

【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】令和5年8月29日(2023.8.29)

【公開番号】特開2022-36848(P2022-36848A)

【公開日】令和4年3月8日(2022.3.8)

【年通号数】公開公報(特許)2022-041

【出願番号】特願2020-141265(P2020-141265)

【国際特許分類】

G 02 B 25/00(2006.01)

10

G 02 B 13/18(2006.01)

【F I】

G 02 B 25/00 A

G 02 B 13/18

【手続補正書】

【提出日】令和5年8月21日(2023.8.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

20

【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】

表示パネル側から観察側へ順に配置された、光路を分岐する光路分岐手段、正の屈折力の第1レンズ、負の屈折力の第2レンズ、正の屈折力の第3レンズを有する観察光学系であって、

前記第1レンズの観察側のレンズ面の曲率半径の絶対値は、前記第1レンズの表示パネル側のレンズ面の曲率半径の絶対値より小さく、

視度が -1 m^{-1} のときの表示パネルの表示面から前記第1レンズの表示パネル側のレンズ面までの距離をd1、前記観察光学系の焦点距離をf、前記第2レンズの観察側のレンズ面から前記第3レンズの表示パネル側のレンズ面までの光軸上の距離をd23、前記第1レンズの観察側のレンズ面から前記第2レンズの表示パネル側のレンズ面までの光軸上の距離をd12とするとき、

$$0.5 < d_1 / f < 2.0$$

$$0.0 < d_{23} / d_{12} < 0.5$$

なる条件式を満足することを特徴とする観察光学系。

【請求項2】

前記第2レンズの表示パネル側のレンズ面から前記第2レンズの観察側のレンズ面までの光軸上の距離をgt2とするとき、

40

$$0.02 < g_t 2 / f < 0.15$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項1に記載の観察光学系。

【請求項3】

前記光路分岐手段のd線における屈折率をNdg0とするとき、

$$1.55 < N_d g_0 < 2.00$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項1又は2に記載の観察光学系。

【請求項4】

前記光路分岐手段のd線に対するアッベ数をdg0とするとき、

$$3.7 < d_g 0 < 7.5$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項1乃至3の何れか一項に記載の観察光学系

50

。 【請求項 5】 前記第 1 レンズの焦点距離を f_1 とするとき、
 $0.55 < f_1 / f < 2.00$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の観察光学系

。 【請求項 6】 前記第 1 レンズの焦点距離を f_1 、前記第 3 レンズの焦点距離を f_3 とするとき、
 $0.8 < f_3 / f_1 < 2.0$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の観察光学系 10

。 【請求項 7】 前記第 1 レンズの観察側のレンズ面の曲率半径を $G_1 R_2$ 、前記第 2 レンズの表示パネル側のレンズ面の曲率半径を $G_2 R_1$ とするとき、
 $1.3 < (G_1 R_2 + G_2 R_1) / (G_1 R_2 - G_2 R_1) < 15.0$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の観察光学系

。 【請求項 8】 前記第 1 レンズの表示パネル側のレンズ面の曲率半径を $G_1 R_1$ 、前記第 1 レンズの観察側のレンズ面の曲率半径を $G_1 R_2$ とするとき、
 $0.05 < (G_1 R_1 + G_1 R_2) / (G_1 R_1 - G_1 R_2) < 2.00$ 20

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の観察光学系

。 【請求項 9】 前記第 2 レンズの表示パネル側のレンズ面の曲率半径を $G_2 R_1$ 、前記第 2 レンズの観察側のレンズ面の曲率半径を $G_2 R_2$ とするとき、
 $-10.0 < (G_2 R_1 + G_2 R_2) / (G_2 R_1 - G_2 R_2) < -0.3$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載の観察光学系

。 【請求項 10】 前記第 3 レンズの表示パネル側のレンズ面の曲率半径を $G_3 R_1$ 、前記第 3 レンズの観察側のレンズ面の曲率半径を $G_3 R_2$ とするとき、
 $0.1 < (G_3 R_1 + G_3 R_2) / (G_3 R_1 - G_3 R_2) < 3.0$ 30

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記載の観察光学系

。 【請求項 11】 前記第 1 レンズの d 線における屈折率を $N_{d,g,1}$ とするとき、
 $1.5 < N_{d,g,1} < 2.0$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 10 の何れか一項に記載の観察光学系。 40

【請求項 12】 前記第 2 レンズの d 線における屈折率を $N_{d,g,2}$ とするとき、
 $1.6 < N_{d,g,2} < 1.8$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 11 の何れか一項に記載の観察光学系。

【請求項 13】 前記第 3 レンズの d 線における屈折率を $N_{d,g,3}$ とするとき、
 $1.5 < N_{d,g,3} < 2.0$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 12 の何れか一項に記載の観察光学系。 50

【請求項 1 4】

前記第1レンズのd線に対するアッベ数を $d_g 1$ とするとき、

$$30 < d_g 1 < 70$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項1乃至13の何れか一項に記載の観察光学系。

【請求項 1 5】

前記第2レンズのd線に対するアッベ数を $d_g 2$ とするとき、

$$18 < d_g 2 < 30$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項1乃至14の何れか一項に記載の観察光学系。 10

【請求項 1 6】

前記第3レンズのd線に対するアッベ数を $d_g 3$ とするとき、

$$30 < d_g 3 < 70$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項1乃至15の何れか一項に記載の観察光学系。

【請求項 1 7】

前記第3レンズの観察側に配置された正の屈折力の第4レンズを更に有することを特徴とする請求項1乃至16の何れか一項に記載の観察光学系。

【請求項 1 8】

前記光路分岐手段のd線における屈折率をN d g 0とするとき、

$$1.60311 \leq N d g 0 < 2.00$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項1又は17に記載の観察光学系。

20

【請求項 1 9】

画像を表示する表示パネルを更に有することを特徴とする請求項1乃至18の何れか一項に記載の観察光学系。

【請求項 2 0】

請求項1乃至19のいずれか一項の観察光学系と、撮像素子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

30

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の一側面としての観察光学系は、表示パネル側から観察側へ順に配置された、光路を分岐する光路分岐手段、正の屈折力の第1レンズ、負の屈折力の第2レンズ、正の屈折力の第3レンズを有する観察光学系であって、第1レンズの観察側のレンズ面の曲率半径の絶対値は、第1レンズの表示パネル側のレンズ面の曲率半径の絶対値より小さく、視度が -1 m^{-1} のときの表示パネルの表示面から第1レンズの表示パネル側のレンズ面までの距離を d_1 、観察光学系の焦点距離を f 、第2レンズの観察側のレンズ面から第3レンズの表示パネル側のレンズ面までの光軸上の距離を d_{23} 、第1レンズの観察側のレンズ面から第2レンズの表示パネル側のレンズ面までの光軸上の距離を d_{12} とするとき、

$$0.5 < d_1 / f < 2.0$$

$$0.0 < d_{23} / d_{12} < 0.5$$

40

なる条件式を満足することを特徴とする。

50