-1.0 < f_1 / f < -4 \quad \dots (1)$$

$$0.7 < d_1 / f < 2 \quad \dots (2)$$

ただし、 f_1 は前記第 1 レンズの焦点距離であり、 f は前記対物レンズユニットの焦点距離であり、 d_1 は前記第 1 レンズと前記第 1 レンズの像側に隣接して配置されるレンズとの距離である。

10

【 0 0 1 9 】

条件式 (1) の下限を下回ると、第 1 レンズのパワーが弱くなることから、近軸計算から画角を確保するために全体の焦点距離を短くするためには、第 1 レンズ以外の部分との間隔を広げる必要が生じるため対物レンズユニットの全長が長くなる。条件式 (1) の上限を超えると、第 1 レンズのパワーと第 1 レンズの像面側の面の曲率が強くなり、必要な光束を通す第 1 レンズの像側の面の範囲を確保することが難しくなるため、画角を 180 度以上にできなくなると共に、収差が劣化する。

条件式 (2) の下限を下回ると、第 1 レンズのパワーが強くなりすぎて性能が劣化し、上限を超えると、全長が長くなり、外径が大きくなってしまう。

【 0 0 2 0 】

20

また、下記の条件式 (3) を満足するようになっている。

$$1.1 < f_m / f < 1.3 \quad \dots (3)$$

ただし、 f_m は前記対物レンズから前記第 1 レンズを除いた部分の焦点距離である。

【 0 0 2 1 】

条件式 (3) の下限を下回ると、第 1 レンズのパワーが弱くなるため、対物レンズユニットの全長が長くなる。条件式 (3) の上限を超えると、収差が悪化すると共に、第 1 レンズのパワーが強くなり、それに伴って対物レンズユニットの第 1 レンズ以外の部分のパワーも強くなる。このため、収差補正のためにレンズ枚数の増加が必要になり、全長が長くなる、コストが上がる等の不具合が生じる。

【 0 0 2 2 】

30

図 3 に示すように、レンズ保持枠 1 6 は、正面視で円環状に構成され、第 1 レンズ L 1 を保持する第 1 保持部 1 6 A と、第 2 レンズ L 2、第 3 レンズ L 3 及び第 4 レンズ L 4 を保持する第 2 保持部 1 6 B とを有している。第 1 保持部 1 6 A は、第 1 レンズ L 1 の側面を保持する側面保持部 1 7 A 及び第 1 レンズ L 1 の像面側となる面を保持する平面保持部 1 7 B とを有している。第 1 レンズは、第 1 保持部 1 6 A に保持されたときに、第 1 レンズ L 1 の物体側に面した凸面がケース 1 0 の外部に面するように配置され、第 1 レンズ L 1 の凸面がケースの一部として機能するようになっている。

【 0 0 2 3 】

第 2 保持部 1 6 B は、第 2 レンズ L 2、第 3 レンズ L 3 及び第 4 レンズ L 4 の側面を保持し、第 1 レンズ L 1 と第 2 保持部 1 6 B とにより形成される空間に、第 2 レンズ L 2、第 3 レンズ L 3 及び第 4 レンズ L 4 を収容するようになっている。

40

レンズ保持枠 1 6 を遮光性のある材料で形成することにより、レンズ保持枠が遮光部材として機能する。すなわち、後述するユニット 1 8 と第 1 レンズ L 1 との間に、対物レンズユニット 1 1 に対する照明光の入射を遮光する遮光部材が配置されることとなる。従って、レンズ保持枠 1 6 の外部に配置される照明ユニット 1 3 からの照明光がレンズ保持枠 1 6 に収容される対物光学系 1 5 へ入射することを遮ることができる。

【 0 0 2 4 】

照明ユニット 1 3 は、光源ユニット 1 8 と、光源ユニット 1 8 から射出した照明光を外部に導光する照明用窓部材 1 9 とを備えている。

光源ユニット 1 8 は、図 4 に示すように、正面視で第 1 レンズ L 1 の周囲を囲繞する略

50

円環状に形成されたフレキシブル基板 18A と、このフレキシブル基板上に均等に複数配置された LED 18B とを備えている。図 4 では、90° 間隔で 4 つの LED を配置した例を示しており、第 1 レンズ L1 を圍繞するように配置されている。

【0025】

照明用窓部材 19 は、図 5 に示すように、正面視で第 1 レンズの周囲を圍繞する略円環状に形成され、ケース 10 の端部に嵌合し、かつ、照明用窓部材 19 の内側に光源ユニット 18 及びレンズ保持枠 16 収容するように構成され、第 1 レンズ L1 の凸面のうち光束が通る最外径部分よりも像側に位置するようになっている。照明用窓部材 19 の外表面はケース 10 の外部に面し、上述の第 1 レンズ L1 の凸面と、第 1 レンズを保持するレンズ保持枠の側面保持部 17A の端面と照明用窓部材の外表面とが面一に配置され、ケースの一部としての機能をも果たすようになっている。

10

【0026】

このように本実施形態によれば、第 1 レンズの物体側面を凸面として負のディストーションを強くし、その対物レンズユニットの第 1 レンズ以外の部分とのパワーとを合成する近軸計算から、第 1 レンズのパワーを負とし、条件式 (1) 及び条件式 (2) を満足するように構成する。このようにすることで、後方を観察することが可能な 180° 以上の画角を確保することができる。

【0027】

また、第 1 レンズの周囲に、第 1 レンズを圍繞する略円環状に形成された照明窓を配置することで、180° 以上の画角をカバーする良好な配光と光量とを確保することができる。

20

レンズ保持枠 16 を遮光性材料で形成することにより、照明用窓部材と第 1 レンズとの間に、対物レンズユニットに対する照明光の入射を遮光する遮光部材を配置したこととなり、対物レンズに対する照明光の直接的またはケース面等において反射したフレア等の有害光の入射を防ぐことができる。

さらに、第 1 レンズの凸面をケースの外部に面するように配置することで、第 1 レンズの凸面が、外部との境界となるケースの一部として機能するので、カプセル型内視鏡の全長を短くすることができる。

【0028】

(変形例 1)

30

上記した第 1 の実施形態においては、レンズ保持枠 16 及び照明用窓部材 19 を正面視円形の第 1 レンズが保持可能となるように、内側及び外側が共に円形状の略円環状に形成したが、必ずしもこれに限られない。すなわち、被写体像を結像する撮像素子が長方形であることから、第 1 レンズを結像に必要な光束を遮らない程度に撮像素子の長編及び短編に合致させた矩形状とし、この第 1 レンズの形状に合致させるようにレンズ保持枠 16 及び照明用窓部材 19 の内形状を略矩形状とすることができる(図 7 及び図 8 参照)。

このようにすることにより、照明用窓部材の投影面積を増大させることができ正面方向の配光をより向上させることができる。

【0029】

なお、上記した第 1 の実施形態及びその変形例 1 においては、照明用窓部材 19 を、正面視で第 1 レンズの周囲を圍繞する略円環状に形成したが、必ずしも円環状に限られず、例えば、図 6 に示すように、円弧形状の複数の照明用窓部材 20 を略円環状に配置する構成としてもよい。

40

【実施例】

【0030】

以下に、上記第 1 の実施形態及びその変形例 1 の実施例 1 及び実施例 2 に係る対物光学系のレンズデータを示す。下記のレンズデータにおいて、 r は曲率半径 (単位 mm)、 d は面間隔 (mm)、 N_d は d 線に対する屈折率、 V_d は d 線に対するアッペ数を示している。非球面については、レンズデータの面番号に * を示し、次式で表される非球面形状の近軸曲率半径 r 、円錐形数 K 、非球面系数 A_i ($i = 2, 4, 6, 8, 10$) を非球面デ

50

ータに示す。なお、次式は、光軸方向を z 、光軸に直交する方向を y にとっている。

$$z = (y^2 / r) / [1 + \{1 - (1 + K)(y/r)^2\}^{1/2}] + A_2 y^2 + A_4 y^4 + \dots + A_8 y^8 + A_{10} y^{10}$$

【0031】

(実施例1)

上記第1の実施形態及びその変形例1に係る実施例1の対物光学系のレンズデータを以下に示す。

【0032】

レンズデータ

面番号	r	d	N e	V d	
物体面	∞	∞	1 .		10
1	9 . 5 8 8 5	0 . 6 4 8 0	1 . 5 3 2 9 6	5 5 . 6 9	
2	2 . 5 8 5 5	1 . 2 1 3 8	1 .		
3	5 1 . 8 3 9 7	0 . 3 8 8 8	1 . 5 3 2 9 6	5 5 . 6 9	
4	0 . 9 6 9 4	0 . 7 7 7 6	1 .		
5 明るさ絞り	∞	0 . 0 9 5 9	1 .		
6	2 . 0 7 2 3	1 . 2 1 8 2	1 . 5 3 2 9 6	5 5 . 6 9	
7 *	- 1 . 2 5 7 1	0 . 2 0 7 4	1 .		
8	2 . 8 3 9 5	1 . 0 3 6 8	1 . 5 3 2 9 6	5 5 . 6 9	
9	- 2 1 . 5 7 8 3	1 . 3 3 9 6	1 .		20
10 (像面)	∞				

【0033】

非球面データ

第7面

$r = - 1 . 2 5 7 1$
 $K = - 1 . 8 3 9 0$
 $A_2 = 0 . 0$
 $A_4 = 4 . 0 1 6 6 e - 0 3$
 $A_6 = 4 . 9 0 1 5 e - 0 2$
 $A_8 = 8 . 1 8 3 2 e - 0 2$
 $A_{10} = - 3 . 0 7 4 5 e - 0 2$

30

【0034】

画角 (2ω) 2 0 0 . 8 °
 最大像高 1 . 2 6 4
 F n o . 4 . 6 2 5
 焦点距離 1 . 0 0 0

【0035】

$f_1 / f : - 6 . 8 6$
 $d_1 / f : 1 . 2 1$
 $f_m / f : 1 . 2 2$

40

【0036】

(実施例2)

上記第1の実施形態及びその変形例1に係る実施例2の対物光学系のレンズデータを以下に示す。

【0037】

レンズデータ

面番号	r	d	N e	V d	
物体面	∞	∞	1 .		
1	7 . 4 4 6 6	0 . 7 1 9 5	1 . 5 3 2 9 6	5 5 . 6 9	
2	2 . 0 5 1 8	1 . 1 2 3 1	1 .		50

3 - 6 2 . 9 0 7 8 0 . 4 3 1 7 1 . 5 3 2 9 6 5 5 . 6 9
 4 0 . 9 3 7 1 0 . 9 1 4 4 1 .
 5 明るさ絞り ∞ 0 . 1 2 8 4 1 .
 6 1 . 8 5 4 5 1 . 3 5 2 8 1 . 5 3 2 9 6 5 5 . 6 9
 7 * - 1 . 2 4 7 0 0 . 2 3 0 3 1 .
 8 4 . 9 1 9 0 1 . 1 5 1 3 1 . 5 3 2 9 6 5 5 . 6 9
 9 - 6 5 . 3 7 7 7 1 . 4 6 5 0 1 .

1 0 (像面) ∞

【 0 0 3 8 】

非球面データ

10

第 7 面

r = - 1 . 2 4 7 0

K = - 1 . 9 2 6 2

A 2 = 0 . 0

A 4 = - 8 . 1 0 6 3 e - 0 3

A 6 = 2 . 2 2 5 4 e - 0 2

A 8 = 1 . 1 7 2 4 e - 0 1

A 1 0 = - 1 . 7 2 6 9 e - 0 2

【 0 0 3 9 】

画角 (2 ω) 2 0 1 . 4 °

20

最大像高 1 . 4 0 3

F n o . 4 . 5 8 1

焦点距離 1 . 0 0 0

【 0 0 4 0 】

f 1 / f : - 5 . 5 7

d 1 / f : 1 . 1 2

f m / f : 1 . 2 6

【 0 0 4 1 】

(第 2 の実施形態)

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。本実施形態において、上記した第 1 の実施形態と同一の構成には同号を付しその説明を省略する。本実施形態が第 1 の実施形態及びその変形例 1 に係るカプセル型内視鏡と異なる点は以下のとおりである。

30

【 0 0 4 2 】

すなわち、図 9 及び図 1 0 に示すように、対物光学系が、物体側から順に第 1 レンズ L 1、明るさ絞り S、第 2 レンズ L 2、第 3 レンズ L 3、第 4 レンズ L 4、第 5 レンズ L 5 及び第 6 レンズ L 6 からなり、第 4 レンズ及び第 5 レンズが接合された接合レンズ C L 1 となっている。接合レンズ C L 1 を適用することにより倍率の色収差をよりよく補正し、第 6 レンズ L 6 にメニスカスレンズを適用することにより像面湾曲を補正し、非球面を使用することで、さらに収差を良好に補正することができる。これにより、高精細な撮像素子の利用も可能にする対物光学系とすることができる。

40

【 0 0 4 3 】

また、レンズ保持枠 1 6 と遮光部材 2 2 とを一体的に形成せずに、別箇独立の構成としている。

【 0 0 4 4 】

上記第 2 の実施形態に係る対物光学系のレンズデータを以下に示す。

【 0 0 4 5 】

レンズデータ

面番号	r	d	N e	V d
物体面	∞	∞	1 .	
1	7 . 0 0 5 6	0 . 6 3 6 9	1 . 5 8 9 5 9	3 0 . 0 0

50

2 1 . 9 1 0 6 1 . 8 4 6 9 1 .
 3 明るさ絞り ∞ 0 . 0 3 1 9 1 .
 4 - 0 . 7 1 9 2 0 . 5 5 8 1 1 . 5 3 3 3 6 5 6 . 0 0
 5 * - 0 . 6 4 7 9 0 . 0 2 7 4 1 .
 6 - 1 0 . 8 7 2 7 0 . 6 8 5 8 1 . 5 3 3 3 6 5 6 . 0 0
 7 * - 3 . 4 0 9 2 0 . 0 2 7 4 1 .
 8 2 . 5 0 2 8 0 . 1 8 2 4 1 . 9 3 4 2 9 1 8 . 9 0
 9 1 . 5 9 8 9 1 . 2 2 5 2 1 . 7 3 2 3 4 5 4 . 6 8
 1 0 - 4 . 7 9 6 1 0 . 0 2 7 4 1 .
 1 1 * 3 . 8 5 4 6 0 . 1 8 2 4 1 . 5 3 3 3 6 5 6 . 0 0
 1 2 2 . 5 9 8 9 0 . 8 2 1 1 1 .

10

1 3 (像面) ∞

【 0 0 4 6 】

非球面データ

第 5 面

$r = - 0 . 6 4 7 9$
 $K = - 0 . 5 7 3 0$
 $A 2 = 0 . 0$
 $A 4 = 1 . 6 5 1 8 e - 0 1$
 $A 6 = - 4 . 9 7 1 1 e - 0 2$

20

【 0 0 4 7 】

第 7 面

$r = - 3 . 4 0 9 2$
 $K = 0 . 3 2 3 6$
 $A 2 = 0 . 0$
 $A 4 = - 2 . 7 5 1 8 e - 0 1$
 $A 6 = 8 . 9 2 2 5 e - 0 2$
 $A 8 = - 5 . 3 9 7 1 e - 0 2$

【 0 0 4 8 】

第 1 1 面

$r = 3 . 8 5 4 6$
 $K = - 0 . 7 3 2 6$

30

【 0 0 4 9 】

$A 2 = 0 . 0$
 $A 4 = - 5 . 8 6 6 8 e - 0 2$
 $A 6 = - 1 . 5 5 5 6 e - 0 2$
 $A 8 = 9 . 0 3 4 3 e - 0 3$

【 0 0 5 0 】

画角 (2ω) 2 0 0 . 1 °
 最大像高 1 . 1 4
 $F n o .$ 7 . 5 9 1
 焦点距離 1 . 0 0 0

40

【 0 0 5 1 】

$f 1 / f : - 5 . 5 7$
 $d 1 / f : 1 . 1 2$
 $f m / f : 1 . 2 6$

【 0 0 5 2 】

上述したいずれの実施形態においても、カプセル型内視鏡の 1 方向にのみ対物光学系等
 が設けられる構成について説明したが、これに限られることはなく、例えば、図 1 1 に示
 すようにカプセル型内視鏡の前方及び後方の 2 方向に亘って観察が可能な構成としてもよ

50

く、図 1 2 及び図 1 3 に示すように、カプセル型内視鏡を略立方体形状として、6 方向に亘って観察が可能な構成とすることもできる。

【符号の説明】

【 0 0 5 3 】

- 1 0 ケース
- 1 1 対物レンズユニット
- 1 2 撮像素子
- 1 3 照明ユニット
- 1 5 対物光学系
- 1 6 レンズ保持枠
- 1 8 光源ユニット
- 1 9 , 2 0 照明用窓部材
- 2 2 遮光部材
- L 1 第 1 レンズ
- L 2 第 2 レンズ
- L 3 第 3 レンズ
- L 4 第 4 レンズ
- L 5 第 5 レンズ
- L 6 第 6 レンズ
- C L 1 接合レンズ

10

20

【要約】

視野範囲を十分に拡大させ、拡大した視野範囲に十分な照明光を配光する。

対物レンズユニット (1 1) が最も物体側に、物体側に凸面を向け該凸面が外部に面するように配置された負のパワーのメニスカスレンズであるレンズを有し、照明ユニット (1 3) が、光源と照明用窓部材 (1 9) とを有し、光源がレンズの周囲を圍繞するように配置され、照明用窓部材がレンズの周囲を圍繞する略円環状に形成され、レンズの凸面のうち光束が通る最外径部分よりも像側に位置し、照明用窓部材とレンズとの間に対物レンズユニットに対する照明光の入射を遮光する遮光部材が配置され、下記条件式 (1) 及び (2) を満足するカプセル型内視鏡を提供する。

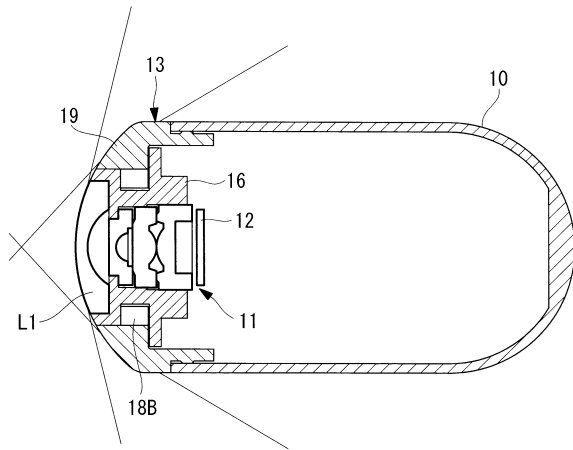
$$-1.0 < f_1 / f < -0.4 \quad \cdots (1)$$

$$0.7 < d_1 / f < 2 \quad \cdots (2)$$

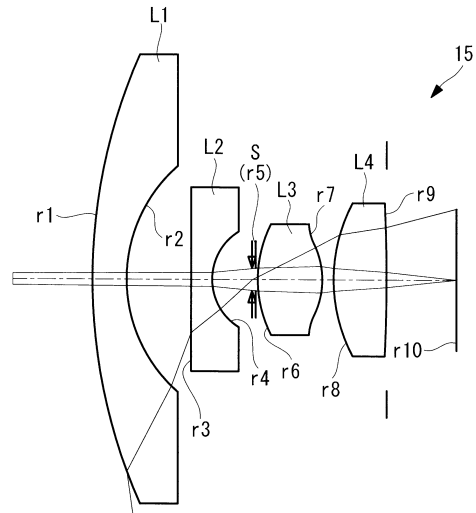
30

但し、 f_1 はレンズの焦点距離、 f は対物レンズユニットの焦点距離、 d_1 はレンズとレンズの像側に隣接して配置される他のレンズとの距離である。

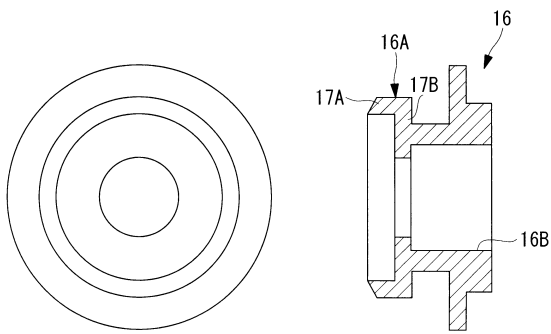
【図 1】



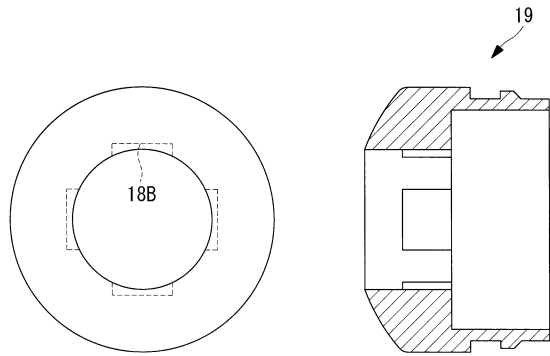
【図 2】



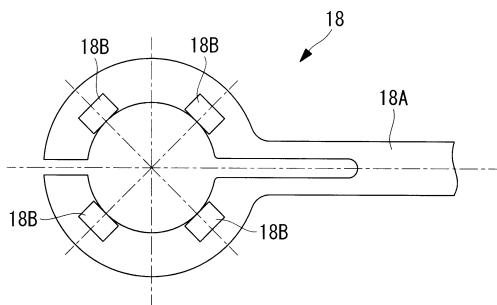
【図 3】



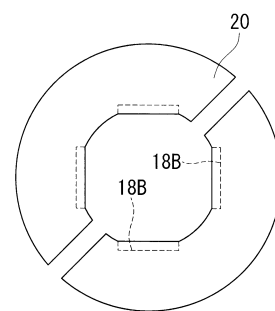
【図 5】



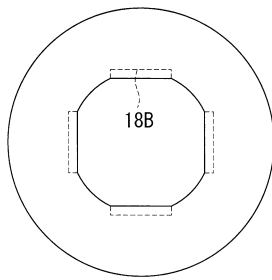
【図 4】



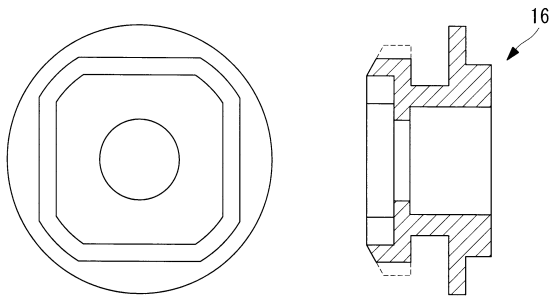
【図 6】



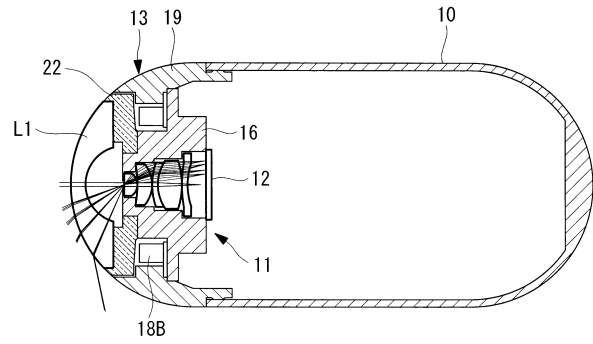
【図 7】



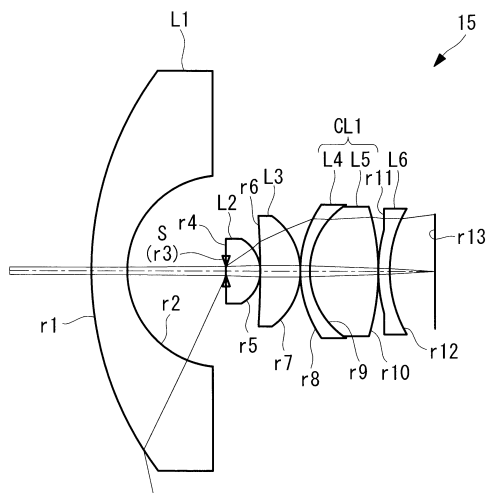
【図 8】



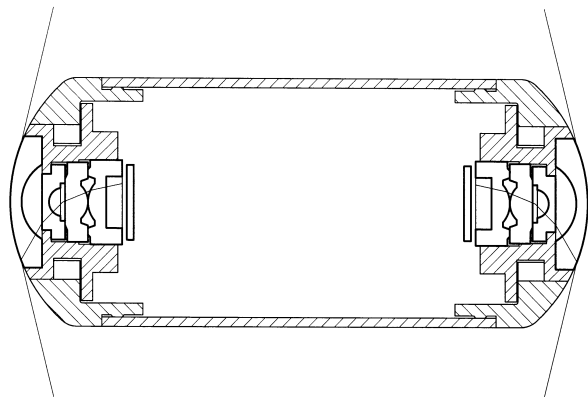
【図 9】



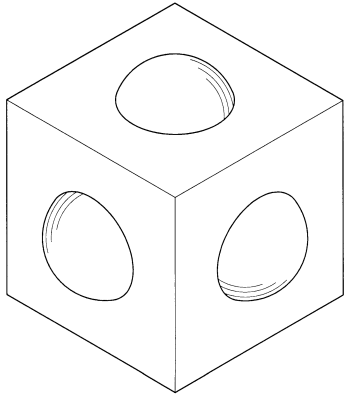
【図 10】



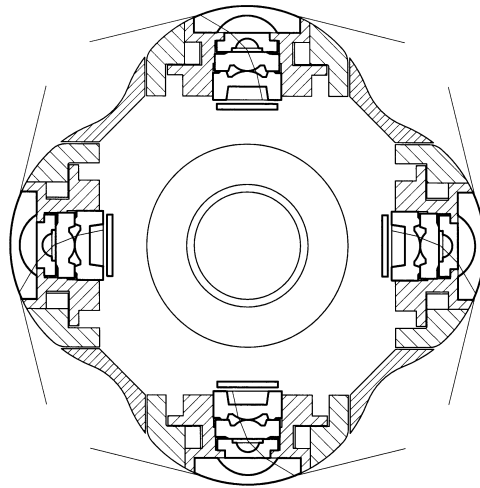
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 8 0 7 1 3 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 8 5 4 8 4 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 6 / 1 2 9 4 7 2 (W O , A 1)
特開平 1 0 - 2 8 8 7 4 2 (J P , A)
特開平 7 - 1 4 0 3 2 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0 ~ 1 / 3 2
G 0 2 B 1 3 / 0 4
G 0 2 B 1 3 / 1 8
G 0 2 B 2 3 / 2 4 ~ 2 3 / 2 6

专利名称(译)	胶囊内窥镜		
公开(公告)号	JP5881924B1	公开(公告)日	2016-03-09
申请号	JP2015554378	申请日	2015-04-08
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	中村 稔		
发明人	中村 稔		
IPC分类号	A61B1/00 G02B13/04 G02B13/18 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00163 A61B1/00174 A61B1/041 A61B1/0607 A61B1/0661 A61B1/0684		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/00.320.B G02B13/04.D G02B13/18 G02B23/26.C		
代理人(译)	上田邦夫 藤田 考晴		
优先权	2014082863 2014-04-14 JP		
其他公开文献	JPWO2015159770A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

视野范围被充分扩大，并且足够的照明光被分配到扩大的视野范围。物镜单元（11）具有作为负屈光力弯月形透镜的透镜，该透镜以面对物体侧的凸面为最外侧，且凸面面向外部的方式配置，照明单元（13）为负透镜。具有光源和照明窗部件（19），光源被布置为围绕透镜的外围，照明窗部件形成为围绕透镜的外围的基本上环形的形状，在透镜的凸面之中。在光束通过的最外径部分的像侧，在照明窗部件与透镜之间设置有用于阻挡照明光入射到物镜单元上的遮光部件，并且以下条件表达式（1）和（提供一種滿足2）的胶囊型內窺鏡。-10

(21) 出願番号	特願2015-554378 (P2015-554378)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成27年4月8日 (2015.4.8)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/060931		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
審査請求日	平成27年11月4日 (2015.11.4)	(74) 代理人	100118913
(31) 優先権主張番号	特願2014-82863 (P2014-82863)		弁理士 上田 邦生
(32) 優先日	平成26年4月14日 (2014.4.14)	(74) 代理人	100112737
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 藤田 考晴
早期審査対象出願		(72) 発明者	中村 稔
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
		審査官	渡▲辺▼ 純也

最終頁に続く