

【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2年4月16日(2020.4.16)

【公開番号】特開2018-180174(P2018-180174A)

【公開日】平成30年11月15日(2018.11.15)

【年通号数】公開・登録公報2018-044

【出願番号】特願2017-77319(P2017-77319)

【国際特許分類】

G 02 B 13/04 (2006.01)

G 02 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 02 B 13/04 D

G 02 B 13/18

【手続補正書】

【提出日】令和2年3月4日(2020.3.4)

【手続補正1】

【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】

また、上記構成の撮像レンズにおいては、第2レンズの焦点距離を f_2 、全系の焦点距離を f としたときに、以下の条件式(2)を満足することが望ましい。

(2) $-35.50 < f_2 / f < -2.75$

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0052】

本実施形態における撮像レンズは、以下の条件式(1)から(10)を満足することにより、好ましい効果を奏するものである。

(1) $0.50 < r_5 / r_6 < 1.2.50$

(2) $-35.50 < f_2 / f < -2.75$

(3) $-9.00 < f_1 / f < -2.20$

(4) $3.00 < r_1 / r_2 < 6.10$

(5) $-3.20 < f_12 / f < -1.25$

(6) $-3.90 < r_7 / r_8 < -0.95$

(7) $1.00 < f_4 / f < 2.85$

(8) $-3.50 < (r_9 + r_{10}) / (r_9 - r_{10}) < 13.85$

(9) $28.00 < d_4 < d_5 < 56.00$

(10) $F_{no} < 2.4$

ただし、

f : 撮像レンズ全系の焦点距離

f_1 : 第1レンズ L_1 の焦点距離

f_2 : 第2レンズ L_2 の焦点距離

f_4 : 第4レンズ L_4 の焦点距離

f_{12} : 第1レンズ L_1 と第2レンズ L_2 の合成焦点距離

d_4 : 第4レンズ L_4 のd線に対するアッベ数

d_5 : 第5レンズ L_5 のd線に対するアッベ数

F_{no} : F ナンバー

r_1 : 第1レンズ L_1 の物体側の面の曲率半径

r_2 : 第1レンズ L_1 の像側の面の曲率半径

r_5 : 第3レンズ L_3 の物体側の面の曲率半径

r_6 : 第3レンズ L_3 の像側の面の曲率半径

r_7 : 第4レンズ L_4 の物体側の面の曲率半径

r_8 : 第4レンズ L_4 の像側の面の曲率半径

r_9 : 第5レンズ L_5 の物体側の面の曲率半径

r_{10} : 第5レンズ L_5 の像側の面の曲率半径

なお、上記の各条件式をすべて満足する必要はなく、それぞれの条件式を単独に満たすことで、各条件式に対応した作用効果を得ることができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

本実施形態において、レンズ面の非球面に採用する非球面形状は、光軸方向の軸をZ、光軸に直交する方向の高さをH、曲率半径をR、円錐係数をk、非球面係数をA4、A6、A8、A10、A12、A14、A16としたとき数式1により表わされる。

【手続補正4】

【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】

物体側から像側に向かって順に、光軸近傍で物体側に凸面を向けた負の屈折力を有する第1レンズと、負の屈折力を有する第2レンズと、第3レンズと、光軸近傍で両凸形状の第4レンズと、第5レンズとからなり、前記第1レンズから前記第5レンズまでの各々が接合されずに配置されており、以下の条件式(1)、(2)、(3)、(8)、および(9)を満足することを特徴とする撮像レンズ。

(1) $0.50 < r_5 / r_6 < 1.2.50$

(2) $-3.5.50 < f_2 / f < -2.75$

(3) $-9.00 < f_1 / f < -2.20$

(8) $-3.50 < (r_9 + r_{10}) / (r_9 - r_{10}) < 13.85$

(9) $28.00 < d_4 / d_5 < 56.00$

ただし、

r_5 : 第3レンズの物体側の面の曲率半径

r_6 : 第3レンズの像側の面の曲率半径

f_2 : 第2レンズの焦点距離

f : 全系の焦点距離

f_1 : 第1レンズの焦点距離

r_9 : 第5レンズの物体側の面の曲率半径

r_{10} : 第5レンズの像側の面の曲率半径

d 4 : 第 4 レンズの d 線に対するアッベ数

d 5 : 第 5 レンズの d 線に対するアッベ数

【請求項 2】

物体側から像側に向かって順に、光軸近傍で物体側に凸面を向けた負の屈折力を有する第 1 レンズと、負の屈折力を有する第 2 レンズと、第 3 レンズと、光軸近傍で両凸形状の第 4 レンズと、負の屈折力を有する第 5 レンズとからなり、前記第 1 レンズから前記第 5 レンズまでの各々が接合されずに配置されており、以下の条件式(1)、(3)、および(8)を満足することを特徴とする撮像レンズ。

$$(1) 0.50 < r_5 / r_6 < 1.2.50$$

$$(3) -9.00 < f_1 / f < -2.20$$

$$(8) -3.50 < (r_9 + r_{10}) / (r_9 - r_{10}) < 13.85$$

ただし、

r 5 : 第 3 レンズの物体側の面の曲率半径

r 6 : 第 3 レンズの像側の面の曲率半径

f : 全系の焦点距離

f 1 : 第 1 レンズの焦点距離

r 9 : 第 5 レンズの物体側の面の曲率半径

r 10 : 第 5 レンズの像側の面の曲率半径

【請求項 3】

物体側から像側に向かって順に、光軸近傍で物体側に凸面を向けた負の屈折力を有する第 1 レンズと、負の屈折力を有する第 2 レンズと、第 3 レンズと、光軸近傍で両凸形状の第 4 レンズと、光軸近傍で物体側に凹面を向けた正の屈折力を有する第 5 レンズとからなり、以下の条件式(1')を満足することを特徴とする撮像レンズ。

$$(1') 0.98 r_5 / r_6 < 1.2.50$$

ただし、

r 5 : 第 3 レンズの物体側の面の曲率半径

r 6 : 第 3 レンズの像側の面の曲率半径

【請求項 4】

以下の条件式(3)を満足することを特徴とする請求項 3 に記載の撮像レンズ。

$$(3) -9.00 < f_1 / f < -2.20$$

ただし、

f 1 : 第 1 レンズの焦点距離

f : 全系の焦点距離

【請求項 5】

以下の条件式(4)を満足することを特徴とする請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の撮像レンズ。

$$(4) 3.00 < r_1 / r_2 < 6.10$$

ただし、

r 1 : 第 1 レンズの物体側の面の曲率半径

r 2 : 第 1 レンズの像側の面の曲率半径

【請求項 6】

前記第 1 レンズと前記第 2 レンズの合成焦点距離は負であり、以下の条件式(5)を満足することを特徴とする請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の撮像レンズ。

$$(5) -3.20 < f_{12} / f < -1.25$$

ただし、

f 12 : 第 1 レンズと第 2 レンズの合成焦点距離

f : 全系の焦点距離

【請求項 7】

以下の条件式(6)を満足することを特徴とする請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の撮像レンズ。

(6) - 3 . 9 0 < r 7 / r 8 < - 0 . 9 5

ただし、

r 7 : 第 4 レンズの物体側の面の曲率半径

r 8 : 第 4 レンズの像側の面の曲率半径

【請求項 8】

以下の条件式(7)を満足することを特徴とする請求項1から3までのいずれか1項に記載の撮像レンズ。

(7) 1 . 0 0 < f 4 / f < 2 . 8 5

ただし、

f 4 : 第 4 レンズの焦点距離

f : 全系の焦点距離

【請求項 9】

以下の条件式(9)を満足することを特徴とする請求項2または3に記載の撮像レンズ。

(9) 2 8 . 0 0 < d 4 d 5 < 5 6 . 0 0

ただし、

d 4 : 第 4 レンズの d 線に対するアッベ数

d 5 : 第 5 レンズの d 線に対するアッベ数

【請求項 10】

前記第1レンズから前記第5レンズまでの各々が接合されずに配置されていることを特徴とする請求項3に記載の撮像レンズ。

【請求項 11】

前記第3レンズは、光軸近傍で像側の面が凸面のメニスカス形状であることを特徴とする請求項2に記載の撮像レンズ。