

【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28年2月12日(2016.2.12)

【公開番号】特開2014-126851(P2014-126851A)

【公開日】平成26年7月7日(2014.7.7)

【年通号数】公開・登録公報2014-036

【出願番号】特願2012-286012(P2012-286012)

【国際特許分類】

G 02 B 15/20 (2006.01)

G 03 B 5/00 (2006.01)

H 04 N 5/232 (2006.01)

H 04 N 5/225 (2006.01)

【F I】

G 02 B 15/20

G 03 B 5/00 J

H 04 N 5/232 Z

H 04 N 5/232 A

H 04 N 5/225 D

【手続補正書】

【提出日】平成27年12月15日(2015.12.15)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

(発明の実施態様4)

第1発明又は第2発明のズームレンズにおいて、前記像を移動させるための負レンズ群もしくは該負レンズ群の一部が、以下の条件式を満足することを特徴とする。

-2.8 (1-a) × b -1.0 ······ (4)

但し、

a : 垂直方向に移動可能なレンズ群の望遠端における倍率

b : 垂直方向に移動可能なレンズ群より像側に位置するレンズ群の望遠端における合倍率

【手続補正2】

【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】

(発明の実施態様5)

第1発明又は第2発明のズームレンズにおいて、さらに、条件式(5)を満足することを特徴とする。

0.60 Lt/fT 0.75 ······ (5)

但し、

Lt : 望遠端におけるレンズ系全長

fT : 望遠端における焦点距離

【手続補正3】



条件式(5)を満足することにより、特に望遠端でのレンズ系全長が非常に短い望遠ズームレンズを実現することができ、かつ光学系の高い結像性能を得ることができる。

条件式(5)の下限を超えると、望遠端でのレンズ系全長が短くなり過ぎて、特に広角端において所望の光学性能を確保できなくなる。逆に、条件式(5)の上限を超えると、望遠端での全長が長い望遠ズームレンズとなってしまい、鏡筒全体の小型化への妨げとなる。

#### 【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態に係るズームレンズのレンズ構成を示すレンズ断面図である。第1実施形態に係るズームレンズは、物体側から順に、正の屈折力を有する第1レンズ群G1と、負の屈折力を有する第2レンズ群G2と、正の屈折力を有する第3レンズ群G3と、正の屈折力を有する第4レンズ群G4と、負の屈折力を有する第5レンズ群G5と、負の屈折力を有する第6レンズ群G6とによって構成される。

#### 【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

第1実施形態のズームレンズにおいては、広角端から望遠端への変倍に際して、第1レンズ群が物体側に移動し、第2レンズ群は固定、第3レンズ群は第2レンズ群に対して像側に凸の軌跡を描きながら移動し、第4レンズ群は第3レンズ群に対して像側に凸の軌跡を描きながら移動し、第5レンズ群は物体側に移動し、第6レンズ群は第4レンズ群と一体となって、第4レンズ群と同様に移動する。

#### 【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

[表1]

NS	R	D	Nd	<u>d</u>
1	486.4782	1.4500	1.83400	37.34
2	83.3399	0.0100	1.56732	42.84
3	83.3399	5.5100	1.49700	81.61
4	-172.8214	0.1500		
5	63.2093	5.2914	1.48749	70.44
6	-895.6302	D( 6)		
7	0.0000	1.8876		
8	-96.2544	0.7500	1.76524	50.37
9	18.4045	0.0100	1.56732	42.84
10	18.4045	3.0631	1.80518	25.46
11	70.9807	2.5194		
12	-41.5515	0.7000	1.80420	46.50
13	-10114.4818	D(13)		

14	39.2470	4.1119	1.49700	81.61
15	-41.3613	0.1000		
16	40.1380	2.6375	1.48749	70.44
17	-1692.6300	0.1000		
18	43.0535	3.8276	1.48749	70.44
19	-29.6342	0.0100	1.56732	42.84
20	-29.6342	0.7000	1.90739	33.25
21	119.5406	6.7000		
22	-1390.5046	0.6000	1.77791	44.07
23	18.4637	0.0100	1.56732	42.84
24	18.4637	2.3536	1.90366	31.31
25	48.8224	2.3000		
26 STOP	0.0000	D(26)		
27	52.7369	2.8298	1.56732	42.84
28	-27.8361	0.1000		
29	26.5392	3.2246	1.54356	46.62
30	-23.1396	0.0100	1.56732	42.84
31	-23.1396	0.6000	1.90366	31.31
32	104.0723	D(32)		
33	54.2263	1.4342	1.80518	25.46
34	-61.6536	0.0100	1.56732	42.84
35	-61.6536	0.5600	1.74161	49.80
36	16.9498	D(36)		
37	-24.4610	0.9300	1.48749	70.44
38	-87.3035	0.0000		
39	0.0000	D(39)		
40	0.0000	2.8000	1.51680	64.20
41	0.0000	1.0000		

## 【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 3 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 4】

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負の屈折力を有するメニスカスレンズL1と、正の屈折力を有するレンズL2との接合レンズと、物体側に凸面を向けた正の屈折力を有するメニスカスレンズL3とで、構成される。

第2レンズ群G2は、物体側から順に、正の屈折力を有するレンズL4と、負の屈折力を有するレンズL5との接合レンズと、物体側に凸面を向けた正の屈折力を有するレンズL6と、負の屈折力を有するレンズL7との接合レンズと、物体側に凹面を向けた負の屈折力を有するメニスカスレンズL8とで構成される。

第3レンズ群G3は、物体側から順に、両凸レンズL9と、両凸レンズL10と、物体側に凸面を向けた正の屈折力を有するレンズL11と、負の屈折力を有するレンズL12との接合レンズと、両凹レンズL13と、物体側に凸面を向けた正の屈折力を有するメニスカスレンズL14との接合レンズとで構成される。

第4レンズ群G4は、物体側から順に、両凸レンズL15と物体側に凸面を向けた正の屈折力を有するレンズL16と、負の屈折力を有するレンズL17との接合レンズとで構成される。

第5レンズ群G5は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた負の屈折力を有するレンズL18と、両凹レンズL19と、正の屈折力を有するレンズL20との接合レンズとで構成される。

【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 3 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 8】

[表4]

NS	R	D	Nd	<u>d</u>
1	507.2915	3.0000	1.83400	37.34
2	170.5651	0.0200	1.56732	42.84
3	170.5651	10.0500	1.49700	81.61
4	-546.9417	0.3000		
5	140.0409	9.1000	1.49700	81.61
6	6747.4128	D( 6)		
7	-462.7175	4.4000	1.80518	25.46
8	-59.7377	0.0100	1.56732	42.84
9	-59.7377	1.6000	1.75540	47.52
10	89.4635	1.7000		
11	84.1934	4.0322	1.80518	25.46
12	-143.0460	0.0100	1.56732	42.84
13	-143.0460	1.4000	1.83481	42.72
14	103.1048	4.3467		
15	-72.3495	1.5000	1.90366	31.31
16	-959.3316	D(16)		
17	96.4840	4.8156	1.49700	81.61
18	-93.3616	0.2000		
19	136.2135	3.8473	1.48749	70.44
20	-135.3488	0.2000		
21	74.9337	5.3536	1.48749	70.44
22	-69.9732	0.0100	1.56732	42.84
23	-69.9732	1.5000	1.90366	31.31
24	-1625.6271	12.0000		
25	-276.9348	1.2000	1.80393	37.39
26	24.9138	0.0100	1.56732	42.84
27	24.9138	4.7931	1.83950	29.48
28	112.4209	4.5000		
29	STOP	0.0000	D(29)	
30	82.8644	4.6000	1.50601	60.25
31	-68.5146	0.2000		
32	38.3468	5.4000	1.50163	62.32
33	-58.6905	0.0100	1.56732	42.84
34	-58.6905	3.3708	1.90366	31.31
35	1283.2003	0.0000		
36	0.0000	D(36)		
37	101.8564	1.3000	1.83481	42.72
38	24.0855	5.7488		
39	-73.4446	1.3504	1.48749	70.44
40	24.7023	0.0100	1.56732	42.84
41	24.7023	5.6000	1.66885	31.91
42	-3665.3014	D(42)		

43	0.0000	2.0000	1.51680	64.20
44	0.0000	1.0000		

## 【手続補正13】

【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】

(第3実施形態)

図9は、本発明の第3実施形態に係るズームレンズのレンズ構成を示すレンズ断面図である。第3実施形態に係るズームレンズは、物体側から順に、正の屈折力を有する第1レンズ群G1と、負の屈折力を有する第2レンズ群G2と、正の屈折力を有する第3レンズ群G3と、正の屈折力を有する第4レンズ群G4と、負の屈折力を有する第5レンズ群G5とによって構成される。

## 【手続補正14】

【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1レンズ群G1は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた負の屈折力を有するメニスカスレンズL1と、正の屈折力を有するレンズL2との接合レンズと、正の屈折力を有するレンズL3とによって構成される。

第2レンズ群G2は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正の屈折力を有するレンズL4と、負の屈折力を有するレンズL5との接合レンズと、物体側に凸面を向けた負の屈折力を有するメニスカスレンズL6と、正の屈折力を有するレンズL7との接合レンズと、物体側に凹面を向けた負の屈折力を有するメニスカスレンズL8とによって構成される。

第3レンズ群G3は、物体側から順に、両凸レンズL9と、両凸レンズL10と、物体側に凸面を向けた正の屈折力を有するレンズL11と、負の屈折力を有するレンズL12との接合レンズと、両凹レンズL13と、物体側に凸面を向けた正の屈折力を有するメニスカスレンズL14との接合レンズとで構成される。

第4レンズ群G4は、物体側から順に、両凸レンズL15と物体側に凸面を向けた正の屈折力を有するレンズL16と、負の屈折力を有するレンズL17との接合レンズとで構成される。

第5レンズ群G5は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた負の屈折力を有するレンズL18と、両凹レンズL19と、物体側に凸面を向けた正の屈折力を有するメニスカスレンズL20との接合レンズとで構成される。

## 【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0045】

第3実施形態のズームレンズのレンズデータを表7に示す。

[表7]

NS	R	D	Nd	<u>d</u>
1	297.9129	2.8300	1.83400	37.34
2	135.0384	0.0200	1.56732	42.84
3	135.0384	9.3000	1.49700	81.61
4	-4966.1736	0.3000		
5	146.0473	8.5000	1.49700	81.61

6	-1305.5193	D( 6)		
7	213.6104	4.2002	1.80518	25.46
8	-62.5956	0.0100	1.56732	42.84
9	-62.5956	1.5700	1.74645	49.97
10	144.9586	3.2900		
11	-612.2359	1.4500	1.83404	40.21
12	48.5752	0.0100	1.56732	42.84
13	48.5752	3.2100	1.80518	25.46
14	152.1415	2.4500		
15	-71.1073	1.4200	1.90366	31.31
16	2627.1686	D(16)		
17	97.4108	3.9312	1.49700	81.61
18	-83.4307	0.2000		
19	126.7004	3.1209	1.48749	70.44
20	-143.7416	0.2000		
21	69.4530	4.8712	1.48749	70.44
22	-68.6082	0.0100	1.56732	42.84
23	-68.6082	1.4200	1.90366	31.31
24	-2644.7437	12.0500		
25	-271.3050	1.2500	1.82533	40.81
26	28.0112	0.0100	1.56732	42.84
27	28.0112	3.9500	1.89851	30.99
28	101.7617	4.4401		
29	STOP	0.0000	D(29)	
30	89.3134	3.7900	1.52994	52.35
31	-63.6313	0.2000		
32	36.8157	5.1142	1.50170	69.40
33	-56.3810	0.0100	1.56732	42.84
34	-56.3810	1.3200	1.90366	31.31
35	1002.5920	0.0000		
36	0.0000	D(36)		
37	101.3957	1.2500	1.81828	43.28
38	23.0588	5.9200		
39	-51.4450	1.4000	1.48749	70.44
40	26.1939	0.0100	1.56732	42.84
41	26.1939	5.4332	1.72579	34.70
42	-206.0292	D(42)		
43	0.0000	2.0000	1.51680	64.20
44	0.0000	1.0000		

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 8】

(第4実施形態)

図13は、第4実施形態のズームレンズのレンズ構成を示すレンズ断面図である。第4実施形態に係るズームレンズは、物体側から順に、正の屈折力を有する第1レンズ群G1と、負の屈折力を有する第2レンズ群G2と、正の屈折力を有する第3レンズ群G3と、正の屈折力を有する第4レンズ群G4と、負の屈折力を有する第5レンズ群G5とで構成される。

## 【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0049】

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負の屈折力を有するメニスカスレンズL1と、正の屈折力を有するレンズL2との接合レンズと、正の屈折力を有するレンズL3とで、構成される。

第2レンズ群G2は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正の屈折力を有するレンズL4と、負の屈折力を有するレンズL5との接合レンズと、物体側に凸面を向けた負の屈折力を有するメニスカスレンズL6と、正の屈折力を有するレンズL7との接合レンズと、物体側に凹面を向けた負の屈折力を有するメニスカスレンズL8とで構成される。

第3レンズ群G3は、物体側から順に、両凸レンズL9と、両凸レンズL10と、物体側に凸面を向けた正の屈折力を有するレンズL11と、負の屈折力を有するレンズL12との接合レンズと、両凹レンズL13と、物体側に凸面を向けた正の屈折力を有するメニスカスレンズL14との接合レンズとで構成される。

第4レンズ群G4は、物体側から順に、両凸レンズL15と物体側に凸面を向けた正の屈折力を有するレンズL16と、負の屈折力を有するレンズL17との接合レンズとで構成される。

第5レンズ群G5は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた負の屈折力を有するレンズL18と、両凹レンズL19と、物体側に凸面を向けた正の屈折力を有するメニスカスレンズL20との接合レンズとで構成される。

## 【手続補正18】

【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4実施形態のズームレンズのレンズデータを、表10に示す。

## [表10]

NS	R	D	Nd	<u>d</u>
1	426.3567	3.0000	1.83400	37.34
2	159.9066	0.0200	1.56732	42.84
3	159.9066	10.0500	1.49700	81.61
4	-684.4955	0.3000		
5	140.0775	9.1000	1.49700	81.61
6	8733.4134	D( 6)		
7	558.1944	4.4000	1.80518	25.46
8	-61.1413	0.0100	1.56732	42.84
9	-61.1413	1.6000	1.72916	54.67
10	177.9802	2.6000		
11	583.7869	1.5000	1.80450	39.64
12	50.6562	0.0100	1.56732	42.84
13	50.6562	3.4000	1.80518	25.46
14	142.9473	3.7000		
15	-73.8510	1.5000	1.90366	31.31
16	515.2175	D(16)		
17	432.7323	4.1000	1.49700	81.61
18	-112.9310	0.2000		
19	73.5789	5.2184	1.48749	70.44

20	-95.0713	0.2000		
21	87.0854	5.1506	1.48749	70.44
22	-66.1655	0.0100	1.56732	42.84
23	-66.1655	1.5000	1.90366	31.31
24	-710.1255	12.5500		
25	-236.4657	0.9000	1.74400	44.79
26	27.5546	0.0100	1.56732	42.84
27	27.5546	4.1589	1.80610	33.27
28	99.2354	4.5500		
29 STOP	0.0000	D(29)		
30	65.1174	4.1342	1.51742	52.15
31	-65.1174	0.2000		
32	50.5972	5.4000	1.51823	58.96
33	-48.1430	0.0100	1.56732	42.84
34	-48.1430	1.3000	1.90366	31.31
35	1899.0359	0.0000		
36	0.0000	D(36)		
37	113.8672	2.2800	1.83481	42.72
38	25.8597	6.9561		
39	-55.4034	1.3000	1.48749	70.44
40	29.6386	0.0100	1.56732	42.84
41	29.6386	5.9000	1.72047	34.71
42	-175.0744	D(42)		
43	0.0000	2.0000	1.51680	64.20
44	0.0000	1.0000		

## 【手続補正 1 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0 0 5 6】

第5実施形態のズームレンズの第1レンズ群G1は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた負の屈折力を有するメニスカスレンズL1と、正の屈折力を有するレンズL2との接合レンズと、物体側に凸面を向けた正の屈折力を有するメニスカスレンズL3とで、構成される。

第2レンズ群G2は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正の屈折力を有するレンズL4と、負の屈折力を有するレンズL5との接合レンズと、物体側に凸面を向けた負の屈折力を有するメニスカスレンズL6と、正の屈折力を有するレンズL7との接合レンズと、物体側に凹面を向けた負の屈折力を有するメニスカスレンズL8とで構成される。

第3レンズ群G3は、物体側から順に、両凸レンズL9と、両凸レンズL10と、両凸レンズL11と、負の屈折力を有するレンズL12との接合レンズと、両凹レンズL13と、物体側に凸面を向けた正の屈折力を有するメニスカスレンズL14との接合レンズとで構成される。

第4レンズ群G4は、物体側から順に、両凸レンズL15と両凸レンズL16と、負の屈折力を有するレンズL17との接合レンズとで構成される。

第5レンズ群G5は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた負の屈折力を有するレンズL18と、両凹レンズL19と、両凸レンズL20との接合レンズとで構成される。

## 【手続補正 2 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 9

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0059】

第5実施形態のズームレンズのレンズデータを、表13に示す。

## [表13]

NS	R	D	Nd	<u>d</u>
1	343.2915	3.0000	1.83400	37.34
2	145.9091	0.0200	1.56732	42.84
3	145.9091	10.0500	1.49700	81.61
4	-1465.0143	0.3000		
5	146.8570	9.3000	1.49700	81.61
6	-2192.2330	D( 6)		
7	247.8836	4.5000	1.80518	25.46
8	-60.9978	0.0100	1.56732	42.84
9	-60.9978	1.6000	1.75243	49.57
10	122.8808	3.5590		
11	-3272.8176	1.5000	1.83888	39.37
12	44.9185	0.0100	1.56732	42.84
13	44.9185	3.5140	1.80518	25.46
14	172.9348	2.7259		
15	-65.8855	1.5000	1.90366	31.31
16	-8818.9517	D(16)		
17	107.5605	4.2567	1.49700	81.61
18	-82.4101	0.2000		
19	131.8612	3.5227	1.48749	70.44
20	-137.2545	0.2000		
21	74.0878	5.3399	1.48749	70.44
22	-69.9110	0.0100	1.56732	42.84
23	-69.9110	1.5000	1.90366	31.31
24	-2310.5069	13.5458		
25	-220.8383	1.2000	1.71680	45.46
26	29.9133	0.0100	1.56732	42.84
27	29.9133	4.1500	1.80610	33.27
28	95.4308	5.0000		
29	STOP	0.0000	D(29)	
30	80.8865	4.1200	1.50860	59.40
31	-64.5149	0.2000		
32	37.7400	5.4200	1.50623	60.42
33	-57.0230	0.0100	1.56732	42.84
34	-57.0230	1.3000	1.90366	31.31
35	797.3134	D(35)		
36	94.7210	1.3000	1.82563	41.77
37	24.4742	6.4000		
38	-55.8634	1.3000	1.48749	70.44
39	25.9416	0.0100	1.56732	42.84
40	25.9416	5.6800	1.65673	32.70
41	-226.3658	D(41)		
42	0.0000	2.0000	1.51680	64.20
43	0.0000	1.0000		

## 【手続補正21】

## 【補正対象書類名】明細書



も有し、第3レンズ群以降の負レンズ群もしくは該負レンズ群の一部分を光軸と垂直な方向に移動させることにより像を移動させ、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。

$$0.11 \quad X1/fT \quad 0.28 \quad \dots \quad (1)$$

$$0.5 \quad f1 / (fw \times fT) \quad 1.3 \quad \dots \quad (2)$$

但し、

$X1$ ：変倍時における第1レンズ群の広角端から望遠端までの移動量

$fw$ ：広角端における焦点距離

$fT$ ：望遠端における焦点距離

$f1$ ：第1レンズ群の焦点距離

#### 【請求項3】

前記第3レンズ群が、以下の条件式を満足することを特徴とする請求項2に記載のズームレンズ。

$$0.20 \quad f3 / (fw \times fT) \quad 0.45 \quad \dots \quad (3)$$

#### 【請求項4】

前記像を移動させるための負レンズ群もしくは該負レンズ群の一部分の物体側に、正の屈折力のレンズ群もしくは正の屈折力を有するレンズ群部分を有することを特徴とする請求項1ないし3のうちの一項に記載のズームレンズ。

#### 【請求項5】

前記像を移動させるための負レンズ群もしくは該負レンズ群の一部分が、正レンズ、負レンズの少なくとも1枚を有することを特徴とする請求項1ないし4のうちの一項に記載のズームレンズ。

#### 【請求項6】

前記像を移動させるための負レンズ群もしくは該負レンズ群の一部分が、以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1ないし5のうちの一項に記載のズームレンズ。

$$-2.8 \quad (1-a) \times b \quad -1.0 \quad \dots \quad (4)$$

但し、

$a$ ：垂直方向に移動可能なレンズ群の望遠端における倍率

$b$ ：垂直方向に移動可能なレンズ群より像側に位置するレンズ群の望遠端における合成倍率

#### 【請求項7】

さらに、条件式(5)を満足することを特徴とする請求項1ないし6のうちの一項に記載のズームレンズ。

$$0.60 \quad Lt/fT \quad 0.75 \quad \dots \quad (5)$$

但し、

$Lt$ ：望遠端におけるレンズ系全長

$fT$ ：望遠端における焦点距離

#### 【請求項8】

前記第3レンズ群以降に、変倍時に移動する少なくとも2つの移動レンズ群を含むことを特徴とする請求項1ないし7のうちの一項に記載のズームレンズ。

#### 【請求項9】

請求項1ないし8のうちの一項に記載のズームレンズの像側に、前記ズームレンズによって形成された光学像を電気的信号に変換する撮像素子を備えたことを特徴とする撮像装置。