

【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 2 年 8 月 6 日 (2020.8.6)

【公開番号】特開 2019-45708 (P2019-45708A)

【公開日】平成 31 年 3 月 22 日 (2019.3.22)

【年通号数】公開・登録公報 2019-011

【出願番号】特願 2017-169219 (P2017-169219)

【国際特許分類】

G 0 2 B 15/20 (2006.01)

G 0 2 B 13/16 (2006.01)

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

G 0 3 B 21/14 (2006.01)

G 0 3 B 21/16 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 15/20

G 0 2 B 13/16

G 0 2 B 13/18

G 0 3 B 21/14 D

G 0 3 B 21/16

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 6 月 23 日 (2020.6.23)

【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】

画像表示素子に表示された画像を拡大して投写する投写光学系において、投写倍率を変化させる際に光軸方向に移動する移動レンズ群と、前記移動レンズ群の拡大側に配置され、前記投写倍率を変化させる際に前記光軸方向に移動しない倍率変化時固定レンズ群と、

を備え、

前記倍率変化時固定レンズ群は、

1 以上のレンズからなり、前記光軸方向への移動により温度変化に応じて発生する収差の変動を補正する補正レンズ群と、

前記補正レンズ群の縮小側に配置され、前記光軸方向に移動しない固定レンズ群と、

を有し、

前記画像表示素子の画素ピッチを  $P$ 、レンズ全系の  $F$  ナンバーを  $FNO$ 、レンズ全系の焦点距離を  $f$ 、前記補正レンズ群の焦点距離を  $f_1$ 、温度が  $20$  変動した時に変動した収差を補正する移動量だけ前記補正レンズ群を移動させたときのバックフォーカスの移動量を  $BF_{20}$  としたときに、次の条件式 (1)、(2) を満足することを特徴とする投写光学系。

$$|BF_{20}| < P \times FNO \times 2 \dots (1)$$

$$1.5 < |f_1 / f| \dots (2)$$

【請求項 2】

請求項 1 に記載の投写光学系であって、

前記固定レンズ群のうち最も前記拡大側に位置するレンズは、負レンズであり、

前記負レンズの焦点距離を  $f_2$  としたときに、次の条件式 (3) を満足することを特徴とする投写光学系。

$$0.1 < |f_2 / f_1| < 0.9 \quad \dots (3)$$

【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、

前記補正レンズ群が 1 つの補正レンズからなる場合、前記補正レンズの屈折率を  $n_{d1}$ 、アッペ数を  $d_1$  としたときに、次の条件式 (4)、(5) を満足し、

前記補正レンズ群が複数の補正レンズからなる場合、前記複数の補正レンズのうち最も前記縮小側に位置するレンズの屈折率を  $n_{d1}$ 、アッペ数を  $d_1$  としたときに、次の条件式 (4)、(5) を満足することを特徴とする投写光学系。

$$1.45 < n_{d1} < 1.60 \quad \dots (4)$$

$$50 < d_1 < 85 \quad \dots (5)$$

【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、

レンズ全系を保持する鏡筒と、

前記鏡筒の内部の温度を検出する温度センサーと、

前記補正レンズ群を前記光軸方向に移動させる移動機構と、

前記温度センサーからの出力に基づいて前記移動機構を駆動する補正制御部と、  
を備えることを特徴とする投写光学系。

【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と、

所定の画素ピッチを有し、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、

を備えることを特徴とする投写型画像表示装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の投写型画像表示装置であって、

投写する光の光束が 20 klm 以上であることを特徴とする投写型画像表示装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0069】

また、投写光学系 3B を構成する各レンズ  $L_1 \sim L_{18}$  のレンズデータは図 9 に示すとおりである。図 9 において、厚み・間隔の欄の  $OBJ$  は、第 1 レンズ  $L_1$  からスクリーン  $S$  までの軸上面間距離 (mm) を表す。厚み・間隔の欄の間隔  $A$  は、温度変化に起因して発生した収差を補正した場合に変化する値である。間隔  $A$  は補正レンズ群  $LG_{11}$  と固定レンズ群  $LG_{12}$  との間の軸上面間距離 (mm) である。厚み・間隔の欄の間隔  $B$ 、間隔  $C$ 、間隔  $D$ 、間隔  $E$ 、間隔  $F$  は、各レンズ  $L_1 \sim L_{18}$  がワイド位置に配置された場合と、各レンズ  $L_1 \sim L_{18}$  がテレ位置に配置された場合とで変化する値である。間隔  $B$ 、間隔  $C$ 、間隔  $D$ 、間隔  $E$ 、間隔  $F$  は、隣り合うレンズ群の軸上面間距離 (mm) である。 $n_d$  は各レンズ  $L_1 \sim L_{18}$  の屈折率である。 $d$  は各レンズ  $L_1 \sim L_{18}$  のアッペ数である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0070】

なお、非球面とされている第 2 レンズ  $L_2$  の両面 (第 3 面および第 4 面) の非球面係数

は、以下のとおりである。

	第 3 面	第 4 面
曲率半径	8 4 . 3 5 0	5 7 . 2 7 5
コーニック定数 ( K )	- 1 . 0 0 2	- 0 . 3 3 5
4 次の係数 ( A )	6 . 1 7 5 9 5 E - 0 7	2 . 3 2 6 0 0 E - 0 7
6 次の係数 ( B )	- 6 . 9 3 1 5 4 E - 1 1	- 2 . 3 9 9 3 5 E - 1 0
8 次の係数 ( C )	- 1 . 5 4 0 6 8 E - 1 4	1 . 4 6 1 7 2 E - 1 3
1 0 次の係数 ( D )	- 1 . 6 4 5 2 5 E - 1 8	- 2 . 1 8 6 0 8 E - 1 6
1 2 次の係数 ( E )	8 . 9 8 9 1 3 E - 2 2	1 . 0 1 3 9 6 E - 1 9
1 4 次の係数 ( F )	- 6 . 4 3 3 6 5 E - 2 5	- 2 . 5 0 3 2 2 E - 2 3
1 6 次の係数 ( G )	7 . 0 0 6 1 8 E - 2 9	2 . 6 5 9 3 8 E - 2 7

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 0】

具体的に、本例では、 $P = 0.010 \text{ mm}$ である。ワイド位置において、 $FNO = 2.40$ である。テレ位置において、 $FNO = 2.62$ である。また、ワイド位置において、 $BF = -0.0005$ である。テレ位置において、 $BF = -0.0005$ である。従って、投写光学系 3 B は、以下のとおり、条件式 ( 1 ) を満足する。

$$\begin{aligned} (\text{ワイド位置}) \quad & | -0.0005 | < 0.010 \times 2.40 \times 2 = 0.034 \\ (\text{テレ位置}) \quad & | -0.0005 | < 0.010 \times 2.62 \times 2 = 0.037 \end{aligned}$$

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 5】

次に、本例は、固定レンズ群 L G 1 2 の最もスクリーン S の側に位置する第 3 レンズ L 3 は、負レンズであり、第 3 レンズ L 3 の焦点距離を  $f_2$  としたときに、次の条件式 ( 3 ) を満足する。

$$0.1 < | f_2 / f_1 | < 0.9 \quad \dots (3)$$

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 6】

具体的に、本例では、 $f_1 = -568.733$ であり、 $f_2 = -102.670$ である。よって、投写光学系 3 B は、以下のとおり、本例は条件式 ( 3 ) を満足する。

$$0.1 < | -102.670 / -568.733 | = 0.2 < 0.9$$

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 7】

ここで、条件式 ( 3 ) の上限および下限を超える場合には、補正レンズ群 L G 1 1 を移動させて温度変化に起因して発生した非点収差を補正したときに、歪曲収差が大きくなる

場合がある。これに対して、負レンズである第3レンズ  $L_3$  の焦点距離  $f_2$  と、補正レンズ群  $L_{G11}$  の焦点距離  $f_1$  との関係が条件式 (3) を満たせば、歪曲収差が大きくなることを抑制できる。また、条件式 (3) を満たせば、像面湾曲の増大を抑制できる。