

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/027634

発行日 平成29年4月27日(2017.4.27)

(43) 国際公開日 平成28年2月25日(2016.2.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	2 H 0 8 7
G 0 2 B 13/00 (2006.01)	G 0 2 B 13/00	4 C 1 6 1

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 25 頁)

出願番号	特願2016-506025 (P2016-506025)	(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
(21) 国際出願番号	PCT/JP2015/071556	(74) 代理人	100118913 弁理士 上田 邦生
(22) 国際出願日	平成27年7月29日(2015.7.29)	(74) 代理人	100142789 弁理士 柳 順一郎
(11) 特許番号	特許第5942063号 (P5942063)	(74) 代理人	100163050 弁理士 小栗 真由美
(45) 特許公報発行日	平成28年6月29日(2016.6.29)	(74) 代理人	100201466 弁理士 竹内 邦彦
(31) 優先権主張番号	特願2014-169407 (P2014-169407)	(72) 発明者	曾根 伸彦 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
(32) 優先日	平成26年8月22日(2014.8.22)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

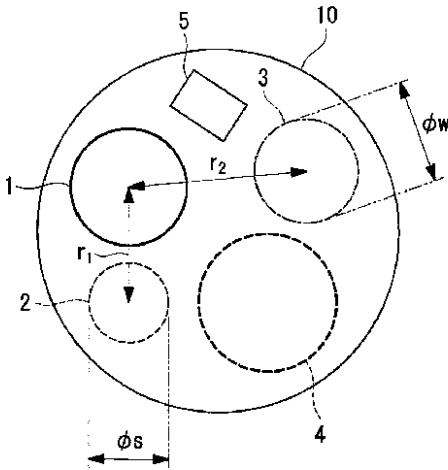
(57) 【要約】

十分な配光と明るさを確保しながら、フレアやハレーションを抑制し、良好な観察を行う。

内視鏡装置の挿入部の先端に設けられ、観察対象を観察するための観察光学系と、挿入部に設けられ、光源から出射された照明光を観察対象に配光して同一視野を照明する複数の照明光学系と、を備え、複数の照明光学系のうち、最も広配光の照明光学系が最も狭配光の照明光学系よりも観察光学系からの距離が遠く、以下の条件式を満たす内視鏡装置を提供する。

$$0.6 \leq \phi_s f_w / \phi_w f_s \leq 1.0 \quad \dots (1)$$

但し、 f_w は最も広配光の照明光学系の焦点距離であり、 f_s は最も狭配光の照明光学系の焦点距離であり、 ϕ_w は最も広配光の照明光学系の最も物体側面に位置するレンズの外径であり、 ϕ_s は最も狭配光の照明光学系の最も物体側面に位置するレンズの外径である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡装置の挿入部の先端に設けられ、観察対象を観察するための観察光学系と、
前記挿入部に設けられ、光源から出射された照明光を前記観察対象に配光して同一視野
を照明する複数の照明光学系と、を備え、

複数の該照明光学系のうち、最も広配光の照明光学系が最も狭配光の照明光学系よりも
前記観察光学系からの距離が遠く、以下の条件式を満たす内視鏡装置。

$$0.6 \leq |\varphi_s f_w / \varphi_w f_s| \leq 1.0 \quad \cdots (1)$$

但し、 f_w は最も広配光の照明光学系の焦点距離であり、 f_s は最も狭配光の照明光学
系の焦点距離であり、 φ_w は最も広配光の照明光学系の最も物体側面に位置するレンズの
外径であり、 φ_s は最も狭配光の照明光学系の最も物体側面に位置するレンズの外径であ
る。

10

【請求項 2】

以下の条件式を満たす請求項 1 記載の内視鏡装置。

$$1.6 \leq |\varphi_s f_L / f_s \varphi_L| \leq 2.8 \quad \cdots (2)$$

但し、 f_L は観察光学系の焦点距離であり、 φ_L は観察光学系の最大像高である。

【請求項 3】

以下の条件式を満たす請求項 1 又は請求項 2 記載の内視鏡装置。

$$1.0 \leq r_2 / r_1 \leq 2.0 \quad \cdots (3)$$

但し、 r_1 は観察光学系の中心と狭配光照明光学系中心の距離であり、 r_2 は観察光学
系の中心と広配光照明光学系中心の距離である。

20

【請求項 4】

以下の条件式を満たす請求項 3 記載の内視鏡装置。

$$1.2 \leq r_1^2 / |f_s f_w| \leq 4.8 \quad \cdots (4)$$

$$2.4 \leq r_2^2 / |f_s f_w| \leq 9.6 \quad \cdots (5)$$

【請求項 5】

最も狭配光の前記照明光学系及び最も広配光の前記照明光学系の角度特性が、以下の条
件式を満たす請求項 4 記載の内視鏡装置。

$$\gamma_w(60) / \gamma_s(60) \geq 1.0 \quad \cdots (6)$$

但し、 $\gamma_s(60)$ は最も狭配光の照明光学系の 60° における中心（射出角 0° ）に
対する出射光量比であり、 $\gamma_w(60)$ は最も広配光の照明光学系の 60° における中心
（射出角 0° ）に対する出射光量比である。

30

【請求項 6】

最も狭配光の前記照明光学系及び最も広配光の前記照明光学系の角度特性が、以下の条
件式を満たす請求項 5 記載の内視鏡装置。

$$0.05 \leq \gamma_s(50) \leq 0.25 \quad \cdots (7)$$

$$0.10 \leq \gamma_w(50) \leq 0.30 \quad \cdots (8)$$

但し、 $\gamma_s(50)$ は最も狭配光の照明光学系の 50° における、中心（射出角 0° ）
に対する出射光量比であり、 $\gamma_w(50)$ は最も広配光の照明光学系の 50° における、
中心（射出角 0° ）に対する出射光量比である。

40

【請求項 7】

複数の前記照明光学系のうち、最も広配光の照明光学系が最も狭配光の照明光学系より
も出射光量が大きく、前記観察光学系からの距離が遠い請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1
項記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

複数の前記照明光学系のうち、最も広配光の照明光学系が最も狭配光の照明光学系より
も出射光量が小さく、前記観察光学系からの距離が遠い請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1
項記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、内視鏡装置、特に、先端の挿入部に複数の照明光学系を備えた内視鏡装置に関するものである。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

一般に、内視鏡装置の先端部には、被写体に照明光を照射する照明光学系、被写体を観察する観察光学系、処置具等を導出するチャンネル、及び観察光学系のレンズ面を洗浄するノズル等の構造物が配置されている。また、複数の照明光学系を配置することにより、広画角の視野を効率的に照射する内視鏡装置も提案されている。このような内視鏡装置として、例えば、特許文献 1 には、挿入部の先端面の面内に、観察光学系の観察窓と、観察窓よりも大径円形状の鉗子口と、照明光を照射する複数の光照射窓とを備え、複数の光照射窓が観察窓を挟むように配置され、観察光学系に対して近い位置に配置される照明光学系の光照射角、配光が広い内視鏡装置が開示されている。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特許第 5 0 7 5 6 5 8 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

20

しかしながら、上述した特許文献 1 に開示された内視鏡装置のような構成とした場合、フレアやハレーションといった、観察上好ましくない不具合が発生しやすくなり、結果として、良好な観察を妨げてしまう構成となっている。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、十分な配光と明るさを確保しながら、フレアやハレーションを抑制し、良好な観察を行うことができる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 】

【 0 0 0 6 】

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。

30

本発明の一態様は、内視鏡装置の挿入部の先端に設けられ、観察対象を観察するための観察光学系と、前記挿入部に設けられ、光源から出射された照明光を前記観察対象に配光して同一視野を照明する複数の照明光学系と、を備え、複数の該照明光学系のうち、最も広配光の照明光学系が最も狭配光の照明光学系よりも前記観察光学系からの距離が遠く、以下の条件式を満たす内視鏡装置を提供する。

$$0.6 \leq |\varphi_s f_w / \varphi_w f_s| \leq 1.0 \quad \cdots (1)$$

但し、 f_w は最も広配光の照明光学系の焦点距離であり、 f_s は最も狭配光の照明光学系の焦点距離であり、 φ_w は最も広配光の照明光学系の最も物体側面に位置するレンズの外径であり、 φ_s は最も狭配光の照明光学系の最も物体側面に位置するレンズの外径である。

40

【 0 0 0 7 】

本態様によれば、条件式 (1) を満たすことで、照明光量を大きく、広い配光とすることができ、フレアやハレーションを抑制し、良好な観察を行うことができる。

条件式 (1) の上限を超えると、観察光学系に近い方の照明の配光が広くなり、フレアやハレーション等の不具合が発生しやすくなる。その反面、条件式 (1) の下限を下回ると、一方の配光が広くなりすぎるため、照明の置いてある方向のみ明るくなってしまう、フレア・ハレーションには強いが、画面の一部のみが明るい、ムラのある照明光学系となってしまう。

【 0 0 0 8 】

条件式 (1) を満たすことを規定しているのは、以下の理由による。一般に、照明光学

50

系を照明の光量が多い、又は、広い配光のものとした場合、周辺部の光量が多くなるため観察光学系に直接入るフレアや、被写体に近づいた際に周辺部に強い光が照射して観察画面の一部が白く飛んでしまうハレーション等の光学不具合を生じる頻度が高くなる。このため、観察光学系に対して近い位置に配置した照明光学系をフレアやハレーションを軽減する照明とするためには、照明光学系の光量を小さくして、さらに比較的狭い配光で構成する必要がある。すなわち、照明光学系の焦点距離を大きくし、レンズ外径を小さくして構成する必要がある。

【0009】

ところが、このように構成すると、遠方の照明光が足りなくなり、画面周辺の配光が不足してしまう。よって、複数の照明光学系のうち、遠い位置に配置された照明光学系は照明光量を大きく、広い配光で構成する必要がある。すなわち焦点距離を小さく、レンズ外径を大きくして構成する。すなわち、これら2つの構成を同時に満たすために条件式(1)を満たす必要がある。

【0010】

なお、条件式(1)に代えて、以下の条件式(1')を適用するとより好ましく、(1)又は(1')に代えて(1'')を適用するとさらに好ましい。

$$0.7 \leq |\varphi_s f_w / \varphi_w f_s| \leq 0.95 \quad \dots (1')$$

さらに、以下であるとなお良い。

$$0.75 \leq |\varphi_s f_w / \varphi_w f_s| \leq 0.92 \quad \dots (1'')$$

【0011】

上記態様において、以下の条件式を満たすこととしてもよい。

$$1.6 \leq |\varphi_s f_L / f_s \varphi_L| \leq 2.8 \quad \dots (2)$$

但し、 f_L は観察光学系の焦点距離であり、 φ_L は観察光学系の最大像高である。

【0012】

このように条件式(2)を満たすことで、近接観察に適した照明を提供することができる。条件式(2)の下限を下回ると、照明光学系の配光が狭くなりすぎたり、観察光学系の視野範囲が広くなりすぎたりし、良好な観察ができなくなる。条件式(2)の上限を超えると、反対に、観察光学系の視野が狭くなりすぎるなど好ましくない。

【0013】

条件式(2)を満たすことを規定しているのは、以下の理由による。すなわち、被写体に近づいて観察する場合、観察光学系に対して遠方に配置された照明光学系の影響は弱まり、近い位置に配置された照明光学系が観察に大きく影響する。また、一般的に近接して観察する際には平面物体となるため、物体からの直接反射光により観察しにくくなることもあり、照明光学系を適切に設定する必要がある。さらに、近接した場合、必要な照射範囲は観察光学系の画角による観察範囲の影響も強く受ける。このような理由から、特に近接観察に適した照明を提供するには、照明光学系と観察光学系との関係についての条件式(2)を満たす必要がある。

【0014】

なお、条件式(2)に代えて、以下の条件式(2')を適用するとより好ましく、(2)又は(2')に代えて(2'')を適用するとさらに好ましい。

$$1.8 \leq |\varphi_s f_L / f_s \varphi_L| \leq 2.6 \quad \dots (2')$$

$$2.0 \leq |\varphi_s f_L / f_s \varphi_L| \leq 2.4 \quad \dots (2'')$$

【0015】

上記態様において、以下の条件式を満たすこととしてもよい。

$$1.0 \leq r_2 / r_1 \leq 2.0 \quad \dots (3)$$

但し、 r_1 は観察光学系の中心と狭配光の照明光学系中心の距離であり、 r_2 は観察光学系の中心と広配光の照明光学系中心の距離である。

【0016】

このように条件式(3)を満たすことで、近接時の観察範囲全体の明るさが均一になり

、より良好な観察を行うことができる。条件式(3)の下限を下回ると、配光の広い照明が配置してある方向のみ明るく照射され、観察範囲全体の明るさが均一にならない。また、条件式(3)の上限を超えると、観察範囲全体の明るさが不均一となるなど、好ましくない。

【0017】

条件式(3)を満たすことを規定しているのは、以下の理由による。配光の異なる照明光学系を配置する場合、観察光学系に対して等距離に配置するより、広い配光の照明を遠方に配置した方が、近接時の観察範囲全体の明るさが均一になり、良好な観察がしやすくなるため、条件式(3)を満たすことが好ましい。

なお、条件式(3)に代えて、以下の条件式(3')を適用するとより好ましい。

10

$$1.2 \quad r_2 / r_1 \quad 1.8 \quad \cdots \quad (3')$$

【0018】

上記態様において、以下の条件式を満たすこととしてもよい。

$$1.2 \quad r_1^2 / |f_s f_w| \quad 4.8 \quad \cdots \quad (4)$$

$$2.4 \quad r_2^2 / |f_s f_w| \quad 9.6 \quad \cdots \quad (5)$$

【0019】

このように条件式(4)及び(5)を満たすことで、良好な観察を行うことができる。条件式(4)及び(5)の両式は、下限を下回ると配光が極端に広くなり、フレアやハレーション等の光学不具合の発生頻度が高くなる。一方、条件式(4)及び(5)において上限を超えると、観察光学系から遠い位置に照明光学系が配置され、十分な光が観察範囲に入らなくなる、又は、照明光学系の配光が狭すぎて十分な明るさの確保ができなくなる。

20

【0020】

条件式(4)及び(5)を満たすことを規定しているのは、以下の理由による。

一般に、ハレーションの発生を軽減しようとする、配光不足が発生してしまう虞がある。特に、観察光学系と照明光学系との距離が変化すると、その影響も変化する。従って、照明光学系毎に、当該照明光学系と観察光学系との距離に応じた照明の配光を適切に設定することが好ましい。よって良好な観察を行うためには、条件式(4)及び(5)を満たすことが望ましい。

【0021】

30

上記態様において、最も狭配光の前記照明光学系及び最も広配光の前記照明光学系の角度特性が、以下の条件式を満たすこととしてもよい。

$$\gamma_w(60) / \gamma_s(60) \quad 1.0 \quad \cdots \quad (6)$$

但し、 $\gamma_s(60)$ は最も狭配光の照明光学系の 60° における中心(射出角 0°)に対する出射光量比であり、 $\gamma_w(60)$ は最も広配光の照明光学系の 60° における中心(射出角 0°)に対する出射光量比である。

【0022】

このように条件式(6)を満たすことで、近接時の周辺部の明るさを十分に確保することができる。つまり、近接時において、遠方においてある照明光学系の光が十分に観察範囲内に入射してくるため、ムラのない、バランスの取れた明るさを確保することができる。

40

なお、条件式(6)に代えて、以下の条件式(6')を適用するとより好ましく、(6)又は(6')に代えて(6'')を適用するとさらに好ましい。

$$\gamma_w(60) / \gamma_s(60) \quad 1.15 \quad \cdots \quad (6')$$

$$\gamma_w(60) / \gamma_s(60) \quad 1.50 \quad \cdots \quad (6'')$$

【0023】

上記態様において、最も狭配光の前記照明光学系及び最も広配光の前記照明光学系の角度特性が、以下の条件式を満たすこととしてもよい。

$$0.05 \quad \gamma_s(50) \quad 0.25 \quad \cdots \quad (7)$$

$$0.10 \quad \gamma_w(50) \quad 0.30 \quad \cdots \quad (8)$$

50

但し、 $\gamma_s(50)$ は最も狭配光の照明光学系の 50° における、中心（射出角 0° ）に対する出射光量比であり、 $\gamma_w(50)$ は最も広配光の照明光学系の 50° における、中心（射出角 0° ）に対する出射光量比である。

【0024】

このように条件式（7）及び（8）を満たすことで、内視鏡装置の挿入部先端と被写体との距離がある程度離れている場合においても、良好に観察を行うことができる。

条件式（7）及び（8）の下限を下回ると、内視鏡装置の挿入部先端と被写体との距離が離れた際の観察が良好になるが、近接時の観察が悪くなってしまう。条件式（7）及び（8）の上限を超えると、反対に、近接時の観察は良好になるが遠方観察に支障をきたしてしまう。

10

【0025】

なお、条件式（7）及び（8）に代えて、以下の条件式（7'）及び（8'）を適用するとより好ましい。

$$0.10 \leq \gamma_s(50^\circ) \leq 0.20 \quad \dots \quad (7')$$

$$0.15 \leq \gamma_w(50^\circ) \leq 0.25 \quad \dots \quad (8')$$

【0026】

上記態様において、複数の前記照明光学系のうち、最も広配光の照明光学系が最も狭配光の照明光学系よりも出射光量が大きく、前記観察光学系からの距離が遠いこととしてもよい。

【0027】

20

広配光の照明光学系を観察光学系より遠方に配置している場合において、近接時の観察により良好な観察を可能にするためには、広配光の照明光学系の出射光量が大きい方が好ましい。このように広配光の照明光学系が遠方に配置されていても、その出射光量を大きくすることで、近接した位置に配置された観察範囲に十分な光量を提供することができる。

【0028】

上記態様において、複数の前記照明光学系のうち、最も広配光の照明光学系が最も狭配光の照明光学系よりも出射光量が小さく、前記観察光学系からの距離が遠いこととしてもよい。

【0029】

30

内視鏡装置の挿入部先端と被写体との距離がある程度離れた遠方観察においては、配光の狭い照明光学系の出射光量が大きい方が良好な観察が可能となる。このため、配光の広い照明光学系の出射光量を抑えることにより、良好な遠方観察を可能にすることができる。

【発明の効果】

【0030】

本発明によれば、十分な配光と明るさを確保しながら、フレアやハレーションを抑制し、良好な観察を行うことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0031】

40

【図1】本発明の実施形態に係る内視鏡装置の挿入部先端面を示す説明図である。

【図2】本発明の実施形態に係る内視鏡装置の観察光学系の構成の一例を示す断面図である。

【図3】本発明の実施形態に係る内視鏡装置における広配光の照明光学系の構成の一例を示す断面図である。

【図4】本発明の実施形態に係る内視鏡装置における狭配光の照明光学系の構成の一例を示す断面図である。

【図5】本発明の実施形態に係る内視鏡装置における狭配光の照明光学系の配光特性を示すグラフである。

【図6】本発明の実施形態に係る内視鏡装置における照明光学系に適用されるライトガイ

50

ドの配光特性を示すグラフである。

【図 7】本発明の実施形態の変形例に係る内視鏡装置の挿入部先端面を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

(実施形態)

以下に、本発明の実施形態に係る内視鏡装置について図面を参照して説明する。

図 1 は、本実施形態に係る内視鏡装置の挿入部先端面 10 を示している。図 1 に示すように、内視鏡装置はその挿入部先端に、観察対象を観察するための観察光学系 1、図示しない光源から出射された照明光を観察対象に配光して同一視野を照明する複数の照明光学系 2, 3、鉗子等処置具を出没させるためのチャンネル 4、観察窓乃至照明窓等のレンズに付着した汚れ等を洗浄するためのノズル 5 を備えている。

10

【0033】

本実施形態において、内視鏡装置は、複数の照明光学系として、観察光学系 1 からの距離及び配光特性が互いに異なる 2 つの照明光学系 2, 3 を有している。図 1 に示すように観察光学系 1 に対して照明光学系 2 よりも遠い位置に配置された照明光学系 3 が、照明光学系 2 に比して広配光の照明光学系となっている。

つまり、観察光学系 1 の中心から r_1 離れた位置に狭配光の照明光学系 2 を、 r_2 離れた位置に広配光の照明光学系 3 を配置している ($r_1 < r_2$)。

20

【0034】

ところで、照明光学系 2 を照明の光量が多い、又は、広配光のものとした場合、周辺部の光量が多くなるため観察光学系 1 に直接入るフレアや、被写体に近づいた際に周辺部に強い光が照射して観察画面の一部が白く飛んでしまうハレーション等の光学不具合を生じる頻度が高くなる。このため、観察光学系 1 に対して近い位置に配置した照明光学系 2 をフレアやハレーションを軽減する照明とするためには、照明光学系 2 の光量を小さくして、さらに比較的狭い配光で構成する必要がある。すなわち、照明光学系 2 の焦点距離を大きくし、レンズ外径を小さくして構成する必要がある。

【0035】

ところが、このように構成すると、遠方の照明光が足りなくなり、画面周辺の配光が不足してしまう。よって、複数の照明光学系 2, 3 のうち、遠い位置に配置された照明光学系 3 は照明光量を大きく、広い配光で構成する必要がある。すなわち焦点距離を小さく、レンズ外径を大きくして構成する。すなわち、狭配光の照明光学系 2 と広配光の照明光学系 3 とが、以下の条件式 (1) を満たすように配置されている。

30

【0036】

$$0.6 \leq \left| \frac{\phi_s f_w}{\phi_w f_s} \right| \leq 1.0 \quad \cdots (1)$$

但し、 f_w は最も広配光の照明光学系 3 の焦点距離であり、 f_s は最も狭配光の照明光学系 2 の焦点距離であり、 ϕ_w は最も広配光の照明光学系 3 の最も物体側面に位置するレンズの外径であり、 ϕ_s は最も狭配光の照明光学系 2 の最も物体側面に位置するレンズの外径である。

【0037】

40

条件式 (1) を満たすことで、照明光量を大きく、広い配光とすることができ、フレアやハレーションを抑制し、良好な観察を行うことができる。

条件式 (1) の上限を超えると、観察光学系 1 に近い方の照明光学系 2 の配光が広くなり、フレアやハレーション等の不具合が発生しやすくなる。その反面、条件式 (1) の下限を下回ると、一方の配光が広くなりすぎるため、照明の置いてある方向のみ明るくなってしまう、フレア・ハレーションには強いが、画面の一部のみが明るい、ムラのある照明光学系となってしまう。

【0038】

なお、条件式 (1) に代えて、以下の条件式 (1') を適用するとより好ましく、(1) 又は (1') に代えて (1'') を適用するとさらに好ましい。

50

$$0.7 \quad | \varphi_s f_w / \varphi_w f_s | \quad 0.95 \quad \dots \quad (1')$$

さらに、以下であるとなお良い。

$$0.75 \quad | \varphi_s f_w / \varphi_w f_s | \quad 0.92 \quad \dots \quad (1'')$$

【0039】

また、被写体に近づいて観察する場合、観察光学系1に対して遠方に配置された照明光学系3の影響は弱まり、近い位置に配置された照明光学系2が観察に大きく影響する。さらに、一般的に近接して観察する際には平面物体となるため、物体からの直接反射光により観察しにくくなることもあり、照明光学系2を適切に設定する必要がある。そして、近接した場合、必要な照射範囲は観察光学系1の画角による観察範囲の影響も強く受ける。このような理由から、特に近接観察に適した照明光学系を提供するために、照明光学系2と観察光学系1とが、以下の条件式(2)を満たすように構成されている。

10

【0040】

$$1.6 \quad | \varphi_s f_L / f_s \varphi_L | \quad 2.8 \quad \dots \quad (2)$$

但し、 f_L は観察光学系1の焦点距離であり、 φ_L は観察光学系1の最大像高である。

【0041】

条件式(2)を満たすことで、近接観察に適した照明とすることができる。条件式(2)の下限を下回ると、照明光学系2の配光が狭くなりすぎたり、観察光学系1の視野範囲が広くなりすぎたりし、良好な観察ができなくなる。条件式(2)の上限を超えると、反対に、観察光学系1の視野が狭くなりすぎるなど好ましくない。

【0042】

20

なお、条件式(2)に代えて、以下の条件式(2')を適用するとより好ましく、(2)又は(2')に代えて(2'')を適用するとさらに好ましい。

$$1.8 \quad | \varphi_s f_L / f_s \varphi_L | \quad 2.6 \quad \dots \quad (2')$$

$$2.0 \quad | \varphi_s f_L / f_s \varphi_L | \quad 2.4 \quad \dots \quad (2'')$$

【0043】

配光の異なる複数の照明光学系2, 3を配置する場合、観察光学系1に対して等距離に配置するより、広配光の照明光学系3を遠方に配置した方が、近接時の観察範囲全体の明るさが均一になり、良好な観察がしやすくなる。そこで、条件式(3)を満たすように構成している。

【0044】

30

$$1.0 \quad r_2 / r_1 \quad 2.0 \quad \dots \quad (3)$$

但し、 r_1 は観察光学系1の中心と狭配光の照明光学系2の中心との距離であり、 r_2 は観察光学系1の中心と広配光の照明光学系3の中心との距離である。

【0045】

条件式(3)を満たすことで、近接時の観察範囲全体の明るさが均一になり、より良好な観察を行うことができる。条件式(3)の下限を下回ると、配光の広い照明が配置してある方向のみ明るく照射され、観察範囲全体の明るさが均一にならない。また、条件式(3)の上限を超えると、観察範囲全体の明るさが不均一となるなど、好ましくない。

なお、条件式(3)に代えて、以下の条件式(3')を適用するとより好ましい。

$$1.2 \quad r_2 / r_1 \quad 1.8 \quad \dots \quad (3')$$

40

【0046】

ハレーションの発生を軽減しようとする、配光不足が発生してしまう虞がある。特に、観察光学系1と照明光学系2, 3との距離が変化すると、その影響も変化する。従って、照明光学系毎に、当該照明光学系2, 3と観察光学系1との距離に応じた照明の配光を適切に設定することが好ましい。よって、良好な観察を行うために、条件式(4)及び(5)を満たすように構成している。

【0047】

$$1.2 \quad r_1^2 / | f_s f_w | \quad 4.8 \quad \dots \quad (4)$$

$$2.4 \quad r_2^2 / | f_s f_w | \quad 9.6 \quad \dots \quad (5)$$

【0048】

50

条件式(4)及び(5)を満たすことで、良好な観察を行うことができる。条件式(4)及び(5)の両式は、下限を下回ると配光が極端に広くなり、フレアやハレーション等の光学不具合の発生頻度が高くなる。一方、条件式(4)及び(5)において上限を超えると、観察光学系1から遠い位置に照明光学系が配置され、十分な光が観察範囲に入らなくなる、又は、照明光学系2, 3の配光が狭すぎて十分な明るさの確保ができなくなる。

【0049】

また、近接時の周辺部の明るさを十分に確保するために、狭配光の照明光学系2及び広配光の照明光学系3の角度特性が条件式(6)を満たすように構成している。つまり、条件式(6)を満たすことで、近接時において、遠方に位置する照明光学系3の光が十分に観察範囲内に入射するため、ムラのない、バランスの取れた明るさを確保することができる。

10

【0050】

$$\gamma_w(60)/\gamma_s(60) \geq 1.0 \quad \dots (6)$$

但し、 $\gamma_s(60)$ は最も狭配光の照明光学系2の60°における中心(射出角0°)に対する出射光量比であり、 $\gamma_w(60)$ は最も広配光の照明光学系3の60°における中心(射出角0°)に対する出射光量比である。

【0051】

なお、条件式(6)に代えて、以下の条件式(6')を適用するとより好ましく、(6)又は(6')に代えて(6'')を適用するとさらに好ましい。

$$\gamma_w(60)/\gamma_s(60) \geq 1.15 \quad \dots (6')$$

20

$$\gamma_w(60)/\gamma_s(60) \geq 1.50 \quad \dots (6'')$$

【0052】

内視鏡装置の挿入部先端と被写体との距離がある程度離れている場合においても、良好に観察を行うことができるように、狭配光の照明光学系2及び広配光の照明光学系3の角度特性が、以下の条件式を満たすように構成されている。

$$0.05 \leq \gamma_s(50) \leq 0.25 \quad \dots (7)$$

$$0.10 \leq \gamma_w(50) \leq 0.30 \quad \dots (8)$$

但し、 $\gamma_s(50)$ は最も狭配光の照明光学系2の50°における、中心(射出角0°)に対する出射光量比であり、 $\gamma_w(50)$ は最も広配光の照明光学系3の50°における、中心(射出角0°)に対する出射光量比である。

30

【0053】

条件式(7)及び(8)の下限を下回ると、内視鏡装置の挿入部先端と被写体との距離が離れた際の観察が良好になるが、近接時の観察が悪くなってしまう。条件式(7)及び(8)の上限を超えると、反対に、近接時の観察は良好になるが遠方観察に支障をきたしてしまう。

【0054】

なお、条件式(7)及び(8)に代えて、以下の条件式(7')及び(8')を適用するとより好ましい。

$$0.10 \leq \gamma_s(50^\circ) \leq 0.20 \quad \dots (7')$$

$$0.15 \leq \gamma_w(50^\circ) \leq 0.25 \quad \dots (8')$$

40

【0055】

本実施形態では、広配光の照明光学系3の照明窓を狭配光の照明光学系2の照明窓より大きくし、広配光の照明光学系3にその照射窓の大きさに合わせて狭配光の照明光学系2の照射窓よりも大径のライトガイドを配置することで、広配光の照明光学系3の出射光量を照明光学系2より大きい光量とすることができる。

【0056】

広配光の照明光学系3を観察光学系1より遠方に配置しているので、広配光の照明光学系3による出射光量を大きくすることで観察対象に十分な照明を行うことができる。すなわち、観察光学系1から遠方に配置された照明光学系3から十分な出射光量の光が供給されることで、観察対象が近接した位置に配置されている場合においてより良好な観察を行

50

うことができる。

【0057】

反対に、狭配光の照明光学系2の照明窓を広配光の照明光学系3の照明窓より大きくし、狭配光の照明光学系2にその照射窓の大きさに合わせて広配光の照明光学系3の照明窓よりも大径のライトガイドを配置することで、狭配光の照明光学系2の出射光量を照明光学系3より大きい光量とすることができる。

このようにすることで、遠景時の明るさが有利となり、より遠くまで十分な明るさが得られやすくなる。

【0058】

図2は、本実施形態における観察光学系1の構成の一例を示す断面図である。

10

図2に示すように、観察光学系1は、物体側から順に、凹レンズ11、凸レンズ12、明るさ絞り5、凸レンズと凹レンズの接合レンズ13、カバーガラス14、CCDガラス9を備えている。

【0059】

図3は、本実施形態における広配光の照明光学系3の構成の一例を示す断面図である。

図3に示すように、広配光の照明光学系3は、物体側から順に、平凸レンズ15、両凸レンズ16、コアとクラッドからなるガラスロッド17、及び図示しない光源からの出射光を導くライトガイド18を備えている。そして、ライトガイド18より出射された光を、各々のレンズで反射させることにより、一定の配光を得られる構成となっている。

【0060】

20

照明光学系として、凸レンズ1枚の構成、凹レンズ1枚の簡易な構成、凸レンズ2枚の構成等種々の構成を適用することもできる。レンズ枚数が少ないと配光が狭くなるため、本実施形態における広配光の照明光学系3においては、上述のように3枚の凸レンズを備える構成としている。

【0061】

図4は、本実施形態における狭配光の照明光学系2の構成の一例を示す断面図である。図4に示すように、狭配光の照明光学系2は、物体側から順に凹レンズ19及び図示しない光源からの出射光を導くライトガイド18を備えている。このようにすることで、簡易な構成として製造コストを低減させることができる。

なお、狭配光の照明光学系2においても、上述した広配光の照明光学系3と同様に3枚の凸レンズを備える構成とすることもできる。

30

【0062】

図5に、照明光学系2の配光特性を示す。

照明光学系2より距離70mm離れた平面7に対して、配光分布8を有している。このとき、図5において、紙面上方向を 0° とした時、 0° 位置における明るさを $y_s(0) = 1$ とし、時計周り方向に角度 α を取り、その角度における明るさを $y_s(\alpha)$ と定義する。なお、配光分布は対称であるため、半時計周りに α をとってもよい。また、照明光学系3による配光特性 $y_w(\alpha)$ も、上記した照明光学系2の配光特性と同様に考えることができる。

また、図6に、ライトガイド18の配光特性 $y_{LG}(\alpha)$ を示す。

40

【0063】

このように本実施形態によれば、観察光学系1から比較的近い位置に狭配光の照明光学系2を配置すると共にその光量を小さくし、併せて観察光学系1から比較的遠い位置に広配光の照明光学系3を配置すると共にその光量を大きくしているので、フレアやハレーションを抑制しながら、十分な配光と明るさを確保して良好な観察を行うことができる。

【0064】

(変形例)

図7は、本発明の実施形態の変形例に係る内視鏡装置における挿入部先端20の構成を示している。図7に示すように、本変形例に係る内視鏡装置は複数の照明光学系として3つの照明光学系2, 3, 6を備える構成とすることができる。本変形例に係る内視鏡装置

50

において、上記した実施形態に係る内視鏡装置と同一の符号には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0065】

本変形例では、照明光学系2及び照明光学系6が同一の照明光学系であり、照明光学系3よりも狭配光となっている。そして、図6に示すように、狭配光の照明光学系2, 6は、いずれも観察光学系1から等距離に配置されると共に、広配光の照明光学系3が狭配光の照明光学系2, 6よりも観察光学系1から遠くに配置されている。つまり、観察光学系1の中心から r_1 離れて狭配光の照明光学系2, 6を、 r_2 離れたところに広配光の照明光学系3を配置している($r_1 < r_2$)。

【0066】

そして、本変形例に係る内視鏡装置についても、上記した条件式(1)乃至(8)を満たすように構成することで、フレアやハレーションを抑制しながら、十分な配光と明るさを確保して良好な観察を行うことができる。

【実施例】

【0067】

続いて、上述した何れかの実施形態及び変形例に係る内視鏡装置の実施例1～実施例5について説明する。各実施例において、 r_1 を観察光学系の中心から狭配光の照明光学系の中心までの距離、 r_2 を観察光学系の中心から広配光の照明光学系の中心までの距離、 f_w を最も広配光の照明光学系の焦点距離、 f_s を最も狭配光の照明光学系の焦点距離、 ϕ_w を最も広配光の照明光学系の最も物体側面に位置するレンズの外径、 ϕ_s を最も狭配光の照明光学系の最も物体側面に位置するレンズの外径、 f_L を観察光学系の焦点距離であり、 ϕ_L を観察光学系の最大像高、 $y_s(60)$ は最も狭配光の照明光学系の 60° における中心(射出角 0°)に対する出射光量比であり、 $y_w(60)$ は最も広配光の照明光学系の 60° における中心(射出角 0°)に対する出射光量比、 $y_s(50)$ は最も狭配光の照明光学系の 50° における、中心(射出角 0°)に対する出射光量比であり、 $y_w(50)$ は最も広配光の照明光学系の 50° における、中心(射出角 0°)に対する出射光量比とする。

また、各実施例に記載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 はアッペ数を示している。

【0068】

(実施例1)

本発明の実施例1に係る内視鏡装置は、観察光学系と、夫々1つの狭配光の照明光学系と広配光の照明光学系とを備えている(図1参照)。

実施例1に係る観察光学系及び照明光学系のレンズデータを以下に示す。

【0069】

(観察光学系)

レンズデータ

面番号	r	d	N_d	v
1	∞	0.339	1.883	40.8
2	0.642	0.390	1.670	47.3
3	3.205	1.656	1.729	54.7
4	-1.170	0.050	1.923	18.9
5	∞	0.318	1.516	64.1
6	3.361	1.300	1.505	63.3
7	-1.124	0.299		
8	-4.202	0.935		
9	∞	0.600		
10	∞	0.500		

【0070】

各種データ

f_L 0.99

ϕ_L 1.00

【0071】

(狭配光の照明光学系)

レンズデータ

面番号	r	d	N d
1	∞	1.3	1.883
2	-2.00	0.04	1.883
3	2.00	0.75	1.730
4	-2.00	0.05	1.520
5	1.91	2.9	
6	∞		

10

【0072】

各種データ

f_S 0.72

ϕ_S 1.6

$\gamma_S(60)$ 0.053

$\gamma_S(50)$ 0.17

ライトガイド径 ϕ_{LG} 1.38

r_1 3.4

20

【0073】

(広配光の照明光学系)

レンズデータ

面番号	r	d	N d
1	∞	1.6	1.883
2	-1.53	0.06	1.883
3	3.97	0.74	1.730
4	-1.90	0.12	1.520
5	3.62	3.4	
6	∞		

30

【0074】

各種データ

f_W 0.83

ϕ_W 2.05

$\gamma_W(60)$ 0.062

$\gamma_W(50)$ 0.18

ライトガイド径 ϕ_{LG} 1.60

r_2 4.5

【0075】

(実施例2)

40

本発明の実施例2に係る内視鏡装置は、観察光学系と、夫々1つの狭配光の照明光学系と広配光の照明光学系とを備えている(図1参照)。

実施例2に係る照明光学系のレンズデータを以下に示す。

なお、本実施例に係る観察光学系は実施例1における観察光学系と同一であるのでレンズデータを省略する。

【0076】

(狭配光の照明光学系)

レンズデータ

面番号	r	d	N d
1	∞	0.36	1.883

50

2 0.76 0.30

【0077】

各種データ

f_s - 0.86

ϕ_s 1.60

$\gamma_s(60)$ 0.025

$\gamma_s(50)$ 0.11

ライトガイド径 ϕ_{LG} 1.20

r_1 3.2

【0078】

10

(広配光の照明光学系)

レンズデータ

面番号	r	d	Nd
1	∞	1.3	1.883
2	-2.00	0.04	1.883
3	2.00	0.75	1.730
4	-2.00	0.05	1.520
5	1.91	2.9	
6	∞		

【0079】

20

各種データ

f_w 0.72

ϕ_w 1.6

$\gamma_w(60)$ 0.053

$\gamma_w(50)$ 0.17

ライトガイド径 ϕ_{LG} 1.38

r_2 4.1

【0080】

(実施例3)

30

本発明の実施例3に係る内視鏡装置は、観察光学系と、夫々1つの狭配光の照明光学系と広配光の照明光学系とを備えている(図1参照)。

実施例3に係る照明光学系のレンズデータを以下に示す。

なお、本実施例に係る観察光学系は実施例1における観察光学系と同一であるのでレンズデータを省略する。

【0081】

(狭配光の照明光学系)

レンズデータ

面番号	r	d	Nd
1	∞	1.72	1.883
2	-2.76	0.06	1.883
3	3.97	0.74	1.730
4	-1.90	0.12	1.520
5	3.62	3.4	
6	∞		

40

【0082】

各種データ

f_s 0.97

ϕ_s 1.95

$\gamma_s(60)$ 0.05

$\gamma_s(50)$ 0.16

50

ライトガイド径 ϕ_{LG} 1.80
 r_1 3.8

【0083】

(広配光の照明光学系)

レンズデータ

面番号	r	d	Nd
1	∞	1.11	1.883
2	-1.01	0.04	1.883
3	1.20	0.65	1.805
4	∞	0	1.520
5	1.26	2.75	
6	∞		

10

【0084】

各種データ

f_w 0.54
 ϕ_w 1.2
 $y_w(60)$ 0.053
 $y_w(50)$ 0.18
 ライトガイド径 ϕ_{LG} 1.10
 r_2 4.6

20

【0085】

(実施例4)

本発明の実施例4に係る内視鏡装置は、観察光学系と、2つの同一の狭配光の照明光学系と1つの広配光の照明光学系とを備えている(図7参照)。

実施例4に係る観察光学系及び照明光学系のレンズデータを以下に示す。

【0086】

(観察光学系)

レンズデータ

面番号	r	d	Nd	v
1	∞	0.291	1.883	40.8
2	0.648	0.516	1.652	58.5
3	2.138	1.549	1.589	61.2
4	-1.213	0.050	1.923	18.9
5	∞	0.402	1.516	64.1
6	1.643	1.097	1.505	63.3
7	-1.013	0.299		
8	-4.783	0.573		
9	∞	0.500		
10	∞	0.400		

30

【0087】

40

各種データ

f_L 0.91
 ϕ_L 0.85

【0088】

(狭配光の照明光学系)

レンズデータ

面番号	r	d	Nd
1	∞	1.11	1.883
2	-1.01	0.04	1.883
3	1.20	0.65	1.805

50

4 ∞ 0 1 . 5 2 0
 5 1 . 2 6 2 . 7 5
 6 ∞

【 0 0 8 9 】

各種データ

f_s 0 . 5 4
 φ_s 1 . 2
 $\gamma_s (60)$ 0 . 0 5 3
 $\gamma_s (50)$ 0 . 1 8
 ライトガイド径 φ_{LG} 1 . 1 0
 r_1 3 . 2

10

【 0 0 9 0 】

(広配光の照明光学系)

レンズデータ

面番号	r	d	N d
1	∞	1 . 3	1 . 8 8 3
2	- 2 . 0 0	0 . 0 4	1 . 8 8 3
3	2 . 0 0	0 . 7 5	1 . 7 3 0
4	- 2 . 0 0	0 . 0 5	1 . 5 2 0
5	1 . 9 1	2 . 9	
6	∞		

20

【 0 0 9 1 】

各種データ

f_w 0 . 6 3
 φ_w 1 . 2
 $\gamma_w (60)$ 0 . 0 8 1
 $\gamma_w (50)$ 0 . 2 2
 ライトガイド径 φ_{LG} 1 . 3 8
 r_2 5 . 3

30

【 0 0 9 2 】

(実施例 5)

本発明の実施例 5 に係る内視鏡装置は、夫々 1 つの狭配光の照明光学系と広配光の照明光学系とを備えている。

実施例 5 に係る照明光学系のレンズデータを以下に示す。

なお、本実施例に係る観察光学系は実施例 1 における観察光学系と同一であるのでレンズデータを省略する。

【 0 0 9 3 】

(狭配光の照明光学系)

レンズデータ

面番号	r	d	N d
1	∞	0 . 3 6	1 . 8 8 3
2	0 . 7 6	0 . 3 0	

40

【 0 0 9 4 】

各種データ

f_s - 0 . 8 6
 φ_s 1 . 6 0
 $\gamma_s (60)$ 0 . 0 2 5
 $\gamma_s (50)$ 0 . 1 1
 ライトガイド径 φ_{LG} 1 . 2 0
 r_1 4 . 0

50

【 0 0 9 5 】

(広配光の照明光学系)

レンズデータ

面番号	r	d	N d
1	∞	1 . 3	1 . 8 8 3
2	- 2 . 0 0	0 . 0 4	1 . 8 8 3
3	2 . 0 0	0 . 7 5	1 . 7 3 0
4	- 2 . 0 0	0 . 0 5	1 . 5 2 0
5	1 . 9 1	2 . 9	
6	∞		

10

【 0 0 9 6 】

各種データ

f_w	0 . 6 3
ϕ_w	1 . 2
$y_w(60)$	0 . 0 8 1
$y_w(50)$	0 . 2 2
ライトガイド径 ϕ_{LG}	1 . 3 8
r_2	5 . 8

【 0 0 9 7 】

なお、上記した実施例 1 ~ 実施例 5 における上記条件式 (1) ~ (8) 式に係る値を表 1 に示す。

20

【 0 0 9 8 】

【表 1】

条件式	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
(1)	0.90	0.85	0.90	0.88	0.73
(2)	2.19	1.85	2.00	2.39	2.00
(3)	1.32	1.28	1.21	1.66	1.45
(4)	19.3	16.5	27.8	30.3	29.8
(5)	33.7	27.2	40.7	83.2	62.6
(6)	1.17	2.12	1.06	1.53	3.24
(7)	0.17	0.11	0.16	0.18	0.11
(8)	0.18	0.17	0.18	0.22	0.22

30

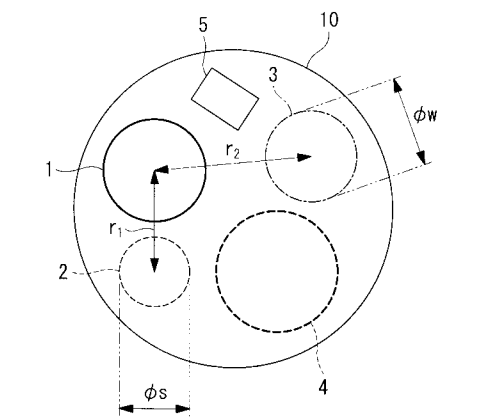
【符号の説明】

【 0 0 9 9 】

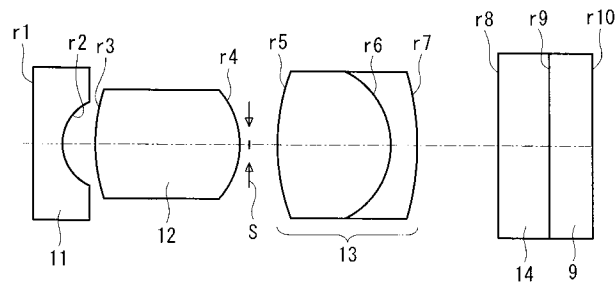
- 1 観察光学系
- 2 狭配光の照明光学系
- 3 広配光の照明光学系
- 4 チャンネル
- 5 ノズル
- 6 狭配光の照明光学系
- 10 内視鏡挿入部先端面

40

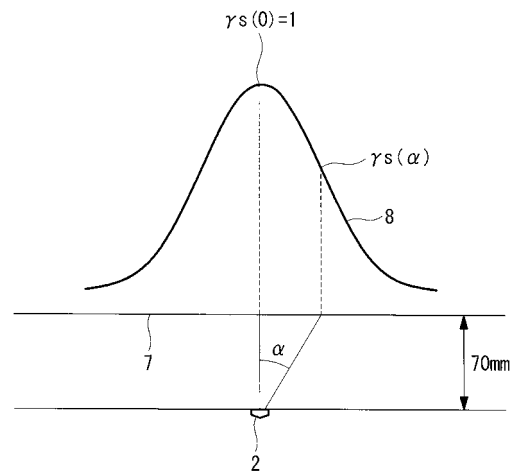
【 図 1 】



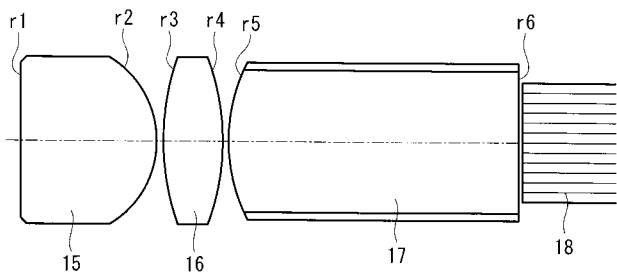
【 図 2 】



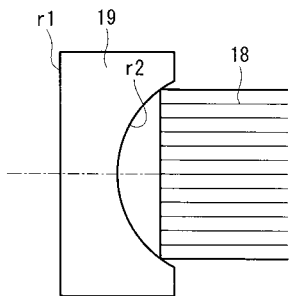
【 図 5 】



【 図 3 】



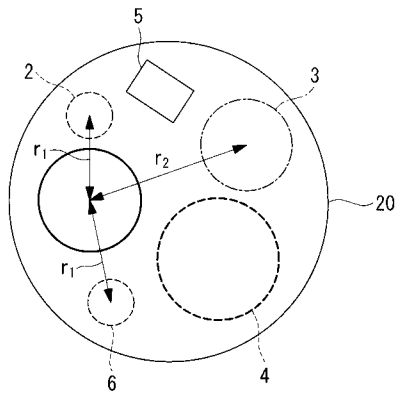
【 図 4 】



【 図 6 】

角度 α	照度 $\gamma_{LG}(\alpha)$
0	1.00
5	0.97
10	0.94
15	0.85
20	0.67
25	0.46
30	0.27
35	0.13
40	0.05
45	0.01
50	0.00
55	0.00
60	0.00
65	0.00
70	0.00
75	0.00

【図 7】



【手続補正書】

【提出日】平成28年2月4日(2016.2.4)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡装置の挿入部の先端に設けられ、観察対象を観察するための観察光学系と、
前記挿入部に設けられ、光源から出射された照明光を前記観察対象に配光して同一視野
を照明する複数の照明光学系と、を備え、

複数の該照明光学系のうち、最も広配光の照明光学系が最も狭配光の照明光学系よりも
前記観察光学系からの距離が遠く、

前記最も狭配光の照明光学系及び前記最も広配光の照明光学系が、以下の条件式(1)
、(7)、(8)を満たす内視鏡装置。

$$0.6 \leq |\varphi_s f_w / \varphi_w f_s| \leq 1.0 \quad \cdots (1)$$

$$0.05 \leq \gamma_s(50) \leq 0.25 \quad \cdots (7)$$

$$0.10 \leq \gamma_w(50) \leq 0.30 \quad \cdots (8)$$

但し、 f_w は最も広配光の照明光学系の焦点距離であり、 f_s は最も狭配光の照明光学系の焦点距離であり、 φ_w は最も広配光の照明光学系の最も物体側面に位置するレンズの外径であり、 φ_s は最も狭配光の照明光学系の最も物体側面に位置するレンズの外径であり、 $\gamma_s(50)$ は最も狭配光の照明光学系の 50° における、中心(射出角 0°)に対する出射光量比であり、 $\gamma_w(50)$ は最も広配光の照明光学系の 50° における、中心(射出角 0°)に対する出射光量比である。

【請求項 2】

以下の条件式を満たす請求項 1 記載の内視鏡装置。

$$1.6 \leq |\varphi_s f_L / f_s \varphi_L| \leq 2.8 \quad \dots (2)$$

但し、 f_L は観察光学系の焦点距離であり、 φ_L は観察光学系の最大像高である。

【請求項 3】

以下の条件式を満たす請求項 1 記載の内視鏡装置。

$$1.0 \leq r_2 / r_1 \leq 2.0 \quad \dots (3)$$

但し、 r_1 は観察光学系の中心と狭配光照明光学系中心の距離であり、 r_2 は観察光学系の中心と広配光照明光学系中心の距離である。

【請求項 4】

以下の条件式を満たす請求項 3 記載の内視鏡装置。

$$1.2 \leq r_1^2 / |f_s f_w| \leq 4.8 \quad \dots (4)$$

$$2.4 \leq r_2^2 / |f_s f_w| \leq 9.6 \quad \dots (5)$$

【請求項 5】

最も狭配光の前記照明光学系及び最も広配光の前記照明光学系の角度特性が、以下の条件式を満たす請求項 4 記載の内視鏡装置。

$$\gamma_w(60) / \gamma_s(60) \geq 1.0 \quad \dots (6)$$

但し、 $\gamma_s(60)$ は最も狭配光の照明光学系の 60° における中心（射出角 0° ）に対する出射光量比であり、 $\gamma_w(60)$ は最も広配光の照明光学系の 60° における中心（射出角 0° ）に対する出射光量比である。

【請求項 6】

複数の前記照明光学系のうち、最も広配光の照明光学系が最も狭配光の照明光学系よりも出射光量が大きく、前記観察光学系からの距離が遠い請求項 1 記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

複数の前記照明光学系のうち、最も広配光の照明光学系が最も狭配光の照明光学系よりも出射光量が小さく、前記観察光学系からの距離が遠い請求項 1 記載の内視鏡装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【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、内視鏡装置の挿入部の先端に設けられ、観察対象を観察するための観察光学系と、前記挿入部に設けられ、光源から出射された照明光を前記観察対象に配光して同一視野を照明する複数の照明光学系と、を備え、複数の該照明光学系のうち、最も広配光の照明光学系が最も狭配光の照明光学系よりも前記観察光学系からの距離が遠く、前記最も狭配光の照明光学系及び前記最も広配光の照明光学系が、以下の条件式 (1)、(7)、(8) を満たす内視鏡装置を提供する。

$$0.6 \leq |\varphi_s f_w / \varphi_w f_s| \leq 1.0 \quad \dots (1)$$

$$0.05 \leq \gamma_s(50) \leq 0.25 \quad \dots (7)$$

$$0.10 \leq \gamma_w(50) \leq 0.30 \quad \dots (8)$$

但し、 f_w は最も広配光の照明光学系の焦点距離であり、 f_s は最も狭配光の照明光学系の焦点距離であり、 φ_w は最も広配光の照明光学系の最も物体側面に位置するレンズの外径であり、 φ_s は最も狭配光の照明光学系の最も物体側面に位置するレンズの外径であり、 $\gamma_s(50)$ は最も狭配光の照明光学系の 50° における、中心（射出角 0° ）に対する出射光量比であり、 $\gamma_w(50)$ は最も広配光の照明光学系の 50° における、中心（射出角 0° ）に対する出射光量比である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 3 】

上記態様において、最も狭配光の前記照明光学系及び最も広配光の前記照明光学系の角度特性が、以下の条件式を満たす。

$$0.05 \leq \gamma_s(50) \leq 0.25 \quad \cdots (7)$$

$$0.10 \leq \gamma_w(50) \leq 0.30 \quad \cdots (8)$$

但し、 $\gamma_s(50)$ は最も狭配光の照明光学系の 50° における、中心（射出角 0° ）に対する出射光量比であり、 $\gamma_w(50)$ は最も広配光の照明光学系の 50° における、中心（射出角 0° ）に対する出射光量比である。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2015/071556
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B1/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B1/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/80831 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 06 June 2013 (06.06.2013), paragraphs [0031] to [0039]; fig. 1, 3, 4 & US 2013/310649 A1 paragraphs [0021] to [0032]; fig. 1, 3, 4 & EP 2787383 A1 & CN 103460111 A	1-5, 7, 8
Y	JP 2012-47909 A (Olympus Corp.), 08 March 2012 (08.03.2012), paragraph [0056] (Family: none)	1-5, 7, 8
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 October 2015 (13.10.15)		Date of mailing of the international search report 27 October 2015 (27.10.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071556

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-196307 A (Fujifilm Corp.), 18 October 2012 (18.10.2012), paragraphs [0042] to [0045] & US 2012/245421 A1 paragraph [0057]	1-8

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2015/071556	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y	WO 2013/80831 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2013.06.06, 段落【0031】-【0039】、【図1】、【図3】、 【図4】 & US 2013/310649 A1, [0021]-[0032], FIG1, 3, 4 & EP 2787383 A1 & CN 103460111 A	1-5, 7, 8	
Y	JP 2012-47909 A (オリンパス株式会社) 2012.03.08, 段落【0056】 (ファミリーなし)	1-5, 7, 8	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 13.10.2015		国際調査報告の発送日 27.10.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 小田倉 直人	2Q 9163
		電話番号 03-3581-1101 内線 3292	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 1 5 5 6
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-196307 A (富士フイルム株式会社) 2012.10.18, 段落【0042】－【0045】 & US 2012/245421 A1, [0057]	1－8

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 高頭 英泰

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリnpas株式会社内

Fターム(参考) 2H040 CA12

2H087 KA10 LA24 PA01 PA03 PB01 PB03 PB04 QA01 QA05 QA06
QA07 QA13 QA18 QA21 QA25 QA32 QA33 QA38 QA41 QA45
QA46
4C161 FF40 FF46

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JPWO2016027634A1	公开(公告)日	2017-04-27
申请号	JP2016506025	申请日	2015-07-29
[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	曾根伸彦 高頭英泰		
发明人	曾根 伸彦 高頭 英泰		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26 G02B13/00		
CPC分类号	A61B1/0607 A61B1/00 A61B1/00096 A61B1/06 A61B1/0676 G02B23/2423 G02B23/2461		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B23/26.B G02B13/00		
F-TERM分类号	2H040/CA12 2H087/KA10 2H087/LA24 2H087/PA01 2H087/PA03 2H087/PB01 2H087/PB03 2H087/PB04 2H087/QA01 2H087/QA05 2H087/QA06 2H087/QA07 2H087/QA13 2H087/QA18 2H087/QA21 2H087/QA25 2H087/QA32 2H087/QA33 2H087/QA38 2H087/QA41 2H087/QA45 2H087/QA46 4C161/FF40 4C161/FF46		
代理人(译)	上田邦夫 柳纯一郎 竹内邦彦		
优先权	2014169407 2014-08-22 JP		
其他公开文献	JP5942063B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在确保足够的光分布和亮度的同时，抑制了眩光和光晕，并进行了良好的观察。 设置在内窥镜装置的插入部的前端的用于观察观察对象的观察光学系统，从设置在插入部的光源发出的照明光被分配给观察对象以照明相同的视野。 以及多个照明光学系统，其中，在多个照明光学系统中，光分布最宽的照明光学系统比光分布最窄的照明光学系统离观察光学系统更远。 提供一种满足该式的内窥镜装置。 $0.6 \leq |\varphi_{\text{小}} f_w^{\wedge} / \varphi_w^{\wedge} f_{\text{小}}| \leq 1.0 \cdots (1)$ 但是， $f_w^{\wedge}$ 是光分布最宽的照明光学系统的焦距， $f_{\text{小}}$ 是光分布最窄的照明光学系统的焦距，而 $\varphi_w^{\wedge}$ 是最宽的照明分布。 是最靠近照明光学系统的物体侧的透镜的外径，而 $\varphi_{\text{小}}$ 是最靠近照明光学系统的物体侧，具有最窄的光分布的透镜的外径。

