

【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】平成 19 年 10 月 11 日 (2007.10.11)

【公開番号】特開 2006-65026 (P2006-65026A)
 【公開日】平成 18 年 3 月 9 日 (2006.3.9)
 【年通号数】公開・登録公報 2006-010
 【出願番号】特願 2004-248008 (P2004-248008)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 15/167 (2006.01)

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 15/167

G 0 2 B 13/18

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 8 月 23 日 (2007.8.23)

【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】

前方（拡大共役側）より後方（縮小共役側）へ順に、負の屈折力を有する第 1 レンズ群、正の屈折力を有する第 2 レンズ群、正の屈折力を有する第 3 レンズ群、正の屈折力を有する第 4 レンズ群から構成され、ズームングに際して、複数のレンズ群は、相互間隔を変化させながら移動しており、広角端から望遠端のズーム位置へのズームング時、前記移動する複数のレンズ群は前方（拡大共役側）から後方（縮小共役側）への結像に関して全て増倍作用をしていることを特徴とするズームレンズ。

【請求項 2】

前方より後方へ順に、負の屈折力を有する第 1 レンズ群、正の屈折力を有する第 2 レンズ群、正の屈折力を有する第 3 レンズ群、正の屈折力を有する第 4 レンズ群から構成され、ズームングに際して、少なくとも 2 つのレンズ群は、相互間隔を変化させながら移動しており、広角端のズーム位置において、該第 2 レンズ群と第 3 レンズ群の横倍率をそれぞれ ${}_2W$ 、 ${}_3W$ とするとき、

$$1 < {}_2W < 3$$

$$-1.3 < {}_3W < -0.8$$

を満足することを特徴とするズームレンズ。

【請求項 3】

前方より後方へ順に、負の屈折力を有する第 1 レンズ群、正の屈折力を有する第 2 レンズ群、正の屈折力を有する第 3 レンズ群、正の屈折力を有する第 4 レンズ群から構成され、ズームングに際して、少なくとも 2 つのレンズ群は、相互間隔を変化させながら移動しており、該第 2 レンズ群を光軸上移動させてフォーカス調整を行うことを特徴とするズームレンズ。

【請求項 4】

前記第 1 レンズ群、および第 4 レンズ群は後方の共役面に対して固定されていることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 のズームレンズ。

【請求項 5】

広角端のズーム位置から望遠端のズーム位置へのズームングに際して、前記第 2 レンズ

群は、前方側から後方側へ移動し、第 3 レンズ群は、後方側から前方側にそれぞれ移動することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項のズームレンズ。

【請求項 6】

前記第 3 レンズ群は、少なくとも 2 枚の正レンズと、1 枚以上の負レンズより構成されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項のズームレンズ。

【請求項 7】

開口絞りを有し、該開口絞りから後方に配置されているレンズ群の焦点距離を f_r 、該開口絞りから後方に配置されているレンズ群の前方側の主点位置までの距離を L とするとき、

$$0.75 < L / f_r < 1.1$$

を満足することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項のズームレンズ。

【請求項 8】

開口絞りを有し、該開口絞りを挟んで前方側および後方側のレンズ群はそれぞれ非球面形状の面を有していることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項のズームレンズ。

【請求項 9】

開口絞りを有し、該開口絞りを挟んで前方側の少なくとも 1 つの負レンズと、後方側の少なくとも 1 つの正レンズは、非球面形状の面を有していることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項のズームレンズ。

【請求項 10】

開口絞りを有し、該開口絞りを挟んで、前方側のレンズ群の、少なくとも 1 つの凹面は、光軸から周辺部にいくに従って負の屈折力が弱くなる非球面形状であり、後方側のレンズ群の少なくとも 1 つの凸面は、光軸から周辺部にいくに従って正の屈折力が弱くなる非球面形状であることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項のズームレンズ。

【請求項 11】

材料のアップ数が 80 以上の硝子を少なくとも 1 枚有していることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 項のズームレンズ。

【請求項 12】

前記第 2 レンズ群は 1 枚の正レンズで構成されることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか 1 項のズームレンズ。

【請求項 13】

前記第 4 レンズ群は、1 枚の正レンズで構成されることを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか 1 項のズームレンズ。

【請求項 14】

前記第 1 レンズ群又は第 2 レンズ群を光軸上移動させてフォーカス調整することを特徴とする請求項 1 又は 2 のズームレンズ。

【請求項 15】

前記第 2 レンズ群の広角端と望遠端における横倍率を各々 $2W$ 、 $2T$ とするとき、

$$0.88 < 2T / 2W < 1.20$$
を満足することを特徴とする請求項 1 から 14 のいずれか 1 項のズームレンズ。

【請求項 16】

前記第 4 レンズ群は、1 枚の正レンズより成り、該正レンズの材料のアップ数を d 、部分分数比を $g \cdot F$ 、 d 線、 F 線、 C 線に対する屈折率を n_d 、 n_f 、 n_c とし、

【数 1】

$$v_d = \frac{nd-1}{n_f - n_c}$$

$$\theta_{g \cdot F} = \frac{n_g - n_f}{n_f - n_c}$$

とおいたとき、

$$0 < g \cdot F - (0.6438 - 0.001682 \cdot d)$$

を満足することを特徴とする請求項 1 から 15 のいずれか 1 項のズームレンズ。

【請求項 17】

請求項 1 から 16 のいずれか 1 項のズームレンズと、原画を形成する表示ユニットとを有し、前記表示ユニットによって形成された原画を前記ズームレンズによってスクリーンに投射することを特徴とする投写装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明のズームレンズは、

前方より後方へ順に、負の屈折力を有する第 1 レンズ群、正の屈折力を有する第 2 レンズ群、正の屈折力を有する第 3 レンズ群、正の屈折力を有する第 4 レンズ群から構成され、ズームングに際して、少なくとも 2 つのレンズ群は、相互間隔を変化させながら移動しており、広角端から望遠端のズーム位置へのズームング時、前記移動するレンズ群は前方から後方への結像に関して全て増倍作用をしていることを特徴としている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

前方より後方へ順に、負の屈折力を有する第 1 レンズ群、正の屈折力を有する第 2 レンズ群、正の屈折力を有する第 3 レンズ群、正の屈折力を有する第 4 レンズ群から構成され、ズームングに際して、少なくとも 2 つのレンズ群は、相互間隔を変化させながら移動しており、広角端のズーム位置において、該第 2 レンズ群と第 3 レンズ群の横倍率をそれぞれ ${}_2W$ 、 ${}_3W$ とするとき、

$$1 < {}_2W < 3$$

$$-1.3 < {}_3W < -0.8$$

を満足することを特徴としている。

前方より後方へ順に、負の屈折力を有する第 1 レンズ群、正の屈折力を有する第 2 レンズ群、正の屈折力を有する第 3 レンズ群、正の屈折力を有する第 4 レンズ群から構成され、ズームングに際して、少なくとも 2 つのレンズ群は、相互間隔を変化させながら移動しており、該第 2 レンズ群を光軸上移動させてフォーカス調整を行うことを特徴としている。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

図 2 (A)、(B) は本発明の実施例 1 に対応する後述する数値実施例 1 の数値を mm 単位で表わした時の物体距離 (第 1 レンズ群からの距離) 1.8 m のときの広角端 (短焦点距離側) と望遠端 (長焦点距離側) における収差図である。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 3 2 】

尚、第 1 レンズ群 L_1 、第 4 レンズ群 L_4 はズームングのためには移動しない。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 0 】

ズームングに際して 2 つのレンズ群 L_2 、 L_3 は、相互間隔を変化させながら独立に移動しており、広角端から望遠端のズーム位置へのズームング時、移動するレンズ群 L_2 、 L_3 は全て増倍作用をしている。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 5 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 5 5 】

広角端のズーム位置において、該第 2 レンズ群と第 3 レンズ群の横倍率をそれぞれ ${}_2W$ 、 ${}_3W$ 、開口絞り f_r を有し、開口絞りから後方に配置されているレンズ群の焦点距離を f_r 、該開口絞りから後方に配置されているレンズ群の前方側の主点位置までの距離を L 、第 2 レンズ群 L_2 の広角端と望遠端における横倍率を各々 ${}_2W$ 、 ${}_2T$ とするとき、

$$1 < {}_2W < 3 \cdots (1)$$

$$-1.3 < {}_3W < -0.8 \cdots (2)$$

$$0.75 < L / f_r < 1.1 \cdots (3)$$

$$0.88 < {}_2T / {}_2W < 1.20 \cdots (4)$$

なる条件を満足している。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 9 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 9 7 】

同図は前述したズームレンズを 3 板式のカラー液晶プロジェクターに適用し複数の液晶表示素子（表示ユニット）に基づく複数の色光の画像情報を色合成手段を介して合成し、投射レンズでスクリーン面上に拡大投射する画像投射装置を示している。図 11 においてカラー液晶プロジェクター 1 は R、G、B の 3 枚の液晶パネル 5B、5G、5G からの RGB の各色光を色合成手段としてのプリズム 2 で 1 つの光路に合成し、前述したズームレンズより成る投影レンズ 3 を用いてスクリーン 4 に投影している。