

【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 1 月 22 日 (2015.1.22)

【公開番号】特開 2013-120326 (P2013-120326A)

【公開日】平成 25 年 6 月 17 日 (2013.6.17)

【年通号数】公開・登録公報 2013-031

【出願番号】特願 2011-268811 (P2011-268811)

【国際特許分類】

G 0 2 B 15/16 (2006.01)

G 0 2 B 15/20 (2006.01)

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 15/16

G 0 2 B 15/20

G 0 2 B 13/18

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 12 月 2 日 (2014.12.2)

【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】

物体側より像側へ順に、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、正の屈折力の第 4 レンズ群より構成され、ズームングに際し、前記第 1 レンズ群は不動で、少なくとも前記第 2 レンズ群と前記第 4 レンズ群が移動し、ズームングに際して隣り合うレンズ群の間隔が変化するズームレンズにおいて、

前記第 3 レンズ群は、物体側の面が凸でメニスカス形状の負レンズと正レンズを接合した接合レンズからなり、前記第 4 レンズ群は、物体側の面が凸でメニスカス形状の負レンズと正レンズを接合した接合レンズからなり、前記第 3 レンズ群と前記第 4 レンズ群の焦点距離を各々 f_3 、 f_4 とするとき、

$$0.68 < f_3 / f_4 < 1.20$$

なる条件式を満足することを特徴とするズームレンズ。

【請求項 2】

前記第 3 レンズ群に含まれる負レンズの物体側のレンズ面の曲率半径を R_{3n1} とするとき、

$$1.3 < f_3 / R_{3n1} < 1.8$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 に記載のズームレンズ。

【請求項 3】

前記第 3 レンズ群に含まれる負レンズの物体側のレンズ面の曲率半径を R_{3n1} 、前記第 3 レンズ群に含まれる負レンズの像側のレンズ面の曲率半径を R_{3n2} とするとき、

$$1.1 < R_{3n1} / R_{3n2} < 1.5$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のズームレンズ。

【請求項 4】

前記第 3 レンズ群に含まれる負レンズの材料の屈折率とアッペ数を各々 N_{3n} 、 $3n$ とするとき、

$$1.86 < N_{3n}$$

$$3n < 2.9$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 5】

前記第 4 レンズ群に含まれる負レンズの材料の屈折率を N_{4n} とするとき、

$$1.86 < N_{4n}$$

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 項に記載のズームレンズ。

【請求項 6】

前記第 1 レンズ群の最も像側のレンズ面から前記第 3 レンズ群の最も物体側のレンズ面までの広角端における光軸上の距離を D_{13w} 、前記第 2 レンズ群の焦点距離を f_2 とするとき、

$$-8.6 < D_{13w} / f_2 < -6.0$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 7】

像ぶれ補正に際して、前記第 3 レンズ群は、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 6 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 8】

広角端から望遠端へのズーミングに際して前記第 2 レンズ群は像側へ移動し、前記第 4 レンズ群は物体側に凸状の軌跡を描いて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 項に記載のズームレンズ。

【請求項 9】

前記第 2 レンズ群と前記第 3 レンズ群の間に開口絞りを有し、広角端から望遠端へのズーミングに際して、前記第 2 レンズ群は像側へ移動し、前記開口絞りと前記第 3 レンズ群と前記第 4 レンズ群は物体側に凸状の軌跡を描いて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 項に記載のズームレンズ。

【請求項 10】

前記第 2 レンズ群は、物体側より像側へ順に、負レンズ、負レンズ、正レンズより成ることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のズームレンズと、該ズームレンズによって形成される像を受光する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】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明のズームレンズは、物体側より像側へ順に、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、正の屈折力の第 4 レンズ群より構成され、ズーミングに際し、前記第 1 レンズ群は不動で、少なくとも前記第 2 レンズ群と前記第 4 レンズ群が移動し、ズーミングに際して隣り合うレンズ群の間隔が変化するズームレンズにおいて、

前記第 3 レンズ群は、物体側の面が凸でメニスカス形状の負レンズと正レンズを接合した接合レンズからなり、前記第 4 レンズ群は、物体側の面が凸でメニスカス形状の負レンズと正レンズを接合した接合レンズからなり、前記第 3 レンズ群と前記第 4 レンズ群の焦点距離を各々 f_3 、 f_4 とするとき、

$$0.68 < f_3 / f_4 < 1.20$$

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、図面を用いて本発明のズームレンズ及びそれを有する撮像装置の実施例について説明する。本発明のズームレンズは、物体側より像側へ順に、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、正の屈折力の第4レンズ群を有する。そしてズームングに際して第1レンズ群は不動であり、少なくとも第2、第4レンズ群が光軸上を移動し、ズームングに際して隣り合うレンズ群の間隔が変化する。本発明のズームレンズは、第1レンズ群の物体側又は第4レンズ群の像側の少なくとも一方に屈折力のあるレンズ群が配置されていても良い。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

$$0.71 < f_3 / f_4 < 1.16 \cdots (1a)$$

各実施例において、更に好ましくは次の条件式のうち1以上を満足するのが良い。第3レンズ群L3に含まれる負レンズの物体側と像側のレンズ面の曲率半径を各々 R_{3n1} 、 R_{3n2} とする。第3レンズ群L3に含まれる負レンズの材料の屈折率とアッペ数を各々 N_{3n} 、 $3n$ 、第4レンズ群L4に含まれる負レンズの材料の屈折率を N_{4n} とする。広角端において第1レンズ群L1の最も像側のレンズ面から第3レンズ群L3の最も物体側のレンズ面までの距離を D_{13w} 、第2レンズ群L2の焦点距離を f_2 とする。このとき以上の条件式のうち1以上を満足するのが良い。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

条件式(2)は第3レンズ群L3の焦点距離と第3レンズ群L3中の(第3レンズ群L3に含まれる)負レンズの物体側のレンズ面の曲率半径の比を規定した式である。第3レンズ群L3は一組の接合レンズのみで構成される為、所望する第3レンズ群L3の焦点距離に対して、球面収差係数とコマ収差係数が小さくなる曲率半径は限定的である。従って、条件式(2)は上限値を超えた場合も下限値を超えた場合も、広角端において球面収差とコマ収差の補正が困難となる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

以下に、実施例1～4に各々対応する数値実施例1～4を示す。各数値実施例において、 i は物体側からの面の順番を示し、 r_i は第 i 番目(第 i 面)の曲率半径、 d_i は第 $i+1$ 面との間の間隔、 nd_i 、 d_i はそれぞれ d 線を基準とした第 i 番目の光学部材の材料の屈折率、アッペ数を示す。また、数値実施例1～4では最も像側の2つの面は光学ブロックに相当する平面である。非球面形状は光軸からの高さ H の位置での光軸方向の変

位を面頂点を基準にして X とする。光の進行方向を正とし R を近軸曲率半径、 k を円錐定数、 A_4 を非球面係数とする。このとき