

【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するズームレンズ。

【請求項2】

広角端から望遠端へのズーミングに際して、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ミングに際して、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Lsは同じ軌跡で移動し、前記後群の変倍比をZr、広角端から前記レンズ群Lsが最も物体側に位置するときのズーム位置までのズーミングにおける前記レンズ群Lsの移動量をms、前記レンズ群Lsの像側に配置されたレンズ群の移動量をmrとするとき、

$$1.07 < Zr < 1.70$$

$$0.2 < mr / ms < 1.2$$

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ミ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 fr とするとき、全ズーム範囲において、

$$0.8 < 0r_1 / fr < 1.8$$

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】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

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】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

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】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

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セ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】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

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f1b、第1レンズ群L1の焦点距離をf1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Or1、後群LRの焦点距離をfr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】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

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L1bのレンズ構成も実施例1と同じである。後群LRについては、第4レンズ群L4が広角端から望遠端へのズーミングに際して約7.1倍と増倍作用をする。後群LR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12】

【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】

[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L1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L1bのレンズ構成も実施例1と同じである。後群LRについては、第4レンズ群L4が広角端から望遠端へのズーミングに際して約1.5倍と増倍作用をする。後群LR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13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

[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L1、負の屈折力の第2レンズ群L2、負の屈折力の第3レンズ群L3、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。後群LRは第4レンズ群L4と第5レンズ群L5よりなっている。第1レンズ群L1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L1bのレンズ構成も実施例1と同じである。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

尚ズーミングに際して開口絞りSP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LRについては、第5レンズ群L5が広角端から望遠端へのズーミングに際して約11.7倍と増倍作用を有する。第4レンズ群L4は、第5レンズ群L5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。