

【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26年3月6日(2014.3.6)

【公開番号】特開2012-150245(P2012-150245A)

【公開日】平成24年8月9日(2012.8.9)

【年通号数】公開・登録公報2012-031

【出願番号】特願2011-8370(P2011-8370)

【国際特許分類】

G 0 2 B 17/08 (2006.01)

G 0 2 B 21/00 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 17/08 A

G 0 2 B 21/00

【手続補正書】

【提出日】平成26年1月15日(2014.1.15)

【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第 1 結像光学系と、該中間像を像面に結像する第 2 結像光学系と、を有する反射屈折光学系であって、

前記第 1 結像光学系は、光軸周辺に設けられた光透過部と物体側の面に設けられた反射部とを含む第 1 の光学素子と、光軸周辺に設けられた光透過部と像側の面に設けられた反射部とを含む第 2 の光学素子と、前記第 1 の光学素子と前記第 2 の光学素子との間の光路中に配置された負レンズと、を有し、

前記物体からの光束は、前記第 1 の光学素子の光透過部、前記負レンズ、前記第 2 の光学素子の反射部、前記負レンズ、前記第 1 の光学素子の反射部、前記負レンズ、前記第 2 の光学素子の光透過部、を順に介した後に前記第 2 結像光学系側に出射しており、

前記負レンズの材料のアッベ数は前記第 2 の光学素子の材料のアッベ数よりも大きいことを特徴とする反射屈折光学系。

【請求項 2】

前記負レンズの材料のアッベ数を n 、前記第 2 の光学素子の材料のアッベ数を 2 、とするとき、

$$0.5 < 2 / n < 1.0$$

なる条件を満たす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】

前記負レンズのパワーを n 、前記第 1 結像光学系のパワーを 1 、とするとき、

$$0.10 < |n / 1| < 0.30$$

なる条件を満たす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 1 の光学素子は物体側の面が凸面のメニスカス形状であり、前記負レンズは物体側の面が凹面のメニスカス形状であり、前記第 2 の光学素子は像面側の面が凸面のメニスカス形状であり、前記第 1 及び第 2 の光学素子の記透過部は正の屈折力を有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 の光学素子の物体側及び像面側の面の曲率半径を各々 r_1 及び r_2 とするとき

$$0.40 < r_1 / r_2 < 1.00$$

なる条件を満たす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】

光源手段と、前記光源手段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、該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。

【請求項 7】

前記物体における視野領域が 3 mm 以上であることを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

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第 1 結像光学系と、該中間像を像面に結像する第 2 結像光学系と、を有する反射屈折光学系であって、

前記第 1 結像光学系は、光軸周辺に設けられた光透過部と物体側の面に設けられた反射部とを含む第 1 の光学素子と、光軸周辺に設けられた光透過部と像側の面に設けられた反射部とを含む第 2 の光学素子と、前記第 1 の光学素子と前記第 2 の光学素子との間の光路中に配置された負レンズと、を有し、

前記物体からの光束は、前記第 1 の光学素子の光透過部、前記負レンズ、前記第 2 の光学素子の反射部、前記負レンズ、前記第 1 の光学素子の反射部、前記負レンズ、前記第 2 の光学素子の光透過部、を順に介した後に前記第 2 結像光学系側に出射しており、

前記負レンズの材料のアッペ数は前記第 2 の光学素子の材料のアッペ数よりも大きい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】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明の反射屈折光学系 104 は、物体 103 からの光束を集光して物体の中間像 IM を形成する第 1 結像光学系 G1 と、中間像 IM を像面 105 に結像する第 2 結像光学系 G2 を有する。本発明の撮像装置 1000 は、光源手段 101 と、光源手段 101 からの光束で物体 103 の像を照明する照明光学系 102 と、物体 103 を結像する反射屈折光学系 104 を有している。更に撮像装置 1000 は反射屈折光学系 104 によって結像された物体の像を光電変換する撮像素子 105 と、撮像素子 105 からのデータより画像情報を生成する画像処理系 106 と画像処理系 106 で生成した画像データを表示する表示手段 107 とを有する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 4 】

本発明の反射屈折光学系 1 0 4 を構成する第 1 結像光学系 G 1 は、光軸周辺に設けられた光透過部、物体側の面に設けられた反射部を含む第 1 の光学素子 M 1 を有する。更に光軸周辺に設けられた光透過部、像側の面に反射部を含む第 2 の光学素子 M 2 とを有する。更に反射屈折光学系 1 0 4 は第 1 の光学素子 M 1 と第 2 の光学素子 M 2 との間の光路中に負レンズ L 1 とを有する。この負レンズ L 1 の材料のアップベ数は、第 2 の光学素子 M 2 の材料のアップベ数よりも大きい。

【 手 続 補 正 5 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 2 0

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 2 0 】

第 1 結像光学系 G 1 は、物体側から順に第 1 の光学素子 (マンジャンミラー) M 1、負レンズ L 1、第 2 の光学素子 (マンジャンミラー) M 2 を有している。第 1 の光学素子 M 1 は同心形状又は略同心形状のメニスカス形状より成っている。負レンズ L 1 の材料のアップベ数は第 2 の光学素子 M 2 の材料のアップベ数よりも大きい。第 2 結像光学系 G 2 は、物体側から順にレンズ群 G 2 1、遮光部 O B S、レンズ群 G 2 2 を有している。

【 手 続 補 正 6 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 2 3

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 2 3 】

図 2 に示す反射屈折光学系 1 0 4 A では、照明光学系 1 0 2 からの光束で照明され、試料 1 0 3 から出射した光束は第 1 の光学素子 M 1 の中央透過部 (透過部) M 1 T を通過する。その後、負レンズ L 1 を通過し、発散され第 2 の光学素子 M 2 の屈折面 M 2 a に入射する。その後裏面反射部 (反射部) M 2 b で反射し集光されて、屈折面 M 2 a、負レンズ L 1 を通過して第 1 の光学素子 M 1 の屈折面 M 1 b に入射する。その後、第 1 の光学素子 M 1 の裏面反射部 (反射部) M 1 a で反射する。そして屈折面 M 1 b、負レンズ L 1 を通過し、第 2 の光学素子 M 2 の中央透過部 (透過部) M 2 T を通過し、第 2 結像光学系側 G 2 へ出射する。その後フィールドレンズ群 F L の近傍に試料 1 0 3 の中間像 I M を形成する。

【 手 続 補 正 7 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 3 0

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 3 0 】

第 1 の光学素子 M 1 の形状がほぼ同心形状とは、次のことをいう。第 1 の光学素子 M 1 の物体側及び像面側の面の曲率半径を各々 r_1 及び r_2 とするとき、

$$0.40 < r_1 / r_2 < 1.00 \quad \cdots (3)$$

を満足することである。