

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4210174号
(P4210174)

(45) 発行日 平成21年1月14日(2009. 1. 14)

(24) 登録日 平成20年10月31日(2008. 10. 31)

(51) Int.Cl.

F 1

G O 2 B 15/163 (2006. 01)

G O 2 B 15/163

G O 2 B 13/18 (2006. 01)

G O 2 B 13/18

G O 2 B 17/08 (2006. 01)

G O 2 B 17/08

A

G O 2 B 25/00 (2006. 01)

G O 2 B 25/00

A

G O 3 B 13/12 (2006. 01)

G O 3 B 13/12

請求項の数 4 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-276424 (P2003-276424)

(22) 出願日 平成15年7月18日(2003. 7. 18)

(65) 公開番号 特開2005-37791 (P2005-37791A)

(43) 公開日 平成17年2月10日(2005. 2. 10)

審査請求日 平成16年9月27日(2004. 9. 27)

審判番号 不服2007-633 (P2007-633/J1)

審判請求日 平成19年1月11日(2007. 1. 11)

(73) 特許権者 000002185

ソニー株式会社

東京都港区港南1丁目7番1号

(74) 代理人 100086298

弁理士 船橋 國則

(72) 発明者 田村 正樹

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
ニー株式会社内

合議体

審判長 末政 清滋

審判官 安田 明央

審判官 吉野 公夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 変倍ファインダおよび撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物体側から順に、正の屈折力を有する対物光学系と、前記対物光学系で結像される倒立像を正立像にするための反転光学系と、前記反転光学系によって得られた正立像を観察するための正の屈折力を有する接眼光学系とから構成され、前記対物光学系は負の第1レンズ群、正の第2レンズ群、および正の第3レンズ群から成り、前記第2レンズ群を光軸上に移動させて変倍し、変倍に伴う視度変化を前記第1レンズ群の移動によって補正する変倍ファインダであって、

前記第3レンズ群が少なくとも1つの反射面を有する1枚のレンズプリズムから構成され、さらに前記レンズプリズムの入射側レンズ面が球面で構成されると共に、中間結像面の直前に位置する像側レンズ面が光軸から遠ざかるにしたがって曲率が小さくなるような非球面で構成され、以下の条件式(1)～(4)を満足することを特徴とする変倍ファインダ。

$$(1) f3/fw \geq 2.5$$

$$(2) -1.0 < (R32+R31)/(R32-R31) < 1.0$$

$$(3) L1/fw^2 \leq 0.45\text{mm}^{-1}$$

$$(4) L2/fw^2 \geq 0.03\text{mm}^{-1}$$

ここで、f3は前記第3レンズ群の焦点距離、fwは前記対物光学系の広角端での焦点距離、R31は前記レンズプリズムの物体側レンズ面の曲率半径、R32は前記レンズプリズムの像側レンズ面の曲率半径、L1は前記中間結像面から前記レンズプリズムの物体側レンズ面ま

での空気換算距離、L2は前記中間結像面から前記レンズプリズムの像側レンズ面までの距離である。

【請求項2】

前記対物光学系の第2レンズ群が以下の条件式(5)を満足することを特徴とする請求項1記載の変倍ファインダ。

$$(5) \beta_{2t} / \beta_{2w} \geq 2.5$$

ここで、 β_{2w} は前記第2レンズ群の広角端での横倍率、 β_{2t} は前記第2レンズ群の望遠端での横倍率である。

【請求項3】

物体側から順に、正の屈折力を有する対物光学系と、前記対物光学系で結像される倒立像を正立像にするための反転光学系と、前記反転光学系によって得られた正立像を観察するための正の屈折力を有する接眼光学系とから構成され、前記対物光学系は負の第1レンズ群、正の第2レンズ群、および正の第3レンズ群から成り、前記第2レンズ群を光軸上に移動させて変倍し、変倍に伴う視度変化を前記第1レンズ群の移動によって補正する変倍ファインダを備える撮像装置であって、

前記変倍ファインダにおける第3レンズ群が少なくとも1つの反射面を有する1枚のレンズプリズムから構成され、さらに前記レンズプリズムの入射側レンズ面が球面で構成されると共に、中間結像面の直前に位置する像側レンズ面が光軸から遠ざかるにしたがって曲率が小さくなるような非球面で構成され、以下の条件式(1)～(4)を満足することを特徴とする撮像装置。

$$(1) f_3 / f_w \geq 2.5$$

$$(2) -1.0 < (R_{32} + R_{31}) / (R_{32} - R_{31}) < 1.0$$

$$(3) L_1 / f_w^2 \leq 0.45 \text{ mm}^{-1}$$

$$(4) L_2 / f_w^2 \geq 0.03 \text{ mm}^{-1}$$

ここで、 f_3 は前記第3レンズ群の焦点距離、 f_w は前記対物光学系の広角端での焦点距離、 R_{31} は前記レンズプリズムの物体側レンズ面の曲率半径、 R_{32} は前記レンズプリズムの像側レンズ面の曲率半径、 L_1 は前記中間結像面から前記レンズプリズムの物体側レンズ面までの空気換算距離、 L_2 は前記中間結像面から前記レンズプリズムの像側レンズ面までの距離である。

【請求項4】

前記対物光学系の第2レンズ群が以下の条件式(5)を満足することを特徴とする請求項3記載の撮像装置。

$$(5) \beta_{2t} / \beta_{2w} \geq 2.5$$

ここで、 β_{2w} は前記第2レンズ群の広角端での横倍率、 β_{2t} は前記第2レンズ群の望遠端での横倍率である。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、変倍ファインダに関し、さらに詳しくはデジタルカメラ等に適した小型で良好な光学性能を有する変倍ファインダおよびこれを用いた撮像装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、撮影系とファインダ系とが別体に構成されるカメラにおいて撮影系が変倍機能を有する場合、撮影画角の変動に対応した変倍機能をファインダ系にも構成している。このようなファインダ系として、視野枠の見えが良く所定の変倍比が容易に得られる実像式変倍ファインダが種々提案されている。

【0003】

実像式変倍ファインダとして、特許文献1や特許文献2に記載されたものが知られている。これらは、対物光学系として負の第1レンズ群、正の第2レンズ群、および正の第3レンズ群から構成されており、対物光学系で結像される倒立像を正立像にするための反転

10

20

30

40

50

光学系を分割して、対物光学系のバックフォーカス部に反射部材の一部を移動させることで全長の短縮を図っている。

【0004】

また、特許文献2では第3レンズ群を反転光学系の入射面に形成することでさらなる全長の短縮化を図っている。

【0005】

【特許文献1】特開平1-116616号公報

【特許文献2】特開平4-194913号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

しかしながら、近年のデジタルカメラのコンパクト化は想像を上回る速さで進んでおり、対物光学系の更なる全長の短縮化が求められている。そこで、ここから更なる小型化を実現するためには各群の屈折力を強くする必要があるが、所定の変倍比を維持しながら各レンズ群で発生する諸収差を良好に補正することは非常に困難である。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明はこのような課題を解決するために成されたものである。すなわち、本発明は、物体側から順に、正の屈折力を有する対物光学系と、対物光学系で結像される倒立像を正立像にするための反転光学系と、反転光学系によって得られた正立像を観察するための正の屈折力を有する接眼光学系とから構成され、対物光学系は負の第1レンズ群、正の第2レンズ群、および正の第3レンズ群から成り、第2レンズ群を光軸上に移動させて変倍し、変倍に伴う視度変化を第1レンズ群の移動によって補正する変倍ファインダであり、第3レンズ群が少なくとも1つの反射面を有する1枚のレンズプリズムから構成され、さらにこのレンズプリズムの入射側レンズ面が球面で構成されると共に、中間結像面の直前に位置する像側レンズ面が光軸から遠ざかるにしたがって曲率が小さくなるような非球面で構成され、以下の条件式(1)～(4)を満足するものである。

20

【0008】

$$(1) f3/fw \geq 2.5$$

$$(2) -1.0 < (R32+R31)/(R32-R31) < 1.0$$

$$(3) L1/fw^2 \leq 0.45 \text{mm}^{-1}$$

$$(4) L2/fw^2 \geq 0.03 \text{mm}^{-1}$$

30

【0009】

ここで、上記条件式におけるf3は前記第3レンズ群の焦点距離、fwは前記対物光学系の広角端での焦点距離、R31は前記レンズプリズムの物体側レンズ面の曲率半径、R32は前記レンズプリズムの像側レンズ面の曲率半径、L1は中間結像面から前記レンズプリズムの物体側レンズ面までの空気換算距離、L2は中間結像面から前記レンズプリズムの像側レンズ面までの距離である。

【0010】

このような本発明では、条件式(1)によって対物光学系の広角端での焦点距離に対する第3レンズ群の焦点距離の比を設定し、条件式(2)によって第3レンズ群を構成するレンズプリズムの形状を両凸のレンズ形状に設定し、条件式(3)によって対物光学系の広角端での焦点距離の2乗と中間結像面からレンズプリズムの物体側レンズ面までの空気換算距離の比を設定し、条件式(4)によって対物光学系の広角端での焦点距離の2乗と中間結像面からレンズプリズムの像側レンズ面までの距離の比を設定しており、これらの条件式を満たすことによって小型かつ量産性に優れ、良好な光学性能を得る変倍ファインダを提供できるようになる。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明では、小型で良好な光学性能を有し、ゴミや埃が目立たず、量産性に優れた高変

50

倍の実像式ファインダを実現することができ、デジタルスチルカメラ等の撮像装置の小型化、高性能化およびコストダウンを図ることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態を図に基づき説明する。図1は、第1実施形態に係る変倍ファインダを説明する概略斜視図、図2は、第2実施形態に係る変倍ファインダを説明する概略斜視図である。

【0013】

すなわち、本実施形態に係る変倍ファインダは、物体側から順に正の屈折力を有する対物光学系1と、対物光学系1で結像される倒立像を正立像にするための反転光学系2と、反転光学系2で得た正立像を観察するための正の屈折力を有する接眼光学系3から構成されている。

【0014】

このうち、対物光学系1は、1枚の凹レンズから成る負の第1レンズ群G1と、1枚の凸レンズから成る正の第2レンズ群G2と、1枚の凸レンズから成る正の第3レンズ群G3とから構成され、第2レンズ群G2を瞳側から物体側へ移動させて変倍を行い、それに伴うファインダの視度変化を、第1レンズ群G1を瞳側に凸の軌跡を描くように移動させることで補正している。なお、第3レンズ群G3は変倍に際して固定である。

【0015】

また、第3レンズ群G3としては、2つの反射面を有するレンズプリズムP1によって構成し、変倍ファインダの全長の短縮化を図っている。なお、図1に示す第1実施形態では、第3レンズ群G3のレンズプリズムP1によって像を垂直方向へ反射させ、その後にプリズムP2によって像を水平方向へ反射させている。一方、図2に示す第2実施形態では、第3レンズ群G3のレンズプリズムP1によって像を水平方向へ反射させ、その後にプリズムP2によって像を垂直方向へ反射させている。

【0016】

そして、本実施形態では、この対物光学系における第3レンズ群G3として、以下の条件式(1)～(4)を満足するように設定されており、これによって小型で良好な光学性能を有しながらも量産性に優れた実像式の変倍ファインダを実現できるようになっている。

【0017】

$$(1) f3/fw \geq 2.5$$

$$(2) -1.0 < (R32+R31)/(R32-R31) < 1.0$$

$$(3) L1/fw^2 \leq 0.45 \text{mm}^{-1}$$

$$(4) L2/fw^2 \geq 0.03 \text{mm}^{-1}$$

【0018】

また、本実施形態では、第3レンズ群G3のレンズプリズムP1として、少なくとも像側レンズ面r6を、光軸から遠ざかるにしたがって曲率が小さくなるような非球面で構成し、対物光学系1の第2レンズ群G2として、以下の条件式(5)を満足するようにしたものでもある。

【0019】

$$(5) \beta 2t/\beta 2w \geq 2.5$$

なお、 $\beta 2w$ は第2レンズ群G2の広角端での横倍率、 $\beta 2t$ は第2レンズ群G2の望遠端での横倍率である。

【0020】

ここで、上記条件式のうち、条件式(1)は、対物光学系1の広角端での焦点距離に対する第3レンズ群G3の焦点距離の比を設定するものであり、第3レンズ群G3の屈折力を制限している。この条件式(1)の下限を下回ると、変倍を担う第2レンズ群G2の屈折力が小さくなってしまふ。このため、必要な変倍比を得るために第2レンズ群G2の移動量が大きくなり、全長が長くなってしまふ。同時に、第3レンズ群G3で発生するアン

10

20

30

40

50

ダー側の球面収差も大きくなり光学性能が悪化する。したがって、この条件式（１）を満たすことで、変倍ファインダの全長の小型化および光学特性の向上を実現できる。

【００２１】

また、条件式（２）は、第３レンズ群Ｇ３を構成するレンズプリズムＰ１の形状を両凸のレンズ形状に設定するものであり、主に軸外収差の発生量を制限している。この条件式（２）を満たすことによって、軸外での収差、特に像面湾曲と歪曲収差を補正することが可能となる。

【００２２】

また、条件式（３）は、対物光学系１の広角端での焦点距離の２乗と中間結像面からレンズプリズムＰ１の物体側レンズ面ｒ６までの空気換算距離の比を設定するものである。この条件式（３）を満たすことによって、光路長が長くなることを抑制し、小型化を実現することが可能となる。

10

【００２３】

また、条件式（４）は、対物光学系１の広角端での焦点距離の２乗と中間結像面からレンズプリズムＰ１の像側レンズ面ｒ６までの距離の比を設定するものである。この条件式（４）の下限を下回るとレンズプリズムＰ１の像側レンズ面ｒ６上に付着したゴミや埃に目の焦点が合うようになり、製造時の歩留まりが悪化する。したがって、この条件式（４）を満たすことによって、量産性の高い変倍ファインダを実現できるようになる。

【００２４】

さらに、本実施形態では、第３レンズ群Ｇ３のレンズプリズムＰ１を少なくとも像側レンズ面ｒ６を、光軸から遠ざかるにしたがって曲率が小さくなるような非球面で構成している。つまり、光束の狭まる像側レンズ面ｒ６を非球面で構成することで、主に歪曲収差を補正している。また、この構成は像側レンズ面ｒ６の面偏芯に対する敏感度が低いいため製造公差を緩くでき、量産性向上を図ることが可能となる。

20

【００２５】

また、条件式（５）は、第２レンズ群Ｇ２の広角端と望遠端での横倍率の比を設定するものであり、この条件式（５）を満たすことで高変倍の実像式変倍ファインダを提供することが可能となる。

【実施例１】

【００２６】

30

以下に本発明の数値を挙げた実施例１～４について記載する。なお、各実施例において使用する記号の意味は次のとおりである。

【００２７】

2ω：対角の全画角

S_i：物体側から数えてｉ番目の面

R_i：上記面S_iの曲率半径

d_i：物体側からｉ番目の面とｉ＋１番目の面との間の面間隔

n_i：第ｉレンズのｄ線（波長587.6nm）における屈折率

v_i：第ｉレンズのアッベ数

＊：非球面を使用した面

40

【００２８】

また、非球面形状は、非球面の深さをX、光軸からの高さをHとすると、以下の数１によって定義されるものとする。なお、数１においてA、B、CおよびDは、それぞれ４次、６次、８次および１０次の非球面係数である。

【００２９】

【数 1】

$$X = \frac{H^2/R}{1 + \sqrt{1 - (H/R)^2}} + AH^4 + BH^6 + CH^8 + DH^{10}$$

【0030】

図3は、実施例1に係る変倍ファインダの光学系構成図、図4は、実施例1に係る変倍ファインダの広角端（WIDE）に対応する収差図、図5は、実施例1に係る変倍ファインダの中間（MID）に対応する収差図、図6は、実施例1に係る変倍ファインダの望遠端（TELE）に対応する収差図である。ここで、実施例1に係る変倍ファインダの模式的な構成としては、図1に示す第1実施形態に対応した配置となっている。

10

【0031】

また、表1は、実施例1に係る光学系の構成を示すデータ、表2は、実施例1に係る非球面係数を示すデータ、表3は、実施例1に係る変倍による群間隔の変化を示すデータ、表4は、実施例1に係る条件式（1）～（5）の数値を示すデータである。

【0032】

【表1】

$$2\omega = 51.89^\circ \sim 18.27^\circ$$

Si	Ri	di	ni	ν_i
1*	-33.839	0.80	1.5826	29.0
2*	11.598	D2		
3*	9.425	1.85	1.4920	57.4
4*	-11.553	D4		
5	13.500	11.50	1.5247	56.2
6*	-17.436	2.00		
7	中間結像面	2.00		
8	∞	16.00	1.5247	56.2
9	-15.180	7.00		
10*	18.476	2.00	1.4920	57.4
11*	-65.537	16.00		
12	アイポイント			

20

【0033】

【表2】

Si	A	B	C	D
1*	-3.32E-04	5.50E-05	-5.89E-06	2.67E-07
2*	-1.22E-03	3.08E-04	-4.99E-05	2.93E-06
3*	-1.07E-03	2.27E-04	-3.48E-05	1.61E-06
4*	-4.12E-04	1.89E-04	-2.93E-05	1.33E-06
6*	5.42E-03	-1.51E-03	2.42E-04	-1.39E-05
10*	2.04E-04	-2.25E-05	1.97E-06	-4.80E-08
11*	3.50E-04	-3.87E-05	3.20E-06	-8.05E-08

40

【0034】

【表 3】

di	広角 (WIDE)	中間 (MID)	望遠 (TELE)
D2	13.18	6.19	1.99
D4	0.50	4.83	11.95

【0035】

【表 4】

条件式		数値
(1)	$f3/fw$	3.23
(2)	$(R32+R31)/(R32-R31)$	0.13
(3)	$L1/fw^2$	0.36
(4)	$L2/fw^2$	0.076
(5)	β_{2t}/β_{2w}	2.7

10

【実施例 2】

【0036】

図 7 は、実施例 2 に係る変倍ファインダの光学系構成図、図 8 は、実施例 2 に係る変倍ファインダの広角端 (W I D E) に対応する収差図、図 9 は、実施例 2 に係る変倍ファインダの中間 (M I D) に対応する収差図、図 10 は、実施例 2 に係る変倍ファインダの望遠端 (T E L E) に対応する収差図である。ここで、実施例 2 に係る変倍ファインダの模式的な構成としては、図 1 に示す第 1 実施形態に対応した配置となっている。

20

【0037】

また、表 5 は、実施例 2 に係る光学系の構成を示すデータ、表 6 は、実施例 2 に係る非球面係数を示すデータ、表 7 は、実施例 2 に係る変倍による群間隔の変化を示すデータ、表 8 は、実施例 2 に係る条件式 (1) ~ (5) の数値を示すデータである。

【0038】

【表 5】

$$2\omega = 51.40^\circ \sim 18.23^\circ$$

30

Si	Ri	di	ni	ν_i
1*	-73.532	0.80	1.4920	57.4
2*	8.044	D2		
3*	8.911	1.85	1.4920	57.4
4*	-12.288	D4		
5	13.7	11.50	1.5247	56.2
6*	-17.541	2.00		
7	中間結像面	2.00		
8	∞	16.00	1.5247	56.2
9	-15	7.00		
10*	18.295	2.00	1.4920	57.4
11*	-69.939	16.00		
12	アイポイント			

40

【0039】

【表 6】

Si	A	B	C	D
1*	-1.23E-03	1.31E-05	8.98E-06	-6.05E-07
2*	-2.48E-03	2.67E-04	-3.01E-05	1.54E-06
3*	-1.10E-03	2.46E-04	-3.25E-05	1.37E-06
4*	-4.13E-04	2.09E-04	-2.76E-05	1.15E-06
6*	4.97E-03	-1.22E-03	1.86E-04	-1.04E-05
10*	2.02E-04	-2.28E-05	1.92E-06	-4.65E-08
11*	3.51E-04	-4.01E-05	3.25E-06	-8.18E-08

【0040】

10

【表 7】

di	広角 (WIDE)	中間 (MID)	望遠 (TELE)
D2	13.16	6.26	2.09
D4	0.50	4.74	11.64

【0041】

【表 8】

条件式		数値
(1)	$f3/fw$	3.24
(2)	$(R32+R31)/(R32-R31)$	0.12
(3)	$L1/fw^2$	0.36
(4)	$L2/fw^2$	0.075
(5)	β_{2t}/β_{2w}	2.7

20

【実施例 3】

【0042】

図 1 1 は、実施例 3 に係る変倍ファインダの光学系構成図、図 1 2 は、実施例 3 に係る変倍ファインダの広角端 (W I D E) に対応する収差図、図 1 3 は、実施例 3 に係る変倍ファインダの中間 (M I D) に対応する収差図、図 1 4 は、実施例 3 に係る変倍ファインダの望遠端 (T E L E) に対応する収差図である。ここで、実施例 3 に係る変倍ファインダの模式的な構成としては、図 2 に示す第 2 実施形態に対応した配置となっている。

30

【0043】

また、表 9 は、実施例 3 に係る光学系の構成を示すデータ、表 1 0 は、実施例 3 に係る非球面係数を示すデータ、表 1 1 は、実施例 3 に係る変倍による群間隔の変化を示すデータ、表 1 2 は、実施例 3 に係る条件式 (1) ~ (5) の数値を示すデータである。

【0044】

【表 9】

$$2\omega = 51.52^\circ \sim 18.25^\circ$$

Si	Ri	di	ni	ν_i
1*	-17.319	0.80	1.5826	29.0
2*	14.098	D2		
3*	9.595	2.00	1.4920	57.4
4*	-9.804	D4		
5	32.6	14.50	1.5247	56.2
6*	-9.168	2.00		
7	中間結像面	2.00		
8	∞	16.00	1.5247	56.2
9	-25.66	7.00		
10*	16.984	2.00	1.4920	57.4
11*	-38.851	16.00		
12	アイポイント			

10

【0045】

【表 10】

Si	A	B	C	D
1*	3.97E-04	-1.40E-04	2.41E-05	-1.27E-06
2*	-3.56E-04	1.14E-05	3.52E-06	-2.01E-07
3*	-5.07E-04	4.46E-05	-1.09E-05	6.01E-07
4*	2.10E-04	3.05E-05	-9.18E-06	4.97E-07
6*	2.95E-03	-4.43E-04	5.92E-05	-2.83E-06
10*	1.92E-04	-1.76E-05	1.77E-06	-4.04E-08
11*	3.53E-04	-3.21E-05	2.87E-06	-6.83E-08

20

【0046】

【表 11】

di	広角 (WIDE)	中間 (MID)	望遠 (TELE)
D2	12.85	6.32	2.32
D4	0.50	4.47	11.04

30

【0047】

【表 12】

	条件式	数値
(1)	$f3/fw$	2.77
(2)	$(R32+R31)/(R32-R31)$	-0.56
(3)	$L1/fw^2$	0.37
(4)	$L2/fw^2$	0.064
(5)	β_{2t}/β_{2w}	2.7

40

【実施例 4】

【0048】

図 15 は、実施例 4 に係る変倍ファインダの光学系構成図、図 16 は、実施例 4 に係る変倍ファインダの広角端 (WIDE) に対応する収差図、図 17 は、実施例 4 に係る変倍ファインダの中間 (MID) に対応する収差図、図 18 は、実施例 4 に係る変倍ファインダの望遠端 (TELE) に対応する収差図である。ここで、実施例 4 に係る変倍ファインダの模式的な構成としては、図 2 に示す第 2 実施形態に対応した配置となっている。

【0049】

また、表 13 は、実施例 4 に係る光学系の構成を示すデータ、表 14 は、実施例 4 に係

50

る非球面係数を示すデータ、表 1 5 は、実施例 4 に係る変倍による群間隔の変化を示すデータ、表 1 6 は、実施例 4 に係る条件式 (1) ~ (5) の数値を示すデータである。

【 0 0 5 0 】

【表 1 3】

$$2\omega = 51.47^\circ \sim 18.20^\circ$$

Si	Ri	di	ni	ν_i
1*	-12.3	0.80	1.4920	57.4
2*	14	D2		
3*	9.612	2.00	1.4920	57.4
4*	-9.2	D4		
5	34.58	14.50	1.5247	56.2
6*	-8.673	2.00		
7	中間結像面	2.00		
8	∞	16.00	1.5247	56.2
9	-24.1	7.00		
10*	18.026	2.00	1.4920	57.4
11*	-37.078	16.00		
12	アイポイント			

10

【 0 0 5 1 】

【表 1 4】

Si	A	B	C	D
1*	4.38E-04	-8.35E-05	2.31E-05	-1.55E-06
2*	-3.95E-04	5.67E-05	5.26E-06	-6.52E-07
3*	-5.12E-04	7.05E-06	-8.25E-06	5.05E-07
4*	2.21E-04	1.35E-05	-9.33E-06	5.12E-07
6*	1.21E-03	1.50E-04	-1.22E-05	2.08E-07
10*	2.12E-04	-2.08E-05	1.66E-06	-3.10E-08
11*	3.67E-04	-3.57E-05	2.74E-06	-5.64E-08

20

【 0 0 5 2 】

【表 1 5】

di	広角 (WIDE)	中間 (MID)	望遠 (TELE)
D2	11.84	5.60	1.74
D4	0.50	4.33	10.69

30

【 0 0 5 3 】

【表 1 6】

	条件式	数値
(1)	$f3/fw$	2.61
(2)	$(R32+R31)/(R32-R31)$	-0.60
(3)	$L1/fw^2$	0.35
(4)	$L2/fw^2$	0.061
(5)	β_{2t}/β_{2w}	2.7

40

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 4 】

上記説明した本発明の変倍ファインダとしては、この変倍ファインダを本体筐体に搭載することで、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ等の撮像装置へ適用することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

50

【0055】

【図1】第1実施形態に係る変倍ファインダを説明する概略斜視図である。

【図2】第2実施形態に係る変倍ファインダを説明する概略斜視図である。

【図3】実施例1に対応する光学系の構成図である。

【図4】実施例1の広角端（WIDE）に対応する収差図である。

【図5】実施例1の中間（MID）に対応する収差図である。

【図6】実施例1の望遠端（TELE）に対応する収差図である。

【図7】実施例2に対応する光学系の構成図である。

【図8】実施例2の広角端（WIDE）に対応する収差図である。

【図9】実施例2の中間（MID）に対応する収差図である。

【図10】実施例2の望遠端（TELE）に対応する収差図である。

【図11】実施例3に対応する光学系の構成図である。

【図12】実施例3の広角端（WIDE）に対応する収差図である。

【図13】実施例3の中間（MID）に対応する収差図である。

【図14】実施例3の望遠端（TELE）に対応する収差図である。

【図15】実施例4に対応する光学系の構成図である。

【図16】実施例4の広角端（WIDE）に対応する収差図である。

【図17】実施例4の中間（MID）に対応する収差図である。

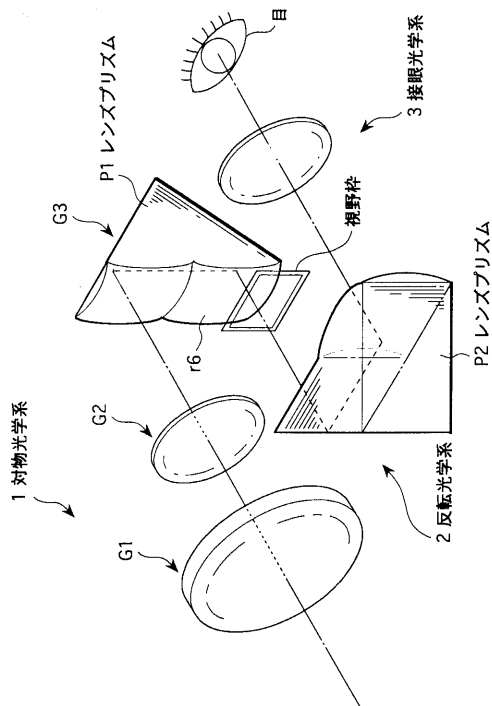
【図18】実施例4の望遠端（TELE）に対応する収差図である。

【符号の説明】

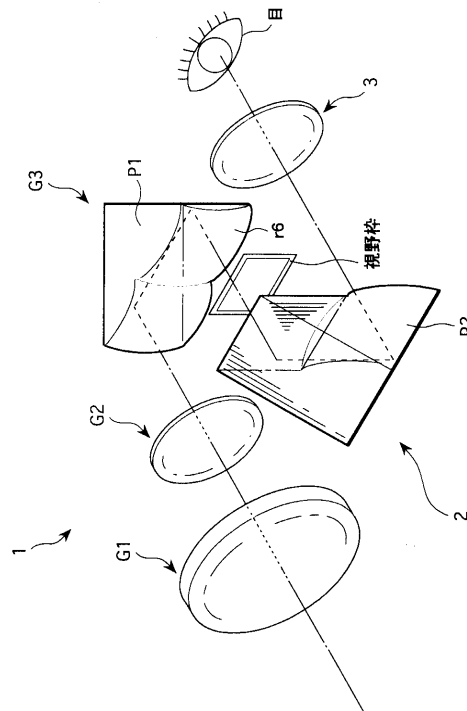
【0056】

1…対物光学系、2…反転光学系、3…接眼光学系、G1…第1レンズ群、G2…第2レンズ群、G3…第3レンズ群、P1…レンズプリズム、P2…レンズプリズム

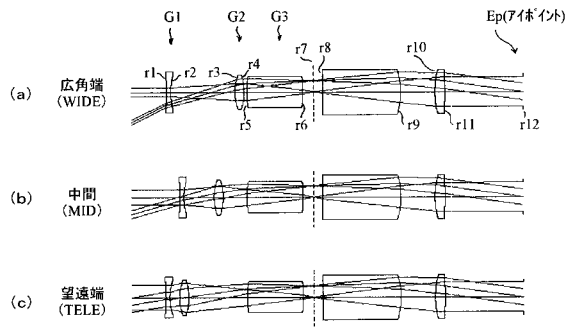
【図1】



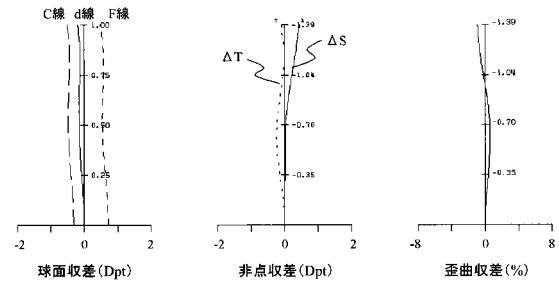
【図2】



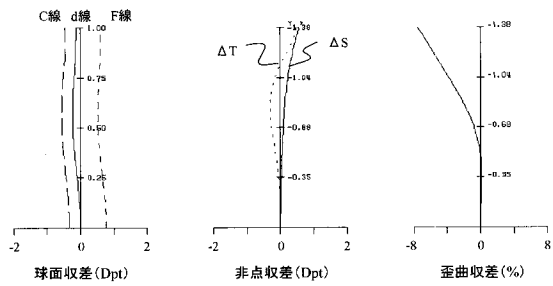
【図 3】



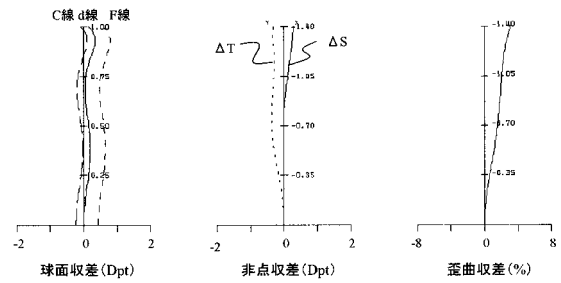
【図 5】



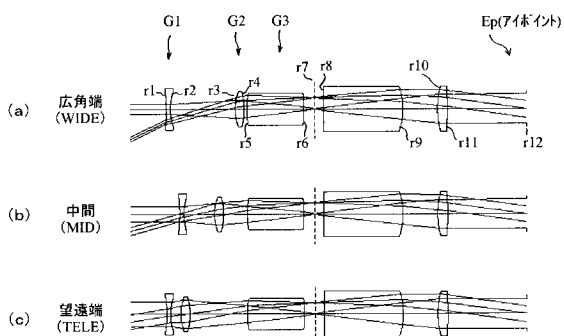
【図 4】



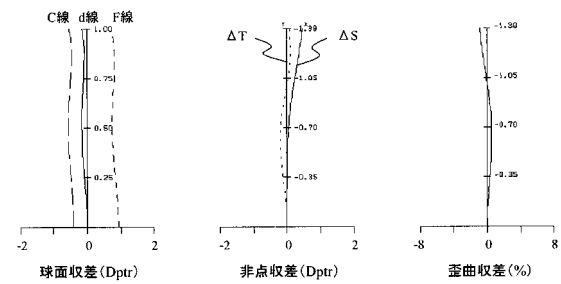
【図 6】



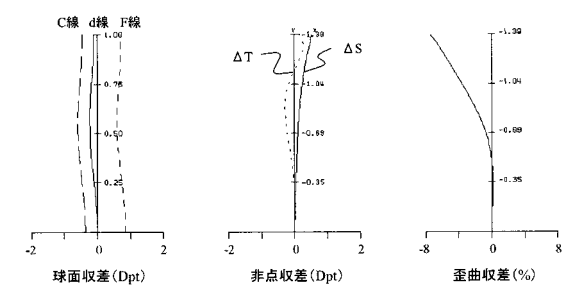
【図 7】



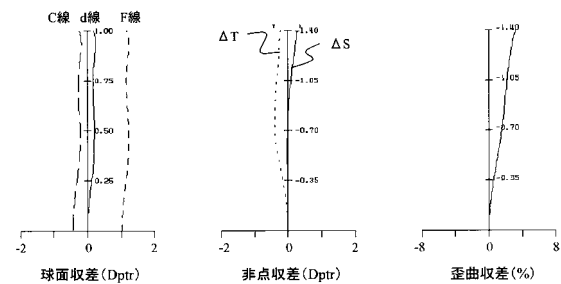
【図 9】



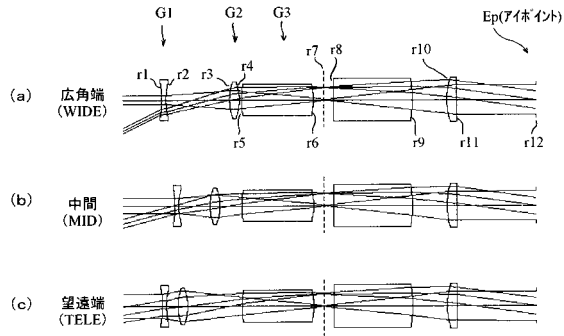
【図 8】



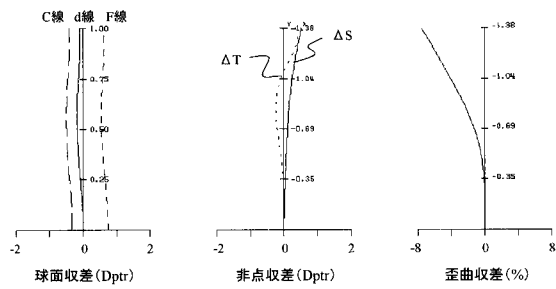
【図 10】



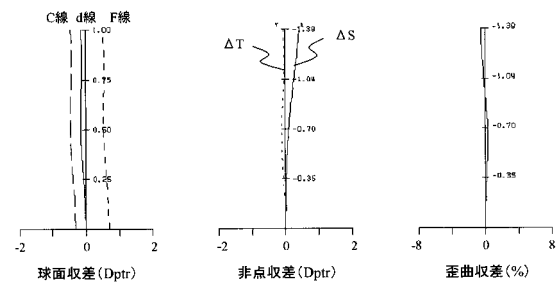
【図 1 1】



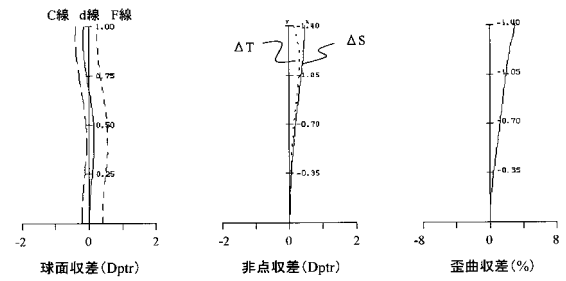
【図 1 2】



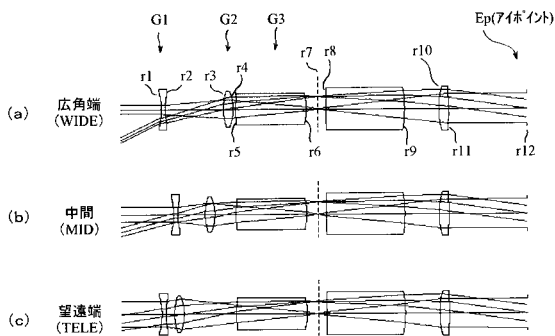
【図 1 3】



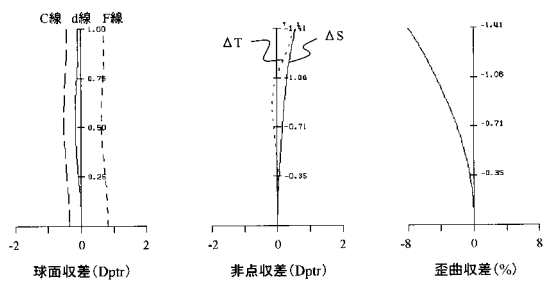
【図 1 4】



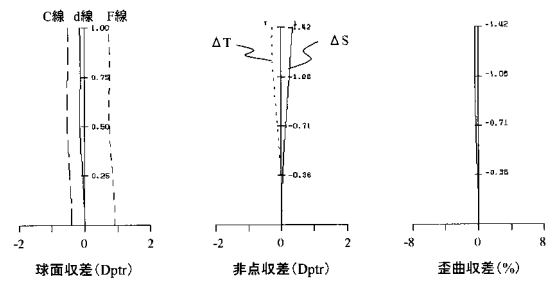
【図 1 5】



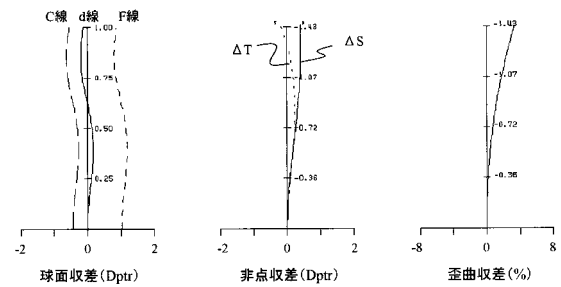
【図 1 6】



【図 1 7】



【図 1 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 5/225 (2006.01) H 0 4 N 5/225 B

(56)参考文献 特開平 7-1 5 9 8 6 5 (J P, A)
特開 2 0 0 3-1 3 1 2 9 2 (J P, A)
特開 2 0 0 1-3 5 0 0 9 0 (J P, A)
特開 2 0 0 2-1 3 1 6 4 3 (J P, A)
特開平 1 1-3 2 6 7 8 9 (J P, A)
特開 2 0 0 3-4 3 3 5 0 (J P, A)
特開平 1 1-1 8 3 7 9 6 (J P, A)
特開平 8-1 4 6 2 9 7 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
G02B 9/00-17/08
G02B 21/02-21/04
G02B 25/00-25/04