

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02013/035522

発行日 平成27年3月23日(2015.3.23)

(43) 国際公開日 平成25年3月14日(2013.3.14)

(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	4 C 1 6 1
	A 6 1 B 1/00 3 0 0 U	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

出願番号	特願2013-531590 (P2013-531590)	(71) 出願人	304050923 オリンパスメディカルシステムズ株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2012/071050	(74) 代理人	100118913 弁理士 上田 邦生
(22) 国際出願日	平成24年8月21日(2012.8.21)	(74) 代理人	100112737 弁理士 藤田 考晴
(31) 優先権主張番号	特願2011-196215 (P2011-196215)	(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 リンパスメディカルシステムズ株式会社内
(32) 優先日	平成23年9月8日(2011.9.8)	Fターム(参考)	4C161 AA04 FF40 FF46
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

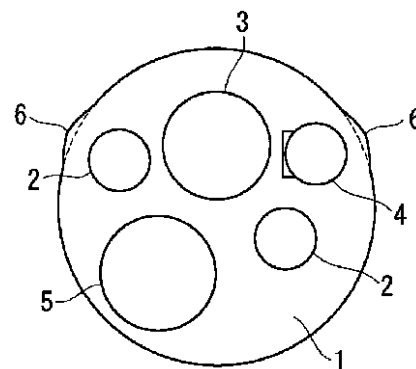
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

配光性能を低下させることなく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(1)の先端に設けられ、観察対象を観察するための撮像光学系(3)と、前記挿入部(1)の先端に設けられ、光源から出射された照明光を前記観察対象に配光する複数の照明光学系(2)と、を備え、前記挿入部(1)の先端面において、各前記照明光学系(2)と撮像光学系(3)とが次の条件式(1)を満たすように配置されている内視鏡装置を提供する。

$$1 \quad \varphi^2 / g(\omega, R)^2 \geq 30 \quad \dots \quad (1)$$

ここで、 φ は挿入部1の先端面の外径であり、
 $g(\omega, R)$ は、前記先端面において、前記撮像光学系(3)の中心から当該前記照明光学系(2)の中心を通り前記先端面の外縁までの距離に前記撮像光学系(3)のレンズ面の有効径を除いた距離(R)と撮像光学系(3)の画角(ω)とから定まる光軸方向の観察距離である。



【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撮像光学系と、
前記挿入部の先端に設けられ、光源から出射された照明光を前記観察対象に配光する複
数の照明光学系と、を備え、

前記挿入部の先端面において、各前記照明光学系と撮像光学系とが次の条件式 (1) を
満たすように配置されている内視鏡装置。

$$0.1 \leq \phi^2 / g(\omega, R) \leq 3.0 \quad \cdots (1)$$

ここで、 ϕ は挿入部の先端面の外径であり、

$g(\omega, R)$ は、前記先端面において、前記撮像光学系の中心から当該前記照明光学系
の中心を通り前記先端面の外縁までの距離に前記撮像光学系のレンズ面の有効径を除いた
距離 R と撮像光学系の画角 ω とから定まる光軸方向の観察距離である。

10

【請求項 2】

各前記照明光学系の球面配光照度関数を $f(\theta)$ とした場合に、次の条件式 (2) を満
たす請求項 1 に記載の内視鏡装置。

$$0.9 \leq \phi^2 / g(\omega, R)^2 \times f(\theta) \leq 2.5 \quad \cdots (2)$$

ここで、 θ は $g(\omega, R)$ 及び当該前記照明光学系の中心を通る線分と、当該照明光学
系の光軸とが成す角度であり、球面配光照度関数 $f(\theta)$ は、前記照明光学系を基準とし
て球面物体を照らしたときの照度を示す関数であって、前記照明光学系の中心からの射出
角が 0° のときの照度を 1 とした場合に、前記照明光学系の射出角の範囲における照度分
布を示す関数である。

20

【請求項 3】

撮像範囲が 8 角である請求項 1 又は請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記撮像光学系の中心を基準とした各前記照明光学系の中心の方位角のうち、少なくと
も一つの方位角 α が、次の条件式 (3) を満たす請求項 3 に記載の内視鏡装置。

$$0 \leq \alpha \leq 55^\circ, 55^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ \quad \cdots (3)$$

【請求項 5】

複数の前記照明光学系のうち、少なくとも 1 つが凹レンズからなる請求項 1 乃至請求項
4 の何れか 1 項に記載の内視鏡装置。

30

【請求項 6】

各前記照明光学系の球面配光照度関数 $f(\theta)$ が次の条件式 (4) を満たす請求項 1 乃
至請求項 5 の何れか 1 項に記載の内視鏡装置。

$$0.3 \leq f(50^\circ) \leq 0.6 \quad \cdots (4)$$

【請求項 7】

前記撮像光学系が、次の条件式 (5) を満たす請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 項に記
載の内視鏡装置。

$$3 < \tan \omega_M < 14 \quad \cdots (5)$$

ここで、 ω_M は、前記撮像光学系における最大像高に対する半画角である。

【請求項 8】

前記挿入部の先端面において、該先端面の外径 ϕ と前記撮像光学系と各前記照明光学系
との中心間距離 r とが次の条件式 (6) を満たす請求項 1 乃至請求項 7 の何れか 1 項に記
載の内視鏡装置。

$$0.4 \leq r / \phi \leq 1.0 \quad \cdots (6)$$

【請求項 9】

複数の前記照明光学系うち、中心照度が最小である照明光学系と比して中心照度が最大
である照明光学系が、前記最小の中心照度の 2 倍以下の中心照度である請求項 1 乃至請求
項 8 の何れか 1 項に記載の内視鏡装置。

40

【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 】

先端の挿入部に設けられた照明用のレンズと、レンズに照明光を導くライトガイドファイバとを有する照明光学系を複数備えた内視鏡装置が知られている。内視鏡装置によって体腔内を観察する場合には、挿入部を体腔内に挿入し、光源から射出された照明光をライトガイドファイバにより挿入部まで導光し、導光された照明光をレンズにより拡散させることで観察対象部位を照明している。

10

【 0 0 0 3 】

このような内視鏡装置の例として、特許文献 1 には 2 つの照明手段を各照明手段の中心照度に対して周辺部の照度が 2 倍以下となるように適宜離間させて配置することにより、観察領域の照度のばらつきを抑制するものが開示されている。また、特許文献 2 には、球面配光分布が所定の条件を満たす照明光学系を設けることで、内視鏡の細径化しつつ配光ムラを抑制するものが開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 0 - 3 7 3 4 5 号公報

20

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 6 - 7 2 0 9 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 5 】

しかしながら、このような内視鏡装置において、特に、大腸等の管状構造で入り組んだ構造である被写体を観察する際に、撮像光学系の一部分に照明光の反射光が集中することにより、撮像された画像において当該部分が白飛びするハレーションと称される現象が生じ、観察に支障をきたすという問題があった。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、配光性能を低下させることなく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。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

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撮像光学系と、前記挿入部の先端に設けられ、光源から出射された照明光を前記観察対象に配光する複数の照明光学系と、を備え、前記挿入部の先端面において、各前記照明光学系と撮像光学系とが次の条件式 (1) を満たすように配置されている内視鏡装置を提供する。

40

$$1 \quad \varphi^2 / g(\omega, R)^2 \leq 30 \quad \cdots \quad (1)$$

ここで、 φ は挿入部の先端面の外径であり、

$g(\omega, R)$ は、前記先端面において、前記撮像光学系の中心から当該前記照明光学系の中心を通り前記先端面の外縁までの距離に前記撮像光学系のレンズ面の有効径を除いた距離 R と撮像光学系の画角 ω とから定まる光軸方向の観察距離である。

【 0 0 0 8 】

本発明の一態様によれば、条件式 (1) を満たすことで、撮像光学系に対して照明光学系が適切に配置される。従って、例えば、スコープが被写体の壁面に接した際にも、照明光学系と被写体の壁面との距離を適切に保つことができると共に、照明光学系を配置した方向の撮像光学系の視野角を低く保つことができる。従って、撮像光学系による強い反射

50

光の観察を抑制し、その結果ハレーションを抑制しつつ、被写体を良好に観察することができる。

【 0 0 0 9 】

条件式 (1) の上限を超えると、ハレーションを抑制する効果が低減し、被写体の正確な情報を得られないことがあり、その結果、病変部の観察が困難になる虞がある。一方、条件式 (1) の下限を超えると、ハレーションを抑制する効果は向上するが、被写体が、例えば平面であるような場合には、照明光学系による配光性能が低下する虞がある。

【 0 0 1 0 】

本発明の一態様において、各前記照明光学系の球面配光照度関数を $f(\theta)$ とした場合に、次の条件式 (2) を満たすことが好ましい。

$$0.9 \leq \phi^2 / g(\omega, R)^2 \times f(\theta) \leq 2.5 \quad \cdots (2)$$

ここで、 θ は $g(\omega, R)$ 及び当該前記照明光学系の中心を通る線分と、当該照明光学系の光軸とが成す角度であり、球面配光照度関数 $f(\theta)$ は、前記照明光学系を基準として球面物体を照らしたときの照度を示す関数であって、前記照明光学系の中心からの射出角が 0° のときの照度を 1 とした場合に、前記照明光学系の射出角の範囲における照度分布を示す関数である。

【 0 0 1 1 】

このようにすることで、スコープの外周部における配光が狭くなるので、照明光学系の角度特性に起因した被写体への過剰な配光が防止される。従って、被写体の壁面に適切に照明光を配光し、ハレーションを抑制することができる。

条件式 (2) の上限を超えると、照明光の被写体からの強い反射光によるハレーションが生じる頻度が高くなる虞がある。一方、条件式 (2) の下限を超えると、被写体が例えば、平面であるような場合には、照明光学系による配光性能が低下する虞がある。

【 0 0 1 2 】

本発明の一態様において、撮像範囲が 8 角である構成が好ましい。

このようにすることで、観察範囲を方向によって異ならせることができる。従って、例えば、撮像光学系を中心として照明を上下左右に配置させるなどすることにより、ハレーションを抑制することができる。

【 0 0 1 3 】

上記構成において、前記撮像光学系の中心を基準とした各前記照明光学系の中心の方位角のうち、少なくとも一つの方位角 α が、次の条件式 (3) を満たすことが好ましい。

$$0 \leq \alpha \leq 55^\circ, 55^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ \quad \cdots (3)$$

一般に、撮像光学系の画角が大きくなるとより強い反射光を観察してしまい、ハレーションが生じやすくなる。特に、撮像範囲が 8 角である場合に、方位角が条件式 (3) を満たすようにすることで、対角方向の画角をハレーションが生じにくい範囲内とすることができる。

【 0 0 1 4 】

本発明の一態様において、複数の前記照明光学系のうち、少なくとも 1 つが凹レンズからなることが好ましい。

このようにすることで、当該照明光学系の球面配光照度関数 $f(\theta)$ の値を小さくすることができ、被写体への過剰な配光を防止することができる。これは挿入部の先端面の径が小さい場合に、より有効である。

【 0 0 1 5 】

本発明の一態様において、各前記照明光学系の球面配光照度関数 $f(\theta)$ が次の条件式 (4) を満たすことが好ましい。

$$0.30 \leq f(50^\circ) \leq 0.60 \quad \cdots (4)$$

このようにすることで、照明光学系の配光が広くなり過ぎることを防止するので、周辺部において強い反射光が生じることを防止することができる。条件式 (4) の上限を超えるとハレーションが生じやすくなり、下限を超えると十分な配光が得られなくなる。特に、被写体が広い平面部である場合には、照明不足となり良好な観察ができない虞がある。

【 0 0 1 6 】

本発明の一態様において、前記撮像光学系が、次の条件式（５）を満たすことが好ましい。

$$3 < \tan \omega_M < 14 \quad \cdots \quad (5)$$

ここで、 ω_M は、前記撮像光学系における最大像高に対する半画角である。

一般に、撮像光学系が広角になるとハレーションが生じやすくなるので、上記した条件式（５）を満たすことでハレーションを抑制することができる。

【 0 0 1 7 】

本発明の一態様において、前記挿入部の先端面において、該先端面の外径 ϕ と前記撮像光学系と各前記照明光学系との中心間距離 r とが次の条件式（６）を満たすことが好ましい。

$$0.4 \leq r / \phi \leq 1.0 \quad \cdots \quad (6)$$

このようにすることで、より適切にハレーションを抑制することができる。すなわち、条件式（６）の上限を超えるとハレーションが生じやすくなり、下限を超えるとハレーションは抑制するものの、照明光学系による配光性能が低下したり、挿入部先端において構造物の物理的干渉が起こりやすくなる。このため、先端面の外径 ϕ と前記撮像光学系と各前記照明光学系との中心間距離 r とが条件式（６）を満たすことで、より適切にハレーションを抑制することができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の一態様において、複数の前記照明光学系うち、中心照度が最小である照明光学系と比して中心照度が最大である照明光学系が、前記最小の中心照度の２倍以下の中心照度であることが好ましい。

複数の照明光学系を有する場合において、何れかの照明光学系が他の照明光学系に対してその中心照度が２倍以上となると、特定の方向にハレーションが生じやすくなる傾向がある。また、特に被写体が平面である場合には、近接時に配光が不均一になってしまう。従って、複数の照明光学系を有する場合には、中心照度が最小である照明光学系と比して中心照度が最大である照明光学系が、最小の中心照度の２倍以下の中心照度とすることによりハレーションを抑制することができる。中心照度が最小である照明光学系と比して中心照度が最大である照明光学系が、最小の中心照度の１．６倍以下の中心照度とすることがより好ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、配光性能を低下させることなく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 】

【 0 0 2 0 】

【図１】本発明の実施形態に係る内視鏡装置の挿入部の先端の正面を示す概略構成図である。

【図２】本発明の実施形態に係る内視鏡装置の挿入部先端面において照明光学系及び撮像光学系の配置関係を示す説明図である。

【図３】本発明の実施形態に係る内視鏡装置に適用される照明光学系の側面図である。

【図４】本発明の実施形態に係る内視鏡装置に適用される照明光学系の配光テーブルである。

【図５】発明の実施例１に係る内視鏡装置の挿入部の先端の正面を示す概略構成図である。

【図６】本発明の実施例２に係る内視鏡装置の挿入部の先端の正面を示す概略構成図である。

【図７】本発明の実施例３に係る内視鏡装置の挿入部の先端の正面を示す概略構成図である。

【図８】本発明の実施例４に係る内視鏡装置の挿入部の先端の正面を示す概略構成図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 9】本発明の実施例 5 に係る内視鏡装置の挿入部の先端の正面を示す概略構成図である。

【図 10】本発明の実施例 1 乃至実施例 5 に係る各種データをまとめた図表である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

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、内視鏡装置の挿入部 1 の先端部正面を示しており、図 1 に示すように、挿入部 1 には、図示しない光源から出射されライトガイドファイバ 11（図 3 参照）を介して供給された照明光を観察対象に配光する照明光学系 2、観察対象の画像を撮像する撮像光学系 3、撮像光学系 3 に対して洗浄用の流体や空気を供給するノズル 4 及び鉗子やプロープ等の処置用器具を導出させるチャンネル 5、及び、挿入部 1 内の物理的構造物に起因して生じる突出部 6 が設けられている。

10

【0022】

図 2 は、照明光学系 2 及び撮像光学系 3 の配置関係を示す説明図であり、図 2 においては照明光学系 2 及び撮像光学系 3 以外の他の構造物の図示を省略している。被写体の壁面を適切に照らしながらハレーションを抑制するには、例えば、挿入部 1 が当該壁面に接した際に照明光学系 2 と壁面とがある程度離間していることや、照明光学系 2 を配置する方向の撮像光学系 3 の視野角が低くなることなどが必要となる。そこで、挿入部 1 の先端面において、照明光学系 2 を撮像光学系 3 に対して以下の条件を満たすように配置する。

20

$$1 \quad \varphi^2 / g(\omega, R)^2 \geq 30 \quad \cdots (1)$$

ここで、 φ は挿入部の先端面の外径であり、 $g(\omega, R)$ は、挿入部 1 の先端面において、撮像光学系 3 の中心から何れかの照明光学系 2 の中心を通り挿入部 1 の先端面の外縁までの距離撮像光学系のレンズ面の有効径を除いた距離 R と撮像光学系の画角 ω とから定まる光軸方向の観察距離である。

【0023】

すなわち、 R は、図 2 (A) に示すように、撮像光学系 3 と何れかの照明光学系 2 との中心間距離 r と、この r を挿入部の先端面の外周部まで延長した部分 r' とを加えた距離に、撮像光学系 3 のレンズ面の有効径 r'' を除いた距離であり、 $R = r + r' - r''$ で表わされる。従って、 $g(\omega, R)$ は、 R と撮像光学系 3 の画角 ω とから定まる光軸方向の観察距離である。このとき、照明光学系 2 が被写体の壁面を照らす角度は、 $\tan \theta = r' / g(\omega, R)$ を満たす。

30

【0024】

図 2 (B) に示すように、挿入部 1 の先端面に対して照明光学系 2 が傾いて配置される場合には、その傾き量 ξ を考慮して θ を $\theta - \xi$ に置き換える。

【0025】

条件式 (1) を満たすように照明光学系 2 を配置することで、撮像光学系 3 に対して照明光学系 2 が適切に配置される。従って、例えば、挿入部先端が被写体の壁面に接した際にも、照明光学系 2 と被写体の壁面との距離を適切に保つことができると共に、照明光学系 2 を配置した方向の撮像光学系 3 の視野角を低く保つことができるので、撮像光学系 3 による強い反射光の観察を抑制し、その結果ハレーションを抑制しつつ、被写体を良好に観察することができる。

40

【0026】

条件式 (1) の上限を超えると、ハレーションを抑制する効果が低減し、被写体の正確な情報を得られないことがある。その結果、病変部の観察が困難になる虞がある。一方、条件式 (1) の下限を超えると、ハレーションを抑制する効果は向上するが、被写体が、例えば平面であるような場合には、照明光学系 2 による配光性能が低下する虞がある。

【0027】

このため、下記の条件式 (2) を満たすことがより好ましく、

$$1.4 \quad \varphi^2 / g(\omega, R)^2 \geq 24 \quad \cdots (2)$$

50

また、下記の条件式(3)を満たすことが更に好ましい。

$$1.8 \quad \varphi^2 / g(\omega, R)^2 \leq 1.8 \quad \dots \quad (3)$$

【0028】

また、照明光学系の角度特性に起因した被写体への過剰な配光が防止するために、照明光学系2を、その球面配光照射度関数を $f(\theta)$ とした場合に、次の条件式(4)を満たすように配置する。

$$0.9 \quad \varphi^2 / g(\omega, R)^2 \times f(\theta) \leq 2.5 \quad \dots \quad (4)$$

ここで、 θ は $g(\omega, R)$ 及び照明光学系2の中心を通る線分と、当該照明光学系2の光軸とが成す角度であり(図2(B)の θ 参照)、球面配光照射度関数 $f(\theta)$ は、照明光学系2を基準として球面物体を照らしたときの照度を示す関数であって、照明光学系2の中心からの射出角が 0° のときの照度を1とした場合に、照明光学系2の射出角の範囲における照度分布を示す関数である。

【0029】

条件式(4)の上限を超えると、照明光の被写体からの強い反射光によるハレーションが生じる頻度が高くなる虞がある。一方、条件式(4)の下限を超えると、被写体が例えば、平面であるような場合には、照明光学系2による配光性能が低下する虞がある。

【0030】

このため、次の条件式(5)を満たすように照明光学系2を配置することがより好ましく、

$$1.2 \quad \varphi^2 / g(\omega, R)^2 \times f(\theta) \leq 2.0 \quad \dots \quad (5)$$

次の条件式(6)を満たすように照明光学系2を配置することが更に好ましい。

$$1.5 \quad \varphi^2 / g(\omega, R)^2 \times f(\theta) \leq 1.5 \quad \dots \quad (6)$$

【0031】

さらに、一般に、撮像光学系の画角が大きくなるとより強い反射光を観察してしまい、ハレーションが生じやすくなる。このため、撮像光学系3の中心を基準として照明光学系2の中心の方位角のうち、少なくとも一つの方位角 α が、次の条件式(7)を満たすように配置する。

$$0 \leq \alpha \leq 2.5, 5.5 \leq \alpha \leq 9.0 \quad \dots \quad (7)$$

特に、本実施形態においては、後述するように撮像光学系3の撮像範囲を8角としているので、方位角が条件式(7)を満たすようにすることで、対角方向の画角をハレーションが生じにくい範囲内とすることができる。

【0032】

また、照明光学系2の配光が広くなり過ぎることを防止して周辺部における強い反射光の発生を防止するために、照明光学系2の球面配光照射度関数 $f(\theta)$ が次の条件式(8)を満たすようにする。

$$0.30 \leq f(50^\circ) \leq 0.60 \quad \dots \quad (8)$$

条件式(8)の上限を超えるとハレーションが生じやすくなり、下限を超えると十分な配光が得られなくなる。特に、被写体が広い平面部である場合には、照明不足となり良好な観察ができない虞がある。このため、より適切な配光を確保してハレーションを抑制するには、次の条件式(9)を満たすことがより好ましい。

$$0.35 \leq f(50^\circ) \leq 0.55 \quad \dots \quad (9)$$

【0033】

また、照明光学系2と撮像光学系3とは、照明光学系2の配光性能を維持しつつ挿入部先端における他の構造物の物理的干渉を生じさせないために、次の条件式(10)を満たすように配置される。

$$0.4 \leq r / \varphi \leq 1.0 \quad \dots \quad (10)$$

ここで、 φ は先端面の外径であり、 r は撮像光学系3と各照明光学系2との中心間距離である。

以下の条件式(11)を満たすことがより好ましい。

$$0.5 \leq r / \varphi \leq 0.9 \quad \dots \quad (11)$$

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

挿入部 1 の先端面において複数設けられる照明光学系 2 は、中心照度が最小である照明光学系と比して中心照度が最大である照明光学系が、最小の中心照度の 2 倍以下、より好ましくは 1 . 6 倍以下の中心照度であるようにする。特定方向のハレーションを抑制すると共に、特に被写体が平面である場合の近接時における配光の不均一を抑制する。

【 0 0 3 5 】

そして、上記した条件を満たすように配置される照明光学系 2 には、種々の構成を適用することができ、後述する実施例においては、図 3 (A) ~ 図 3 (C) に示す照明光学系 2 a ~ 2 c を適宜組み合わせる適用する例を示した。図 4 に、図 3 (A) ~ 図 3 (C) に示す照明光学系 2 a ~ 2 c の配光テーブルを示した。

10

【 0 0 3 6 】

照明光学系 2 a は、図 3 (A) に示すように、先端部正面側 (図 3 (A) 中左側) を平面とし、光源側 (図 3 (A) 中右側) 凹面とする 1 枚の平凹レンズ 1 0 と、ライトガイドファイバ 1 1 とを備えている。本実施形態においては、レンズ半径 $D = 1 . 7$, 曲率半径 $R_a = 0 . 7 6$ とし、d 線における屈折率 $n_d = 1 . 8 8$ の平凹レンズを適用する。

【 0 0 3 7 】

複数の照明光学系 2 のうち少なくとも 1 つを照明光学系 2 a のような凹レンズの照明光学系とすることにより、照明光学系の球面配光照度関数 $f (\theta)$ の値を小さくすることができるので、被写体への過剰な配光を防止することができて好ましい。これは挿入部 1 の先端面の径が小さい場合に、より有効である。

20

【 0 0 3 8 】

照明光学系 2 b は、図 3 (B) に示すように、先端部正面側 (図 3 (B) 中左側) から光源側 (図 3 (B) 中右側) に向かって、光軸を一致させて並列に配置した平凸レンズ 1 2、両凸レンズ 1 3、ガラスロッド 1 4 及びライトガイドファイバ 1 1 を備えている。

【 0 0 3 9 】

平凸レンズ 1 2 は、先端部正面側を平面とし、光源側を凸面となるように配置されている。本実施形態において、平凸レンズ 1 2 はその曲率半径 $R_{b_1} = 1 . 0 0 7$ とし、屈折率が $n_d = 1 . 8 8$ のガラス製のものを適用する。また両凸レンズは所謂対称両凸レンズであり、両面の曲率半径 $R_{b_2} = 2 . 5 7 9$ とし、屈折率が $n_d = 1 . 8 8$ のガラス製のものを適用する。さらに、ガラスロッド 1 4 には、中心部のコアとコアの周囲を覆うクラッドからなる 2 層構造であり、コアの屈折率 $n_d = 1 . 7 3$ 、クラッドの屈折率 $n_d = 1 . 5 2$ のものを適用する。

30

【 0 0 4 0 】

照明光学系 2 c は、図 3 (C) に示すように、先端部正面側 (図 3 (C) 中左側) を平面とし、光源側 (図 3 (C) 中右側) 凸面とする 1 枚の非球面平凸レンズ 1 5 と、ライトガイドファイバ 1 1 とを備えている。本実施形態においては、非球面平凸レンズ 1 5 の非球面形状 $Z (Y)$ は次式 (1 2) で表わされる。

【 0 0 4 1 】

【 数 1 】

40

$$Z(Y) = \frac{Y^2/R}{1 + \sqrt{1 + PY^2/R^2}} + EY^4 \quad \cdots (12)$$

【 0 0 4 2 】

ここで、Z は光軸の方向、Y は光軸からの高さ、R はレンズの曲率半径、P は円錐係数 k を用いて $P = 1 + k$ で示される係数、E は 4 次の非球面係数であり、 $R = - 0 . 6 7 5$, $P = 0 . 3 7 5$, $E = - 0 . 1$ である。

【 0 0 4 3 】

50

また、照明光学系 2 a ~ 2 c を組み合わせて適用する場合、中心照度が最小である照明光学系と比して中心照度が最大である照明光学系が、最小の中心照度の 2 倍以下の中心照度であるようにする。

複数の照明光学系を有する場合において、何れかの照明光学系が他の照明光学系に対してその中心照度が 2 倍以上となると、特定の方向にハレーションが生じやすくなる傾向がある。また、特に被写体が平面である場合には、近接時に配光が不均一になってしまう。従って、複数の照明光学系を有する場合には、中心照度が最小である照明光学系と比して中心照度が最大である照明光学系が、最小の中心照度の 2 倍以下の中心照度とすることによりハレーションを抑制することができる。中心照度が最小である照明光学系と比して中心照度が最大である照明光学系が、最小の中心照度の 1.6 倍以下の中心照度とすることがより好ましい。

10

【0044】

撮像光学系 3 が広角になるとハレーションが生じやすくなることから、撮像光学系 3 としては、撮像範囲が 8 角のものを適用することができる。その場合には、最大像高に対する半画角 ω_M が次の条件式 (13) を満たすものを適用する。

$$3 < \tan \omega_M < 14 \quad \cdots (13)$$

【0045】

(実施例 1)

図 5 に、本発明の実施例 1 に係る挿入部 1 の先端面を示した。

本実施例は、図 3 (B) の照明光学系 2 b を 2 つ適用した例であり、挿入部 1 の先端面の半径 $\varphi = 4.45 \text{ mm}$ 、図 5 中左側の照明光学系 2 b_L と撮像光学系 3 a との $g_L(\omega, R) = g_L(65.0, 3.58) = 1.67$ 、図 5 中右側の照明光学系 2 b_R と撮像光学系 3 a との $g_R(\omega, R) = g_R(65.0, 4.10) = 1.91$ とした。

20

【0046】

また、照明光学系 2 b_L、2 b_R の $f(\theta)$ は、 $f_L(47.8) = 0.89$ 、 $f_R(44.3) = 0.94$ である。また、方位角 $\alpha_L = 0^\circ$ 、 $\alpha_R = 30^\circ$ であり、照明光学系 2 b_L の $(r, r', r'') = (2.50, 1.84, 0.76)$ 、照明光学系 2 b_R の $(r, r', r'') = (3.00, 1.86, 0.76)$ である。撮像光学系 3 a の撮像範囲は円形であり、 $\tan \omega_M = 2.1$ である。

30

【0047】

(実施例 2)

図 6 に、本発明の実施例 2 に係る挿入部 1 の先端面を示した。

本実施例は、図 3 (B) の照明光学系 2 b を 1 つ、図 3 (C) の照明光学系 2 c を 2 つ適用した例である。挿入部 1 の先端面の半径 $\varphi = 5.90 \text{ mm}$ 、図 6 中左側の照明光学系 2 c_L と撮像光学系 3 b との $g_L(\omega, R) = g_L(74.0, 4.46) = 1.28$ 、図 6 中右側の照明光学系 2 c_R と撮像光学系 3 b との $g_R(\omega, R) = g_R(74.0, 4.84) = 1.39$ 、図 6 中下側の照明光学系 2 b_U と撮像光学系 3 b との $g_U(\omega, R) = g_U(74.0, 6.53) = 1.87$ とした。

【0048】

また、照明光学系 2 c_L、2 c_R は、先端面に対して 8° 外側に傾斜させて配置しており、これを考慮して照明光学系 2 c_L、2 c_R、2 b_U の $f(\theta)$ は、 $f_L(37.1) = 0.71$ 、 $f_R(47.4) = 0.55$ 、 $f_U(60.8) = 0.59$ とした。また、照明光学系 2 c_L、2 c_R、2 b_U のそれぞれの方位角 $\alpha_L = 10^\circ$ 、 $\alpha_R = 10^\circ$ 、 $\alpha_U = 15^\circ$ であり、照明光学系 2 c_L の $(r, r', r'') = (4.00, 1.2, 0.82)$ 、照明光学系 2 c_R の $(r, r', r'') = (3.65, 2.01, 0.82)$ 、照明光学系 2 b_U の $(r, r', r'') = (4.00, 3.35, 0.82)$ である。撮像光学系 3 b の撮像範囲は円形であり、 $\tan \omega_M = 3.5$ である。

40

【0049】

(実施例 3)

図 7 に、本発明の実施例 3 に係る挿入部 1 の先端面を示した。

50

本実施例は、図3(C)の照明光学系2cを2つ適用した例であり、挿入部1の先端面の半径 $\varphi = 4.95 \text{ mm}$ 、図7中左側の照明光学系2c_Lと撮像光学系3cとの $g_L(\omega, R) = g_L(65.0, 3.96) = 1.85$ 、図7中右側の照明光学系2c_Rと撮像光学系3cとの $g_R(\omega, R) = g_R(76.0, 4.29) = 1.07$ とした。

【0050】

また、照明光学系2c_L、2c_Rの $f(\theta)$ は、 $f_L(37.5) = 0.70$ 、 $f_R(56.6) = 0.40$ である。また、照明光学系2c_L、2c_Rのそれぞれの方位角 $\alpha_L = 0^\circ$ 、 $\alpha_R = 15^\circ$ であり、照明光学系2c_Lの $(r, r', r'') = (3.30, 1.42, 0.76)$ 、照明光学系2c_Rの $(r, r', r'') = (3.50, 1.62, 0.83)$ である。撮像光学系3cは広角の撮像光学系を適用しその撮像範囲は8角であり、 $\tan \omega_M = 6.2$ である。

10

【0051】

(実施例4)

図8に、本発明の実施例4に係る挿入部1の先端面を示した。

本実施例は、図3(C)の照明光学系2cを3つ適用した例である。挿入部1の先端面の半径 $\varphi = 5.85 \text{ mm}$ 、図8中左側の照明光学系2c_Lと撮像光学系3dとの $g_L(\omega, R) = g_L(64.0, 4.63) = 2.26$ 、図8中右側の照明光学系2c_Rと撮像光学系3dとの $g_R(\omega, R) = g_R(74.1, 4.38) = 1.25$ 、図8中下側の照明光学系2c_Uと撮像光学系3dとの $g_U(\omega, R) = g_U(56.5, 6.65) = 4.40$ とした。

20

【0052】

また、照明光学系2c_L、2c_R、2c_Uは全て先端面に対して 8° 外側に傾斜させて配置しており、これを考慮して照明光学系2c_L、2c_R、2c_Uの $f(\theta)$ は、 $f_L(30.1) = 0.80$ 、 $f_R(31.7) = 0.78$ 、 $f_U(25.7) = 0.85$ とした。また、照明光学系2b_L、2b_R、2c_Uのそれぞれの方位角 $\alpha_L = 0^\circ$ 、 $\alpha_R = 45^\circ$ 、 $\alpha_U = 30^\circ$ であり、照明光学系2c_Lの $(r, r', r'') = (3.61, 1.77, 0.75)$ 、照明光学系2c_Rの $(r, r', r'') = (3.71, 1.49, 0.82)$ 、照明光学系2c_Uの $(r, r', r'') = (4.40, 2.93, 0.68)$ である。撮像光学系3dは広角の撮像光学系を適用しその撮像範囲は8角であり、 $\tan \omega_M = 6.2$ である。

30

【0053】

(実施例5)

図9に、本発明の実施例5に係る挿入部1の先端面を示した。

本実施例は、図3(A)の照明光学系2aを2つ、図3(C)の照明光学系2bを1つ適用した例である。挿入部1の先端面の半径 $\varphi = 6.60 \text{ mm}$ 、図9中左側の照明光学系2a_Lと撮像光学系3eとの $g_L(\omega, R) = g_L(70.4, 4.28) = 1.52$ 、図9中右側の照明光学系2a_Rと撮像光学系3eとの $g_R(\omega, R) = g_R(73.5, 4.44) = 1.31$ 、図9中下側の照明光学系2b_Uと撮像光学系3eとの $g_U(\omega, R) = g_U(53.0, 7.60) = 5.72$ とした。

40

【0054】

また、照明光学系2a_L、2a_R、2b_Uの $f(\theta)$ は、 $f_L(51.3) = 0.42$ 、 $f_R(56.7) = 0.30$ 、 $f_U(28.3) = 1.00$ とした。また、照明光学系2a_L、2a_R、2b_Uのそれぞれの方位角 $\alpha_L = 13.7^\circ$ 、 $\alpha_R = 30^\circ$ 、 $\alpha_U = 24.4^\circ$ であり、照明光学系2a_Lの $(r, r', r'') = (3.60, 1.90, 1.22)$ 、照明光学系2a_Rの $(r, r', r'') = (3.70, 2.00, 1.25)$ 、照明光学系2b_Uの $(r, r', r'') = (5.44, 3.09, 0.93)$ である。撮像光学系3eは広角の撮像光学系を適用しその撮像範囲は8角であり、 $\tan \omega_M = 6.5$ である。

【0055】

図10に、上記した実施例1～実施例5における各データをまとめた図表を示した。

50

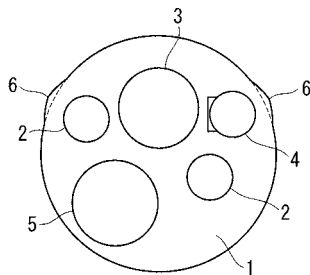
【符号の説明】

【 0 0 5 6 】

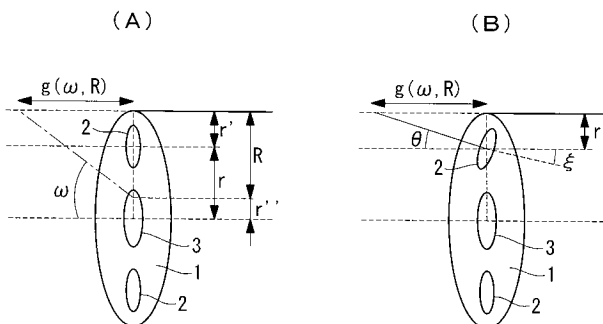
- 1 挿入部
- 2 照明光学系
- 3 撮像光学系
- 4 ノズル
- 5 チャンネル
- 6 突出部
- 10 平凹レンズ
- 11 ライトガイドファイバ
- 12 平凸レンズ
- 13 両凸レンズ
- 14 ガラスロッド
- 15 非球面平凸レンズ

10

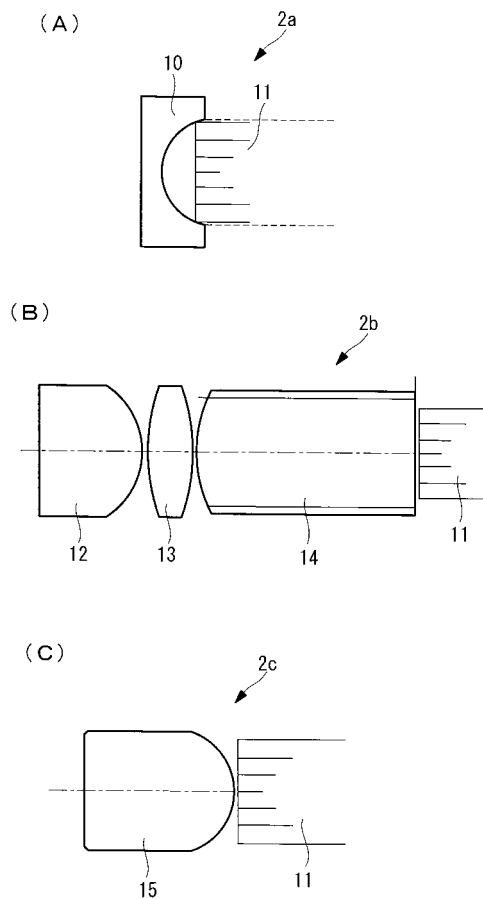
【図 1】



【図 2】



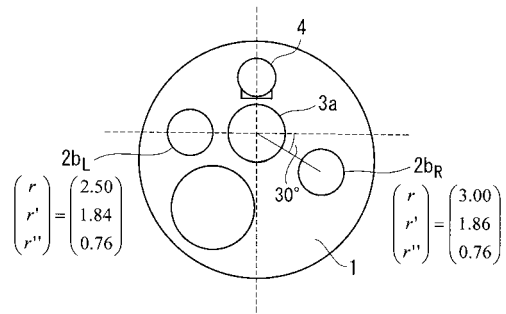
【図 3】



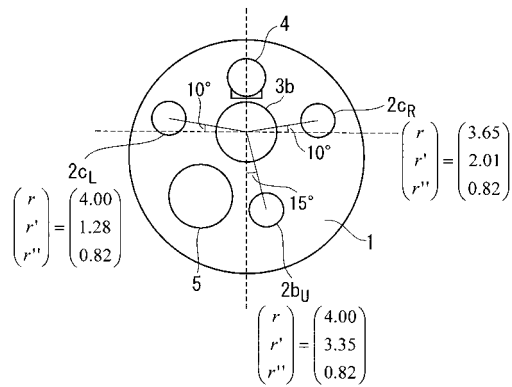
【図 4】

角度 θ	ライトガイド ファイバ	照明光学系 2a	照明光学系 2b	照明光学系 2c
0	1.00	1.00	1.00	1.00
5	0.97	0.99	1.01	0.99
10	0.94	0.98	0.99	0.97
15	0.85	0.97	0.98	0.94
20	0.67	0.95	0.98	0.90
25	0.46	0.91	0.99	0.86
30	0.27	0.85	1.00	0.80
35	0.13	0.77	1.00	0.74
40	0.05	0.68	0.98	0.67
45	0.01	0.57	0.93	0.59
50	0.00	0.45	0.85	0.51
55	0.00	0.33	0.74	0.43
60	0.00	0.23	0.61	0.35
65	0.00	0.16	0.44	0.27
70	0.00	0.11	0.30	0.19
75	0.00	0.09	0.18	0.13
80	0.00	0.06	0.09	0.08
85	0.00	0.04	0.04	0.04
90	0.00	0.00	0.00	0.00

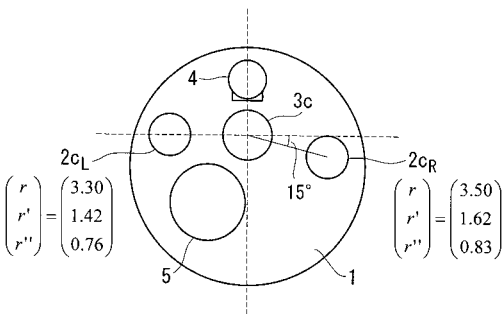
【図 5】



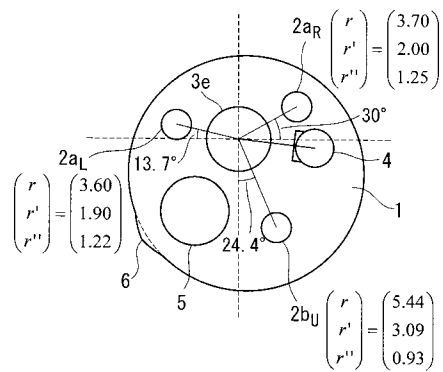
【図 6】



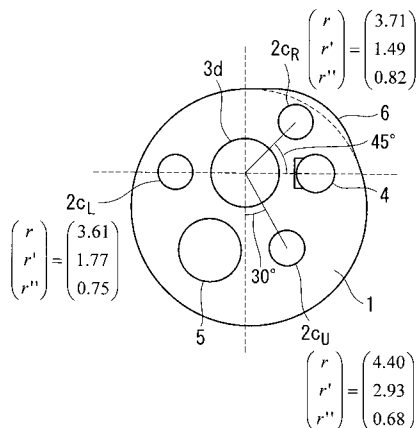
【図 7】



【図 9】



【図 8】



【図 10】

照明	ϕ	α	ω	R	$g(\omega, R)$	θ	$f(\theta)$	$\phi^2/g(\omega, R)^2$	$\phi^2/g(\omega, R)^2 \times f(\theta)$
実施例 1	2bl 4.45	0	65.0	3.58	1.67	47.8	0.89	7.1	6.4
	2br	30	65.0	4.10	1.91	44.3	0.94	5.4	5.1
実施例 2	2cl 5.90	10	74.0	4.46	1.28	37.1	0.71	18.1	10.0
	2cr	10	74.0	4.84	1.39	47.4	0.55	21.2	15.1
	2bu	15	74.0	6.53	1.87	60.8	0.59	9.9	5.9
実施例 3	2cl 4.95	0	65.0	3.96	1.85	37.5	0.70	7.2	5.1
	2cr	15	76.0	4.29	1.07	56.6	0.40	21.4	8.6
実施例 4	2cl 5.85	0	64.0	4.63	2.26	30.1	0.80	6.7	5.4
	2cr	45	74.1	4.38	1.25	31.7	0.78	21.9	17.1
	2cu	30	56.5	6.65	4.40	25.7	0.85	1.8	1.5
実施例 5	2al 6.60	14	70.4	4.28	1.52	51.3	0.42	18.8	7.8
	2ar	30	73.5	4.44	1.31	56.7	0.30	25.3	7.6
	2bu	24	53.0	7.60	5.72	28.3	1.00	1.3	1.3

【手続補正書】

【提出日】平成25年7月10日(2013.7.10)

【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撮像光学系と、
前記挿入部の先端に設けられ、光源から出射された照明光を前記観察対象に配光する複
数の照明光学系と、を備え、

前記挿入部の先端面において、各前記照明光学系と撮像光学系とが次の条件式(1)を
満たすように配置されている内視鏡装置。

$$1 \quad \phi^2 / g(\omega, R)^2 \leq 30 \quad \cdots (1)$$

ここで、 ϕ は挿入部の先端面の半径であり、

$g(\omega, R)$ は、前記先端面において、前記撮像光学系の中心から当該前記照明光学系
の中心を通り前記先端面の外縁までの距離に前記撮像光学系のレンズ面の有効径を除いた
距離 R と撮像光学系の画角 ω とから定まる光軸方向の観察距離である。

【請求項 2】

各前記照明光学系の球面配光照射度関数を $f(\theta)$ とした場合に、次の条件式(2)を満
たす請求項 1 に記載の内視鏡装置。

$$0.9 \leq \phi^2 / g(\omega, R)^2 \times f(\theta) \leq 25 \quad \cdots (2)$$

ここで、 θ は $g(\omega, R)$ 及び当該前記照明光学系の中心を通る線分と、当該照明光学
系の光軸とが成す角度であり、球面配光照射度関数 $f(\theta)$ は、前記照明光学系を基準とし

て球面物体を照らしたときの照度を示す関数であって、前記照明光学系の中心からの射出角が 0° のときの照度を 1 とした場合に、前記照明光学系の射出角の範囲における照度分布を示す関数である。

【請求項 3】

撮像範囲が 8 角である請求項 1 又は請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記撮像光学系の中心を基準とした各前記照明光学系の中心の方位角のうち、少なくとも一つの方位角 α が、次の条件式 (3) を満たす請求項 3 に記載の内視鏡装置。

$$0 \leq \alpha \leq 55, \quad 55 \leq \alpha \leq 90 \quad \cdots \quad (3)$$

【請求項 5】

複数の前記照明光学系のうち、少なくとも 1 つが凹レンズからなる請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

各前記照明光学系の球面配光照度関数 $f(\theta)$ が次の条件式 (4) を満たす請求項 1 乃至請求項 5 の何れか 1 項に記載の内視鏡装置。

$$0.30 \leq f(50^\circ) \leq 0.60 \quad \cdots \quad (4)$$

【請求項 7】

前記撮像光学系が、次の条件式 (5) を満たす請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 項に記載の内視鏡装置。

$$3 < \tan \omega_M < 14 \quad \cdots \quad (5)$$

ここで、 ω_M は、前記撮像光学系における最大像高に対する半画角である。

【請求項 8】

前記挿入部の先端面において、該先端面の半径 φ と前記撮像光学系と各前記照明光学系との中心間距離 r とが次の条件式 (6) を満たす請求項 1 乃至請求項 7 の何れか 1 項に記載の内視鏡装置。

$$0.4 \leq r / \varphi \leq 1.0 \quad \cdots \quad (6)$$

【請求項 9】

複数の前記照明光学系うち、中心照度が最小である照明光学系と比して中心照度が最大である照明光学系が、前記最小の中心照度の 2 倍以下の中心照度である請求項 1 乃至請求項 8 の何れか 1 項に記載の内視鏡装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

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撮像光学系と、前記挿入部の先端に設けられ、光源から出射された照明光を前記観察対象に配光する複数の照明光学系と、を備え、前記挿入部の先端面において、各前記照明光学系と撮像光学系とが次の条件式 (1) を満たすように配置されている内視鏡装置を提供する。

$$1 \leq \varphi^2 / g(\omega, R) \leq 30 \quad \cdots \quad (1)$$

ここで、 φ は挿入部の先端面の半径であり、

$g(\omega, R)$ は、前記先端面において、前記撮像光学系の中心から当該前記照明光学系の中心を通り前記先端面の外縁までの距離に前記撮像光学系のレンズ面の有効径を除いた距離 R と撮像光学系の画角 ω とから定まる光軸方向の観察距離である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本発明の一態様において、前記挿入部の先端面において、該先端面の半径 ϕ と前記撮像光学系と各前記照明光学系との中心間距離 r とが次の条件式(6)を満たすことが好ましい。

$$0.4 \leq r / \phi \leq 1.0 \quad \cdots (6)$$

このようにすることで、より適切にハレーションを抑制することができる。すなわち、条件式(6)の上限を超えるとハレーションが生じやすくなり、下限を超えるとハレーションは抑制するものの、照明光学系による配光性能が低下したり、挿入部先端において構造物の物理的干渉が起こりやすくなる。このため、先端面の半径 ϕ と前記撮像光学系と各前記照明光学系との中心間距離 r とが条件式(6)を満たすことで、より適切にハレーションを抑制することができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

図2は、照明光学系2及び撮像光学系3の配置関係を示す説明図であり、図2においては照明光学系2及び撮像光学系3以外の他の構造物の図示を省略している。被写体の壁面を適切に照らしながらハレーションを抑制するには、例えば、挿入部1が当該壁面に接した際に照明光学系2と壁面とがある程度離間していることや、照明光学系2を配置する方向の撮像光学系3の視野角が低くなることなどが必要となる。そこで、挿入部1の先端面において、照明光学系2を撮像光学系3に対して以下の条件を満たすように配置する。

$$1 \leq \phi^2 / g(\omega, R) \leq 30 \quad \cdots (1)$$

ここで、 ϕ は挿入部の先端面の半径であり、 $g(\omega, R)$ は、挿入部1の先端面において、撮像光学系3の中心から何れかの照明光学系2の中心を通り挿入部1の先端面の外縁までの距離撮像光学系のレンズ面の有効径を除いた距離 R と撮像光学系の画角 ω とから定まる光軸方向の観察距離である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

また、照明光学系2と撮像光学系3とは、照明光学系2の配光性能を維持しつつ挿入部先端における他の構造物の物理的干渉を生じさせないために、次の条件式(10)を満たすように配置される。

$$0.4 \leq r / \phi \leq 1.0 \quad \cdots (10)$$

ここで、 ϕ は先端面の半径であり、 r は撮像光学系3と各照明光学系2との中心間距離である。

以下の条件式(11)を満たすことがより好ましい。

$$0.5 \leq r / \phi \leq 0.9 \quad \cdots (11)$$

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/071050

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/00(2006.01)i, G02B23/26(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, G02B23/26

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
X Y	JP 2006-20804 A (Olympus Corp.), 26 January 2006 (26.01.2006), paragraphs [0013] to [0014], [0026]; fig. 2, 4 & US 2007/0106120 A1 & EP 1764029 A1 & WO 2006/004124 A1 & KR 10-2007-0027685 A & CN 1976623 A	1-4, 8 7
X	JP 2000-37345 A (Fuji Photo Optical Co., Ltd.), 08 February 2000 (08.02.2000), paragraphs [0013], [0020] to [0021]; fig. 2, 5, 8 & US 6251068 B1	1-2, 5, 8-9

☒ 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
27 November, 2012 (27.11.12)Date of mailing of the international search report
04 December, 2012 (04.12.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/071050

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2006-72098 A (Olympus Corp.), 16 March 2006 (16.03.2006), paragraphs [0047], [0050], [0055]; fig. 2, 8, 14 & US 2006/0052668 A1	1-2, 6, 8
X	JP 2001-166223 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 22 June 2001 (22.06.2001), entire text; all drawings & US 2001/0003142 A1	1-2, 8
Y	JP 2009-276371 A (Olympus Medical Systems Corp.), 26 November 2009 (26.11.2009), paragraphs [0026] to [0030] & US 2009/0278920 A1	7
A	JP 2001-13422 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 19 January 2001 (19.01.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/071050

The description in claim 1 has "ø is the outside diameter of a tip surface of an insertion part." However, in all of the embodiments of the invention described in the specification, ø is described as being the radius of the tip surface of the insertion part. Furthermore, in the specification, there is no disclosure of the process and basis for deriving the conditional equations that include ø, and in the drawings, no drawing is shown which shows ø or in which the meaning of the conditional equations that include ø can be read. Therefore, the ø recited in the claims cannot be identified as being either the outside diameter or the radius of the tip surface of the insertion part from the content described in the claims, specification, and drawings in this international application, and the meaning of the conditional equations (1), (2), and (6) recited in the claims cannot be understood clearly.

Thus, the search of the invention described in the claims was conducted without considering the content of conditional equations (1), (2), and (6).

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2012/071050	
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, G02B23/26(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, G02B23/26			
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 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012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	
X Y	JP 2006-20804 A（オリンパス株式会社） 2006.01.26, 段落[0013]-[0014], [0026], 第2,4図 & US 2007/0106120 A1 & EP 1764029 A1 & WO 2006/004124 A1 & KR 10-2007-0027685 A & CN 1976623 A	1-4, 8 7	
X	JP 2000-37345 A（富士写真光機株式会社） 2000.02.08, 段落[0013], [0020]-[0021], 第2, 5, 8図 & US 6251068 B1	1-2, 5, 8-9	
☒ 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 27.11.2012		国際調査報告の発送日 04.12.2012	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 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） 原 俊文	2Q 4078 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 2 / 0 7 1 0 5 0
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
X	JP 2006-72098 A (オリンパス株式会社) 2006.03.16, 段落[0047], [0050], [0055], 第2, 8, 14 図 & US 2006/0052668 A1	1-2, 6, 8
X	JP 2001-166223 A (オリンパス光学工業株式会社) 2001.06.22, 全文, 全図 & US 2001/0003142 A1	1-2, 8
Y	JP 2009-276371 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2009.11.26, 段落[0026]-[0030] & US 2009/0278920 A1	7
A	JP 2001-13422 A (オリンパス光学工業株式会社) 2001.01.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2012/071050

請求項1に「 ϕ は挿入部の先端面の外径であり」と記載されている。しかしながら、明細書に記載された発明の実施例すべてにおいて、 ϕ は挿入部の先端面の半径であると説明されている。また、明細書において、 ϕ を含む条件式が導出される過程や根拠は一切開示されておらず、図面にも、 ϕ が示すもの及び ϕ を含む条件式の意味を読み取ることができる図は示されていない。したがって、この国際出願の請求の範囲、明細書及び図面に記載された内容からは、請求の範囲に記載された ϕ が、挿入部の先端面の外径又は半径のいずれであるのか特定することができず、請求の範囲に記載された条件式(1)、(2)及び(6)の意味内容を明確に把握することができない。

よって、調査は、請求の範囲に記載された発明について、条件式(1)、(2)及び(6)の内容を考慮せずに行った。

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, 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN

(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	JPWO2013035522A1	公开(公告)日	2015-03-23
申请号	JP2013531590	申请日	2012-08-21
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	曾根伸彦		
发明人	曾根 伸彦		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/05 A61B1/06 G02B23/2469		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/00.300.U		
F-TERM分类号	4C161/AA04 4C161/FF40 4C161/FF46		
代理人(译)	上田邦夫 藤田 考晴		
优先权	2011196215 2011-09-08 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

通过抑制光晕而不降低配光性能，可以进行良好的观察。在内窥镜装置的插入部（1）的前端设置有用于观察观察对象的摄像光学系统（3）以及从设置在插入部（1）的前端的光源发出的照明光。多个照明光学系统（2）用于将光分配给观察对象，并且在插入部分（1）的远端表面，每个照明光学系统（2）和成像光学系统（3）是提供一种内窥镜装置，其被布置为满足条件表达式（1）。 $1 \leq \phi^2 / g(\omega, R) \leq 30$ （1）在此， ϕ 是插入部1的顶端面的外径。 $g(\omega, R)$ 是成像光学系统（3），其从成像光学系统（3）的中心到尖端表面上的远端表面的外边缘，穿过照明光学系统（2）的中心。）是在光轴方向上的观察距离，由将透镜表面的有效直径除以成像光学系统（3）的视角（ ω ）而获得的距离（R）确定。

