

【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28年11月24日 (2016.11.24)

【公開番号】特開2015-75689(P2015-75689A)

【公開日】平成27年4月20日 (2015.4.20)

【年通号数】公開・登録公報2015-026

【出願番号】特願2013-212778(P2013-212778)

【国際特許分類】

G 0 2 B 15/20 (2006.01)

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

G 0 2 B 7/36 (2006.01)

H 0 4 N 5/225 (2006.01)

H 0 4 N 5/232 (2006.01)

【 F I 】

G 0 2 B 15/20

G 0 2 B 13/18

G 0 2 B 7/11 D

H 0 4 N 5/225 D

H 0 4 N 5/232 A

H 0 4 N 5/232 H

【手続補正書】

【提出日】平成28年10月3日 (2016.10.3)

【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配置された、正の屈折力のレンズ群 L_p、負の屈折力のレンズ群 L_nを有し、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、

前記レンズ群 L_nよりも像側に配置された開口絞りを有し、

前記レンズ群 L_pと前記レンズ群 L_nのうち焦点距離の絶対値が小さい方をレンズ群 F_A、絶対値が大きい方をレンズ群 F_Bとするとき、

前記レンズ群 F_Aは2枚以下のレンズより構成され、無限遠から第1の有限距離へのフォーカシングに際して前記レンズ群 F_Aは前記レンズ群 F_B側へ移動し、

少なくとも一部のズーム範囲における前記第1の有限距離よりも近距離の第2の有限距離へのフォーカシングに際して、前記レンズ群 F_Aは前記レンズ群 F_B側へ移動し、前記レンズ群 F_Bは前記レンズ群 F_Aと同じ方向へ移動することを特徴とするズームレンズ。

【請求項 2】

前記レンズ群 F_Aの焦点距離を f_{F A}、前記レンズ群 F_Bの焦点距離を f_{F B}とするとき、

$$1.05 < -f_{F B} / f_{F A} < 2.50$$

なる条件式を満たす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】

広角端における前記レンズ群 L_nの横倍率を n_wとするとき、

$$|n_w| < 1.0$$

なる条件式を満たす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】

望遠端における前記レンズ群 L_n の横倍率を n_t とするとき、

$$|n_t| < 1.0$$

なる条件式を満たす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】

前記レンズ群 L_p の焦点距離を F_p 、前記レンズ群 L_p よりも物体側に 1 以上のレンズ群を含む前方レンズ系を有し、広角端における前記前方レンズ系の合成焦点距離を F_{fw} とするとき、

$$0.3 < -F_{fw} / F_p < 2.0$$

なる条件式を満たす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】

前記レンズ群 L_p の焦点距離を F_p 、前記レンズ群 L_p よりも物体側に 1 以上のレンズ群を含む前方レンズ系を有し、望遠端における前記前方レンズ系の合成焦点距離を F_{ft} とするとき、

$$0.3 < -F_{ft} / F_p < 2.0$$

なる条件式を満たす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】

前記レンズ群 L_n の焦点距離を F_n 、前記レンズ群 L_n よりも像側に 1 以上のレンズ群を含む後方レンズ系を有し、広角端における前記後方レンズ系の合成焦点距離を F_{rw} とするとき、

$$0.30 < -F_{rw} / F_n < 0.95$$

なる条件式を満たす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】

前記レンズ群 L_n の焦点距離を F_n 、前記レンズ群 L_n よりも像側に 1 以上のレンズ群を含む後方レンズ系を有し、望遠端における前記後方レンズ系の合成焦点距離を F_{rt} とするとき、

$$0.30 < -F_{rt} / F_n < 0.95$$

なる条件式を満たす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】

前記レンズ群 F_B は 2 枚以下の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 項に記載のズームレンズ。

【請求項 10】

前記レンズ群 F_A と前記レンズ群 F_B の望遠端における間隔が前記レンズ群 F_A と前記レンズ群 F_B の広角端における間隔よりも大きくなるように、前記レンズ群 F_A は、ズームングに際して他のレンズ群とは異なる軌跡で移動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】

物体側から像側へ順に配置された、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、負の屈折力の第 4 レンズ群、開口絞りを含む正の屈折力の第 5 レンズ群、正の屈折力の第 6 レンズ群よりなり、

前記レンズ群 F_A は前記第 4 レンズ群であり、前記レンズ群 F_B は前記第 3 レンズ群であることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項のズームレンズ。

【請求項 12】

物体側から像側へ順に配置された、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、負の屈折力の第4レンズ群、開口絞りを含む正の屈折力の第5レンズ群、正の屈折力の第6レンズ群よりなり、

前記レンズ群F Aは前記第3レンズ群であり、前記レンズ群F Bは前記第4レンズ群であることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項13】

物体側から像側へ順に配置された、負の屈折力の第1レンズ群、正の屈折力の第2レンズ群、負の屈折力の第3レンズ群、開口絞りを含む正の屈折力の第4レンズ群、正の屈折力の第5レンズ群よりなり、

前記レンズ群F Aは前記第3レンズ群であり、前記レンズ群F Bは前記第2レンズ群であることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項のズームレンズ。

【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】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明のズームレンズは、物体側から像側へ順に配置された、正の屈折力のレンズ群L_p、負の屈折力のレンズ群L_nを有し、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、

前記レンズ群L_nよりも像側に配置された開口絞りを有し、

前記レンズ群L_pと前記レンズ群L_nのうち焦点距離の絶対値が小さい方をレンズ群F A、絶対値が大きい方をレンズ群F Bとすると、

前記レンズ群F Aは2枚以下のレンズより構成され、無限遠から第1の有限距離へのフォーカシングに際して前記レンズ群F Aは前記レンズ群F B側へ移動し、

少なくとも一部のズーム範囲における前記第1の有限距離よりも近距離の第2の有限距離へのフォーカシングに際して、前記レンズ群F Aは前記レンズ群F B側へ移動し、前記レンズ群F Bは前記レンズ群F Aと同じ方向へ移動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、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、物体側から像側へ順に配置された、正の屈折力のレンズ群L_p、負の屈折力のレンズ群L_n、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。レンズ群L_nよりも像側に開口絞りが配置されている。レンズ群L_pとレンズ群L_nのうち焦点距離の絶対値が小さい方（屈折力の絶対値が大きい方）をレンズ群F A、絶対値が大きい方をレンズ群F Bとする。レンズ群F Aは2枚以下のレンズより構成されている。

【手続補正4】

【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】

無限遠から近距離（第1の有限距離）への通常の撮影領域におけるフォーカシングに際してレンズ群F Aはレンズ群F B側へ移動する。そして少なくとも一部のズーム範囲にお

ける近距離から至近距離（近距離よりも更に短い距離）（第1の有限距離よりも近距離の第2の有限距離）へのフォーカシングに際して、レンズ群F Aはレンズ群F B側へ移動し、レンズ群F Bはレンズ群F Aの位置とは反対側へ移動する。即ち、レンズ群F Bはレンズ群F Aの移動方向と同じ方向へ移動する。これによって、近距離（第1の有限距離）から更なる距離の短い至近距離（第2の有限距離）にフォーカシング（マクロフォーカシング）を行い、マクロ撮影を行う。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

図1は本発明の実施例1の広角端におけるレンズ断面図である。図2(A)，(B)は本発明における数値実施例1のズームレンズをmm単位で表したときの広角端における無限遠と通常モード（通常の撮影範囲）での第1の有限距離である近距離（0.39m）における収差図である。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

図3(A)，(B)は本発明における数値実施例1のズームレンズをmm単位で表したときの望遠端における無限遠と通常モードでの近距離（0.39m）における収差図である。図4は本発明における数値実施例1のズームレンズをmm単位で表したときの中間ズーム域におけるマクロ撮影モード（マクロ撮影）での第2の有限距離である至近（0.28m）における収差図である。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

マクロ撮影の際にはレンズ群F Aはレンズ群F B側へ移動し、レンズ群F Bはレンズ群F Aが位置する方向とは反対側へ移動する。即ちレンズ群F Bはレンズ群F Aの移動方向と同じ方向へ移動する。このときレンズ群F Aとレンズ群F Bの移動速度は異なる。これにより、近距離から更なる距離の短い至近距離にマクロフォーカシングを行っている。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

次に、各実施例のズームレンズにおける形態を述べる。各実施例のズームレンズは、物体側から像側へ順に、正の屈折力のレンズ群L_p、負の屈折力のレンズ群L_n、開口絞りを含んでいる。そして焦点距離の絶対値が小さい方をレンズ群F A、大きい方をレンズ群F Bとしている。そしてレンズ群F Aが2枚以下のレンズで構成されている。そしてレンズ群F Aをレンズ群F B側へ駆動させることで無限遠から近距離へのフォーカシングを行っている。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

これによりレンズ群F Aでフォーカシングする際のフォーカス移動量を小さくしている。それにより、レンズ群F Aが、2枚以下の少ないレンズ構成にも関わらず、フォーカス移動量を小さくかつ、フォーカシングによる収差変動も小さくすることができ、更にズームングに際して変倍効果も得ることができる。

【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】

各実施例においては無限遠から近距離へのフォーカシングで移動しない方のレンズ群F Bも、2枚以下の少ないレンズ枚数で構成することが、全系を小型軽量化するために好ましい。レンズ群F Aはレンズ群F Bとの間隔が広角端に比べ望遠端で大きくなるようにズームングに際して他のレンズ群とは異なった軌跡で（独立に）移動するのが良い。またレンズ群F Bに対する相対移動方向が、無限遠から近距離へのフォーカシングの際の移動方向と逆方向であるのが良い。それにより、フォーカシングのために移動するスペースをズームングにおいても効果的に利用でき、全系の小型化と高性能化が容易になる。