

【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27年2月26日(2015.2.26)

【公開番号】特開2013-142781(P2013-142781A)
 【公開日】平成25年7月22日(2013.7.22)
 【年通号数】公開・登録公報2013-039
 【出願番号】特願2012-3023(P2012-3023)
 【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27年1月5日(2015.1.5)

【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、正又は負の屈折力の第2レンズ群を有する前群と、光路を折り曲げる反射ミラーと、2以上のレンズ群を有する後群から構成され、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、ズームングに際して、前記反射ミラーは不動であり、前記第1レンズ群と前記後群を構成する少なくとも2つのレンズ群は移動し、沈胴収納に際して、前記反射ミラーは回転軸を中心とした回動と前記後群の光軸方向への移動の少なくとも一方の動作を行い、前記反射ミラーの動作によって生ずる空間内に前記前群の少なくとも一部が収納され、前記前群を構成する負の屈折力のレンズ群のうち屈折力の絶対値が最も大きいレンズ群の焦点距離を f_n 、望遠端における全系の焦点距離を f_t 、前記後群を構成する2以上のレンズ群の広角端から望遠端へのズームングにおける移動量の最大値と最小値をそれぞれ M_{max} 、 M_{min} 、前記前群の光軸と前記後群の光軸を含む断面における前記反射ミラーの反射面の長さを L_p 、前記第1レンズ群の最大有効径を D とするとき、

$$0.50 < |(M_{max} - M_{min})| / (D - L_p / 2) < 1.00$$

$$1.05 < f_t / |f_n| < 3.00$$

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2】

前記後群を構成する2以上のレンズ群のレンズ構成長の最大値を L_{max} とするとき、

$$0.50 < L_{max} / (L_p / 2) < 2.00$$

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】

前記後群のうち、最も像側に配置されるレンズ群の焦点距離を f_r とするとき、

$$0.10 < f_r / f_t < 0.40$$

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】

前記前群を構成する負の屈折力のレンズ群のうち屈折力の絶対値が最も大きいレンズ群は2以上の負レンズを有しており、該2以上の負レンズの材料の屈折率の平均値を N_n と

するとき、

$$1.85 < N_n < 2.00$$

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

【請求項 5】

前記後群を構成するレンズ群のうち最も物体側に配置されたレンズ群は、第 1 サブレンズ群と、光軸に対して垂直方向の成分を持つ方向に移動して結像位置を光軸に対して垂直方向に移動させる第 2 サブレンズ群よりなることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項のズームレンズ。

【請求項 6】

前記前群の変倍比を Z_f 、前記後群の変倍比を Z_r とするとき、

$$1.50 < Z_f / Z_r < 6.00$$

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】

前記反射ミラーは、沈胴収納に際して、回動と前記後群の光軸方向への移動の両方の動作を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項のズームレンズ。

【請求項 8】

前記前群は、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 レンズ群より構成され、前記後群は、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 レンズ群から構成され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】

前記前群は、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、負の屈折力の第 3 レンズ群より構成され、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、負の屈折力の第 5 レンズ群、正の屈折力の第 6 レンズ群から構成され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 10】

前記前群は、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 レンズ群より構成され、前記後群は、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 レンズ群から構成され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 11】

前記前群は、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 レンズ群より構成され、前記後群は、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 7 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 12】

前記前群は、物体側から像側へ順に、正の屈折力の第 1 レンズ群、正の屈折力の第 2 レンズ群、負の屈折力の第 3 レンズ群より構成され、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、負の屈折力の第 5 レンズ群、正の屈折力の第 6 レンズ群から構成され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 13】

請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項の記載のズームレンズと、該ズームング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】0011

【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、物体側から像側へ順に、正の屈折力の第1レンズ群、正又は負の屈折力の第2レンズ群を有する前群と、光路を折り曲げる反射ミラーと、2以上のレンズ群を有する後群から構成され、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、ズームングに際して、前記反射ミラーは不動であり、前記第1レンズ群と前記後群を構成する少なくとも2つのレンズ群は移動し、沈胴収納に際して、前記反射ミラーは回転軸を中心とした回動と前記後群の光軸方向への移動の少なくとも一方の動作を行い、前記反射ミラーの動作によって生ずる空間内に前記前群の少なくとも一部が収納され、前記前群を構成する負の屈折力のレンズ群のうち屈折力の絶対値が最も大きいレンズ群の焦点距離を f_n 、望遠端における全系の焦点距離を f_t 、前記後群を構成する2以上のレンズ群の広角端から望遠端へのズームングにおける移動量の最大値と最小値をそれぞれ M_{max} 、 M_{min} 、前記前群の光軸と前記後群の光軸を含む断面における前記反射ミラーの反射面の長さを L_p 、前記第1レンズ群の最大有効径を D とするとき、

$$0.50 < |(M_{max} - M_{min})| / (D - L_p / 2) < 1.00$$

$$10.5 < f_t / |f_n| < 30.0$$

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、物体側から像側へ順に、正の屈折力の第1レンズ群、正又は負の屈折力の第2レンズ群を有する前群と、光路を折り曲げる反射ミラーと、2以上のレンズ群を有する後群から構成されている。そして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。またズームングに際して反射ミラーは不動で第1レンズ群と後群を構成する少なくとも2つのレンズ群が移動する。そして沈胴収納に際して、反射ミラーは回転軸を中心とした回動と後群の光軸方向への移動の少なくとも一方の動作を行い、反射ミラーの動作によって生ずる空間内に前群の少なくとも一部が収納される。

【 手続補正 4 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 1 7

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 1 7 】

各実施例では光路中に設けた反射ミラーで光路を折り曲げているが各レンズ断面図では便宜上光路を展開した状態で示している。図11(A)、(B)は本発明の実施例1において反射ミラーで光路を折り曲げたときの撮影時のレンズ断面図と非撮影時で沈胴収納時の撮影装置の説明図である。

【 手続補正 5 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 3 6

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 3 6 】

後群 L_R を構成する2以上のレンズ群のレンズ構成長の最大値を L_{max} とする。後群 L_R のうち、最も像側に配置されるレンズ群の焦点距離を f_r とする。前群 L_F を構成する負の屈折力のレンズ群のうち屈折力の絶対値が最も大きいレンズ群は2以上の負レンズを有しており、2以上の負レンズの材料の屈折率の平均値を N_n とする。前群 L_F の変倍比を Z

f、後群LRの変倍比を Z_r 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6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

条件式(5)は、前群LFを構成する負の屈折力のレンズ群のうち屈折力の絶対値が最も大きいレンズ群を構成する負レンズの材料についての屈折率の平均値を規定したものである。条件式(5)の下限を超えると負レンズのコバ部の厚みが大きくなるため、カメラ厚が大型化する。逆に上限を超える材料では、一般に高分散材を使用することになり、色収差の補正が困難になり、それに起因してレンズ構成が複雑となってカメラが大型化してくる。さらに望ましくは、条件式(5)の数値範囲を以下とすることで、より小型なカメラを実現することが容易となる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

前群LFを構成する負の屈折力のレンズ群のうち、屈折力の絶対値が最も大きいレンズ群に相当するのは第2レンズ群L2である。第2レンズ群L2の屈折力は強いため、これを構成する負レンズの材料の屈折率の平均値に関する条件式(5)の値は1.87と大きい材料を選択している。なお、本実施例では、第3レンズ群L3は第1サブレンズ群L3aと第2サブレンズ群L3bを有し、第2サブレンズ群L3bで手ブレ補正を行っている。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

具体的には広角端から望遠端へのズーミングに際して第1レンズ群L1は物体側へ直線的に又は像側に凸状の軌跡を描いて移動する。第2レンズ群L2は像側へ凸状の軌跡を描いて移動する。第4レンズ群L4は物体側へ移動する。フォーカシングに際しては第6レンズ群L6が移動している。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0057】

第2レンズ群L2の屈折力は強いため、これを構成する負レンズの材料の屈折率の平均値に関する条件式(5)の値は、1.87と大きい材料を選択している。なお、本実施例では、第4レンズ群L4は第1サブレンズ群L4aと第2サブレンズ群L4bを有し、第2サブレンズ群L4bで、手ブレ補正を行っている。その他の点は、実施例1と同じである。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 6 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 6 1 】

後群 L R を構成するレンズ群のうち、最大のレンズ構成を有する第 4 レンズ群 L 4 の厚みに関する条件式 (3) の値は、 1 . 3 9 である。また、最終レンズ群の屈折力に関する条件式 (4) の値は、 0 . 1 8 と強い屈折力配置として、後群 L R の変倍時の駆動量を抑えている。前群 L F を構成する負の屈折力のレンズ群のうち、屈折力の絶対値が最も大きいレンズ群に相当するのは第 2 レンズ群 L 2 である。第 2 レンズ群 L 2 の屈折力は強いいため、これを構成する負レンズの材料の屈折率の平均値に関する条件式 (5) の値は、 1 . 9 2 と大きい材料を選択している。

【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 6 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 6 6 】

第 2 レンズ群 L 2 の屈折力は強いいため、これを構成する負レンズの材料の屈折率の平均値に関する条件式 (5) の値は、 1 . 8 7 と大きい材料を選択している。なお、本実施例では、第 3 レンズ群 L 3 は第 1 サブレンズ群 L 3 a と第 2 サブレンズ群 L 3 b を有し、第 2 サブレンズ群 L 3 b で手ブレ補正を行っている。その他の点は、実施例 1 と同じである。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 7 1 】

前群 L F を構成する負の屈折力のレンズ群のうち屈折力の絶対値が大きいレンズ群に相当するのは第 3 レンズ群 L 3 である。第 3 レンズ群 L 3 の屈折力は強いいため、これを構成する負レンズの材料の屈折率の平均値に関する条件式 (5) の値は、 1 . 8 7 と大きい材料を選択している。なお、本実施例では、第 4 レンズ群 L 4 は第 1 サブレンズ群 L 4 a と第 2 サブレンズ群 L 4 b を有し、第 2 サブレンズ群 L 4 b で手ブレ補正を行っている。その他の点は、実施例 1 と同じである。以上のように各実施例のズームレンズ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 1 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 7 5 】

但し R は近軸曲率半径である。また例えば「 E - Z 」の表示は「 10^{-2} 」を意味する。数値実施例において最後の 2 つの面は、フィルター、フェースプレート等の光学ブロックの面である。各実施例において、バックフォーカス (B F) は最終レンズ面から像面までの空気換算における距離である。レンズ全長は最も物体側のレンズ面から最終レンズ面までの距離に空気換算でのバックフォーカスの距離を加えたものである。また、各数値実施例における上述した条件式との対応を表 1 に示す。

【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 7 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0076】

数値実施例1

単位 mm

面データ

面番号	r	d	nd	d	有効径	外径
1	36.280	1.10	1.84666	23.8	27.32	28.5
2	22.075	5.00	1.49700	81.5	25.18	
3	3819.484	0.10			24.91	
4	21.953	3.40	1.71300	53.9	23.62	
5	83.784	(可変)			23.08	
6	67.363	1.05	1.84954	40.1	12.55	
7*	7.239	2.86			9.23	
8	-11.608	0.60	1.88300	40.8	8.77	
9	8.601	0.19			8.49	
10	9.629	2.04	1.94595	18.0	8.57	
11	-92.242	4.80			8.51	
12		(可変)			11.31	
13*	8.197	2.52	1.55332	71.7	7.44	
14*	-83.098	1.00			6.92	
15(絞り)		1.00			6.31	
16	9.731	0.60	1.84666	23.8	6.32	
17	6.137	1.40			6.05	
18	10.932	3.42	1.54814	45.8	6.63	
19	-10.241	0.60	1.80610	33.3	6.53	
20	-44.165	(可変)			6.65	
21	-16.021	0.70	1.77250	49.6	7.60	
22	232.382	(可変)			7.91	
23*	14.352	3.61	1.48749	70.2	11.05	
24	-13.063	(可変)			11.19	
25		0.80	1.51633	64.1	20.00	
26		<u>2.37</u>			20.00	

像面

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0077

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0077】

非球面データ

第7面

K = -2.66260e-001 A 4= 1.25506e-004 A 6=-1.40891e-005
A 8= 1.00423e-006 A10=-2.39914e-008

第13面

K = -2.33750e-001 A 4=-3.57071e-005 A 6=-1.50723e-006
A 8= 1.80588e-008

第14面

K = 0.00000e+000 A 4= 4.19704e-005

第23面

K = 0.00000e+000 A 4=-2.08667e-004 A 6= 1.38190e-006
A 8=-2.20568e-008

各種データ

ズーム比	12.75		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.18	22.00	66.05
Fナンバー	3.07	4.67	6.42
半画角(度)	33.59	8.89	2.98
像高	3.44	3.44	3.44
レンズ全長	<u>71.81</u>	<u>82.44</u>	<u>88.07</u>
BF	<u>11.00</u>	<u>10.62</u>	<u>4.87</u>
d 5	0.50	11.14	16.87
d12	18.28	6.91	4.30
d20	1.36	12.73	15.29
d22	4.68	5.05	10.75
d24	8.10	7.72	1.97
入射瞳位置	17.46	59.48	143.60
射出瞳位置	-61.28	152.44	38.52
前側主点位置	22.22	84.71	330.31
後側主点位置	-2.81	-19.63	-63.68

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	32.00	9.59	2.33	-3.75
2	6	-5.41	11.54	1.45	-8.21
3	13	14.26	10.55	0.39	-7.75
4	21	-19.38	0.70	0.03	-0.37
5	23	14.66	3.61	1.33	-1.21
GB	25		0.80	0.26	-0.26

単レンズデータ

レンズ	始面	焦点距離
1	1	-69.04
2	2	44.66
3	4	40.79
4	6	-9.62
5	8	-5.52
6	10	9.31
7	13	13.62
8	16	-21.25
9	18	10.23
10	19	-16.67
11	21	-19.38

12 23 14.66
13 25 0.00

【手続補正16】

【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2

単位 mm

面データ

面番号	r	d	nd	d	有効径	外径
1	34.288	1.10	1.84666	23.8	26.50	27.50
2	20.047	4.76	1.49700	81.5	24.13	
3	157.849	0.10			23.92	
4	22.449	3.42	1.77250	49.6	23.37	
5	106.336	(可変)			22.91	
6	102.105	1.05	1.84954	40.1	14.07	
7*	7.207	3.24			10.15	
8	-17.054	0.60	1.88300	40.8	9.85	
9	10.643	0.10			9.63	
10	10.710	2.17	1.94595	18.0	9.74	
11	-238.729	(可変)			9.62	
12	-14.788	0.60	1.48749	70.2	8.13	
13	-22.527	4.50			8.21	
14		(可変)			11.31	
15*	7.500	3.13	1.55332	71.7	9.00	
16*	-67.550	1.00			8.33	
17(絞り)		1.00			7.59	
18	12.503	0.60	1.84666	23.8	7.17	
19	8.424	1.27			6.82	
20	10.570	4.08	1.58144	40.8	6.74	
21	-4.614	0.60	1.80610	33.3	6.06	
22	69.938	(可変)			6.05	
23	-17.595	0.70	1.77250	49.6	7.67	
24	46.227	(可変)			8.03	
25*	10.257	3.89	1.48749	70.2	11.13	
26	-13.610	(可変)			11.23	
27		0.80	1.51633	64.1	20.00	
28		<u>1.84</u>			20.00	

像面

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0079】

非球面データ

第7面

K = 2.79987e-001 A 4=-5.35367e-005 A 6=-4.45027e-006
 A 8= 1.59055e-008 A10= 1.04575e-009

第15面

K =-1.05117e-001 A 4= 6.36084e-006 A 6=-8.64819e-007
 A 8= 2.26861e-008

第16面

K =-1.79154e+002 A 4= 1.43988e-004

第25面

K = 0.00000e+000 A 4=-2.86643e-004 A 6= 5.74087e-007
 A 8=-2.33846e-008

各種データ

ズーム比	15.03		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.18	25.00	77.84
Fナンバー	3.07	4.33	5.72
半画角(度)	33.59	7.83	2.53
像高	3.44	3.44	3.44
レンズ全長	<u>80.03</u>	<u>83.04</u>	<u>88.07</u>
BF	<u>6.35</u>	<u>11.27</u>	<u>4.88</u>

d 5	0.50	11.63	17.50
d11	9.71	1.54	0.80
d14	16.47	6.55	4.30
d22	1.79	11.71	13.97
d24	7.29	2.43	8.71
d26	3.98	8.90	2.51

入射瞳位置	18.09	63.98	164.63
射出瞳位置	252.96	-261.06	33.94
前側主点位置	23.38	86.61	431.14
後側主点位置	-3.34	-23.16	-76.01

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	32.16	9.38	2.30	-3.59
2	6	-6.16	7.16	1.31	-3.84
3	12	-90.61	5.10	-0.79	-5.70
4	15	13.48	11.68	-4.04	-9.41
5	23	-16.42	0.70	0.11	-0.28
6	25	12.67	3.89	1.19	-1.57
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	-59.11
2	2	45.68
3	4	36.19
4	6	-9.17
5	8	-7.35
6	10	10.88
7	12	-90.61
8	15	12.38
9	18	-32.71
10	20	6.13
11	21	-5.35
12	23	-16.42
13	25	12.67
14	27	0.00

【手続補正18】

【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】

数値実施例3

単位 mm

面データ

面番号	r	d	nd	d	有効径	外径
1	34.092	1.10	1.84666	23.8	26.50	27.50
2	19.352	4.94	1.49700	81.5	23.60	
3	245.625	0.10			22.28	
4	21.016	3.15	1.77250	49.6	21.39	
5	103.274	(可変)			20.94	
6	86.233	1.05	1.84954	40.1	13.35	
7*	6.606	3.12			9.44	
8	-15.055	0.60	2.00000	40.0	9.19	
9	12.951	0.10			9.19	
10	12.063	2.16	1.94595	18.0	9.38	
11	-35.833	(可変)			9.36	
12		4.96			11.31	
13	-15.308	0.60	1.51633	64.1	7.42	
14	-41.341	(可変)			7.49	
15*	7.569	2.96	1.55332	71.7	8.11	
16*	-24.486	1.00			7.63	
17(絞り)		1.00			6.80	
18	10.632	0.60	1.84666	23.8	6.59	
19	5.868	1.41			6.23	
20	9.638	3.56	1.60342	38.0	6.83	
21	-9.408	0.60	1.80610	33.3	6.54	
22	715.065	(可変)			6.55	
23	-30.828	0.70	1.77250	49.6	7.48	
24	19.534	(可変)			7.68	
25*	10.933	3.46	1.48749	70.2	11.39	

26	-16.828	(可変)		11.34
27	0.80		1.51633 64.1	20.00
28	<u>2.40</u>			20.00

像面

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0081

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0081】

非球面データ

第7面

K = 4.95519e-001 A 4=-1.74245e-004 A 6=-9.87660e-006
A 8= 2.61017e-007 A10=-1.56231e-008

第15面

K =-4.55464e-001 A 4=-1.03451e-004 A 6=-5.23921e-007
A 8=-2.56549e-009

第16面

K =-1.42480e-001 A 4= 1.02387e-004

第25面

K = 0.00000e+000 A 4=-1.56104e-004 A 6= 1.29154e-007
A 8=-8.67868e-009

各種データ

ズーム比	15.10		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.18	22.00	78.22
Fナンバー	3.07	4.84	6.46
<u>半画角(度)</u>	33.59	8.89	2.52
像高	3.44	3.44	3.44
レンズ全長	<u>73.22</u>	<u>81.45</u>	<u>88.07</u>
BF	<u>8.77</u>	<u>11.74</u>	<u>4.87</u>

d 5	0.50	9.20	15.87
d11	5.28	4.80	4.80
d14	13.95	2.68	0.30
d22	0.85	12.10	14.49
d24	6.72	3.77	10.57
d26	5.84	8.81	1.94

入射瞳位置	17.37	49.95	154.44
射出瞳位置	-96.21	-174.21	42.84
前側主点位置	22.28	69.21	383.94
後側主点位置	-2.78	-19.60	-75.82

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	29.61	9.29	2.60	-3.27
2	6	-6.25	7.03	0.99	-4.28
3	12	-47.45	5.56	4.72	-0.63
4	15	12.16	11.12	-0.59	-8.24
5	23	-15.39	0.70	0.24	-0.15
6	25	14.17	3.46	0.95	-1.47
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	-54.74
2	2	41.96
3	4	33.59
4	6	-8.47
5	8	-6.89
6	10	9.75
7	13	-47.45
8	15	10.80
9	18	-16.42
10	20	8.49
11	21	-11.52
12	23	-15.39
13	25	14.17
14	27	0.00

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0082

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0082】

数値実施例4

単位 mm

面データ

面番号	r	d	nd	d	有効径	外径
1	60.269	1.10	1.84666	23.8	27.53	28.50
2	26.489	5.05	1.49700	81.5	26.22	
3	-76.755	0.10			26.09	
4	21.031	3.33	1.77250	49.6	23.09	
5	75.809	(可変)			22.45	
6*	-46.672	1.05	1.85135	40.1	12.32	
7*	13.268	2.42			8.86	
8	-8.325	0.60	1.88300	40.8	8.24	
9	8.584	0.10			8.11	
10	9.151	1.90	1.94595	18.0	8.16	
11	-84.808	(可変)			8.13	
12		(可変)			11.31	
13*	6.467	4.00	1.51633	64.1	7.27	
14*	-21.838	1.00			6.41	
15(絞り)		1.00			5.67	

16	89.305	0.60	1.85026	32.3	5.56
17	6.084	1.09			5.43
18	7.546	3.64	1.51742	52.4	6.30
19	-7.668	0.60	1.88300	40.8	6.56
20*	-22.132	(可変)			6.86
21*	19.312	2.83	1.48749	70.2	10.24
22	-43.947	(可変)			10.10
23		0.80	1.51633	64.1	20.00
24		<u>4.89</u>			20.00

像面

【手続補正 2 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 3】

非球面データ

第6面

K = 0.00000e+000 A 4= 2.27484e-004 A 6= 1.69367e-005
A 8=-3.96934e-007 A10= 3.67104e-009

第7面

K = -1.79858e+000 A 4= 1.66303e-004 A 6= 2.60989e-005
A 8= 3.77154e-008 A10= 1.84548e-008

第13面

K = -5.56364e-001 A 4=-5.59307e-005 A 6= 6.34812e-007
A 8=-1.11004e-008

第14面

K = 0.00000e+000 A 4= 1.38992e-004

第20面

K = -4.82233e+000 A 4= 3.65336e-005 A 6= 7.10381e-006
A 8=-3.92807e-007 A10= 1.65954e-008

第21面

K = 0.00000e+000 A 4= 6.02068e-005 A 6=-1.64175e-006
A 8= 3.06501e-008

各種データ

ズーム比	15.67		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.73	22.00	89.77
Fナンバー	3.50	4.59	5.49
<u>半画角(度)</u>	31.43	9.04	2.23
像高	3.50	3.50	3.50
レンズ全長	<u>71.38</u>	<u>79.79</u>	<u>86.33</u>
BF	<u>10.71</u>	<u>20.63</u>	<u>5.52</u>

d 5	0.50	10.50	17.50
d11	6.75	5.10	4.80
d12	17.21	6.55	4.30
d20	5.79	6.60	23.79
d22	5.29	15.21	0.10

入射瞳位置	16.81	57.16	230.25
射出瞳位置	-27.17	-39.61	477.85
前側主点位置	21.51	68.29	337.06
後側主点位置	-0.83	-17.11	-84.88

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	29.06	9.58	3.22	-2.74
2	6	-5.25	6.08	1.51	-2.71
3	13	16.98	11.93	-2.90	-10.75
4	21	27.93	2.83	0.59	-1.34
GB	23		0.80	0.26	-0.26

単レンズデータ

レンズ	始面	焦点距離
1	1	-56.67
2	2	40.28
3	4	36.70
4	6	-12.04
5	8	-4.71
6	10	8.82
7	13	10.15
8	16	-7.70
9	18	8.00
10	19	-13.55
11	21	27.93
12	23	0.00

【手続補正 2 2】

【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】

数値実施例 5

単位 mm

面データ

面番号	r	d	nd	d	有効径	外径
1	40.115	1.10	1.84666	23.8	27.50	28.50
2	22.601	5.01	1.49700	81.5	24.86	
3	-639.469	(可変)			24.29	
4	22.411	3.31	1.77250	49.6	23.18	

5	96.137	(可変)			22.69
6	121.669	1.05	1.84954	40.1	13.43
7*	8.387	3.09			10.13
8	-13.033	0.60	1.88300	40.8	9.44
9	8.611	0.10			9.08
10	9.163	2.11	1.94595	18.0	9.09
11	293.593	4.80			9.00
12		(可変)			11.31
13*	7.266	3.67	1.55332	71.7	8.20
14*	-530.318	1.00			7.18
15(絞り)		1.00			6.53
16	9.580	0.60	1.84666	23.8	6.37
17	5.742	1.45			6.03
18	10.456	3.47	1.56732	42.8	6.45
19	-9.352	0.60	1.80610	33.3	6.47
20	-35.445	(可変)			6.58
21	-15.120	0.70	1.77250	49.6	6.99
22	118.961	(可変)			7.26
23*	12.808	3.49	1.48749	70.2	11.80
24	-18.982	(可変)			11.77
25		0.80	1.51633	64.1	20.00
26		<u>2.22</u>			20.00

像面

【手続補正23】

【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 = 2.50717e-002 A 4=-1.20472e-006 A 6=-6.57466e-006
A 8= 3.87504e-007 A10=-9.80177e-009

第13面

K =-3.62944e-001 A 4=-9.47829e-005 A 6=-1.02524e-006
A 8=-1.04732e-008

第14面

K = 0.00000e+000 A 4=-9.61549e-007

第23面

K = 0.00000e+000 A 4=-9.18726e-005 A 6= 4.92067e-007
A 8=-1.16408e-008

各種データ

ズーム比	16.00		
	広角	中間	望遠
焦点距離	5.41	23.69	86.55
Fナンバー	3.07	4.43	5.75

半画角 (度)	32.53	8.29	2.28
像高	3.45	3.45	3.45
レンズ全長	<u>71.25</u>	<u>81.78</u>	<u>88.07</u>
BF	<u>5.05</u>	<u>11.33</u>	<u>4.88</u>

d 3	0.45	0.80	0.91
d 5	0.60	10.84	17.14
d12	21.31	7.45	4.30
d20	5.69	8.24	6.56
d22	1.00	5.97	17.13
d24	2.30	8.58	2.13

入射瞳位置	18.78	63.41	196.24
射出瞳位置	-25.37	-204.08	40.49
前側主点位置	23.13	84.38	478.51
後側主点位置	-3.19	-21.47	-84.34

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	151.93	6.11	-0.93	-4.88
2	4	37.10	3.31	-0.56	-2.39
3	6	-5.50	11.75	1.73	-7.92
4	13	13.72	11.79	0.67	-8.62
5	21	-17.33	0.70	0.04	-0.35
6	23	16.27	3.49	0.98	-1.45
GB	25		0.80	0.26	-0.26

単レンズデータ

レンズ	始面	焦点距離
1	1	-62.96
2	2	44.03
3	4	37.10
4	6	-10.65
5	8	-5.80
6	10	9.96
7	13	12.99
8	16	-18.24
9	18	9.29
10	19	-15.92
11	21	-17.33
12	23	16.27
13	25	0.00