

【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23年3月31日(2011.3.31)

【公開番号】特開2009-198960(P2009-198960A)

【公開日】平成21年9月3日(2009.9.3)

【年通号数】公開・登録公報2009-035

【出願番号】特願2008-42755(P2008-42755)

【国際特許分類】

G 02 B 15/16 (2006.01)

G 02 B 13/18 (2006.01)

H 04 N 5/225 (2006.01)

G 02 B 13/04 (2006.01)

G 02 B 15/163 (2006.01)

【F I】

G 02 B 15/16

G 02 B 13/18

H 04 N 5/225 D

G 02 B 13/04 D

G 02 B 15/163

【手続補正書】

【提出日】平成23年2月15日(2011.2.15)

【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】

物体側から像側へ順に、負の屈折力の第1レンズ群、フォーカスの際に移動する正の屈折力の第2レンズ群を有する撮像光学系において、

開口絞りと、

該開口絞りよりも像側に配置された1以上の接合レンズと、

該開口絞りよりも物体側に1以上の負レンズとを有し、

前記1以上の接合レンズのうち第1の接合レンズの接合面に回折光学部を有しており、全系の焦点距離を $f$ 、前記1以上の接合レンズのうち第2の接合レンズの負レンズの材料のアッペ数と、空気中における焦点距離を各々 $f_{RN}$ 、 $f_{RN}$ 、

該開口絞りより物体側に位置する負レンズの材料のアッペ数で最大のアッペ数を $f_{RN}$ 、

該回折光学部を有する第1の接合レンズにおける最も物体側の面の曲率半径と最も像側の面の曲率半径の平均値を $r_{avr}$ 、

該回折光学部の曲率半径を $r_{DOE}$ 、

該開口絞りより像側の正レンズの材料の標準線との部分分散比の差が最大の正レンズの部分分散比を $P_{gF}$ 、

該開口絞りより像側の正レンズの材料の標準線との部分分散比の差が最大の正レンズの材料のアッペ数を $P_{RP}$ とするとき

$$-0.1 < f / (f_{RN} \times f_{RN}) < -0.02$$

$$8.0 < f_{RN} < 9.7$$

$$r_{avr} / r_{DOE} < 3$$

$$-0.02 < P_{gF} - (-1.625 \times 10^{-3} \times P_{RP} + 0.642) < 0.0$$

3

なる条件式を満足することを特徴とする撮像光学系。

【請求項 2】

前記第1、第2レンズ群はズーミングに際して互いに独立に移動するレンズ群であることを特徴とする請求項1に記載の撮像光学系。

【請求項 3】

物体側から像側へ順に、負の屈折力の第1レンズ群と、正の屈折力の第2レンズ群を有し、該第1レンズ群と第2レンズ群の間隔を変化させてズーミングを行う撮像光学系において、

開口絞りと、

該開口絞りよりも像側に配置された1以上の接合レンズと、

該開口絞りよりも物体側に1以上の負レンズとを有し、

前記1以上の接合レンズのうち第1の接合レンズの接合面に回折光学部を有しており、広角端における全系の焦点距離を $f_{ZW}$ 、

前記1以上の接合レンズのうち第2の接合レンズの負レンズの材料のアッペ数と空气中における焦点距離を各々 $f_{ZRN}$ 、 $f_{ZRN}$ 、

該開口絞りより物体側に位置する負レンズの材料のアッペ数で最大アッペ数を $ZFN$ 、

該回折光学部を有する前記第1の接合レンズにおける最も物体側の面の曲率半径と最も像側の曲率半径の平均値を $r_{Zavr}$ 、

該回折光学部の曲率半径を $r_{ZDOE}$ 、

該開口絞りより像側の正レンズの材料の標準線との部分分散比の差が最大の正レンズの部分分散比を $P_{ZgF}$ 、

該開口絞りより像側の正レンズで材料の標準線との部分分散比の差が最大の正レンズの材料のアッペ数を $ZRP$ 、

とするとき

$$-0.1 < f_{ZW} / (ZRN \times f_{ZRN}) < -0.02$$

$$8.0 < ZFN < 9.7$$

$$r_{Zavr} / r_{ZDOE} < 3$$

$$-0.02 < P_{ZgF} - (-1.625 \times 10^{-3} \times ZRP + 0.642) < 0.03$$

なる条件式を満足することを特徴とする撮像光学系。

【請求項 4】

前記1以上の接合レンズのうち前記開口絞りに最も近い接合レンズが前記第2の接合レンズであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の撮像光学系。

【請求項 5】

前記第1の接合レンズと前記第2の接合レンズは、同じ接合レンズであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の撮像光学系。

【請求項 6】

前記回折光学部の回折成分のみによる焦点距離を $f_{DOE}$ とするとき

$$4.0 < f_{DOE} / f < 20.0$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の撮像光学系。

【請求項 7】

前記第2レンズ群の像側にズーミングに際して不動又は他のレンズ群と独立に移動する1以上のレンズ群を有していることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の撮像光学系。

【請求項 8】

請求項1乃至7のいずれか1項に記載の撮像光学系を有してい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】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

尚、各実施例において第1レンズ群L1の物体側又は最も像側のレンズ群の少なくとも一方に像側にコンバータレンズやアフォーカル系等のレンズ群を配置しても良い。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0099

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0099】

また第2レンズ群L2の開口絞りSPから像面までは、物体側から像側へ順に、開口絞りSP、負レンズ、正と負レンズを互いに貼り合せた接合レンズ(第2の接合レンズ)L2R1、正レンズ、負レンズと正レンズを互いに貼り合せた接合レンズL2R2より成っている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0100

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0100】

回折光学部は一番像側に配置した負レンズと正レンズを互いに貼り合せた接合レンズ(第1の接合レンズ)L2R2の接合面RAに形成されている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0101

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0101】

図3の実施例2において、第3レンズ群L3は物体側から像側へ順に、正レンズと負レンズを互いに貼り合せた接合レンズ(第2の接合レンズ)L2R1、正レンズ、正レンズと正レンズを互いに貼り合せた接合レンズL2R2より成っている。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0102

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0102】

正レンズと正レンズを互いに貼り合せた接合レンズ(第1の接合レンズ)L2R2の接合面RAに回折光学部が形成されている。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0104

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0104】

正レンズと負レンズを互いに貼り合わせた接合レンズ(第1の接合レンズ)(第2の接合レンズ)L2R1の接合面RAに回折光学素子が形成されている。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0105

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0105】

図7の実施例4において、第2レンズ群L2は物体側から像側へ順に、正レンズ、開口絞りSP、正レンズと負レンズを互いに貼り合せた接合レンズ(第2の接合レンズ)L2R1、正レンズと負レンズとを貼り合わせた接合レンズL2R2を有している。更に正レンズと正レンズを互いに貼り合せた接合レンズL2R3を有した構成より成っている。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0106

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0106】

また、第2レンズ群L2の一番像側に配置した接合レンズ(第1の接合レンズ)L2R3の接合面RAに回折光学部が形成されている。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0107

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0107】

図11の実施例5において、第2レンズ群L2は物体側から像側へ順に、正レンズ、開口絞りSP、正レンズと負レンズを互いに貼り合せた2つの接合レンズ(第2の接合レンズ)L2R1、L2R2、正レンズと正レンズを互いに貼り合せた接合レンズL2R3より成っている。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0108

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0108】

正レンズと正レンズを互いに貼り合せた接合レンズ(第1の接合レンズ)L2R3の接合面RAに回折光学部が形成されている。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0181

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0181】

【表3】

(表-1)

条件式		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
(1)	$f / (v_{BN} \times f_{BN})$	-0.047	-0.036	-0.034	---	---
(2)	$v_{FN}$	94.99	81.54	81.54	---	---
(3)	$ r_{AVF}/r_{DOE}  \cdot f$	0.74	1.62	2.02	---	---
(4)	$P_{BF} - (-1.625 \times 10^{-3} \times v_{BF} + 0.642)$	-0.0094	-0.0094	-0.0094	---	---
(5)	$f_{DOE}/f$	64.6	81.6	44.4	---	---
(6)	$f / (v_{ZBN} \times f_{ZBN})$	---	---	---	-0.046	-0.047
(7)	$v_{ZFN}$	---	---	---	81.54	81.54
(8)	$ r_{ZAVF}/r_{ZDOE} $	---	---	---	1.17	1.62
(9)	$z_{BF} - (-1.625 \times 10^{-3} \times v_{BF} + 0.642)$	---	---	---	-0.0084	-0.0049
(10)	$f_{ZDOE}/f_{ZB}$	---	---	---	48.8	50.9