

【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】令和 4 年 12 月 21 日(2022.12.21)

【公開番号】特開 2021-113905(P2021-113905A)
 【公開日】令和 3 年 8 月 5 日(2021.8.5)
 【年通号数】公開・登録公報 2021-035
 【出願番号】特願 2020-6584(P2020-6584)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 13/04(2006.01)

10

H 0 4 N 5/225(2006.01)

【F I】

G 0 2 B 13/04 D

H 0 4 N 5/225 4 0 0

【手続補正書】

【提出日】令和 4 年 12 月 13 日(2022.12.13)

【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

20

【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 1 フォーカスレンズ群、正の屈折力の第 2 フォーカスレンズ群を有し、フォーカシングに際して、前記第 1 レンズ群は不動であり、前記第 1 フォーカスレンズ群と前記第 2 フォーカスレンズ群の間隔が変化するように前記第 1 フォーカスレンズ群および前記第 2 フォーカスレンズ群が移動する光学系であって、

前記第 1 フォーカスレンズ群の焦点距離を f_{f1} 、前記第 2 フォーカスレンズ群の焦点距離を f_{f2} 、前記光学系のバックフォーカスを b_f とするとき、

30

$-0.78 < f_{f2} / f_{f1} < -0.20$

$2.20 < f_{f2} / b_f < 12.00$

なる条件式を満足することを特徴とする光学系。

【請求項 2】

絞りを更に有し、

前記光学系の焦点距離を f 、無限遠合焦時における前記絞りから像面までの光軸上の距離を x_1 とするとき、

$0.10 < f / x_1 < 2.00$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 に記載の光学系。

40

【請求項 3】

前記光学系の焦点距離を f とするとき、

$-40.00 < f_{f1} / f < -0.20$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光学系。

【請求項 4】

前記光学系の焦点距離を f とするとき、

$0.20 < f_{f2} / f < 15.00$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の光学系。

【請求項 5】

前記光学系の焦点距離を f 、イメージサークルの半径を y とするとき、

50

$$0.20 < f/y < 8.00$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の光学系。

【請求項 6】

前記第 1 フォーカスレンズ群に含まれる負レンズのうち最も屈折力の強い負レンズのシェイプファクタを $sff1$ とするとき、

$$0.10 < sff1 < 20.00$$

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 の何れか一項に記載の光学系。

【請求項 7】

前記第 2 フォーカスレンズ群に含まれる正レンズのうち最も屈折力の強い正レンズのシェイプファクタを $sff2$ とするとき、

$$-12.0 < sff2 < -0.10$$

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 の何れか一項に記載の光学系。

【請求項 8】

無限遠合焦時の前記第 1 フォーカスレンズ群の横倍率を $\beta f1$ 、無限遠合焦時の前記第 2 フォーカスレンズ群の横倍率を $\beta f2$ とするとき

$$0.50 < \beta f1 / \beta f2 < 400.0$$

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 の何れか一項に記載の光学系。

【請求項 9】

前記第 2 フォーカスレンズ群から像面までの間に配置された最も屈折力の強い負レンズの焦点距離を $ffrn$ 、前記光学系の焦点距離を f とするとき、

$$-25.00 < ffrn / f < -0.40$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載の光学系。

【請求項 10】

前記物体側から前記像側に移動する方向を正として、無限遠から最至近までのフォーカシングに際して前記第 1 フォーカスレンズ群の像面に対する相対的移動量を $Mff1$ 、無限遠から最至近までのフォーカシングに際して前記第 2 フォーカスレンズ群の像面に対する相対的移動量を $Mff2$ とするとき、

$$-20.00 < Mff1 / Mff2 < -0.30$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記載の光学系。

【請求項 11】

無限遠合焦時における前記第 1 フォーカスレンズ群の最も像側の面から像面までの光軸上の距離を di 、前記光学系の焦点距離を f とするとき、

$$0.40 < di / f < 10.00$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 10 の何れか一項に記載の光学系。

【請求項 12】

前記第 1 フォーカスレンズ群の最も物体側の面から前記第 1 フォーカスレンズ群の最も像側の面までの光軸上の距離を $ff1gt$ とするとき、

$$-400.00 < ff1 / ff1gt < -5.00$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 11 の何れか一項に記載の光学系。

【請求項 13】

前記第 2 フォーカスレンズ群の最も物体側の面から前記第 2 フォーカスレンズ群の最も像側の面までの光軸上の距離を $ff2gt$ とするとき、

$$1.00 < ff2 / ff2gt < 100.00$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 12 の何れか一項に記載の光学系。

【請求項 14】

前記第 1 レンズ群の焦点距離を $f1$ 、前記光学系の焦点距離を f とするとき、

$$0.20 < f1 / f < 10.00$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 13 の何れか一項に記載の光学系。

【請求項 15】

無限遠から最至近までのフォーカシングに際して、前記第 1 フォーカスレンズ群は前記

10

20

30

40

50

像側に移動し、前記第 2 フォーカスレンズ群は前記物体側に移動することを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 の何れか一項に記載の光学系。

【請求項 1 6】

第 1 フォーカスレンズ群の物体側に配置された絞りを更に有することを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 の何れか一項に記載の光学系。

【請求項 1 7】

前記第 1 フォーカスレンズ群は、単レンズ又は 1 つの接合レンズからなる請求項 1 乃至 1 6 の何れか一項に記載の光学系。

【請求項 1 8】

前記第 2 フォーカスレンズ群は、単レンズ又は 1 つの接合レンズからなる請求項 1 乃至 1 7 の何れか一項に記載の光学系。 10

【請求項 1 9】

前記光学系は、物体側から像側へ順に配置された、前記第 1 レンズ群、前記第 1 フォーカスレンズ群、前記第 2 フォーカスレンズ群、最終レンズ群からなり、

フォーカシングに際して、前記第 1 レンズ群および前記最終レンズ群は不動であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 8 の何れか一項に記載の光学系。

【請求項 2 0】

前記光学系は、物体側から像側へ順に配置された、前記第 1 レンズ群、前記第 1 フォーカスレンズ群、中間レンズ群、前記第 2 フォーカスレンズ群、最終レンズ群からなり、

フォーカシングに際して、前記第 1 レンズ群、前記中間レンズ群、および前記最終レンズ群は不動であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 8 の何れか一項に記載の光学系。 20

【請求項 2 1】

請求項 1 乃至 2 0 の何れか一項に記載の光学系と、

該光学系によって形成される像を受光する撮像素子とを有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2 2】

請求項 1 乃至 2 0 の何れか一項に記載の光学系と、前記光学系を制御する制御部を有することを特徴とする撮像システム。

【請求項 2 3】

前記制御部は、前記光学系とは別体として構成されており、前記光学系を制御するための制御信号を送信する送信部を有することを特徴とする請求項 2 2 に記載の撮像システム。 30

【請求項 2 4】

前記制御部は、前記光学系とは別体として構成されており、前記光学系を操作するための操作部を有することを特徴とする請求項 2 2 又は 2 3 に記載の撮像システム。

【請求項 2 5】

前記光学系の合焦位置に関する情報を表示する表示部を有することを特徴とする請求項 2 2 乃至 2 4 の何れか一項に記載の撮像システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

40

【補正対象項目名】0 0 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 3】

各実施例の光学系は、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 1 フォーカスレンズ群、正の屈折力の第 2 フォーカスレンズ群を有する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】変更

50

【補正の内容】

【0025】

$$-0.77 < f f 2 / f f 1 < -0.21 \quad (1a)$$

$$2.43 < f f 2 / b f < 10.66 \quad (2a)$$

また、条件式(1)または(2)の数値範囲を以下の条件式(1b)又は(2b)の数値範囲とすることがさらに好ましい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

10

【補正の内容】

【0055】

また、各実施例の光学系では、無限遠から最至近までのフォーカシングに際して、第1フォーカスレンズ群は像側に移動し、第2フォーカスレンズ群は物体側に移動してもよい。これにより、無限遠から最至近までのフォーカシングに際して、像面湾曲および球面収差を抑制しつつ、動画撮影時の画角変化を抑制することが可能となる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

20

【補正の内容】

【0056】

また、各実施例の光学系では、第1フォーカスレンズ群と第2フォーカスレンズ群の間に正又は負の固定群を配置してもよい。これにより、動画撮影時の画角変化をより抑制することが可能となる。

30

40

50