

【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30年4月12日 (2018.4.12)

【公開番号】特開2016-170300(P2016-170300A)
 【公開日】平成28年9月23日 (2016.9.23)
 【年通号数】公開・登録公報2016-056
 【出願番号】特願2015-50499(P2015-50499)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 15/16 (2006.01)

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 15/16

G 0 2 B 13/18

【手続補正書】
 【提出日】平成30年3月5日 (2018.3.5)
 【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】

負の屈折力の第 1 レンズ群と該第 1 レンズ群の像側に配置された正の屈折力の第 2 レンズ群からなり、ズーミングに際して前記第 1 レンズ群と前記第 2 レンズ群が互いに異なる軌跡で移動するズームレンズであって、

前記第 1 レンズ群は、物体側から像側へ連続して配置された 2 枚の負レンズを有し、

前記第 1 レンズ群の焦点距離を f_1 、前記第 2 レンズ群の焦点距離を f_2 、広角端における全系の焦点距離を f_w 、前記第 1 レンズ群に含まれる負レンズの中で最も物体側に配置された負レンズ G_{11} の焦点距離を f_{G11} 、前記第 1 レンズ群に含まれる負レンズの中で物体側から数えて 2 番目に配置された負レンズ G_{12} の焦点距離を f_{G12} とするとき、

$$-4.0 < f_1 / f_w < -2.9$$

$$-0.65 < f_1 / f_2 < -0.30$$

$$-0.8 < (f_{G11} / f_1) - (f_{G12} / f_1) < 9.0$$

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】

望遠端における全系の焦点距離を f_t とするとき、

$$2.8 < f_2 / f_t < 4.2$$

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 1 レンズ群は正レンズを含み、前記第 1 レンズ群に含まれる正レンズの材料の屈折率を N_{d1p} 、アッベ数を d_{1p} とするとき、前記第 1 レンズ群は、

$$1.84 < N_{d1p}$$

$$d_{1p} < 25.0$$

なる条件式を満足する正レンズ G_{1p} を有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 レンズ群は正レンズを含み、前記第 2 レンズ群に含まれる正レンズの材料のア

ッベ数の平均値を $d_2 p$ とするとき、

$$58.0 < d_2 p$$

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】

広角端におけるレンズ全長を TLw とするとき、

$$0.14 < ((f_1)^2 + (f_2)^2) / TLw < 0.19$$

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】

前記負レンズ G_{11} はメニスカス形状のレンズであり、前記負レンズ G_{11} の物体側のレンズ面の曲率半径を $G_{11}r_1$ 、前記負レンズ G_{11} の像側のレンズ面の曲率半径を $G_{11}r_2$ とするとき、

$$0.40 < (G_{11}r_1 - G_{11}r_2) / (G_{11}r_1 + G_{11}r_2) < 1.00$$

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】

広角端における空気換算でのバックフォーカスを b_{fw} とするとき、

$$0.30 < f_w / b_{fw} < 0.60$$

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】

前記負レンズ G_{11} と前記負レンズ G_{12} のうち少なくとも一方は非球面形状のレンズ面を有し、望遠端における全系の焦点距離を f_t とするとき、

$$-3.0 < f_1 / (f_w \times f_t) < -1.9$$

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】

前記第 1 レンズ群に含まれるレンズの焦点距離を f_{1g} 、前記第 2 レンズ群に含まれるレンズの焦点距離を f_{2g} とするとき、

前記第 1 レンズ群は、

$$0.9 < |f_{1g}| / |f_1| < 25.0$$

なる条件式を満足するレンズを有し、

前記第 2 レンズ群は、

$$0.9 < |f_{2g}| / f_2 < 25.0$$

なる条件式を満足するレンズを有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】

広角端から望遠端へのズームングに際して前記第 1 レンズ群は像側に凸状の軌跡を描いて移動し、前記第 2 レンズ群は物体側に単調に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】

請求項 1 乃至 10 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る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。

【請求項 12】

前記撮像素子は像を受光するための矩形の撮像領域を有し、前記撮像領域の短辺の長さを Y とし、広角端において $Y/2$ を最大像高として撮像を行うとき、光軸に対する撮像半画角が 85 度以上であり、前記撮像領域の対角線長を Z とするとき、広角端よりも望遠端のいずれかのズーム位置において $Z/2$ を最大像高として撮像を行うときの光軸に対する半画角が 85 度以上であり、

$$1.4 < Y/Z < 2.2$$

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】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

近年、監視カメラに用いるズームレンズには広域な範囲を 1 台のカメラで監視できるような広画角で夜間においても鮮明な撮像が容易となる明るく (F ナンバー F_{no} が小さい) 全系が小型であることが要望されている。この他、単一の撮像素子において円周魚眼方式から対角線魚眼方式までを含む範囲で良好なる光学性能を有することが要望されている。前述したネガティブリード型の 2 群ズームレンズにおいて、全系が小型で、かつ広画角でありながら全ズーム領域にわたり高い光学性能を得るには各レンズ群の屈折力やレンズ構成等を適切に設定することが重要になってくる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明のズームレンズは、負の屈折力の第 1 レンズ群と該第 1 レンズ群の像側に配置された正の屈折力の第 2 レンズ群からなり、ズームングに際して前記第 1 レンズ群と前記第 2 レンズ群が互いに異なる軌跡で移動するズームレンズであって、

前記第 1 レンズ群は、物体側から像側へ連続して配置された 2 枚の負レンズを有し、

前記第 1 レンズ群の焦点距離を f_1 、前記第 2 レンズ群の焦点距離を f_2 、広角端における全系の焦点距離を f_w 、前記第 1 レンズ群に含まれる負レンズの中で最も物体側に配置された負レンズ G_{11} の焦点距離を f_{G11} 、前記第 1 レンズ群に含まれる負レンズの中で物体側から数えて 2 番目に配置された負レンズ G_{12} の焦点距離を f_{G12} とするとき、

$$-4.0 < f_1 / f_w < -2.9$$

$$-0.65 < f_1 / f_2 < -0.30$$

$$-0.8 < (f_{G11} / f_1) - (f_{G12} / f_1) < 9.0$$

なる条件式を満足することを特徴としている。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

以下、本発明のズームレンズは及びそれを有する撮像装置について説明する。本発明のズームレンズは、負の屈折力の第 1 レンズ群と第 1 レンズ群の像側に配置された正の屈折力の第 2 レンズ群からなり、ズームングに際して第 1 レンズ群と第 2 レンズ群が互いに異なる軌跡で移動する。第 1 レンズ群は、物体側から像側へ連続して配置された 2 枚の負レンズを有している。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 7 1 】

で表示される。但し R は曲率半径である。また例えば「 $e - Z$ 」の表示は「 10^{-Z} 」を意味する。また、各実施例における上述した条件式との対応を表 1 に示す。 Fno は F ナンバー、半画角 () に関しては、歪曲量を考慮した撮像可能画角に関する数値である。