

【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20年4月10日(2008.4.10)

【公開番号】特開2001-166208(P2001-166208A)

【公開日】平成13年6月22日(2001.6.22)

【出願番号】特願平11-351518

【国際特許分類】

G 02 B 15/20 (2006.01)

G 02 B 13/18 (2006.01)

G 03 B 5/00 (2006.01)

【F I】

G 02 B 15/20

G 02 B 13/18

G 03 B 5/00 J

【手続補正書】

【提出日】平成20年2月26日(2008.2.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側より順に、正の屈折力の第1レンズ群、負の屈折力の第2レンズ群、正の屈折力の第3レンズ群、正の屈折力の第4レンズ群から成り、少なくとも該第1、第3、第4レンズ群を光軸上移動させ各レンズ群の空気間隔を変化させて変倍を行うズームレンズであって、該第3レンズ群は正の屈折力の第31レンズ群と負の屈折力の第32レンズ群を有し、該第32レンズ群を光軸に対し垂直方向に移動させることにより結像位置を変化させており、

該第iレンズ群の焦点距離をF<sub>i</sub>、全系の広角端と望遠端の焦点距離を各々F<sub>w</sub>、F<sub>t</sub>とし、

【数1】

$$F_m = \sqrt{F_w \cdot F_t}$$

としたとき、

$$0.7 < F_1 / F_m < 2.8$$

$$0.15 < |F_2 / F_m| < 0.7$$

$$0.5 < F_4 / F_m < 2.0$$

の条件式を満足することを特徴とするズームレンズ。

【請求項2】 前記第3レンズ群の焦点距離をF<sub>3</sub>、前記第32レンズ群の焦点距離をF<sub>32</sub>とするとき、

$$0.35 < F_3 / F_m < 1$$

$$-0.9 < F_3 / F_{32} < -0.18$$

の条件式を満足することを特徴とする請求項1のズームレンズ。

【請求項3】 前記第32レンズ群は前記ズームレンズが振動したときに生ずる画像ぶれを補正してい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4】 前記第31レンズ群の最も像面側のレンズ面の曲率半径をR<sub>a</sub>、前記第32レンズ群の最も物体側のレンズ面の曲率半径をR<sub>b</sub>としたとき、

$$-0.2 < (R_a + R_b) / (R_a - R_b) < 0.7$$

の条件式を満足す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】 前記第32レンズ群は1枚の正レンズと1枚の負レンズより成ることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項6】 前記第31レンズ群は物体側より順に、像面側のレンズ面が凹面のメニスカス状の負レンズと正レンズを接合した全体として正の貼合わせレンズ群、正の単レンズまたは正レンズと負レンズが接合された全体として正の屈折力の貼合わせレンズ群により成ることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項7】 前記第32レンズ群は像面側に凸面を向けた正レンズと物体側のレンズ面が凹面の負レンズが接合された全体として負の屈折力の貼合わせレンズ群より成ることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項8】 前記第32レンズ群の像面側に、防振時に固定の負又は正の屈折力の第33レンズ群を有することを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項9】 物体側より順に、正の屈折力の第1レンズ群、負の屈折力の第2レンズ群、正の屈折力の第3レンズ群、正の屈折力の第4レンズ群から成り、少なくとも該第1, 第3, 第4レンズ群を光軸上移動させ各レンズ群の空気間隔を変化させて変倍を行うズームレンズであって、該第3レンズ群は正の屈折力の第31レンズ群と負の屈折力の第32レンズ群を有し、該第32レンズ群を光軸に対し垂直方向に移動させることにより結像位置を変化させており、

該第iレンズ群の焦点距離をF<sub>i</sub>、全系の広角端と望遠端の焦点距離を各々F<sub>w</sub>、F<sub>t</sub>とし、

【数2】

$$F_m = \sqrt{F_w \cdot F_t}$$

としたとき、

$$\begin{array}{lll} 1.126 & F_1 / F_m & 1.794 \\ 0.15 & < F_2 / F_m & < 0.7 \\ 0.678 & F_4 / F_m & 0.939 \end{array}$$

の条件式を満足することを特徴とするズームレンズ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明のズームレンズは、物体側より順に、正の屈折力の第1レンズ群、負の屈折力の第2レンズ群、正の屈折力の第3レンズ群、正の屈折力の第4レンズ群から成り、少なくとも該第1, 第3, 第4レンズ群を光軸上移動させ各レンズ群の空気間隔を変化させて変倍を行うズームレンズであって、該第3レンズ群は正の屈折力の第31レンズ群と負の屈折力の第32レンズ群を有し、該第32レンズ群を光軸に対し垂直方向に移動させることにより結像位置を変化させており、

該第iレンズ群の焦点距離をF<sub>i</sub>、全系の広角端と望遠端の焦点距離を各々F<sub>w</sub>、F<sub>t</sub>とし、

【数3】

$$F_m = \sqrt{F_w \cdot F_t}$$

としたとき、

$$\begin{aligned} 0.7 &< F_1 / F_m < 2.8 \\ 0.15 &< |F_2 / F_m| < 0.7 \\ 0.5 &< F_4 / F_m < 2.0 \end{aligned}$$

の条件式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】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記第3レンズ群の焦点距離をF3、前記第32レンズ群の焦点距離をF32とするとき、

$$\begin{aligned} 0.35 &< F_3 / F_m < 1 \\ -0.9 &< F_3 / F_{32} < -0.18 \end{aligned}$$

の条件式を満足する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】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

請求項3の発明は請求項1又は2の発明において、前記第32レンズ群は前記ズームレンズが振動したときに生ずる画像ぶれを補正していることを特徴としている。

【手続補正5】

【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】

請求項4の発明は請求項1、2又は3の発明において、前記第31レンズ群の最も像面側のレンズ面の曲率半径をRa、前記第32レンズ群の最も物体側のレンズ面の曲率半径をRbとしたとき、

$$-0.2 < (R_a + R_b) / (R_a - R_b) < 0.7$$

の条件式を満足することを特徴としている。

【手続補正6】

【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】

請求項5の発明は請求項1乃至4のいずれか1項の発明において、前記第32レンズ群は1枚の正レンズと1枚の負レンズより成ることを特徴としている。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

請求項6の発明は請求項1乃至5のいずれか1項の発明において、前記第31レンズ群

は物体側より順に、像面側のレンズ面が凹面のメニスカス状の負レンズと正レンズを接合した全体として正の貼合わせレンズ群、正の単レンズまたは正レンズと負レンズが接合された全体として正の屈折力の貼合わせレンズ群より成ることを特徴としている。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

請求項7の発明は請求項1乃至6のいずれか1項の発明において、前記第32レンズ群は像面側に凸面を向けた正レンズと物体側のレンズ面が凹面の負レンズが接合された全体として負の屈折力の貼合わせレンズ群より成ることを特徴としている。

請求項8の発明は請求項1乃至7のいずれか1項の発明において、前記第32レンズ群の像面側に、防振時に固定の負又は正の屈折力の第33レンズ群を有することを特徴としている。

請求項9の発明のズームレンズは、物体側より順に、正の屈折力の第1レンズ群、負の屈折力の第2レンズ群、正の屈折力の第3レンズ群、正の屈折力の第4レンズ群から成り、少なくとも該第1、第3、第4レンズ群を光軸上移動させ各レンズ群の空気間隔を変化させて変倍を行うズームレンズであって、該第3レンズ群は正の屈折力の第31レンズ群と負の屈折力の第32レンズ群を有し、該第32レンズ群を光軸に対し垂直方向に移動させることにより結像位置を変化させており、

該第iレンズ群の焦点距離をFi、全系の広角端と望遠端の焦点距離を各々Fw、Ftとし、

【数4】

$$Fm = \sqrt{Fw \cdot Ft}$$

としたとき、

1.126       $F_1 / Fm$       1.794

0.15 <  $F_2 / Fm$  < 0.7

0.678       $F_4 / Fm$       0.939

の条件式を満足することを特徴としている。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

この際、前記第3レンズ群は物体側より正の屈折力の第31レンズ群L31と負の屈折力の第32レンズ群又は正の屈折力を有する第31レンズ群L31と負の屈折力を有する第32レンズ群、そして負の屈折力の第33レンズ群を有し、第32レンズ群を光軸に対し垂直方向に移動を行うことにより結像位置の変位を行っている。これにより第31レンズ群の収斂作用により第32レンズ群のレンズ系の小型化を行うとともに第32レンズ群の移動機構の簡易化を行っている。

そして本発明では、第iレンズ群の焦点距離をFi、全系の広角端と望遠端の焦点距離を各々Fw、Ftとし

【数5】

$$Fm = \sqrt{Fw \cdot Ft}$$

としたとき、

0 . 7 < F 1 / F m < 2 . 8	· · · · ( 4 )
0 . 1 5 <   F 2 / F m   < 0 . 7	· · · · ( 5 )
0 . 5 < F 4 / F m < 2 . 0	· · · · ( 6 )

の条件式を満足している。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0044】

尚、更に好ましくは条件式(4)、(5)、(6)は

0 . 9 < F 1 / F m < 2 . 3 ... ( 4 a )

0 . 1 8 < | F 2 / F m | < 0 . 6 ... ( 5 a )

0 . 6 < F 4 / F m < 1 . 8 ... ( 6 a )

とするのが良い。

また、条件式(4)、(6)に関しては

1 . 1 2 6 F 1 / F m 1 . 7 9 4 ... ( 4 b )

0 . 6 7 8 F 4 / F m 0 . 9 3 9 ... ( 6 b )

としてもよい。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

(ア-8)第31レンズ群は物体側より、像面側のレンズ面が強い凹面のメニスカス状の負レンズと正レンズを接合した全体として正の屈折力の貼合わせレンズ群、正の単レンズまたは正レンズと負レンズが接合された全体として正の屈折力の貼合わせレンズ群より構成するのが良い。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

(ア-10)第32レンズ群の像面側に防振時に固定の負又は正の屈折力の第33レンズ群を配置するのが良い。これによれば更なる収差補正効果が期待できる。