

【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1月7日(2016.1.7)

【公開番号】特開2014-102462(P2014-102462A)

【公開日】平成26年6月5日(2014.6.5)

【年通号数】公開・登録公報2014-029

【出願番号】特願2012-256098(P2012-256098)

【国際特許分類】

G 0 2 B 15/20 (2006.01)

【 F I 】

G 0 2 B 15/20

【手続補正書】

【提出日】平成27年11月11日(2015.11.11)

【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】

複数の負の屈折力のレンズ群を有し、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において、

前記複数の負の屈折力のレンズ群のうち最も物体側に位置するレンズ群をレンズ群 L<sub>v</sub>、該レンズ群 L<sub>v</sub>の像側に位置する正の屈折力のレンズ群のうち最も物体側に位置するレンズ群をレンズ群 L<sub>p</sub>としたとき、前記レンズ群 L<sub>p</sub>の像側に、フォーカシングに際して移動する正の屈折力のレンズ群 F<sub>p</sub>と負の屈折力のレンズ群 F<sub>n</sub>を有し、

無限遠から至近距離へのフォーカシングに際して、第 1 のズーム領域では前記レンズ群 F<sub>p</sub>と前記レンズ群 F<sub>n</sub>が同一方向へ移動し、前記第 1 のズーム領域よりも望遠側の第 2 のズーム領域では、前記レンズ群 F<sub>p</sub>が物体側へ移動し、前記レンズ群 F<sub>n</sub>が像側へ移動することを特徴とするズームレンズ。

【請求項 2】

広角端における全系の焦点距離を f<sub>w</sub>、望遠端における全系の焦点距離を f<sub>t</sub>とし、

広角領域における全系の焦点距離 f<sub>wa</sub>を

$$f_w \leq f_{wa} < (0.8 \times f_w + 0.2 \times f_t)$$

望遠領域における全系の焦点距離 f<sub>ta</sub>を

$$(0.8 \times f_w + 0.2 \times f_t) < f_{ta} \leq f_t$$

とするとき、

前記第 1 のズーム領域は前記広角領域の少なくとも一部であり、前記第 2 のズーム領域は前記望遠領域の少なくとも一部であ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】

無限遠から至近距離へのフォーカシングに際して、前記第 1 のズーム領域では前記レンズ群 F<sub>p</sub>と前記レンズ群 F<sub>n</sub>が像側へ移動し、前記第 2 のズーム領域では前記レンズ群 F<sub>p</sub>が物体側へ移動し、前記レンズ群 F<sub>n</sub>が像側へ移動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】

前記レンズ群 F<sub>p</sub>よりも像側の位置に前記レンズ群 F<sub>n</sub>が配置されてい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】

望遠端における前記レンズ群  $F_p$  の横倍率を  $F_{pt}$  とするとき、

$$-0.5 < F_{pt} < 0.8$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項のズームレンズ。

## 【請求項 6】

前記レンズ群  $F_p$  と前記レンズ群  $F_n$  のうち、前記第 1 のズーム領域と前記第 2 のズーム領域において、無限遠から至近距離へのフォーカシング時の移動方向が同じレンズ群をメインフォーカス群、移動方向が異なるレンズ群をフローティング群とし、広角端において無限遠から最至近距離へフォーカスするときの前記メインフォーカス群の移動量を  $D_{fmw}$ 、前記広角端において無限遠から最至近距離へフォーカスするときの前記フローティング群の移動量を  $D_{flw}$  とするとき、

$$0.8 < D_{fmw} / D_{flw} < 2.0$$

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 項のズームレンズ。

## 【請求項 7】

前記レンズ群  $F_p$  と前記レンズ群  $F_n$  のうち、前記第 1 のズーム領域と前記第 2 のズーム領域において、無限遠物体から至近距離物体へのフォーカシング時の移動方向が同じレンズ群をメインフォーカス群、移動方向が異なるレンズ群をフローティング群とし、前記望遠端において無限遠から最至近距離へフォーカスするときの前記メインフォーカス群の移動量を  $D_{fmt}$ 、前記望遠端において無限遠から最至近距離へフォーカスするときの前記フローティング群の移動量を  $D_{flt}$  とするとき、

$$-4.00 < D_{fmt} / D_{flt} < -0.25$$

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 項のズームレンズ。

## 【請求項 8】

前記レンズ群  $F_p$  の焦点距離を  $f_{Fp}$ 、前記レンズ群  $F_n$  の焦点距離を  $f_{Fn}$  とするとき、

$$0.3 < |f_{Fp} / f_{Fn}| < 3.0$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項のズームレンズ。

## 【請求項 9】

フォーカシングに際して移動するレンズ群は、前記レンズ群  $F_p$  と前記レンズ群  $F_n$  のみであることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項のズームレンズ。

## 【請求項 10】

ズーミングに際して前記レンズ群  $F_n$  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 項のズームレンズ。

## 【請求項 11】

広角端から望遠端へのズーミングに際して、前記レンズ群  $F_n$  は物体側へ移動す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】

広角端から望遠端へのズーミングに際して、前記レンズ群  $F_p$  は物体側へ移動することを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項のズームレンズ。

## 【請求項 13】

前記レンズ群  $F_n$  は 2 枚以下のレンズよりなることを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項のズームレンズ。

## 【請求項 14】

前記レンズ群  $F_p$  は 2 枚以下のレンズよりなることを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項のズームレンズ。

## 【請求項 15】

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、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レンズ群よりなり、  
前記レンズ群F<sub>p</sub>は前記第4レンズ群であり、前記レンズ群F<sub>n</sub>は前記第5レンズ群であることを特徴とする請求項1乃至14のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項16】

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、正の屈折力の第5レンズ群、負の屈折力の第6レンズ群、正の屈折力の第7レンズ群よりなり、

前記レンズ群F<sub>p</sub>は前記第5レンズ群であり、前記レンズ群F<sub>n</sub>は前記第6レンズ群であることを特徴とする請求項1乃至14のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項17】

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、正の屈折力の第4レンズ群、負の屈折力の第5レンズ群よりなり、

前記レンズ群F<sub>p</sub>は前記第4レンズ群であり、前記レンズ群F<sub>n</sub>は前記第5レンズ群であることを特徴とする請求項1乃至14のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項18】

前記レンズ群L<sub>v</sub>は前記第2レンズ群であり、前記レンズ群L<sub>p</sub>は前記第3レンズ群であることを特徴とする請求項15乃至17のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項19】

前記レンズ群L<sub>v</sub>の焦点距離をf<sub>L<sub>v</sub></sub>、望遠端における全系の焦点距離をf<sub>t</sub>とするとき、

$$0.05 < |f_{L_v} / f_t| < 0.20$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項1乃至18のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項20】

前記レンズ群L<sub>p</sub>の焦点距離をf<sub>L<sub>p</sub></sub>、望遠端における全系の焦点距離をf<sub>t</sub>とするとき、

$$0.06 < f_{L_p} / f_t < 0.25$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項1乃至19のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項21】

前記レンズ群F<sub>p</sub>の焦点距離をf<sub>F<sub>p</sub></sub>、望遠端における全系の焦点距離をf<sub>t</sub>とするとき、

$$0.08 < f_{F_p} / f_t < 0.30$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項1乃至20のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項22】

前記レンズ群F<sub>n</sub>の焦点距離をf<sub>F<sub>n</sub></sub>、望遠端における全系の焦点距離をf<sub>t</sub>とするとき、

$$0.05 < |f_{F_n} / f_t| < 0.40$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項1乃至21のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項23】

請求項1乃至22のいずれか1項のズームレンズと、該ズームレンズによって形成された像を受光する光電変換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】0012

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0012】

本発明のズームレンズは、複数の負の屈折力のレンズ群を有し、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において、

前記複数の負の屈折力のレンズ群のうち最も物体側に位置するレンズ群をレンズ群 $L_v$ 、該レンズ群 $L_v$ の像側に位置する正の屈折力のレンズ群のうち最も物体側に位置するレンズ群をレンズ群 $L_p$ としたとき、前記レンズ群 $L_p$ の像側に、フォーカシングに際して移動する正の屈折力のレンズ群 $F_p$ と負の屈折力のレンズ群 $F_n$ を有し、

無限遠から至近距離へのフォーカシングに際して、第1のズーム領域では前記レンズ群 $F_p$ と前記レンズ群 $F_n$ が同一方向へ移動し、前記第1のズーム領域よりも望遠側の第2のズーム領域では、前記レンズ群 $F_p$ が物体側へ移動し、前記レンズ群 $F_n$ が像側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】0016

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0016】

複数の負の屈折力のレンズ群のうち最も物体側に位置するレンズ群をレンズ群 $L_v$ 、該レンズ群 $L_v$ の像側に位置する正の屈折力のレンズ群のうち最も物体側に位置するレンズ群をレンズ群 $L_p$ とする。レンズ群 $L_p$ の像側に、フォーカシングに際して移動する正の屈折力のレンズ群 $F_p$ と、レンズ群 $F_p$ よりも像側に負の屈折力のレンズ群 $F_n$ を有する。無限遠から至近距離へのフォーカシングに際して、第1のズーム領域ではレンズ群 $F_p$ とレンズ群 $F_n$ が同一方向へ移動し、第1のズーム領域よりも望遠側の第2のズーム領域では、レンズ群 $F_p$ が物体側へ移動し、レンズ群 $F_n$ が像側へ移動する。尚、無限遠を無限遠物体ともいう。また至近距離を至近距離物体ともいう。

## 【手続補正4】

## 【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、図10、図13の実施例1、4、5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 $L_1$ 、負の屈折力の第2レンズ群 $L_2$ 、正の屈折力の第3レンズ群 $L_3$ 、負の屈折力の第4レンズ群 $L_4$ よりなっている。更に正の屈折力の第5レンズ群 $L_5$ 、負の屈折力の第6レンズ群 $L_6$ 、正の屈折力の第7レンズ群よりなる。ここでレンズ群 $F_p$ は第5レンズ群 $L_5$ に、レンズ群 $F_n$ は第6レンズ群 $L_6$ に相当する。

## 【手続補正5】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0027

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0027】

図4、図7の実施例2、3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 $L_1$ 、負の屈折力の第2レンズ群 $L_2$ 、正の屈折力の第3レンズ群 $L_3$ 、正の屈折力の第4レンズ群 $L_4$ 、負の屈折力の第5レンズ群 $L_5$ よりなっている。更に正の屈折力の第6レンズ群 $L_6$ よりなる。ここでレンズ群 $F_p$ は第4レンズ群 $L_4$ に、レンズ群 $F_n$ は第5レンズ群 $L_5$ に相当する。

## 【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

図16の実施例6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L1、負の屈折力の第2レンズ群L2、正の屈折力の第3レンズ群L3、正の屈折力の第4レンズ群L4、負の屈折力の第5レンズ群L5よりなる。ここでレンズ群Fpは第4レンズ群L4に、レンズ群Fnは第5レンズ群L5に相当する。また各実施例においてレンズ群Lvは第2レンズ群L2に、レンズ群Lpは第3レンズ群L3に相当する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

次に好ましい条件式について説明する。望遠領域内の一部のズーム位置におけるレンズ群Fpの横倍率を $F_{pt}$ とする。広角端において無限遠から最至近距離へフォーカスするときのメインフォーカス群の移動量を $D_{fmw}$ とする。広角端において無限遠から最至近距離へフォーカスするときのフローティング群の移動量を $D_{flw}$ とする。望遠端において無限遠から最至近距離へフォーカスするときのメインフォーカス群の移動量を $D_{ft}$ とする。望遠端において無限遠から最至近距離へフォーカスするときのフローティング群の移動量を $D_{flt}$ とする。レンズ群Fpの焦点距離を $f_{Fp}$ 、レンズ群Fnの焦点距離を $f_{Fn}$ とする。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0068】

次に、レンズ群Fpと負のレンズ群Fnは、それぞれ2枚以下のレンズで構成するのが軽量のレンズ群となるため好ましい。また各実施例においてフォーカシングに際して移動するレンズ群はレンズ群Fpとレンズ群Fnのみとするのが良い。それにより、フォーカシング駆動用のアクチュエーターへの負荷を軽減し、静音かつ高速フォーカスが容易になる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

7は感光面であり、CCDセンサやCMOSセンサ等のズームレンズによって形成される像を受光する固体撮像素子（光電変換素子）や銀塩フィルムが配置される。撮影時にはクイックリターンミラー3が光路から退避して、感光面7上に撮影レンズ10によって像が形成される。実施例1乃至6にて説明した利益は、本実施例に開示したような撮像装置において効果的に享受される。また本発明のズームレンズはクイックリターンミラーのない、ミラーレスのカメラにも同様に適用することができる。またプロジェクター用の画像投射光学系に適用することもできる。