

【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 3 年 1 月 21 日 (2021.1.21)

【公開番号】特開 2018-101131 (P2018-101131A)

【公開日】平成 30 年 6 月 28 日 (2018.6.28)

【年通号数】公開・登録公報 2018-024

【出願番号】特願 2017-234844 (P2017-234844)

【国際特許分類】

G 0 2 B 25/00 (2006.01)

G 0 2 B 3/08 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 25/00

G 0 2 B 3/08

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 12 月 1 日 (2020.12.1)

【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、前記観察光学系は、フレネルレンズ、正レンズ L P を有し、

前記フレネルレンズの中心輪帯の面頂点から該中心輪帯の端部までの光軸方向の長さを  $h_0$ 、前記中心輪帯に隣接する第 1 輪帯の格子壁面の光軸方向の長さを  $h_1$  とするとき、 $0.01 < h_1 / h_0 < 0.80$

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】

前記中心輪帯の直径を  $\phi_0$ 、前記フレネルレンズの有効径を  $\phi_1$  とするとき、 $0.3 < \phi_0 / \phi_1 < 0.7$

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】

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、前記観察光学系は、フレネルレンズ、正レンズ L P を有し、

前記フレネルレンズの中心輪帯の直径を  $\phi_0$ 、前記フレネルレンズの有効径を  $\phi_1$  とするとき、 $0.3 < \phi_0 / \phi_1 < 0.7$

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 4】

前記フレネルレンズの焦点距離を  $f_h$ 、前記観察光学系の焦点距離を  $F$  とするとき、 $1.5 < |f_h| / F < 5.0$

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

【請求項 5】

前記観察光学系が 1 つ以上の正の屈折力のレンズを有するときは、最も屈折力の大きいレンズを正レンズ L P とし、前記正レンズ L P の焦点距離を  $f_p$ 、前記観察光学系の焦点距離を  $F$  とするとき、

$$1.2 < f_p / F < 2.0$$

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

【請求項 6】

前記正レンズ L P と前記フレネルレンズの中で、最も観察面側に位置するレンズの観察面側のレンズ面から最も画像表示面側に位置するレンズの画像表示面側のレンズ面までの光軸上の距離を d、最も観察面側に位置するレンズの観察面側のレンズ面から、画像表示面までの光軸上の距離を L とするとき、

$$0.1 < d / L < 0.4$$

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 1 項に記載の観察光学系。

【請求項 7】

前記フレネルレンズは正の屈折力を有し、前記フレネルレンズの観察面側の面の曲率半径を R p 1 1、前記フレネルレンズの画像表示面側の面の曲率半径を R p 1 2 とするとき、

$$-1.6 < (R_{p12} + R_{p11}) / (R_{p12} - R_{p11}) < -0.5$$

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

【請求項 8】

前記フレネルレンズは負の屈折力を有し、前記フレネルレンズの観察面側の面の曲率半径を R n 1 1、前記フレネルレンズの画像表示面側の面の曲率半径を R n 1 2 とするとき、

$$0.8 < (R_{n12} + R_{n11}) / (R_{n12} - R_{n11}) < 1.7$$

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

【請求項 9】

前記正レンズ L P の観察面側のレンズ面の曲率半径を R 2 1、前記正レンズ L P の画像表示面側のレンズ面の曲率半径を R 2 2 とするとき、

$$-1.6 < (R_{22} + R_{21}) / (R_{22} - R_{21}) < -0.4$$

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 のいずれか 1 項に記載の観察光学系。

【請求項 10】

前記フレネルレンズの有効面内における格子壁面の光軸方向の長さの平均値を  $h_{ave}$ 、d 線の波長の長さを  $\lambda$  とするとき、

$$50.0 < h_{ave} / \lambda < 500.0$$

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

【請求項 11】

前記フレネルレンズの第 1 輪帯の格子ピッチを w 1、前記フレネルレンズの有効面内の最も外側の輪帯の格子ピッチを w e とするとき、

$$1.2 < w_1 / w_e < 10.0$$

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 のいずれか 1 項に記載の観察光学系。

【請求項 12】

前記中心輪帯は連続した面より構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の観察光学系。

【請求項 13】

画像情報を表示する画像表示素子と、前記画像表示素子に表示される前記画像情報を観察するための請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の観察光学系を有することを特徴とする観察装置。

## 【請求項 14】

アイレリーフ 10 mm で、半視野角 45 度における画像表示面の理想像高を  $y_0$ 、アイレリーフ 10 mm で、半視野角 45 度における画像表示面の実際の像高を  $y$  とするとき、  
 $-0.35 < (y - y_0) / y_0 < -0.10$   
 なる条件式を満足することを特徴とする請求項 13 に記載の観察装置。

## 【請求項 15】

前記光学系の焦点距離を  $F$ 、アイレリーフ 10 mm で半視野角 45 度における画像表示面の実際の像高を  $y$  とするとき、  
 $0.5 < y / F < 1.1$   
 なる条件式を満足することを特徴とする請求項 13 または 14 に記載の観察装置。

## 【請求項 16】

フレネル面を備えるフレネルレンズであって、  
 前記フレネルレンズの中心輪帯の面頂点から該中心輪帯の端部までの光軸方向の長さを  $h_0$ 、前記中心輪帯に隣接する第 1 輪帯の格子壁面の光軸方向の長さを  $h_1$  とするとき、  
 $0.01 < h_1 / h_0 < 0.80$   
 なる条件式を満足することを特徴とするフレネルレンズ。

## 【請求項 17】

前記中心輪帯の直径を  $\phi_0$ 、前記フレネルレンズの有効径を  $\phi_1$  とするとき、  
 $0.3 < \phi_0 / \phi_1 < 0.7$   
 なる条件式を満足することを特徴とする請求項 16 に記載のフレネルレンズ。

## 【請求項 18】

フレネル面を備えるフレネルレンズであって、  
 前記フレネルレンズの中心輪帯の直径を  $\phi_0$ 、前記フレネルレンズの有効径を  $\phi_1$  とするとき、  
 $0.3 < \phi_0 / \phi_1 < 0.7$   
 なる条件式を満足することを特徴とするフレネルレンズ。