

【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 27 年 8 月 20 日 (2015.8.20)

【公開番号】特開 2014-10283 (P2014-10283A)

【公開日】平成 26 年 1 月 20 日 (2014.1.20)

【年通号数】公開・登録公報 2014-003

【出願番号】特願 2012-146651 (P2012-146651)

【国際特許分類】

G 0 2 B 13/02 (2006.01)

G 0 3 B 5/00 (2006.01)

H 0 4 N 5/225 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 13/02

G 0 3 B 5/00 J

H 0 4 N 5/225 D

【手続補正書】

【提出日】平成 27 年 6 月 25 日 (2015.6.25)

【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、開口絞り、正の屈折力の第 3 レンズ群より構成され、フォーカシングに際して隣り合うレンズ群の間隔を変化させるように前記第 2 レンズ群が光軸方向に移動し、像ぶれ補正に際して前記第 3 レンズ群の一部のレンズ群が光軸に対して垂直方向の成分を持つ方向に移動する光学系であって、無限遠物体に合焦したときの前記第 1 レンズ群と第 2 レンズ群の合成焦点距離を f_{12} 、前記第 1 レンズ群の焦点距離を f_1 、全系の焦点距離を f 、全系の F ナンバーを F_{no} とするとき、

$$5 < f_{12} / f < 10$$

$$2 < f_1 / (f \times F_{no}) < 0.7$$

なる条件式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、最も像側に負レンズを有し、該負レンズの最も像側のレンズ面は像側に凹形状であり、該像側のレンズ面の曲率半径を R とするとき、

$$0.5 < R / f_1 < 3.0$$

なる条件式を満足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 2 レンズ群は正レンズと負レンズより構成されてい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、第 3 a レンズ群と、第 3 b レンズ群からなり、前記第 3 a レンズ群と前記第 3 b レンズ群は、いずれも 1 以上の正レンズと 1 以上の負レンズを有しており、像ぶれ補正に際して前記第 3 a レンズ群または前記第 3 b レンズ群が光軸に対して垂直方向の成分を持つ方向に移動することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の光学系。

【請求項 5】

無限遠物体に合焦時の前記第 2 レンズ群の結像倍率を β_2 、無限遠物体に合焦時の前記第 3 レンズ群の結像倍率を β_3 とするとき、

$$1.1 < |(1 - \beta_2^2) \beta_3^2| < 3.0$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の光学系。

【請求項 6】

像ぶれ補正に際して前記第 3 b レンズ群は光軸に対し垂直方向の成分を持つ方向に移動し、無限遠物体に合焦時の前記第 3 b レンズ群の結像倍率を β_{3b} とするとき、

$$0.4 < (1 - \beta_{3b}) < 1.0$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 4 に記載の光学系。

【請求項 7】

前記光学系の最大撮影倍率を m_{ax} とするとき、

$$|m_{ax}| > 0.14$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の光学系。

【請求項 8】

フォーカシングに際して前記開口絞りは前記第 2 レンズ群とともに光軸方向に移動することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の光学系。

【請求項 9】

前記第 1 レンズ群は、物体側から像側へ順に、正レンズ、正レンズ、負レンズより構成され、前記第 2 レンズ群は、物体側から像側へ順に、正レンズ、負レンズより構成され、前記第 3 レンズ群は、物体側から像側へ順に、第 3 a レンズ群と、像ぶれ補正に際して光軸に対して垂直方向の成分を持つ方向に移動する第 3 b レンズ群より構成され、前記第 3 a レンズ群は、負レンズ、正レンズ、負レンズより構成され、前記第 3 b レンズ群は正レンズと負レンズより構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項の光学系。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項の光学系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】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

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、開口絞り、正の屈折力の第 3 レンズ群より構成され、フォーカシングに際して隣り合うレンズ群の間隔を変化させるように前記第 2 レンズ群が光軸方向に移動し、像ぶれ補正に際して前記第 3 レンズ群の一部のレンズ群が光軸に対して垂直方向の成分を持つ方向に移動する光学系であって、無限遠物体に合焦したときの前記第 1 レンズ群と第 2 レンズ群の合成焦点距離を f_{12} 、前記第 1 レンズ群の焦点距離を f_1 、全系の焦点距離を f 、全系の F ナンバーを Fno とするとき、

$$5 < f_{12} / f < 10$$

$$2 < f_1 / (f \times Fno) < 0.7$$

なる条件式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】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

以下に、本発明の光学系及びそれを有する撮像装置について説明する。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、開口絞り、正の屈折力の第3レンズ群より構成されている。そしてフォーカシングに際して隣り合うレンズ群の間隔を変化させるように第2レンズ群が光軸方向に移動する。そして像ぶれ補正に際して第3レンズ群の一部のレンズ群が光軸に対し垂直方向の成分を持つ方向に移動する。

【手続補正4】

【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】

各実施例の光学系は焦点距離がやや長い中望遠型の撮像光学系より成っている。ここで中望遠型の撮像光学系とは撮影画角が $18.8^{\circ} \sim 28.4^{\circ}$ 程度の光学系をいう。レンズ断面図において左側が物体側（前方、拡大側）、右側が像側（後方、縮小側）である。OLは光学系であり、物体側から像側へ順に正の屈折力の第1レンズ群L1、負の屈折力の第2レンズ群L2、開口絞りSP、正の屈折力の第3レンズ群L3より成っている。第3レンズ群L3は第3aレンズ群L3aと像ぶれ補正用の第3bレンズ群L3bより構成されている。即ち第3bレンズ群L3bは防振レンズ群である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

IPは像面であり、ビデオカメラやデジタルスチルカメラの撮像光学系として用いる際には像面はCCDセンサやCMOSセンサ等の固体撮像素子（光電変換素子）の撮像面に相当する。また銀塩フィルムカメラ用として用いる際には、像面はフィルム面に相当する。球面収差図において、実線はd線、一点鎖線はg線を表している。非点収差図において、点線はd線のメリディオナル像面、実線はd線のサジタル像面を表す。また歪曲収差はd線によって表している。またFnoはFナンバー、 ω は半画角（度）である。また、各横収差図における実線はd線のメリディオナル光線を表している。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

本発明の光学系は正の屈折力の第1レンズ群L1、負の屈折力の第2レンズ群L2、開口絞りSP、正の屈折力の第3レンズ群L3から構成されている。第2レンズ群L2を光軸上像側へ移動させて無限遠物体から至近距離物体へのフォーカシングを行っている。また矢印で示す如く第3レンズ群L3の一部の第3bレンズ群L3bを光軸に対して垂直方向の成分を持つ方向に移動させて結像位置を光軸に対して垂直方向に移動させている。即ち防振（像ぶれ補正）を行っている。

【手続補正7】

【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】

各実施例において更に好ましくは次の諸条件のうち1以上を満足するのが良い。第1レンズ群L1は、最も像側に負レンズを有し、該負レンズの最も像側のレンズ面は像側に凹形状であり、該像側のレンズ面の曲率半径をRとする。無限遠物体に合焦時の第2レンズ群L2の結像倍率を β_2 、第3レンズ群L3の結像倍率を β_3 とする。像ぶれ補正に際して第3bレンズ群L3bは光軸に対し垂直方向の成分を持つ方向に移動する。そして無限遠物体に合焦時の第3bレンズ群L3bの結像倍率を β_{3b} とする。光学系の最大撮影倍率を m_{ax} とする。このとき以下の条件式のうち1以上を満足するのが良い。

【手続補正8】

【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】

また、第3aレンズ群L3aと、第3bレンズ群L3bは、どちらか一方を光軸に対して垂直方向の成分を持つ方向に移動させて像ぶれを補正する防振レンズ群としても良い。このとき第3aレンズ群L3aと第3bレンズ群L3bは少なくとも1つの正レンズと1つの負レンズを有するレンズ構成とすると良い。具体的にはレンズ断面図に示すように第3aレンズ群L3aは物体側から像側へ順に、負レンズ、正レンズ、負レンズより構成するのが良い。また第3bレンズ群L3bは物体側から像側へ順に正レンズ、負レンズより構成するのが良い。これによれば、像ぶれを補正した時の諸収差の変動を抑えることが容易となる。また、開口絞りSPは第2レンズ群L2とともにフォーカシングに伴って光軸上を移動させても良い。また他のレンズ群とは異なった軌跡で移動させても良い。

【手続補正9】

【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】

[実施例1]

図1の実施例1の光学系は焦点距離85.6mm、Fナンバー1.86の撮像光学系である。無限遠物体から至近距離物体へのフォーカシングに際して第2レンズ群L2は像側に移動している。第3レンズ群L3の一部である第3bレンズ群L3bは光軸に対し垂直方向の成分を持つ方向に移動して像ぶれ補正を行っている。即ち第3bレンズ群L3bは防振レンズ群である。第3bレンズ群L3bの直径は32mm程度である。