

【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8月4日(2011.8.4)

【公開番号】特開2010-8809(P2010-8809A)

【公開日】平成22年1月14日(2010.1.14)

【年通号数】公開・登録公報2010-002

【出願番号】特願2008-169452(P2008-169452)

【国際特許分類】

G 0 2 B 13/02 (2006.01)

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

G 0 2 B 15/167 (2006.01)

G 0 2 B 15/20 (2006.01)

G 0 3 B 21/14 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 13/02

G 0 2 B 13/18

G 0 2 B 15/167

G 0 2 B 15/20

G 0 3 B 21/14 Z

【手続補正書】

【提出日】平成23年6月16日(2011.6.16)

【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】

物体側より順に、前群、絞り、後群より構成される光学系において、前記前群または後群は固体材料から成る屈折作用をする固体材料素子と、回折光学素子を有し、該固体材料素子は、屈折光学素子の少なくとも一方の透過面に形成されており、該固体材料のd線に対するアッペ数、g線とF線に対する部分分散比を各々  $d$ 、 $gF$ 、前記回折光学素子の回折光学部と前記固体材料素子の空気中における焦点距離を各々  $f_{doe}$ 、 $f_{anm}$ 、

前記固体材料素子が設けられた固体材料面から像面までの物体距離無限遠時における距離を  $L_{anm-img}$ 、前記回折光学素子の回折光学面から像面までの物体距離無限遠時における距離を  $L_{doe-img}$ 、物体距離無限遠時における光学全長を  $L_{tot}$  とするとき

$$gF > (-1.665 \times 10^{-7} \cdot d^3 + 5.213 \times 10^{-5} \cdot d^2 - 5.656 \times 10^{-3} \cdot d + 0.755)$$

若しくは

$$gF < (-1.665 \times 10^{-7} \cdot d^3 + 5.213 \times 10^{-5} \cdot d^2 - 5.656 \times 10^{-3} \cdot d + 0.700)$$

なる条件を満足し、かつ

$$d < 60$$

$$0.01 < |f_{anm} / f_{doe}| < 2.00$$

$$0.0 < |L_{doe-img} - L_{anm-img}| / L_{tot} < 0.5$$

なる条件を満足することを特徴とする光学系。

但し光学系がズームレンズのときはパラメータ  $L_{doe-img}$ 、 $L_{anm-img}$ 、 $L_{tot}$  は望遠端での値とする。

【請求項 2】

前記回折光学部が設けられた回折光学面から前記絞りまでの物体距離無限遠時の距離を $L_{doe-sto}$ とすると、

$$0.1 < L_{doe-sto} / L_{tot} < 0.8$$

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。

但し光学系がズームレンズのときはパラメータ $L_{doe-sto}$ は望遠端での値とする。

【請求項 3】

前記回折光学面での光線有効径を  $d_{oe}$ 、前記固体材料面での光線有効径を  $a_{nm}$ とすると

$$0.5 < d_{oe} / a_{nm} < 2.0$$

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】

前記光学系の物体距離無限遠での全系の焦点距離（但し、光学系がズームレンズの場合は望遠端で且つ物体距離無限遠での全系の焦点距離）を $f$ とすると

$$0.001 < |f / f_{doe}| < 0.100$$

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 のいずれか 1 項に記載の光学系。

【請求項 5】

前記光学系の物体距離無限遠での全系の焦点距離（但し、光学系がズームレンズの場合は望遠端で且つ物体距離無限遠での全系の焦点距離）を $f$ 、前記固体材料素子の光軸上の厚さを $d_{anm}$ 、前記固体材料素子が設けられた屈折光学素子の光軸上での厚さを $d_{gls}$ とすると

$$0.01 < |f / f_{anm}| < 6.00$$

$$d_{anm} / d_{gls} < 0.50$$

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 のいずれか 1 項に記載の光学系。

但し、前記固体材料素子は、固体材料素子が光学系に 2 以上ある場合、前記回折光学部と、絞りに対して同じ側の群にあり且つ前記回折光学部により近くに配置された固体材料素子とする。

【請求項 6】

前記固体材料は、紫外線硬化樹脂若しくは無機微粒子を樹脂材料に分散させた混合体から成ることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の光学系。

【請求項 7】

前記回折光学面は、接合レンズの接合面に設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の光学系。

【請求項 8】

前記固体材料素子において、固体材料素子が設けられた屈折光学素子の透過面と反対側の透過面は空気と接した球面形状若しくは非球面形状であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の光学系。

【請求項 9】

前記固体材料素子は、前記回折光学部と、絞りに対して同じ側のレンズ群内と、前記回折光学部の絞りに対するレンズ群と異なるレンズ群内に設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の光学系。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項の光学系を有していることを特徴とする光学機器。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項の光学系と該光学系によって形成された像を受光する撮像素子を有していることを特徴とする撮像装置。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項の光学系と投影像原画を照明する照明光学系とを有していることを特徴とする投影装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 5 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 5 5 】

L f oはフォーカス用のレンズ群であり、図 1、図 3、図 5において無限遠物体から近距離物体へのフォーカスの際には矢印の如く像側へ移動させている。図 7、図 9においては、物体側へ移動させている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 4 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 4 8 】

図 1 の実施例 1 の光学系は正の屈折力の前群と正の屈折力の後群より成る光学系である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 6 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 6 0 】

次に、図 3 本発明の実施例 2 の光学系について説明する。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 7 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 7 1 】

次に、図 5 の実施例 3 の光学系について説明する。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図 2 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 図 2 1 】

