

【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25年5月23日(2013.5.23)

【公開番号】特開2011-232610(P2011-232610A)

【公開日】平成23年11月17日(2011.11.17)

【年通号数】公開・登録公報2011-046

【出願番号】特願2010-103612(P2010-103612)

【国際特許分類】

G 02 B 17/08 (2006.01)

G 02 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 02 B 17/08

G 02 B 13/18

【手続補正書】

【提出日】平成25年4月15日(2013.4.15)

【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】

物体からの光束を集光して該物体の中間像を形成する反射屈折部と、前記中間像が形成される位置に配置されたフィールドレンズと、前記中間像を像面に結像する屈折部と、を有する反射屈折光学系であって、

前記反射屈折部は物体側から順に、物体側の面が凸形状の反射面であり、光軸付近が正の屈折力の透過部である第1の光学素子と、物体側に凹面向けたメニスカス形状であり、像側の面が反射面であり、光軸付近が負の屈折力の透過部である第2の光学素子と、を有し、

前記第1の光学素子と前記第2の光学素子とは互いに前記反射面が対向するように配置されており、

前記物体からの光束は、前記第1の光学素子の透過部、前記第2の光学素子の反射面、前記第1の光学素子の反射面、前記第2の光学素子の透過部、を順に介して、前記フィールドレンズ側へ出射してあり、

前記屈折部は複数の屈折光学素子を有し、前記第1及び第2の光学素子の材料のアッベ数のうち最も小さなアッベ数を cat、前記複数の屈折光学素子の材料のアッベ数のうち最も小さなアッベ数を dio、とするとき、

cat < dio

なる条件を満足することを特徴とする反射屈折光学系。

【請求項2】

前記アッベ数 cat は

4.5 < cat

なる条件を満足することを特徴とする請求項1に記載の反射屈折光学系。

【請求項3】

前記アッベ数 dio は

dio < 4.0

なる条件を満足することを特徴とする請求項1又は2に記載の反射屈折光学系。

【請求項4】

前記第2の光学素子において、物体側の面の曲率半径をRM2a、像側の面の曲率半径をRM2b、光軸上の厚さをt、材料の波長587.6nmでの屈折率をNdとし、

【数1】

$$\frac{1}{\frac{1}{|RM2b|}} - \frac{1}{(|RM2a|+t)} = \frac{1}{s'}$$

$$\frac{(s'-t) \times Nd}{(Nd+1)} = Rapl$$

とおいたとき、

$$Rapl \times 0.8 < |RM2a| < Rapl \times 1.2$$

なる条件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項に記載の反射屈折光学系。

【請求項5】

前記第1の光学素子の反射面から前記第2の光学素子の反射面までの光軸上の距離をd、前記物体が配置される位置から前記像面までの距離をLとするとき、

$$L / d < 4.5$$

なる条件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項に記載の反射屈折光学系。

【請求項6】

光源と、該光源からの光束により前記物体を照明する照明光学系と、前記物体の像を形成する請求項1乃至5のいずれか1項に記載の反射屈折光学系と、前記反射屈折光学系により形成された前記物体の像を光電変換する撮像素子と、該撮像素子からのデータより画像情報を生成する画像処理系と、を有す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】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明の反射屈折光学系は、物体からの光束を集光して該物体の中間像を形成する反射屈折部と、前記中間像が形成される位置に配置されたフィールドレンズと、前記中間像を像面に結像する屈折部と、を有する反射屈折光学系であって、前記反射屈折部は物体側から順に、物体側の面が凸形状の反射面であり、光軸付近が正の屈折力の透過部である第1の光学素子と、物体側に凹面を向けたメニスカス形状であり、像側の面が反射面であり、光軸付近が負の屈折力の透過部である第2の光学素子と、を有し、前記第1の光学素子と前記第2の光学素子とは互いに前記反射面が対向するように配置されており、前記物体からの光束は、前記第1の光学素子の透過部、前記第2の光学素子の反射面、前記第1の光学素子の反射面、前記第2の光学素子の透過部、を順に介して、前記フィールドレンズ側へ出射しており、前記屈折部は複数の屈折光学素子を有し、前記第1及び第2の光学素子の材料のアッペ数のうち最も小さなアッペ数をcat、前記複数の屈折光学素子の材料のアッペ数のうち最も小さなアッペ数をdio、とするとき、

$$dio < cat$$

なる条件を満足することを特徴としている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明によれば、可視光全域に渡って諸収差を良好に補正した広い観察領域に渡って高い解像力をを持つ反射屈折光学系及びそれを有する撮像装置が得られる。