

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/006505

発行日 平成29年4月27日(2017. 4. 27)

(43) 国際公開日 平成28年1月14日(2016. 1. 14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 13/04 (2006.01)	G02B 13/04	2H040
G02B 23/26 (2006.01)	G02B 23/26 C	2H087
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 300Y	4C161

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

出願番号	特願2016-501699 (P2016-501699)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2015/068927		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成27年6月30日 (2015. 6. 30)		東京都八王子市石川町2951番地
(11) 特許番号	特許第5945649号 (P5945649)	(74) 代理人	100118913
(45) 特許公報発行日	平成28年7月5日 (2016. 7. 5)		弁理士 上田 邦生
(31) 優先権主張番号	特願2014-141517 (P2014-141517)	(72) 発明者	浪井 泰志
(32) 優先日	平成26年7月9日 (2014. 7. 9)		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
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	福島 郁俊
			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
		Fターム (参考)	2H040 BA15 CA23 CA24 CA25
			2H087 KA10 PA08 PA18 PB09 QA03
			QA07 QA19 QA21 QA26 QA34
			QA42 QA46 RA32 RA41
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡対物光学系

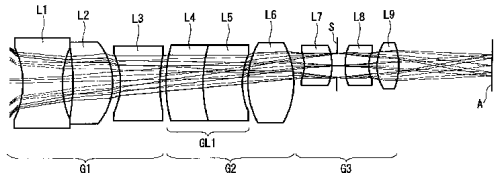
(57) 【要約】

広画角でありながら立体視可能であり、F値を小さくすると共にケラレの少ない小型の内視鏡対物光学系を提供する。

物体側から順に、負の第1レンズ群 (G1) と、正の第2レンズ群 (G2) と、視差方向に並列に配置され視差を有する2つの光学像を結像させる一対の第3レンズ群 (G3) とからなり、該第3レンズ群に夫々絞り (S) が配置され、以下の条件式 (1) を満足する内視鏡対物光学系を提供する。

$$F_{ob_n} / F_{ob_p} > -0.5 \quad \dots (1)$$

但し、 F_{ob_n} は第1レンズ群の焦点距離であり、 F_{ob_p} は第2レンズ群の焦点距離である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物体側から順に、負の第 1 レンズ群と、正の第 2 レンズ群と、視差方向に並列に配置され視差を有する 2 つの光学像を結像させる一対の第 3 レンズ群とからなり、

該第 3 レンズ群に夫々絞りが配置され、

以下の条件式 (1) を満足する内視鏡対物光学系。

$$F o b _ n / F o b _ p > - 0 . 5 \quad \cdots (1)$$

但し、 $F o b _ n$ は第 1 レンズ群の焦点距離であり、 $F o b _ p$ は第 2 レンズ群の焦点距離である。

【請求項 2】

10

以下の条件式 (2) を満足する請求項 1 記載の内視鏡対物光学系。

$$f s / f b < 2 . 5 \quad \cdots (2)$$

但し、 $f s$ は絞りの位置から結像面までの距離であり、 $f b$ は最終レンズから結像面までの距離である。

【請求項 3】

各前記第 3 レンズ群から結像面までの間に、2 つの反射面を有する反射光学系が夫々配置される請求項 1 又は請求項 2 記載の内視鏡対物光学系。

【請求項 4】

以下の条件式 (3) を満足する請求項 3 記載の内視鏡対物光学系。

$$f b / i h y > 4 \quad \cdots (3)$$

20

但し、 $f b$ は最終レンズから結像面までの距離であり、 $i h y$ は視差方向の最大の像高である。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、対物光学系に関し、特に、医療用内視鏡に適用される内視鏡対物光学系に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、1 つの撮像素子に視差を有する 2 つの光学像を結像させて立体視を行うための対物光学系が提案されている。

30

このような対物光学系の一例として、特許文献 1 には、物体側から順に左右共通 (2 つの視差方向) の前群光学系と、左右一対の結像光学系とを備える対物光学系が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 8 - 8 2 7 6 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

ところで、広角かつ立体視可能な対物光学系においては、対物光学系全体の小型化が求められており、2 つの視差のある光学像を 1 つの撮像素子により近接して結像させることが要求される。また、高画素の内視鏡に適用する場合には、撮像素子のピッチ間隔が小さくなるため、より明るく F 値が小さくなることが要求される。

しかしながら、特許文献 1 の対物光学系では、後段の左右一対の結像光学系が並列に配置されており、より高画素を実現するために F 値を小さくしようとすると、レンズ径が大きくなる。従って、光束のケラレがなく、分解能の低下を防止するためには、二つの結像光学系の間隔を広くする必要が生じる。上記したいずれの場合も小型化の要請に悖ることとなる。

50

【 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、広画角でありながら立体視可能であり、F値を小さくすると共にケラレの少ない小型の内視鏡対物光学系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。

本発明の一態様は、物体側から順に、負の第1レンズ群と、正の第2レンズ群と、視差方向に並列に配置され視差を有する2つの光学像を結像させる一対の第3レンズ群とからなり、該第3レンズ群に夫々絞りが配置され、以下の条件式(1)を満足する内視鏡対物光学系を提供する。

$$F o b _ n / F o b _ p > - 0 . 5 \quad \cdots (1)$$

但し、 $F o b _ n$ は第1レンズ群の焦点距離であり、 $F o b _ p$ は第2レンズ群の焦点距離である。

【 0 0 0 7 】

本態様において、条件式(1)は、第1レンズ群の焦点距離と第2レンズ群の焦点距離との比率に関する条件を定めたものであり、第1レンズ群の焦点距離を短くすることで全角で90度以上の広角の対物光学系とすることができる。また、絞りを第3レンズ群に夫々配置することで第3レンズ群における光束径を小さくすることができるので、広画角でありながら立体視可能であり、F値を小さくすると共にケラレを少なくすることができる。

【 0 0 0 8 】

上記態様において、以下の条件式(2)を満足することが好ましい。

$$f s / f b < 2 . 5 \quad \cdots (2)$$

但し、 $f s$ は絞りの位置から結像面までの距離であり、 $f b$ は最終レンズから結像面までの距離である。

このように絞りの位置を条件式(2)の範囲とすることで、光束径をより小さくすることができる。

【 0 0 0 9 】

また、上記態様において、各前記第3レンズ群から結像面までの間に、2つの反射面を有する反射光学系が夫々配置されることが好ましい。

このように2つの反射面を有する反射光学系を適用することで、1つの撮像素子に2つの視差のある光学像をより近接して結像することが可能となる。

【 0 0 1 0 】

また、上記態様において、以下の条件式(3)を満足することが好ましい。

$$f b / i h y > 4 \quad \cdots (3)$$

但し、 $f b$ は最終レンズから結像面までの距離であり、 $i h y$ は視差方向の最大の像高である。

このようにすることで、反射光学系において光束にケラレが生じることを防止することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、広画角でありながら立体視可能であり、F値を小さくすると共にケラレの少ない小型の内視鏡対物光学系を提供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 2 】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る内視鏡対物光学系の全体構成を示す断面図である。

【図2】本発明の第2の実施形態に係る内視鏡対物光学系の全体構成を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 3】本発明の第 1 の実施形態の一実施例に係る内視鏡対物光学系の全体構成を示す断面図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態の他の実施例に係る内視鏡対物光学系の全体構成を示す断面図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施形態の一実施例に係る内視鏡対物光学系の全体構成を示す断面図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施形態の他の実施例に係る内視鏡対物光学系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】

【0013】

10

(第 1 の実施形態)

以下に、本発明の第 1 の実施形態に係る内視鏡対物光学系について図面を参照して説明する。

図 1 は、内視鏡対物光学系の全体構成を示す断面図を示している。図 1 に示すように、内視鏡対物光学系は、物体側から順に、複数のレンズ群、すなわち、負の第 1 レンズ群 G 1 と、正の第 2 レンズ群 G 2 と、視差方向に並列に配置され視差を有する 2 つの光学像を結像させる一対の第 3 レンズ群 G 3 とを備えている。なお、本実施形態においては、説明の便宜上、第 3 レンズ群 G 3 の視差方向の一対の光学系のうち、一方のみを図示している。

【0014】

20

第 1 レンズ群は、物体側から順に第 1 レンズ L 1、第 2 レンズ L 2 及び第 3 レンズ L 3 を備え、全体として負の屈折力を有している。

第 2 レンズ群 G 2 は、物体側から順に第 4 レンズ L 4 と第 5 レンズ L 5 との接合レンズ C L 1 と、第 6 レンズ L 6 とからなり、全体として正の屈折力を有している。

【0015】

第 3 レンズ群 G 3 は、互いに視差方向に並列に配置され、それぞれ被写体から第 1 レンズ群 G 1 及び第 2 レンズ群 G 2 を介して入射される光を集光し、撮像素子の受光面 A に集光した光を入射させる。第 3 レンズ群 G 3 は、物体側から順に第 7 レンズ L 7、絞り S、第 8 レンズ L 8 及び第 9 レンズ L 9 からなる。図 1 においては、2 つの第 3 レンズ群 G 3 の内、一方のみを示し、他方の図示を省略している。

30

【0016】

また、本実施形態に係る内視鏡対物光学系は、以下の条件式 (1) を満たすように構成されている。

$$F o b _ n / F o b _ p > - 0 . 5 \quad \cdots (1)$$

但し、 $F o b _ n$ は第 1 レンズ群 G 1 の焦点距離であり、 $F o b _ p$ は第 2 レンズ群 G 2 の焦点距離である。

【0017】

条件式 (1) は、第 1 レンズ群 G 1 の焦点距離と第 2 レンズ群 G 2 の焦点距離との比率に関する条件を定めたものであり、第 1 レンズ群 G 1 の焦点距離を短くすることで全角で 90° 以上の広角の内視鏡対物光学系とすることができる。また、絞りを第 3 レンズ群 G 3 に夫々配置することで第 3 レンズ群 G 3 における光束径を小さくすることができ、広画角でありながら立体視可能であり、F 値を小さくすると共にケラレを少なくすることができる。

40

【0018】

条件式 (1) を満たさない場合、第 1 レンズ群 G 1 と第 2 レンズ群 G 2 による負のパワーが小さくなる。このため、広角の条件を満足するには、第 3 レンズ群 G 3 の位置を第 1 レンズ群 G 1 と第 2 レンズ群 G 2 の光軸から視差方向により離れた位置にするか、第 3 レンズ群 G 3 の第 7 レンズ L 7 から第 2 レンズ群 G 2 の第 6 レンズ L 6 に向かう光束を広げる必要がある。しかし、いずれの場合にも、第 6 レンズ L 6 での光束径が大きくなるので、レンズ系全体が大きくなり、更に、第 2 レンズ群 G 2 でのレンズ中心から遠い位置での

50

収差を補正しなければならず、高画素に対応した性能を満足することが難しくなる。

【 0 0 1 9 】

また、内視鏡対物光学系は、条件式 (2) を満足するように構成されている。

$$f_s / f_b < 2.5 \quad \cdots (2)$$

但し、 f_s は絞り S の位置から結像面 (受光面 A) までの距離であり、 f_b は最終レンズである第 9 レンズ L 9 から結像面までの距離である。

【 0 0 2 0 】

条件式 (2) は、絞り S の位置についての範囲を定めたものであり、絞り S を条件式 (2) の範囲に配置することで、光束径をより小さくすることができる。

条件式 (2) を満たさない場合、絞り S から結像面までの距離が長くなるために、第 3 レンズ群 G 3 の第 8 レンズ L 8 や第 9 レンズ L 9 における光束径が大きくなってしまふ。従って、第 3 レンズ群 G 3 において、光束のケラレが生じ、高画素に対応することが難しくなる。

10

【 0 0 2 1 】

このように、本実施形態によれば、第 1 レンズ群 G 1 の焦点距離を短くすることで、全角で 90 ° 以上の広角の内視鏡対物光学系とすることができ、絞り S を第 3 レンズ群 G 3 の所定の範囲に夫々配置することで第 3 レンズ群 G 3 における光束径を小さくすることができ、広画角でありながら立体視可能であり、F 値を小さくすると共にケラレを少なくすることができる。

【 0 0 2 2 】

20

(第 2 の実施形態)

また、本発明の第 2 の実施形態として、内視鏡対物光学系を以下のように構成することもできる。

本実施形態に係る内視鏡対物光学系は、図 2 に示すように、物体側から順に、負の第 1 レンズ群 G 1、正の第 2 レンズ群 G 2、視差方向に並列に配置され視差を有する 2 つの光学像を結像させる一対の第 3 レンズ群 G 3 及び 2 つの反射面を有する反射光学系 P からなる。つまり、反射光学系 P が、第 3 レンズ群 G 3 から結像面 A の間に設けられている。また、本実施形態では、第 3 レンズ群 G 3 において、絞り S は、最も物体側のレンズである第 7 レンズ L 7 の物体側に配置されている。

30

【 0 0 2 3 】

また、本実施形態に係る内視鏡対物光学系は、上記した条件式 (1) 及び (2) の他、以下の条件式 (3) を満たすように構成されている。

$$f_b / i_{hy} > 4 \quad \cdots (3)$$

但し、 f_b は最終レンズである第 9 レンズ L 9 から結像面 A までの距離であり、 i_{hy} は視差方向の最大の像高である。

【 0 0 2 4 】

2 つの反射面を有する反射光学系 P を適用することで、1 つの撮像素子に 2 つの視差のある光学像をより近接して結像することが可能となり、条件式 (3) を満たすことで、反射光学系 P において光束にケラレが生じることを防止することができる。

40

【 実施例 】

【 0 0 2 5 】

続いて、上述した何れかの実施形態に係る内視鏡対物光学系の実施例 1 ~ 実施例 4 について、図 3 ~ 図 6 を参照して説明する。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_e は e 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。

【 0 0 2 6 】

(実施例 1)

第 1 の実施形態の一実施例に係る内視鏡対物光学系の全体構成を示す断面図を図 3 に示す。

実施例 1 に係る内視鏡対物光学系は、物体側より順に、負の第 1 レンズ群と正の第 2 レ

50

ンズ群と視差方向に配置された一対の第3レンズ群とから構成されている。また、絞りSは第3レンズ群の最も物体側に配置されたレンズの像面側に配置されている。

本実施例1に係る内視鏡対物光学系のレンズデータを以下に示す。

【0027】

レンズデータ

面番号	r	d	N e	v d	
物体面		15			
1	-3.80837	1.5	1.883	40.7645	
2	4.14645	0.400822			
3	-9.69475	1.50498	1.76182	26.5174	10
4	-2.85208	0.288			
5	-3.27565	1.50498	1.63854	55.3792	
6	6.22293	0.226368			
7	6.83208	1.41587	1.84666	23.7775	
8	6.75522	1.46717	1.7495	35.3319	
9	3.18333	0.214991			
10	3.73937	1.72575	1.603	65.4427	
11	-3.71946	0.392832			
12	-1.7681	1.04509	1.54072	47.2264	
13	-2.48904	0.209019			20
14(絞り)		0.298598			
15	2.5571	0.895795	1.92286	18.8966	
16	1.45226	0.298598			
17	1.98468	0.82944	1.62041	60.2887	
18	-3.11608	3.503161			
19(像面)					

【0028】

各種データ

第1レンズ群の焦点距離 F o b __ n	- 1 . 4 2 6 6 mm	
第2レンズ群の焦点距離 F o b __ p	5 . 6 0 0 4 3 mm	30
結像面から絞りまでの距離 f s	5 . 8 2 5 6 mm	
最終レンズから結像面までの距離 f b	3 . 5 0 3 1 6 1 mm	
視差方向の最大像高 i h y	0 . 4 5 mm	
第3レンズ群の光軸と第1、第2レンズ群の光軸とのずれ量	0 . 7 2 mm	
F 値	4	
画角	5 9 . 9 4 3 3 °	
F o b __ n / F o b __ p	- 0 . 2 5 4 7 3 0 4 4	
f s / f b	1 . 6 6 2 9 5 5 2 5 7	
f b / i h y	7 . 7 8 4 8 0 2 2 2 2	

【0029】

40

(実施例2)

第1の実施形態の他の実施例に係る内視鏡対物光学系の全体構成を示す断面図を図4に示す。

本実施例に係る内視鏡対物光学系は、物体側より順に、負の第1レンズ群と正の第2レンズ群と視差方向に配置された一対の第3レンズ群とから構成されている。また、絞りSは、第3レンズ群の最も像面側に配置されたレンズの物体側に隣接して配置されている。

本実施例2に係る内視鏡対物光学系のレンズデータを以下に示す。

【0030】

レンズデータ

面番号	r	d	N e	v d	50
-----	---	---	-----	-----	----

物体面		15		
1	-6.95702	1.5	1.883	40.7645
2	2.98074	0.689341		
3	-11.5723	1.7935	1.76182	26.5174
4	-2.83423	0.288		
5	-2.74912	1.7935	1.63854	55.3792
6	11.0428	0.514887		
7	10.0787	1.70439	1.84666	23.7775
8	7.26287	1.75569	1.7495	35.3319
9	4.59815	0.214991		
10	5.33836	2.01427	1.603	65.4427
11	-4.52516	0.392832		
12	-1.47378	1.04509	1.54072	47.2264
13	-2	0.209019		
14	2.70984	0.895795	1.92286	18.8966
15	1.49409	0.298598		
16(絞り)		0.1		
17	2.19475	0.82944	1.62041	60.2887
18	-2.97994	3.68799		
19(像面)				

10

20

【0031】

第1レンズ群の焦点距離 F_{ob_n} - 1.61395 mm
 第2レンズ群の焦点距離 F_{ob_p} 7.10026 mm
 結像面から絞りまでの距離 f_s 4.61743 mm
 最終レンズから結像面までの距離 f_b 3.68799 mm
 視差方向の最大像高 i_{hy} 0.45 mm
 第3レンズ群の光軸と第1、第2レンズ群の光軸とのずれ量 0.72 mm
 F値 3

画角 59.9961°

F_{ob_n} / F_{ob_p} - 0.227308577

f_s / f_b 1.252018037

f_b / i_{hy} 8.195533333

30

【0032】

(実施例3)

第2の実施形態の一実施例に係る内視鏡対物光学系の全体構成を示す断面図を図5に示す。

本実施例に係る内視鏡対物光学系は、物体側より順に、負の第1レンズ群と正の第2レンズ群と視差方向に配置された一对の第3レンズ群と2つの反射面を有する反射光学系とから構成されている。また、絞りSは、第3レンズ群の最も物体側に配置されたレンズの物体側に隣接して配置されている。

40

本実施例3に係る内視鏡対物光学系のレンズデータを以下に示す。

【0033】

レンズデータ

面番号	r	d	N _e	v _d
物体面		15		
1	-12.5697	0.6	1.883	40.7645
2	3.12377	1.04167		
3	-15.47	1.36097	1.92286	18.8966
4	-3.84137	0.801512		
5	-4.20218	1.36097	1.63854	55.3792

50

6	2.89504	1.00414		
7	-19.4523	1.33611	1.84666	23.7775
8	4.08815	1.78599	1.7495	35.3319
9	-11.1098	0.1		
10	-14.0755	1.6083	1.603	65.4427
11	-3.71871	0.12		
12(絞り)		0.1		
13	-1.00081	0.35	1.78472	25.683
14	-1.19388	0.17		
15	1.59833	0.4	1.92286	18.8966
16	1.05853	0.05		
17	1.22734	1.08349	1.51633	64.1411
18	-2.30257	0.965003		
19	∞	0.45	1.51633	64.1411
20	∞ (反射面)	0.9	1.51633	64.1411
21	∞ (反射面)	0.4	1.51633	64.1411
22	∞	0.3		

23(像面)

【0034】

各種データ

第1レンズ群の焦点距離 F_{ob_n} - 1.36547 mm
 第2レンズ群の焦点距離 F_{ob_p} 6.93611 mm
 結像面から絞りまでの距離 f_s 5.16849 mm
 最終レンズから結像面までの距離 f_b 3.015003 mm
 視差方向の最大像高 i_{hy} 0.3 mm
 第3レンズ群の光軸と第1、第2レンズ群の光軸とのずれ量 1.3 mm

F値 3.5

画角 47°

 F_{ob_n} / F_{ob_p} - 0.196863948 f_s / f_b 1.714257001 f_b / i_{hy} 10.05001

【0035】

(実施例4)

第2の実施形態の他の実施例に係る内視鏡対物光学系の全体構成を示す断面図を図6に示す。

本実施例に係る内視鏡対物光学系は、物体側より順に、負の第1レンズ群と正の第2レンズ群と視差方向に配置された一対の第3レンズ群と2つの反射面を有する反射光学系とから構成されている。また、絞りSは、第3レンズ群の最も物体側に配置されたレンズの像面側に隣接して配置されている。

本実施例4に係る内視鏡対物光学系のレンズデータを以下に示す。

【0036】

レンズデータ

面番号	r	d	N _e	v _d
物体面		15		
1	-8.92789	0.864	1.883	40.7645
2	2.72124	0.953406		
3	-3.02092	1.64979	1.92286	18.8966
4	-2.99104	0.844168		
5	-2.80703	1.64979	1.63854	55.3792
6	-15.6192	1.13595		

10

20

30

40

50

7	6.11084	1.61398	1.84666	23.7775
8	3.56736	1.79002	1.7495	35.3319
9	4.60374	0.2		
10	5.72221	2.00594	1.603	65.4427
11	-6.89945	0.17		
12	-1.50531	0.504	1.78472	25.683
13	-1.77592	0.1008		
14(絞り)		0.144		
15	1.51588	0.576	1.92286	18.8966
16	0.903019	0.1		
17	1.06837	1.25022	1.51633	64.1411
18	-1.94052	0.645411		
19	∞	0.45	1.51633	64.1411
20	∞ (反射面)	0.9	1.51633	64.1411
21	∞ (反射面)	0.4	1.51633	64.1411
22	∞	0.3		

23(像面)

【0037】

各種データ

第1レンズ群の焦点距離 F_{ob_n}	-1.62639 mm	
第2レンズ群の焦点距離 F_{ob_p}	7.69043 mm	
結像面から絞りまでの距離 f_s	4.76563 mm	
最終レンズから結像面までの距離 f_b	2.695411 mm	
視差方向の最大像高 i_{hy}	0.35 mm	
第3レンズ群の光軸と第1、第2レンズ群の光軸とのずれ量	1.3 mm	
F値	3.5	
画角	70.0116°	
F_{ob_n} / F_{ob_p}	-0.211482323	
f_s / f_b	1.768053184	
f_b / i_{hy}	7.701174286	

【0038】

上記した実施例1～実施例4における上記条件式(1)～(3)に係る値を表1に示す。

【0039】

【表1】

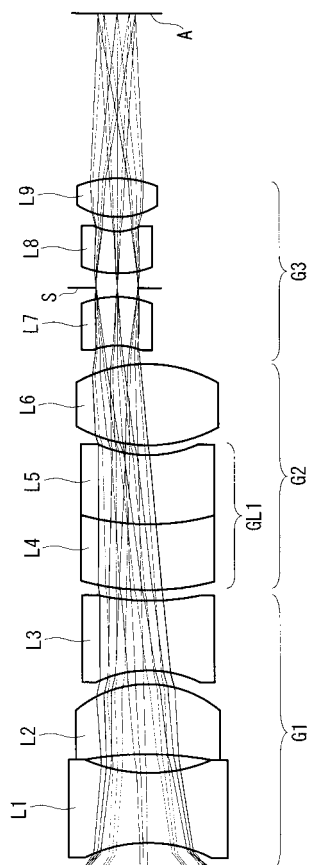
	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
条件式(1) $F_{ob_n}/F_{ob_p} > -0.5$	-0.25473044	-0.227308577	-0.196863948	-0.211482323
条件式(2) $f_s/f_b < 2.5$	1.662955257	1.252018037	1.714257001	1.768053184
条件式(3) $f_b/i_{hy} > 4$	7.784802222	8.195533333	10.05001	7.701174286

【 0 0 4 0 】

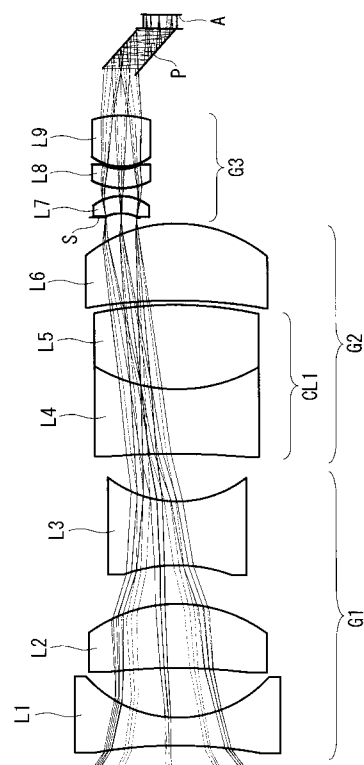
- G 1 第 1 レンズ 群
- G 2 第 2 レンズ 群
- G 3 第 3 レンズ 群
- P 反 射 光 学 系
- S 絞 り
- L 1 第 1 レンズ
- L 2 第 2 レンズ
- L 3 第 3 レンズ
- L 4 第 4 レンズ
- L 5 第 5 レンズ
- L 6 第 6 レンズ
- L 7 第 7 レンズ
- L 8 第 8 レンズ
- L 9 第 9 レンズ
- C L 1 接 合 レンズ

10

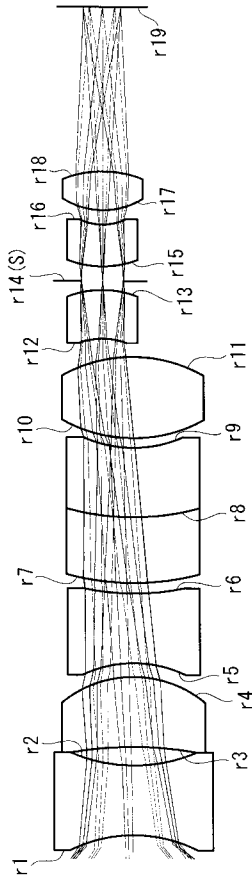
【 図 1 】



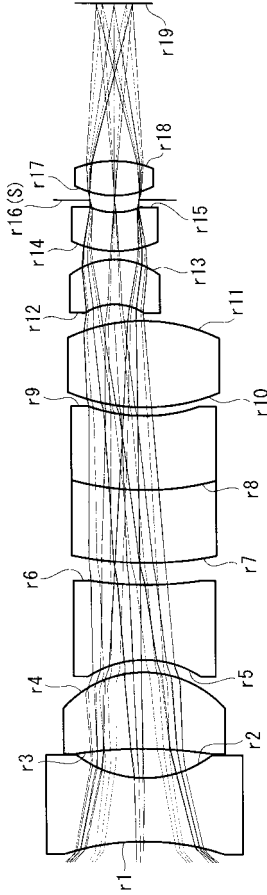
【 図 2 】



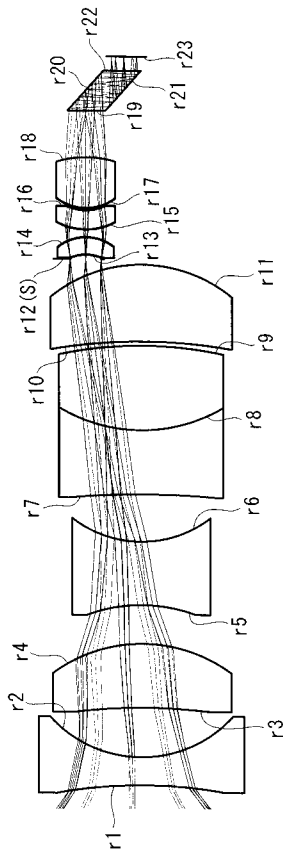
【図 3】



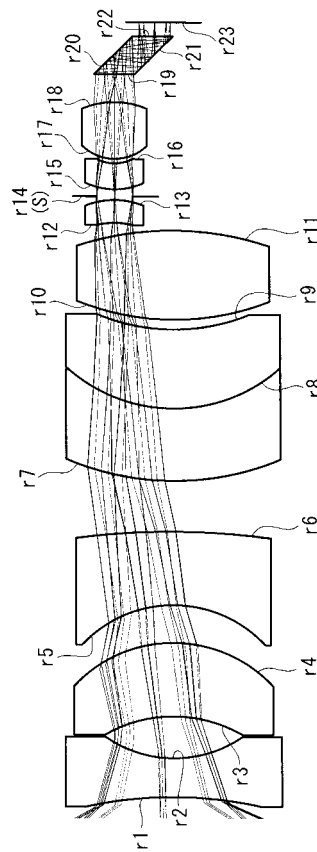
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【手続補正書】

【提出日】平成28年1月14日(2016.1.14)

【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】

物体側から順に、単一の中心軸を有する負の第 1 レンズ群と、単一の中心軸を有する正の第 2 レンズ群と、視差方向に並列に配置され視差を有する 2 つの光学像を結像させる一対の第 3 レンズ群とからなり、

前記第 1 レンズ群が少なくとも二つの負レンズを有し、

前記第 2 レンズ群が正レンズと接合レンズを有し、

前記第 3 レンズ群に夫々絞りが配置され、

以下の条件式 (1) を満足する内視鏡対物光学系。

$$F o b _ n / F o b _ p > - 0 . 5 \quad \cdots (1)$$

但し、 $F o b _ n$ は第 1 レンズ群の焦点距離であり、 $F o b _ p$ は第 2 レンズ群の焦点距離である。

【請求項 2】

以下の条件式 (2) を満足する請求項 1 記載の内視鏡対物光学系。

$$f s / f b < 2 . 5 \quad \cdots (2)$$

但し、 $f s$ は絞りの位置から結像面までの距離であり、 $f b$ は最終レンズから結像面までの距離である。

【請求項 3】

各前記第 3 レンズ群から結像面までの間に、2 つの反射面を有する反射光学系が夫々配置される請求項 1 記載の内視鏡対物光学系。

【請求項 4】

以下の条件式 (3) を満足する請求項 3 記載の内視鏡対物光学系。

$$f b / i h y > 4 \quad \cdots (3)$$

但し、 $f b$ は最終レンズから結像面までの距離であり、 $i h y$ は視差方向の最大の像高である。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【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。

本発明の一態様は、物体側から順に、単一の中心軸を有する負の第 1 レンズ群と、単一の中心軸を有する正の第 2 レンズ群と、視差方向に並列に配置され視差を有する 2 つの光学像を結像させる一対の第 3 レンズ群とからなり、前記第 1 レンズ群が少なくとも二つの負レンズを有し、前記第 2 レンズ群が正レンズと接合レンズを有し、前記第 3 レンズ群に夫々絞りが配置され、以下の条件式 (1) を満足する内視鏡対物光学系を提供する。

$$F o b _ n / F o b _ p > - 0 . 5 \quad \cdots (1)$$

但し、 $F o b _ n$ は第 1 レンズ群の焦点距離であり、 $F o b _ p$ は第 2 レンズ群の焦点距離である。

【手続補正書】

【提出日】平成28年4月12日(2016.4.12)

【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】請求項 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 1】

物体側から順に、単一の中心軸を有する負の第 1 レンズ群と、単一の中心軸を有する正の第 2 レンズ群と、視差方向に並列に配置され視差を有する 2 つの光学像を結像させる一対の第 3 レンズ群とからなり、

前記第 1 レンズ群が、前記物体側から順に、負レンズと、正レンズと、負レンズとからなり、

前記第 2 レンズ群が、前記物体側から順に、接合レンズと、正レンズとからなり、

前記第 3 レンズ群に夫々絞りが配置され、

以下の条件式 (1) を満足する内視鏡対物光学系。

$$F o b _ n / F o b _ p > - 0 . 5 \quad \cdots (1)$$

但し、 $F o b _ n$ は第 1 レンズ群の焦点距離であり、 $F o b _ p$ は第 2 レンズ群の焦点距離である。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【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。

本発明の一態様は、物体側から順に、単一の中心軸を有する負の第 1 レンズ群と、単一の中心軸を有する正の第 2 レンズ群と、視差方向に並列に配置され視差を有する 2 つの光学像を結像させる一対の第 3 レンズ群とからなり、前記第 1 レンズ群が、前記物体側から順に、負レンズと、正レンズと、負レンズとからなり、前記第 2 レンズ群が、前記物体側から順に、接合レンズと、正レンズとからなり、前記第 3 レンズ群に夫々絞りが配置され、以下の条件式 (1) を満足する内視鏡対物光学系を提供する。

$$F o b _ n / F o b _ p > - 0 . 5 \quad \cdots (1)$$

但し、 $F o b _ n$ は第 1 レンズ群の焦点距離であり、 $F o b _ p$ は第 2 レンズ群の焦点距離である。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/068927

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B13/04(2006.01)i, 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)

G02B13/04, 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	1996-2015
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.
X	JP 6-509425 A (Mckinley Optics, Inc.), 20 October 1994 (20.10.1994), entire text; all drawings; particularly, tables B, C; fig. 6, 7 & US 5122650 A & WO 1992/019008 A1	1-4
X	WO 2013/114725 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 08 August 2013 (08.08.2013), 2nd carrying-out mode (Family: none)	1-4
A	WO 2014/038397 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 13 March 2014 (13.03.2014), fig. 1 & US 2014/0239206 A1	3-4

☒ 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
16 September 2015 (16.09.15)Date of mailing of the international search report
06 October 2015 (06.10.15)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/JP2015/068927

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 62-215221 A (Capitol Records), 21 September 1987 (21.09.1987), fig. 9 & US 4688906 A	3-4
A	JP 11-503844 A (Mckinley Optics, Inc.), 30 March 1999 (30.03.1999), entire text; all drawings & US 5673147 A & WO 1996/033436 A1	1-4
A	JP 6-331937 A (Fuji Photo Optical Co., Ltd.), 02 December 1994 (02.12.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
P,A	JP 2014-140593 A (Fujifilm Corp.), 07 August 2014 (07.08.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
E,A	WO 2015/119007 A1 (Konica Minolta, Inc.), 13 August 2015 (13.08.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2015/068927	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02B13/04 (2006.01)i, 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. G02B13/04, 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 1971-2015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	
X	JP 6-509425 A (マキンリー オプティクス インコーポレイテッド) 1994.10.20, 全文、全図、特に、表B、表C、第6図、第7図等 & US 5122650 A & WO 1992/019008 A1	1-4	
X	WO 2013/114725 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2013.08.08, 第2実施形態等 (ファミリーなし)	1-4	
A	WO 2014/038397 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2014.03.13, 図1等 & US 2014/0239206 A1	3-4	
☒ 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 16.09.2015		国際調査報告の発送日 06.10.2015	
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) 殿岡 雅仁 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 6 8 9 2 7
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 62-215221 A (キャピトル・レコーズ) 1987. 09. 21, 第 9 図等 & US 4688906 A	3-4
A	JP 11-503844 A (マッキンリー オプティクス インコーポレイテッド) 1999. 03. 30, 全文、全図 & US 5673147 A & WO 1996/033436 A1	1-4
A	JP 6-331937 A (富士写真光機株式会社) 1994. 12. 02, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
P, A	JP 2014-140593 A (富士フイルム株式会社) 2014. 08. 07, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
E, A	WO 2015/119007 A1 (コニカミノルタ株式会社) 2015. 08. 13, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4

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

Fターム(参考) 4C161 AA00 BB06 CC06 DD00 FF40 NN01 PP11

(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)	内窥镜物镜光学系统		
公开(公告)号	JPWO2016006505A1	公开(公告)日	2017-04-27
申请号	JP2016501699	申请日	2015-06-30
[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	浪井泰志 福島郁俊		
发明人	浪井 泰志 福島 郁俊		
IPC分类号	G02B13/04 G02B23/26 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00193 A61B1/00096 G02B13/04 G02B23/2407 G02B23/2415 G02B23/243 G02B23/26		
FI分类号	G02B13/04 G02B23/26.C A61B1/00.300.Y		
F-TERM分类号	2H040/BA15 2H040/CA23 2H040/CA24 2H040/CA25 2H087/KA10 2H087/PA08 2H087/PA18 2H087/PB09 2H087/QA03 2H087/QA07 2H087/QA19 2H087/QA21 2H087/QA26 2H087/QA34 2H087/QA42 2H087/QA46 2H087/RA32 2H087/RA41 4C161/AA00 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/FF40 4C161/NN01 4C161/PP11		
代理人(译)	上田邦夫		
优先权	2014141517 2014-07-09 JP		
其他公开文献	JP5945649B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(EN) 提供了一种紧凑的内窥镜物镜光学系统，该系统具有宽视角，能够进行立体观察，F值小且渐晕。从物侧开始，在视差方向上平行排列的负的第一透镜组 (G1)，正的第二透镜组 (G2) 和一对第三透镜形成具有视差的两个光学像。并且，在第三透镜组 (G3) 的每一个中配置孔径光阑 (S)，并且提供满足以下条件表达式 (1) 的内窥镜物镜光学系统。 $Fob_n / Fob_p > -0.5$ (1) 然而，Fob_n是第一透镜组的焦距，并且Fob_p是第二透镜组的焦距。

