

【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1月7日(2010.1.7)

【公開番号】特開2008-145584(P2008-145584A)
 【公開日】平成20年6月26日(2008.6.26)
 【年通号数】公開・登録公報2008-025
 【出願番号】特願2006-330661(P2006-330661)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 13/00 (2006.01)

G 0 3 B 5/00 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 13/00

G 0 3 B 5/00 J

【手続補正書】
 【提出日】平成21年11月17日(2009.11.17)
 【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】

物体側から像側へ順に、正の屈折力の第 1 レンズ群、負の屈折力の第 2 レンズ群、正の屈折力の第 3 レンズ群より構成され、前記第 2 レンズ群を光軸上移動させてフォーカスを行う光学系において、全系の焦点距離を F、前記第 1 レンズ群の焦点距離を F 1、前記第 2 レンズ群の焦点距離を F 2、前記第 3 レンズ群の焦点距離を F 3 とするとき、

$$0.600 < F1 / F < 0.800$$

$$0.300 < |F2| / F < 0.450$$

$$0.400 < F3 / F < 0.600$$

$$1.600 < F1 / |F2| < 2.200$$

なる条件を満足することを特徴とする光学系。

【請求項 2】

前記第 1 レンズ群は、物体側から像側へ順に、3 枚の正レンズと、1 枚の負レンズを有することを特徴とする請求項 1 に記載の光学系。

【請求項 3】

前記第 3 レンズ群の少なくとも一部のレンズ成分を光軸に対し垂直方向の成分を持つ方向に移動させて該光軸に対し垂直方向に像を移動させることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光学系。

【請求項 4】

前記第 3 レンズ群は、物体側から像側へ順に、正の屈折力の第 3 1 レンズ成分、負の屈折力の第 3 2 レンズ成分、正の屈折力の第 3 3 レンズ成分より構成され、前記第 3 2 レンズ成分を光軸に対し垂直方向の成分を持つ方向に移動させて該光軸に対し垂直方向に像を移動させており、前記第 3 1 レンズ成分の焦点距離を F 3 1、前記第 3 2 レンズ成分の焦点距離を F 3 2、前記第 3 3 レンズ成分の焦点距離を F 3 3 とするとき、

$$0.200 < F31 / F < 0.700$$

$$0.100 < |F32| / F < 0.350$$

$$0.150 < F33 / F < 0.500$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光学系。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の光学系と、該光学系によって形成される像を受光する固体撮像素子を有することを特徴とする撮像装置。

【手続補正 2】

【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】

本発明の光学系は、物体側から像側へ順に、正の屈折力の第 1 レンズ群、負の屈折力の第 2 レンズ群、正の屈折力の第 3 レンズ群より構成され、前記第 2 レンズ群を光軸上移動させてフォーカスを行う光学系において、全系の焦点距離を F、前記第 1 レンズ群の焦点距離を F1、前記第 2 レンズ群の焦点距離を F2、前記第 3 レンズ群の焦点距離を F3 とするとき、

$$\begin{aligned} 0.600 < F1/F &< 0.800 \\ 0.300 < |F2|/F &< 0.450 \\ 0.400 < F3/F &< 0.600 \\ 1.600 < F1/|F2| &< 2.200 \end{aligned}$$

なる条件を満足することを特徴としている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

$$\begin{aligned} 0.620 < F1/F &< 0.750 \cdots (1a) \\ 0.350 < |F2|/F &< 0.450 \cdots (2a) \\ 0.420 < F3/F &< 0.600 \cdots (3a) \\ 1.600 < F1/|F2| &< 2.000 \cdots (4a) \end{aligned}$$

また、本実施例において、さらに望ましくは、以下の条件式 (5) ~ (7) のうち 1 以上を満足するのが良い。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 5】

【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】

【0053】

第 3 レンズ群 L3 中の第 3 2 レンズ成分を光軸に対し垂直方向の成分を持つように移動させて防振を行うときは、次の条件を満足するのが良い。すなわち、第 3 1 レンズ成分 L3 1 の焦点距離を F3 1、第 3 2 レンズ成分 L3 2 の焦点距離を F3 2、第 3 3 レンズ成分 L3 3 の焦点距離を F3 3 とする。このとき、

$$\begin{aligned} 0.200 < F3 1/F &< 0.700 \cdots (5) \\ 0.100 < |F3 2|/F &< 0.350 \cdots (6) \\ 0.150 < F3 3/F &< 0.500 \cdots (7) \end{aligned}$$

なる条件を満足することである。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

条件式(5)～(7)は、各レンズ成分の最適な屈折力を規定するものである。これにより、第32レンズ成分L32を光軸と垂直方向の成分を持つ方向に移動させて像を変移させる際、第32レンズ成分の少ない偏心移動により結像面上の大きな像位置の変移を得つつ、良好な像性能を確保することができる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

各々の条件式(5)～(7)の数値範囲のうち1つ以上の数値範囲を外れるとそのバランスを保つことが困難となってくる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

本実施例において、更に望ましくは上記条件式(5)～(7)の数値を以下の数値範囲とするのが良い。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0057】

$$0.250 < F_{31} / F < 0.650 \cdots (5a)$$

$$0.150 < |F_{32}| / F < 0.350 \cdots (6a)$$

$$0.200 < F_{33} / F < 0.450 \cdots (7a)$$

以上のように各実施例によれば35mmライカ版用に換算して焦点距離135mmから200mm程度、Fナンバー2.0程度の良好なる光学性能を有し、重量の軽い光学系及びそれを有する撮像装置が得られる。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

次に本発明の実施例1～4に対応する数値実施例1～4を示す。数値実施例1～4においてfは全系の焦点距離、FnoはFナンバー、Rはレンズ面の曲率半径、Dはレンズ厚及び空気間隔、Ndとndは各々レンズのガラスの屈折率とアッペ数のd線($\lambda = 587.6\text{nm}$)に対する値である。また各収差図において、fは全系の焦点距離、FnoはFナンバー、 ω は半画角を示す。また表-1に前述の条件式と数値実施例における諸数値との関係を示す。

【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 6 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 3】

【表 5】

表-1

条件式	数値実施例 1	数値実施例 2	数値実施例 3	数値実施例 4
(1) $F1/F$	0.688	0.736	0.657	0.651
(2) $ F2 /F$	0.419	0.397	0.373	0.406
(3) $F3/F$	0.558	0.463	0.535	0.568
(4) $F1/ F2 $	1.640	1.855	1.759	1.606
(5) $F31/F$	0.494	0.489	0.394	0.522
(6) $ F32 /F$	0.262	0.243	0.265	0.275
(7) $F33/F$	0.308	0.269	0.355	0.322