

【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 02 B 15/20 (2006.01)

G 02 B 13/16 (2006.01)

G 02 B 13/18 (2006.01)

G 03 B 21/14 (2006.01)

G 03 B 21/16 (2006.01)

【F I】

G 02 B 15/20

G 02 B 13/16

G 02 B 13/18

G 03 B 21/14 D

G 03 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f1、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BF20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。

$$| \quad BF20 | < P \times FNO \times 2 \dots (1)$$

$$1.5 < | f1 / f | \dots (2)$$

【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。

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

【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 $n_d 1$ 、アッベ数を 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 $n_d 1$ 、アッベ数を 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。

$$1.45 < n_d 1 < 1.60 \dots (4)$$

$$5.0 < d_1 < 8.5 \dots (5)$$

【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 kJm 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(m)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LG11と固定レンズ群LG12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 $L_1 \sim L_{18}$ のアッベ数である。

【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
10次の係数(D)	- 1 . 6 4 5 2 5 E - 1 8	- 2 . 1 8 6 0 8 E - 1 6
12次の係数(E)	8 . 9 8 9 1 3 E - 2 2	1 . 0 1 3 9 6 E - 1 9
14次の係数(F)	- 6 . 4 3 3 6 5 E - 2 5	- 2 . 5 0 3 2 2 E - 2 3
16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、 $P = 0 . 0 1 0 \text{ mm}$ である。ワイド位置において、 $F N O = 2 . 4 0$ である。テレ位置において、 $F N O = 2 . 6 2$ である。また、ワイド位置において、 $B F = - 0 . 0 0 0 5$ である。テレ位置において、 $B F = - 0 . 0 0 0 5$ である。従って、投写光学系3Bは、以下のとおり、条件式(1)を満足する。

$$\begin{array}{l} (\text{ワイド位置}) \quad | - 0 . 0 0 0 5 | < 0 . 0 1 0 \times 2 . 4 0 \times 2 = 0 . 0 3 4 \\ (\text{テレ位置}) \quad | - 0 . 0 0 \underline{0} 5 | < 0 . 0 1 0 \times 2 . 6 2 \times 2 = 0 . 0 3 7 \end{array}$$

【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。

$$0 . 1 < | f_2 / f_1 | < 0 . 9 \dots (3)$$

【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、 $f_1 = - 5 6 8 . 7 3 3$ であり、 $f_2 = - 1 0 2 . 6 7 0$ である。よって、投写光学系3Bは、以下のとおり、本例は条件式(3)を満足する。

$$0 . 1 < | - 1 0 2 . 6 7 0 / - 5 6 \underline{8} . 7 3 3 | = 0 . 2 < 0 . 9$$

【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L3の焦点距離 f_2 と、補正レンズ群L G 1 1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。