

【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 7 月 17 日 (2014.7.17)

【公開番号】特開 2012-252254 (P2012-252254A)
 【公開日】平成 24 年 12 月 20 日 (2012.12.20)
 【年通号数】公開・登録公報 2012-054
 【出願番号】特願 2011-126123 (P2011-126123)
 【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 2 日 (2014.6.2)
 【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、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し、前記第 3 レンズ群と前記第 4 レンズ群の間隔が増大するように前記第 1 レンズ群ないし前記第 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、負レンズと正レンズを接合した接合レンズからなり、前記第 2 レンズ群は物体側から像側へ順に、負レンズ、負レンズ、正レンズからなり、前記第 3 レンズ群は物体側から像側へ順に、正レンズ、負レンズからなり、前記第 4 レンズ群は正レンズからなり、

広角端から望遠端へのズーミングに際しての前記第 1 レンズ群と前記第 3 レンズ群の移動量を各々 M_1 、 M_3 、前記第 1 レンズ群と前記第 3 レンズ群の焦点距離を各々 f_1 、 f_3 とするとき、

$$1.0 < M_3 / M_1 < 3.0$$

$$2.5 < f_1 / f_3 < 8.0$$

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】

前記第 1 レンズ群ないし前記第 4 レンズ群の各レンズ群の光軸上の厚さの総和を D_A とするとき、

$$1.0 < M_3 / D_A < 4.0$$

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】

前記第 1 レンズ群ないし前記第 4 レンズ群の各レンズ群の光軸上の厚さの総和を D_A とするとき、

$$0.95 < M_1 / D_A < 6.00$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のズームレンズ。

【請求項 4】

前記第 1 レンズ群ないし前記第 4 レンズ群の各レンズ群の光軸上の厚さの総和を DA 、望遠端における前記第 1 レンズ群の物体側のレンズ面から像面までの距離を TDt とするとき、

$$2.0 < TDt / DA < 6.0$$

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

【請求項 5】

望遠端における全系の焦点距離を ft とするとき、

$$0.1 < M1 / ft < 3.0$$

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】

望遠端における前記第 1 レンズ群の物体側のレンズ面から像面までの距離を TDt とするとき、

$$-0.5 < (M3 - M1) / TDt < 0.2$$

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】

広角端から望遠端へのズーミングに際しての前記第 2 レンズ群の移動量を $M2$ 、前記第 1 レンズ群ないし前記第 4 レンズ群の各レンズ群の光軸上の厚さの総和を DA とするとき、

$$-1.0 < M2 / DA < 1.0$$

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 レンズ群の焦点距離を $f2$ とするとき、

$$2.0 < f1 / |f2| < 6.0$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 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 2 レンズ群の焦点距離を $f2$ とするとき、

$$0.1 < |f2| / f3 < 2.0$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載のズームレンズ。

【請求項 10】

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

$$0.45 < (2t / 2w) / (3t / 3w) < 3.00$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 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 4 レンズ群の焦点距離を $f4$ とするとき、

$$0.15 < f3 / f4 < 1.60$$

なる条件式を満足す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】

広角端における全系の焦点距離を fw 、前記第 4 レンズ群の焦点距離を $f4$ とするとき、

$$1.0 < f4 / fw < 15.0$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載のズームレンズ。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 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】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

収差図において、d は d 線、g は g 線である。 M は d 線のメリジオナル像面、S は d 線のサジタル像面を表している。 歪曲収差においては d 線を表示している。倍率色収差においては d 線に対する g 線の収差を表示し、横収差においては d 線を表示している。横軸は瞳径を示す。F n o は F ナンバー、 は撮影画角の半画角（度）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】0074

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0074】

なる式で表している。* は非球面形状を有する面を意味している。「e - x」は 10 - x を意味している。B F はバックフォーカスであり、最終レンズ面から像面までの距離を空気換算量で示している。前述の各条件式と数値実施例における諸数値との関係を表 1 に示す。レンズ全長は第 1 レンズ面から最終レンズ面までの距離にバックフォーカスの値を加えたものである。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0075】

数値実施例 1

単位 mm

面データ

面番号	r	d	nd	d
1		0.00		
2	18.275	0.60	1.92286	18.9
3	14.029	2.75	1.77250	49.6
4	94.141	(可変)		
5	247.891	0.50	1.85135	40.1
6*	5.824	2.65		
7	-21.004	0.40	1.48749	70.2
8	17.123	0.10		
9	9.825	1.08	1.95906	17.5
10	20.517	(可変)		
11		-0.40		
12*	4.786	1.55	1.76802	49.2
13*	-40.494	0.20		
14(絞り)		0.00		
15	6.204	0.45	1.92286	18.9

16	3.471	1.00		
17		0.00		
18		1.00		
19		(可変)		
20*	11.620	1.71	1.58313	59.4
21	-3000.000	(可変)		
22		0.80	1.51633	64.1

像面

非球面データ

第6面

K = 3.62105e-002 A 4=-3.21235e-005 A 6= 4.34339e-006 A 8=-1.89145e-007

第12面

K = -6.68590e-001 A 4=-1.96155e-004 A 6=-3.71688e-005 A 8=-2.24966e-006

第13面

K = 0.00000e+000 A 4= 1.87374e-004 A 6=-6.47688e-005

第20面

K = -9.23793e-001 A 4= 2.11181e-005 A 6= 2.71907e-006 A 8=-5.37025e-008

各種データ

ズーム比	7.54		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.15	10.46	38.82
Fナンバー	3.03	3.49	6.08
半画角	32.91	19.57	5.70
像高	3.33	3.72	3.88
レンズ全長	37.29	37.44	51.86
BF	4.60	7.10	5.04
d 4	0.42	5.41	12.22
d10	13.98	6.46	0.68
d19	4.69	4.88	20.33
d21	3.02	5.52	3.46

ズームレンズ群データ

群	始面	焦点距離
1	1	30.88
2	5	-6.97
3	11	10.11
4	20	19.85

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0076

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0076】

数値実施例 2

単位 mm

面 データ

面 番 号	r	d	nd	d
1		0.00		
2	20.269	0.45	1.92286	18.9
3	15.575	2.00	1.77250	49.6
4	109.116	(可変)		
5	221.120	0.40	1.88300	40.8
6	6.105	2.75		
7	-12.882	0.40	1.88300	40.8
8	-108.916	0.10		
9	17.878	1.20	1.95906	17.5
10	-138.781	(可変)		
11(絞リ)		(可変)		
12*	4.542	1.75	1.58313	59.4
13*	-38.384	0.20		
14	4.916	0.60	1.95906	17.5
15	3.317	(可変)		
16		(可変)		
17	17.996	1.05	1.51633	64.1
18	-266.369	(可変)		
19		0.80	1.51633	64.1

像面

非球面データ

第12面

K = -1.40887e+000 A 4= 9.87130e-004 A 6= -1.25523e-006 A 8= 1.88112e-008

第13面

K = -1.29108e+002 A 4= 2.22366e-005

各種データ

ズーム比 7.56

	広角	中間	望遠
焦点距離	5.16	12.03	39.00
Fナンバー	3.28	4.25	6.08
半画角	32.87	17.85	5.67
像高	3.33	3.88	3.88
レンズ全長	40.27	37.61	54.38
BF	6.66	12.55	12.16

d 4	0.40	4.38	14.59
d10	16.84	5.98	0.83
d11	-0.40	-0.40	-0.40
d15	1.40	1.40	1.40
d16	4.47	2.81	14.90
d18	4.67	10.56	10.17

ズームレンズ群データ

群	始面	焦点距離
1	1	34.17
2	5	-7.41
4	12	11.08
6	17	32.69

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 7】

数値実施例 3

単位 mm

面データ

面番号	r	d	nd	d
1		0.00		
2	19.390	0.60	1.92286	18.9
3	14.802	2.75	1.77250	49.6
4	160.996	(可変)		
5	546.228	0.50	1.85135	40.1
6*	6.131	2.65		
7	-19.955	0.40	1.48749	70.2
8	14.333	0.10		
9	9.714	1.08	1.95906	17.5
10	20.563	(可変)		
11		-0.40		
12*	4.673	1.60	1.76802	49.2
13*	-59.081	0.20		
14(絞り)		0.00		
15	6.356	0.45	1.92286	18.9
16	3.482	1.00		
17		0.00		
18		1.00		
19		(可変)		
20*	11.655	1.72	1.58313	59.4
21	-1538.632	(可変)		
22		0.80	1.51633	64.1
像面				

非球面データ

第6面

K = 2.75945e-002 A 4= 5.52482e-005 A 6=-8.02334e-008 A 8= 5.80968e-008

第12面

K = -6.25371e-001 A 4=-9.23742e-005 A 6=-3.73035e-006 A 8=-7.07523e-007

第13面

K = 0.000000e+000 A 4= 3.37050e-004 A 6=-1.58765e-005

第20面

K =-6.70977e-001 A 4= 1.54497e-005 A 6= 6.72109e-007 A 8= 1.55464e-008

各種データ

ズーム比	9.42		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.15	10.51	48.50
Fナンバー	2.51	2.94	6.08
半画角	32.91	19.50	4.57
像高	3.33	3.72	3.88
レンズ全長	38.35	38.70	58.90
BF	4.91	7.36	4.93
d 4	0.38	5.19	11.96
d10	14.65	7.13	0.69
d19	4.76	5.38	27.67
d21	3.33	5.78	3.35

ズームレンズ群データ

群	始面	焦点距離
1	1	30.17
2	5	-6.85
3	11	10.43
4	20	19.84

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0078】

数値実施例4

単位 mm

面データ

面番号	r	d	nd	d
1		0.00		
2	26.465	0.60	1.92286	18.9
3	20.266	2.98	1.77250	49.6
4	132.234	(可変)		
5	-4024.505	0.50	1.85135	40.1
6*	7.215	2.80		
7	198.088	0.40	1.48749	70.2
8	14.871	0.10		
9	9.715	1.31	1.95906	17.5
10	16.121	(可変)		
11		-0.40		

12*	4.823	1.70	1.76802	49.2
13*	3986.156	0.20		
14(絞リ)		0.00		
15	5.787	0.45	1.92286	18.9
16	3.425	1.00		
17		0.00		
18		1.00		
19		(可変)		
20*	14.022	1.64	1.58313	59.4
21	-63.562	(可変)		
22		0.50	1.51633	64.1
像面				

非球面データ

第6面

K = -1.78247e-001 A 4= 6.06183e-005 A 6= 1.34856e-007 A 8= 5.66110e-008

第12面

K = -8.45480e-001 A 4= 2.71785e-004 A 6= 2.97341e-006 A 8= -2.32851e-007

第13面

K = 0.00000e+000 A 4= 1.82999e-004 A 6= -5.92472e-006

第20面

K = -2.65149e+001 A 4= 1.00348e-003 A 6= -2.95398e-005 A 8= 5.05159e-007

各種データ

ズーム比	9.45		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.15	10.46	48.68
Fナンバー	2.74	2.69	6.08
半画角	32.91	19.58	4.55
像高	3.33	3.72	3.88
レンズ全長	48.27	42.61	60.62
BF	1.73	7.29	1.54
d 4	0.50	8.52	17.98
d10	23.23	8.32	0.74
d19	8.54	4.20	26.08
d21	0.50	6.06	0.31

ズームレンズ群データ

群	始面	焦点距離
1	1	45.40
2	5	-9.39
3	11	11.41
4	20	19.86

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 9】

数値実施例 5

単位 mm

面 データ

面番号	r	d	nd	d
1		0.00		
2	22.744	0.60	1.92286	18.9
3	17.837	2.94	1.77250	49.6
4	174.904	(可変)		
5	222.422	0.50	1.85135	40.1
6*	5.302	2.80		
7	96.286	0.40	1.48749	70.2
8	21.625	0.10		
9	9.622	1.19	1.95906	17.5
10	18.121	(可変)		
11		-0.40		
12*	5.358	1.53	1.76802	49.2
13*	-1173.342	0.20		
14(絞り)		0.00		
15	6.827	0.45	1.92286	18.9
16	3.876	1.00		
17		0.00		
18		1.00		
19		(可変)		
20*	7.777	1.99	1.58313	59.4
21	21.526	(可変)		
22		0.80	1.51633	64.1

像面

非球面データ

第6面

K = -3.58713e-001 A 4= 9.41505e-005 A 6= 5.22965e-006 A 8= 5.92670e-008

第12面

K = -9.37765e-001 A 4= 1.23083e-004 A 6= -2.51504e-005 A 8= -1.80171e-006

第13面

K = 0.00000e+000 A 4= -1.80904e-004 A 6= -4.44899e-005

第20面

K = -2.31052e+000 A 4= 4.76104e-004 A 6= -2.96333e-006 A 8= 5.57163e-008

各種データ

ズーム比 7.52

広角 中間 望遠

焦点距離	5.15	10.49	38.72
Fナンバー	3.34	4.21	6.60
半画角	32.91	19.52	5.72
像高	3.33	3.72	3.88
レンズ全長	<u>40.20</u>	<u>44.55</u>	<u>60.71</u>
BF	8.40	8.79	7.30

d 4	0.34	6.36	15.73
d10	17.00	9.65	1.52
d19	0.15	5.44	21.85
d21	6.82	7.21	5.72

ズームレンズ群データ

群	始面	焦点距離
1	1	35.55
2	5	-8.79
3	11	14.05
4	20	19.82