

【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10月8日 (2015.10.8)

【公開番号】特開2014-48311(P2014-48311A)

【公開日】平成26年3月17日 (2014.3.17)

【年通号数】公開・登録公報2014-014

【出願番号】特願2012-188586(P2012-188586)

【国際特許分類】

G 0 2 B 15/20 (2006.01)

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

G 0 3 B 5/00 (2006.01)

G 0 3 B 17/17 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 15/20

G 0 2 B 13/18

G 0 3 B 5/00 J

G 0 3 B 17/17

【手続補正書】

【提出日】平成27年8月19日 (2015.8.19)

【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、光路折り曲げ用の反射ユニット、2 以上のレンズ群を含む後群を有し、ズームングに際して、前記第 1 レンズ群と前記第 2 レンズ群が移動し、前記反射ユニットが不動であり、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、

広角端から望遠端へのズームングにおける前記第 1 レンズ群の移動量（物体側から像面側への移動を正とする）を X_1 、前記反射ユニットの反射面から像面までの光軸上の距離を D_R 、広角端における前記第 2 レンズ群の最も像側のレンズ面から前記反射ユニットの反射面までの光軸上の距離を d_{2w} 、前記第 2 レンズ群の焦点距離を f_2 とするとき、

$$0.42 < (d_{2w} - X_1) / D_R < 1.00$$

$$0.50 < |X_1| / d_{2w} < 5.00$$

$$0.36 < |f_2| / d_{2w} < 3.00$$

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】

望遠端において無限遠物体にフォーカスしているときの前記後群の合成横倍率を L_{Rt} 、広角端において無限遠物体にフォーカスしているときの前記後群の合成横倍率を L_{Rw} 、望遠端における全系の焦点距離を f_t 、広角端における全系の焦点距離を f_w とし、

$$Z_{LR} = L_{Rt} / L_{Rw}$$

$$Z = f_t / f_w$$

とおくとき、

$$0.10 < Z_{LR} / Z < 0.35$$

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 2 レンズ群を構成する正レンズの材料のアッベ数のうち最も小さいアッベ数を d_{2p} とするとき、

$$10.0 < d_{2p} < 20.0$$

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

【請求項 4】

前記第 2 レンズ群を構成するレンズの材料の平均屈折率を n_{d2ave} とするとき、

$$1.83 < n_{d2ave} < 2.30$$

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 1 レンズ群を構成する正レンズのうち、材料のアッベ数が最も大きい正レンズの材料のアッベ数と屈折率を各々 d_{1p} 、 n_{d1p} とするとき、

$$60.0 < d_{1p} < 100.0$$

$$1.40 < n_{d1p} < 1.70$$

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 レンズ群の焦点距離を f_1 とするとき、

$$4.3 < f_1 / |f_2| < 8.0$$

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】

前記第 1 レンズ群の焦点距離を f_1 、望遠端における全系の焦点距離を f_t とするとき、

$$0.2 < f_1 / f_t < 1.0$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 8】

望遠端における全系の焦点距離を f_t とするとき、

$$0.05 < |f_2| / f_t < 0.16$$

なる条件式を満足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】

前記ズームレンズの沈胴に際して、前記反射ユニットが移動して生じた空間に前記第 1 レンズ群と前記第 2 レンズ群の少なくとも一部が移動することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 10】

前記後群は開口絞りを有す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】

前記後群は、物体側から像側へ順に配置された、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ることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 12】

前記後群は、物体側から像側へ順に配置された、正の屈折力の第 3 レンズ群、負の屈折力の第 4 レンズ群、正の屈折力の第 5 レンズ群より構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 13】

前記後群は、物体側から像側へ順に配置された、負の屈折力の第 3 レンズ群、正の屈折力の第 4 レンズ群、負の屈折力の第 5 レンズ群、正の屈折力の第 6 レンズ群より構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 14】

請求項 1 乃至 13 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た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】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明のズームレンズは、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、光路折り曲げ用の反射ユニット、2 以上のレンズ群を含む後群を有し、ズーミングに際して、前記第 1 レンズ群と前記第 2 レンズ群が移動し、前記反射ユニットが不動であり、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、

広角端から望遠端へのズーミングにおける前記第 1 レンズ群の移動量（物体側から像面側への移動を正とする）を $X1$ 、前記反射ユニットの反射面から像面までの光軸上の距離を DR 、広角端における前記第 2 レンズ群の最も像側のレンズ面から前記反射ユニットの反射面までの光軸上の距離を $d2w$ 、前記第 2 レンズ群の焦点距離を $f2$ とするとき、

$$0.42 < (d2w - X1) / DR < 1.00$$

$$0.50 < |X1| / d2w < 5.00$$

$$0.36 < |f2| / d2w < 3.00$$

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】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

以下に、本発明の好ましい実施の形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。本発明のズームレンズは、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 レンズ群を有する。更に反射ミラーや反射プリズム等からなり光軸を 90 度又は 90 度 ± 10 度以内で折り曲げる光路折り曲げ用の反射ユニット、2 以上のレンズ群を含む後群を有している。ズーミングに際して少なくとも第 1 レンズ群と第 2 レンズ群が移動する。ズーミングに際し、反射ユニットは不動であり、隣り合うレンズ群の間隔が変化する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

沈胴収納時には撮影状態とは異なる位置に反射ユニットが移動する。そして反射ユニットの移動によって生じた空間に、第 1 レンズ群と第 2 レンズ群の少なくとも一部が沈胴収納される。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

図 1 の後群 LR は、物体側から像側へ順に配置された、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る。図 3 の後群 LR は、物体側から像側へ順に配置

された、正の屈折力の第 3 レンズ群、負の屈折力の第 4 レンズ群、正の屈折力の第 5 レンズ群より構成される。図 5 , 図 7 , 図 9 の後群 L R は、物体側から像側へ順に配置された、負の屈折力の第 3 レンズ群、正の屈折力の第 4 レンズ群、負の屈折力の第 5 レンズ群、正の屈折力の第 6 レンズ群より構成される。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 9】

第 2 レンズ群 L 2 を構成する正レンズの材料のアップベ数のうち最も小さいアップベ数を d_{2p} とする。第 2 レンズ群 L 2 を構成するレンズの材料の平均屈折率を $n_{d_{2ave}}$ とする。第 1 レンズ群 L 1 を構成する正レンズのうち、材料のアップベ数が最も大きい正レンズの材料のアップベ数と屈折率を各々、 d_{1p} 、 $n_{d_{1p}}$ とする。第 1 レンズ群 L 1 の焦点距離を f_1 とする。第 2 レンズ群 L 2 の焦点距離を f_2 とする。このとき、次の条件式のうち 1 以上を満足するのが良い。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 7】

$$d = (N_d - 1) / (N_F - N_C)$$

である。ここで N_d をフラウンホーファーの d 線 (波長 587.6 nm) に対する屈折率、 N_F をフラウンホーファーの F 線 (波長 486.1 nm) に対する屈折率、 N_C をフラウンホーファーの C 線 (波長 656.3 nm) に対する屈折率とする。像面側の 4 つの面は光学フィルター等の光学ブロックを示す。BF は光学ブロックの最終面から像面までの距離を示す。レンズ全長は第 1 レンズ面から像面までの距離を示す。