

(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2010-44105

(P2010-44105A)

(43) 公開日 平成22年2月25日(2010.2.25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 2 B 15/20 (2006.01)	G 0 2 B 15/20	2 H 0 8 7
G 0 2 B 13/18 (2006.01)	G 0 2 B 13/18	
G 0 3 B 5/00 (2006.01)	G 0 3 B 5/00	J

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-206020 (P2008-206020)	(71) 出願人	000133227
(22) 出願日	平成20年8月8日 (2008.8.8)		株式会社タムロン
			埼玉県さいたま市見沼区蓮沼 1 3 8 5 番地
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100082821
			弁理士 村社 厚夫
		(74) 代理人	100088694
			弁理士 弟子丸 健
		(74) 代理人	100103609
			弁理士 井野 砂里
		(74) 代理人	100095898
			弁理士 松下 満
		(74) 代理人	100098475
			弁理士 倉澤 伊知郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高変倍率ズームレンズ

(57) 【要約】

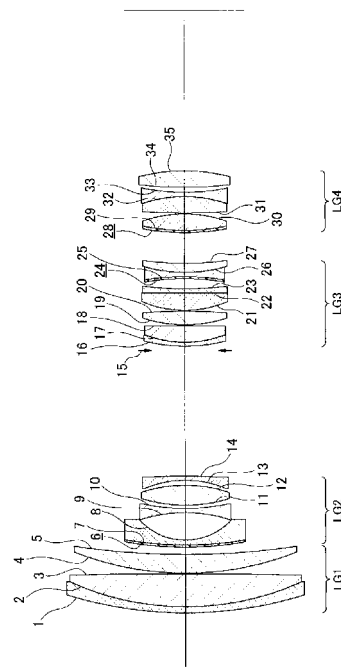
【課題】 広角側の画角が75°を超え、広角端Fナンバーが約3～4、望遠端Fナンバーが約6～7、変倍比が約15倍であり、防振機構の組み込みに有利な、一眼レフデジタルカメラに適した小型軽量の高変倍率ズームレンズを提供すること。

【解決手段】 正、負、正、正で構成し、正の第3レンズ群は、物体側から順に、正の屈折力を持つ前群と、負の屈折力を持つ後群とからなり、後群のみを光軸と直交する方向へ移動させることで手振れ発生時の像面補正を行ない、フォーカシングの際は第2レンズ群を物体側へ移動させ、下記の条件式を満足することを特徴とする高変倍率ズームレンズ。

$$0.14 < f_{3r} / f_t < 0.18$$

但し、 f_{3r} : 第3レンズ群の後群の焦点距離、 f_t : 全光学系の望遠端の焦点距離。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物体側より順に、正の屈折力を持つ第1レンズ群、負の屈折力をもつ第2レンズ群、正の屈折力を持つ第3レンズ群、正の屈折力をもつ第4レンズ群で構成し、広角端から望遠端への変倍により第1レンズ群と第2レンズ群の間隔が広がり、第2レンズ群と第3レンズ群の間隔が狭まり、第3レンズ群と第4レンズ群間隔が狭まるように移動し、

前記第3レンズ群は、物体側から順に、正の屈折力を持つ前群と、負の屈折力を持つ後群とからなり、フォーカシングの際は第2レンズ群を物体側へ移動させ、下記の条件式を満足することを特徴とする高変倍比ズームレンズ。

$$0.14 < f_{3r} / f_t < 0.18$$

但し、

f_{3r} ：第3レンズ群の後群の焦点距離

f_t ：全光学系の望遠端の焦点距離

【請求項 2】

前記第3レンズ群の後群のみを光軸と直交する方向へ移動させることで手振れ発生時の像面補正を行なうことを特徴とする請求項 1 の高変倍比ズームレンズ。

【請求項 3】

前記第3レンズ群前群が、負レンズと接合させた正レンズを含む3枚以上の正レンズと、負レンズとによって構成されることを特徴とする請求項 1 の高変倍比ズームレンズ。

【請求項 4】

前記第3レンズ群前群が、少なくとも1枚のアッベ数80以上の正レンズを含むことを特徴とする請求項 1 の高変倍比ズームレンズ。

【請求項 5】

前記第3レンズ群後群が、物体側から順に非球面を持つ両凹形状の負レンズと物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズとの接合レンズを含むことを特徴とする請求項1の高変倍比ズームレンズ。

【請求項 6】

前記第1レンズ群が、負レンズと正レンズの接合レンズ、及び正レンズの3枚で構成され、両正レンズの少なくとも1枚はアッベ数が80以上であることを特徴とする請求項1の高倍率比ズームレンズ。

【請求項 7】

前記第1レンズ群が、負レンズと正レンズの接合レンズ、及び正レンズの3枚で構成され、両正レンズの少なくとも1枚は屈折率が1.55以上であることを特徴とする請求項1の高倍率比ズームレンズ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一眼レフデジタルカメラに適した高変倍率ズームレンズ、さらに詳しくは、広角側の画角が75°を超え、広角端Fナンバーが約3～4、望遠単Fナンバーが約6～7、変倍比が約15倍であり、防振機構の組み込みに有利な、一眼レフデジタルカメラに適した小型軽量の高変倍率ズームレンズに関する。

【背景技術】

【0002】

近年の光学設計技術、製造技術の進歩により、ズームレンズは小型化と高変倍化が図られている。例えば、物体側から順に、正の屈折力を有する第1レンズ群と、負の屈折力を有する第2レンズ群と、正の屈折力を有する第3レンズ群と、正の屈折力を有する第4レンズ群とを有し、広角端状態から望遠端状態への変倍に際し、前記第1レンズ群と前記第2レンズ群との間隔が増大し、前記第2レンズ群と前記第3レンズ群との間隔が減少し、前記第3レンズ群と前記第4レンズ群との間隔が変化し、前記第3レンズ群は、物体側から順に、正の屈折力を有する前群と、負の屈折力を有する後群とからなり、前記後群のみ

10

20

30

40

50

を光軸と略直交する方向へ移動させることで手ぶれ発生時の像面補正を行い、以下の条件式を満足することを特徴とする防振機能を有するズームレンズ。

$$3.5 < f_1 / f_w < 8.0$$

ただし、 f_w : 広角端状態におけるズームレンズの焦点距離

f_1 : 前記第1レンズ群の焦点距離

が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】特開2006-106191号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

特許文献1のズームレンズにおいては、防振機構を有しているが、焦点距離が19～200mmと変倍比が小さいにも拘わらず、絞りから防振補正レンズまでの間隔、及び防振補正レンズから像面までの間隔が小さく、絞り駆動機構及び防振機構を組み込むことが困難である問題があった。特に、焦点距離を18～270mm程度と変倍比を大きくすると、絞りから防振補正レンズまでの間隔、及び防振補正レンズから像面までの間隔が小さくなって、絞り駆動機構及び防振機構を組み込むことが不可能になることに加えて、光学系の全長が長くなり、フィルター径が大きくなるという問題が発生する。

【0005】

（発明の目的）

20

本発明は、従来の高倍率比ズームレンズの上述した問題に鑑みてなされたものであって、絞りから防振補正レンズまでの間隔、及び防振補正レンズから像面までの間隔を大きくして、絞り駆動機構及び防振機構の組み込みを容易にし、焦点距離を18～270mm程度と変倍比を大きくすることができる高倍率比ズームレンズを提供することを目的とする。

本発明はまた、光学系の全長が短く、フィルター径も大きくない高倍率比ズームレンズ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】

【0006】

本発明は、物体側より順に、正の屈折力を持つ第1レンズ群、負の屈折力をもつ第2レンズ群、正の屈折力を持つ第3レンズ群、正の屈折力をもつ第4レンズ群で構成し、広角端から望遠端への変倍により第1レンズ群と第2レンズ群の間隔が広がり、第2レンズ群と第3レンズ群の間隔が狭まり、第3レンズ群と第4レンズ群間隔が狭まるように移動し、

30

前記第3レンズ群は、物体側から順に、正の屈折力を持つ前群と、負の屈折力を持つ後群とからなり、後群のみを光軸と直交する方向へ移動させることで手振れ発生時の像面補正を行ない、フォーカシングの際は第2レンズ群を物体側へ移動させ、下記の条件式を満足することを特徴とする高変倍比ズームレンズ。

$$0.14 < f_{3r} / f_t < 0.18$$

但し、

f_{3r} : 第3レンズ群の後群の焦点距離

40

f_t : 全光学系の望遠端の焦点距離

である。

【0007】

本発明の実施形態は、以下のとおりである。

前記第3レンズ群の後群のみを光軸と直交する方向へ移動させることにより、手振れ発生時の像面補正を行なうことを特徴とする。

前記第3レンズ群前群が、負レンズと接合させた正レンズを含む3枚以上の正レンズと、負レンズとによって構成されることを特徴とする。

前記第3レンズ群前群が、少なくとも1枚のアッペ数80以上の正レンズを含むことを特徴とする。

50

前記第3レンズ群後群が、物体側から順に非球面を持つ両凹形状の負レンズと物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズとの接合レンズを含むことを特徴とする。

前記第1レンズ群が、負レンズと正レンズの接合レンズ、及び正レンズの3枚で構成され、両正レンズの少なくとも1枚はアッペ数が80以上であることを特徴とする。

前記第1レンズ群が、負レンズと正レンズの接合レンズ、及び正レンズの3枚で構成され、両正レンズの少なくとも1枚は屈折率が1.55以上であることを特徴とする。

【0008】

(発明の条件式)

条件式の下限を超えると、防振レンズ群のパワーが強くなるため、防振のためのシフト量が小さくなり、シフトレンズの径の増大を防ぐが、望遠端におけるコマ収差の補正が困難になる。また、広角端の歪曲収差が防振によって大きく変動するようになる。条件式の上限を超えると、防振のためのシフト量が大きくなり、シフトレンズの径の増大をもたらす。

【発明の効果】

【0009】

本発明の高倍率比ズームレンズは、絞りから防振補正レンズまでの間隔、及び防振補正レンズから像面までの間隔を大きくなり、絞り駆動機構及び防振機構の組み込みが容易になり、焦点距離を18～270mm程度と変倍比を大きくすることができる効果を有する。

本発明のコンタクトレンズはまた、光学系の全長が短く、フィルター径も大きくない効果を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下に、本発明の高変倍比ズームレンズの実施形態を説明する。

焦点距離 $f = 18.40 \sim 71.10 \sim 264.21 \text{ mm}$

$f = 18.40 \sim 71.10 \sim 264.21$

$F_{\text{no}} = 3.50 \sim 5.24 \sim 6.32$

$2\omega = 76.5 \sim 23.1 \sim 6.3^\circ$

【0011】

10

20

NO	R	D	Nd	νd	
1	94.3524	1.5000	1.84666	23.78	
2	66.4807	8.0000	1.49700	81.61	
3	-1326.8193	0.2000	1.00000		
4	72.3127	4.5000	1.61800	63.39	
5	180.4067	D5	1.00000		
6	90.3327	0.2000	1.51460	49.96	
7	83.8997	1.2000	1.80400	46.58	
8	14.845	6.4000	1.00000		
9	-34.8049	1.0000	1.80400	46.58	10
10	47.2288	0.8000	1.00000		
11	34.7194	4.8000	1.84666	23.78	
12	-33.6597	1.2000	1.00000		
13	-25.046	1.0000	1.88300	40.78	
14	-207.5416	D14	1.00000		
15	0.0000	1.0000	1.00000		
16	37.3663	1.0000	1.84666	23.78	
17	26.4946	4.0000	1.48749	70.21	
18	-1075.5953	0.2000	1.00000		
19	32.6392	3.2918	1.48749	70.21	20
20	-111.6338	0.2000	1.00000		
21	25.7859	4.1440	1.49700	81.61	
22	3099.5581	1.0000	1.83400	37.17	
23	76.3793	2.7717	1.00000		
24	-56.3646	0.2000	1.53610	41.20	
25	-56.3646	1.0000	1.77250	49.60	
26	33.9463	2.2000	1.80810	22.80	
27	68.76	D27	1.00000		
28	46.2651	0.2000	1.51460	49.96	
29	46.2651	4.0000	1.48749	70.21	30
30	-30.1602	0.2000	1.00000		
31	146.4471	4.0000	1.48749	70.21	
32	-31.1609	1.0000	1.80400	46.58	
33	50.4511	1.2000	1.00000		
34	92.7722	4.0000	1.48749	70.21	
35	-43.2518	BF			

【 0 0 1 2 】

間隔 D 5、D 1 4、D 2 7、及びバックフォーカス B F のズーミングによる変化は以下のとおりである。

焦点距離 f	18.400	71.099	264.210
D5	2.058	39.047	68.462
D14	30.539	11.868	1.055
D27	7.717	3.529	2.329
バックフォーカス B F	38.685	75.562	97.163

【 0 0 1 3 】

下線を付した面番号 6、2 4、2 8 の面は、非球面である。非球面を表す式は、光軸を x、光軸に垂直な高さを H、曲率半径を r、円錐計数を A、n 次の非球面計数を An とするとき、以下の式 (1) で表される。

【数 1】

$$x = \frac{H^2/r}{1 + \sqrt{1 - A(H/r)^2}} + A_4 H^4 + A_6 H^6 + A_8 H^8 + A_{10} H^{10}$$

【0 0 1 4】

各面の各非点収差係数は以下のとおりである。

R6

A=1.0

A4=7.56725E-06

A6=-7.65747E-09

A8=-2.26456E-11

A10=1.23747E-13

R24

A=1.0

A4=7.89296E-06

A6=9.60742E-09

A8=3.69345E-11

A10=-7.34306E-13

R28

A=1.0

A4=-3.19107E-05

A6=-5.55382E-09

A8=-3.27936E-11

A10=3.69412E-13

【0 0 1 5】

各レンズ群の焦点距離を示す。

第 1 レンズ群LG 1 焦点距離f1=108.563

第 2 レンズ群LG 2 焦点距離f2=-13.813

第 3 レンズ群LG 3 焦点距離f3=45.230

第 4 レンズ群LG 4 焦点距離f4=48.815

第 3 レンズ群LG 3 の前群焦点距離f3a= 26.822

第 3 レンズ群LG 3 の後群焦点距離f3b=-40.500

【0 0 1 6】

前記実施形態の発明の条件式の値を以下に示す。

(1) $f_1 / f_t = 0.4030$ (2) $|f_2| / f_t = 0.052$ (3) $f_3 / f_t = 0.1737$

【0 0 1 7】

本発明の実施形態の高倍率比ズームレンズの収差を、添付図面に示す。軸上球面収差及びコマ収差の図において、dはd線（587.56nm）を示し、gはg線（435.83nm）を示す。非点収差の図において、Y=14.5は像高を示し、実線は球欠方向収差を示し、点線は子午方向収差を示す。歪曲収差の図において、Y=14.5は像高を示す。

【図面の簡単な説明】

【0 0 1 8】

【図 1】本発明の実施形態の高倍率比ズームレンズの望遠端における光学断面図である。

【図 2】広角端における軸上球面収差、非点収差、及び歪曲収差を示す収差図である。

【図 3】広角端におけるコマ収差を示す収差図である。

【図 4】中間域における軸上球面収差、非点収差、及び歪曲収差を示す収差図である。

【図 5】中間域におけるコマ収差を示す収差図である。

【図 6】望遠端における軸上球面収差、非点収差、及び歪曲収差を示す収差図である。

【図 7】望遠端におけるコマ収差を示す収差図である。

【図 8】広角端において第 3 レンズ群を光軸に対し上下方向に $+0.07\text{ mm}$ シフトしたときの各画角のコマ収差図である。

【図 9】望遠端において第 3 レンズ群を光軸に対し上下方向に $+0.47\text{ mm}$ シフトしたときの各画角のコマ収差図である。

【図 10】望遠端において第 3 レンズ群を光軸に対し上下方向に -0.47 mm シフトしたときの各画角のコマ収差図である。

10

【0019】

符号の説明

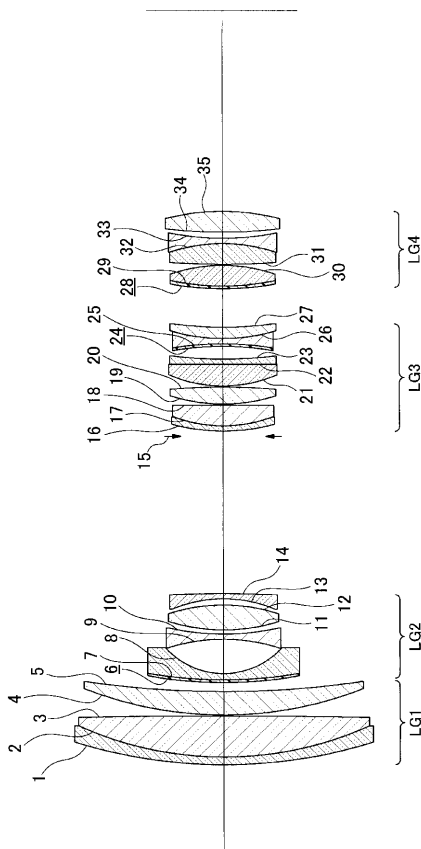
1、2、3、・・・

面番号

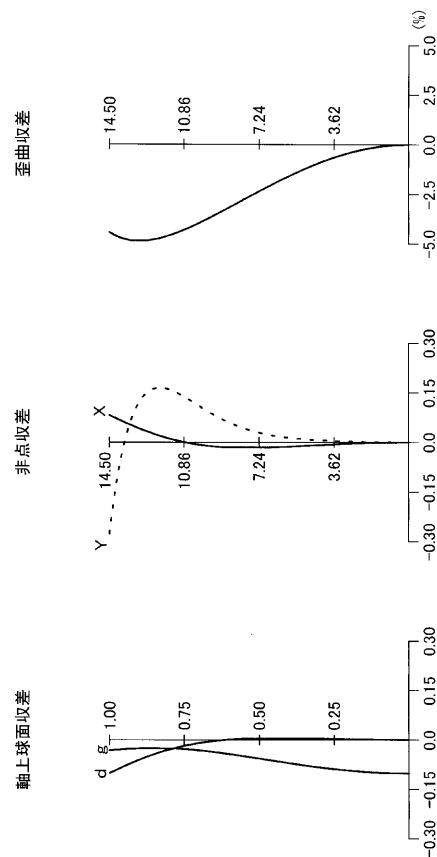
LG1、LG2、LG3、・・・

レンズ群番号

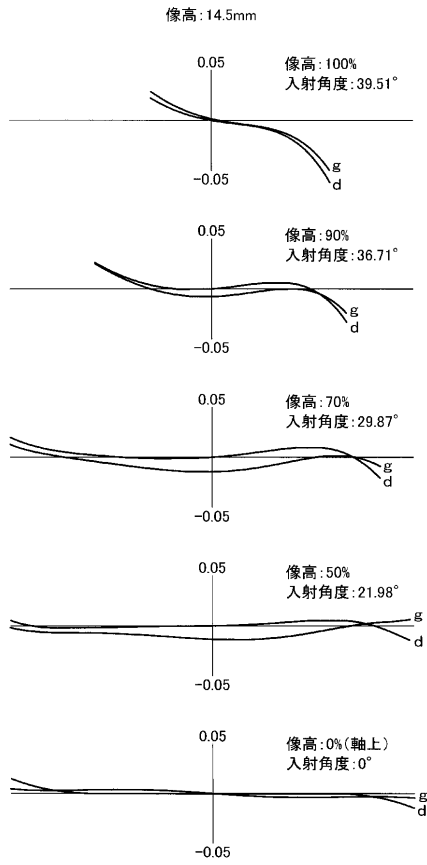
【図 1】



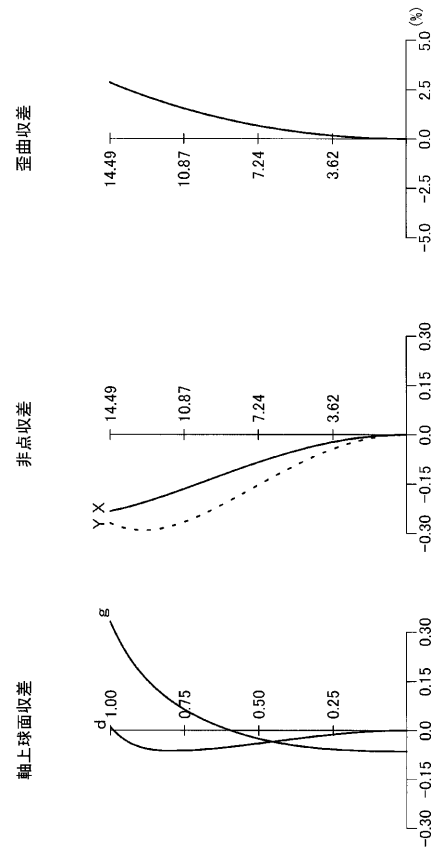
【図 2】



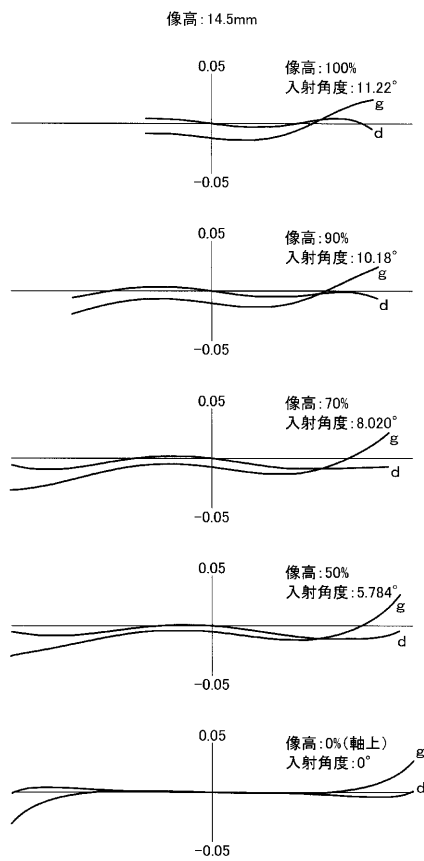
【図 3】



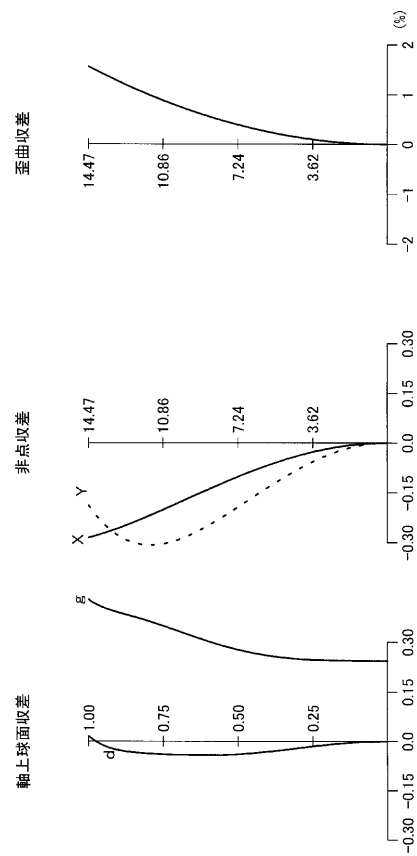
【図 4】



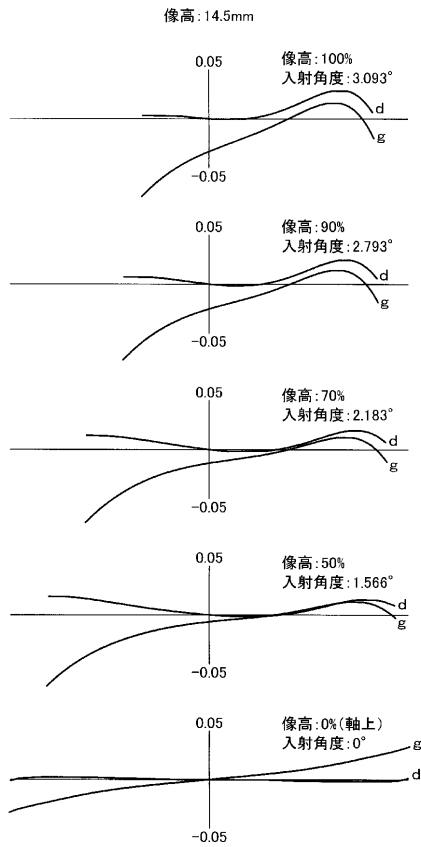
【図 5】



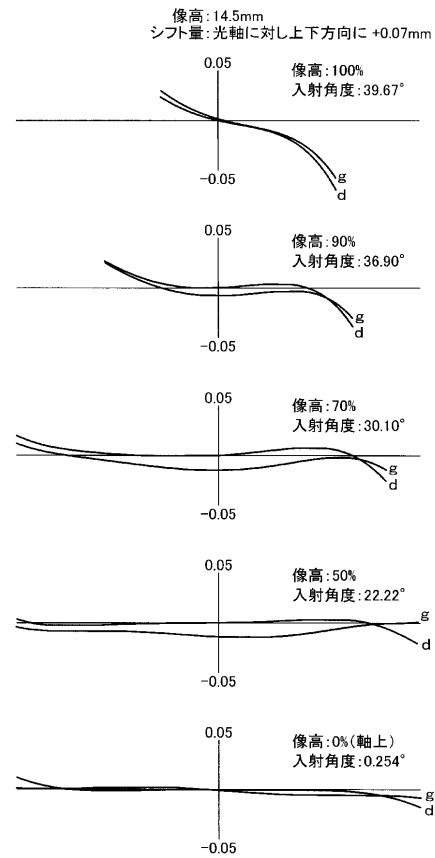
【図 6】



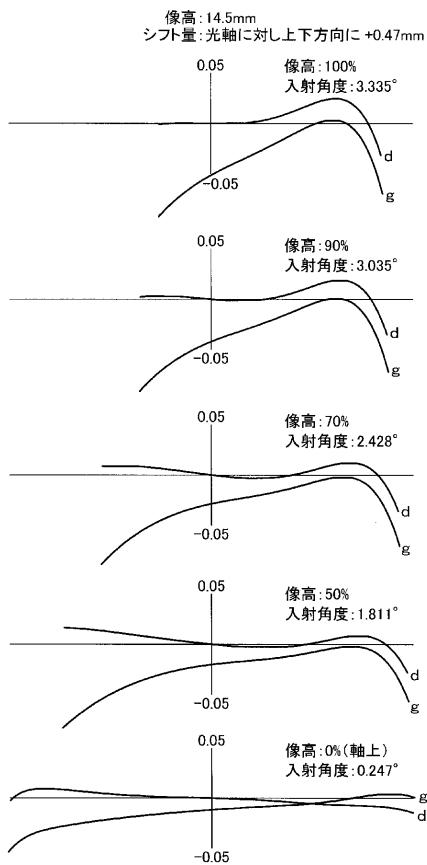
【図 7】



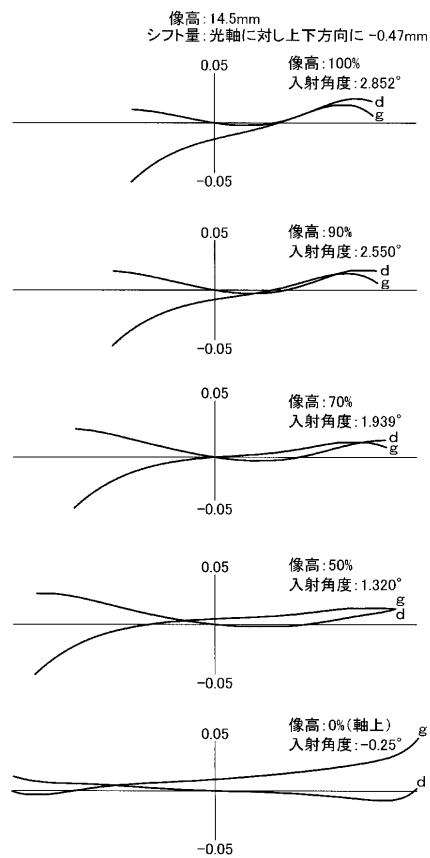
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【手続補正書】

【提出日】平成20年10月2日(2008.10.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

前記実施形態の発明の条件式の値を以下に示す。

$$f_{3r} / f_t = 0.159$$

なお、特許文献1の実施形態のズームレンズにおいては、

$$f_{3r} / f_t = 0.203$$

である。

フロントページの続き

(72)発明者 荒川 明男

埼玉県さいたま市見沼区蓮沼 1 3 8 5 番地 株式会社タムロン内

(72)発明者 村松 雄一

埼玉県さいたま市見沼区蓮沼 1 3 8 5 番地 株式会社タムロン内

F ターム(参考) 2H087 KA01 MA13 MA20 NA07 PA13 PA16 PB20 QA02 QA07 QA17
QA21 QA25 QA34 QA42 QA45 RA05 RA12 RA13 RA36 SA23
SA27 SA29 SA32 SA62 SA63 SA64 SA65 SB04 SB16 SB21
SB36