

【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 9 月 11 日 (2014.9.11)

【公開番号】特開 2013-37064 (P2013-37064A)

【公開日】平成 25 年 2 月 21 日 (2013.2.21)

【年通号数】公開・登録公報 2013-009

【出願番号】特願 2011-170956 (P2011-170956)

【国際特許分類】

G 0 2 B 15/20 (2006.01)

G 0 3 B 17/17 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 15/20

G 0 3 B 17/17

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 7 月 28 日 (2014.7.28)

【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、光路折り曲げ用の光学素子、2 つ以上のレンズ群を含む後続レンズ群を有し、

ズーミングに際し、前記光学素子は不動であり、

ズーミングに際して隣り合うレンズ群の間隔が変化するように、前記第 1 レンズ群、前記第 2 レンズ群、及び前記後続レンズ群に含まれる 2 つ以上のレンズ群が移動するズームレンズであって、

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 $2w$ 、 $2t$ 、前記後続レンズ群の中で最も変倍分担の大きいレンズ群の広角端と望遠端における横倍率を各々 Rw 、 Rt とするとき、

$$4.3 < 2t / 2w < 12.0$$

$$2.1 < Rt / Rw < 3.0$$

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】

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、負の屈折力の第 3 レンズ群、光路折り曲げ用の光学素子、2 つ以上のレンズ群を含む後続レンズ群を有し、

ズーミングに際し、前記光学素子は不動であり、

ズーミングに際して隣り合うレンズ群の間隔が変化するように、前記第 1 レンズ群、前記第 2 レンズ群、及び前記後続レンズ群に含まれる 2 つ以上のレンズ群が移動するズームレンズであって、

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 $2w$ 、 $2t$ 、前記後続レンズ群の中で最も変倍分担の大きいレンズ群の広角端と望遠端における横倍率を各々 Rw 、 Rt とするとき、

$$4.3 < 2t / 2w < 12.0$$

$$2.1 < Rt / Rw < 3.0$$

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 3】

広角端から望遠端へのズームングにおける前記第 1 レンズ群の像面に対する相対移動量を m_1 、広角端から望遠端へのズームングにおける前記第 2 レンズ群の像面に対する相対移動量を m_2 、広角端から望遠端へのズームングにおける前記後続レンズ群の中で最も変倍分担の大きいレンズ群の像面に対する相対移動量を m_R 、広角端と望遠端における全系の焦点距離を各々 f_w 、 f_t とするとき、

$$0.15 < |m_1 - m_2| / f_t < 0.35$$

$$2.7 < |m_R| / f_w < 4.5$$

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、

$$0.060 < |f_2| / f_t < 0.130$$

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】

前記後続レンズ群の中で最も変倍分担の大きいレンズ群の焦点距離を f_R 、望遠端における全系の焦点距離を f_t とするとき、

$$0.15 < |f_R| / f_t < 0.30$$

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ムングにおける前記後続レンズ群の中で最も変倍分担の大きいレンズ群の像面に対する相対移動量を m_R 、前記後続レンズ群の中で最も変倍分担の大きいレンズ群の焦点距離を f_R とするとき、

$$0.85 < |m_R / f_R| < 1.50$$

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】

前記後続レンズ群は、物体側より像側へ順に、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、ズームングに際して前記第 3 レンズ群と前記第 5 レンズ群は不動であり、ズームングに際して前記第 4 レンズ群と前記第 6 レンズ群が移動することを特徴とする請求項 1、3 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 8】

前記後続レンズ群は、物体側より像側へ順に、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、ズームングに際して前記第 3 レンズ群と前記第 5 レンズ群は不動であり、ズームングに際して前記第 4 レンズ群と前記第 6 レンズ群が移動することを特徴とする請求項 2 に記載のズームレンズ。

【請求項 9】

前記後続レンズ群は、物体側より像側へ順に、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、ズームングに際して前記第 3 レンズ群と前記第 4 レンズ群が移動することを特徴とする請求項 1、3 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 10】

前記後続レンズ群は、物体側より像側へ順に、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、ズームングに際して前記第 4 レンズ群は不動であり、ズームングに際して前記第 3 レンズ群と前記第 5 レンズ群は移動することを特徴とする請求項 1、3 乃至 6 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、物体側より像側へ順に、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、ズ

ーミングに際して前記第 3 レンズ群は不動であり、ズームングに際して前記第 4 レンズ群と前記第 5 レンズ群と前記第 6 レンズ群は移動することを特徴とする請求項 1、3 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 1 2】

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 1 1 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 1 3】

請求項 1 乃至 1 2 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と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】0 0 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 1】

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、光路折り曲げ用の光学素子、2 つ以上のレンズ群を含む後続レンズ群を有し、

ズームングに際し、前記光学素子は不動であり、

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ように、前記第 1 レンズ群、前記第 2 レンズ群、及び前記後続レンズ群に含まれる 2 つ以上のレンズ群が移動するズームレンズであって、

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 $2w$ 、 $2t$ 、前記後続レンズ群の中で最も変倍分担の大きいレンズ群の広角端と望遠端における横倍率を各々 Rw 、 Rt とするとき、

$$4.3 < 2t / 2w < 12.0$$

$$2.1 < Rt / Rw < 3.0$$

なる条件式を満足することを特徴としている。

この他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、負の屈折力の第 3 レンズ群、光路折り曲げ用の光学素子、2 つ以上のレンズ群を含む後続レンズ群を有し、

ズームングに際し、前記光学素子は不動であり、

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ように、前記第 1 レンズ群、前記第 2 レンズ群、及び前記後続レンズ群に含まれる 2 つ以上のレンズ群が移動するズームレンズであって、

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 $2w$ 、 $2t$ 、前記後続レンズ群の中で最も変倍分担の大きいレンズ群の広角端と望遠端における横倍率を各々 Rw 、 Rt とするとき、

$$4.3 < 2t / 2w < 12.0$$

$$2.1 < Rt / Rw < 3.0$$

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】0 0 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

以下、本発明のズームレンズ及びそれを有する撮像装置について説明する。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、光路折り曲げ用の光学素子、2 つ以上のレンズ群を含む後続レンズ群を有する。

そしてズームングに際し、光学素子は不動であり、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ように第1レンズ群と第2レンズ群、及び後続レンズ群に含まれる2つ以上のレンズ群が移動する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

若しく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、負の屈折力の第3レンズ群、光路折り曲げ用の光学素子、2つ以上のレンズ群を含む後続レンズ群を有する。そしてズームングに際し、光学素子は不動であり、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ように第1レンズ群と第2レンズ群、及び後続レンズ群に含まれる2つ以上のレンズ群が移動する。ここで光路折り曲げ用の光学素子（反射手段）は、反射ミラー又は内面反射面を有するプリズム等である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0080

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0080】

正の屈折力の第3レンズ群L3の一部または全体を、光軸に対し垂直方向の成分を持つように移動させて、光軸に対し垂直方向に像を変移させている。これにより光学系（ズームレンズ）全体が振動（傾動）したときの撮影画像のぶれを補正している。すなわち防振を行っている。また、撮影画像のぶれ補正のために負の屈折力の第4レンズ群L4を、光軸に対して垂直方向の成分を持つように動かしても良い。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0092

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0092】

非球面データ

第7面

$K = 3.56807e-001$ $A_4 = -1.97016e-004$ $A_6 = -6.08143e-006$ $A_8 = 2.52505e-007$ $A_{10} = -1.37257e-008$

第16面

$K = 1.44106e-001$ $A_4 = -2.02062e-004$ $A_6 = 3.63056e-006$ $A_8 = -4.20493e-007$ $A_{10} = 1.46253e-008$

第17面

$K = 0.00000e+000$ $A_4 = 5.42362e-006$ $A_6 = 5.43526e-006$ $A_8 = -5.03430e-007$ $A_{10} = 1.81855e-008$

第21面

$K = -1.54545e+001$ $A_4 = 5.50390e-005$ $A_6 = 3.40440e-006$ $A_8 = -1.89333e-007$ $A_{10} = 1.09743e-008$

各種データ

ズーム比	13.18		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.16	19.89	68.01
Fナンバー	3.33	4.95	5.77
半画角(度)	33.16	11.03	3.26
像高	3.37	3.88	3.88
レンズ全長	73.13	77.36	86.99
BF	7.48	9.57	6.52
d 5	0.54	9.02	18.14
d11	5.44	3.28	0.74
d15	16.71	3.15	0.43
d24	3.13	16.70	19.42
d26	7.86	5.77	8.82
d28	4.70	6.79	3.74

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 4】

非球面データ

第7面

K = 1.37037e-001 A 4=-1.21694e-004 A 6=-2.46723e-007 A 8=-2.29008e-008 A10=-4.82840e-010

第16面

K = 3.53907e-001 A 4=-1.71593e-004 A 6= 4.83183e-006 A 8=-2.00888e-007 A10=-6.58057e-010

第17面

K = 0.00000e+000 A 4=-3.96853e-006 A 6= 6.51084e-006 A 8=-2.69720e-007

第21面

K = 0.00000e+000 A 4= 1.75475e-004 A 6= 4.87085e-006 A 8= 1.42820e-008 A10= 1.03278e-009

各種データ

ズーム比	16.98		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.22	15.21	88.67
Fナンバー	3.46	4.29	6.08
半画角(度)	32.84	14.29	2.50
像高	3.37	3.88	3.88
レンズ全長	80.16	77.56	92.51
BF	7.89	11.89	6.44
d 5	0.55	7.56	17.07
d11	6.36	0.75	0.74

d15	18.27	8.37	0.42
d24	3.13	13.03	20.98
d26	10.41	6.41	11.87
d28	5.11	9.11	3.65

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0096

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0096】

非球面データ

第7面

$K = -2.17063e-003$ $A_4 = -4.27550e-005$ $A_6 = 7.68348e-006$ $A_8 = -4.89239e-007$ $A_{10} = 1.51359e-008$

第17面

$K = 6.62493e-002$ $A_4 = -2.27638e-004$ $A_6 = 3.94832e-007$ $A_8 = -1.54196e-007$ $A_{10} = -5.44903e-009$

第18面

$K = 0.00000e+000$ $A_4 = -4.38920e-005$ $A_6 = 4.64653e-006$ $A_8 = -4.11975e-007$

第21面

$K = 0.00000e+000$ $A_4 = 2.41988e-004$ $A_6 = 9.08580e-006$ $A_8 = 7.24863e-008$ $A_{10} = 5.86327e-009$

各種データ

ズーム比	11.18		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.17	13.78	57.82
Fナンバー	3.41	4.89	5.77
<u>半画角(度)</u>	33.09	15.70	3.83
像高	3.37	3.88	3.88
レンズ全長	69.17	72.61	84.78
BF	8.87	9.32	5.98

d 5	0.44	5.04	17.84
d11	5.44	4.72	0.74
d15	16.20	4.23	1.85
d24	3.13	15.10	17.48
d26	7.53	7.08	10.43
d28	6.09	6.53	3.19

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0098

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0098】

非球面データ

第7面

K = 2.37193e-001 A 4=-1.02322e-004 A 6=-1.87083e-006 A 8= 1.29457e-008 A10=-1.54018e-009

第14面

K = 1.71627e-001 A 4=-1.86911e-004 A 6= 1.30969e-006 A 8=-3.87465e-007 A10= 2.76372e-008

第15面

K = 0.00000e+000 A 4=-1.36039e-005 A 6= 2.90982e-006 A 8=-4.01768e-007 A10= 3.38589e-008

第19面

K = 1.65060e+002 A 4= 5.45353e-005 A 6= 2.68368e-006 A 8=-1.59015e-007 A10= 1.74965e-008

各種データ

ズーム比	14.45		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.16	12.65	74.61
Fナンバー	3.54	4.63	5.77
半画角(度)	33.14	17.03	2.97
像高	3.37	3.88	3.88
レンズ全長	74.73	69.78	86.27
BF	6.36	13.04	6.74
d 5	0.51	4.88	16.89
d11	5.19	2.55	0.73
d13	19.83	7.81	1.04
d22	10.82	16.16	29.23
d25	3.58	10.25	3.95

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0100

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0100】

非球面データ

第7面

K = 7.52150e-002 A 4=-3.93686e-005 A 6= 8.95884e-006 A 8=-6.16794e-007 A10= 2.30798e-008

第15面

K = 8.62579e-002 A 4=-2.06264e-004 A 6=-2.03365e-006 A 8=-2.51572e-007 A10= 1.20108e-010

第16面

K = 0.00000e+000 A 4=-5.65666e-005 A 6= 1.02907e-006 A 8=-6.23153e-007 A10=

1.47642e-008

第19面

K = 0.00000e+000 A 4= 2.26845e-004 A 6= 1.29837e-005 A 8=-6.94950e-007 A10=
4.57693e-008

各種データ

ズーム比	13.19		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.16	11.56	68.01
Fナンバー	3.50	4.68	5.77
半画角(度)	33.18	18.53	3.26
像高	3.37	3.88	3.88
レンズ全長	71.37	72.18	85.81
BF	8.41	9.30	6.43
d 5	0.52	3.74	17.80
d11	5.57	4.04	0.74
d13	17.86	7.16	2.05
d22	3.13	13.83	18.94
d24	8.86	7.97	10.84
d26	5.63	6.51	3.64

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 0 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 0 2】

非球面データ

第7面

K = 8.19995e-002 A 4=-7.55869e-005 A 6=-2.98397e-006 A 8= 1.29543e-007 A10=
-3.02166e-009

第16面

K = 2.30102e-001 A 4=-1.98424e-004 A 6= 4.09245e-006 A 8=-2.01826e-007 A10=
-3.68361e-009

第17面

K = 0.00000e+000 A 4=-8.49659e-008 A 6= 7.51034e-006 A 8=-3.97670e-007

第21面

K = 3.48251e+001 A 4= 1.01068e-004 A 6= 5.65942e-006 A 8=-1.69562e-007 A10=
5.90897e-009

各種データ

ズーム比	15.11		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.16	17.70	77.90
Fナンバー	3.21	4.31	5.77

<u>半画角 (度)</u>	33.18	12.35	2.85
像 高	3.37	3.88	3.88
レンズ全長	<u>74.73</u>	<u>75.26</u>	<u>88.86</u>
BF	<u>7.66</u>	<u>11.46</u>	<u>6.62</u>
d 5	0.53	9.29	18.24
d11	5.36	0.93	0.74
d15	18.00	6.54	0.42
d24	3.13	9.63	12.59
d26	7.14	8.31	16.30
d28	4.88	8.67	3.83