

【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24年11月8日(2012.11.8)

【公開番号】特開2011-81113(P2011-81113A)

【公開日】平成23年4月21日(2011.4.21)

【年通号数】公開・登録公報2011-016

【出願番号】特願2009-232227(P2009-232227)

【国際特許分類】

G 02 B 15/20 (2006.01)

G 02 B 13/18 (2006.01)

H 04 N 5/225 (2006.01)

H 04 N 101/00 (2006.01)

【F I】

G 02 B 15/20

G 02 B 13/18

H 04 N 5/225 D

H 04 N 101:00

【手続補正書】

【提出日】平成24年9月21日(2012.9.21)

【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、負の屈折力の第4レンズ群、正の屈折力の第5レンズ群を有し、広角端から望遠端へのズーミングに際し、広角端に比べて望遠端において前記第1レンズ群と前記第2レンズ群の間隔が拡大し、前記第2レンズ群と前記第3レンズ群の間隔が縮小し、前記第3レンズ群と前記第4レンズ群の間隔が変化するように前記第1レンズ群乃至第4レンズ群が移動し、前記第1レンズ群はズーミングに際して像面側に凸状の軌跡を描いて移動し、前記第1レンズ群の焦点距離をf₁、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、広角端から望遠端へのズーミングに伴う前記第1レンズ群の移動量をm₁、広角端から前記第1レンズ群が最も像面側に位置するズーム位置までの前記第1レンズ群の移動量をm_{1 m i d}とするとき、

$$8.0 < f_1 / f_w < 25.0$$

$$0.35 < f_1 / f_t < 0.70$$

$$0.05 < m_1 m i d / |m_1| < 0.60$$

なる条件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5レンズ群の焦点距離をf₅とするとき、

$$5.0 < f_5 / f_w < 15.0$$

なる条件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】

広角端から望遠端へのズーミングに伴う前記第3レンズ群の移動量をm₃、広角端から望遠端へのズーミングに伴う前記第4レンズ群の移動量をm₄とするとき、

$$0.4 < m_4 / m_3 < 1.5$$

なる条件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 とするとき、

$$-1.2 < f_1 / f_2 < -4.0$$

なる条件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】

広角端から望遠端へのズーミングに伴う前記第 3 レンズ群の移動量を m_3 とするとき、

$$1.0 < m_1 / m_3 < 2.7$$

なる条件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】

前記第 2 レンズ群と前記第 3 レンズ群の間に開口絞りを有し、ズーミングに際して、前記開口絞りが前記第 3 レンズ群とは異なる軌跡で移動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】

広角端と望遠端における前記第 2 レンズ群の横倍率をそれぞれ $2w$ 、 $2t$ 、広角端と望遠端における前記第 3 レンズ群の横倍率をそれぞれ $3w$ 、 $3t$ とするとき、

$$1.0 < (2t + 3t) / (2w + 3w) < 4.0$$

なる条件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】

前記第 2 レンズ群の焦点距離を f_2 とするとき、

$$-2.8 < f_2 / fw < -1.5$$

なる条件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 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 9】

広角端と望遠端における前記第 4 レンズ群の横倍率をそれぞれ $4w$ 、 $4t$ とするとき、

$$1.0 < 4t / 4w < 3.0$$

なる条件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 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 10】

前記第 1 レンズ群は正レンズと負レンズとを接合した接合レンズを有し、該接合レンズを構成する正レンズの材料のアッベ数を d_{1p} 、部分分散比を g_{F1p} とするとき、

$$-0.0016 d_{1p} + 0.641 < g_{F1p}$$

なる条件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 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 11】

望遠端において、前記第 1 レンズ群の最も物体側に位置するレンズ面から像面までの距離を L_t とするとき、

$$0.7 < L_t / ft < 1.4$$

なる条件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 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 12】

広角端と望遠端における前記第 2 レンズ群の横倍率をそれぞれ $2w$ 、 $2t$ 、広角端と望遠端における前記第 3 レンズ群の横倍率をそれぞれ $3w$ 、 $3t$ とするとき、

$$1.5 < (2t / 2w) / (3t / 3w) < 5.0$$

なる条件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 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 1 3】

前記第4レンズ群は1つのレンズ成分により構成されていることを特徴とする請求項1乃至1_2のいずれか1項に記載のズームレンズ。

【請求項 1 4】

前記第5レンズ群は、1つのレンズ成分により構成されていることを特徴とする請求項1乃至1_3のいずれか1項に記載のズームレンズ。

【請求項 1 5】

前記第5レンズ群の像側に正又は負の屈折力の第6レンズ群を有することを特徴とする請求項1乃至1_4のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項 1 6】

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_5のいずれか1項に記載のズームレンズ。

【請求項 1 7】

請求項1乃至1_6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 0 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 7】

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、負の屈折力の第4レンズ群、正の屈折力の第5レンズ群を有し、広角端から望遠端へのズーミングに際し、広角端に比べて望遠端において前記第1レンズ群と前記第2レンズ群の間隔が拡大し、前記第2レンズ群と前記第3レンズ群の間隔が縮小し、前記第3レンズ群と前記第4レンズ群の間隔が変化するように前記第1レンズ群乃至第4レンズ群が移動し、前記第1レンズ群はズーミングに際して像面側に凸状の軌跡を描いて移動し、前記第1レンズ群の焦点距離をf₁、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、広角端から望遠端へのズーミングに伴う前記第1レンズ群の移動量をm₁、広角端から前記第1レンズ群が最も像面側に位置するズーム位置までの前記第1レンズ群の移動量をm_{1 m i d}とするとき、

$$8.0 < f_1 / f_w < 25.0$$

$$0.35 < f_1 / f_t < 0.70$$

$$0.05 < m_1 m i d / |m_1| < 0.60$$

なる条件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】

図15は本発明のズームレンズを備えるカメラ(撮像装置)の要部概略図である、各実施例のズームレンズはビデオカメラやデジタルカメラそして銀塗フィルムカメラ等の撮像装置に用いられる撮影レンズ系である。レンズ断面図において、左方が被写体側(物体側)(前方)で、右方が像側(後方)である。レンズ断面図において、iは物体側からのレンズ群の順番を示し、L_iは第iレンズ群である。図1、図3、図7、図11、図13の実施例1、2、4、6、7のレンズ断面図において、L₁は正の屈折力の第1レンズ群、L₂は負の屈折力の第2レンズ群、L₃は正の屈折力の第3レンズ群である。L₄は負の屈折力の第4レンズ群、L₅は正の屈折力の第5レンズ群である。これらの各実施例はポジティブリード型の5群ズームレンズである。

【手続補正4】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0016****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0016】**

各実施例において、S Pは開口絞りであり、第3レンズ群L3の物体側に配置している。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プロックである。I P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）の撮像面に、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。球面収差はd線、g線、C線、F線について示している。非点収差図において M, 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、C線、F線によって表している。θは半画角（撮影画角の半分の値）、Fnō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。各実施例において矢印は、広角端から望遠端へのズーミング又はフォーカスに際しての移動軌跡を示している。

【手続補正5】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0020****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0020】**

その際、広角端に比べ望遠端で第1レンズ群L1と第2レンズ群L2との間隔を拡大することで、第2レンズ群L2の変倍比を大きくしている。そして第2レンズ群L2と第3レンズ群L3との間隔を縮小するよう各レンズ群を移動することで、第3レンズ群L3に変倍効果を持たせて、ズーミングに伴う球面収差や像面湾曲の変動を効果的に抑制している。また第4レンズ群L4を第3レンズ群L3と異なる軌跡で移動させて、第4レンズ群L4にも変倍分担を付与することで、ズームレンズ全系として高いズーム比を得ている。前述した5群ズームレンズや6群ズームレンズにおいて、ズーム比20以上の高ズーム比化を図ろうとすると、望遠端において軸上色収差が多く発生してくる。これを回避するためには、変倍比に比例して第1レンズ群L1の屈折力を弱くするのが良い。

【手続補正6】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0046****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0046】**

次に、本発明の実施例1～7に各々対応する数値実施例1～7を示す。各数値実施例においてiは物体側からの光学面の順序を示す。riは第i番目の光学面（第i面）の曲率半径、diは第i面と第i+1面との間の間隔、ndiとdiはそれぞれd線に対する第i番目の光学部材の材料の屈折率、アッベ数を示す。またkを離心率A4、A6、A8、A10を非球面係数、光軸からの高さhの位置での光軸方向の変位を面頂点を基準にしてxとするととき、非球面形状は、

$$x = (h^2 / R) / [1 + [1 - (1 + k)(h / R)^2]^{1/2}] + A4 h^4 + A6 h^6 + A8 h^8 + A10 h^{10}$$

で表示される。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-Z」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プロックの面である。各実施例において、バックフォーカス(BF)はレンズ最終面から近軸像面までの距離を空気換算長により表したものである。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バックフォーカスをえたものである。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。半画角は光線とレースにより求めた値である。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

[数値実施例1]

単位 mm

面データ

面番号	r	d	nd	d
1	121.799	1.60	1.80610	33.3
2	49.556	4.62	1.49700	81.5
3	-194.668	0.18		
4	42.248	3.00	1.60311	60.6
5	133.383	(可変)		
6	84.974	1.00	1.88300	40.8
7	8.369	4.26		
8	-24.608	0.70	1.77250	49.6
9	58.741	0.22		
10	18.926	2.07	1.94595	18.0
11	102.403	(可変)		
12(絞り)		(可変)		
13*	10.353	2.80	1.58313	59.4
14*	-109.462	2.90		
15	23.498	0.70	1.84666	23.9
16	9.540	0.66		
17	18.598	1.97	1.48749	70.2
18	-25.104	(可変)		
19	782.644	0.70	1.48749	70.2
20	24.650	(可変)		
21	17.657	1.65	1.48749	70.2
22	-1178.697	(可変)		
23		0.80	1.51633	64.1
24		0.50		

像面

非球面データ

第13面

K = 5.51145e-001 A 4=-1.38948e-004 A 6=-8.42963e-007 A 8=-1.89369e-008

第14面

K = -1.00023e+001 A 4= 4.54336e-005

各種データ

ズーム比 26.79

焦点距離	5.15	8.68	26.98	137.95
Fナンバー	2.87	3.56	4.75	5.76
半画角(度)	37.9	24.9	8.16	1.60
像高	3.49	3.88	3.88	3.88
レンズ全長	90.92	85.01	103.56	127.20
BF	10.18	12.52	20.94	10.73
d 5	0.78	6.37	31.22	57.27
d11	31.79	22.02	10.64	2.46
d12	10.87	4.78	1.08	0.80
d18	2.59	4.26	6.26	8.71
d20	5.68	6.01	4.38	18.20
d22	9.15	11.50	19.92	9.70

ズームレンズ群データ

群 始面 焦点距離

1	1	78.27
2	6	-10.23
3	13	18.01
4	19	-52.23
5	21	35.70

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

[数値実施例2]

面データ

面番号	r	d	nd	d
1	80.182	1.30	1.80610	33.3
2	40.624	4.45	1.49700	81.5
3	-170.485	0.15		
4	34.906	3.03	1.48749	70.2
5	119.592	(可変)		
6	173.754	0.80	1.88300	40.8
7	8.185	4.05		
8	-27.621	0.65	1.71300	53.9
9	38.562	0.15		
10	16.494	1.88	1.94595	18.0
11	60.078	(可変)		
12(絞り)		(可変)		
13*	9.219	2.84	1.58313	59.4
14*	-108.583	2.30		
15	20.560	0.70	1.84666	23.9
16	8.647	0.81		
17	25.715	1.83	1.48749	70.2
18	-20.447	(可変)		
19	-484.878	0.70	1.48749	70.2
20	21.397	(可変)		

21	15.939	1.60	1.48749	70.2
22	420.512	(可变)		
23		0.80	1.51633	64.1
24		0.50		

像面

非球面データ

第13面

K = -2.92836e-001 A 4=-6.68119e-005 A 6=-4.40175e-009 A 8=-2.63210e-009

第14面

K = -1.00023e+001 A 4= 5.42174e-005

各種データ

ズーム比 26.79

焦点距離	5.15	8.75	26.81	137.95
Fナンバー	2.87	3.34	3.87	5.36
半画角(度)	37.8	24.7	8.17	1.59
像高	3.49	3.88	3.88	3.88
レンズ全長	86.60	80.76	97.88	111.23
BF	10.00	13.85	23.54	10.17
d 5	0.70	5.22	27.37	47.09
d11	31.03	18.99	4.99	1.71
d12	10.04	7.04	8.20	1.31
d18	4.14	4.11	1.74	7.15
d20	3.44	4.33	4.81	16.58
d22	8.97	12.82	22.51	9.14

ズームレンズ群データ

群 始面 焦点距離

1	1	65.50
2	6	-9.49
3	13	17.37
4	19	-42.02
5	21	33.94

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 9】

[数値実施例3]

面データ

面番号	r	d	nd	d
1	78.086	1.60	1.90366	31.3
2	39.847	3.67	1.59282	68.6
3	418.743	0.18		
4	45.410	2.94	1.60311	60.6

5	366.835	(可変)		
6	86.051	1.00	1.88300	40.8
7	8.932	4.86		
8	-23.483	0.70	1.71300	53.9
9	79.273	0.16		
10	20.553	2.14	1.94595	18.0
11	91.399	(可変)		
12(絞り)		(可変)		
13*	9.821	2.95	1.58313	59.4
14*	-100.820	2.81		
15	21.920	0.70	1.84666	23.9
16	8.977	0.65		
17	18.440	2.03	1.48749	70.2
18	-21.144	(可変)		
19	-213.307	0.70	1.48749	70.2
20	21.591	(可変)		
21	15.322	1.65	1.48749	70.2
22	137.623	(可変)		
23*	-362.086	0.80	1.55332	71.7
24	132.929	1.00		
25		0.80	1.51633	64.1
26		0.50		

像面

非球面データ

第13面

K = 5.27858e-001 A 4=-1.60043e-004 A 6=-1.04638e-006 A 8=-2.61534e-008

第14面

K = -1.00023e+001 A 4= 5.73948e-005

第23面

K = -2.64122e+005 A 4=-9.88034e-005 A 6= 3.99352e-006

各種データ

ズーム比 20.00

焦点距離	5.15	8.79	23.03	103.00
Fナンバー	2.87	3.38	3.85	5.35
半画角(度)	37.8	24.7	9.53	2.14
像高	3.49	3.88	3.88	3.88
レンズ全長	90.30	83.46	95.23	113.13
BF	2.03	2.03	2.03	2.03
d5	0.78	6.11	25.69	48.39
d11	34.34	21.31	7.83	1.87
d12	10.03	6.37	5.76	1.40
d18	2.00	1.79	2.68	7.04
d20	4.20	6.10	5.91	14.77
d22	7.38	10.22	15.80	8.09

ズームレンズ群データ

群 始面 焦点距離

1	1	71.83
2	6	-10.88
3	13	16.85
4	19	-40.18
5	21	35.21
6	23	-175.62

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

[数値実施例4]

面データ

面番号	r	d	nd	d
1	122.347	1.60	1.80610	33.3
2	49.639	4.89	1.49700	81.5
3	-177.205	0.18		
4	42.896	3.00	1.60311	60.6
5	138.111	(可変)		
6	93.418	1.00	1.84862	40.0
7*	7.704	5.02		
8	-30.312	0.70	1.77250	49.6
9	36.110	0.30		
10	18.112	2.00	1.94595	18.0
11	95.392	(可変)		
12(絞り)		(可変)		
13*	10.384	2.91	1.58313	59.4
14*	-93.636	3.16		
15	29.195	0.70	1.84666	23.9
16	9.894	0.45		
17	17.618	1.81	1.48749	70.2
18	-19.844	(可変)		
19	367.114	0.70	1.48749	70.2
20	22.067	(可変)		
21	17.549	1.65	1.48749	70.2
22	-2151.908	(可変)		
23		0.80	1.51633	64.1
24		(可変)		

像面

非球面データ

第7面

K = -7.87705e-002 A 4=-2.08842e-005 A 6=-6.77575e-008 A 8= 5.93737e-009 A10=-3.42438e-010

K = 6.61411e-001 A 4=-1.47276e-004 A 6=-9.84917e-007 A 8=-2.08424e-008

第14面

K = -1.00023e+001 A 4= 6.40118e-005

各種データ

ズーム比 29.89

焦点距離	4.42	7.59	23.90	132.00
Fナンバー	2.87	3.42	4.30	5.76
半画角(度)	42.0	27.7	9.11	1.67
像高	3.49	3.88	3.88	3.88
レンズ全長	91.50	85.29	102.05	127.23
BF	10.12	11.63	19.58	10.66
d5	0.78	6.57	30.23	56.61
d11	33.41	22.40	8.31	1.73
d12	10.41	5.12	3.39	1.35
d18	2.00	3.67	5.89	9.81
d20	4.72	5.84	4.59	17.00
d22	9.09	10.60	18.55	9.64

ズームレンズ群データ

群 始面 焦点距離

1	1	77.27
2	6	-9.53
3	13	17.28
4	19	-48.19
5	21	35.72

【手続補正11】

【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】

[数値実施例5]

面データ

面番号	r	d	nd	d
1	85.200	1.60	1.80000	29.8
2	41.164	6.05	1.49700	81.5
3	1981.992	0.18		
4	42.972	3.38	1.71300	53.9
5	163.523	(可変)		
6	120.140	1.00	1.80400	46.6
7	8.988	3.38		
8	21.988	0.80	1.85960	40.4
9*	11.179	2.96		
10	-121.625	0.70	1.81600	46.6
11	30.103	0.30		
12	16.537	2.12	1.92286	18.9

13	73.840	(可変)		
14(絞り)		(可変)		
15*	7.856	2.62	1.58313	59.4
16*	21.340	3.07		
17	17.051	0.70	1.80518	25.4
18	8.004	0.32		
19	9.507	2.79	1.48749	70.2
20	-9.954	(可変)		
21	-7.647	0.70	1.77250	49.6
22	-16.822	(可変)		
23	28.147	1.70	1.48749	70.2
24	-96.067	(可変)		
25*	68.321	1.00	1.55332	71.7
26	153.178	1.00		
27		0.80	1.51633	64.1
28		0.50		

像面

非球面データ

第9面

K = -8.45926e-001 A 4= 3.70989e-005 A 6=-1.14391e-007

第15面

K = 7.23287e-002 A 4=-1.12090e-004 A 6=-1.00884e-006 A 8=-3.88181e-008

第16面

K = -1.00023e+001 A 4= 2.35114e-004

第25面

K = -4.82923e+001 A 4=-1.50317e-004 A 6= 2.85996e-006

各種データ

ズーム比 29.86

焦点距離	3.95	7.34	21.44	117.99
Fナンバー	2.77	3.34	4.34	5.76
半画角(度)	44.9	28.2	10.1	1.86
像高	3.49	3.88	3.88	3.88
レンズ全長	91.75	85.38	101.15	126.62
BF	2.03	2.03	2.03	2.03
d 5	0.78	6.46	25.81	50.32
d13	30.98	16.87	5.76	1.57
d14	11.13	8.04	5.60	1.32
d20	1.90	1.91	1.93	1.96
d22	2.69	5.91	8.63	24.05
d24	6.88	8.79	16.03	10.00

ズームレンズ群データ

群 始面 焦点距離

1	1	71.32
2	6	-8.80
3	15	12.65
4	21	-18.77
5	23	44.86
6	25	221.96

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

[数値実施例6]

面データ

面番号	r	d	nd	d
1	79.548	1.40	2.00069	25.5
2	48.163	4.93	1.49700	81.5
3	46140.146	0.15		
4	47.433	3.21	1.77250	49.6
5	153.622	(可変)		
6	180.621	1.10	1.88300	40.8
7	9.363	4.17		
8	77.921	1.00	1.85960	40.4
9*	10.888	2.59		
10	18.975	2.23	1.94595	18.0
11	105.900	(可変)		
12(絞り)		(可変)		
13*	7.739	2.90	1.58313	59.4
14*	19.349	3.62		
15	16.658	0.70	1.80518	25.4
16	7.512	0.22		
17	8.191	2.59	1.48749	70.2
18	-9.227	(可変)		
19	-7.147	0.55	1.77250	49.6
20	-22.848	1.00	1.48749	70.2
21	-16.607	(可変)		
22	29.150	1.70	1.48749	70.2
23	-37.230	(可変)		
24		0.80	1.51633	64.1
25		0.80		

像面

非球面データ

第9面

K = -8.88155e-001 A 4=-5.86626e-005 A 6=-2.32149e-007 A 8=-3.41828e-009

第13面

K = -2.16367e-001 A 4=-6.54315e-006 A 6= 2.96112e-007 A 8=-2.57814e-008

第14面

K = -1.00023e+001 A 4= 3.61034e-004

各種データ

ズーム比 29.87

焦点距離	3.85	7.40	21.13	114.99
Fナンバー	2.87	3.78	4.65	5.76
半画角(度)	45.7	28.4	10.3	1.93
像高	3.49	3.88	3.88	3.88
レンズ全長	90.07	80.37	101.14	126.73
BF	9.13	10.88	16.70	9.94
d 5	0.78	4.47	26.76	53.64
d11	37.08	21.57	7.65	1.59
d12	5.42	1.25	2.59	1.34
d18	1.95	2.03	2.03	2.06
d21	1.63	6.10	11.34	24.09
d23	7.81	9.55	15.37	8.61

ズームレンズ群データ

群 始面 焦点距離

1	1	74.39
2	6	-9.18
3	13	12.39
4	19	-15.88
5	22	33.82

【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 5 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 3】

[数値実施例 7]

面データ

面番号	r	d	nd	d
1	88.341	1.40	2.00069	25.5
2	51.711	4.76	1.49700	81.5
3	-533.545	0.15		
4	47.021	3.21	1.77250	49.6
5	134.387 (可変)			
6	222.276	1.00	1.88300	40.8
7	9.418	3.74		
8	33.065	1.00	1.85960	40.4
9*	9.308	1.94		
10	24.992	1.00	1.48749	70.2
11	18.144	0.84		
12	16.663	2.28	1.92286	18.9
13	75.945 (可変)			
14(絞り)		(可変)		
15*	7.809	2.51	1.55332	71.7

16*	33.977	3.17		
17	15.741	0.70	1.80518	25.4
18	8.129	0.42		
19	11.872	2.28	1.48749	70.2
20	-10.484	(可変)		
21	-7.560	0.55	1.80400	46.6
22	78.309	1.25	1.48749	70.2
23	-11.119	(可変)		
24	27.138	1.70	1.48749	70.2
25	-33.257	(可変)		
26		0.80	1.51633	64.1
27		1.00		

像面

非球面データ

第9面

K = -2.37707e+000 A 4= 1.61662e-004 A 6=-1.57508e-006

第15面

K = -3.51719e-001 A 4=-9.49961e-006 A 6=-4.43262e-007 A 8= 5.01439e-009

第16面

K = -1.00023e+001 A 4= 1.75529e-004

各種データ

ズーム比 29.56

焦点距離	3.65	7.07	19.95	108.00
Fナンバー	2.87	3.70	4.56	5.76
半画角(度)	47.1	28.7	10.9	1.96
像高	3.49	3.88	3.88	3.70
レンズ全長	89.74	83.62	99.91	127.25
BF	8.51	9.88	16.60	9.33
d 5	0.70	7.53	27.32	54.61
d13	34.88	21.32	7.34	1.60
d14	7.78	2.89	2.71	2.38
d20	2.61	2.72	2.72	2.79
d23	1.36	5.38	9.31	22.64
d25	6.98	8.35	15.08	7.81

ズームレンズ群データ

群 始面 焦点距離

1	1	75.11
2	6	-8.94
3	15	12.48
4	21	-16.34
5	24	30.94