

【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20年4月10日(2008.4.10)

【公開番号】特開2004-258509(P2004-258509A)  
 【公開日】平成16年9月16日(2004.9.16)  
 【年通号数】公開・登録公報2004-036  
 【出願番号】特願2003-51386(P2003-51386)  
 【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20年2月25日(2008.2.25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

物体側より順に、正の屈折力を有する第1レンズ群と、負の屈折力を有する第2レンズ群と、正の屈折力を有する第3レンズ群と、正の屈折力を有する第4レンズ群とを有し、  
 広角端状態から望遠端状態までレンズ位置状態が変化する際に、前記第1レンズ群と前記第2レンズ群との間隔が増大し、前記第2レンズ群と前記第3レンズ群との間隔が減少し、前記第3レンズ群と前記第4レンズ群との間隔が減少するように、少なくとも前記第1レンズ群及び前記第4レンズ群が物体側へ移動し、

前記第3レンズ群は、第1補助レンズ群と、第2補助レンズ群と、第3補助レンズ群とを有し、前記第2補助レンズ群は前記第1補助レンズ群の像側に空気間隔を隔てて配置されており、前記第3補助レンズ群は前記第2補助レンズ群の像側に空気間隔を隔てて配置されており、

前記第2補助レンズ群を光軸に対して略垂直な方向へ移動させることによって、像を移動させることが可能であり、

前記第3レンズ群内部を含む前記第3レンズ群近傍に開口絞りが配置されており、

以下の条件式を満足することを特徴とするズームレンズ。

$$0.05 < D_s / f_w < 0.7$$

$$0.1 < f_t / f_A < 1.5$$

但し、

$D_s$  : 前記開口絞りから、前記第2補助レンズ群のレンズ面のうちの前記開口絞りに最も近いレンズ面までの光軸に沿った距離、

$f_w$  : 広角端状態における前記ズームレンズ全体の焦点距離、

$f_A$  : 望遠端状態における前記第2補助レンズ群よりも物体側に位置する全てのレンズによる焦点距離、

$f_t$  : 望遠端状態における前記ズームレンズ全体の焦点距離。

【請求項2】

前記第1補助レンズ群は、正の屈折力を有するとともに、

以下の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。

$$0.06 < f_a / f_t < 0.2$$

但し、

$f_a$  : 前記第1補助レンズ群の焦点距離。

【請求項3】

前記第2補助レンズ群は、1枚の正レンズと1枚の負レンズとを少なくとも有し、正の屈折力を有するとともに、

以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のズームレンズ。

$$-0.6 < (n_a / r_a) / (n_b / r_b) < 0$$

但し、

$r_a$  : 前記第2補助レンズ群中の最も物体側のレンズ面の曲率半径、

$n_a$  : 前記第2補助レンズ群中の最も物体側のレンズのd線に対する屈折率、

$r_b$  : 前記第2補助レンズ群中の最も像側のレンズ面の曲率半径、

$n_b$  : 前記第2補助レンズ群中の最も像側のレンズのd線に対する屈折率。

【請求項4】

前記第3補助レンズ群は、負の屈折力を有するとともに、

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

$$0.5 < |f_c| / f_3 < 0.9$$

但し、

$f_c$  : 前記第3補助レンズ群の焦点距離、

$f_3$  : 前記第3レンズ群の焦点距離。

【請求項5】

前記第3補助レンズ群は、物体側に凹面を向けた負レンズを最も物体側に有し、

以下の条件式を満足することを特徴とする請求項4に記載のズームレンズ。

$$0.5 < |r_c| / f_3 < 0.75$$

但し、

$r_c$  : 前記第3補助レンズ群中の最も物体側に配置された前記負レンズの物体側のレンズ面の曲率半径。

【請求項6】

前記第3レンズ群の前記第1補助レンズ群は、非球面を有することを特徴とする請求項1から請求項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2レンズ群と前記第4レンズ群は、非球面を有することを特徴とする請求項1から請求項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レンズ群は、非球面を有することを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか1項に記載のズームレンズ。

【請求項9】

近距離合焦時に、前記第2レンズ群を光軸方向に移動させることを特徴とする請求項1から請求項8のいずれか1項に記載のズームレンズ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明は、

物体側より順に、正の屈折力を有する第1レンズ群と、負の屈折力を有する第2レンズ

群と、正の屈折力を有する第3レンズ群と、正の屈折力を有する第4レンズ群とを有し、  
 広角端状態から望遠端状態までレンズ位置状態が変化する際に、前記第1レンズ群と前記第2レンズ群との間隔が増大し、前記第2レンズ群と前記第3レンズ群との間隔が減少し、前記第3レンズ群と前記第4レンズ群との間隔が減少するように、少なくとも前記第1レンズ群及び前記第4レンズ群が物体側へ移動し、

前記第3レンズ群は、第1補助レンズ群と、第2補助レンズ群と、第3補助レンズ群とを有し、前記第2補助レンズ群は前記第1補助レンズ群の像側に空気間隔を隔てて配置されており、前記第3補助レンズ群は前記第2補助レンズ群の像側に空気間隔を隔てて配置されており、

前記第2補助レンズ群を光軸に対して略垂直な方向へ移動させることによって、像を移動させることが可能であり、

前記第3レンズ群内部を含む前記第3レンズ群近傍に開口絞りが配置されており、

以下の条件式(1)、(2)を満足することを特徴とするズームレンズを提供する。

$$(1) 0.05 < D_s / f_w < 0.7$$

$$(2) 0.1 < f_t / f_A < 1.5$$

但し、

$D_s$  : 前記開口絞りから、前記第2補助レンズ群のレンズ面のうちの前記開口絞りに最も近いレンズ面までの光軸に沿った距離、

$f_w$  : 広角端状態における前記ズームレンズ全体の焦点距離、

$f_A$  : 望遠端状態における前記第2補助レンズ群よりも物体側に位置する全てのレンズによる焦点距離、

$f_t$  : 望遠端状態における前記ズームレンズ全体の焦点距離。

【手続補正3】

【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】

(第3実施例)

図8は、本発明の第3実施例に係るズームレンズのレンズ構成を示す図である。

本実施例に係るズームレンズにおいて第1レンズ群G1は、物体側から順に、物体側に凸面を向けたメニスカス形状の負レンズと物体側に凸面を向けた正レンズとの接合レンズL11と、物体側に凸面を向けたメニスカス形状の正レンズL12とから構成されている。

第2レンズ群G2は、物体側から順に、像側に凹面を向けた負レンズL21と、物体側に凹面を向けた負レンズL22と、物体側に凸面を向けた正レンズL23と、物体側に凹面を向けた負レンズL24とから構成されている。

第3レンズ群G3は、物体側から順に、両凸形状の正レンズと物体側に凹面を向けた負レンズとの接合正レンズL31と、物体側に凸面を向けた正レンズL32と、両凸形状の正レンズと物体側に凹面を向けた負レンズとの接合正レンズL33と、両凹形状の負レンズと物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズとの接合負レンズL34とから構成されている。

第4レンズ群G4は、物体側から順に、像側に凸面を向けた正レンズL41と、両凸形状の正レンズと物体側に凹面を向けた負レンズとの接合レンズL42とから構成されている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 5 3 】

本実施例に係るズームレンズにおいて開口絞り S は、第 3 レンズ群 G 3 中に配置され、レンズ位置状態が変化する際に第 3 レンズ群 G 3 と共に移動する。

また、第 2 レンズ群 G 2 中の負レンズ L 2 1 は、物体側レンズ面に非球面形状の薄いプラスチック樹脂層を備えている。

また、本実施例に係るズームレンズは、第 3 レンズ群 G 3 中の接合正レンズ L 3 1 と正レンズ L 3 2 とが第 1 補助レンズ群、接合正レンズ L 3 3 が第 2 補助レンズ群、接合負レンズ L 3 4 が第 3 補助レンズ群として機能する構成である。

以下の表 3 に、本発明の第 3 実施例に係るズームレンズの諸元の値を掲げる。

## 【 手続補正 5 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 5 4

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

## 【 0 0 5 4 】

( 表 3 )

( 全体諸元 )

	広角端状態		中間焦点距離状態		望遠端状態
f	28.80	~	100.00	~	291.01
FNO	3.70	~	5.32	~	5.90
2	76.77	~	23.72	~	8.27°

( レンズデータ )

面	曲率半径	間隔	屈折率	アッベ数
1	92.4229	1.900	1.84666	23.78
2	66.7560	7.750	1.49700	81.61
3	-846.2717	0.100	1.0	
4	63.6267	4.950	1.49700	81.61
5	165.9874	(D5)	1.0	
6	128.4411	0.200	1.51742	52.42
7	101.5414	1.150	1.72916	54.66
8	17.1504	6.250	1.0	
9	-46.5218	1.000	1.75500	52.32
10	66.4470	0.100	1.0	
11	33.9329	4.200	1.84666	23.78
12	-53.7522	1.800	1.0	
13	-26.2934	0.900	1.83481	42.72
14	-885.5810	(D14)	1.0	
15	0.0000	2.200	1.0	
16	23.3505	7.000	1.58913	61.18
17	-25.1524	0.800	1.80400	46.58
18	-280.9645	0.100	1.0	
19	37.9321	3.200	1.51633	64.14
20	-414.9721	4.050	1.0	
21	34.8328	3.850	1.75500	52.32
22	-60.1069	0.800	1.84666	23.78
23	-456.9696	3.100	1.0	
24	-21.2766	0.800	1.83400	37.17
25	32.5985	2.650	1.48749	70.24
26	863.3676	(D26)	1.0	

( 開口絞り )

27	145.6193	3.600	1.51633	64.14
28	-30.7860	0.100	1.0	
29	629.7219	7.700	1.66680	33.04
30	-13.2652	0.900	1.83481	42.72
31	-80.0893	(Bf)	1.0	

(非球面係数)

第6レンズ面と第16レンズ面と第28レンズ面とは非球面であり、それぞれの非球面係数を以下に示す。

[第6面]

$$= -4.2585 \quad C_4 = +4.4810 \times 10^{-6} \quad C_6 = +1.2417 \times 10^{-8}$$

$$C_8 = -1.0672 \times 10^{-10} \quad C_{10} = +3.1231 \times 10^{-13}$$

[第16面]

$$= 1.0000 \quad C_4 = -3.9585 \times 10^{-6} \quad C_6 = +4.2904 \times 10^{-9}$$

$$C_8 = -8.0515 \times 10^{-12} \quad C_{10} = +4.2777 \times 10^{-14}$$

[第28面]

$$= 1.0000 \quad C_4 = +1.0383 \times 10^{-5} \quad C_6 = -1.4668 \times 10^{-8}$$

$$C_8 = +1.2224 \times 10^{-10} \quad C_{10} = -1.4347 \times 10^{-12}$$

(可変間隔データ)

レンズ位置状態が変化する際の可変間隔を以下に示す。

	広角端状態	中間焦点距離状態	望遠端状態
f	28.8001	100.0017	291.0077
D7	1.5358	36.1674	61.1207
D16	27.1675	12.0649	0.8000
D23	6.3826	2.6488	2.0000
BF	39.5003	75.7001	90.8947

(シフトレンズ群のシフト量)

半画角0.3度に相当する量だけ像シフトさせるために必要な第2補助レンズ群のシフト量 b を以下に示す。

	広角端状態	中間焦点距離状態	望遠端状態
f	28.8001	100.0017	291.0077
b	0.1123	0.2444	0.6095

(条件式対応値)

$$f_A = 224.755$$

$$f_a = 30.182$$

$$f_c = -19.750$$

$$f_3 = 35.153$$

$$(1) D_s / f_w = 0.602$$

$$(2) f_t / f_A = 1.295$$

$$(3) f_a / f_t = 0.104$$

$$(4) (n_a / r_a) / (n_b / r_b) = -0.080$$

$$(5) |f_c| / f_3 = 0.562$$

$$(6) |r_c| / f_3 = 0.605$$