

【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 8 月 19 日 (2021.8.19)

【公開番号】特開 2020-46539 (P2020-46539A)

【公開日】令和 2 年 3 月 26 日 (2020.3.26)

【年通号数】公開・登録公報 2020-012

【出願番号】特願 2018-174993 (P2018-174993)

【国際特許分類】

G 0 2 B 15/20 (2006.01)

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

G 0 3 B 21/00 (2006.01)

G 0 3 B 21/14 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 15/20

G 0 2 B 13/18

G 0 3 B 21/00 E

G 0 3 B 21/14 Z

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 7 月 7 日 (2021.7.7)

【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】

投写倍率を変化させるズーム機能を備え、最も縮小側に位置する縮小側レンズにテレセントリック光学系からの光線が導入され、広角端における最大半画角が 25° 以上、 40° 以下の投写光学系において、

拡大側から前記縮小側に向かって順番に、第 1 レンズ群、第 2 レンズ群、第 3 レンズ群、第 4 レンズ群、第 5 レンズ群、第 6 レンズ群、および第 7 レンズ群からなり、

前記第 1 レンズ群および前記第 7 レンズ群は、前記投写倍率を変化させる際に固定され、

前記第 2 レンズ群、前記第 3 レンズ群、前記第 4 レンズ群、前記第 5 レンズ群、および前記第 6 レンズ群は、前記投写倍率を変化させる際に光軸に沿って移動し、

前記第 2 レンズ群は、1 枚の正レンズからなり、

前記第 3 レンズ群は、1 枚の正レンズからなり、

前記第 4 レンズ群は、1 枚または 2 枚の正レンズと、前記拡大側の面および前記縮小側の面がそれぞれ前記拡大側に曲率中心を有する 1 枚の負レンズからなり、

前記第 5 レンズ群は、前記拡大側の面および前記縮小側の面がそれぞれ非球面でありかつ前記縮小側に曲率中心を有する 1 枚の負レンズからなり、

広角端における最大半画角を θ とし、前記広角端の全系焦点距離を f_w 、望遠端の全系焦点距離を f_t 、前記第 1 レンズ群の焦点距離を f_1 、前記第 5 レンズ群の焦点距離を f_5 とし、前記広角端の FNO を FN_w 、前記望遠端の FNO を FN_t とし、前記第 2 レンズ群の正レンズの屈折率を n_{d2} とし、前記第 4 レンズ群の最も前記拡大側に位置する正レンズの屈折率を n_{d41} 、アッペ数を ν_{41} とし、前記第 4 レンズ群の負レンズの屈折率を n_{d42} 、前記第 4 レンズ群の負レンズのアッペ数を ν_{42} としたときに、以下の条件式 (1) ~ (8) を満足し、

1 3 枚以下のレンズからなることを特徴とする投写光学系。

$$1.2 < |f_1 / f_w| < 1.5 \quad (1)$$

$$1.4 < f_t / f_w < 1.8 \quad (2)$$

$$1.4 < F_{Nw} < 1.8 \quad (3)$$

$$1.05 < F_{Nt} / F_{Nw} < 1.25 \quad (4)$$

$$1.5 < |f_5 / f_w| < 3.5 \quad (5)$$

$$1.75 < n_{d2} < 2.0 \quad (6)$$

$$0.2 < n_{d42} - n_{d41} < 0.5 \quad (7)$$

$$2.0 < 4.1 - 4.2 < 7.0 \quad (8)$$

【請求項 2】

請求項 1 に記載の投写光学系であって、

前記第 2 レンズ群の正レンズのコバ厚みが 1 mm となるときのレンズ径を D 2、前記第 2 レンズ群の正レンズの中心肉厚を t 2 とし、前記第 3 レンズ群の正レンズのコバ厚みが 1 mm となるときのレンズ径を D 3、前記第 3 レンズ群の正レンズの中心肉厚を t 3 としたときに、以下の条件式 (9) および条件式 (10) を満たすことを特徴とする投写光学系。

$$5 < D_2 / t_2 < 15 \quad (9)$$

$$6 < D_3 / t_3 < 15 \quad (10)$$

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の投写光学系であって、

前記第 5 レンズ群の負レンズの屈折率を n d 5、前記第 5 レンズ群の負レンズの g 線と F 線の部分分散比を P g 5 としたときに、以下の条件式 (11) および条件式 (12) を満たすことを特徴とする投写光学系。

$$1.65 < n_{d5} < 1.85 \quad (11)$$

$$0.53 < P_{g5} < 0.61 \quad (12)$$

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の投写光学系であって、

前記第 6 レンズ群は、2 枚のレンズを接合した 1 つの接合レンズを備え、

前記接合レンズは、前記拡大側から前記縮小側に向かって順番に、負レンズと、正レンズとからなり、

前記接合レンズの負レンズの d 線の屈折率を n d 6 1、前記接合レンズの負レンズのアップベ数を d 6 1、前記接合レンズの正レンズの d 線の屈折率を n d 6 2、前記接合レンズの正レンズのアップベ数を d 6 2 としたときに、以下の条件式 (13) および条件式 (14) を満たすことを特徴とする投写光学系。

$$0.2 < n_{d61} - n_{d62} < 0.5 \quad (13)$$

$$3.0 < d_{62} - d_{61} < 7.0 \quad (14)$$

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の投写光学系であって、

前記第 2 レンズ群の正レンズの d 線の屈折率を n d 2、前記第 2 レンズ群の正レンズのアップベ数を d 2、前記第 3 レンズ群の正レンズの d 線の 屈折率を n d 3、前記第 3 レンズ群の正レンズのアップベ数を d 3 としたときに、以下の条件式 (15) および条件式 (16) を満たすことを特徴とする投写光学系。

$$0 < n_{d2} - n_{d3} < 0.35 \quad (15)$$

$$|d_2 - d_3| < 3.0 \quad (16)$$

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の投写光学系であって、

前記第 1 レンズ群の最も前記拡大側の第 1 レンズの前記拡大側の面および前記縮小側の面のそれぞれは、非球面であり、かつ、近軸の曲率中心が前記拡大側にあり、サグ量の向きが面内で変わることを特徴とする投写光学系。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の投写光学系であって、
 前記第 7 レンズ群は、1 枚の正レンズからなり、
 前記第 7 レンズ群の正レンズの g 線と F 線の部分分散比を P_{gF1} 、前記第 7 レンズ群の正レンズのアッペ数を d_{F1} としたときに、以下の条件式 (17) を満たすことを特徴とする投写光学系。

$$P_{gF1} > -0.0016 \times d_{F1} + 0.62 \quad (17)$$

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の投写光学系であって、
 前記第 1 レンズ群は、少なくとも 2 枚の負レンズを備え、
 前記第 1 レンズ群が備える負レンズのうちの最も前記縮小側に配置された縮小側負レンズは、前記拡大側の面および前記縮小側の面がそれぞれ凹面であり、
 縮小側負レンズのアッペ数を d_{13} としたときに、以下の条件式 (18) を満たすことを特徴とする投写光学系。

$$60 < d_{13} < 95 \quad (18)$$

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の投写光学系であって、
 広角端のバックフォーカスの空気換算長を BF とした場合に、以下の条件式 (19) を満たすことを特徴とする投写光学系。

$$1.4 < BF / f_w < 2.0 \quad (19)$$

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の投写光学系と、
 前記投写光学系のバックフォーカスの位置に配置された画像表示素子と、
 を有することを特徴とする投写型画像表示装置。