

【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 17 日 (2016.11.17)

【公開番号】特開 2015-75523 (P2015-75523A)

【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 2013-210034 (P2013-210034)

【国際特許分類】

G 0 2 B 15/20 (2006.01)

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 15/20

G 0 2 B 13/18

【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、正の屈折力の第 1 レンズ群、負の屈折力の第 2 レンズ群、開口絞り、複数のレンズ群を含む後群を有し、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であって、
ズームングに際して前記第 1 レンズ群は不動であり、前記第 1 レンズ群は、フォーカシングに際して不動の負の屈折力の第 1 部分群、該第 1 部分群の像側に隣り合う位置に配置されており、フォーカシングに際して移動する正の屈折力の第 2 部分群を有し、
前記後群は、広角端に比べて望遠端において結像倍率が大きくなるようにズームングに際して光軸方向に移動するレンズ群を有することを特徴とするズームレンズ。

【請求項 2】

広角端から望遠端へのズームングに際して、前記開口絞りは物体側へ移動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】

広角端から望遠端へのズームングに際して、前記開口絞りは物体側に凸状の軌跡で移動し、前記開口絞りとは該開口絞りの像側に隣り合う位置に配置されるレンズ群 L s は同じ軌跡で移動し、前記後群の変倍比を Z_r 、広角端から前記レンズ群 L s が最も物体側に位置するときのズーム位置までのズームングにおける前記レンズ群 L s の移動量を m_s 、前記レンズ群 L s の像側に配置されたレンズ群の移動量を m_r とするとき、

$$1.07 < Z_r < 1.70$$

$$0.2 < m_r / m_s < 1.2$$

なる条件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 4】

前記後群は、広角端に比べて望遠端において結像倍率が小さくなるようにズームングに際して光軸方向に移動するレンズ群を含む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 レンズ群において、前記第 2 部分群の像側に、フォーカシングに際して不動の正

の屈折力の第 3 部分群を有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 2 部分群は、物体側から像側へ順に配置された、正レンズ、正レンズ、負レンズからなり、前記第 2 部分群の焦点距離を f_{1b} 、前記第 1 レンズ群の焦点距離を f_1 とするとき、

$$1 < f_{1b} / f_1 < 5$$

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】

前記後群を構成する全てのレンズ群は正の屈折力を有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】

前記後群に含まれる全てのレンズ群はズーミングに際し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】

前記開口絞りから前記後群の前側主平面位置までの光軸上の距離を $0r_1$ 、後群の焦点距離を f_r とするとき、全ズーム範囲において、

$$0.8 < 0r_1 / f_r < 1.8$$

なる条件式を満足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、物体側から像側へ順に、正の屈折力の第 3 レンズ群、正の屈折力の第 4 レンズ群、正の屈折力の第 5 レンズ群より構成され、ズーミングに際して前記第 3 レンズ群、前記第 4 レンズ群、前記第 5 レンズ群が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】

前記第 2 レンズ群の像側に負の屈折力の第 3 レンズ群を有し、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 4 レンズ群、正の屈折力の第 5 レンズ群より構成され、ズーミングに際して前記第 3 レンズ群、前記第 4 レンズ群、前記第 5 レンズ群が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 12】

請求項 1 乃至 11 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固体撮像素子と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、正の屈折力の第 1 レンズ群、負の屈折力の第 2 レンズ群、開口絞り、複数のレンズ群を含む後群を有し、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であって、ズーミングに際して前記第 1 レンズ群は不動であり、前記第 1 レンズ群は、フォーカシングに際して不動の負の屈折力の第 1 部分群、該第 1 部分群の像側に隣り合う位置に配置されており、フォーカシングに際して移動する正の屈折力の第 2 部分群を有し、前記後群は、広角端に比べて望遠端において結像倍率が大きくなるようにズーミングに際して光軸方向に移動するレンズ群を有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】 0 0 1 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 4 】

以下に、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の形態を添付の図面に基づいて説明する。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、正の屈折力の第1レンズ群、負の屈折力の第2レンズ群、そして最も像側に複数のレンズ群を含む後群を有している。後群の物体側に開口絞りを有している。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。

【手続補正4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 2 】

図7の実施例4のレンズ断面図においてL1は正の屈折力（光学的パワー＝焦点距離の逆数）の第1レンズ群、L2は負の屈折力の第2レンズ群、L3は負の屈折力の第3レンズ群、L4は正の屈折力の第4レンズ群である。L5は正の屈折力の第5レンズ群である。後群LRは正の屈折力の第4レンズ群L4、正の屈折力の第5レンズ群L5より構成されている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 9 】

各実施例のズームレンズでは、第2レンズ群L2の変倍分担を減らして収差敏感度を低くするため、後群LRは補助変倍機能を有する増倍レンズ群（レンズ群）を有する。また光路中にその変倍による近軸像面位置の変動を補正するコンペンサータ機能を持つ像面変動補正レンズ群（レンズ群）を有している。さらには、ズーミングに際しての収差変動を低減するために移動する収差補正レンズ群を併設することで、ズーミングに際しての収差変動を低減している。尚、収差補正レンズ群は広角端から望遠端へのズーミングに際して結像倍率を減じる機能を有している。即ち結像倍率が小さくなるように移動する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 3 2 】

第2部分群は、物体側から像側へ順に配置された、正レンズ、正レンズ、負レンズからなり、第2部分群の焦点距離を f_{1b} 、第1レンズ群L1の焦点距離を f_1 とする。開口絞りSPから後群LRの前側主平面位置までの距離を $0r_1$ 、後群LRの焦点距離を f_r 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 3 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 3 8 】

各実施例において像面変動補正レンズ群は後群LRのうちの増倍レンズ群の移動に対す

る近軸像面位置の変動を補正するように移動する。また収差補正レンズ群は収差補正機能を有し、広角端から望遠端へのズーミングに際して結像倍率を減じるように移動する。例えば、実施例 1 では後群 L R の第 4 レンズ群 L 4 が増倍レンズ群であり、広角端から望遠端へのズーミングに際してズーム全域について横倍率 1 倍以下で移動して、約 1.3 倍と増倍作用を有している。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

また第 5 レンズ群 L 5 は、収差補正レンズ群であり、第 4 レンズ群 L 4 の移動に略沿って移動する。ズーム中間域～望遠端までのズーム領域について第 4 レンズ群 L 4 と第 5 レンズ群 L 5 の間隔を相対的に大きくあけることで、ズーム中間～望遠端において像面彎曲がオーバーに倒れる変動を防いでいる。ただし、この第 5 レンズ群 L 5 の移動によって約 0.94 倍と減倍作用となってしまうが、大きな像面彎曲の補正効果が得られるため、収差補正レンズ群として機能させている。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

第 1 部分群 L 1 a と第 2 部分群 L 1 b の構成に加えて、さらに像側に正の屈折力の第 3 部分群 L 1 c を有することで、第 1 レンズ群 L 1 の全体の屈折力を向上することが容易となるため、第 2 レンズ群 L 2 以降のレンズ群による変倍比を効果的に確保している。また、第 2 部分群 L 1 b は、実施例 1～4 では物体側から像側へ順に配置された、正レンズ、正レンズ、負レンズからなっている。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

後群 L R については、第 4 レンズ群 L 4 が広角端から望遠端へのズーミングに際して約 1.3 倍と増倍作用を有する。第 3 レンズ群 L 3 は、第 4 レンズ群 L 4 の移動による近軸像面位置のずれを補正するように移動している。また開口絞り S P を含む第 3 レンズ群 L 3 の移動に対して、第 4 レンズ群 L 4 と第 5 レンズ群 L 5 は広角端から望遠端へのズーミングに際して、物体側に凸形状となるように、第 3 レンズ群 L 3 と同じような軌跡を描いて移動する。これによって、ズーム中間域の像面彎曲の増加を軽減している。

【手続補正 11】

【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】

[実施例 2]

以下、図 3 を参照して、本発明の実施例 2 のズームレンズについて説明する。実施例 2 におけるレンズ群の数や屈折力、そしてズーミングに際して移動するレンズ群等のズームタイプは実施例 1 と同じである。第 1 レンズ群 L 1 の構成も実施例 1 と同じである。フォ

ーカス用の第 2 部分群 L 1 b のレンズ構成も実施例 1 と同じである。後群 L R については、第 4 レンズ群 L 4 が広角端から望遠端へのズームングに際して約 7 . 1 倍と増倍作用をする。後群 L R の各レンズ群の光学作用は実施例 1 と同じである。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 8】

[実施例 3]

以下、図 5 を参照して、本発明の実施例 3 のズームレンズについて説明する。実施例 3 のズームタイプは実施例 1 と同じである。第 1 レンズ群 L 1 の構成も実施例 1 と同じである。フォーカス用の第 2 部分群 L 1 b のレンズ構成も実施例 1 と同じである。後群 L R については、第 4 レンズ群 L 4 が広角端から望遠端へのズームングに際して約 1 . 5 倍と増倍作用をする。後群 L R の各レンズ群の光学作用は実施例 1 と同じである。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 1】

[実施例 4]

以下、図 7 を参照して、本発明の実施例 4 のズームレンズについて説明する。実施例 4 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 L 1、負の屈折力の第 2 レンズ群 L 2、負の屈折力の第 3 レンズ群 L 3、正の屈折力の第 4 レンズ群 L 4、正の屈折力の第 5 レンズ群 L 5 より構成されている。後群 L R は第 4 レンズ群 L 4 と第 5 レンズ群 L 5 よりなっている。第 1 レンズ群 L 1 の構成も実施例 1 と同じである。フォーカス用の第 2 部分群 L 1 b のレンズ構成も実施例 1 と同じである。

【手続補正 1 4】

【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】

尚ズームングに際して開口絞り S P を別体（他のレンズ群と異なった軌跡）で物体側へ駆動してもよい。後群 L R については、第 5 レンズ群 L 5 が広角端から望遠端へのズームングに際して約 1 1 . 7 倍と増倍作用を有する。第 4 レンズ群 L 4 は、第 5 レンズ群 L 5 の移動による近軸像面位置のずれを補正するように移動している。