(19)日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11)国際公開番号
WO2013/002019

発行日　平成27年2月23日(2015.2.23)

(43)国際公開日　平成25年1月3日(2013.1.3)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G02B 13/04	(2006.01)	G02B	13/04		2H040
G02B 15/10	(2006.01)	G02B	15/10		2H044
G02B 23/26	(2006.01)	G02B	23/26	C	2H087
G02B 7/105	(2006.01)	G02B	7/105	Z	4C161
A61B 1/00	(2006.01)	A61B	1/00	300Y	

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 22 頁）

出願番号　特願2013-500279 (P2013-500279)
(21)国際出願番号　PCT/JP2012/065028
(22)国際出願日　平成24年6月12日(2012.6.12)
(11)特許番号　特許第5231688号 (P5231688)
(45)特許公報発行日　平成25年7月10日(2013.7.10)
(31)優先権主張番号　特願2011-144338 (P2011-144338)
(32)優先日　平成23年6月29日(2011.6.29)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

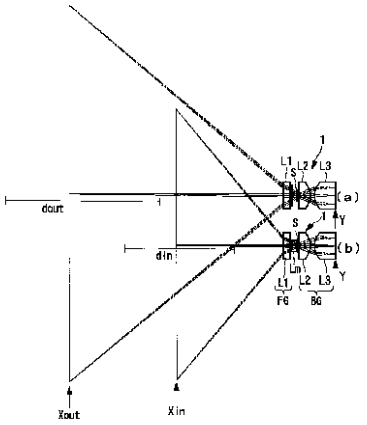
(71)出願人　304050923
オリンパスメディカルシステムズ株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
(74)代理人　100118913
弁理士　上田　邦生
(74)代理人　100112737
弁理士　藤田　考晴
(72)発明者　森田　和雄
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

Fターム(参考)　2H040 BA05　CA23
2H044 GB00

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内視鏡対物光学系

(57)【要約】
画像の十分な明るさを確保しながら近接観察することができる内視鏡対物光学系を提供する。物体側から順に配置された前群（ＦＧ）、明るさ絞り（Ｓ）および後群（ＢＧ）と、明るさ絞り（Ｓ）と前群（ＦＧ）または後群（ＢＧ）との間の光路に明るさ絞り（Ｓ）側に凸面を向けて挿脱可能なメニスカスレンズ（Ｌｍ）とを備える内視鏡対物光学系（１）を提供する。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
物体側から順に配置された前群、明るさ絞りおよび後群と、
前記明るさ絞りと前記前群または前記後群との間の光路に前記明るさ絞り側に凸面を向けて挿脱可能なメニスカスレンズとを備える内視鏡対物光学系。
【請求項２】
前記前群が、発散レンズ系であり、
前記後群が、収束レンズ系であり、
前記メニスカスレンズが、前記明るさ絞りと前記前群との間の光路に挿脱可能であり、
以下の条件式（１）を満たす請求項１に記載の内視鏡対物光学系。
（１）　　０．９　≦　Ｆｉｎ／Ｆｏｕｔ　≦　１．１
ただし、
Ｆｉｎ：前記メニスカスレンズが前記光路に挿入されているときの全系の焦点距離、
Ｆｏｕｔ：前記メニスカスレンズが前記光路から退避しているときの全系の焦点距離
である。
【請求項３】
前記後群が、収束レンズ系であり、
前記メニスカスレンズが、前記明るさ絞りと前記後群との間に挿脱可能であり、
以下の条件式（２）を満たす請求項１に記載の内視鏡対物光学系。
（２）　　１．１　＜　ＦＯＶｏｕｔ／ＦＯＶｉｎ　＜　１．５
ただし、
ＦＯＶｏｕｔ：前記メニスカスレンズが前記光路に挿入されているときの全画角、
ＦＯＶｉｎ：前記メニスカスレンズが前記光路から退避しているときの全画角
である。
【請求項４】
以下の条件式（３）を満たす請求項１から請求項３のいずれかに記載の内視鏡対物光学系。
（３）　　１．５　≦　Ｄ／Ａ　≦３
ただし、
Ａ：前記明るさ絞りの内径、
Ｄ：前記メニスカスレンズの外径
である。
【請求項５】
前記メニスカスレンズが、以下の条件式（４）を満たす請求項１から請求項３のいずれかに記載の内視鏡対物光学系。
（４）　　－０．１　≦　Ｐ　≦０．１
ただし、
Ｐ：前記メニスカスレンズのパワー
である。
【請求項６】
以下の条件式（５）を満たす請求項１から請求項３のいずれかに記載の内視鏡対物光学系。
（５）　　０．７　≦　Ｌ／Ｆｏｕｔ　≦　１．４
ただし、
Ｌ：前記明るさ絞りを挟む前後のレンズの面間隔、
Ｆｏｕｔ：前記メニスカスレンズが前記光路から退避しているときの全系の焦点距離
である。
【請求項７】
前記メニスカスレンズが、成形レンズである請求項１から請求項３のいずれかに記載の内視鏡対物光学系。

【請求項８】
前記メニスカスレンズを保持し該メニスカスレンズを前記光路に挿入される挿入位置と前記光路から退避する退避位置との間で移動させるアーム部材を備え、
該アーム部材が、前記メニスカスレンズと一体成形されている請求項７に記載の内視鏡対物光学系。
【請求項９】
前記メニスカスレンズが前記光路から退避しているときの有効Ｆナンバーが、５以上である請求項１から請求項３のいずれかに記載の内視鏡対物光学系。
【請求項１０】
前記メニスカスレンズが、複数のレンズからなる請求項１から請求項３のいずれかに記載の内視鏡対物光学系。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、内視鏡対物光学系に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来、明るさ絞りの絞り径を可変にし、絞り径をより小さくすることにより被写界深度を拡大して近接観察を可能とした内視鏡用の光学系が知られている（例えば、特許文献１参照。）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００７－２８９２７８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、明るさ絞りを絞ることによって得られる被写界深度と光量とは相反する関係にある。すなわち、特許文献１の光学系の場合、近接観察時には光量を十分に確保できずに画像が暗くなるという問題がある。
本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、画像の十分な明るさを確保しながら近接観察することができる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】
【０００５】
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。
本発明は、物体側から順に配置された前群、明るさ絞りおよび後群と、前記明るさ絞りと前記前群または前記後群との間の光路に前記明るさ絞り側に凸面を向けて挿脱可能なメニスカスレンズとを備える内視鏡対物光学系を提供する。
【０００６】
本発明によれば、メニスカスレンズが凸面を明るさ絞り側に向けて光路に挿入されているとき、該光路から退避しているときと比べて、ピント位置が近点側に寄る。すなわち、メニスカスレンズを光路に挿脱するだけで、ピントが遠点に合った通常観察とピントが近点に合った近接観察とを切り替えることができる。また、光束径が小さい明るさ絞り近傍にメニスカスレンズが挿入されることにより、メニスカスレンズのレンズ径が小さくて済む。これにより、メニスカスレンズの退避のために確保される空間が小さくて済み、全体の小径化を図ることができる。
【０００７】
上記発明においては、前記前群が、発散レンズ系であり、前記後群が、収束レンズ系であり、前記メニスカスレンズが、前記明るさ絞りと前記前群との間の光路に挿脱可能であり、以下の条件式（１）を満たすこととしてもよい。

（１）　０．９　≦　Ｆｉｎ／Ｆｏｕｔ　≦　１．１

ただし、Ｆｉｎは前記メニスカスレンズが前記光路に挿入されているときの全系の焦点距離、Ｆｏｕｔは前記メニスカスレンズが前記光路から退避しているときの全系の焦点距離である。

【０００８】

条件式（１）は、メニスカスレンズを光路に挿脱したときの焦点距離の変化量を規定している。すなわち、条件式（１）を満たすことにより、通常観察と近接観察とを切り替えたときに、モニタに表示される画像の視野範囲の変化が抑えられるので、観察者に違和感を与えることなくピント位置を変化させることができる。

【０００９】

上記発明においては、前記後群が、収束レンズ系であり、前記メニスカスレンズが、前記明るさ絞りと前記後群との間に挿脱可能であり、以下の条件式（２）を満たすこととしてもよい。

（２）　１．１　＜　ＦＯＶｏｕｔ／ＦＯＶｉｎ　＜　１．５

ただし、ＦＯＶｏｕｔは前記メニスカスレンズが前記光路に挿入されているときの全画角、ＦＯＶｉｎは前記メニスカスレンズが前記光路から退避しているときの全画角である。

【００１０】

条件式（２）は、メニスカスレンズを光路に挿脱したときの全画角の変化量を規定している。すなわち、条件式（２）を満たすことにより、メニスカスレンズを光路に挿入したときに全画角が小さくなり、モニタにおいて表示される視野範囲が狭くなる、つまり、近点側の像を拡大して表示することができる。これにより、近点側の領域をより詳細に観察することができる。

【００１１】

上記発明においては、以下の条件式（３）を満たすこととしてもよい。

（３）　１．５　≦　Ｄ／Ａ　≦３

ただし、Ａは前記明るさ絞りの内径、Ｄは前記メニスカスレンズの外径である。

条件式（３）は、明るさ絞りの内径に対するメニスカスレンズの外径を規定している。すなわち、条件式（３）を満たすことにより、明るさ絞りを通過させられる光束全体をメニスカスレンズに通過させつつ、メニスカスレンズのレンズ径を小さく抑えることができる。

【００１２】

上記発明においては、前記メニスカスレンズが、以下の条件式（４）を満たすこととしてもよい。

（４）　－０．１　≦　Ｐ　≦０．１

ただし、Ｐは前記メニスカスレンズのパワーである。

【００１３】

条件式（４）を満たすことにより、メニスカスレンズを光路に挿入したときに、光軸に対してメニスカスレンズの中心位置が多少ずれても、視野中心がずれたり収差が発生したりすることが抑えられる。これにより、メニスカスレンズを挿脱したときに観察者に違和感を与えることを防ぐことができる。また、メニスカスレンズを駆動する駆動機構に精密な位置精度が要求されないので、駆動機構を安価に製造することができる。

【００１４】

上記発明においては、以下の条件式（５）を満たすこととしてもよい。

（５）　０．７　≦　Ｌ／Ｆｏｕｔ　≦　１．４

ただし、Ｌは前記明るさ絞りを挟む前後のレンズの面間隔、Ｆｏｕｔは前記メニスカスレンズが前記光路から退避しているときの全系の焦点距離である。

条件式（５）は、メニスカスレンズおよび該メニスカスレンズを駆動する駆動機構が配置される明るさ絞りの前後の空間の寸法を規定している。すなわち、条件式（５）を満たすことにより、全体の寸法を小さく抑えつつメニスカスレンズおよび駆動機構のための十

分な空間を確保することができる。

【００１５】

上記発明においては、前記メニスカスレンズが、成形レンズである構成としてもよい。

このようにすることで、研磨加工によって製造されるメニスカスレンズと比べて、メニスカスレンズを容易にかつ安価に製造することができる。

【００１６】

この構成においては、前記メニスカスレンズを保持し該メニスカスレンズを前記光路に挿入される挿入位置と前記光路から退避する退避位置との間で移動させるアーム部材を備え、該アーム部材が、前記メニスカスレンズと一体成形されていることとしてもよい。

このようにすることで、アーム部材がメニスカスレンズを保持するための枠部材が不要となり、メニスカスレンズの退避用の空間を小さくすることができる。

【００１７】

上記発明においては、前記メニスカスレンズが前記光路から退避しているときの有効Ｆナンバーが、５以上であることとしてもよい。

このようにすることで、十分な光量を十分に確保しつつ、明るさ絞りを通過する光束径を小さく抑えることによりメニスカスレンズのレンズ径を小さく抑えることができる。

【００１８】

上記発明においては、前記メニスカスレンズが、複数のレンズからなることとしてもよい。

このようにすることで、一体成形のメニスカスレンズと同等の光学性能を有するメニスカスレンズを、加工が容易な凹レンズや凸レンズから構成することができる。

【発明の効果】

【００１９】

本発明によれば、画像の十分な明るさを確保しながら近接観察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】

【００２０】

【図１】本発明の一実施形態に係る内視鏡対物光学系の全体構成図である。

【図２】メニスカスレンズと一体成形されたアーム部材を備える駆動機構の一例を示す図である。

【図３】複数のレンズから構成されたメニスカスレンズの変形例を示す図である。

【図４】本発明の実施例１に係る内視鏡対物光学系のレンズ断面図である。

【図５】本発明の実施例２に係る内視鏡対物光学系のレンズ断面図である。

【図６】本発明の実施例３に係る内視鏡対物光学系のレンズ断面図である。

【図７】本発明の実施例４に係る内視鏡対物光学系のレンズ断面図である。

【図８】図７の内視鏡対物光学系の通常観察状態における（ａ）球面収差／軸上色収差、（ｂ）非点収差およびディストーション、（ｃ）倍率色収差を示す図である。

【図９】図７の内視鏡対物光学系の近接観察状態における（ａ）球面収差／軸上色収差、（ｂ）非点収差およびディストーション、（ｃ）倍率色収差を示す図である。

【図１０】図７の内視鏡対物光学系に設けられる駆動機構の一例を示す図である。

【図１１】本発明の実施例５に係る内視鏡対物光学系のレンズ断面図である。

【図１２】図１１の内視鏡対物光学系の通常観察状態における（ａ）球面収差／軸上色収差、（ｂ）非点収差およびディストーション、（ｃ）倍率色収差を示す図である。

【図１３】図１１の内視鏡対物光学系の近接観察状態における（ａ）球面収差／軸上色収差、（ｂ）非点収差およびディストーション、（ｃ）倍率色収差を示す図である。

【図１４】図１１の内視鏡対物光学系に設けられる駆動機構の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００２１】

以下に、本発明の一実施形態に係る内視鏡対物光学系１について図１から図３を参照して説明する。

本実施形態に係る内視鏡対物光学系１は、図１に示されるように、物体側から順に配置された前群ＦＧ、明るさ絞りＳおよび後群ＢＧと、前群ＦＧと明るさ絞りＳとの間の光路に挿脱可能に設けられたメニスカスレンズＬｍとを備えている。

【００２２】

前群ＦＧは、平行平板Ｌ１を備えている。

後群ＢＧは、物体側から順に、像側に凸面を向けた平凸レンズＬ２と、物体側に凸面を向けた平凸レンズＬ３とを備えている。

【００２３】

メニスカスレンズＬｍは、明るさ絞りＳ側に凸面を向けて明るさ絞りＳ近傍の光路に挿入される挿入位置と、光路から外れた退避位置との間で移動可能に設けられている。図１中の（ａ）は、メニスカスレンズＬｍが退避位置に配された通常観察状態を示し、図１中の（ｂ）は、メニスカスレンズＬｍが挿入位置に配された近接観察状態を示している。図中、矢印Ｘｏｕｔ，Ｘｉｎはそれぞれ通常観察状態または近接観察状態における物体面を示し、矢印Ｙは結像面を示し、ｄｏｕｔおよびｄｉｎはそれぞれ通常観察状態または近接観察状態における被写界深度を示している。

【００２４】

このように、本実施形態によれば、メニスカスレンズＬｍを光路に挿脱するだけで、ピント位置を近点側に移動させ、近接観察を行うことができる。このときに、明るさ絞りＳによって光束を絞る必要がないので、十分な光量を確保しながら近接観察を行い、明るい近接画像を取得することができる。

【００２５】

図２は、実線で示される挿入位置と破線で示される退避位置との間でメニスカスレンズＬｍを移動させる駆動機構の一例である。駆動機構は、一端側にメニスカスレンズＬｍを保持するアーム部材２と、該アーム部材２の他端を回転させることによりメニスカスレンズＬｍを揺動させる図示しないモータとを備えている。符号３は、内視鏡対物光学系１を収容する鏡筒を示している。アーム部材２はメニスカスレンズＬｍと一体で成形されている。これにより、メニスカスレンズＬｍの外周に該メニスカスレンズＬｍを保持するための枠部材を不要とし、径を小さく抑えることができる。

【００２６】

本実施形態においては、メニスカスレンズＬｍを明るさ絞りＳの物体側近傍に挿脱することとしたが、これに代えて、明るさ絞りＳの像側近傍に挿脱することとしてもよい。この場合も、メニスカスレンズＬｍは、凸面を明るさ絞りＳに向けて光路上に挿入される。このようにしても、メニスカスレンズＬｍの光路への挿入のみによってピント位置を近点側に移動させて近接観察を行うことができ、明るい近接画像を取得することができる。

【００２７】

本実施形態においては、一体のメニスカスレンズＬｍに代えて、図３に示されるように、複数のレンズからなるメニスカスレンズＬｍ’を使用してもよい。図示する例では、互いに平面において接合された平凹レンズＬ４と平凸レンズＬ５とからメニスカスレンズＬｍ’が構成されている。

このようにすることで、一体のメニスカスレンズＬｍと同様の光学作用を有するメニスカスレンズＬｍ’を安価に製造することができる。

【実施例】

【００２８】

次に、上述した実施形態の実施例１から６について、図４から図１４を参照して以下に説明する。

実施例中に示すレンズデータにおいて、ｒは曲率半径（ｍｍ）、ｄは面間隔（ｍｍ）、ｎｄはｄ線における屈折率、νｄはｄ線におけるアッベ数、φはレンズ半径を示している。明るさ絞り（Ｓ）については、レンズ半径（ｍｍ）に代えて内径（絞り径）（ｍｍ）を示している。また、面番号に記載のＯＢＪは物体面を示し、ＩＭＧは像面を示している。レンズデータおよび添付のレンズ断面図は、光路に挿入されたメニスカスレンズを含んで

いる。

【００２９】

〔実施例１〕

本発明の実施例１に係る内視鏡対物光学系は、図４に示されるように、前群が平行平板からなり、後群が物体側から順に像側に凸面を向けた平凸レンズと物体側に凸面を向けた平凸レンズとからなる。メニスカスレンズは、前群と明るさ絞りとの間に挿脱可能に設けられている。このように構成された実施例１に係る内視鏡対物光学系のレンズデータおよび各種データは以下に示す通りである。

【００３０】

レンズデータ

面番号	r	d	nd	νd	φ
ＯＢＪ	∞	ｄ０（可変）			１０．７２７
１	∞	０．５２７	１．８８３	４０．８	１．０５５
２	∞	０．１４８			１．０５５
３	－１．４５５	０．４２２	１．８８３	４０．８	０．４２２
４	－１．５６９	０．０６３			０．４２２
５（Ｓ）	∞	０．０６３			０．１４８
６	∞	０．９０４	１．８８３	４０．８	１．０５５
７	－１．６４３	０．３５４			１．０５５
８	１．５６４	１．６３５	１．８８３	４０．８	１．０５５
９	∞	０．０００			１．０５５
ＩＭＧ	∞	０．０００			０．６５３

【００３１】

各種データ

	通常観察	近接観察
ｄ０	１６．８７８	８．４３９

【００３２】

〔実施例２〕

本発明の実施例２に係る内視鏡対物光学系は、図５に示されるように、前群が、物体側から順に、像側に凹面を向けた平凹レンズと、物体側に凸面を向けたメニスカスレンズとからなる発散レンズ系である。後群が、物体側から順に、像側に凸面を向けた平凸レンズと、２つの平行平板と、物体側に凸面を向けた平凸レンズと、平行平板とからなる収束レンズ系である。メニスカスレンズは、前群と明るさ絞りとの間に挿脱可能に設けられている。このように構成された実施例２に係る内視鏡対物光学系のレンズデータおよび各種データは以下に示す通りである。

【００３３】

レンズデータ

面番号	r	d	nd	νd	φ
ＯＢＪ	∞	ｄ０（可変）			９．９４４
１	∞	０．２０４	１．７６８	７２．２	０．９１７
２	０．７７１	０．４００			０．６１２
３	１．６５８	０．４６８	１．９２３	１８．９	０．６６３
４	６．３８５	０．２９７			０．３７６
５	－２．１４４	０．２０４	１．８８３	４０．８	０．２５５
６	－２．１８１	０．０９９			０．２５５
７（Ｓ）	∞	０．０３１			０．１２２
８	∞	０．４１２	１．７７２	４９．６	０．６６３
９	－１．０５８	０．０５１			０．６６３
１０	∞	０．４０８	１．５２３	５８．５	０．７６５
１１	∞	０．０３１			０．７６５

１２	∞	０．６１２	１．５２３	７５．０	０．７６５
１３	∞	０．４２４			０．７６５
１４	４．２７９	０．８７７	１．５２３	６４．１	１．０１９
１５	∞	０．０２０	１．５１	６３．８	１．０１９
１６	∞	０．４０８	１．６１１	５０．２	１．０１９
ＩＭＧ	∞	０．０００			０．９３０

【００３４】

各種データ

	通常観察状態	近接観察状態
ｄ０	１０．１４９	５．２０７
全系の焦点距離	１．０００	０．９５９

【００３５】

〔実施例３〕

本発明の実施例３に係る内視鏡対物光学系は、図６に示されるように、前群が、物体側から順に、像側に凹面を向けた平凹レンズと、平行平板と、両凸レンズとからなる。後群が、物体側から順に、像側に凸面を向けた平凸レンズと、２つの平行平板とからなる収束レンズ系である。メニスカスレンズは、明るさ絞りと後群との間に挿脱可能に設けられている。このように構成された実施例３に係る内視鏡対物光学系のレンズデータおよび各種データは以下に示す通りである。本実施例の内視鏡対物光学系は、ＦＯＶｏｕｔ／ＦＯＶｉｎ＝１．１４となり、条件式（２）を満たしている。

【００３６】

レンズデータ

面番号	ｒ	ｄ	ｎｄ	νｄ	φ
ＯＢＪ	∞	ｄ０（可変）			６．１７０
１	∞	０．３５９	１．８８３	４０．８	１．０３２
２	０．９１９	０．４７０			０．６８８
３	∞	０．５５７	１．５１６	７５．０	０．９６３
４	∞	０．１２６			０．９６３
５	２．１１６	１．５４４	２．００	２８．３	０．９６３
６	－２．７２２	０．０７２			０．９６３
７（Ｓ）	∞	０．０５５			０．１６５
８	１．０９２	０．２７５	１．８８３	４０．８	０．３１０
９	０．９１９	０．１３８			０．３１０
１０	∞	０．６８２	１．５１６	６４．１	０．９６３
１１	－２．１２４	０．３７３			０．９６３
１２	∞	０．７１８	１．５１６	６４．１	１．１２２
１３	∞	０．０１８	１．５１	６４．１	１．１２２
１４	∞	０．７１８	１．５２	６４．１	１．１２２
ＩＭＧ	∞	０．０００			１．１２２

【００３７】

各種データ

	通常観察状態	近接観察状態
ｄ０	１１．０１１	４．１２９
全画角	１２０°	１０４．９１３°

【００３８】

〔実施例４〕

本発明の実施例４に係る内視鏡用対物光学系は、図７に示されるように、前群が、像側に凹面を向けた平凹レンズからなる発散レンズ系である。後群が、物体側から順に、像側に凸面を向けた平凸レンズと、両凸レンズとメニスカスレンズとの接合レンズと、４枚の平行平板とからなる収束レンズ系である。メニスカスレンズは、前群と明るさ絞りとの間

に挿脱可能に設けられている。このように構成された実施例４に係る内視鏡対物光学系のレンズデータおよび各種データは以下に示す通りである。

【００３９】

本実施例の内視鏡用対物光学系は、条件式（１）を満たしている。また、メニスカスレンズのパワーＰが０．０３８７であり、条件式（４）を満たしている。また、明るさ絞りを挟む前後の面間隔Ｌが１．０６であり、条件式（５）を満たしている。また、通常観察状態における有効Ｆｎｏ．は７．９である。本実施例に係る内視鏡対物光学系の通常観察状態および近接観察状態における各種収差図を図８および図９にそれぞれ示す。本実施例に係る対物光学系にメニスカスレンズを駆動する駆動機構を設けた構成の一例を図１０に示す。符号４はレンズを保持する枠部材、符号５はアーム部材２を駆動するモータ、符号６はアーム部材２を支持し鏡筒２に対して固定される保持部材である。

【００４０】

レンズデータ

面番号	r	d	ｎｄ	νｄ	φ
ＯＢＪ	∞	ｄ０（可変）			５．６４６
１	∞	０．２２３	１．７６８	７１．７	０．８４７
２	０．８３１	０．４０４			０．５６２
３	１．８７３	０．２６４	１．８８３	４０．８	０．２３９
４	１．８４５	０．０３９			０．２３９
５（Ｓ）	∞	０．０２３			０．１０８
６	∞	０．３３０			０．１０８
７	∞	０．７０１	１．８８３	４０．８	０．７３２
８	１．１２５	０．０４６			０．７３２
９	３．０６６	０．７５２	１．５１８	５８．９	０．７３２
１０	０．８９４	０．２３１	１．９２３	１８．９	０．７３２
１１	３．１８５	０．７３９			０．８０９
１２	∞	０．２３９	１．５２３	５８．６	０．９６３
１３	∞	０．０２３			０．９６３
１４	∞	０．２３９	１．５１	７５．０	０．９６３
１５	∞	０．０３９			０．９６３
１６	∞	０．３８５	１．５１６	６４．１	１．０４６
１７	∞	０．０１５	１．５１	６４．１	１．０４６
１８	∞	０．５０１	１．５０６	５０．２	１．０４６
１９	∞	０．０００			１．０４６
ＩＭＧ	∞	０．０００			０．９３０

【００４１】

各種データ

	通常観察状態	近接観察状態
ｄ０	６．９３３	２．９２７
全系の焦点距離	１．０００	０．９７５

【００４２】

〔実施例５〕

本発明の実施例５に係る内視鏡用対物光学系は、図１１に示されるように、前群が、物体側から順に、像側に凹面を向けた平凸レンズと、両凸レンズとからなる。後群が、物体側から順に、両凸レンズとメニスカスレンズとの接合レンズと、３つの平行片板とからなる収束レンズ系である。メニスカスレンズは、明るさ絞りと後群との間に挿脱可能に設けられている。このように構成された実施例５に係る内視鏡対物光学系のレンズデータおよび各種データは以下に示す通りである。

【００４３】

本実施例に係る内視鏡用対物光学系は、ＦＯＶｏｕｔ／ＦＯＶｉｎ＝１．２３となり、

条件式（２）を満たしている。また、明るさ絞りを挟む前後の面間隔Ｌが１．０１５であり、条件式（５）を満たしている。本実施例に係る内視鏡対物光学系の通常観察状態および近接観察状態における各種収差図を図１２および図１３にそれぞれ示す。本実施例に係る対物光学系にメニスカスレンズを駆動する駆動機構を設けた構成の一例を図１４に示す。

【００４４】

レンズデータ

面番号	r	d	ｎｄ	ν ｄ	φ
ＯＢＪ	∞	ｄ０（可変）			４．９９３
１	∞	０．３３０	１．８８３	４０．８	０．９５０
２	０．６４４	０．３７６			０．５４５
３	３．０３８	１．４７４	１．６７	４７．２	０．６６１
４	－１．１７２	０．０２５			０．６６１
５（Ｓ）	∞	０．０２５			０．１８２
６	∞	０．１２４			０．１９０
７	０．８８５	０．２４８	１．８８３	４０．８	０．３１４
８	０．７６６	０．６２８			０．３１４
９	３．３３２	１．１０５	１．７２９	５４．７	０．９２５
１０	－１．１９４	０．３３０	１．９２３	１８．９	０．９２５
１１	－３．２４４	０．０８３			１．００８
１２	∞	０．２５６	１．４９４	７５．０	１．００８
１３	∞	０．５５６			１．００８
１４	∞	０．６２０	１．５１６	６４．１	１．１１５
１５	∞	０．００８	１．５１	６４．１	１．１１５
１６	∞	０．５３７	１．５０４	６０．０	１．１１５
１７	∞	０．０００			１．１１５
ＩＭＧ	∞	０．０００			０．９９７

【００４５】

各種データ

	通常観察状態	近接観察状態
ｄ０	１０．７４０	３．３０５
全画角	１３０°	１０５．８°
全系の焦点距離	１．０００	１．０１５

【００４６】

〔実施例６〕

本発明の実施例６に係る内視鏡用対物光学系は、実施例４のレンズ構成において、メニスカスレンズを、物体側の面（第３面）が非球面である成形レンズに代えたものであり、それ以外の構成は実施例４と同一である。このように構成された実施例６に係る内視鏡対物光学系のレンズデータおよび各種データは以下に示す通りである。

なお、非球面は下式によって定義される。

$$y = Cx^2 / [1 + \{1 - (1 + K)\}^{1/2} C^2 x^2] + A1x^4 + A2x^6 + A3x^8$$

【００４７】

レンズデータ

面番号	r	d	ｎｄ	ν ｄ	φ
ＯＢＪ	∞	ｄ０（可変）			５．７２１
１	∞	０．２２３	１．７６８	７１．７	０．８４７
２	０．８３０	０．４０４			０．５６２
３＊	－１．８７３	０．２６３	１．８８３	４０．８	０．２３９
４	－１．８４５	０．０６２			０．２３９

5（S）	∞	0.023				0.108
6	∞	0.306				0.108
7	∞	0.701	1.883	40.8		0.731
8	−1.124	0.046				0.731
9	3.064	0.751	1.518	58.9		0.731
10	−0.894	0.231	1.923	18.9		0.731
11	−3.183	0.738				0.808
12	∞	0.239	1.523	58.6		0.962
13	∞	0.023				0.962
14	∞	0.239	1.51	75.0		0.962
15	∞	0.038				0.962
16	∞	0.385	1.516	64.1		0.962
17	∞	0.015	1.51	64.1		0.962
18	∞	0.500	1.506	50.2		1.046
19	∞	0.000				1.046
IMG	∞	0.000				0.933

【0048】
非球面データ
第3面
C＝−1.873, K＝24.858
A1＝−0.701, A2＝18.219, A3＝−85.837
【0049】
各種データ

	通常観察状態	近接観察状態
d0	6.933	2.927

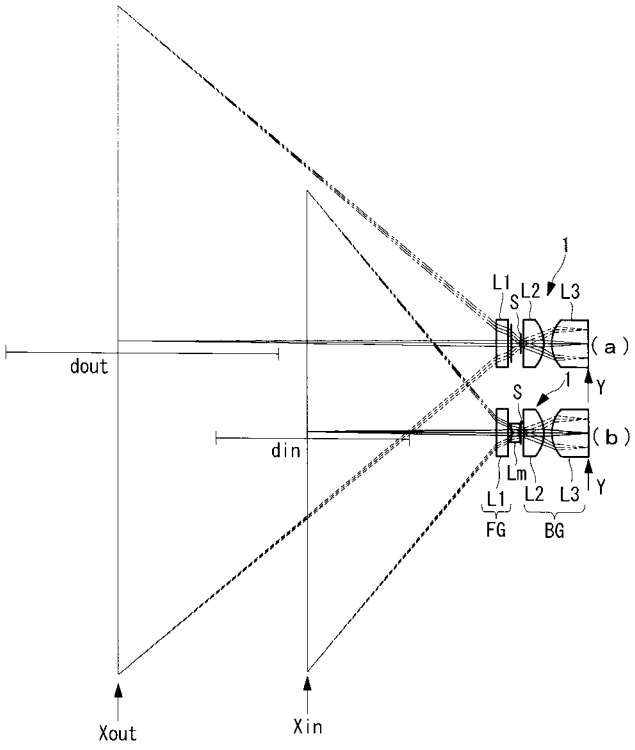
【0050】
上述した本発明の実施例1から6に係る内視鏡対物光学系の条件式（1）から（5）の値を表1に示す。
【0051】
【表1】

条件式	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
(1) Fin/Fout		0.959		0.975		
(2) FOVout/FOVin			1.14		1.23	
(3) D/A	2.851	2.090	1.879	2.213	1.725	2.210
(4) P	0.0392	0.0112	-0.0386	0.0387	-0.0031	0.039
(5) L/Fout	0.696	0.631	0.540	1.060	1.015	1.060

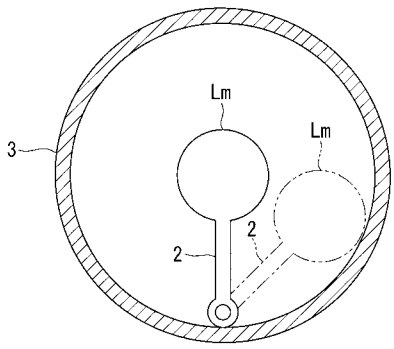
【符号の説明】

【００５２】
１　内視鏡対物光学系
ＦＧ　前群
ＢＧ　後群
Ｓ　明るさ絞り
Ｌｍ，Ｌｍ’　メニスカスレンズ

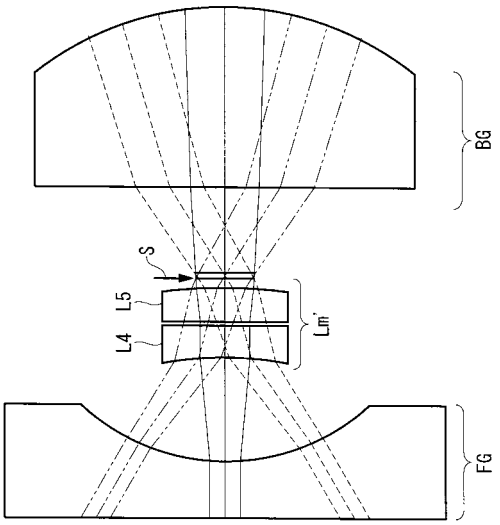
【図１】



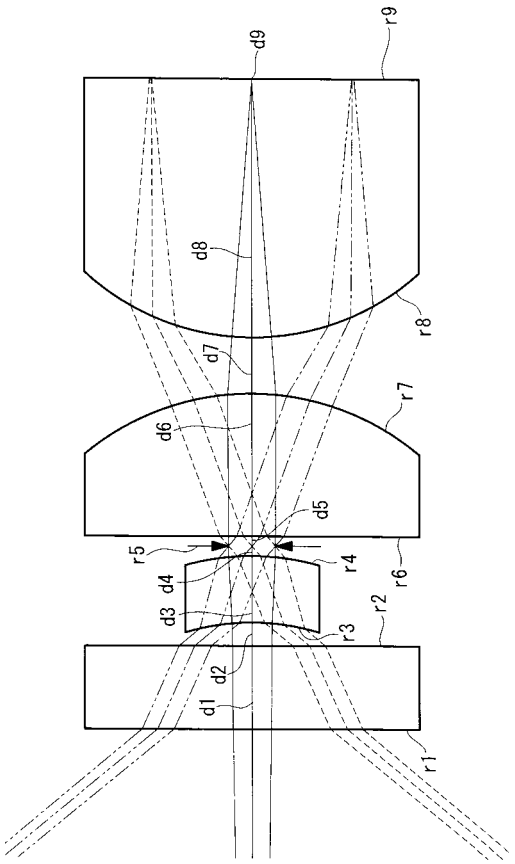
【図２】



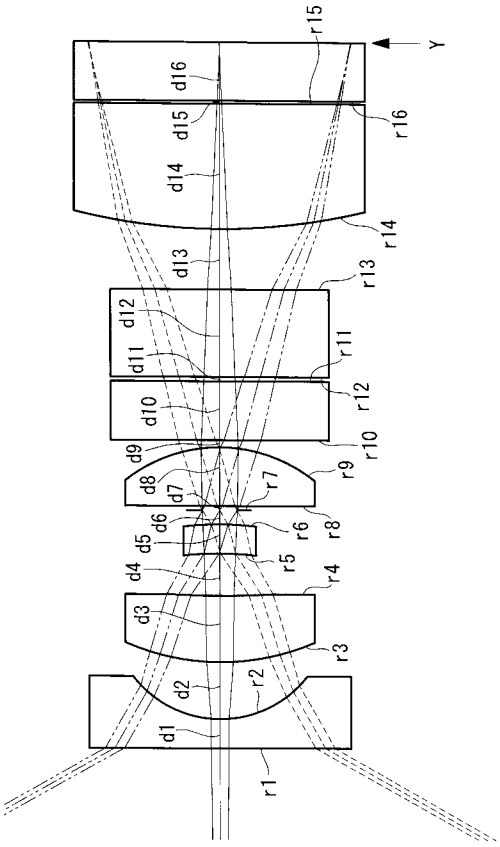
【図３】


BG
S
L5
L4
Lm
FG

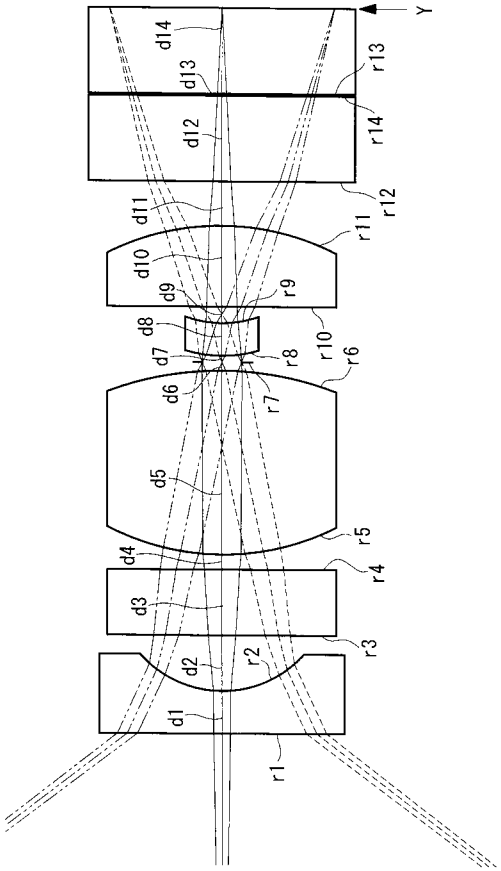
【図４】


r9
d9
d8
r8
d7
r7
d6
d5
r5
r4
d4
r6
d3
r2
r3
d2
d1
r1

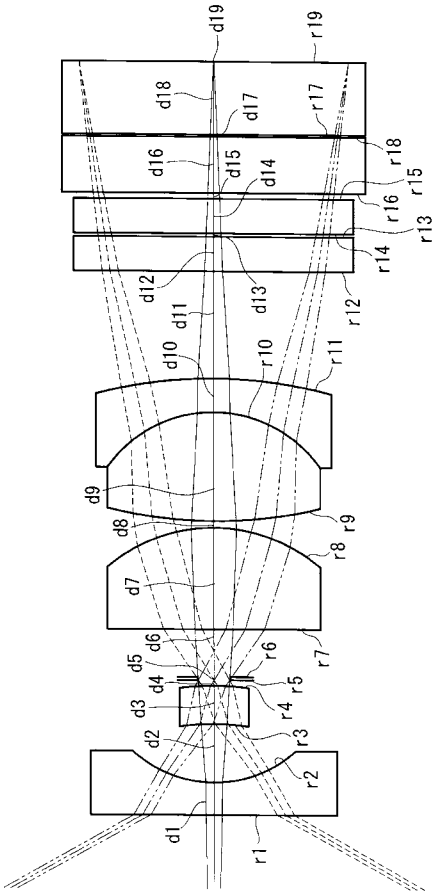
【図５】


r15
Y
d16
r16
d15
d14
r14
d13
r13
d12
d11
r11
r12
d10
r10
d9
d8
d7
r7
r9
d6
r6
r8
d5
r5
d4
r4
d3
r3
d2
r2
d1
r1

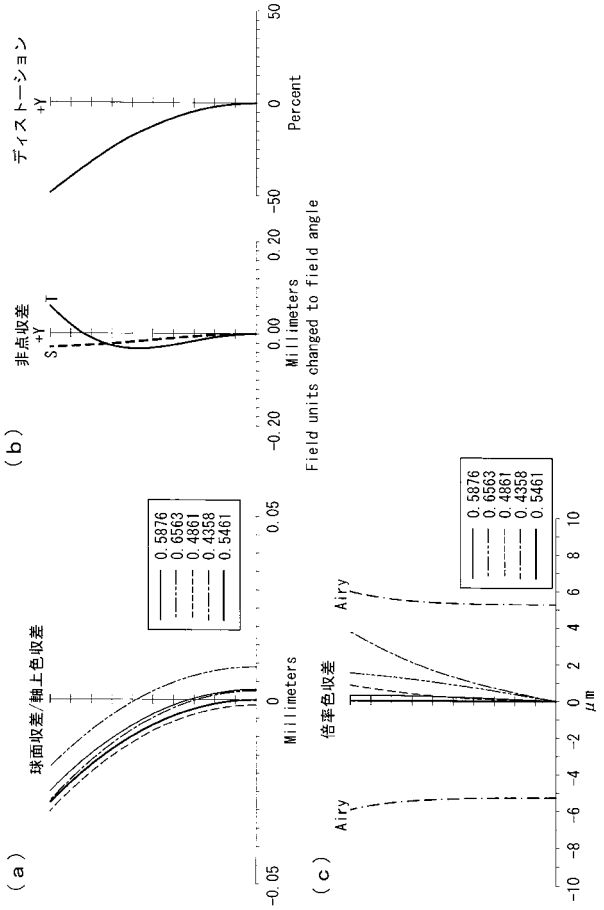
【図６】


Y
d14
r13
d13
r14
d12
r12
d11
r11
d10
d9
r9
d8
r10
d7
r8
r6
d6
r7
d5
r5
d4
r4
d3
r3
d2
r2
d1
r1

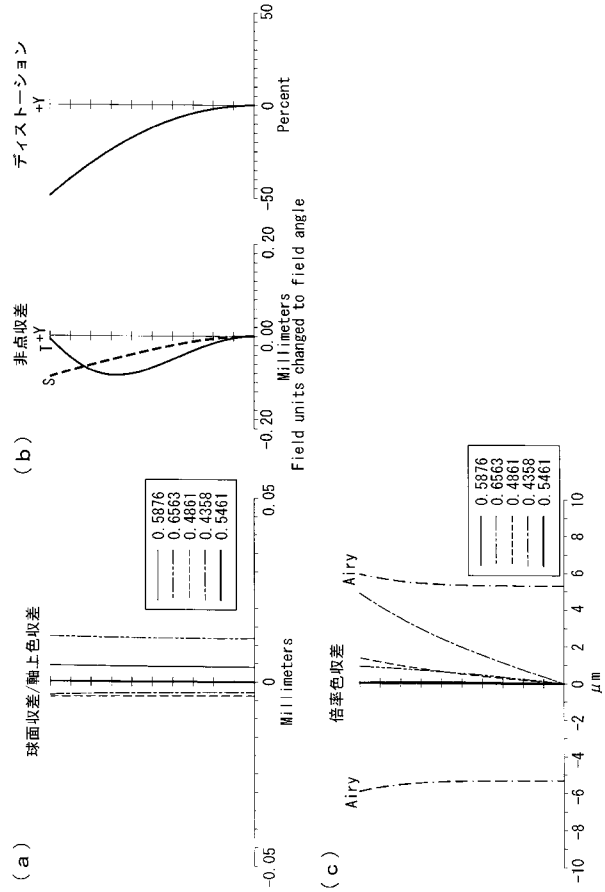
【図７】


d19
r19
d18
d17
r17
d16
d15
d14
r18
r15
r16
r13
r14
d12
d13
r12
d11
d10
r10
r11
d9
d8
r9
r8
d7
d6
d5
d4
r6
r7
r5
r4
d3
d2
r3
r2
d1
r1

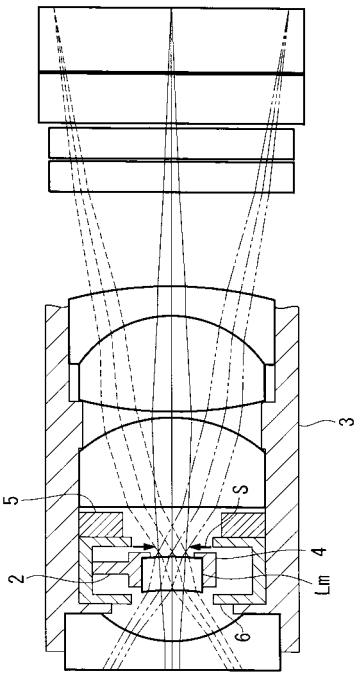
【図８】


ディストーション
+Y
Percent
非点収差
+Y
S
T
Millimeters
Field units changed to field angle
(b)
球面収差/軸上色収差
0.5876
0.6563
0.4861
0.4358
0.5461
Millimeters
(a)
倍率色収差
Airy
μm
(c)

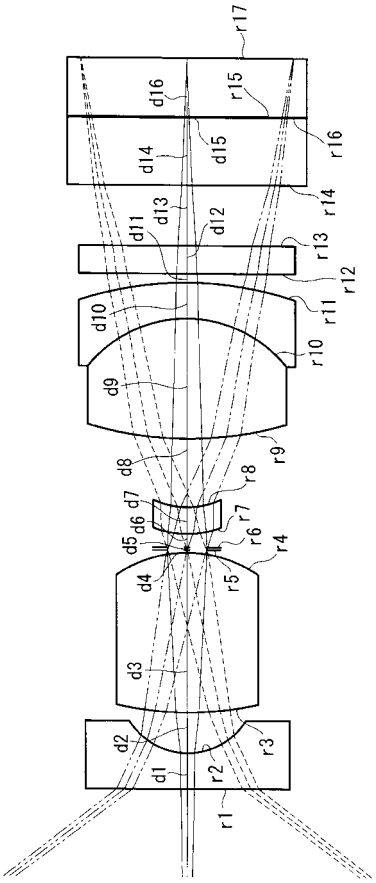
【図９】


ディストーション
+Y
Percent
非点収差
+Y
S
T
Millimeters
Field units changed to field angle
(b)
球面収差/軸上色収差
0.5876
0.6563
0.4861
0.4358
0.5461
Millimeters
(a)
倍率色収差
Airy
μm
(c)

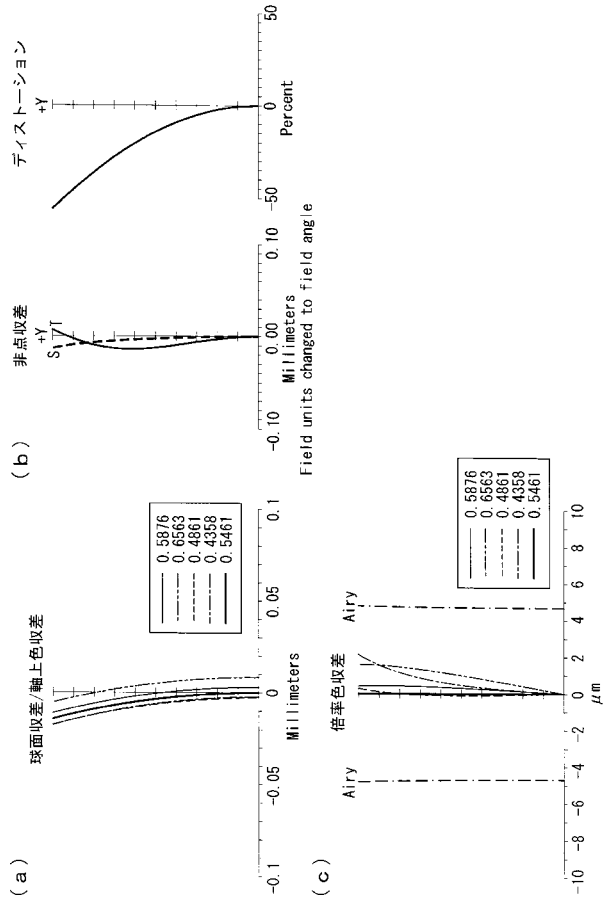
【図１０】


5
S
3
2
Lm
4
6

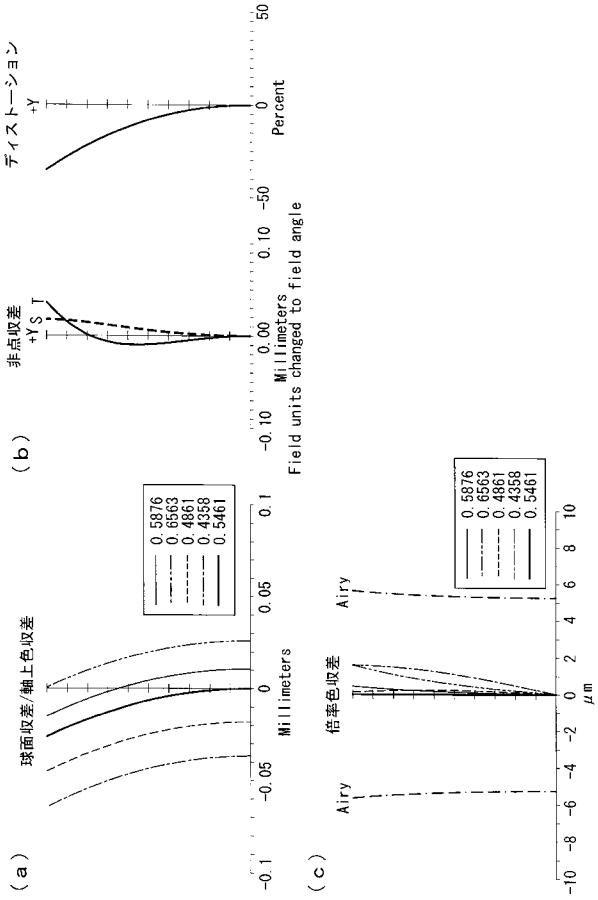
【図１１】



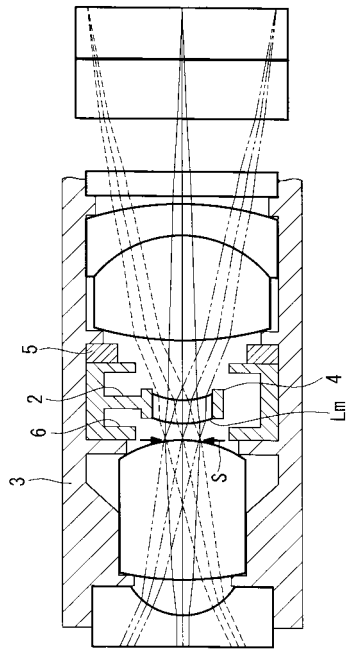
【図１２】



【図１３】



【図１４】



【手続補正書】
【提出日】平成25年1月9日(2013.1.9)
【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】
物体側から順に配置された前群、明るさ絞りおよび後群と、
前記明るさ絞りと前記前群または前記後群との間の光路に前記明るさ絞り側に凸面を向けて挿脱可能なメニスカスレンズとからなる内視鏡対物光学系。
【請求項２】
前記前群が、発散レンズ系であり、
前記後群が、収束レンズ系であり、
前記メニスカスレンズが、前記明るさ絞りと前記前群との間の光路に挿脱可能であり、
以下の条件式（１）を満たす請求項１に記載の内視鏡対物光学系。
（１）　　０．９　≦　Ｆｉｎ／Ｆｏｕｔ　≦　１．１
ただし、
Ｆｉｎ：前記メニスカスレンズが前記光路に挿入されているときの全系の焦点距離、
Ｆｏｕｔ：前記メニスカスレンズが前記光路から退避しているときの全系の焦点距離
である。
【請求項３】
前記後群が、収束レンズ系であり、
前記メニスカスレンズが、前記明るさ絞りと前記後群との間に挿脱可能であり、
以下の条件式（２）を満たす請求項１に記載の内視鏡対物光学系。
（２）　　１．１　＜　ＦＯＶｏｕｔ／ＦＯＶｉｎ　＜　１．５
ただし、
ＦＯＶｏｕｔ：前記メニスカスレンズが前記光路に挿入されているときの全画角、
ＦＯＶｉｎ：前記メニスカスレンズが前記光路から退避しているときの全画角
である。
【請求項４】
以下の条件式（３）を満たす請求項１に記載の内視鏡対物光学系。
（３）　　１．５　≦　Ｄ／Ａ　≦３
ただし、
Ａ：前記明るさ絞りの内径、
Ｄ：前記メニスカスレンズの外径
である。
【請求項５】
前記メニスカスレンズが、以下の条件式（４）を満たす請求項１に記載の内視鏡対物光学系。
（４）　　－０．１　≦　Ｐ　≦０．１
ただし、
Ｐ：前記メニスカスレンズのパワー
である。
【請求項６】
以下の条件式（５）を満たす請求項１に記載の内視鏡対物光学系。
（５）　　０．７　≦　Ｌ／Ｆｏｕｔ　≦　１．４
ただし、
Ｌ：前記明るさ絞りを挟む前後のレンズの面間隔、

Ｆｏｕｔ：前記メニスカスレンズが前記光路から退避しているときの全系の焦点距離である。
【請求項７】
前記メニスカスレンズが、成形レンズである請求項１に記載の内視鏡対物光学系。
【請求項８】
前記メニスカスレンズを保持し該メニスカスレンズを前記光路に挿入される挿入位置と前記光路から退避する退避位置との間で移動させるアーム部材を備え、
該アーム部材が、前記メニスカスレンズと一体成形されている請求項７に記載の内視鏡対物光学系。
【請求項９】
前記メニスカスレンズが前記光路から退避しているときの有効Ｆナンバーが、５以上である請求項１に記載の内視鏡対物光学系。
【請求項１０】
前記メニスカスレンズが、複数のレンズからなる請求項１に記載の内視鏡対物光学系。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００５】
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。
本発明は、物体側から順に配置された前群、明るさ絞りおよび後群と、前記明るさ絞りと前記前群または前記後群との間の光路に前記明るさ絞り側に凸面を向けて挿脱可能なメニスカスレンズとからなる内視鏡対物光学系を提供する。
【手続補正書】
【提出日】平成25年2月21日(2013.2.21)
【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】
物体側から順に配置された前群、明るさ絞りおよび後群と、
前記明るさ絞りと前記前群または前記後群との間の光路に前記明るさ絞り側に凸面を向けて挿脱可能なメニスカスレンズとからなる内視鏡対物光学系。
【請求項２】
前記前群が、発散レンズ系であり、
前記後群が、収束レンズ系であり、
前記メニスカスレンズが、前記明るさ絞りと前記前群との間の光路に挿脱可能であり、
以下の条件式（１）を満たす請求項１に記載の内視鏡対物光学系。
（１）　　０．９　≦　Ｆｉｎ／Ｆｏｕｔ　≦　１．１
ただし、
Ｆｉｎ：前記メニスカスレンズが前記光路に挿入されているときの全系の焦点距離、
Ｆｏｕｔ：前記メニスカスレンズが前記光路から退避しているときの全系の焦点距離である。
【請求項３】
前記後群が、収束レンズ系であり、
前記メニスカスレンズが、前記明るさ絞りと前記後群との間に挿脱可能であり、
以下の条件式（２）を満たす請求項１に記載の内視鏡対物光学系。

（２）　　１．１　＜　ＦＯＶｏｕｔ／ＦＯＶｉｎ　＜　１．５

ただし、

ＦＯＶｏｕｔ：前記メニスカスレンズが前記光路から退避しているときの全画角、

ＦＯＶｉｎ：前記メニスカスレンズが前記光路に挿入されているときの全画角

である。

【請求項４】

以下の条件式（３）を満たす請求項１に記載の内視鏡対物光学系。

（３）　　１．５　≦　Ｄ／Ａ　≦３

ただし、

Ａ：前記明るさ絞りの内径、

Ｄ：前記メニスカスレンズの外径

である。

【請求項５】

前記メニスカスレンズが、以下の条件式（４）を満たす請求項１に記載の内視鏡対物光学系。

（４）　　－０．１　≦　Ｐ　≦０．１

ただし、

Ｐ：前記メニスカスレンズのパワー

である。

【請求項６】

以下の条件式（５）を満たす請求項１に記載の内視鏡対物光学系。

（５）　　０．７　≦　Ｌ／Ｆｏｕｔ　≦　１．４

ただし、

Ｌ：前記明るさ絞りを挟む前後のレンズの面間隔、

Ｆｏｕｔ：前記メニスカスレンズが前記光路から退避しているときの全系の焦点距離

である。

【請求項７】

前記メニスカスレンズが、成形レンズである請求項１に記載の内視鏡対物光学系。

【請求項８】

前記メニスカスレンズを保持し該メニスカスレンズを前記光路に挿入される挿入位置と前記光路から退避する退避位置との間で移動させるアーム部材を備え、

該アーム部材が、前記メニスカスレンズと一体成形されている請求項７に記載の内視鏡対物光学系。

【請求項９】

前記メニスカスレンズが前記光路から退避しているときの有効Ｆナンバーが、５以上である請求項１に記載の内視鏡対物光学系。

【請求項１０】

前記メニスカスレンズが、複数のレンズからなる請求項１に記載の内視鏡対物光学系。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００９

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００９】

上記発明においては、前記後群が、収束レンズ系であり、前記メニスカスレンズが、前記明るさ絞りと前記後群との間に挿脱可能であり、以下の条件式（２）を満たすこととしてもよい。

（２）　　１．１　＜　ＦＯＶｏｕｔ／ＦＯＶｉｎ　＜　１．５

ただし、ＦＯＶｏｕｔは前記メニスカスレンズが前記光路から退避しているときの全画角、ＦＯＶｉｎは前記メニスカスレンズが前記光路に挿入されているときの全画角である

。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４２】
〔実施例５〕
本発明の実施例５に係る内視鏡用対物光学系は、図１１に示されるように、前群が、物体側から順に、像側に凹面を向けた平凹レンズと、両凸レンズとからなる。後群が、物体側から順に、両凸レンズとメニスカスレンズとの接合レンズと、３つの平行片板とからなる収束レンズ系である。メニスカスレンズは、明るさ絞りと後群との間に挿脱可能に設けられている。このように構成された実施例５に係る内視鏡対物光学系のレンズデータおよび各種データは以下に示す通りである。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/065028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B13/00(2006.01)i, *A61B1/00*(2006.01)i, *G02B15/10*(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)
G02B13/00, A61B1/00, G02B15/10, 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.
A	JP 6-222263 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 12 August 1994 (12.08.1994), entire text; all drawings & US 5547457 A	1-10
A	JP 11-249014 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 17 September 1999 (17.09.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 47-23224 B2 (Olympus Optical Co., Ltd.), 28 June 1972 (28.06.1972), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

☐ 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	Date of mailing of the international search report
20 July, 2012 (20.07.12)	31 July, 2012 (31.07.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

国際調査報告

国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０６５０２８

A． 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl. G02B13/00(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, G02B15/10(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. G02B13/00, A61B1/00, G02B15/10, 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
A	JP 6-222263 A（オリンパス光学工業株式会社）1994.08.12, 全文全図 & US 5547457 A	1-10
A	JP 11-249014 A（オリンパス光学工業株式会社）1999.09.17, 全文全図（ファミリーなし）	1-10
A	JP 47-23224 B2（オリンパス光学工業株式会社）1972.06.28, 全文全図（ファミリーなし）	1-10

☐ 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の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 ２０．０７．２０１２	国際調査報告の発送日 ３１．０７．２０１２
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） ２Ｖ ３７１３ 堀井 康司 電話番号 ０３－３５８１－１１０１ 内線 ３２７１

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（２００９年７月）

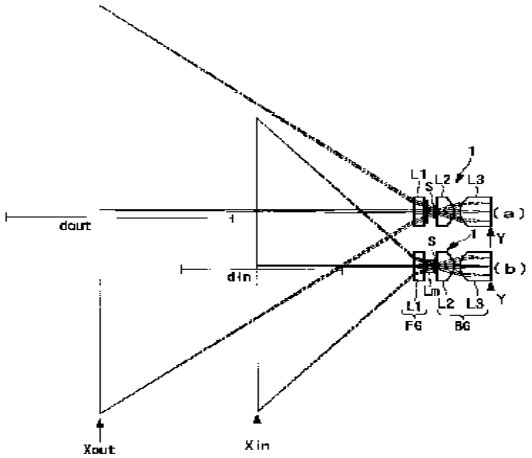
フロントページの続き

(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,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,ZA

Ｆターム(参考) 2H087 KA10 LA03 MA06 MA07 PA03 PA04 PA05 PA17 PA18 PB03
PB04 PB05 QA01 QA03 QA05 QA17 QA18 QA21 QA25 QA26
QA33 QA37 QA41 QA42 QA45 QA46 RA32 RA42 SA87 SA88
4C161 FF40

（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	JPWO2013002019A1	公开(公告)日	2015-02-23
申请号	JP2013500279	申请日	2012-06-12
[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	森田和雄		
发明人	森田 和雄		
IPC分类号	G02B13/04 G02B15/10 G02B23/26 G02B7/105 A61B1/00		
CPC分类号	G02B15/02 A61B1/00096 A61B1/00188 G02B5/005 G02B23/243		
FI分类号	G02B13/04 G02B15/10 G02B23/26.C G02B7/105.Z A61B1/00.300.Y		
F-TERM分类号	2H040/BA05 2H040/CA23 2H044/GB00 2H087/KA10 2H087/LA03 2H087/MA06 2H087/MA07 2H087/PA03 2H087/PA04 2H087/PA05 2H087/PA17 2H087/PA18 2H087/PB03 2H087/PB04 2H087/PB05 2H087/QA01 2H087/QA03 2H087/QA05 2H087/QA17 2H087/QA18 2H087/QA21 2H087/QA25 2H087/QA26 2H087/QA33 2H087/QA37 2H087/QA41 2H087/QA42 2H087/QA45 2H087/QA46 2H087/RA32 2H087/RA42 2H087/SA87 2H087/SA88 4C161/FF40		
代理人(译)	上田邦夫 藤田 考晴		
优先权	2011144338 2011-06-29 JP		
其他公开文献	JP5231688B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种内窥镜物镜光学系统，其可以在确保足够的图像亮度的同时进行近距离观察。 提供一种内窥镜物镜光学系统（１），其从物体侧开始依次配置有前组（FG），孔径光阑（S）和后组（BG）。 弯月形透镜（Lm），其凸面面向孔径光阑（S），该凹凸透镜可以插入到孔径光阑（S）与前组（FG）或后组（BG）之间的光路中并从中移除。 S）侧。