

【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3月6日(2014.3.6)

【公開番号】特開2013-7872(P2013-7872A)

【公開日】平成25年1月10日(2013.1.10)

【年通号数】公開・登録公報2013-002

【出願番号】特願2011-140028(P2011-140028)

【国際特許分類】

G 02 B 15/16 (2006.01)

G 02 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 02 B 15/16

G 02 B 13/18

【手続補正書】

【提出日】平成26年1月20日(2014.1.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0096

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0096】

$$Z_d = C \cdot h^2 / \{ 1 + (1 - K_A \cdot C^2 \cdot h^2)^{1/2} \} + R_A m \cdot h^m$$

ただし、

Z_d : 非球面深さ(高さhの非球面上の点から、非球面頂点が接する光軸に垂直な平面に下ろした垂線の長さ)

h : 高さ(光軸からのレンズ面までの距離)

C : 近軸曲率半径の逆数

K_A、R_A m : 非球面係数(m = 3、4、5、...12)

以下に記載する表では、所定の桁で丸めた数値を記載している。また、以下に記載する表のデータにおいて、角度の単位としては度を用い、長さの単位としてはmmを用いているが、光学系は比例拡大又は比例縮小して使用することが可能であるので、他の適当な単位を用いることもできる。

【表1】

実施例1. 基本レンズデータ

Si (面番号)	Ri (曲率半径)	Di (面間隔)	Ndj (屈折率)	νdj (アッペ数)
*1	-22.5230	0.90	1.53389	56.0
*2	7.7185	2.13		
*3	6.9854	1.73	1.63355	23.6
*4	8.3924	D4		
5	∞(開口絞り)	0.40		
*6	5.6992	3.20	1.53389	56.0
7	-9.1090	0.30		
*8	-5.0148	1.20	1.63355	23.6
*9	-10.2381	D9		
10	∞	0.80	1.51680	64.2
11	∞	7.51		

*:非球面

【表2】

実施例1. ズームに関するデータ

諸元	広角端	望遠端
f	6.73	19.02
Fno.	4.05	6.44
2ω	67.05	23.88
D4	16.71	2.24
D9	5.65	15.81

【表3】

実施例1. 非球面係数

面番号	1	2	3	4
KA	-10.0000001	-0.0761082	0.9644492	-0.7839367
RA3	1.6134460E-03	3.5030046E-03	3.3877152E-03	2.5596842E-03
RA4	5.6466876E-03	6.2598805E-03	-2.9376742E-03	-2.9672389E-03
RA5	-1.5986791E-03	-1.7391617E-03	7.3830783E-04	9.3460327E-04
RA6	8.7522213E-05	2.9854844E-04	-1.8187809E-06	-6.4755938E-05
RA7	2.0610501E-05	-2.9800232E-06	-1.6487355E-05	-2.4592045E-05
RA8	-1.3528477E-06	-1.6959749E-06	-5.5252675E-07	6.7769782E-07
RA9	-4.0470578E-07	-8.2234553E-07	1.7573980E-08	6.4757909E-07
RA10	1.5963559E-08	-4.7773028E-09	1.0286122E-08	9.1813372E-09
RA11	7.3804941E-09	1.2429315E-08	1.2051817E-09	-4.9188270E-09
RA12	-5.8797464E-10	9.5508900E-10	9.1700993E-10	-4.3956618E-10

面番号	6	8	9
KA	-1.4454686	1.3456668	0.8622489
RA3	3.2882024E-04	-1.5930149E-05	1.3732094E-04
RA4	9.9259350E-04	5.4301506E-03	4.5110478E-03
RA5	3.8157171E-04	-8.5919051E-05	1.4572481E-04
RA6	-9.3900702E-05	1.1053166E-04	-1.0987529E-05
RA7	-3.9708928E-05	6.6591720E-06	2.3864654E-05
RA8	1.2359492E-05	-2.2959506E-05	-3.3169647E-07
RA9	1.6546782E-06	1.2685132E-06	-2.2359801E-06
RA10	-7.0895396E-07	1.4989641E-06	3.5627808E-07

【表4】

実施例2. 基本レンズデータ

Si (面番号)	Ri (曲率半径)	Di (面間隔)	Ndj (屈折率)	ν dj (アッペ数)
*1	133.7207	1.10	1.53389	56.0
*2	5.6000	3.00		
*3	8.4429	1.67	1.58364	30.3
*4	9.3480	D4		
5	∞(開口絞り)	0.40		
*6	5.8840	3.20	1.53389	56.0
7	-5.0000	0.30		
*8	-5.0000	1.20	1.58364	30.3
*9	-42.4596	D9		
10	∞	0.80	1.51680	64.2
11	∞	5.19		

*:非球面

【表5】

実施例2. ズームに関するデータ

諸元	広角端	望遠端
f	7.18	16.51
Fno.	3.90	5.76
2ω	61.84	27.32
D4	11.55	1.87
D9	7.34	15.19

【表6】

実施例2. 非球面係数

面番号	1	2	3	4
KA	-6.3157562	-0.8860038	-2.4277954	-3.3479839
RA3	3.4386971E-04	1.2468758E-03	2.5472332E-03	2.2698758E-03
RA4	4.7759560E-03	7.7621629E-03	-8.7115702E-04	-2.1917174E-03
RA5	-8.9873057E-04	-1.0671495E-03	8.8777525E-04	1.1755002E-03
RA6	-1.8109973E-05	2.0277532E-04	2.4391098E-05	4.2126193E-06
RA7	7.0231012E-06	-9.3739605E-07	-2.7356216E-05	-5.8416854E-05
RA8	1.1363846E-07	-8.1223486E-07	-9.5626954E-07	3.5627707E-07
RA9	1.2394487E-07	-1.8241162E-06	-2.7132301E-07	7.5841203E-07
RA10	-3.0308546E-09	-1.7667016E-08	1.6892001E-08	2.4096614E-08
RA11	-3.6923780E-09	2.9444892E-10	5.9379536E-10	3.7481583E-09
RA12	9.8747981E-11	3.7619834E-11	7.9855649E-10	-4.9584571E-10

面番号	6	8	9
KA	-7.1551438	-10.0000000	-3.9823637
RA3	3.8806519E-04	-2.5617424E-04	-2.0724113E-04
RA4	3.5594243E-03	-6.9261432E-03	5.5714089E-03
RA5	-2.1773620E-04	2.4799891E-03	1.1184655E-04
RA6	-2.3065947E-04	1.6690372E-04	-1.7382531E-04
RA7	-5.8834726E-05	-4.2867417E-05	2.9233469E-05
RA8	1.1152348E-05	-2.3078554E-05	1.7738959E-05
RA9	3.2768995E-07	3.0577677E-06	-3.4128312E-06
RA10	-9.7108956E-07	1.9704738E-06	9.1090513E-07

【表7】

実施例3. 基本レンズデータ

Si (面番号)	Ri (曲率半径)	Di (面間隔)	Ndj (屈折率)	ν dj (アッペ数)
*1	-85.5891	1.54	1.53389	56.0
*2	6.1314	1.70		
*3	6.4945	1.67	1.60596	26.9
*4	8.4311	D4		
5	∞(開口絞り)	0.40		
*6	5.8569	3.20	1.53389	56.0
7	-7.3705	0.30		
*8	-5.3830	1.20	1.60596	26.9
*9	-19.7540	D9		
10	∞	0.80	1.51680	64.2
11	∞	7.26		

*:非球面

【表8】

実施例3. ズームに関するデータ

諸元	広角端	望遠端
f	6.94	24.30
Fno.	4.13	7.47
2ω	63.85	18.67
D4	19.27	1.55
D9	6.07	19.79

【表9】

実施例3. 非球面係数

面番号	1	2	3	4
KA	-9.0765228	-0.4243576	-0.7195645	-1.1311593
RA3	1.6751719E-03	2.7576845E-03	1.3074247E-03	9.1757142E-04
RA4	3.5046597E-03	6.7084995E-03	8.2111426E-04	-1.4387451E-03
RA5	-1.0465624E-03	-1.8194315E-03	-3.7917438E-04	4.5080898E-04
RA6	8.1007473E-05	1.9920964E-04	1.0828097E-04	-3.6285862E-05
RA7	6.7967106E-06	1.5047878E-05	-1.1335382E-05	-2.4939971E-05
RA8	-7.3700986E-07	-1.1361709E-06	-1.1894796E-06	6.5316169E-07
RA9	-1.1150678E-07	-9.2214312E-07	-3.7788248E-07	5.7542990E-07
RA10	5.4867063E-09	-1.4355661E-08	9.6213603E-09	6.2719200E-09
RA11	1.6781061E-09	1.4122734E-08	7.5145761E-09	-5.1036855E-09
RA12	-1.2592812E-10	9.5695607E-10	1.1508413E-09	-2.7841075E-10

面番号	6	8	9
KA	-5.8805238	-7.9859330	-2.9257582
RA3	9.1549118E-06	1.4664018E-03	1.0643324E-03
RA4	3.6583635E-03	-3.1415830E-03	4.6234230E-03
RA5	-9.1971544E-05	1.7481737E-03	6.9527879E-04
RA6	-2.0994757E-04	1.2865474E-04	-1.4502109E-04
RA7	-3.6989503E-05	-4.4691761E-05	9.0027458E-06
RA8	1.5347171E-05	-2.5219667E-05	3.7875796E-06
RA9	1.0674956E-06	7.4455270E-07	-6.0586967E-06
RA10	-8.3829829E-07	2.0453545E-06	2.1917903E-06

【表10】

実施例4. 基本レンズデータ

Si (面番号)	Ri (曲率半径)	Di (面間隔)	Ndj (屈折率)	ν dj (アッペ数)
*1	71.2471	1.10	1.49023	57.5
*2	5.8000	3.20		
*3	15.1047	1.67	1.66000	22.0
*4	15.9401	D4		
5	∞(開口絞り)	0.40		
*6	5.6000	3.20	1.49023	57.5
7	-12.8581	0.56		
*8	-12.2241	1.20	1.66000	22.0
*9	-59.0565	D9		
10	∞	0.80	1.51680	64.2
11	∞	11.00		

*:非球面

【表11】

実施例4. ズームに関するデータ

諸元	広角端	望遠端
f	6.22	26.76
Fno.	4.14	8.54
2ω	69.23	16.99
D4	19.53	0.49
D9	1.94	19.94

【表12】

実施例4. 非球面係数

面番号	1	2	3	4
KA	-9.2764939	-0.1784927	-1.7532008	-1.1703810
RA3	1.2883721E-02	1.8575582E-02	6.0031314E-03	4.3203351E-03
RA4	-3.2432707E-03	-3.2388632E-03	-2.2767135E-03	-3.3928563E-03
RA5	2.3442750E-04	2.9630505E-04	3.8381176E-04	1.0945056E-03
RA6	1.2536509E-04	1.3789706E-04	6.2022881E-05	-6.5543370E-05
RA7	-2.7759772E-05	1.0231977E-05	-1.9796810E-05	-5.6697909E-05
RA8	-5.9434895E-07	-9.6055170E-07	-1.2529088E-06	1.2653663E-06
RA9	5.1950261E-07	-1.0782730E-06	-5.8482452E-07	1.5170301E-06
RA10	-2.2415213E-09	-2.2024896E-08	9.4912217E-09	9.4732907E-09
RA11	-7.4625258E-09	9.1584719E-09	1.3515454E-08	-1.4965023E-08
RA12	4.7718882E-10	5.9132654E-10	1.0093457E-09	-4.6817271E-10

面番号	6	8	9
KA	-4.3219499	-8.9390582	-2.5646714
RA3	7.2189004E-04	-1.0277856E-04	2.2568865E-04
RA4	2.1532936E-03	2.1122649E-03	2.7334912E-03
RA5	5.5180760E-04	6.4905008E-05	9.6574083E-04
RA6	-2.1984935E-04	1.8166041E-04	-2.0184233E-04
RA7	-5.0146460E-05	2.5184124E-06	-2.6945140E-06
RA8	1.3622207E-05	-1.8667915E-05	1.5440211E-05
RA9	-5.1554068E-07	7.3350961E-07	1.5666354E-05
RA10	3.5100939E-07	-1.8795070E-07	-7.0649618E-06

【表13】

実施例5. 基本レンズデータ

Si (面番号)	Ri (曲率半径)	Di (面間隔)	Ndj (屈折率)	ν dj (アッペ数)
*1	-22.4371	1.10	1.49023	57.5
*2	6.5700	2.29		
*3	6.8084	1.67	1.63355	23.6
*4	9.7661	D4		
5	∞(開口絞り)	0.40		
*6	5.6000	3.20	1.49023	57.5
7	-7.8503	0.32		
*8	-6.2454	1.20	1.63355	23.6
*9	-19.3121	D9		
10	∞	0.80	1.51680	64.2
11	∞	7.43		

*:非球面

【表14】

実施例5. ズームに関するデータ

諸元	広角端	望遠端
f	6.83	19.32
Fno.	4.06	6.25
2ω	64.39	23.46
D4	20.00	1.72
D9	5.65	14.80

【表15】

実施例5. 非球面係数

面番号	1	2	3	4
KA	-9.7780633	-0.4996645	-1.3403884	-0.9413759
RA3	-3.4287750E-03	-5.9826274E-03	-1.6143319E-03	-6.9413781E-05
RA4	4.0029165E-03	6.0064687E-03	5.0451395E-04	-1.4215029E-03
RA5	-8.5764331E-04	-1.5230887E-03	-3.4183912E-04	4.5928562E-04
RA6	8.2086269E-05	1.9098931E-04	1.1146784E-04	-3.7661431E-05
RA7	-3.4960467E-08	1.7027340E-05	-1.1830129E-05	-2.6559468E-05
RA8	-6.9980109E-07	-1.0766751E-06	-1.1912659E-06	6.8011956E-07
RA9	4.9719397E-09	-9.1139825E-07	-3.6922285E-07	6.3641757E-07
RA10	5.4826365E-09	-1.4419920E-08	9.9000919E-09	7.2490547E-09
RA11	5.4738384E-10	1.2871048E-08	7.6408420E-09	-4.5911110E-09
RA12	-9.3160067E-11	9.7757450E-10	1.1573077E-09	-2.6347093E-10

面番号	6	8	9
KA	-5.0839983	-10.0000000	-2.8192836
RA3	4.8461663E-05	1.6689299E-03	1.2263102E-03
RA4	3.6470332E-03	-2.6497715E-03	3.8200541E-03
RA5	-9.9229056E-05	1.6954148E-03	9.0671334E-04
RA6	-2.1064551E-04	1.2861164E-04	-1.7064198E-04
RA7	-3.7231760E-05	-3.8650275E-05	-3.5444649E-06
RA8	1.4618282E-05	-2.3045334E-05	6.4585099E-06
RA9	6.7879963E-07	8.5284758E-07	4.7698737E-06
RA10	-4.8376254E-07	1.5223326E-06	-1.3330190E-06