

【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 18 日 (2011.8.18)

【公開番号】特開 2009-198961 (P2009-198961A)
 【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 2008-42763 (P2008-42763)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 21/02 (2006.01)

G 0 2 B 5/18 (2006.01)

G 0 2 B 13/00 (2006.01)

【 F I 】

G 0 2 B 21/02 A

G 0 2 B 5/18

G 0 2 B 13/00

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 2 月 2 日 (2011.2.2)

【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、全体として正の屈折力を有する第 1 レンズ群と、全体として負の屈折力を有する第 2 レンズ群と、を有し、

前記第 1 レンズ群は、最も物体側に配置されて最も物体側のレンズ面が平面若しくは凹面に形成された正レンズ、異なる光学材料からなる 2 つの回折素子要素を接合し、当該接合面に回折格子溝が形成された回折光学面を有する回折光学素子、及び、少なくとも 1 つ以上の接合レンズを有し、

前記第 2 レンズ群は、互いに対向する、像側に向いた凹面と物体側に向いた凹面とを有し、

全系の焦点距離を f_a とし、前記第 2 レンズ群の焦点距離を f_2 としたとき、次式

$$3 \leq |f_2 / f_a| \leq 30$$

の条件を満足し、

レンズ面の曲率半径を r とし、当該レンズ面の前後の媒質の d 線に対する屈折率を n_1 、 n_2 とし、当該レンズ面のパワーを次式

$$P = (n_2 - n_1) / r$$

で定義し、前記第 2 レンズ群の前記像側に向いた凹面のパワーを P_{2-1} とし、前記物体側に向いた凹面のパワーを P_{2-2} としたとき、次式

$$0.7 \leq |P_{2-1} / P_{2-2}| \leq 1.4$$

の条件を満足するように構成された対物レンズ。

【請求項 2】

前記回折光学素子は、主光線が光軸と交わる位置よりも物体側に配置され、

前記回折光学素子に入射する光線の最大入射角を θ_{\max} としたとき、次式

$$0 \leq \theta_{\max} \leq 10^\circ$$

の条件を満足し、

前記回折光学素子の焦点距離を f_{doe} としたとき、次式

$$\frac{|f_{doe}/f_a|}{100}$$

の条件を満足する請求項 1 に記載の対物レンズ。

【請求項 3】

前記回折光学素子における前記回折光学面の回折格子溝の数を N とし、前記回折光学素子における前記回折光学面の有効半径を H としたとき、次式

$$2 \quad N/H \quad 10$$

の条件を満足する請求項 1 または 2 に記載の対物レンズ。

【請求項 4】

当該対物レンズに含まれる正レンズのアップベ数のうちの最大値を d_{max} としたとき、次式

$$d_{max} \quad 8.5$$

の条件を満足する請求項 1 ~ 3 いずれか一項に記載の対物レンズ。

【請求項 5】

前記回折光学素子中の前記 2 つの回折素子要素のうち、屈折率が低くアップベ数が小さい方の前記回折素子要素の材料の d 線に対する屈折率を n_{d1} 、F 線に対する屈折率を n_F1 、C 線に対する屈折率を n_C1 とし、前記回折光学素子中の前記 2 つの回折素子要素のうち、屈折率が高くアップベ数が大きい方の前記回折素子要素の材料の d 線に対する屈折率を n_{d2} 、F 線に対する屈折率を n_F2 、C 線に対する屈折率を n_C2 としたとき、次式

$$\begin{aligned} n_{d1} & \quad 1.54 \\ 0.0145 & \quad n_F1 - n_C1 \\ 1.55 & \quad n_{d2} \\ n_F2 - n_C2 & \quad 0.013 \end{aligned}$$

の条件を満足する請求項 1 ~ 4 いずれか一項に記載の対物レンズ。

【請求項 6】

前記第 1 レンズ群は、少なくとも 1 枚の正の単レンズを有する請求項 1 ~ 5 いずれか一項に記載の対物レンズ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

前記課題を解決するために、本発明に係る対物レンズは、物体側から順に、全体として正の屈折力を有する第 1 レンズ群と、全体として負の屈折力を有する第 2 レンズ群と、を有して構成される。また、第 1 レンズ群は、最も物体側に配置されて最も物体側のレンズ面が平面若しくは凹面に形成された正レンズ、異なる光学材料からなる 2 つの回折素子要素を接合し、当該接合面に回折格子溝が形成された回折光学面を有する回折光学素子、及び、少なくとも 1 つ以上の接合レンズを有し、第 2 レンズ群は、互いに対向する、像側に向いた凹面と物体側に向いた凹面とを有して構成される。また、この対物レンズの全系の焦点距離を f_a とし、第 2 レンズ群の焦点距離を f_2 としたとき、次式

$$\frac{3}{|f_2/f_a|} \quad 30$$

の条件を満足し、さらに、レンズ面の曲率半径を r とし、当該レンズ面の前後の媒質の d 線に対する屈折率を n_1, n_2 として、当該レンズ面のパワーを次式

$$= (n_2 - n_1) / r$$

で定義し、第 2 レンズ群の像側に向いた凹面のパワーを P_{2-1} とし、物体側に向いた凹面のパワーを P_{2-2} としたとき、次式

$$0.7 \quad |P_{2-1}/P_{2-2}| \quad 1.4$$

の条件を満足する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 0 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 0 6 】

このような対物レンズにおいて、回折光学素子は、主光線が光軸と交わる位置よりも物体側に配置される。そして、この対物レンズは、回折光学素子に入射する光線の最大入射角を θ_{\max} としたとき、次式

$$\left| \frac{\theta_{\max}}{1.0^\circ} \right| \leq 1.0$$

の条件を満足し、回折光学素子の焦点距離を f_{dof} としたとき、次式

$$\left| \frac{f_{\text{dof}}}{f_a} \right| \leq 1.0$$

の条件を満足することが好ましい。