

【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 4 年 2 月 17 日 (2022.2.17)

【公開番号】特開 2020-134570 (P2020-134570A)

【公開日】令和 2 年 8 月 31 日 (2020.8.31)

【年通号数】公開・登録公報 2020-035

【出願番号】特願 2019-24086 (P2019-24086)

【国際特許分類】

G 0 2 B 25/00 (2006.01)

G 0 2 B 3/08 (2006.01)

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

G 0 3 B 13/02 (2021.01)

10

【F I】

G 0 2 B 25/00 A

G 0 2 B 3/08

G 0 2 B 13/18

G 0 3 B 13/02

【手続補正書】

20

【提出日】令和 4 年 2 月 8 日 (2022.2.8)

【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】

画像表示面に表示された画像を観察するための観察光学系であって、

負レンズと正レンズとを有し、

30

前記負レンズと前記正レンズの少なくとも一方は、フレネル形状を有するレンズ面を有し

、

前記フレネル形状の前記レンズ面のパワー（ただし、前記フレネル形状の前記レンズ面が複数存在する場合には前記パワーの最大値）を ϕ_r 、前記観察光学系の全系のパワーを ϕ_f 、前記フレネル形状の前記レンズ面における最大の壁面の長さ（mm）を h_{sag} 、d 線の波長（mm）を λ 、前記観察光学系に含まれる負レンズのうちで最も強い負のパワーを有する負レンズのパワーを ϕ_{ln} とするとき、

$0.085 < |\phi_r / \phi_f| < 4.000$

$20 < h_{sag} / \lambda < 180$

$-5.0 < \phi_{ln} / \phi_f < -0.5$

40

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】

前記負レンズと前記正レンズのうち前記フレネル形状の前記レンズ面を有するレンズのパワー（ただし、前記フレネル形状の前記レンズ面が複数存在する場合には前記パワーの最大値）を ϕ_{f1} とするとき、

$0.01 < |\phi_{f1} / \phi_f| < 3.00$

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】

前記正レンズが前記フレネル形状の前記レンズ面を有する場合において、前記正レンズのパワー（ただし、前記フレネル形状の前記レンズ面が複数存在する場合には前記パワーの

50

最大値)を $\phi f p$ とするとき、

$$0.02 < \phi f p / \phi f < 3.00$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項1または2に記載の観察光学系。

【請求項4】

前記負レンズが前記フレネル形状の前記レンズ面を有する場合において、前記負レンズのパワー(ただし、前記フレネル形状の前記レンズ面が複数存在する場合には前記パワーの最小値)を $\phi f n$ とするとき、

$$-2.40 < \phi f n / \phi f < -0.60$$

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のいずれか一項に記載の観察光学系。

10

【請求項5】

前記観察光学系の画像表示面側のレンズ面から観察側のレンズ面までの光軸上の長さを $T f d$ 、前記観察光学系の全系の焦点距離を f とするとき、

$$0.05 < T f d / f < 3.00$$

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のいずれか一項に記載の観察光学系。

【請求項6】

前記負レンズと前記正レンズのうち前記フレネル形状の前記レンズ面を有するレンズの光軸上の厚みを $T f r$ 、前記観察光学系の全系の焦点距離を f とするとき、

$$0.01 < T f r / f < 0.30$$

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

20

【請求項7】

前記画像表示面の対角線長の半分の長さを $Y p$ 、前記観察光学系の全系の焦点距離を f とするとき、

$$0.05 < Y p / f < 0.60$$

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のいずれか一項に記載の観察光学系。

【請求項8】

前記観察光学系において屈折力を有するレンズのうち最も観察側のレンズからアイポイントまでの距離を $e p$ 、前記フレネル形状のレンズ面の有効径を $h e a$ とするとき、

$$0.1 < \arctan((\alpha - \beta) / (1 - \alpha \beta)) * 60 < 12.0 \text{ (min)}$$

$$\alpha = (e p + h s a g) / (h e a / 2)$$

$$\beta = e p / (h e a / 2)$$

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のいずれか一項に記載の観察光学系。

30

【請求項9】

前記観察光学系に含まれるレンズのパワーの絶対値のうち最大値を $|\phi l|$ とするとき、

$$0.2 < |\phi l| / \phi f < 6.0$$

なる条件式を満足する請求項1乃至8のいずれか一項に記載の観察光学系。

40

【請求項10】

前記観察光学系に含まれる正レンズのうちパワーが最も強い正レンズのパワーを $\phi l p$ とするとき、

$$0.96 < \phi l p / \phi f < 2.7$$

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のいずれか一項に記載の観察光学系。

【請求項11】

画像表示素子と、

前記画像表示素子の画像表示面に表示された画像を観察するための請求項1乃至10のいずれか一項に記載の観察光学系と、を有することを特徴とする画像表示装置。

50

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【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、画像表示面に表示された画像を観察するための観察光学系であって、負レンズと正レンズとを有し、前記負レンズと前記正レンズの少なくとも一方は、フレネル形状を有するレンズ面を有し、前記フレネル形状の前記レンズ面のパワー（ただし、前記フレネル形状の前記レンズ面が複数存在する場合には前記パワーの最大値）を ϕ_r 、前記観察光学系の全系のパワーを ϕ_f 、前記フレネル形状の前記レンズ面における最大の壁面の長さ（mm）を h_{sag} 、d線の波長（mm）を λ 、前記観察光学系に含まれる前記負レンズのうちで最も強い負のパワーを有する負レンズのパワーを ϕ_{ln} とすると、所定の条件式を満足する。

10

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の他の側面としての画像表示装置は、画像表示素子と、前記画像表示素子の画像表示面に表示された画像を観察するための上記観察光学系とを有する。

20

30

40

50