

【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 8 月 7 日 (2014.8.7)

【公開番号】特開 2013-190741 (P2013-190741A)
 【公開日】平成 25 年 9 月 26 日 (2013.9.26)
 【年通号数】公開・登録公報 2013-052
 【出願番号】特願 2012-58490 (P2012-58490)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 15/20 (2006.01)

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 15/20

G 0 2 B 13/18

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 6 月 25 日 (2014.6.25)

【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、正の屈折力の第 3 レンズ群、1 以上のレンズ群を含む後群を有し、
 広角端に比べて望遠端において、前記第 1 レンズ群は物体側に位置し、前記第 2 レンズ群は像側に位置し、ズームングに際して隣り合うレンズ群の間隔が変化するズームレンズであって、

望遠端における前記第 2 レンズ群と前記第 3 レンズ群の間隔を D_{t23} 、広角端と望遠端における全系の焦点距離をそれぞれ f_w 、 f_t 、前記第 2 レンズ群の焦点距離を f_2 、広角端から望遠端へのズームングに際しての前記第 2 レンズ群の光軸方向の移動量を M_2 とするとき、

$$D_{t23} / (f_w \times f_t) < 0.09$$

$$0.01 < |f_2| / f_t < 0.10$$

$$-5.00 < M_2 / |f_2| < -0.70$$

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】

広角端における前記第 2 レンズ群の横倍率を β_w 、望遠端における前記第 2 レンズ群の横倍率を β_t とするとき、

$$5.00 < \beta_t / \beta_w < 20.00$$

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】

各レンズ群の厚さの総和を T_{sum} とするとき、

$$T_{sum} / f_t < 0.50$$

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 3 レンズ群の焦点距離を f_3 とするとき、

$$0.30 < |f_2| / f_3 < 0.80$$

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 1 レンズ群の焦点距離を f_1 とするとき、

$$8.00 < f_1 / f_w < 35.00$$

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】

広角端から望遠端へのズーミングに際しての前記第 1 レンズ群の光軸方向の移動量を M_1 とするとき、

$$5.00 < M_1 / f_w < 25.00$$

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

【請求項 7】

前記第 3 レンズ群の焦点距離を f_3 とするとき、

$$0.01 < f_3 / f_t < 0.25$$

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 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のズームレンズにおいて、

$$15.00 < f_t / f_w < 120.00$$

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 9】

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、正レンズを有す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】

前記後群は、物体側から像側へ順に、負の屈折力の第 4 レンズ群、正の屈折力の第 5 レンズ群からなり、前記第 4 レンズ群と前記第 5 レンズ群は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 1 項のズームレンズ。

【請求項 11】

前記後群は正の屈折力の第 4 レンズ群からなり、前記第 4 レンズ群は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 1 項のズームレンズ。

【請求項 12】

前記後群は、物体側から像側へ順に、正の屈折力の第 4 レンズ群、正の屈折力の第 5 レンズ群よりなり、前記第 4 レンズ群と前記第 5 レンズ群は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 1 項のズームレンズ。

【請求項 13】

固体撮像素子に像を形成することを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【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る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】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明のズームレンズは、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、正の屈折力の第 3 レンズ群、1 以上のレンズ群を含む後群を有し、広角端に比べて望遠端において、前記第 1 レンズ群は物体側に位置し、前記第 2 レンズ群

は像側に位置し、ズームングに際して隣り合うレンズ群の間隔が変化するズームレンズであって、

望遠端における前記第2レンズ群と前記第3レンズ群の間隔を D_{t23} 、広角端と望遠端における全系の焦点距離をそれぞれ f_w 、 f_t 、前記第2レンズ群の焦点距離を f_2 、広角端から望遠端へのズームングに際しての前記第2レンズ群の光軸方向の移動量を M_2 とすると、

$$\begin{aligned} D_{t23} / (f_w \times f_t) &< 0.09 \\ 0.01 &< |f_2| / f_t < 0.10 \\ -5.00 &< M_2 / |f_2| < -0.70 \end{aligned}$$

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】

本発明のズームレンズは、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、正の屈折力の第3レンズ群、1以上のレンズ群を含む後群を有している。第1レンズ群は広角端に比べて望遠端にて物体側に位置するように移動し、第2レンズ群は広角端に比べて望遠端にて像側に位置するように移動する。後群は、物体側から像側へ順に、負の屈折力の第4レンズ群、正の屈折力の第5レンズ群からなり、第4レンズ群と第5レンズ群はズームングに際して移動する。各実施例ではズームングに際して隣り合うレンズ群の間隔が変化する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

本実施例でのメカ絞りFSはズームングに際して第3レンズ群L3と一体（同じ軌跡）で移動するが、異なった軌跡で移動させても良く、また固定であっても良い。Gは光学フィルター、フェースプレート、水晶ローパスフィルター、赤外カットフィルター等に相当する光学ブロックである。IPは像面であり、ビデオカメラやデジタルスチルカメラの撮影光学系として使用する際にはCCDセンサやCMOSセンサ等の固体撮像素子（光電変換素子）の像面に、銀塩フィルム用カメラのときはフィルム面に相当する感光面が置かれる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

収差図のうち球面収差において、実線と2点鎖線は各々d線及びg線、非点収差図において点線のMと実線のSはメリディオナル像面、サジタル像面である。倍率色収差はg線によって表している。は半画角（撮影画角の半分の値）（度）、FnoはFナンバーである。尚、以下の各実施例において広角端と望遠端は変倍用レンズ群が機構上光軸上を移動可能な範囲の両端に位置したときのズーム位置をいう。各実施例では、広角端から望遠端へのズームングに際して矢印のように各レンズ群を移動させている。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 8 】

各実施例のズームレンズは、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、正の屈折力の第3レンズ群、1以上のレンズ群を含む後群を有す構成としている。さらに広角端から望遠端へのズームングに際して第1レンズ群は広角端に比べて望遠端にて物体側に位置するように移動し、第2レンズ群L2は広角端に比べて望遠端にて像側に位置するように移動する。ズームングに際して隣り合うレンズ群の間隔が変化する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 3 6 】

各実施例において、更に好ましくは次の諸条件のうち1以上を満足するのが良い。広角端における第2レンズ群L2の横倍率を $2w$ 、望遠端における第2レンズ群L2の横倍率を $2t$ とする。ズームレンズを構成する全てのレンズ群の厚さの総和を $Tsum$ とする。第1レンズ群L1の焦点距離を $f1$ とする。第3レンズ群L3の焦点距離を $f3$ とする。広角端から望遠端へのズームングに際しての第1レンズ群L1の光軸方向の移動量を $M1$ とする。このとき、次の条件式のうち1以上を満足するのが良い。

【手続補正8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 7 8 】

非球面データ

第13面

$$K = -2.70434e-001 \quad A4 = -5.69285e-005 \quad A6 = -5.23498e-008 \quad A8 = -8.93644e-010$$

第14面

$$K = 0.00000e+000 \quad A4 = 2.46102e-005 \quad A6 = 1.73290e-008$$

各種データ

ズーム比	47.51		
	広角	中間	望遠
焦点距離	4.42	14.21	210.00
Fナンバー	3.50	4.71	6.69
半画角(度)	37.01	15.25	1.06
像高	3.33	3.88	3.88
レンズ全長	97.00	95.39	138.53
BF	11.44	19.83	10.00
d5	0.75	16.57	61.72
d11	36.13	14.08	1.05
d12	9.95	3.01	0.35
d20	1.78	4.91	8.04
d22	4.83	4.88	25.25

d25 9.91 18.30 8.47

ズームレンズ群データ

群 始面 焦点距離

1	1	80.35
2	6	-9.38
3	13	19.69
4	21	-64.69
5	23	32.20

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 0】

非球面データ

第13面

K = -1.78888e-001 A 4= -4.01546e-006 A 6= 1.73083e-006 A 8= 1.75668e-008 A10= 2.62605e-010

第14面

K = -6.67199e+001 A 4= 1.27460e-004 A 6= 3.44802e-006

各種データ

ズーム比	28.51		
	広角	中間	望遠
焦点距離	4.42	15.43	125.99
Fナンバー	3.50	5.10	5.98
半画角(度)	37.01	14.09	1.76
像高	3.33	3.88	3.88
レンズ全長	85.36	83.81	119.36
BF	8.44	12.06	7.57

d 5	0.78	15.73	56.38
d11	29.71	10.30	0.93
d12	8.90	1.10	0.51
d20	2.15	8.47	10.63
d22	4.70	5.47	12.64
d25	7.03	10.65	6.16

ズームレンズ群データ

群 始面 焦点距離

1	1	77.05
2	6	-9.51
3	13	14.87
4	21	-19.54
5	23	17.37

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 2】

非球面データ

第4面

K = -1.76307e-003 A 4 = -9.93865e-008 A 6 = -2.90526e-011 A 8 = -3.84237e-015 A10 = -2.28856e-015

第15面

K = -4.42240e-001 A 4 = -8.40186e-005 A 6 = 4.16653e-007 A 8 = -7.35921e-008 A10 = 2.12069e-009

第16面

K = -6.28357e-007 A 4 = 4.33153e-007 A 6 = 5.61637e-008 A 8 = -6.14980e-011 A10 = -4.01133e-013

各種データ

ズーム比	18.90		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.17	27.25	97.78
Fナンバー	2.83	3.89	5.48
<u>半画角(度)</u>	36.83	8.09	2.27
像高	3.88	3.88	3.88
レンズ全長	85.40	94.92	117.12
BF	10.04	19.40	12.42
d 5	0.70	27.64	40.81
d13	25.54	5.38	1.17
d14	7.50	2.43	0.75
d24	4.49	2.96	24.85
d26	8.16	17.52	10.54

ズームレンズ群データ

群	始面	焦点距離
1	1	63.34
2	6	-9.22
3	15	19.31
4	25	32.60

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 4】

非球面データ

第15面

K = -1.94279e-001 A 4 = -2.44163e-006 A 6 = 4.95673e-007 A 8 = -2.21380e-008 A10 =

5.49114e-010

第16面

K = 6.00981e+002 A 4= 1.28301e-004 A 6= 7.08493e-007

各種データ

ズーム比	41.67		
	広角	中間	望遠
焦点距離	3.91	11.88	162.78
Fナンバー	2.87	4.93	7.07
半画角(度)	40.47	18.06	1.36
像高	3.33	3.88	3.88
レンズ全長	93.76	93.12	128.03
BF	11.01	16.95	13.49
d 5	0.80	15.61	63.97
d13	28.91	16.47	0.61
d14	13.91	0.50	0.31
d20	2.40	6.85	12.92
d25	9.35	15.29	11.83

ズームレンズ群データ

群	始面	焦点距離
1	1	80.99
2	6	-8.52
3	15	17.99
4	21	56.73

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

非球面データ

第6面

K = 1.03108e+002 A 4= 1.51950e-005 A 6=-4.06651e-008 A 8=-9.11050e-011

第7面

K = 5.80956e-002 A 4=-2.38030e-005 A 6= 2.87087e-007 A 8=-5.53044e-009

第13面

K = 5.43264e-002 A 4=-7.17815e-005 A 6=-5.61355e-007 A 8=-3.51757e-009 A10=
2.62605e-010

第14面

K =-3.33931e+001 A 4= 7.99817e-005 A 6= 8.51467e-008

各種データ

ズーム比 38.68

	広角	中間	望遠
焦点距離	3.80	10.30	147.00
Fナンバー	2.62	4.19	5.94
半画角(度)	40.58	20.62	1.51
像高	3.25	3.88	3.88
レンズ全長	90.76	87.72	149.92
BF	9.62	15.55	14.72

d 5	0.50	11.17	69.34
d11	28.45	14.42	0.50
d12	12.59	1.42	1.40
d20	2.04	3.92	15.00
d22	3.94	7.63	15.35
d25	8.09	14.02	13.19

ズームレンズ群データ

群	始面	焦点距離
1	1	91.18
2	6	-8.77
3	13	17.51
4	21	-48.27
5	23	26.00

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 8】

非球面データ

第6面

K = -1.05448e+004 A 4= 1.39626e-005 A 6= 3.87206e-007 A 8=-9.23386e-009 A10= 3.70772e-011 A12= 6.86907e-014

第7面

K = 1.28834e-002 A 4=-1.05471e-004 A 6= 3.73155e-006 A 8=-1.97267e-008 A10= -1.10223e-009 A12= 6.60991e-012

第13面

K = -6.17378e-001 A 4= 2.53617e-005 A 6=-2.27818e-006 A 8=-1.35745e-008 A10= 2.62605e-010

第14面

K = 1.36688e+002 A 4= 1.10383e-004 A 6=-1.99129e-006

各種データ

ズーム比	43.46		
	広角	中間	望遠
焦点距離	4.30	12.73	187.00
Fナンバー	2.87	5.00	7.07

半画角 (度)	37.76	16.94	1.19
像高	3.33	3.88	3.88
レンズ全長	93.83	95.36	140.56
BF	10.73	18.99	16.11

d 5	0.78	16.76	62.40
d11	32.19	12.78	0.84
d12	12.02	5.16	-0.50
d22	1.90	6.25	3.74
d24	3.60	2.81	25.35
d27	9.20	17.46	14.58

ズームレンズ群データ

群 始面 焦点距離

1	1	79.98
2	6	-9.17
3	13	23.26
4	23	205.38
5	25	34.74

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 0】

非球面データ

第6面

K = 9.27342e+004 A 4= 3.81002e-005 A 6=-3.08623e-007 A 8= 9.42749e-010

第7面

K =-1.01331e-001 A 4= 2.19036e-005 A 6= 1.40543e-006 A 8=-2.72919e-008

第13面

K =-8.51411e-002 A 4=-1.17522e-004 A 6=-1.30376e-007 A 8=-2.15967e-008 A10= 2.62605e-010

第14面

K =-3.49998e+001 A 4=-2.57554e-005 A 6=-4.66479e-007

第19面

K =-1.12299e+000 A 4= 1.68053e-006 A 6= 6.56435e-007 A 8= 1.63883e-009

各種データ

ズーム比	94.44		
	広角	中間	望遠
焦点距離	3.60	14.51	340.00
Fナンバー	3.50	5.00	9.00
半画角 (度)	42.12	14.95	0.65
像高	3.25	3.88	3.88

レンズ全長	96.08	97.57	165.58
BF	10.48	21.86	2.28
d 5	0.50	20.50	79.15
d11	29.12	9.42	1.17
d12	17.55	2.60	0.00
d19	2.28	2.57	11.94
d21	2.85	7.32	37.74
d24	9.65	21.03	1.45

ズームレンズ群データ

群 始面 焦点距離

1	1	98.89
2	6	-9.14
3	13	18.17
4	20	-47.27
5	22	26.66

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 2】

非球面データ

第13面

K = -2.35062e-001 A 4 = -2.53973e-005 A 6 = 1.44411e-007 A 8 = 3.99784e-009 A10 = 2.62605e-010

第14面

K = -1.15907e+002 A 4 = 1.05998e-004 A 6 = 2.39812e-007

各種データ

ズーム比	31.67		
	広角	中間	望遠
焦点距離	4.42	13.40	140.00
Fナンバー	3.50	4.20	5.98
<u>半画角(度)</u>	37.01	16.13	1.59
像高	3.33	3.88	3.88
レンズ全長	85.44	80.40	120.55
BF	9.75	15.41	7.61
d 5	0.78	11.82	54.64
d11	29.21	12.36	0.99
d12	10.34	0.99	0.45
d20	2.18	5.53	7.62
d22	3.32	4.42	19.39
d25	8.22	13.88	6.08

ズームレンズ群データ

群	始面	焦点距離
1	1	73.93
2	6	-9.74
3	13	16.31
4	21	-34.47
5	23	25.80