

【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24年1月5日(2012.1.5)

【公開番号】特開2010-139766(P2010-139766A)

【公開日】平成22年6月24日(2010.6.24)

【年通号数】公開・登録公報2010-025

【出願番号】特願2008-316039(P2008-316039)

【国際特許分類】

G 02 B 15/20 (2006.01)

G 02 B 15/167 (2006.01)

G 02 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 02 B 15/20

G 02 B 15/167

G 02 B 13/18

【手続補正書】

【提出日】平成23年11月15日(2011.11.15)

【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】

拡大側から順に、負の屈折力の第1レンズ群、正の屈折力の第2レンズ群、複数のレンズ群を含み全体として正の屈折力を持つ後続レンズ群とを有し、変倍に際して2つ以上のレンズ群を移動させるズームレンズであって、

前記第1レンズ群は負の屈折力を有する第1レンズを有しており、

前記第1レンズの拡大側および縮小側の曲率半径をそれぞれR1、R2、前記第1レンズのg線とF線における部分分散比をg_{FNL}、前記第1レンズのアッベ数をv_{dNL}、前記第1レンズの焦点距離をf_{NL}、広角端におけるズームレンズ全系の焦点距離をf_wとし、

$$g_{FNL} = g_{FNL} - (-0.001682 * v_{dNL} + 0.6438)$$

とするとき、

$$0.79 < g_{FNL} - (1.0 * 10^{-4} * v_{dNL}^2 - 9.1 * 10^{-3} * v_{dNL}) < 1.00$$

$$1.5 < (R1 + R2) / (R1 - R2) < 10.0$$

$$0.0005 < |(g_{FNL} * f_w) / (v_{dNL} * f_{NL})| < 0.0020$$

なる条件を満足することを特徴とするズームレンズ。

【請求項2】

前記v_{dNL}が、

$$10.0 < v_{dNL} < 23.5$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項1に記載のズームレンズ。

【請求項3】

前記第1レンズに最も近接して配置される正レンズのアッベ数をv_pとしたとき、

$$10.0 < v_p < 38.0$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項1又は2に記載のズームレンズ。

【請求項4】

前記第1レンズの屈折率をN_{NNL}とするとき、
 $1.70 < N_{NNL} < 2.30$

なる条件を満足することを特徴とする請求項1乃至3いずれかに記載のズームレンズ。

【請求項5】

前記第1レンズは、前記ズームレンズを構成する複数のレンズの中で、最も拡大側に配置されたレンズであることを特徴とする請求項1乃至4いずれかに記載のズームレンズ。

【請求項6】

前記後続レンズ群は、拡大側から順に配置された、正の屈折力の第3レンズ群と、正の屈折力の第4レンズ群より構成されることを特徴とする請求項1乃至5いずれかに記載のズームレンズ。

【請求項7】

前記後続レンズ群が、拡大側から順に配置された、正の屈折力の第3レンズ群と、負の屈折力の第4レンズ群と、正の屈折力の第5レンズ群と、正の屈折力の第6レンズ群より構成されることを特徴とする請求項1乃至5いずれかに記載のズームレンズ。

【請求項8】

撮像素子の光入射面上に、被写体の像を結ぶことを特徴とする請求項1乃至7いずれかに記載のズームレンズ。

【請求項9】

被投射面上と画像表示素子とを共役な関係にすることによって、前記画像表示素子で表示された画像を前記被投射面上に投射することを特徴とする請求項1乃至7いずれかに記載のズームレンズ。

【請求項10】

請求項1乃至9いずれかに記載のズームレンズを備えることを特徴とする光学機器。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

上記目的を達成するために、本発明のズームレンズは、拡大側から順に、負の屈折力の第1レンズ群、正の屈折力の第2レンズ群、複数のレンズ群を含み全体として正の屈折力を持つ後続レンズ群とを有し、変倍に際して2つ以上のレンズ群を移動させるズームレンズであって、前記第1レンズ群は負の屈折力を有する第1レンズを有しており、前記第1レンズの拡大側および縮小側の曲率半径をそれぞれR1、R2、前記第1レンズのg線とF線における部分分散比をg_{F_{NNL}}、前記第1レンズのアッベ数をv_{d_{NNL}}、前記第1レンズの焦点距離をf_{NNL}、広角端におけるズームレンズ全系の焦点距離をf_wとし、

$$g_{F_{NNL}} = g_{F_{NNL}} - (-0.001682 * v_{d_{NNL}} + 0.6438)$$

とするとき、

$$0.79 < g_{F_{NNL}} - (1.0 * 10^{-4} * v_{d_{NNL}}^2 - 9.1 * 10^{-3} * v_{d_{NNL}}) < 1.00$$

$$1.5 < (R1 + R2) / (R1 - R2) < 10.0$$

$$0.0005 < |(g_{F_{NNL}} * f_w) / (v_{d_{NNL}} * f_{NNL})| < 0.0020$$

なる条件を満足す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】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

このようなズームレンズにおいて、第1レンズ群が、負の屈折力を有する第1レンズ(

1枚でも複数でも構わない)を有しており、その第1レンズが以下の条件式(1)、(2)、(3)を満足する(固体材料から構成されている)ことが特徴である。

$$0.79 < g F_{NL} - (1.0 * 10^{-4} * v d_{NL}^2 - 9.1 * 10^{-3} * v d_{NL}) < 1.00 \cdots (1)$$

$$1.5 < (R1 + R2) / (R1 - R2) < 10.0 \cdots (2)$$

$$0.0005 < |(g F_{NL} * f_w) / (v d_{NL} * f_{NL})| < 0.0020 \cdots (3)$$

但し、ここでは、第1レンズのg線とF線における部分分散比を $g F_{NL}$ 、第1レンズのアッベ数を $v d_{NL}$ 、第1レンズの屈折率を N_{NL} 、第1レンズの焦点距離を f_{NL} 、広角端におけるズームレンズ全系の焦点距離を f_w としている。また、 $g F_{NL}$ は $g F_{NL} = g F_{NL} - (-0.001682 * v d_{NL} + 0.6438)$ で定義するものとし、第1レンズの拡大側および縮小側の曲率半径をそれぞれ $R1$ 、 $R2$ 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】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

さらに望ましくは、以下の条件式(1a)を満足することで、短波長域の倍率色収差を良好に低減したズームレンズを実現できる。

$$0.79 < g F_{NL} - (1.0 * 10^{-4} * v d_{NL}^2 - 9.1 * 10^{-3} * v d_{NL}) < 0.95 \cdots (1a)$$

また、条件式(2)は、第1レンズの形状を規定したものであって、下限を超えると拡大側面の曲率半径が小さくなつて歪曲収差の補正が困難となる。逆に上限を超えると、固体材料に与えられる屈折力が小さくなつてしまい、2次の色収差の補正力が低下してしまう。