

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成26年1月9日(2014.1.9)

【公開番号】特開2012-103480(P2012-103480A)

【公開日】平成24年5月31日(2012.5.31)

【年通号数】公開・登録公報2012-021

【出願番号】特願2010-251844(P2010-251844)

【国際特許分類】

G 02 B 15/20 (2006.01)

G 02 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 02 B 15/20

G 02 B 13/18

【手続補正書】

【提出日】平成25年11月6日(2013.11.6)

【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】

物体側より像側へ順に、正の屈折力の第1レンズ群、負の屈折力の第2レンズ群、開口絞り、正の屈折力の第3レンズ群、正の屈折力の第4レンズ群より構成され、広角端から望遠端へのズーミングに際し、前記第1レンズ群は不動であり、前記第1レンズ群と前記第2レンズ群の間隔が増大し、前記第2レンズ群と前記第3レンズ群の間隔が減少するよう、前記第2、第4レンズ群が移動するズームレンズにおいて、前記第1レンズ群は、物体側から像側へ順に、負レンズ、正レンズ、負レンズ、正レンズ、正レンズからなり、前記第3、第4レンズ群は2つ以上のレンズからなり、前記第1、第3レンズ群の焦点距離を各々 f_1 、 f_3 、広角端における全系の焦点距離を f_w 、前記第1レンズ群の光軸上の厚さを T_1 、広角端における前記第1レンズ群と前記第2レンズ群の主点間隔を H_{12} とするとき、

$$-5.0 < H_{12} / f_w < -0.2$$

$$1.5 < f_1 / f_3 < 4.0$$

$$2.0 < T_1 / f_w < 10.0$$

なる条件式を満足することを特徴とするズームレンズ。

【請求項2】

広角端における空気換算でのバックフォーカスを $B_F w$ とするとき、

$$0.5 < B_F w / f_w < 10.0$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項1に記載のズームレンズ。

【請求項3】

全系のレンズ全長を T_D とするとき、

$$15.0 < T_D / f_w < 40.0$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項1又は2に記載のズームレンズ。

【請求項4】

前記第2レンズ群の広角端と望遠端の光軸上での位置の差を M_2 、前記第3レンズ群の広角端と望遠端の光軸上での位置の差を M_3 とするとき、

$$0.0 < |M_3 / M_2| < 1.5$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のズームレンズ。

【請求項 5】

前記第 3 レンズ群の広角端と望遠端の光軸上の位置の差を M_3 とするとき、

$$0.0 \mid M_3 \mid / f_w < 10.0$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のズームレンズ。

【請求項 6】

$$5.0 < f_1 / f_w < 15.0$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のズームレンズ。

【請求項 7】

広角端と望遠端における前記第 2 レンズ群の横倍率を各々 $2w$ 、 $2t$ 、広角端と望遠端における前記第 3 レンズ群の横倍率を各々 $3w$ 、 $3t$ とするとき、

$$1.0 < (2t / 2w) / (3t / 3w) < 5.0$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載のズームレンズ。

【請求項 8】

前記第 2 レンズ群の広角端と望遠端の光軸上での位置の差を M_2 、前記第 2 レンズ群の焦点距離を f_2 とするとき、

$$2.0 < |M_2 / f_2| < 3.5$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のズームレンズ。

【請求項 9】

前記第 3 レンズ群の全部又は一部を光軸に対して垂直方向の成分を持つように移動させて、撮影画像を光軸に対して垂直方向に移動させることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載のズームレンズ。

【請求項 10】

前記開口絞りがズーミングに際して移動することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載のズームレンズ。

【請求項 11】

前記第 2 レンズ群は、物体側より像側へ順に、負レンズ、負レンズ、負レンズ、正レンズより成ることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載のズームレンズ。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載のズームレンズと該ズームレンズによって形成された像を受光する撮像素子を有することを特徴とする撮像装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

図 9 は本発明の実施例 5 のズームレンズの広角端におけるレンズ断面図、図 10 (A)、(B)、(C) はそれぞれ実施例 5 のズームレンズの広角端、中間のズーム位置、望遠端における収差図である。図 11 (A)、(B) はそれぞれ実施例 1 のズームレンズの広角端、望遠端における防振を行なっていない標準状態の横収差図である。図 12 (A)、(B) はそれぞれ実施例 1 のズームレンズの広角端において 3° の、望遠端において 0.3° の防振時の横収差図である。図 13 は本発明のズームレンズを搭載するビデオカメラ（撮像装置）の要部概略図である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 8】

数值実施例1

面データ

単位 mm

面データ

面番号	r	d	nd	d
1	-380.702	1.35	1.90366	31.3
2	38.575	3.15		
3	115.168	3.13	1.72916	54.7
4	-188.992	0.18		
5	78.282	1.35	1.72825	28.5
6	31.108	5.13	1.83481	42.7
7	-601.451	0.18		
8	30.855	4.04	1.72916	54.7
9	-1814.505	(可変)		
10	211.256	0.70	1.90366	31.3
11	6.994	2.38		
12	-356.214	0.60	1.92286	18.9
13	29.264	1.63		
14	-12.821	0.60	1.88300	40.8
15	3087.761	0.20		
16	33.849	2.40	1.92286	18.9
17	-16.448	(可変)		
18(絞り)		(可変)		
19*	10.785	2.82	1.58313	59.4
20	-1000.000	6.35		
21	31.263	0.60	1.84666	23.9
22	9.920	0.60		
23*	19.406	2.05	1.58313	59.4
24	-101.225	(可変)		
25	10.346	3.50	1.51633	64.1
26	-11.860	0.89	1.84666	23.9
27	-27.227	(可変)		
28		0.50	1.54400	60.0
29		2.87		

像面

非球面データ

第19面

K = -6.89675e-001 A 4=-7.92673e-006 A 6= 1.10342e-007 A 8=-1.26501e-009

第23面

K = -1.03383e+000 A 4=-2.31662e-005

各種データ

ズーム比	9.85	広角	中間	望遠
焦点距離	3.52	15.88	34.66	
Fナンバー	1.85	2.61	2.88	
半画角(度)	38.18	10.68	4.93	
レンズ全長	90.32	90.32	90.32	
d9	0.59	18.44	24.80	
d17	26.53	8.68	2.32	
d18	8.09	2.25	2.03	
d24	2.00	3.82	4.50	
d27	5.91	9.93	9.46	

ズームレンズ群データ

群 始面 焦点距離

1	1	35.52
2	10	-8.42
3	19	23.58
4	25	19.08

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

数值実施例2

単位 mm

面データ

面番号	r	d	nd	d
1	-99.101	1.35	1.90721	27.9
2	37.844	1.82		
3	42.833	3.36	1.48749	70.4
4	530.218	0.18		
5	126.072	0.55	1.90942	25.4
6	63.150	4.15	1.88300	40.8
7	-62.932	0.18		
8	39.838	3.57	1.88300	40.8
9	343.830	(可変)		
10	68.427	0.70	1.91316	23.6
11	7.135	2.50		
12	-42.334	0.60	1.90253	31.7
13	22.079	1.77		
14	-12.259	1.44	1.88294	40.8
15	-30.772	0.10		
16	53.054	2.28	1.92286	18.9
17	-16.860	(可変)		
18(絞り)		(可変)		

19*	10.555	3.12	1.58313	59.4
20*	-64.128	6.34		
21	59.706	1.00	1.79088	23.2
22	7.065	1.10		
23*	8.610	4.43	1.58313	59.4
24	-500.000	(可変)		
25	9.655	3.31	1.48749	70.4
26	-14.871	1.10	1.92286	18.9
27	-30.439	(可変)		
28		0.50	1.51633	64.1

像面

非球面データ

第19面

K = 1.47680e-001 A 4=-7.21471e-005 A 6= 4.71537e-009 A 8=-2.68497e-009

第20面

K = 0.00000e+000 A 4= 4.26534e-005 A 6= 4.87450e-007

第23面

K = -2.55240e-001 A 4=-5.41365e-006

各種データ

ズーム比 11.40

	広角	中間	望遠
焦点距離	3.35	16.31	38.20
Fナンバー	1.85	3.07	3.50
半画角(度)	42.11	10.52	4.53
像高	3.03	3.03	3.03
レンズ全長	98.42	98.42	98.42
d9	0.50	23.04	31.08
d17	32.88	10.34	2.30
d18	10.19	2.28	2.17
d24	5.90	10.22	10.50
d27	3.52	7.10	6.93

ズームレンズ群データ

群 始面 焦点距離

1	1	40.98
2	10	-9.40
3	19	20.49
4	25	19.61

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 6 0 】

数值実施例 3

単位 mm

単位 mm

面データ

面番号	r	d	nd	d
1	-994.625	1.35	1.85997	32.6
2	33.776	3.53		
3	191.930	2.56	1.81382	45.4
4	-361.868	0.18		
5	36.909	1.35	1.90824	26.3
6	30.666	4.21	1.55001	64.1
7	-127.659	0.18		
8	42.705	3.08	1.74733	52.2
9	-182.732	(可変)		
10	349.261	0.70	1.88299	40.8
11	7.885	3.23		
12	-26.984	0.60	1.92286	18.9
13	-110.745	1.16		
14	-16.571	0.60	1.88227	40.8
15	-1925.456	0.23		
16	36.337	2.04	1.92286	18.9
17	-22.749	(可変)		
18(絞り)		(可変)		
19*	12.991	3.57	1.58313	59.4
20	-700.184	5.32		
21	27.478	0.60	1.84666	23.9
22	11.227	0.66		
23*	17.366	2.37	1.58313	59.4
24	-500.000	(可変)		
25	13.925	3.30	1.48749	70.4
26	-22.518	1.10	1.84666	23.9
27	-62.367	(可変)		
28		0.50	1.51633	64.1

像面

非球面データ

第19面

$$K = 6.09674e-001 \quad A_4 = -7.30919e-005 \quad A_6 = -3.98760e-007 \quad A_8 = -4.94478e-009$$

第23面

$$K = 1.60236e+000 \quad A_4 = -6.13804e-005$$

各種データ

ズーム比 19.53

焦点距離	3.47	25.36	67.78	41.98	11.96
Fナンバー	1.85	3.07	3.50	3.33	2.49
半画角(度)	41.12	6.81	2.56	4.13	14.22

像高	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03
レンズ全長	113.62	113.62	113.62	113.62	113.62
d9	0.50	23.11	31.17	28.02	12.35
d17	33.15	4.73	2.48	2.87	14.20
d18	20.88	8.30	2.35	5.40	10.92
d24	7.65	18.73	22.70	18.42	23.91
d27	9.00	16.31	12.48	16.47	9.82

ズームレンズ群データ

群 始面 焦点距離

1	1	40.50
2	10	-9.34
4	19	25.27
5	25	30.62

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

数値実施例4

単位 mm

面データ

面番号	r	d	nd	d
1	-72.176	1.35	1.76700	30.6
2	49.925	3.17		
3	533.858	3.27	1.71756	55.1
4	-74.913	0.18		
5	49.996	1.35	1.54745	43.1
6	29.995	5.94	1.48749	70.4
7	-112.011	0.18		
8	32.296	4.02	1.72916	54.7
9	714.717	(可変)		
10	41.271	0.70	1.71142	55.3
11	6.512	3.07		
12	-122.871	0.60	1.92286	18.9
13	-55.400	0.60		
14	-23.643	0.60	1.72916	54.7
15	17.051	0.54		
16	11.776	1.69	1.92286	18.9
17	23.221	(可変)		
18(絞り)		2.15		
19*	11.229	2.80	1.58313	59.4
20	-1000.000	2.62		
21	24.582	0.60	1.84666	23.9
22	12.000	0.60		
23*	22.519	2.01	1.58313	59.4
24	-500.000	(可変)		

25	14.491	3.23	1.51633	64.1
26	-10.716	0.60	1.84666	23.9
27	-20.786	(可变)		
28		0.50	1.51633	64.1

像面

非球面データ

第19面

K = -1.14265e-001 A 4=-4.17527e-005 A 6=-1.37092e-007 A 8=-4.85474e-009

第23面

K = -9.76842e-001 A 4=-6.57267e-005

各種データ

ズーム比 9.77

	広角	中間	望遠
焦点距離	4.22	17.48	41.24
Fナンバー	1.85	3.07	3.50
半画角(度)	35.66	9.83	4.20
像高	3.03	3.03	3.03
レンズ全長	90.99	90.99	90.99
d 9	0.50	20.07	27.04
d17	29.36	9.79	2.82
d24	9.13	3.68	4.08
d27	9.64	15.08	14.69

ズームレンズ群データ

群 始面 焦点距離

1	1	37.80
2	10	-8.00
3	19	21.69
4	25	22.38

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 2】

数值実施例5

単位 mm

面データ

面番号	r	d	nd	d
1	-45.656	0.90	2.00060	25.5
2	45.594	1.13		

3	50.301	4.21	1.52679	75.0
4	-47.611	0.18		
5	2172.727	0.55	1.85258	22.8
6	90.235	3.55	1.99334	26.0
7	-76.694	0.18		
8	52.391	2.87	1.88300	40.8
9	-147.508	(可变)		
10	228.099	0.70	1.91554	28.7
11	7.638	3.75		
12*	-11.760	1.00	1.88300	40.8
13*	-66.035	0.86		
14	-39.761	0.60	1.57730	40.1
15	-195.558	1.03		
16	2922.226	2.01	2.00060	25.5
17	-15.808	(可变)		
18(絞り)		(可变)		
19*	11.037	3.89	1.55332	71.7
20*	-32.257	8.55		
21	-495.353	0.23	1.79143	21.6
22	6.397	0.95		
23*	9.687	3.45	1.72685	54.8
24*	-100.000	(可变)		
25*	-66.101	3.89	1.80205	46.4
26	-5.051	1.10	1.77529	22.2
27	-7.710	(可变)		
28		0.50	1.51680	64.2

像面

非球面データ

第12面

K = 0.00000e+000 A 4=-6.81331e-005 A 6=-3.65398e-007 A 8= 1.91682e-008

第13面

K = 0.00000e+000 A 4=-1.39610e-004

第19面

K = 1.15570e-002 A 4=-6.40872e-005 A 6=-6.72903e-008 A 8=-2.87431e-009

第20面

K = 0.00000e+000 A 4= 7.35012e-005 A 6=-3.75867e-008

第23面

K = 7.74399e-001 A 4= 4.93278e-005

第24面

K = 0.00000e+000 A 4= 1.22558e-005 A 6=-5.51779e-007

第25面

K = 0.00000e+000 A 4=-1.01364e-003 A 6=-1.09648e-005 A 8=-2.42048e-007

各種データ
ズーム比 11.31

	広角	中間	望遠
焦点距離	3.35	20.17	37.88
Fナンバー	1.85	3.07	3.50
<u>半画角(度)</u>	42.12	8.54	4.57
像高	3.03	3.03	3.03
レンズ全長	96.73	96.73	96.73
d9	0.50	22.47	30.32
d17	32.10	10.13	2.28
d18	11.77	2.62	4.88
d24	2.32	13.35	11.93
d27	3.97	2.10	1.25

ズームレンズ群データ

群	始面	焦点距離
1	1	40.76
2	10	-12.77
3	19	20.38
4	25	10.32