

【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2013-37220(P2013-37220A)

【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2011-173809(P2011-173809)

【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)

【F I】

G 02 B 15/20

G 02 B 13/18

H 04 N 5/225 D

【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、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、前記第1レンズ群、前記第2レンズ群及び前記第3レンズ群は、広角端に比べ望遠端において物体側に位置し、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ズームレンズにおいて、

前記第1レンズ群は正レンズと負レンズからなり、広角端から望遠端までのズーミングにおける前記第1レンズ群、前記第2レンズ群、前記第3レンズ群の移動量をそれぞれM1、M2、M3、広角端における全系の焦点距離をfwとするとき、

$$0.5 < M2 / fw < 5.0$$

$$0.1 < M1 / M3 < 1.0$$

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レンズ群を構成する負レンズの材料の屈折率およびアッベ数をそれぞれNd1n、d1nとするとき、

$$1.85 < Nd1n < 2.50$$

$$5.0 < d1n < 21.0$$

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3レンズ群を構成する正レンズの材料の屈折率およびアッベ数をそれぞれNd3p、d3pとするとき、

$$1.50 < Nd3p < 2.50$$

$$40.0 < d3p < 72.0$$

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レンズ群を構成する負レンズと正レンズの材料のアッベ数を各々d1n、d

1 p とするとき、

$$15.0 < d1p - d1n < 40.0$$

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 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 5】

前記後群の中で最も像側に配置されたレンズ群はフォーカシングに際して移動するフォーカスレンズ群であり、広角端と望遠端における前記フォーカスレンズ群の横倍率をそれぞれ  $f_w$ 、 $f_t$  とするとき、

$$0.7 < f_t / f_w < 1.3$$

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】

前記第 3 レンズ群の広角端と望遠端における横倍率をそれぞれ  $3_w$ 、 $3_t$  とするとき、

$$2.0 < 3_t / 3_w < 10.0$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 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 レンズ群は 1 枚の負レンズを有し、

前記第 3 レンズ群を構成する正レンズの中で、光軸方向の厚さが最も大きい正レンズの厚さを  $D_{3p}$ 、前記第 3 レンズ群を構成する負レンズの光軸方向の厚さを  $D_{3n}$  とするとき、

$$2.0 < D_{3p} / D_{3n} < 8.0$$

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 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 8】

前記第 1 レンズ群を構成する正レンズの焦点距離を  $f_{1p}$ 、前記第 1 レンズ群の焦点距離を  $f_{1t}$  とするとき、

$$0.2 < f_{1p} / f_{1t} < 1.0$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 9】

前記第 2 レンズ群は、物体側より像側へ順に、負レンズ、負レンズ、正レンズよりな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 3 レンズ群は、物体側より像側へ順に、正レンズ、負レンズよりな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】

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 10 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、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 10 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】**0011**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0011】**

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、前記第1レンズ群、前記第2レンズ群及び前記第3レンズ群は、広角端に比べ望遠端において物体側に位置し、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ズームレンズにおいて、

前記第1レンズ群は正レンズと負レンズからなり、広角端から望遠端までのズーミングにおける前記第1レンズ群、前記第2レンズ群、前記第3レンズ群の移動量をそれぞれM1、M2、M3、広角端における全系の焦点距離をfwとするとき、

$$0.5 < M2 / fw < 5.0$$

$$0.1 < M1 / M3 < 1.0$$

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】**0014**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0014】**

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、第2レンズ群、第3レンズ群は広角端に比べ、望遠端において物体側に位置し、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。

**【手続補正4】****【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0023**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0023】**

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M(点線)、S(実線)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。

**【手続補正5】****【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】**

本発明において、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。第1レンズ群L1を構成する負レンズの材料の屈折率およびアッベ数をそれぞれ、Nd1n、d1nとする。第3レンズ群L3を構成するレンズのうちの少なくとも1つの正レンズの材料の屈折率およびアッベ数をそれぞれNd3p、d3pとする。第1レンズ群L1を構成する正レンズの材料のアッベ数をd1pとする。ズームレンズの後群LRの中で最も像側に配置されたレンズ群はフォーカシングに際して移動するフォーカスレンズ群であ

り、広角端と望遠端におけるフォーカスレンズ群の横倍率をそれぞれ  $f_w$ 、 $f_t$  とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

第3レンズ群  $L_3$  の広角端と望遠端における横倍率をそれぞれ  $3_w$ 、 $3_t$  とする。

第3レンズ群  $L_3$  は負レンズを有する。第3レンズ群  $L_3$  を構成する正レンズの中で光軸方向の厚さが最も大きい正レンズの厚さを  $D_{3p}$ 、第3レンズ群  $L_3$  を構成する負レンズの厚さを  $D_{3n}$  とする。 第1レンズ群  $L_1$  を構成する正レンズの焦点距離を  $f_{1p}$ 、第1レンズ群  $L_1$  の焦点距離を  $f_{1t}$  とする。このとき、以下の条件式のうち1以上を満足するのが良い。

【手続補正7】

【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】

実施例1乃至4、6における  $d_{10}$ 、実施例5における  $d_8$  の値が負になっているのは物体側から像側へ絞りSP(SPa)、第3レンズ群  $L_3$  の物体側のレンズ  $G_{31}$  と数えたためである。実施例6において第16面(r16)は設計上用いたダミー面であり、レンズを構成するものではない。

【手続補正8】

【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】

各実施例において、画角は半画角(度)の値を示している。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面から最終レンズ面までの距離にバックフォーカス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9】

【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
1	17.026	0.60	1.95906	17.5
2	12.614	3.60	1.83481	42.7
3	70.767 (可変)			
4	56.641	0.50	1.85135	40.1
5*	4.804	3.10		

6	-17.563	0.40	1.88300	40.8
7	28.246	0.10		
8	12.527	1.35	1.95906	17.5
9	171.495	(可変)		
10(絞り)		-0.40		
11*	5.473	1.75	1.67790	54.9
12*	-20.905	0.10		
13(絞り)		0.00		
14	4.154	0.70	1.48749	70.2
15	7.047	0.40	1.84666	23.9
16	<u>3.166</u>	<u>1.00</u>		
17		(可変)		<u>(フレアーカット絞り)</u>
18	9.707	1.70	1.48749	70.2
19	447.932	(可変)		
20		1.00	1.51633	64.1
21		1.0		

像面

非球面データ

第5面

K = -4.35183e-002 A 4=-4.40142e-005 A 6= 5.03252e-006 A 8=-3.49994e-007

第11面

K = 9.09382e-002 A 4=-9.92836e-004 A 6=-1.65820e-005 A 8=-4.67887e-006

第12面

K = 3.86664e+001 A 4= 5.00792e-004

各種データ

ズーム比 9.55

焦点距離	4.43	16.24	42.28	6.90	26.24	32.35	14.11
Fナンバー	2.87	4.27	7.46	3.34	5.32	6.16	4.09
画角	36.98	12.98	5.24	28.32	8.40	6.83	15.12
像高	3.33	3.74	3.88	3.72	3.88	3.88	3.81
レンズ全長	37.19	41.57	55.25	36.35	47.53	50.63	40.24
BF	3.77	7.12	3.99	4.76	6.07	4.89	6.95
d 3	0.30	7.24	10.13	1.99	9.39	9.79	6.39
d 9	13.48	3.44	0.80	8.69	1.96	1.50	4.05
d17	4.74	8.86	25.44	6.01	15.21	19.55	7.95
d19	2.11	5.46	2.33	3.10	4.41	3.23	5.29

ズームレンズ群データ

群 始面 焦点距離

1	1	27.67
2	4	-5.75
3	10	9.11
4	18	20.33
5	20	