

【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31年3月22日(2019.3.22)

【公開番号】特開2017-151241(P2017-151241A)

【公開日】平成29年8月31日(2017.8.31)

【年通号数】公開・登録公報2017-033

【出願番号】特願2016-32885(P2016-32885)

【国際特許分類】

G 02 B 15/20 (2006.01)

G 02 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 02 B 15/20

G 02 B 13/18

【手続補正書】

【提出日】平成31年2月5日(2019.2.5)

【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】

負の屈折力のレンズ群L n 1と、前記レンズ群L n 1の像側に隣接して配置された負の屈折力のレンズ群L n 2と、前記レンズ群L n 2の像側に隣接して配置された正の屈折力のレンズ群L p 1と、1つ以上のレンズ群を含む後群を含み、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レンズ群L n 1と前記レンズ群L p 1は同一の軌跡で移動し、

無限遠から近距離へのフォーカシングに際して前記レンズ群L n 2は物体側に移動することを特徴とするズームレンズ。

【請求項2】

前記後群は、正の屈折力のレンズ群L p 2を有し、

前記レンズ群L p 2は前記ズームレンズに含まれる正の屈折力のレンズ群の中で焦点距離が最も短いレンズ群であり、

広角端に比べて望遠端において前記レンズ群L p 1と前記レンズ群L p 2の間隔が狭くな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】

前記レンズ群L p 2の焦点距離をf L p 2、広角端における前記ズームレンズの焦点距離をf wとするとき、

$$0.8 < f L p 2 / f w < 3.0$$

なる条件式を満たすことを特徴とする請求項2に記載のズームレンズ。

【請求項4】

前記レンズ群L n 1の焦点距離をf L n 1、広角端における前記ズームレンズの焦点距離をf wとするとき、

$$0.4 < -f L n 1 / f w < 1.5$$

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 n 2 の焦点距離を $f_{L n 2}$ 、広角端における前記ズームレンズの焦点距離を f_w とするとき、

$$2.0 < -f_{L n 2} / f_w < 13.5$$

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 1 の焦点距離を $f_{L p 1}$ 、広角端における前記ズームレンズの焦点距離を f_w とするとき、

$$2.0 < f_{L p 1} / f_w < 8.0$$

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】

広角端における前記レンズ群 L n 2 の撮像倍率を $L_{n 2 w}$ 、望遠端における前記レンズ群 L n 2 の撮像倍率を $L_{n 2 t}$ とするとき、

$$0.0 < L_{n 2 w} < 1.0$$

$$0.0 < L_{n 2 t} < 1.0$$

なる条件式を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 8】

広角端における前記レンズ群 L p 1 の撮像倍率を $L_{p 1 w}$ とするとき、

$$1.1 < L_{p 1 w} < 5.0$$

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】

望遠端における前記レンズ群 L p 1 の撮像倍率を $L_{p 1 t}$ とするとき、

$$1.1 < L_{p 1 t} < 5.0$$

なる条件式を満たす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 L n 2 の焦点距離を $f_{L n 2}$ 、前記レンズ群 L p 1 の焦点距離を $f_{L p 1}$ とするとき、

$$1.0 < -f_{L n 2} / f_{L p 1} < 2.5$$

なる条件式を満たす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】

前記レンズ群 L n 1 の焦点距離を $f_{L n 1}$ 、前記レンズ群 L n 2 の焦点距離を $f_{L n 2}$ とするとき、

$$2.0 < f_{L n 2} / f_{L n 1} < 20.0$$

なる条件式を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 12】

前記レンズ群 L n 1 は 2 枚以上の負レンズを有することを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 13】

前記レンズ群 L n 2 は負レンズと正レンズを有することを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 14】

広角端に比べて望遠端において前記レンズ群 L n 1 と前記レンズ群 L n 2 の間隔が広くなることを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 15】

前記レンズ群 L n 1 の物体側に正の屈折力のレンズ群 L 1 を有し、広角端に比べて望遠端において前記レンズ群 L 1 と前記レンズ群 L n 1 の間隔が広くなることを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 1 6】

広角端から望遠端へのズーミングに際し、前記レンズ群 L 1 は物体側に移動することを特徴とする請求項 1 5 に記載のズームレンズ。

【請求項 1 7】

前記レンズ群 L 1 の焦点距離を f L 1 、広角端における前記ズームレンズの焦点距離を f w とするとき、

$$2.0 < f L 1 / f w < 7.0$$

なる条件式を満たすことを特徴とする請求項 1 5 または 1 6 に記載のズームレンズ。

【請求項 1 8】

前記後群は、物体側から像側へ順に配置された、正の屈折力のレンズ群 L 5 、負の屈折力のレンズ群 L 6 、負の屈折力のレンズ群 L 7 より構成され、

前記レンズ群 L 5 は、前記ズームレンズに含まれる正の屈折力のレンズ群の中で焦点距離が最も短いレンズ群であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 1 9】

前記後群は、物体側から像側へ順に配置された、正の屈折力のレンズ群 L 5 、負の屈折力のレンズ群 L 6 、正の屈折力のレンズ群 L 7 より構成され、

前記レンズ群 L 5 は、前記ズームレンズに含まれる正の屈折力のレンズ群の中で焦点距離が最も短いレンズ群であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 2 0】

前記後群は、物体側から像側へ順に配置された、正の屈折力のレンズ群 L 5 、正の屈折力のレンズ群 L 6 、負の屈折力のレンズ群 L 7 、負の屈折力のレンズ群 L 8 より構成され、

前記レンズ群 L 6 は、前記ズームレンズに含まれる正の屈折力のレンズ群の中で焦点距離が最も短いレンズ群であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 2 1】

前記後群は、物体側から像側へ順に配置された、正の屈折力のレンズ群 L 5 、正の屈折力のレンズ群 L 6 より構成され、

前記レンズ群 L 6 は、前記ズームレンズに含まれる正の屈折力のレンズ群の中で焦点距離が最も短いレンズ群であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 2 2】

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レンズ群 L 4 、正の屈折力のレンズ群 L 5 、負の屈折力のレンズ群 L 6 、正の屈折力のレンズ群 L 7 より構成され、

前記レンズ群 L 5 は、前記ズームレンズに含まれる正の屈折力のレンズ群の中で焦点距離が最も短いレンズ群であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 2 3】

請求項 1 乃至 2 2 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】0 0 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0013】**

例えば前述した特許文献1のズームレンズは、小型、軽量の第4レンズ群をフォーカシングレンズ群としていることで、静音駆動を容易にしている。特許文献1では広角端から望遠端へのズーミングの際、第4レンズ群を第3レンズ群との間隔が広がるように駆動することで、変倍効果を得ている。

【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】**

しかしながら特許文献1では、望遠端においてフォーカシングレンズ群が駆動する分だけ第5レンズ群との間隔を空ける必要がある。このため、結果として第3レンズ群との間隔を十分に変化させることができず、高ズーム比化を図りつつ、全系の小型化を図るのが困難である。また特許文献2のズームレンズは、小型、軽量の第4レンズ群をフォーカシングレンズ群としていることで、静音駆動を容易にしている。しかしながら特許文献2は、フォーカシング駆動に伴う像倍率変化が、大きくまた全系が大型化する傾向がある。

【手続補正4】**【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】**

本発明のズームレンズは、負の屈折力のレンズ群L_{n1}と、前記レンズ群L_{n1}の像側に隣接して配置された負の屈折力のレンズ群L_{n2}と、前記レンズ群L_{n2}の像側に隣接して配置された正の屈折力のレンズ群L_{p1}と、1つ以上のレンズ群を含む後群を含み、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レンズ群L_{n1}と前記レンズ群L_{p1}は同一の軌跡で移動し

、無限遠から近距離へのフォーカシングに際して前記レンズ群L_{n2}は物体側に移動することを特徴としている。

【手続補正5】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0049****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0049】**

その結果、通常の変倍用のレンズ群を2つに分け、一方のレンズ群でフォーカスを行うズームレンズとほぼ同等の大きさで、像倍率変化が小さい静音駆動のズームレンズを得ることが容易となる。

【手続補正6】**【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】

レンズ群 L_{n2} の焦点距離を $f_{L_{n2}}$ 、レンズ群 L_{p1} の焦点距離を $f_{L_{p1}}$ とする。

レンズ群 L_{n1} の焦点距離を $f_{L_{n1}}$ とする。レンズ群 L_1 の焦点距離を f_{L_1} 、広角端における全系（ズームレンズ）の焦点距離を f_w とする。レンズ群 L_{p2} の焦点距離を $f_{L_{p2}}$ とする。このとき次の条件式のうち 1 つ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】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

一方、ポジティブリード型のズームレンズでは、正の屈折力の第 1 レンズ群により光束が収束されて負の屈折力のレンズ群が小径化し、静音駆動のフォーカシングが容易になる。最も物体側に、正の屈折力のレンズ群 L_1 を有し、広角端から望遠端へのズーミングに際し、レンズ群 L_1 とレンズ群 L_{n1} の間隔が広がるレンズ構成が良い。また、レンズ群 L_1 が、広角端から望遠端へのズーミングに際し、物体側に移動すると、広角端のレンズ全長が短くなり、全系の小型化が容易となる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0072】

第 2 レンズ群 L_2 が負の屈折力のレンズ群 L_{n1} 、第 3 レンズ群 L_3 が負の屈折力のレンズ群 L_{n2} 、第 4 レンズ群 L_4 が正の屈折力のレンズ群 L_{p1} 、第 5 レンズ群 L_5 が正の屈折力のレンズ群 L_{p2} に対応している。無限遠から近距離へのフォーカシングは第 3 レンズ群 L_3 を物体側に移動することで行っている。第 3 レンズ群 L_3 は、1 枚の負レンズと 1 枚の正レンズよりなり、小型軽量なレンズ構成となっており、それによりフォーカシングの際の静音駆動を容易にしている。また、第 2 レンズ群 L_2 は、2 枚の負レンズより構成されており、変倍用のレンズ群としての大半の負の屈折力を保持している。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0079】

第 3 レンズ群 L_3 は、2 枚の負レンズと、1 枚の正レンズより構成し、小型軽量なレンズ構成となっており、それによりフォーカシングの際の静音駆動を容易にしている。また、第 2 レンズ群 L_2 は、2 枚の負レンズで構成されており、変倍用のレンズ群としての大半の負の屈折力を保持している。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0082

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0082】

第2レンズ群L2が負の屈折力のレンズ群Ln1、第3レンズ群L3が負の屈折力のレンズ群Ln2、第4レンズ群L4が正の屈折力のレンズ群Lp1、第6レンズ群L6が正の屈折力のレンズ群Lp2に対応している。無限遠から近距離のフォーカシングは第3レンズ群L3を物体側に移動することで行っている。第3レンズ群L3は、1枚の負レンズと、1枚の正レンズより小型軽量なレンズ構成となっており、それによりフォーカシングの際の静音駆動を容易にしている。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

第2レンズ群L2が負の屈折力のレンズ群Ln1、第3レンズ群L3が負の屈折力のレンズ群Ln2、第4レンズ群L4が正の屈折力のレンズ群Lp1、第6レンズ群L6が正の屈折力のレンズ群Lp2に対応している。無限遠から近距離のフォーカシングは第3レンズ群L3を物体側に移動することで行っている。第3レンズ群L3は、1枚の負レンズと1枚の正レンズよりなり、小型軽量なレンズ構成となっており、それによりフォーカシングの際の静音駆動を容易にしている。また、第2レンズ群L2は、2枚の負レンズより構成されており、変倍用のレンズ群としての大半の負の屈折力を保持している。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0090

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0090】

第1レンズ群L1が負の屈折力のレンズ群Ln1、第2レンズ群L2が負の屈折力のレンズ群Ln2、第3レンズ群L3が正の屈折力のレンズ群Lp1、第5レンズ群L5が正の屈折力のレンズ群Lp2に対応している。無限遠から近距離へのフォーカシングは第2レンズ群L2を物体側に移動することで行っている。第2レンズ群L2は、1枚の負レンズと1枚の正レンズよりなり、小型軽量なレンズ構成となっており、それによりフォーカシングの際の静音駆動を容易にしている。