

【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17年8月4日(2005.8.4)

【公開番号】特開2003-270535(P2003-270535A)

【公開日】平成15年9月25日(2003.9.25)

【出願番号】特願2002-72404(P2002-72404)

【国際特許分類第7版】

G 02 B 15/167

G 02 B 13/18

G 02 B 17/08

G 03 B 13/06

【F I】

G 02 B 15/167

G 02 B 13/18

G 02 B 17/08 A

G 03 B 13/06

【手続補正書】

【提出日】平成17年1月12日(2005.1.12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

物体側から順に、正の対物光学系と正の接眼光学系が配置され、また、対物光学系により形成された実像を正立正像させる像反転手段を有する実像式変倍ファインダーにおいて

前記対物光学系は、物体側より順に、各レンズ群に少なくとも1面の非球面を有する少なくとも2つの群と、光路順に第1透過面、第1反射面、第2反射面、第3反射面、第2透過面を有するプリズムを有し、第1反射面と第3反射面が他の透過面、反射面とは独立に構成され、第2反射面は第1透過面、第2透過面と同一面で構成され、また、第1反射面に入射する軸上主光線及び反射後の軸上主光線を含む平面上に射影することにより定義する射影軸上主光線が、光線の進行方向を基準にしたとき、何れも異なる方向に曲がる光路を取る反射面が配置され、さらに、変倍に際し少なくとも2つの群が移動し、反射面の中少なくとも1面は回転非対称な面であることを特徴とする実像式変倍ファインダー。

【請求項2】

物体側から順に、正の対物光学系と正の接眼光学系が配置され、また、対物光学系により形成された実像を正立正像させる像反転手段を有する実像式変倍ファインダーにおいて

前記対物光学系は、物体側より順に、各レンズ群に少なくとも1面の非球面を有する少なくとも2つの群と、光路順に第1透過面、第1反射面、第2反射面、第3反射面、第2透過面を有するプリズムを有し、第1反射面と第3反射面が他の透過面、反射面とは独立に構成され、第2反射面は第2透過面と同一面で構成され、また、第1反射面に入射する軸上主光線及び反射後の軸上主光線を含む平面上に射影することにより定義する射影軸上主光線が、光線の進行方向を基準にしたとき、連続した2つの反射面で同じ方向に曲がり、もう1面では異なる方向に曲がる光路を取る反射面が配置され、さらに、変倍に際し少なくとも2つの群が移動し、反射面の中少なくとも1面は回転非対称な面であることを特

徴とする実像式変倍ファインダー。

【請求項 3】

物体側から順に、正の対物光学系と正の接眼光学系が配置され、また、対物光学系により形成された実像を正立正像させる像反転手段を有する実像式変倍ファインダーにおいて、

前記対物光学系は、物体側より順に、変倍に際し移動する2つ以上の群を含む少なくとも3つの群と、光路順に第1透過面、第1反射面、第2反射面、第3反射面、第2透過面を有するプリズムを有し、第1反射面と第3反射面が他の透過面、反射面とは独立で構成され、第2反射面は第1透過面、第2透過面と同一面で構成され、また、第1反射面に入射する軸上主光線及び反射後の軸上主光線を含む平面上に射影することにより定義する射影軸上主光線が、光線の進行方向を基準にしたとき、何れも異なる方向に曲がる光路を取る反射面が配置され、さらに、反射面の中少なくとも1面は回転非対称な面であることを特徴とする実像式変倍ファインダー。

【請求項 4】

物体側から順に、正の対物光学系と正の接眼光学系が配置され、また、対物光学系により形成された実像を正立正像させる像反転手段を有する実像式変倍ファインダーにおいて、

前記対物光学系は、物体側より順に、変倍に際し移動する2つ以上の群を含む少なくとも3つの群と、光路順に第1透過面、第1反射面、第2反射面、第3反射面、第2透過面を有するプリズムを有し、第1反射面と第3反射面が他の透過面、反射面とは独立で構成され、第2反射面は第2透過面と同一面で構成され、また、第1反射面に入射する軸上主光線及び反射後の軸上主光線を含む平面上に射影することにより定義する射影軸上主光線が、光線の進行方向を基準にしたとき、連続した2つの反射面で同じ方向に曲がり、もう1面では異なる方向に曲がる光路を取る反射面が配置され、さらに、反射面の中少なくとも1面は回転非対称な面であることを特徴とする実像式変倍ファインダー。

【請求項 5】

前記対物光学系の反射面の瞳側には、光線の通過する順に、第1透過面、第1反射面、第2反射面、第2透過面を有し、また、その第1反射面に入射する軸上主光線及び反射後の軸上主光線を含む平面上に射影することにより定義する射影軸上主光線が、光線の進行方向を基準にしたとき、何れも同じ方向に曲がる光路を取る反射面が配置されていることを特徴とする請求項1又は3記載の実像式変倍ファインダー。

【請求項 6】

前記対物光学系の第1反射面の反射角は次の条件式を満たすことを特徴とする請求項1又は3記載の実像式変倍ファインダー。

$$10^\circ < \alpha_1 < 45^\circ \quad \dots (1)$$

ただし、 α_1 は第1反射面における軸上主光線の反射角である。

【請求項 7】

前記対物光学系の第2反射面の反射角は次の条件式を満たすことを特徴とする請求項1又は3記載の実像式変倍ファインダー。

$$30^\circ < \alpha_2 < 80^\circ \quad \dots (2)$$

ただし、 α_2 は第2反射面における軸上主光線の反射角である。

【請求項 8】

前記対物光学系の第3反射面の反射角は次の条件式を満たすことを特徴とする請求項1又は3記載の実像式変倍ファインダー。

$$10^\circ < \alpha_3 < 60^\circ \quad \dots (3)$$

ただし、 α_3 は第3反射面における軸上主光線の反射角である。

【請求項 9】

対物光学系に入射する軸上主光線と中間結像面に入射する軸上主光線のなす角度は、次の条件式を満たしていることを特徴とする請求項1又は3記載の実像式変倍ファインダー。

90° < 180°

... (4)

ただし、 α は対物光学系に入射する軸上主光線と中間結像面に入射する軸上主光線のなす角度である。

【請求項 10】

群の非球面の近軸曲率半径は次の条件式を満たすことを特徴とする請求項1又は2記載の実像式変倍ファインダー。

$$0.5 < |r / I_h| < 1.0 \quad \dots (5)$$

ただし、 r は群の非球面の近軸曲率半径、 I_h は最大の中間結像高である。

【請求項 11】

群の非球面は回転対称非球面であり、その中少なくとも1面は次の条件式を満たしていることを特徴とする請求項1又は2記載の実像式変倍ファインダー。

$$\begin{aligned} 0.001 &< |(n' - n) \cdot (1/r - 1/r_{ASP}) \cdot I_h| \\ &< 0.05 \quad \dots (6) \end{aligned}$$

ただし、 n' は屈折側媒質の屈折率、 n は入射側媒質の屈折率、 r は光軸上での近軸曲率半径、 r_{ASP} は周辺部の曲率半径の中有效径内で最も変化したときの曲率半径、 I_h は最大の中間結像高とする。

【請求項 12】

次の条件式を満たすことを特徴とする請求項1又は2記載の実像式変倍ファインダー。

$$0.001 < |r_{3refl} / r_{1asp}| < 5.0 \quad \dots (7)$$

ただし、 r_{1asp} は第1群の非球面の光軸上での近軸曲率半径、 r_{3refl} は第3反射面の軸上主光線が通過する地点での曲率半径である。

【請求項 13】

前記対物光学系の反射面の瞳側には、光線の通過する順に、第1透過面、第1反射面、第2反射面、第2透過面を有し、また、その第1反射面に入射する軸上主光線及び反射後の軸上主光線を含む平面上に射影することにより定義する射影軸上主光線が、光線の進行方向を基準にしたとき、何れも異なる方向に曲がる光路を取る反射面が配置されていることを特徴とする請求項2又は4記載の実像式変倍ファインダー。

【請求項 14】

前記対物光学系の第1反射面の反射角は次の条件式を満たすことを特徴とする請求項2又は4記載の実像式変倍ファインダー。

$$25^\circ < \alpha_1 < 65^\circ \quad \dots (8)$$

ただし、 α_1 は第1反射面における軸上主光線の反射角である。

【請求項 15】

前記対物光学系の第2反射面の反射角は次の条件式を満たすことを特徴とする請求項2又は4記載の実像式変倍ファインダー。

$$35^\circ < \alpha_2 < 75^\circ \quad \dots (9)$$

ただし、 α_2 は第2反射面における軸上主光線の反射角である。

【請求項 16】

前記対物光学系の第3反射面の反射角は次の条件式を満たすことを特徴とする請求項2又は4記載の実像式変倍ファインダー。

$$10^\circ < \alpha_3 < 50^\circ \quad \dots (10)$$

ただし、 α_3 は第3反射面における軸上主光線の反射角である。

【請求項 17】

対物光学系に入射する軸上主光線と中間結像面に入射する軸上主光線のなす角度は、次の条件式を満たしていることを特徴とする請求項2又は4記載の実像式変倍ファインダー。

$$20^\circ < \alpha < 90^\circ \quad \dots (11)$$

ただし、 α は対物光学系に入射する軸上主光線と中間結像面に入射する軸上主光線のなす角度である。

【請求項 18】

前記 3 つの群の中で同じ符号のパワーを持つ 2 つの群の中パワーの強い方の群は次の条件式を満たしていることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の実像式変倍ファインダー。

$$0.5 < |f_s / I_h| < 10 \quad \dots \quad (12)$$

ただし、 f_s は同じ符号のパワーを持つ 2 つの群の中でパワーの強い方の群の焦点距離、 I_h は最大の中間結像高である。

【請求項 19】

前記 3 つの群の軸上主光線に沿って測った構成厚の総和が次の条件を満たすことを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の実像式変倍ファインダー。

$$0.2 < D / D_z < 0.7 \quad \dots \quad (13)$$

ただし、 D は群の軸上主光線に沿って測った構成厚の総和、 D_z は軸上主光線に沿って測った群間隔の総和である。

【請求項 20】

第 3 群は反射面を有していない屈折光学系で、さらに次の条件式を満たすことを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の実像式変倍ファインダー。

$$0.001 < |f_3 / r_{1\text{refl}}| < 1.5 \quad \dots \quad (14)$$

ただし、 f_3 は第 3 群の焦点距離、 $r_{1\text{refl}}$ は第 1 反射面の軸上主光線が通過する地点での曲率半径である。

【請求項 21】

次の条件式を満たすことを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の実像式変倍ファインダー。

$$0.001 < |f_{\text{fwd}} / r_{3\text{refl}}| < 1.5 \quad \dots \quad (15)$$

ただし、 f_{fwd} は同じ符号のパワーを持つ 2 つの群の中で物体側にある方の群の焦点距離、 $r_{3\text{refl}}$ は第 3 反射面の軸上主光線が通過する地点での曲率半径である。

【請求項 22】

変倍の際の移動群は 2 つのみであることを特徴とする請求項 1 ~ 2 1 の何れか 1 項記載の実像式変倍ファインダー。

【請求項 23】

結像作用は 1 回のみであることを特徴とする請求項 1 ~ 2 1 の何れか 1 項記載の実像式変倍ファインダー。

【請求項 24】

変倍の際、対物光学系中で最も物体側の第 1 群は固定群であることを特徴とする請求項 1 ~ 2 1 の何れか 1 項記載の実像式変倍ファインダー。

【請求項 25】

中間結像面よりも物体側に少なくとも正と負の反射面を 1 面ずつ有していることを特徴とする請求項 1 ~ 2 1 の何れか 1 項記載の実像式変倍ファインダー。

【請求項 26】

中間結像面よりも物体側の少なくとも 2 面が回転非対称面で構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 2 1 の何れか 1 項記載の実像式変倍ファインダー。

【請求項 27】

反射面の中にダハ面を有していることを特徴とする請求項 1 ~ 2 1 の何れか 1 項記載の実像式変倍ファインダー。

【請求項 28】

対物光学系の移動群は反射面を有していない屈折光学系であることを特徴とする請求項 1 ~ 2 1 の何れか 1 項記載の実像式変倍ファインダー。

【請求項 29】

中間結像面より物体側に配置される像反転光学系は変倍中は固定であることを特徴とする請求項 1 ~ 2 1 の何れか 1 項記載の実像式変倍ファインダー。

【請求項 30】

対物光学系に入射する軸上主光線と接眼光学系から射出する軸上主光線は、平行又は略平行に構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 2 1 の何れか 1 項記載の実像式変倍ファインダー。

【請求項 3 1】

対物光学系に入射する軸上主光線と接眼光学系から射出する軸上主光線とのなす角度は次の条件式を満たすことを特徴とする請求項 3 0 記載の実像式変倍ファインダー。

$$0^\circ < 20^\circ \quad \dots \quad (16)$$

ただし、 θ は入射する軸上主光線と射出する軸上主光線のなす角度である。

【請求項 3 2】

次の条件式を満たすことを特徴とする請求項 1 ~ 2 1 の何れか 1 項記載の実像式変倍ファインダー。

$$2.5 f_t / f_w = 10.0 \quad \dots \quad (17)$$

ただし、 f_w は対物光学系の広角端の焦点距離、 f_t は対物光学系の望遠端の焦点距離である。

【請求項 3 3】

中間結像面より物体側には回転対称非球面を有し、その中少なくとも 1 面は次の条件式を満たしていることを特徴とする請求項 1 ~ 2 1 の何れか 1 項記載の実像式変倍ファインダー。

$$0.001 < |(n' - n) \cdot (1/r - 1/r_{ASP}) \cdot I_h| \\ < 0.05 \quad \dots \quad (18)$$

ただし、 n' は屈折側媒質の屈折率、 n は入射側媒質の屈折率（反射面の場合は $n' = n$ になる。）、 r は光軸上での近軸曲率半径、 r_{ASP} は周辺部の曲率半径の中有效径内で最も変化したときの曲率半径、 I_h は最大の中間結像高とする。

【請求項 3 4】

請求項 1 ~ 3 4 の何れか 1 項に記載の実像式変倍ファインダーとそれとは別体に構成された撮影レンズとを備えたことを特徴とするカメラ。