

【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24年2月23日(2012.2.23)

【公開番号】特開2009-134250(P2009-134250A)

【公開日】平成21年6月18日(2009.6.18)

【年通号数】公開・登録公報2009-024

【出願番号】特願2008-192613(P2008-192613)

【国際特許分類】

G 02 B 21/02 (2006.01)

G 02 B 21/00 (2006.01)

【F I】

G 02 B 21/02 A

G 02 B 21/00

【手続補正書】

【提出日】平成23年7月15日(2011.7.15)

【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】

物体側より順に、正の屈折力を有する第1レンズ群と、正の屈折力を有する第2レンズ群と、負の屈折力を有する第3レンズ群とを有し、

前記第1レンズ群は、少なくとも1枚以上の接合レンズを有し、

前記第3レンズ群は、物体側から順に、正レンズと負レンズとを有してなる、像側に凹面を持つ色消しレンズと、正レンズと負レンズとを有してなる、物体側に凹面を持つ色消しレンズとを有して構成され、

前記第3レンズ群の最も像側に配置された前記色消しレンズを構成する正レンズの硝材のd線に対する屈折率をn32としたとき、次式

1.5 n32 1.65

の条件を満足し、

前記第3レンズ群の最も像側に配置された前記色消しレンズを構成する各レンズにおける硝材のd線に対する屈折率をndとし、t線に対する屈折率をntとし、g線に対する屈折率をngとして、Ptを次式

Pt = (nd - nt) / (ng - nd)

で定義し、前記第3レンズ群の最も像側に配置された前記色消しレンズを構成する負レンズの前記PtをPt31とし、アッベ数をd31とし、前記第3レンズ群の最も像側に配置された前記色消しレンズを構成する正レンズの前記PtをPt32とし、アッベ数を

d32として、Pt3及びd3を次式

Pt3 = |Pt31 - Pt32|

d3 = |d31 - d32|

で定義したとき、当該Pt3及び当該d3が、次式

0.0035 Pt3 / d3 0.0062

の条件を満足し、

前記第3レンズ群を構成する前記色消しレンズのうち、最も像側に配置された前記色消しレンズの焦点距離をf3とし、全系の焦点距離をfaとしたとき、次式

15 |f3 / fa|

の条件を満足し、

前記第1レンズ群の最も物体側に配置された前記接合レンズを構成する、物体側に凹面を向けた第1メニスカスレンズの物体側の面の曲率半径をr1とし、当該第1メニスカスレンズが含まれる前記接合レンズの焦点距離をf1としたとき、次式

$$0.2 \quad | r1 / f1 | \quad 4.5$$

の条件を満足する液浸系顕微鏡対物レンズ。

【請求項2】

前記第1レンズ群を構成する前記接合レンズは、物体側から順に、物体側に凹面を向けた前記第1メニスカスレンズと物体側に凹面を向けた第2メニスカスレンズとを貼り合わせて構成された請求項1に記載の液浸系顕微鏡対物レンズ。

【請求項3】

前記第3レンズ群を構成する前記色消しレンズのうち、

像側に凹面を持つ前記色消しレンズの当該凹面のパワーを1とし、

物体側に凹面を持つ前記色消しレンズの当該凹面のパワーを2としたとき、次式

$$0.25 \quad | 1 + 2 | \quad 0.35$$

の条件を満足する請求項1または2に記載の液浸系顕微鏡対物レンズ。

【請求項4】

前記第2レンズ群は、正レンズと負レンズとを有してなる少なくとも2つ以上の色消しレンズを有することを特徴とする請求項1~3のいずれか一項に記載の液浸系顕微鏡対物レンズ。

【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、本発明に係る液浸系顕微鏡対物レンズは、物体側より順に、正の屈折力を有する第1レンズ群と、正の屈折力を有する第2レンズ群と、負の屈折力を有する第3レンズ群とを有し、第1レンズ群は、少なくとも1枚以上の接合レンズを有し、第3レンズ群は、物体側から順に、正レンズと負レンズとを有してなる、像側に凹面を持つ色消しレンズと、正レンズと負レンズとを有してなる、物体側に凹面を持つ色消しレンズとを有して構成される。そして、このような本発明に係る液浸系顕微鏡対物レンズは、第3レンズ群の最も像側に配置された色消しレンズを構成する正レンズの硝材のd線に対する屈折率をn32としたとき、次式

$$1.5 \quad n32 \quad 1.65$$

の条件を満足する。また、第3レンズ群の最も像側に配置された色消しレンズを構成する各レンズにおける硝材のd線に対する屈折率をndとし、t線に対する屈折率をntとし、g線に対する屈折率をngとして、Ptを次式

$$Pt = (nd - nt) / (ng - nd)$$

で定義し、この第3レンズ群の最も像側に配置された色消しレンズを構成する負レンズのPtをPt31とし、アッベ数をd31とし、第3レンズ群の最も像側に配置された色消しレンズを構成する正レンズのPtをPt32とし、アッベ数をd32として、Pt3及びd3を次式

$$Pt3 = | Pt31 - Pt32 |$$

$$d3 = | d31 - d32 |$$

で定義したとき、当該Pt3及びd3が、次式

$$0.0035 \quad Pt3 / d3 \quad 0.0062$$

の条件を満足する。また、第3レンズ群を構成する色消しレンズのうち、最も像側に配置された色消しレンズの焦点距離をf3とし、全系の焦点距離をfaとしたとき、次式

$$15 \quad | f3 / fa |$$

の条件を満足する。また、第1レンズ群の最も物体側に配置された接合レンズを構成する、物体側に凹面を向けた第1メニスカスレンズの物体側の面の曲率半径を r_1 とし、当該第1メニスカスレンズが含まれる接合レンズの焦点距離を f_1 としたとき、次式

$$0.2 \quad | r_1 / f_1 | \quad 4.5$$

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】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

また、このような液浸系顕微鏡対物レンズにおいて、第1レンズ群を構成する接合レンズは、物体側から順に、物体側に凹面を向けた第1メニスカスレンズと物体側に凹面を向けた第2メニスカスレンズとを貼り合わせて構成されることが好ましい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

また、このような液浸系顕微鏡対物レンズは、第3レンズ群を構成する色消しレンズのうち、像側に凹面を持つ色消しレンズの当該凹面のパワーを 1 とし、物体側に凹面を持つ色消しレンズの当該凹面のパワーを 2 としたとき、次式

$$0.25 \quad | 1 + 2 | \quad 0.35$$

の条件を満足することが好ましい。このとき、面のパワー 1 は、当該面の前後の屈折率を n_1, n_2 とし、当該面の曲率半径を r としたとき、

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

と定義される。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

また、このような液浸系顕微鏡対物レンズにおいて、第2レンズ群は、正レンズと負レンズとを有してなる少なくとも2つ以上の色消しレンズを有することが好ましい。