【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22年9月16日(2010.9.16)

【公開番号】特開2009-37092(P2009-37092A)
【公開日】平成21年2月19日(2009.2.19)
【年通号数】公開・登録公報2009-007
【出願番号】特願2007-202642(P2007-202642)
【国際特許分類】
Ｇ０２Ｂ　15/20　　(2006.01)
Ｇ０２Ｂ　13/18　　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｇ０２Ｂ　15/20
Ｇ０２Ｂ　13/18

【手続補正書】
【提出日】平成22年7月30日(2010.7.30)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００５】
特開2005-70696号公報、特開2005-70697号公報、特開2005-37727号公報では、比較的小型な光学系が示されているが、変倍比は３倍程度で不十分であり、また低価格化が十分達成されているとはいえない。特開2006-301154号公報では、変倍比４倍を超えるものが提案されているが、レンズ全長が長く小型化が不十分であること、構成枚数やガラス非球面レンズが多く低価格化という点で不十分である。一般的に、レンズ系を大きくせず、諸収差も良好に補正した光学系を得ようとすると、レンズ枚数が増え、非球面レンズを多用せざるを得ず、コストが増大してしまう。沈胴式ズームレンズカメラ用のズームレンズ系は負レンズ先行型が好ましいが、変倍比を４倍程度まで増やすと、レンズ全長が大きくなりやすく、諸収差の補正の難易度も高くなる。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３３】
次に具体的な数値実施例を示す。諸収差図及び表中、球面収差で表される色収差（軸上色収差）図及び倍率色収差図中のｄ線、ｇ線、C線はそれぞれの波長に対する収差、Ｓはサジタル、Ｍはメリディオナル、$F_{NO.}$はＦナンバー、fは全系の焦点距離、Ｗは半画角（°）、fB はバックフォーカス、ｒは曲率半径、ｄはレンズ厚またはレンズ間隔、N_d はｄ線の屈折率、νアッベ数を示す。$F_{NO.}$、f、Ｗ、及び変倍に伴って間隔が変化するレンズ間隔の値（ｄ値）は、短焦点距離端-中間焦点距離-長焦点距離端の順に示している。
また、回転対称非球面は次式で定義される。
$x=cy^2/[1+[1-(1+K)c^2y^2]^{1/2}]+A4y^4+A6y^6+A8y^8+A10y^{10}+A12y^{12}$・・・
（但し、cは曲率（１／ｒ）、ｙは光軸からの高さ、Ｋは円錐係数、Ａ４、Ａ６、Ａ８、・・・・・は各次数の非球面係数）
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００３６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３６】
（表１）
$F_{NO.}$=1：2.6 - 3.6 - 6.1
f = 5.00 - 9.16 - 20.50（変倍比=4.10）
W = 37.1 - 22.7 - 10.4

面No.	r	d	Nd	ν
1	-87.039	0.70	1.77250	49.6
2	10.439	0.38	-	-
3＊	10.371	0.80	1.54358	55.7
4＊	5.871	1.71	-	-
5	10.107	1.76	1.84666	23.8
6	23.099	17.97-8.91-1.80	-	-
7	5.438	3.26	1.69680	55.5
8	-6.854	0.73	1.67270	32.1
9	7.525	0.25	-	-
10＊	5.110	0.75	1.54358	55.7
11＊	6.061	2.57-9.33-21.68	-	-
12＊	22.364	2.00	1.54358	55.7
13＊	-19.483	4.09-2.60-1.03	-	-
14	∞	0.50	1.51633	64.1
15	∞	0.60	-	-
16	∞	0.50	1.51633	64.1
17	∞	-		

＊は非球面を表す。
非球面データ（表示していない非球面係数は0.00である。）；

	K	A4	A6	A8	A10
NO.3	-0.10	-0.35049×10^{-3}	0.20147×10^{-4}	-0.12798×10^{-6}	
NO.4	-0.10	-0.37305×10^{-3}	0.21658×10^{-4}	-0.17746×10^{-8}	-0.17233×10^{-8}
NO.10	0.14178	0.77122×10^{-3}	0.20110×10^{-4}	-0.53935×10^{-4}	
NO.11	-0.60850	0.78422×10^{-2}	-0.13693×10^{-3}	-0.35721×10^{-4}	
NO.12	-0.10	0.70570×10^{-3}	-0.65015×10^{-4}	0.50974×10^{-5}	-0.10361×10^{-6}
NO.13	-0.10	0.12841×10^{-2}	-0.11105×10^{-3}	0.74453×10^{-5}	-0.14500×10^{-6}

【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３７】
［数値実施例２］
図５ないし図８と表２は、本発明のズームレンズ系の数値実施例２を示している。図５は、短焦点距離端無限遠物体合焦時のレンズ構成図、図６、図７、図８はそれぞれ、短焦点距離端、中間焦点距離、長焦点距離端それぞれの無限遠物体合焦時の諸収差図、表２はその数値データである。基本的なレンズ構成は、第１レンズ群１０中の第１レンズ１１が物体側の面がほぼ平面の平凹レンズ（厳密には物体側の面が僅かに凸面の負メニスカスレンズ）であることを除き実施例１と同様である。絞りＳは第２レンズ群２０（第７面）の前方（物体側）０．６００の位置にある。
（表２）

$F_{NO.}$=1：2.6 - 3.7 - 6.1
f = 5.00 - 9.15 - 20.50（変倍比=4.10）
W = 36.4 - 22.7 - 10.3

面No.	r	d	Nd	ν
1	1083.377	0.70	1.77250	49.6
2	9.077	0.55	-	-
3＊	9.974	0.80	1.54358	55.7
4＊	6.082	1.89	-	-
5	10.879	1.92	1.84666	23.8
6	26.249	18.59-9.17-1.69	-	-
7	5.547	2.88	1.77250	49.6
8	-9.756	0.76	1.71736	29.5
9	5.807	0.55	-	-
10＊	4.672	0.72	1.50915	56.4
11＊	6.532	2.26-9.51-22.33		
12＊	16.071	2.00	1.54358	55.7
13＊	-29.867	4.39-2.80-1.00	-	-
14	∞	0.50	1.51633	64.1
15	∞	0.60	-	-
16	∞	0.50	1.51633	64.1
17	∞	-		

＊は非球面を表す。
非球面データ（表示していない非球面係数は0.00である。）；

	K	A4	A6	A8	A10
NO.3	-0.10	-0.34425×10^{-3}	0.21617×10^{-4}	-0.10929×10^{-6}	
NO.4	-0.10	-0.43858×10^{-3}	0.23008×10^{-4}	0.57809×10^{-8}	-0.17938×10^{-8}
NO.10	0.14178	0.10311×10^{-2}	-0.34523×10^{-4}	-0.53668×10^{-4}	
NO.11	-0.60850	0.74328×10^{-2}	-0.11044×10^{-3}	-0.42133×10^{-4}	
NO.12	-0.10	0.66938×10^{-3}	-0.66595×10^{-4}	0.46286×10^{-5}	-0.10344×10^{-6}
NO.13	-0.10	0.12248×10^{-2}	-0.12218×10^{-3}	0.79887×10^{-5}	-0.18272×10^{-6}

【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３８】
［数値実施例３］
図９ないし図１２と表３は、本発明のズームレンズ系の数値実施例３を示している。図９は、短焦点距離端無限遠物体合焦時のレンズ構成図、図１０、図１１、図１２はそれぞれ、短焦点距離端、中間焦点距離、長焦点距離端それぞれの無限遠物体合焦時の諸収差図、表３はその数値データである。基本的なレンズ構成は、実施例１と同様である。絞りＳは第２レンズ群２０（第７面）の前方（物体側）０．６００の位置にある。
（表３）
$F_{NO.}$=1：2.6 - 3.7 - 6.2
f = 5.00 - 9.15 - 21.00（変倍比=4.20）
W = 37.1 - 22.8 - 10.1

面No.	r	d	Nd	ν
1	-96.725	0.70	1.77250	49.6
2	11.502	0.07	-	-
3＊	9.436	0.80	1.54358	55.7

4＊	5.354	2.05	-	-
5	10.029	1.73	1.84666	23.8
6	21.534	18.67-9.75-1.81	-	-
7	5.511	3.03	1.77250	49.6
8	-8.043	0.70	1.69895	30.0
9	5.744	0.21	-	-
10＊	4.869	0.70	1.54358	55.7
11＊	6.149	2.70-9.88-22.43	-	-
12＊	17.904	2.00	1.54358	55.7
13＊	-20.934	4.02-2.30-1.20	-	-
14	∞	0.50	1.51633	64.1
15	∞	0.60	-	-
16	∞	0.50	1.51633	64.1
17	∞	-		

＊は非球面を表す。

非球面データ（表示していない非球面係数は0.00である。）；

	K	A4	A6	A8	A10
NO.3	-0.10	-0.39657×10^{-3}	0.20176×10^{-4}	-0.13454×10^{-6}	
NO.4	-0.10	-0.35820×10^{-3}	0.21867×10^{-4}	-0.35047×10^{-9}	-0.13459×10^{-8}
NO.10	0.14178	0.78351×10^{-3}	-0.13682×10^{-4}	-0.57548×10^{-4}	
NO.11	-0.60850	0.77284×10^{-2}	-0.12635×10^{-3}	-0.39092×10^{-4}	
NO.12	-0.10	0.71655×10^{-3}	-0.66107×10^{-4}	0.49265×10^{-5}	-0.93248×10^{-7}
NO.13	-0.10	0.11513×10^{-2}	-0.11029×10^{-3}	0.77102×10^{-5}	-0.15280×10^{-6}

［数値実施例４］

図１３ないし図１６と表４は、本発明のズームレンズ系の数値実施例４を示している。図１３は、短焦点距離端無限遠物体合焦時のレンズ構成図、図１４、図１５、図１６はそれぞれ、短焦点距離端、中間焦点距離、長焦点距離端それぞれの無限遠物体合焦時の諸収差図、表４はその数値データである。基本的なレンズ構成は、実施例１と同様である。絞りＳは第２レンズ群２０（第７面）の前方（物体側）０．６００の位置にある。

（表４）

$F_{NO.}$=1：2.6 - 3.6 - 5.8

f = 5.00 - 9.17 - 19.60（変倍比=3.92）

W = 41.8 - 23.2 - 11.1

面No.	r	d	Nd	ν
1	-89.047	0.70	1.77250	49.6
2	10.424	0.39	-	-
3＊	10.475	0.80	1.54358	55.7
4＊	5.915	1.70	-	-
5	10.152	1.75	1.84666	23.8
6	23.164	18.17-9.06-2.16	-	-
7	5.437	3.27	1.69680	55.5
8	-6.978	0.74	1.67270	32.1
9	7.486	0.25	-	-
10＊	5.114	0.75	1.54358	55.7
11＊	6.057	2.38-9.24-20.75	-	-
12＊	23.706	2.00	1.54358	55.7
13＊	-19.512	4.27-2.74-1.40	-	-
14	∞	0.50	1.51633	64.1
15	∞	0.60	-	-
16	∞	0.50	1.51633	64.1

17 ∞ -
＊は非球面を表す。
非球面データ（表示していない非球面係数は0.00である。）；

	K	A4	A6	A8	A10
NO.3	-0.10	-0.34968×10^{-3}	0.20151×10^{-4}	-0.12793×10^{-6}	
NO.4	-0.10	-0.37431×10^{-3}	0.21648×10^{-4}	-0.19440×10^{-8}	-0.17254×10^{-8}
NO.10	0.14178	0.76929×10^{-3}	0.21448×10^{-4}	-0.54008×10^{-4}	
NO.11	-0.60850	0.78461×10^{-2}	-0.13837×10^{-3}	-0.35681×10^{-4}	
NO.12	-0.10	0.71065×10^{-3}	-0.64522×10^{-4}	0.51118×10^{-5}	-0.10417×10^{-6}
NO.13	-0.10	0.12808×10^{-2}	-0.11129×10^{-3}	0.74253×10^{-5}	-0.14172×10^{-6}

【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３９】
［数値実施例５］
図１７ないし図２０と表５は、本発明のズームレンズ系の数値実施例５を示している。図１７は、短焦点距離端無限遠物体合焦時のレンズ構成図、図１８、図１９、図２０はそれぞれ、短焦点距離端、中間焦点距離、長焦点距離端それぞれの無限遠物体合焦時の諸収差図、表５はその数値データである。基本的なレンズ構成は、実施例１と同様であるが、第２レンズ群２０中の第３レンズ２３は、近軸で弱い負の屈折力を有する。絞りＳは第２レンズ群２０（第７面）の前方（物体側）０．６００の位置にある。
（表５）
$F_{NO.}$=1：2.6 - 3.6 - 6.0
f = 5.00 - 9.14 - 19.60（変倍比=3.92）
W = 40.8 - 22.5 - 10.8

面No.	r	d	Nd	ν
1	-98.267	0.70	1.77250	49.6
2	9.031	0.75	-	-
3＊	10.826	0.80	1.54358	55.7
4＊	7.142	1.69	-	-
5	10.625	1.67	1.84666	23.8
6	22.900	17.74-8.41-2.16	-	-
7	5.654	1.76	1.83481	42.7
8	-20.401	0.75	1.94595	18.0
9	156.652	0.93	-	-
10＊	7.701	0.78	1.60641	27.2
11＊	3.420	3.49-9.03-20.59	-	-
12＊	37.183	2.00	1.54358	55.7
13＊	-10.959	3.22-2.59-1.40	-	-
14	∞	0.50	1.51633	64.1
15	∞	0.60	-	-
16	∞	0.50	1.51633	64.1
17	∞	-		

＊は非球面を表す。
非球面データ（表示していない非球面係数は0.00である。）；

	K	A4	A6	A8	A10
NO.3	-0.10	-0.32359×10^{-3}	0.20619×10^{-4}	-0.11634×10^{-6}	
NO.4	-0.10	-0.41240×10^{-3}	0.20978×10^{-4}	-0.13815×10^{-7}	-0.18478×10^{-8}

NO.10 0.00 -0.56728×10^{-2} 0.11017×10^{-3} 0.50295×10^{-6}
NO.11 0.00 -0.56929×10^{-2} 0.14784×10^{-3} -0.19837×10^{-5}
NO.12 -0.10 0.80563×10^{-3} -0.64814×10^{-4} 0.48467×10^{-5} -0.11101×10^{-6}
NO.13 -0.10 0.14128×10^{-2} -0.10305×10^{-3} 0.69262×10^{-5} -0.15829×10^{-6}

【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４０】
［数値実施例６］
図２１ないし図２４と表６は、本発明のズームレンズ系の数値実施例６を示している。図２１は、短焦点距離端無限遠物体合焦時のレンズ構成図、図２２、図２３、図２４はそれぞれ、短焦点距離端、中間焦点距離、長焦点距離端それぞれの無限遠物体合焦時の諸収差図、表６はその数値データである。基本的なレンズ構成は、実施例５と同様である。絞りＳは第２レンズ群２０（第７面）の前方（物体側）０．６００の位置にある。
（表６）
$F_{NO.}$=1：2.6 - 3.6 - 6.1
f = 5.00 - 9.11 - 20.50（変倍比=4.10）
W = 40.9 - 22.2 - 10.2

面No.	r	d	Nd	ν
1	-41.339	0.70	1.77250	49.6
2	10.887	0.20	-	-
3＊	7.612	0.80	1.54358	55.7
4＊	5.387	2.16	-	-
5	11.218	1.67	1.84666	23.8
6	25.236	17.65-8.42-1.73	-	-
7	5.519	1.82	1.77250	49.6
8	-15.070	0.95	1.75520	27.5
9	114.131	0.74	-	-
10＊	7.399	0.81	1.63700	23.0
11＊	3.502	3.98-9.46-21.59		
12＊	40.140	2.00	1.54358	55.7
13＊	-9.752	2.87-2.20-1.15	-	-
14	∞	0.50	1.51633	64.1
15	∞	0.60	-	-
16	∞	0.50	1.51633	64.1
17	∞	-		

＊は非球面を表す。
非球面データ（表示していない非球面係数は0.00である。）；

	K	A4	A6	A8	A10
NO.3	-0.10	-0.28038×10^{-3}	0.20782×10^{-4}	-0.11682×10^{-6}	
NO.4	-0.10	-0.38683×10^{-3}	0.21837×10^{-4}	0.12938×10^{-7}	-0.16560×10^{-8}
NO.10	0.00	-0.56599×10^{-2}	0.96928×10^{-4}	-0.35870×10^{-5}	
NO.11	0.00	-0.57307×10^{-2}	0.13246×10^{-3}	-0.41804×10^{-5}	
NO.12	-0.10	0.79253×10^{-3}	-0.63040×10^{-4}	0.49521×10^{-5}	-0.10490×10^{-6}
NO.13	-0.10	0.15896×10^{-2}	-0.98458×10^{-4}	0.69112×10^{-5}	-0.15147×10^{-6}