

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-64034

(P2009-64034A)

(43) 公開日 平成21年3月26日(2009.3.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 15/167 (2006.01)	G02B 15/167	2H087
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 300Y	4C061

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-286203 (P2008-286203)	(71) 出願人	000113263 HOYA株式会社
(22) 出願日	平成20年11月7日 (2008.11.7)		東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(62) 分割の表示	特願2002-179453 (P2002-179453) の分割	(74) 代理人	100083286 弁理士 三浦 邦夫
原出願日	平成14年6月20日 (2002.6.20)	(74) 代理人	100135493 弁理士 安藤 大介
		(72) 発明者	村山 稔 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内

最終頁に続く

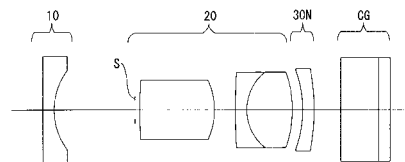
(54) 【発明の名称】 内視鏡対物光学系および内視鏡

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 変倍レンズ群の移動機構を単純化でき、操作性に優れた内視鏡対物光学系を得る。

【解決手段】 物体側から順に、第1レンズ群、第2レンズ群と第3レンズ群からなり、第1レンズ群から像面までの距離を変化させることなく、観察する物体に接近しながら第2・第3レンズ群を移動させることにより全系の焦点距離を長くしつつ合焦状態を保持する内視鏡対物光学系において、次の条件式(1)及び(2)を満足する内視鏡対物光学系。(1) $-2 < 1/f_2 \times (0.5 \times f_1 - d_{1T} - H_{12} - H_{21}) < -1.55$ (2) $d_{2W} < d_{2T}$ 但し、 f_1 、 f_2 ：第1、第2レンズ群の焦点距離、 d_{1T} ：長焦点距離端での第1レンズ群～第2レンズ群の間隔、 H_{12} ：第1レンズ群の像側主点～第1レンズ群最終面の距離、 H_{21} ：第2レンズ群第1面～第2レンズ群の物体側主点の距離、 d_{2W} 、 d_{2T} ：短焦点距離端、長焦点距離端での第2レンズ群～第3レンズ群間隔。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物体側から順に、像面に対して固定で負のパワーを有する第 1 レンズ群と、可動で正のパワーを有する第 2 レンズ群と、可動で負のパワーを有する第 3 レンズ群とからなり、第 1 レンズ群から像面までの距離を変化させることなく、観察する物体に接近しながら第 2・第 3 レンズ群を移動させることにより全系の焦点距離を長くしつつ合焦状態を保持する内視鏡対物光学系において、以下の条件式を満足することを特徴とする内視鏡対物光学系。

$$(1) -2 < 1 / f_2 \times (0.5 \times f_1 - d_{1T} - H_{12} - H_{21}) < -1.55$$

$$(2) d_{2W} < d_{2T}$$

但し、

f_1 、 f_2 ：第 1、第 2 レンズ群の焦点距離、

d_{1T} ：長焦点距離端での第 1 レンズ群～第 2 レンズ群の間隔、

H_{12} ：第 1 レンズ群の像側主点～第 1 レンズ群最終面の距離、

H_{21} ：第 2 レンズ群第 1 面～第 2 レンズ群の物体側主点の距離、

d_{2W} 、 d_{2T} ：短焦点距離端、長焦点距離端での第 2 レンズ群～第 3 レンズ群間隔。

【請求項 2】

請求項 1 記載の内視鏡対物光学系において、短焦点距離端での第 2 レンズ群と第 3 レンズ群の位置を基準にし、短焦点距離端から長焦点距離端の間の任意の中間焦点距離での像面に対する第 2 レンズ群の移動量を d_2 、第 3 レンズ群の移動量を d_3 としたとき、次の条件式 (3) を満足する内視鏡対物光学系。

$$(3) d_3 = -K \cdot d_2 \quad (K \text{ は正の定数})$$

【請求項 3】

請求項 2 記載の内視鏡対物光学系において、第 2 レンズ群を駆動する駆動手段の駆動部の動き量を x とするとき、次の条件式 (4) を満足する内視鏡対物光学系。

$$(4) d_2 = L \cdot x \quad (L \text{ は定数、但しゼロは除く})$$

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項記載の内視鏡対物光学系において、上記第 3 レンズ群の後方に像面に対して固定の第 4 レンズ群を有する内視鏡対物光学系。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載の対物光学系を設けた内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、物体距離を変化させながら一部のレンズ群を移動させて全系の焦点距離を可変にし、広視野角での通常観察と高倍率での拡大観察を可能にする内視鏡対物光学系および内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

通常観察と拡大観察を可能にする内視鏡対物光学系として、観察する物体に接近しながら一部のレンズ群を移動させて焦点距離を変化させる内視鏡観察光学系が知られている。可動群が一つの群だけの場合、全系のコンパクト性、全長一定を保ちつつ変倍比を大きくするには移動群の倍率が短焦点距離側から長焦点距離側の途中で等倍を越えるのが一般的であるが、物体-像面間距離（物像間距離）は移動群の倍率が等倍になった個所で最短となり、この位置から拡大側にレンズ群を移動させると物体距離が大きくなるのでその前後の焦点域での使用は操作性が悪く不向きである。特開 2000-267002 号公報では、一つの群だけを移動させていて、移動群の倍率を等倍より小さい範囲にした実施例をふくむが、この実施例では物像間距離は単調な変化にできるが、拡大時の倍率を大きくするためには第 1 レンズ群の負のパワーが小さくなるため、通常観察時の広画角を得るためには第 1 レンズ群の外径が大きくなる。また、拡大時の像面湾曲が大きくなる。

【0003】

10

20

30

40

50

複数のレンズ群を移動させて変倍させる従来例としては特開2001-91832号公報や特開2001-166203号公報が知られているが、合焦物体距離の変化と可動の変倍レンズ群の移動軌跡については考慮されていない。

【0004】

また、特開平11-295596号公報では、レンズ群と撮像素子を移動させているが、物体距離の変化を単調減少にするためにレンズ群と撮像素子の相対的な移動軌跡は非線形である。また、CCDなどの撮像素子は信号処理基板やケーブルが付随するため、これを移動させるには強い駆動力が必要になる。特にアクチュエーターやモータなどで駆動する場合、移動群(体)の負荷を軽減するのは重要になる。

【特許文献1】特開2000-267002号公報

【特許文献2】特開2001-91832号公報

【特許文献3】特開2001-166203号公報

【特許文献4】特開平11-295596号公報

【特許文献5】特開平11-211978号公報

【特許文献6】特開平8-179196号公報

【特許文献7】特開昭63-61213号公報

【特許文献8】特開昭62-291613号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、観察する物体に接近しながら一部のレンズ群を移動させて焦点距離を変化させる内視鏡観察光学系において、可動の変倍レンズ群の移動機構を単純化でき、操作性に優れた内視鏡対物光学系、およびこの内視鏡対物光学系を利用した内視鏡を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の内視鏡対物光学系は、物体側から順に、像面に対して固定で負のパワーを有する第1レンズ群と、可動で正のパワーを有する第2レンズ群と、可動で負のパワーを有する第3レンズ群とからなり、第1レンズ群から像面までの距離を変化させることなく、観察する物体に接近しながら第2・第3レンズ群を移動させることにより全系の焦点距離を長くしつつ合焦状態を保持する内視鏡対物光学系において、次の条件式(1)及び(2)を満足することを特徴としている。

$$(1) -2 < 1 / f_2 \times (0.5 \times f_1 - d_{1T} - H_{12} - H_{21}) < -1.55$$

$$(2) d_{2W} < d_{2T}$$

但し、

f_1 、 f_2 ：第1、第2レンズ群の焦点距離、

d_{1T} ：長焦点距離端での第1レンズ群～第2レンズ群の間隔、

H_{12} ：第1レンズ群の像側主点～第1レンズ群最終面の距離、

H_{21} ：第2レンズ群第1面～第2レンズ群の物体側主点の距離、

d_{2W} 、 d_{2T} ：短焦点距離端、長焦点距離端での第2レンズ群～第3レンズ群間隔、である。

【0007】

本発明の内視鏡対物光学系では、短焦点距離端での第2レンズ群と第3レンズ群の位置を基準にし、短焦点距離端から長焦点距離端の間の任意の中間焦点距離での像面に対する第2レンズ群の移動量を d_2 、第3レンズ群の移動量を d_3 としたとき、次の条件式(3)を満足するのが好ましい。

$$(3) d_3 = -K \cdot d_2 \quad (K \text{ は正の定数})$$

【0008】

また、第2レンズ群を駆動する駆動手段の駆動部の動き量を x とするとき、次の条件式(4)を満足するのが好ましい。

10

20

30

40

50

(4) $d_2 = L \cdot x$ (Lは定数、但しゼロは除く)

【0009】

第3レンズ群の後方には、像面に対して固定の第4レンズ群を設けてもよい。

【0010】

さらに、上記内視鏡対物光学系を内視鏡に設けることができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、観察する物体に接近しながら一部のレンズ群を移動させて焦点距離を短焦点距離側から長焦点距離側に移動させる内視鏡観察光学系において、可動の変倍レンズ群の移動機構を単純化でき、操作性に優れた内視鏡対物光学系および内視鏡を得ることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

図16は、本発明による内視鏡対物光学系を電子内視鏡に適用した一実施形態を示している。内視鏡体内挿入部の先端には、負のパワーを有する第1レンズ群10が固定されており、体内挿入部の内部には、第1レンズ群10側から順に、絞りSと、正のパワーを有する可動の第2レンズ群20と、負のパワーを有する可動の第3レンズ群30Nと、カバーガラス(フィルタ類)CGと、撮像素子50とが位置している。絞りSは第2レンズ群20に搭載されていて、第2レンズ群20と一緒に移動する。第3レンズ群30NとカバーガラスCGとの間には、正または負のパワーの固定の第4レンズ群40を配置してもよい。

20

【0013】

以上の内視鏡対物光学系において、通常観察状態から拡大観察状態に移行させるには、第1レンズ群10から撮像素子50(像面)迄の全長を変化させることなく、観察する物体に接近させ(体内挿入部全体を観察物体に接近させ)ながら、第2レンズ群20と第3レンズ群30Nを像面に対して移動させて、全系の焦点距離を短焦点距離端から長焦点距離端に変化させる。別言すると、第2レンズ群20と第3レンズ群30Nは、短焦点距離端Sでの物体距離OSを基準にしたとき、第2レンズ群20と第3レンズ群30Nを移動させて、長焦点距離端Lに向けて合焦物体距離OLを短縮する。このとき、物体距離の変化が単調に変化するの望ましいが、単調にならなくても最小物体距離と最大倍率位置の物体距離の差が微小であれば実用上問題ない。第1レンズ群10から撮像素子50(像面)迄の距離は変化しない。

30

【0014】

このとき、本実施形態では、短焦点距離端での第2レンズ群20と第3レンズ群30Nの位置を基準にし、短焦点距離端から長焦点距離端の間の任意の中間焦点距離での像面に対する第2レンズ群の移動量を d_2 、第3レンズ群の移動量を d_3 としたとき、 d_3 が d_2 に比例する ($d_3 = K \cdot d_2$) ように第2、第3レンズ群の移動軌跡を定めている。具体的には、

(3) $d_3 = -K \cdot d_2$ (Kは正の定数) が成立している。

【0015】

このように、第2レンズ群20と第3レンズ群30Nの2つのレンズ群を両者の移動軌跡の相対関係が線形となるように移動させることにより、移動機構を単純化することができる。

40

さらに、条件式(4)に示すように、例えば第2レンズ群をモータにより駆動させる場合には、モータの回転量(駆動部の動き量)に第2レンズ群の移動量 d_2 が比例するようにしている。

また、条件式(1)及び(2)を満足することで通常観察と拡大観察の切替時に第1レンズ群10から像面までの距離を固定し、さらに合焦物体距離の変化を単調に、もしくは最小物体距離と最大倍率位置の物体距離の差を微小に抑えることができる。この変化が単調でなくて最小物体距離と最大倍率位置の物体距離の差が大きいと、通常観察から最拡大

50

観察へ移行の途中で物体が第1レンズに相対的に接近してまた遠ざかることを意味するから、物体距離が単調に変化することは、短焦点距離端、最大倍率位置間の中間領域で観察を行う場合に重要である。物体距離変化が単調でなくて、さらに物体距離の戻り量が多い場合、通常観察から拡大観察に連続的に移行する操作において、スコープ先端を途中までは物体に近づいていくが途中からは遠ざかるという不自然な操作をしなければならず操作性が悪い（あるいは操作に熟練を要する）。

【0016】

具体的な構成として、物体側から順に、負のパワーを有する第1レンズ群10、正のパワーを有する第2レンズ群20、及び負のパワーを有する第3レンズ群30Nからなる3群構成、または固定の第4レンズ群を加えた4群構成では、条件式(1)および(2)を満足することが好ましい。

条件式(1)の下限を下回ると、拡大観察時に全系の倍率を大きくできなくなる。条件式(1)の上限を上回ると、第2レンズ群と第3レンズ群を相対的に直線軌跡で移動させた場合に、物体距離の戻り量が大きくなる。

条件式(2)に示すように、第2レンズ群と第3レンズ群の合成焦点距離は、低倍率時より高倍率時に短くなるようにする。拡大観察時にこの合成焦点距離を長くすると、第2レンズ群と第3レンズ群を相対的に直線軌跡で移動させつつ物体距離の戻りを微少に抑えようとした場合、全系の倍率を所望の値まで十分に高めることができないからである。

【0017】

次に具体的な実施例を示す。実施例1ないし3は、物体側から順に、負、正、負の3群構成である。諸収差図及び表中、球面収差で表される色収差(軸上色収差)図及び倍率色収差図中のd線、g線、c線はそれぞれの波長に対する収差であり、Sはサジタル、Mはメリディオナル、FEは実効Fナンバー、fは全系の焦点距離、ODISは物体距離(第1レンズ群の最も物体側面から物体までの距離)、Wは半画角(°)、 f_B はバックフォーカス(カバーガラス13の最も像側の面から撮像素子14の撮像面までの空気間隔)、mは撮影倍率(最小撮影倍率-最大撮影倍率)、rは曲率半径、dはレンズ厚またはレンズ間隔、 N_d はd線の屈折率、 σ_d はアッペ数を示す。

【0018】

[実施例1]

図1ないし図5は、本発明の内視鏡対物光学系の実施例1を示している。図1及び図3はそれぞれ、短焦点距離端及び長焦点距離端におけるレンズ構成図を示し、図2及び図4はそれぞれ、図1及び図3のレンズ構成での諸収差図を示している。表1はその数値データである。図5は、合焦物体距離、第2レンズ群の移動量d2及び第3レンズ群の移動量d3の関係を示すグラフ図、表2はその数値データである。負の第1レンズ群10は単レンズからなり、正の第2レンズ群20は、物体側から順に、正レンズと、負レンズと正レンズの貼合せレンズとからなり、負の第3レンズ群30Nは単レンズからなっている。絞りSは、第2レンズ群20(3面)の前方(物体側)0.13mmの位置にある。

【0019】

(表1)

FE = 1: 5.7 - 6.1
 f = 1.29 - 1.55
 ODIS = -11.99 - -1.93
 W = 70.2 - 43.5
 f_B = 0.05 - 0.05
 m = -0.10 - -0.65

面No.	r	d	N_d	d
1		0.30	1.88300	40.8
2	1.755	2.26-1.30	-	-
3	16.053	1.96	1.88300	40.8
4	-1.905	0.56	-	-

10

20

30

40

50

5	18.062	0.30	1.84666	23.8
6	1.274	1.20	1.67435	54.3
7	-3.027	0.27-1.33	-	-
8	-2.986	0.30	1.84666	23.8
9	-5.839	0.70-0.60	-	-
10		1.00	1.51633	64.1
11		0.30	1.53113	62.4
12		-	-	-

【 0 0 2 0 】

(表 2)

物体距離	d2	d3
-11.99	0.00	0.00
-8.24	-0.05	0.00
-6.27	-0.10	0.01
-5.07	-0.14	0.01
-4.27	-0.19	0.02
-3.70	-0.24	0.03
-3.28	-0.29	0.03
-2.96	-0.34	0.04
-2.71	-0.38	0.04
-2.51	-0.43	0.05
-2.36	-0.48	0.05
-2.24	-0.53	0.06
-2.14	-0.58	0.06
-2.06	-0.62	0.07
-2.01	-0.67	0.07
-1.97	-0.72	0.08
-1.94	-0.77	0.08
-1.92	-0.82	0.09
-1.92	-0.86	0.09
-1.92	-0.91	0.10
-1.93	-0.96	0.10

10

20

30

【 0 0 2 1 】

[実施例 2]

図 6 ないし図 10 は、本発明の内視鏡対物光学系の実施例 2 を示している。図 6 及び図 8 はそれぞれ、短焦点距離端及び長焦点距離端におけるレンズ構成図を示し、図 7 及び図 9 はそれぞれ、図 6 及び図 8 のレンズ構成での諸収差図を示している。表 3 はその数値データである。図 10 は、合焦物体距離、第 2 レンズ群の移動量 d_2 及び第 3 レンズ群の移動量 d_3 の関係を示すグラフ図、表 4 はその数値データである。基本的なレンズ構成は実施例 1 と同様である。絞り S は、第 2 レンズ群 20 (3 面) の前方 (物体側) 0.13m

40

【 0 0 2 2 】

(表 3)

FE	=1: 5.8 - 5.8
f	=1.30 - 1.39
ODIS	=-10.07 - -1.92
W	=69.7 - 50.4
f_B	=0.05 - 0.05
m	=-0.12 - -0.61

面No.	r	d	N_d	d
------	---	---	-------	---

50

1		0.30	1.88300	40.8
2	1.026	1.75-1.24	-	-
3	5.578	1.61	1.88300	40.8
4	-2.189	0.56	-	-
5	12.519	0.30	1.84666	23.8
6	1.265	1.04	1.63854	55.4
7	-2.309	0.20-1.70	-	-
8	-2.486	0.34	1.84666	23.8
9	-4.400	1.56-0.57	-	-
10		1.00	1.51633	64.1
11		0.30	1.53113	62.4
12		-	-	-

10

【 0 0 2 3 】

(表 4)

物体距離	d2	d3
-10.07	0.00	0.00
-7.22	-0.03	0.05
-5.65	-0.05	0.10
-4.66	-0.08	0.15
-3.99	-0.10	0.20
-3.51	-0.13	0.25
-3.14	-0.15	0.30
-2.86	-0.18	0.34
-2.65	-0.21	0.39
-2.47	-0.23	0.44
-2.33	-0.26	0.49
-2.22	-0.28	0.54
-2.14	-0.31	0.59
-2.06	-0.33	0.64
-2.01	-0.36	0.69
-1.97	-0.39	0.74
-1.94	-0.41	0.79
-1.92	-0.44	0.84
-1.91	-0.46	0.89
-1.91	-0.49	0.94
-1.92	-0.51	0.99

20

30

【 0 0 2 4 】

[実施例 3]

図 1 1 ないし図 1 5 は、本発明の内視鏡対物光学系の実施例 3 を示している。図 1 1 及び図 1 3 はそれぞれ、短焦点距離端及び長焦点距離端におけるレンズ構成図を示し、図 1 2 及び図 1 4 はそれぞれ、図 1 1 及び図 1 3 のレンズ構成での諸収差図を示している。表 5 はその数値データである。図 1 5 は、合焦物体距離、第 2 レンズ群の移動量 d_2 及び第 3 レンズ群の移動量 d_3 の関係を示すグラフ図、表 6 はその数値データである。基本的なレンズ構成は実施例 1 と同様である。絞り S は、第 2 レンズ群 2 0 (3 面) の前方 (物体側) 0.06 mm の位置にある。

40

【 0 0 2 5 】

(表 5)

FE	=1: 5.8-5.9
f	=1.32 - 1.44
ODIS	=-11.79 - -1.92

50

W =66.6 - 46.0
 f_B =0.05 - 0.05
 m =-0.11 - -0.68

面No.	r	d	N_d	d
1		0.30	1.88300	40.8
2	0.939	1.38-0.88	-	-
3	4.222	1.63	1.83400	37.2
4	-1.836	0.07	-	-
5	11.683	0.30	1.84666	23.8
6	1.145	1.20	1.65830	57.3
7	-2.282	0.25-1.58	-	-
8	-2.020	0.61	1.84666	23.8
9	-3.804	1.51-0.68	-	-
10		1.00	1.51633	64.1
11		0.30	1.53113	62.4
12		-	-	-

10

【 0 0 2 6 】

(表 6)

物体距離	d2	d3
-11.79	0.00	0.00
-7.70	-0.03	0.04
-5.75	-0.05	0.08
-4.62	-0.08	0.12
-3.88	-0.10	0.17
-3.37	-0.13	0.21
-3.00	-0.15	0.25
-2.73	-0.18	0.29
-2.51	-0.20	0.33
-2.35	-0.23	0.37
-2.22	-0.25	0.41
-2.12	-0.28	0.46
-2.04	-0.30	0.50
-1.98	-0.33	0.54
-1.94	-0.35	0.58
-1.91	-0.38	0.62
-1.89	-0.40	0.66
-1.88	-0.43	0.70
-1.89	-0.46	0.75
-1.90	-0.48	0.79
-1.92	-0.50	0.83

20

30

40

【 0 0 2 7 】

各実施例の各条件式に対する値を表 7 に示す。

(表 7)

	実施例 1	実施例 2	実施例 3
条件式 (1)	-1.924	-1.656	-1.596
条件式 (2)			

(は条件式を満足する)

各実施例は各条件式を満足しており、諸収差も比較的よく補正されている。また、すべての実施例において、短焦点距離端から長焦点距離端にかけて、第 2 レンズ群 2 0 の移動量 d_2 と第 3 レンズ群 3 0 N の移動量 d_3 とは比例関係にあり、合焦物体距離は単調

50

に減少していて、最長焦点距離における最小物体距離で最大撮影倍率を達成している。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明による内視鏡対物光学系の実施例1の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図2】図1のレンズ構成の諸収差図である。

【図3】実施例1の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図4】図3のレンズ構成の諸収差図である。

【図5】実施例1の合焦物体距離、第2レンズ群の移動量 d_2 及び第3レンズ群の移動量 d_3 の関係を示すグラフ図である。

10

【図6】本発明による内視鏡対物光学系の実施例2の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図7】図6のレンズ構成の諸収差図である。

【図8】実施例2の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図9】図8のレンズ構成の諸収差図である。

【図10】実施例2の合焦物体距離、第2レンズ群の移動量 d_2 及び第3レンズ群の移動量 d_3 の関係を示すグラフ図である。

【図11】本発明による内視鏡対物光学系の実施例3の短焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図12】図11のレンズ構成の諸収差図である。

20

【図13】実施例3の長焦点距離端におけるレンズ構成図である。

【図14】図13のレンズ構成の諸収差図である。

【図15】実施例3の合焦物体距離、第2レンズ群の移動量 d_2 及び第3レンズ群の移動量 d_3 の関係を示すグラフ図である。

【図16】本発明による内視鏡対物光学系の内視鏡先端部への搭載模式図及び簡易移動図である。

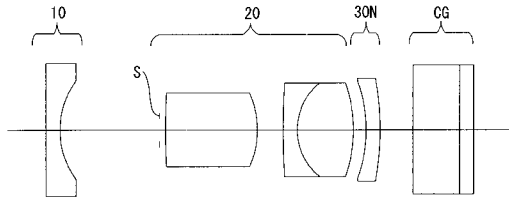
【符号の説明】

【0029】

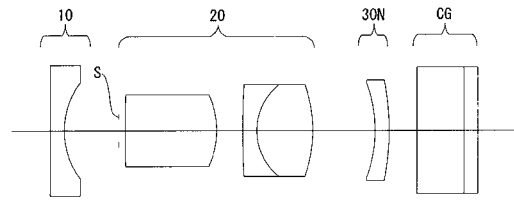
10 第1レンズ群
 20 第2レンズ群
 30 N 第3レンズ群
 40 第4レンズ群
 50 撮像素子
 S 絞り

30

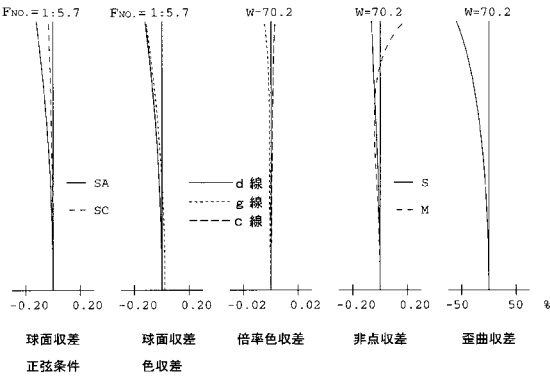
【 図 1 】



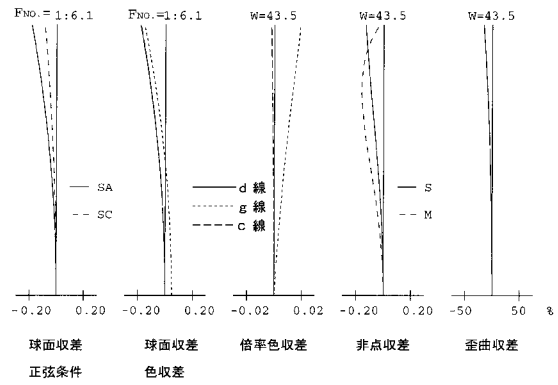
【 図 3 】



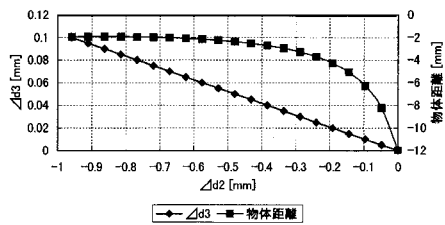
【 図 2 】



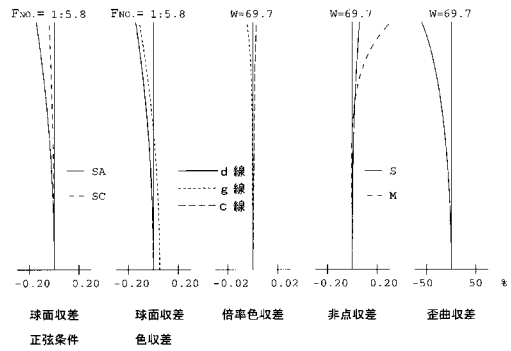
【 図 4 】



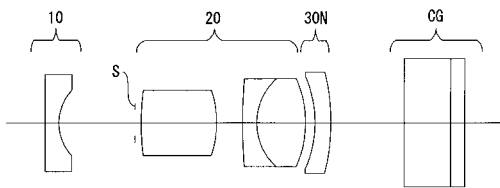
【 図 5 】



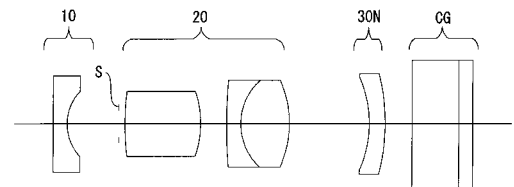
【 図 7 】



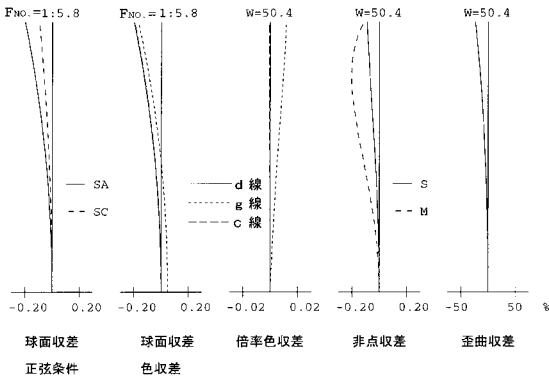
【 図 6 】



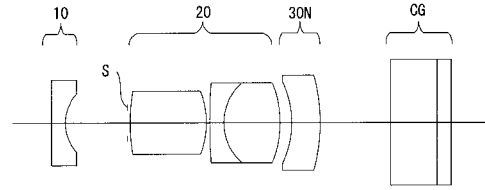
【 図 8 】



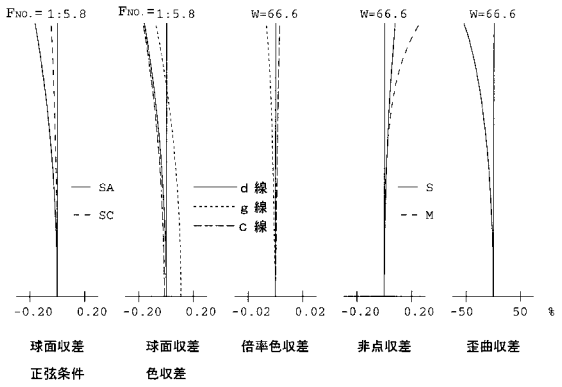
【 図 9 】



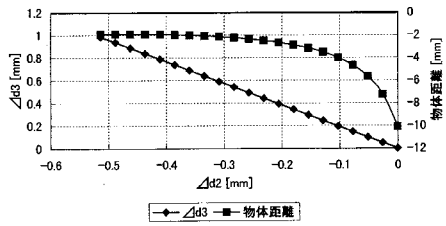
【 図 1 1 】



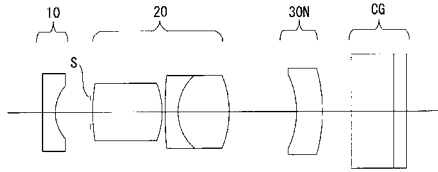
【 図 1 2 】



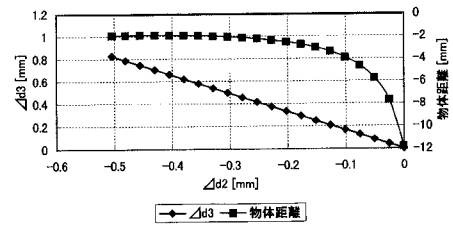
【 図 1 0 】



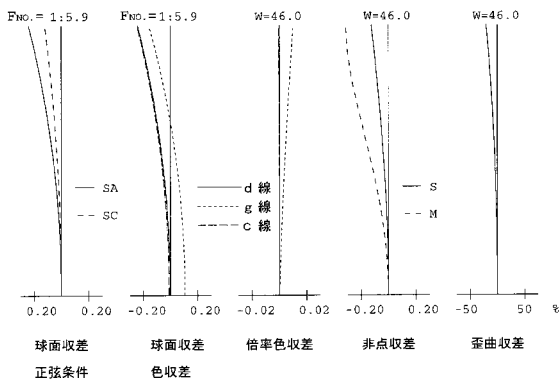
【 図 1 3 】



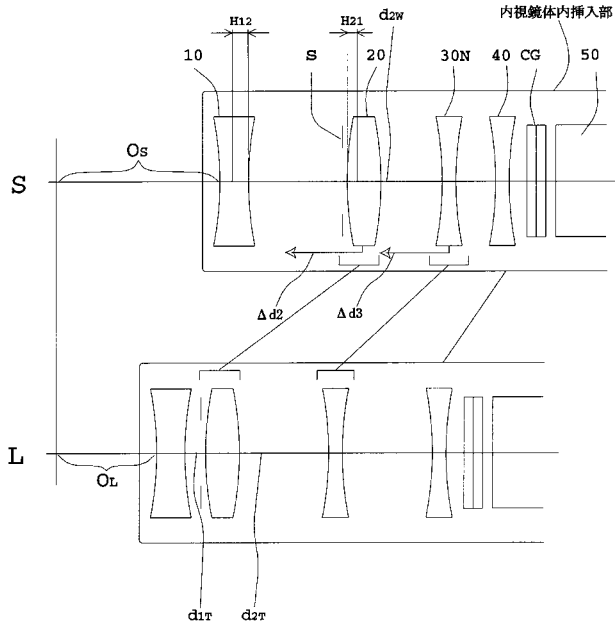
【 図 1 5 】



【 図 1 4 】



【図16】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H087 KA10 PA04 PA18 PB05 QA01 QA07 QA18 QA21 QA26 QA37
QA41 QA46 RA36 RA42 SA14 SA16 SA20 SA24 SA26 SA30
SA31 SA63 SA64 SA72 SA75 SB02 SB14 SB22 SB31
4C061 BB02 FF40 FF47 LL02 NN01 PP13

专利名称(译)	内窥镜物镜光学系统和内窥镜		
公开(公告)号	JP2009064034A	公开(公告)日	2009-03-26
申请号	JP2008286203	申请日	2008-11-07
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	村山稔		
发明人	村山 稔		
IPC分类号	G02B15/167 A61B1/00		
FI分类号	G02B15/167 A61B1/00.300.Y A61B1/00.731 A61B1/00.735 G02B13/04.D G02B23/26.C		
F-TERM分类号	2H087/KA10 2H087/PA04 2H087/PA18 2H087/PB05 2H087/QA01 2H087/QA07 2H087/QA18 2H087/QA21 2H087/QA26 2H087/QA37 2H087/QA41 2H087/QA46 2H087/RA36 2H087/RA42 2H087/SA14 2H087/SA16 2H087/SA20 2H087/SA24 2H087/SA26 2H087/SA30 2H087/SA31 2H087/SA63 2H087/SA64 2H087/SA72 2H087/SA75 2H087/SB02 2H087/SB14 2H087/SB22 2H087/SB31 4C061/BB02 4C061/FF40 4C061/FF47 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/PP13 2H040/BA03 2H040/BA06 4C161/BB02 4C161/FF40 4C161/FF47 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP13		
代理人(译)	三浦邦夫 安藤大辅		
其他公开文献	JP4723628B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：获得一种内窥镜物镜光学系统，该系统可以简化变倍透镜组的移动机构，并且具有出色的可操作性。 SOLUTION：第一透镜组，第二透镜组和第三透镜组从物体侧开始按顺序排列。在通过移动第三透镜组来增加整个系统的焦距的同时保持对焦状态的内窥镜物镜光学系统中，满足以下条件表达式(1)和(2)的内窥镜物镜光学系统。
 (1) $-2.2 \times (0.5 \times f1 - d1T - H12 - H21) \leq 2W \leq 2T$ 但是，f1，f2：第一和第二透镜组的焦距 d1T：第一透镜组和第二透镜组在长焦距端的距离 H12：从第一透镜组的像侧主点到第一透镜组的最后一个表面的距离 H21：从第二透镜组的第一面的物体侧主点到第二透镜组的距离 d2W，D2T：在短焦距端和长焦距端的第二透镜组和第三透镜组之间的距离。 [选择图]
 图1

