

【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 2 月 21 日 (2008.2.21)

【公開番号】特開 2007-225959 (P2007-225959A)
 【公開日】平成 19 年 9 月 6 日 (2007.9.6)
 【年通号数】公開・登録公報 2007-034
 【出願番号】特願 2006-47922 (P2006-47922)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 13/04 (2006.01)

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 13/04 C

G 0 2 B 13/18

【手続補正書】
 【提出日】平成 20 年 1 月 4 日 (2008.1.4)
 【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】

物体側から順に、負の前群と正の後群からなる広角レンズ系において、
 前群は、物体側から順に、負の第 1 a レンズ群と正の第 1 b レンズ群からなり、
後群は、物体側から順に、正レンズと負レンズの貼合せレンズ、像側に凸面を向けた正
 レンズ、及び正レンズからなり、

次の条件式 (1) 及び (2) を満足することを特徴とする広角レンズ系。

(1) $-0.8 < f_{1a} / f_{1b} < -0.1$

(2) $0.6 < f / f_R < 1.1$

但し、

f_{1a} ; 第 1 a レンズ群の焦点距離、

f_{1b} ; 第 1 b レンズ群の焦点距離、

f ; 全系の焦点距離、

f_R ; 後群の焦点距離。

【請求項 2】

請求項 1 記載の広角レンズ系において、次の条件式 (3) を満足する広角レンズ系。

(3) $-0.7 < f_R / f_F < -0.1$

但し、

f_F ; 前群の焦点距離。

【請求項 3】

請求項 1 記載の広角レンズ系において、次の条件式 (4) を満足する広角レンズ系。

(4) $d_{1-7} > 7.0$

但し、

d_{1-7} ; 後群中の像側に凸面を向けた正レンズのアップベ数。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項記載の広角レンズ系において、第 1 a レンズ群は、正負レンズを各 1 枚含むレンズ群からなり、第 1 b レンズ群は、正負レンズを各 1 枚含むレンズ群からなっている広角レンズ系。

【請求項 5】

請求項 4 記載の広角レンズ系において、第 1 a レンズ群は、物体側から順に正レンズと負レンズを有し、第 1 b レンズ群は、物体側から順に負レンズと正レンズを有している広角レンズ系。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項記載の広角レンズ系において、第 1 a レンズ群は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正の第 1 レンズと負の第 2 レンズからなり、第 1 b レンズ群は、物体側に凸面を向けた負の第 3 レンズと正の第 4 レンズからなっている広角レンズ系。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項記載の広角レンズ系において、次の条件式 (5) を満足する広角レンズ系。

$$(5) \quad 0.1 < d/f < 0.35$$

但し、

d ; 前群と後群の軸上空気間隔。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項記載の広角レンズ系において、前群と後群の間に絞りが配置されている広角レンズ系。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

本発明は、その第一の態様によると、物体側から順に、負の前群と、正の後群からなるレトロフォーカス型の広角レンズ系において、前群は、物体側から順に、負の第 1 a レンズ群と、正の第 1 b レンズ群からなり、後群は、物体側から順に、正レンズと負レンズの貼合せレンズ、像側に凸面を向けた正レンズ、及び正レンズからなり、次の条件式 (1) 及び (2) を満足することを特徴としている。

$$(1) \quad -0.8 < f_{1a}/f_{1b} < -0.1$$

$$(2) \quad 0.6 < f/f_R < 1.1$$

但し、

f_{1a} ; 第 1 a レンズ群の焦点距離、

f_{1b} ; 第 1 b レンズ群の焦点距離、

f ; 全系の焦点距離、

f_R ; 後群の焦点距離、

である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

後群中の像側に凸面を向けた正レンズは、次の条件式 (4) を満足することが好ましい。

$$(4) \quad d_{1-7} > 7.0$$

但し、

d₁₋₇ ; 後群中の像側に凸面を向けた正レンズのアップ数、

である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0007
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0007】

第1aレンズ群と第1bレンズ群はそれぞれ、正負レンズを各1枚含むレンズ群から構成するのがよい。正負レンズの順は、第1aレンズ群は、物体側から順に正レンズと負レンズとし、第1bレンズ群は、物体側から順に負レンズと正レンズとするのが好ましい。

【手続補正5】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0008
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0008】

さらに具体的には例えば、第1aレンズ群は、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正の第1レンズと負の第2レンズから構成し、第1bレンズ群は、物体側に凸面を向けた負の第3レンズと正の第4レンズから構成することができる。

【手続補正6】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0009
 【補正方法】削除
 【補正の内容】
 【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0015
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0015】

正のパワーの後群に関しては、軸外収差に与える影響を小さく保ったまま全系で発生する球面収差を補正するために、負の球面収差を発生させる少なくとも1枚の負レンズを含ませている。そして、球面収差やコマ収差の発生を抑えるために、少なくとも3枚の正レンズを含ませている。また、負レンズの両側に正レンズを位置させ、絞に近い正レンズと負レンズを貼り合わせることにより、高次の球面収差を良好に補正している。

【手続補正8】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0017
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0017】

条件式(2)は、正の後群のパワーに関する条件式である。条件式(2)の上限を超えて後群の正のパワーが強くなると、球面収差の補正が困難になる。条件式(2)の下限を超えて後群の正のパワーが弱くなると、非点収差が悪化し、補正が困難になる。この条件式(2)の下限を0.7とする($(2') 0.7 < f/f_R < 1.1$)と、より良好な収差補正が可能となる。

【手続補正9】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0019
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0019】

条件式(4)は、正の第7レンズの硝材のアッベ数に関する条件式である。条件式(4)の下限を超えるアッベ数を持つ硝材を使用すると、軸上色収差と倍率色収差の補正が困難となる。