

【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 02 B 15/167 (2006.01)

G 02 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 02 B 15/167

G 02 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、ズーミングに際して、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ミング時、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、ズーミングに際して、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 $2_w, 3_w$ とするとき、

$$1 < 2_w < 3$$

$$-1.3 < 3_w < -0.8$$

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、ズーミングに際して、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ミングに際して、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】

材料のアッペ数が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 ν_w 、 ν_t とするとき、

$$0.88 < \nu_t / \nu_w < 1.20$$

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ペ数を d 、部分分数比を n_g / n_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】

$$\nu_d = \frac{nd-1}{n_F - n_C}$$

$$\theta_{g \cdot F} = \frac{n_g - n_F}{n_F - n_C}$$

とおいたとき、

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

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、ズーミングに際して、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ミング時、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、ズーミングに際して、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、

$$1 < 2\text{W} < 3$$

$$-1.3 < 3\text{W} < -0.8$$

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、ズーミングに際して、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) 1.8m 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】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

尚、第1レンズ群L1、第4レンズ群L4はズーミ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】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

ズーミングに際して2つのレンズ群L2、L3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ミング時、移動するレンズ群L2、L3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】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

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₂_w、₃_w、開口絞りを有し、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L2の広角端と望遠端における横倍率を各々₂_w、₂_Tとするとき、

$$1 < \frac{1}{2_w} < 3 \dots \dots \quad (1)$$

$$-1.3 < \frac{3_w}{-} < -0.8 \dots \dots \quad (2)$$

$$0.75 < L / f_r < 1.1 \dots \dots \quad (3)$$

$$0.88 < \frac{2_T}{2_w} < 1.20 \dots \dots \quad (4)$$

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】0097

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0097】

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RG B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。