

【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30年8月16日(2018.8.16)

【公開番号】特開2017-21310(P2017-21310A)
 【公開日】平成29年1月26日(2017.1.26)
 【年通号数】公開・登録公報2017-004
 【出願番号】特願2015-141242(P2015-141242)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 25/00 (2006.01)

G 0 3 B 17/20 (2006.01)

G 0 3 B 13/02 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 25/00 A

G 0 3 B 17/20

G 0 3 B 13/02

【手続補正書】

【提出日】平成30年7月5日(2018.7.5)

【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】

所定面上に形成された被写体像に基づく光束を、正立像形成部材と、光軸に対して傾斜した 2 つの光学面とを通過させて、接眼光学系に導光する観察光学系と、

前記正立像形成部材の近傍に設けられた第 1 表示体からの光束を前記 2 つの光学面で反射させて前記接眼光学系に導光する表示光学系とを有し、前記観察光学系と前記表示光学系により前記被写体像と前記第 1 表示体に表示された表示情報を、同一視野で観察可能とするファインダー光学系において、

前記表示光学系は、前記第 1 表示体より観察側へ順に、正の屈折力の第 1 レンズ、光入射面から入射した光束を反射して光出射面より出射させる内面反射面を有する光学プリズム、正の屈折力の第 2 レンズとを有することを特徴とするファインダー光学系。

【請求項 2】

前記第 1 レンズの焦点距離を f_1 、前記第 2 レンズの焦点距離を f_2 とするとき、
 $0.4 < f_2 / f_1 < 1.8$

なる条件式を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載のファインダー光学系。

【請求項 3】

前記第 2 レンズの焦点距離を f_2 、前記第 1 レンズと前記第 2 レンズの光軸方向の主点間隔を H_1 、前記第 2 レンズと、前記接眼光学系を構成するレンズの中で前記正立像形成部材の最も近くに配置されたレンズとの光軸方向の主点間隔を H_2 とするとき、

$1.0 < f_2 / (H_2 - H_1) < 1.5$

なる条件式を満たすことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のファインダー光学系。

【請求項 4】

前記所定面の近傍に第 2 表示体が配置されており、前記第 2 表示体に表示される表示情報の視度と、前記表示光学系の第 1 表示体に表示される表示情報の視度は一致していることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のファインダー光学系。

【請求項 5】

前記所定面上に形成された被写体像の視度と、前記表示光学系の第 1 表示体の表示情報の視度は一致していることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のファインダー光学系。

【請求項 6】

前記 2 つの光学面のうち少なくとも一方は、ハーフミラーまたはダイクロイックミラーから構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のファインダー光学系。

【請求項 7】

前記 2 つの光学面は、それぞれ 1 つの透明部材より形成されており、前記所定面上に形成された被写体像からの光束は、前記 2 つの光学面のうち第 1 の光学面、第 2 の光学面の順に通過して前記接眼光学系に入射し、前記第 1 表示体からの光束は、前記第 2 の光学面、前記第 1 の光学面の順で反射した後、前記第 2 の光学面を通過して前記接眼光学系に入射することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のファインダー光学系。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のファインダー光学系と、該ファインダー光学系の所定面上に被写体像を形成する撮像光学系と、該撮像光学系によって形成される像を受光する撮像手段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】0 0 0 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 8】

本発明のファインダー光学系は 所定面上に形成された被写体像に基づく光束を、正立像形成部材と、光軸に対して傾斜した 2 つの光学面とを通過させて、接眼光学系に導光する観察光学系と、 前記正立像形成部材の近傍に設けられた第 1 表示体からの光束を前記 2 つの光学面で反射させて前記接眼光学系に導光する表示光学系とを有し、前記観察光学系と前記表示光学系により前記被写体像と前記第 1 表示体に表示された表示情報を、同一視野で観察可能とするファインダー光学系において、

前記表示光学系は、前記第 1 表示体より観察側へ順に、正の屈折力の第 1 レンズ、光入射面から入射した光束を反射して光出射面より出射させる内面反射面を有する光学プリズム、正の屈折力の第 2 レンズとを有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】0 0 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 1】

以下に本発明の好ましい実施の形態を添付の図面に基づいて詳細に説明する。本発明のファインダー光学系は、撮像光学系によって焦点板等の所定面上に形成された被写体像に基づく光束を、正立像形成部材と、光軸に対して傾斜した 2 つの光学面とを通過させて、接眼レンズに導光する観察光学系を有する。更に正立像形成部材の近傍に設けられた第 1 表示体からの光束を 2 つの光学面で反射させて接眼光学系に導光する表示光学系とを有する。そして観察光学系と表示光学系により被写体像と第 1 表示体に表示された表示情報を同一視野で観察する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 3 】

本実施例のファインダー光学系は観察光学系と表示光学系を有する。このうち観察光学系の光路は次のとおりである。撮像光学系 1によって形成される被写体像は、クイックリターンミラー 2で反射し、焦点板 3の拡散面上（所定面上）に形成される。する。所定面に形成した被写体像に基づく光束は、コンデンサーレンズ 4、ペンタダハプリズムよりなる正立像の形成部材（正立像形成部材）5を通る。そして観察光学系の光軸 $F a$ に対して互いに異なる方向に傾いた 2 つの光学面 $6 c$ 、 $6 b$ を有するプリズム（透明部材）6 と接眼光学系 7 を通って観察者の目（瞳） $E a$ に至る。ここで光学面 $6 c$ は第 1 光学面であり、光学面 $6 b$ は第 2 光学面である。

【 手続補正 5 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 1 5

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 1 5 】

正立像の形成部材 5 の近傍に配置された第 1 表示体 8 に表示された表示情報からの光束は、第 1 レンズ 9、光学プリズム 10、第 2 レンズ 11 を通って、プリズム 6 の光学面（光入射面） $6 a$ を透過する。その後、観察光学系の光軸 $F a$ に対してそれぞれ異なる方向に傾斜した 2 つの光学面（第 2 光学面） $6 b$ 、光学面（第 1 光学面） $6 c$ の順に反射し、次いで光学面 $6 b$ を透過して、接眼光学系 7 を通って観察者の目（瞳） $E a$ に至る。

【 手続補正 6 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 1 6

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 1 6 】

本実施例においては、第 1 表示体 8、第 1 レンズ 9、光学プリズム 10、第 2 レンズ 11、プリズム 6、接眼光学系 7 等の各部材は表示光学系を構成する。 $F b$ は表示光学系の光軸である。尚、本実施例においては、観察光学系の第 2 表示体 12 の視度と、表示光学系の第 1 表示体 8 の表示情報の視度は一致している。

【 手続補正 7 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 1 8

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 1 8 】

本実施例において 2 つの光学面 $6 b$ 、 $6 c$ のうち少なくとも一方の光学面はハーフミラー又はダイクロイックミラーである。プリズム体 6 の光学面 $6 c$ を可視光の特定の波長域（例えば 650 nm 以上）を反射し、残りの可視光は透過させるダイクロイックミラーで構成したときの光路は次のとおりである。このとき観察光学系としての焦点板 3 からの光束であって正立像の形成部材 5 から出射する光束のうち、可視光の大部分（例えば 650 nm 以下）はプリズム体 6 の光学面 $6 c$ 、光学面 $6 b$ を透過した接眼光学系 7 に入射し、被写体像の観察用に用いられる。

【 手続補正 8 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 1 9

【 補正方法 】 変更

【補正の内容】

【0019】

一方、表示光学系としての表示体8の表示情報からの光束はプリズム体6の光入射面6aから入射し、光学面6bで全反射する。そして全反射した光束のうち可視光の特定の波長域（例えば650nm以上）は光学面6cで反射して光学面6bを透過した接眼光学系7に入射し、第1表示体8の観察用に用いられる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

プリズム体6の光学面6cをハーフミラーより構成したときの光路は次のとおりである。このとき観察光学系としての焦点板3からの光束であって、正立像の形成部材5から出射する光束の一部は光学面6cを透過し、その後光学面6bを透過して接眼レンズ7に入射し被写体像の観察に用いられる。表示光学系としての第1表示体8からの光束はプリズム体6の光入射面6aから入射し、光学面6bで全反射し、全反射した光束の一部は光学面6cで反射し、その後光学面6bを透過して接眼光学系7に入射し、第1表示体8の観察用に用いられる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

表示光学系の一部を構成する光学プリズム10は内部に1つの反射面10aを有しており、第1表示体8からの光束を内面反射している。第1表示体8と第1レンズ9は正立像の形成部材5の反射面5a近傍に配置されている。これによって、ファインダー光学系の高さを抑えて、さらには表示体8と図示されていないカメラの他部品、例えばアクセサリシューが干渉して、カメラが高さ方向に大型化することを軽減している。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

条件式(1)は、第1レンズ9の焦点距離 f_1 と第2レンズ11の焦点距離 f_2 の比に関する。条件式(1)は、ファインダー光学系が高さ方向に大型化するのを防ぎつつ、表示体8の表示情報を精細に広い視野角で観察するためのものである。条件式(1)の下限値を下回ると、表示光学系で観察される第1表示体8の表示情報の拡大倍率が小さく視野角が狭くなる。一方、条件式(1)の上限値を上回ると、第1レンズ9と光学プリズム10が増大して、ファインダー光学系が高さ方向に大型化する。さらには、表示光学系の像面湾曲、非点収差が増大し、良好なる観察が困難になる。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

さらに、各実施例では第1レンズ9と第2レンズ11の光路を展開したときの光軸方向の主点間隔を H_1 、第2レンズ11と、接眼光学系7を構成するレンズの中で正立像形成部材5の最も近くに配置されたレンズの光路を展開する。光軸方向の主点間隔を H_2 とする。このとき、

$$1.0 < f_2 / (H_2 - H_1) < 11.5 \quad \dots (2)$$

なる条件式を満足している。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

この条件式(2)は、表示光学系の第1表示体8の表示情報の視度が焦点板3もしくは第2表示体12の表示情報と一致又は略一致させつつ、表示光学系の諸収差を軽減しつつ視野角が大きくなるようにするためのものである。条件式(2)の下限値を下回ると、表示光学系で観察される第1表示体8の表示情報の拡大倍率が小さく視野角が狭くなる。条件式(2)の上限値を上回ると、表示光学系の像面湾曲、非点収差が増大し、良好なる観察が困難になる。