

【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 6 年 5 月 16 日(2024.5.16)

【公開番号】特開 2022-173832(P2022-173832A)
【公開日】令和 4 年 11 月 22 日(2022.11.22)
【年通号数】公開公報(特許)2022-215
【出願番号】特願 2021-79795(P2021-79795)
【国際特許分類】

G 0 2 B 13/04(2006.01)

10

G 0 2 B 13/18(2006.01)

【F I】

G 0 2 B 13/04 D

G 0 2 B 13/18

【手続補正書】

【提出日】令和 6 年 5 月 8 日(2024.5.8)

【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】

物体側から像側に向かって順に、負のパワーを有し、物体側に凸面を向けたメニスカスレンズである第 1 レンズ、像側に凸面を向けたメニスカスレンズである第 2 レンズ、絞り、正のパワーを有し、両凸の第 3 レンズ、負のパワーを有し、像側面が物体側に凸面を向けた第 4 レンズ、正のパワーを有し、両凸の第 5 レンズ、第 6 レンズからなり、

レンズ面と光軸との交点を含んで光軸と直交する平面を基準面としたときに、前記レンズ面の有効径での高さにおける前記基準面から前記レンズ面までの光軸方向の距離をサグ量とし、前記基準面から前記レンズ面までの方向が物体側から像側に向かう場合を正とした場合、

30

前記第 6 レンズは、物体側レンズ面の有効径での高さ H_1 におけるサグ量を S_{g1H} 、像側レンズ面の有効径での高さ H_2 におけるサグ量を S_{g2H} としたときに、以下の式(1)及び式(2)を満足し、

$$S_{g1H} / H_1 < -0.10 \cdots (1)$$

$$S_{g2H} / H_2 < -0.10 \cdots (2)$$

ここで、 H_1 、 H_2 は、撮像素子の対角長の外側に入射する光線が通過する位置における光線高さである、撮像レンズ系。

【請求項 2】

40

前記第 6 レンズはメニスカスレンズである、請求項 1 に記載の撮像レンズ系。

【請求項 3】

前記第 3 レンズと前記第 4 レンズとの間に、赤外線カットフィルタが配置されている、請求項 1 又は 2 に記載の撮像レンズ系。

【請求項 4】

前記第 4 レンズ及び前記第 5 レンズが接合レンズを構成する、請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の撮像レンズ系。

【請求項 5】

少なくとも前記第 2 レンズ、前記第 3 レンズ、及び前記第 6 レンズの物体側及び像側のレンズ面は非球面形状を有する、請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の撮像レンズ系。

50

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載の撮像レンズ系と、
前記撮像レンズ系の焦点位置に配置された撮像素子と、を備える撮像装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

一実施形態の撮像レンズ系は、物体側から像側に向かって順に、負のパワーを有し、物
体側に凸面を向けたメニスカスレンズである第 1 レンズ、像側に凸面を向けたメニスカ
スレンズである第 2 レンズ、絞り、正のパワーを有し、両凸の第 3 レンズ、負のパワーを有
し、像側面が物体側に凸面を向けた第 4 レンズ、正のパワーを有し、両凸の第 5 レンズ、
第 6 レンズからなり、

レンズ面と光軸との交点を含んで光軸と直交する平面を基準面としたときに、前記レン
ズ面の有効径での高さにおける前記基準面から前記レンズ面までの光軸方向の距離をサグ
量とし、前記基準面から前記レンズ面までの方向が物体側から像側に向かう場合を正とし
た場合、

前記第 6 レンズは、物体側レンズ面の有効径での高さ H_1 におけるサグ量を S_{g1H} 、
像側レンズ面の有効径での高さ H_2 におけるサグ量を S_{g2H} としたときに、以下の式 (20
1) 及び式 (2) を満足し、

$$S_{g1H} / H_1 < -0.10 \cdots (1)$$

$$S_{g2H} / H_2 < -0.10 \cdots (2)$$

ここで、 H_1 、 H_2 は、撮像素子の対角長の外側に入射する光線が通過する位置におけ
る光線高さである。また、「撮像素子の対角長の外側」とは、結像面において、結像面と
光軸との交点を中心とする、撮像素子の対角線の長さに等しい直径を有する円の範囲より
も外側を意味する。また、「レンズ面の有効径での高さ」とは、レンズ面の有効径の範囲
内の位置の光軸からの高さを意味する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

以下、本実施の形態に係る光学レンズ及び撮像装置を説明する。

(実施の形態 1 : 撮像レンズ系)

実施の形態 1 の撮像レンズ系は、物体側から像側に向かって順に、負のパワーを有し、
物体側に凸面を向けたメニスカスレンズである第 1 レンズ、像側に凸面を向けたメニスカ
スレンズである第 2 レンズ、絞り、正のパワーを有し、両凸の第 3 レンズ、負のパワーを
有し、像側面が物体側に凸面を向けた第 4 レンズ、正のパワーを有し、両凸の第 5 レンズ
、第 6 レンズからなる。

また、実施の形態 1 の撮像レンズ系では、第 6 レンズは、物体側レンズ面の有効径での
高さ H_1 におけるサグ量を S_{g1H} 、像側レンズ面の有効径での高さ H_2 におけるサグ量
を S_{g2H} としたときに、以下の式 (1) 及び式 (2) を満足する。

$$S_{g1H} / H_1 < -0.10 \cdots (1)$$

$$S_{g2H} / H_2 < -0.10 \cdots (2)$$

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

10

20

30

40

50

【補正の内容】

【0019】

実施例1に係る撮像レンズ系11は、物体側から像側に向かって順に、第1レンズL1、第2レンズL2、開口絞り(STOP)、第3レンズL3、赤外線カットフィルタ(IRCF)、第4レンズL4、第5レンズL5、第6レンズL6からなる。撮像レンズ系11の結像面はIMGで示されている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

10

【補正の内容】

【0031】

レンズ面に採用される非球面形状は、 z をサグ量、 c を曲率半径の逆数、 k を円錐係数、 r を光軸Zからの光線高さとして、4次、6次、8次、10次、12次、14次、16次の非球面係数をそれぞれ A_4 、 A_6 、 A_8 、 A_{10} 、 A_{12} 、 A_{14} 、 A_{16} としたときに、次式により表わされる。

【数1】

$$z = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + k)c^2r^2}} + A_4r^4 + A_6r^6 + A_8r^8 + A_{10}r^{10} + A_{12}r^{12} + A_{14}r^{14} + A_{16}r^{16}$$

20

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

次に、収差について図面を用いて説明する。図3は、実施例1の撮像レンズ系11における球面収差図(縦収差図)、像面湾曲図、歪曲収差図を示す。図3に示すように、実施例1の撮像レンズ系11では、瞳半径が0.7303であり、半画角が47.228°である。また、Fナンバーが2.8である。

30

また、図3(A)の縦収差図では、横軸は光線が光軸Zと交わる位置を示し、縦軸は瞳径での高さを示す。また、図3(A)は、408nm、538nm、600nm、668nm、473nmの光線によるシミュレーション結果を示している。

また、図3(B)の像面湾曲図では、横軸は光軸Z方向の距離を示し、縦軸は像高(画角)を示す。また、図3(B)の像面湾曲図において、Sagはサジタル面における像面湾曲を示し、Tanはタンジェンシャル面における像面湾曲を示す。また、図3(B)は、波長538nmの光線によるシミュレーション結果を示している。

また、図3(C)の歪曲収差図において、横軸は像の歪み量(%)を示し、縦軸は像高(画角)を示す。また、図3(C)は、波長538nmの光線によるシミュレーション結果を示している。

40

なお、図3は、環境温度 t ()が25()のときの球面収差図(縦収差図)、像面湾曲図、歪曲収差図を示している。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

(実施例2)

50

図 4 は、実施例 2 に係る撮像レンズ系 1 1 を示す断面図である。実施例 2 に係る撮像レンズ系 1 1 は、実施例 1 と同様に、物体側から像側に向かって順に、第 1 レンズ L 1、第 2 レンズ L 2、開口絞り (S T O P)、第 3 レンズ L 3、赤外線カットフィルタ (I R C F)、第 4 レンズ L 4、第 5 レンズ L 5、第 6 レンズ L 6 からなる。実施例 2 に係る撮像レンズ系 1 1 は、第 2 レンズ L 2 が負のパワーを有し、第 6 レンズ L 6 が正のパワーを有し、第 4 レンズ L 4 の物体側レンズ面 S 1 1 及び像側レンズ面 S 1 2 が球面形状を有し、第 5 レンズ L 5 の物体側レンズ面 S 1 3 及び像側レンズ面 S 1 4 が球面形状を有する点が、実施例 1 と異なる。以下、実施例 2 に係る撮像レンズ系 1 1 の特性データについて説明する。

10

20

30

40

50