

【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12月4日(2014.12.4)

【公開番号】特開2013-92554(P2013-92554A)
 【公開日】平成25年5月16日(2013.5.16)
 【年通号数】公開・登録公報2013-024
 【出願番号】特願2011-232757(P2011-232757)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 15/20 (2006.01)

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

G 0 3 B 17/17 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 15/20

G 0 2 B 13/18

G 0 3 B 17/17

【手続補正書】

【提出日】平成26年10月17日(2014.10.17)

【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レンズ群よりなる前方レンズ群と、複数のレンズ群よりなる後続レンズ群からなり、前記第2レンズ群は光路を折り曲げる反射部材を有し、

前記第2レンズ群はズームングのためには不動であり、ズームングに際して、少なくとも前記第1レンズ群と前記後続レンズ群のうちの2以上のレンズ群が移動することによって隣り合うレンズ群の間隔が変化し、前記反射部材を含む反射ユニットは、沈胴収納時に前記前方レンズ群の光軸に対して垂直方向に移動し、

前記反射ユニットの移動によって生じた空間に前記前方レンズ群の少なくとも一部が沈胴収納されるズームレンズであって、

前記第2レンズ群の焦点距離を f_2 、望遠端における全系の焦点距離を f_t とするとき、

$$1.2 < f_t / |f_2| < 3.0$$

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】

広角端から望遠端へのズームングに際しての前記第1レンズ群の移動量を M_1 、前記反射部材の光軸方向の長さを L_p (ただし、反射部材がミラーの場合、 $L_p = (\text{反射面長手長}) / \sqrt{2}$ とする。) とするとき、

$$1.5 < |M_1| / L_p < 2.0$$

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】

前記後続レンズ群のうち、最も像側に配置される最終レンズ群は、正の屈折力を有し、前記最終レンズ群の焦点距離を f_r とするとき、

$$0.1 < f_r / f_t < 0.6$$

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】

広角端から望遠端へのズームングに際しての前記第2レンズ群と前記後続レンズ群の変倍比を各々 Z_2 、 Z_r とすると、

$$1.00 < Z_2 / Z_r < 3.00$$

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1項に記載のズームレンズ。

【請求項5】

前記第2レンズ群は2以上の負レンズを有し、前記第2レンズ群が有する負レンズの材料の平均屈折率を N_2n とすると、

$$1.85 < N_2n < 2.00$$

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1項に記載のズームレンズ。

【請求項6】

前記反射部材は、硝子材料または樹脂材料で構成され、内面反射を利用したプリズムであることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のズームレンズ。

【請求項7】

前記反射部材の材料の屈折率を N_p 、光軸方向の長さを L_p とすると、

$$0.020 < (L_p / N_p) / f_t < 0.120$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項6に記載のズームレンズ。

【請求項8】

前記後続レンズ群のうち、最も像側に配置される最終レンズ群には、レンズ周辺部に切り欠きを有するレンズが含まれていることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載のズームレンズ。

【請求項9】

前記後続レンズ群の1つのレンズ群は、物体側より像側へ順に、第1部分群と、光軸に対して垂直方向の成分を持つように移動して像位置を移動させる第2部分群よりなることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載のズームレンズ。

【請求項10】

前記反射ユニットは、沈胴収納時に像面側に移動することを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項に記載のズームレンズ。

【請求項11】

前記後続レンズ群は、物体側から像側へ順に、正の屈折力の第3レンズ群、負の屈折力の第4レンズ群、正の屈折力の第5レンズ群より構成されることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項12】

前記後続レンズ群は、物体側から像側へ順に、負の屈折力の第3レンズ群、正の屈折力の第4レンズ群、負の屈折力の第5レンズ群、正の屈折力の第6レンズ群より構成されることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項13】

前記後続レンズ群は、物体側から像側へ順に、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ることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項14】

請求項1乃至13のいずれか1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固体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】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明のズームレンズは、物体側から像側へ順に、正の屈折力の第1レンズ群、負の屈折力の第2レンズ群よりなる前方レンズ群と、複数のレンズ群よりなる後続レンズ群からなり、前記第2レンズ群は光路を折り曲げる反射部材を有し、前記第2レンズ群はズームングのためには不動であり、ズームングに際して、少なくとも前記第1レンズ群と前記後続レンズ群のうちの2以上のレンズ群が移動することによって隣り合うレンズ群の間隔が変化し、前記反射部材を含む反射ユニットは、沈胴収納時に前記前方レンズ群の光軸に対して垂直方向に移動し、前記反射ユニットの移動によって生じた空間に前記前方レンズ群の少なくとも一部が沈胴収納されるズームレンズであって、前記第2レンズ群の焦点距離を f_2 、望遠端における全系の焦点距離を f_t とするとき、 $1.2 < f_t / |f_2| < 3.0$ なる条件式を満足することを特徴としている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

第2レンズ群はズームングのためには不動である。ズームングに際して少なくとも第1レンズ群と後続レンズ群のうちの2以上のレンズ群が移動することによって隣り合うレンズ群の間隔が変化する。反射部材を含む反射ユニットは、沈胴収納時に前方レンズ群の光軸に対して垂直方向（90度±10度以内）に移動する。そして反射ユニットの移動によって生じた空間に前方レンズ群の少なくとも一部が沈胴収納される構成よりなっている。

【手続補正4】

【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】

後続レンズ群LRの1つのレンズ群は物体側より像側へ順に第1部分群と、光軸に対して垂直方向の成分を持つように移動して、像位置を移動させる第2部分群より構成するのが良い。すなわち、第2部分群で手ブレ補正するのが良い。第2レンズ群L2中に反射部材URを有するズームレンズでは、広角端から望遠端へのズームング時に際して第3レンズ群L3などが反射部材UR側に接近する構成をとることがある。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0043】

この場合、後続レンズ群LRのいずれかを部分レンズ群に分けて、その像側のレンズ群（部分群）を光軸に対して垂直方向の成分を持つように移動することで、望遠端において折り曲げ光路がレンズ群に干渉することなく、手ブレ補正が容易となる。反射部材URを含む反射ユニットURbは撮影時から沈胴収納時に像面側方向に移動するのが良い。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0083

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0083】

非球面データ

第7面

K = -6.21059e-002 A 4= 6.07506e-006 A 6=-3.47030e-006 A 8= 2.38225e-008 A10=
6.59620e-009

第16面

K = -4.02932e-001 A 4=-9.69640e-005 A 6= 1.87467e-007 A 8=-9.36504e-009

第17面

K = 4.81084e+000 A 4= 1.42165e-004

第26面

K = 0.00000e+000 A 4=-1.03025e-004 A 6=-3.33041e-007 A 8=-1.56813e-008

各種データ

ズーム比	15.03		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.18	24.84	77.83
Fナンバー	3.07	5.10	6.75
半画角(度)	33.66	7.91	2.54
像高	3.45	3.45	3.45
レンズ全長	73.49	82.38	88.34
BF	3.59	3.59	3.59
d 5	0.68	9.55	15.59
d15	15.51	3.12	0.30
d23	0.83	13.21	16.02
d25	3.71	5.64	10.85
d27	7.92	6.02	0.75
入射瞳位置	15.95	46.95	120.92
射出瞳位置	-38.46	1953.34	45.20
前側主点位置	20.49	72.10	344.33
後側主点位置	-1.58	-21.25	-74.25

ズームレンズ群データ

群	始面	焦点距離	レンズ構成長	前側主点位置	後側主点位置
1	1	29.39	8.23	2.32	-2.88
2	6	-4.54	17.02	1.88	-7.33
3	16	11.98	10.86	2.74	-6.93
4	24	-11.53	0.70	0.34	-0.06
5	26	13.89	3.64	0.97	-1.58
GB	28		0.80	0.26	-0.26

単レンズデータ

レンズ	始面	焦点距離
1	1	-54.30
2	2	41.22
3	4	33.58
4	6	-7.01

5	8	-9.89
6	10	10.51
7	12	0.00
8	14	-30.13
9	16	12.41
10	19	-24.96
11	21	9.89
12	22	-20.12
13	24	-11.53
14	26	13.89
15	28	0.00

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0085

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0085】

非球面データ

第7面

$K = 1.42262e-001$ $A_4 = -5.30387e-005$ $A_6 = -3.49821e-006$ $A_8 = -4.89416e-008$ $A_{10} = 1.11079e-008$

第14面

$K = -1.73657e-001$ $A_4 = -4.02661e-005$ $A_6 = -1.12563e-006$ $A_8 = 1.77782e-008$

第15面

$K = 1.76223e+001$ $A_4 = 7.94322e-005$

第24面

$K = 0.00000e+000$ $A_4 = -1.62823e-004$ $A_6 = 5.73220e-008$ $A_8 = -1.50667e-008$

各種データ

ズーム比	12.75		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.20	23.36	66.35
Fナンバー	3.07	4.94	6.35
半画角(度)	33.54	8.40	2.98
像高	3.45	3.45	3.45
レンズ全長	73.54	82.61	88.34
BF	4.00	4.00	4.00
d5	0.50	9.57	15.41
d13	17.05	3.43	0.30
d21	0.83	14.44	17.57
d23	2.69	3.81	9.10
d25	7.63	6.50	1.14
入射瞳位置	15.78	46.85	112.92

射出瞳位置	-34.42	-672.93	46.50
前側主点位置	20.28	69.41	282.82
後側主点位置	-1.21	-19.34	-62.36

ズームレンズ群データ

群	始面	焦点距離	レンズ構成	前側主点位置	後側主点位置
1	1	29.81	8.13	2.17	-3.00
2	6	-5.49	15.55	1.21	-9.06
3	14	14.15	11.61	2.53	-7.63
4	22	-14.82	0.70	0.29	-0.10
5	24	14.03	4.04	1.09	-1.77
GB	26		0.80	0.26	-0.26

単レンズデータ

レンズ	始面	焦点距離
1	1	-64.62
2	2	42.26
3	4	37.62
4	6	-8.73
5	8	-6.46
6	10	11.15
7	12	0.00
8	14	15.07
9	17	-28.70
10	19	11.00
11	20	-21.45
12	22	-14.82
13	24	14.03
14	26	0.00

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

非球面データ

第7面

K = 4.53349e-001 A 4=-2.99311e-005 A 6=-5.26233e-005 A 8= 4.33313e-006 A10=-1.75089e-007

第16面

K = -3.33003e-001 A 4=-7.12947e-005 A 6=-2.40686e-006 A 8= 4.24212e-008

第17面

K = 8.94410e+002 A 4= 4.17550e-005

第24面

K = 0.00000e+000 A 4= 3.66130e-005 A 6= 2.98180e-007 A 8=-4.38126e-009

各種データ

ズーム比	13.00		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.28	24.95	68.70
Fナンバー	3.07	4.42	5.52
半画角(度)	33.14	7.87	2.88
像高	3.45	3.45	3.45
レンズ全長	73.37	83.40	88.22
BF	2.17	2.17	2.17
d 5	0.61	10.75	15.69
d15	18.81	3.80	0.30
d23	8.78	17.15	29.99
d25	5.10	11.63	2.18
入射瞳位置	16.42	57.36	129.38
射出瞳位置	-32.61	-74.69	-530.59
前側主点位置	20.90	74.21	189.22
後側主点位置	-3.12	-22.78	-66.54

ズームレンズ群データ

群	始面	焦点距離	レンズ構成長	前側主点位置	後側主点位置
1	1	29.23	8.90	2.27	-3.36
2	6	-5.56	15.24	0.85	-9.11
3	16	15.87	10.84	1.34	-7.97
4	24	39.98	2.14	1.02	-0.43
GB	26		0.80	0.26	-0.26

単レンズデータ

レンズ	始面	焦点距離
1	1	-63.67
2	2	42.11
3	4	35.90
4	6	-6.80
5	8	-9.32
6	10	12.70
7	12	0.00
8	16	13.90
9	19	-17.63
10	21	10.80
11	22	-21.23
12	24	39.98
13	26	0.00

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0089

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0089】

非球面データ

第7面

K = 3.07667e-001 A 4=-1.86268e-004 A 6=-1.07618e-005 A 8= 1.68517e-007 A10=-1.24730e-008

第16面

K =-4.59926e-001 A 4=-1.01592e-004 A 6=-7.23915e-007 A 8=-2.32649e-008

第17面

K = 7.16199e+000 A 4= 1.91526e-004

第26面

K = 0.00000e+000 A 4=-1.27346e-004 A 6=-2.39191e-007 A 8=-4.25156e-009

各種データ

ズーム比	15.03		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.18	22.15	77.84
Fナンバー	3.07	4.72	6.58
半画角(度)	33.66	8.85	2.54
像高	3.45	3.45	3.45
レンズ全長	72.84	81.26	87.73
BF	1.79	1.79	1.79
d 5	0.54	8.93	15.47
d13	1.07	2.00	0.80
d15	14.41	1.72	0.30
d23	0.87	12.62	15.23
d25	7.90	3.75	12.20
d27	6.89	11.07	2.55
入射瞳位置	15.83	44.79	129.15
射出瞳位置	-216.46	-169.35	39.11
前側主点位置	20.88	64.07	369.33
後側主点位置	-3.39	-20.36	-76.05

ズームレンズ群データ

群	始面	焦点距離	レンズ構成	前側主点位置	後側主点位置
1	1	28.89	8.57	2.26	-3.11
2	6	-6.23	14.76	0.73	-8.88
3	14	-40.75	0.60	-0.61	-0.97
4	16	12.08	10.60	1.77	-7.24
5	24	-16.43	0.70	0.23	-0.16
6	26	14.87	3.37	0.92	-1.43
GB	28		0.80	0.26	-0.26

単レンズデータ

レンズ	始面	焦点距離
-----	----	------

1	1	-52.37
2	2	40.72
3	4	32.67
4	6	-7.58
5	8	-7.16
6	10	9.54
7	12	0.00
8	14	-40.75
9	16	11.82
10	19	-25.54
11	21	12.42
12	22	-25.61
13	24	-16.43
14	26	14.87
15	28	0.00

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0091

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0091】

非球面データ

第7面

$K = 1.30253e-001$ $A_4 = -1.01931e-004$ $A_6 = -8.32531e-006$ $A_8 = 2.65338e-007$ $A_{10} = -5.76512e-009$

第15面

$K = -4.53654e-001$ $A_4 = -1.16135e-004$ $A_6 = -7.49732e-008$ $A_8 = -1.33482e-008$

第16面

$K = 4.34951e+000$ $A_4 = 1.13151e-004$

第25面

$K = 0.00000e+000$ $A_4 = -1.02524e-004$ $A_6 = -8.09230e-007$ $A_8 = -2.07183e-009$

各種データ

ズーム比 13.00

	広角	中間	望遠
--	----	----	----

焦点距離	5.18	22.00	67.34
------	------	-------	-------

Fナンバー	3.07	5.03	6.53
-------	------	------	------

<u>半画角(度)</u>	33.66	8.91	2.93
---------------	-------	------	------

像高	3.45	3.45	3.45
----	------	------	------

レンズ全長	73.53	82.05	88.34
-------	-------	-------	-------

BF	2.80	2.80	2.80
----	------	------	------

d5	0.62	9.17	15.51
----	------	------	-------

d14	14.56	2.95	0.30
-----	-------	------	------

d22	0.83	12.45	15.10
-----	------	-------	-------

d24	4.56	5.39	10.23
d26	7.37	6.53	1.64

入射瞳位置	17.10	47.41	126.81
射出瞳位置	-45.80	1506.08	47.03
前側主点位置	21.73	69.73	296.65
後側主点位置	-2.38	-19.20	-64.55

ズームレンズ群データ

群	始面	焦点距離	レンズ構成長	前側主点位置	後側主点位置
1	1	30.04	8.72	2.54	-3.00
2	6	-4.65	17.88	2.19	-10.22
3	15	12.51	10.77	0.86	-7.68
4	23	-13.41	0.70	0.33	-0.06
5	25	14.11	3.91	1.05	-1.71
GB	27		0.80	0.26	-0.26

単レンズデータ

レンズ	始面	焦点距離
1	1	-55.31
2	2	42.46
3	4	33.98
4	6	-7.71
5	8	-9.20
6	10	10.95
7	13	-37.87
8	15	11.48
9	18	-19.31
10	20	10.14
11	21	-17.00
12	23	-13.41
13	25	14.11
14	27	0.00