

【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3月27日(2008.3.27)

【公開番号】特開2002-244040(P2002-244040A)

【公開日】平成14年8月28日(2002.8.28)

【出願番号】特願2001-35118(P2001-35118)

【国際特許分類】

G 0 2 B 15/163 (2006.01)

【 F I 】

G 0 2 B 15/163

【手続補正書】

【提出日】平成20年2月12日(2008.2.12)

【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 群、負の屈折の第 2 群、開口絞り、変倍に際して常時固定の正の屈折力の第 3 群、そして 1 枚以上の負レンズを有する正の屈折力の第 4 群より構成され、該第 1 群と第 2 群の間隔を広げながら、第 2 群を像面側に移動させ、かつ該開口絞りを移動させて広角端から望遠端への変倍を行うことを特徴とするズームレンズ。

【請求項 2】 前記ズームレンズは像を形成しており、広角端から望遠端への変倍時、および無限遠物体から近距離物体にフォーカス時における全系の最短射出瞳位置を EP、広角端における全系の焦点距離を  $f_w$ 、半画角を  $w$  とおいたとき、

$$0 < |(f_w \cdot \tan w) / EP| < 0.13$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 記載のズームレンズ。

【請求項 3】 広角端と望遠端における全系の焦点距離を各々  $f_w$ 、 $f_t$ 、第  $i$  群の焦点距離を  $f_i$ 、望遠端で無限遠物体合焦時の該第 3 群と第 4 群の主点間隔を  $e_{3T}$ 、

【数 1】

$$f_A = \sqrt{f_w \cdot f_t}$$

としたとき

$$0.1 < |f_2 / f_A| < 0.29$$

$$1.79 < e_{3T} / f_w < 2.76$$

$$0.63 < f_3 / f_4 < 1.02$$

なる条件式のうち 1 つ以上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 4 群は、変倍に際して物体側に凸状の軌跡で移動することを特徴とする請求項 3 のズームレンズ。

【請求項 5】 前記開口絞りは、中間ズーム位置から望遠端にかけて像面側に移動することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のズームレンズ。

【請求項 6】 前記開口絞りは、中間ズーム位置で最も物体側に位置するような軌跡で移動することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のズームレンズ。

【請求項 7】 前記開口絞りは、広角端から中間ズーム位置への変倍の際、前記第 1 群と同じ軌跡で移動し、前記中間ズーム位置から望遠端への変倍の際、前記第 2 群と同じ

軌跡で移動することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のズームレンズ。

【請求項 8】 前記第 3 群に対して前記開口絞りが光軸上において最も離れるズーム位置と望遠端における前記第 2 群と該開口絞りの間隔を各々  $L_{2s}$ 、 $L_{2t}$ 、該ズーム位置と望遠端における該開口絞りと該第 3 群の間隔を各々  $L_{s3}$ 、 $L_{t3}$  とするとき、  
 $0.2 < (L_{2s} - L_{2t}) / (L_{s3} - L_{t3}) < 0.9$

を満足することを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれかに記載のズームレンズ。

【請求項 9】 前記第 1 群と第 2 群の変倍に伴う移動量を各々  $M_1$ 、 $M_2$  とおいたとき、

$$0.5 < M_1 / M_2 < 1.2$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載のズームレンズ。

【請求項 10】 前記第 2 群中の物体側から順に第  $i$  番目のレンズ面の曲率半径を  $R_{2i}$  とおいたとき

$$0.52 < |R_{22} / R_{23}| < 0.92$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載のズームレンズ。

ただし、レンズ面の曲率半径はレンズ面が非球面の場合は近軸曲率半径である。

【請求項 11】 前記第 3 群は物体側から順に正レンズ群と、像面側に強い凹面を向けた負レンズより構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載のズームレンズ。

【請求項 12】 請求項 1 乃至 11 のいずれかに記載のズームレンズを有することを特徴とする光学機器。

【請求項 13】 請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項のズームレンズを有し、撮像素子に像を形成する光学機器であって、  
 広角端から望遠端への変倍時、および無限遠物体から近距離物体にフォーカス時における全系の最短射出瞳位置を  $EP$ 、広角端における全系の焦点距離を  $f_w$ 、半画角を  $w$  とおいたとき、

$$0 < |(f_w \cdot \tan w) / EP| < 0.13$$

なる条件式を満足す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】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

【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 群、負の屈折力の第 2 群、開口絞り、変倍に際して常時固定の正の屈折力の第 3 群、そして 1 枚以上の負レンズを有する正の屈折力の第 4 群より構成され、該第 1 群と第 2 群の間隔を広げながら、第 2 群を像面側に移動させ、かつ該開口絞りを移動させて広角端から望遠端への変倍を行う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】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

請求項 2 の発明は請求項 1 の発明において、前記ズームレンズは像を形成しており、広角端から望遠端への変倍時、および無限遠物体から近距離物体にフォーカス時における全系の最短射出瞳位置を  $EP$ 、広角端における全系の焦点距離を  $f_w$ 、半画角を  $w$  とおいた

とき、

$$0 < |(f_w \cdot \tan w) / EP| < 0.13$$

なる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】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

請求項 3 の発明は請求項 1 又は 2 の発明において、広角端と望遠端における全系の焦点距離を各々  $f_w$ 、 $f_t$ 、第  $i$  群の焦点距離を  $f_i$ 、望遠端で無限遠物体合焦時の該第 3 群と第 4 群の主点間隔を  $e_{3T}$ 、

【数 1】

$$f_A = \sqrt{f_w \cdot f_t}$$

としたとき

$$0.1 < |f_2 / f_A| < 0.29$$

$$1.79 < e_{3T} / f_w < 2.76$$

$$0.63 < f_3 / f_4 < 1.02$$

なる条件式のうち 1 つ以上を満足す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】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

請求項 4 の発明は請求項 3 の発明において、前記第 4 群は、変倍に際して物体側に凸状の軌跡で移動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】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

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、前記開口絞りは、中間ズーム位置から望遠端にかけて像面側に移動す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】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

請求項 6 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、前記開口絞りは、中間ズーム位置で最も物体側に位置するような軌跡で移動す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】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 2 1 】

請求項 7 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、前記開口絞りは、広角端から中間ズーム位置への変倍の際、前記第 1 群と同じ軌跡で移動し、前記中間ズーム位置から望遠端への変倍の際、前記第 2 群と同じ軌跡で移動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】0 0 2 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 2 2 】

請求項 8 の発明は請求項 5 乃至 7 のいずれか 1 項の発明において、前記第 3 群に対して前記開口絞りが光軸上において最も離れるズーム位置と望遠端における前記第 2 群と該開口絞りの間隔を各々  $L_{2s}$ 、 $L_{2t}$ 、該ズーム位置と望遠端における該開口絞りと該第 3 群の間隔を各々  $L_{s3}$ 、 $L_{3t}$  とするとき、

$$0.2 < (L_{2s} - L_{2t}) / (L_{s3} - L_{3t}) < 0.9$$

を満足することを特徴としている。

## 【 手続補正 10 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 2 3 】

請求項 9 の発明は請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項の発明において、前記第 1 群と第 2 群の変倍に伴う移動量を各々  $M_1$ 、 $M_2$  とおいたとき、

$$0.5 < M_1 / M_2 < 1.2$$

なる条件式を満足することを特徴としている。

## 【 手続補正 11 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 2 4 】

請求項 10 の発明は請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項の発明において、前記第 2 群中の物体側から順に第  $i$  番目のレンズ面の曲率半径を  $R_{2i}$  とおいたとき

$$0.52 < |R_{22} / R_{23}| < 0.92$$

なる条件式を満足することを特徴としている。

ただし、レンズ面の曲率半径はレンズ面が非球面の場合は近軸曲率半径である。

## 【 手続補正 12 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【 0 0 2 5 】

請求項 11 の発明は請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項の発明において、前記第 3 群は物体側から順に正レンズ群と、像面側に強い凹面を向けた負レンズより構成されていることを特徴としている。

## 【 手続補正 13 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

請求項12の発明の光学機器は請求項1乃至11のいずれかに記載のズームレンズを有することを特徴としている。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

請求項13の発明の光学機器は請求項1乃至11のいずれか1項のズームレンズを有し、撮像素子に像を形成する光学機器であって、  
広角端から望遠端への変倍時、および無限遠物体から近距離物体にフォーカス時における全系の最短射出瞳位置をEP、広角端における全系の焦点距離をf<sub>w</sub>、半画角をwとおいたとき、

$$0 < |(f_w \cdot \tan w) / EP| < 0.13$$

なる条件式を満足することを特徴としている。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】削除  
【補正の内容】  
【手続補正 2 2】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0 0 3 5  
【補正方法】削除  
【補正の内容】  
【手続補正 2 3】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0 0 3 6  
【補正方法】削除  
【補正の内容】  
【手続補正 2 4】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0 0 3 7  
【補正方法】削除  
【補正の内容】  
【手続補正 2 5】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0 0 3 8  
【補正方法】削除  
【補正の内容】  
【手続補正 2 6】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0 0 3 9  
【補正方法】削除  
【補正の内容】  
【手続補正 2 7】  
【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】削除  
【補正の内容】  
【手続補正 2 8】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0 0 4 1  
【補正方法】削除  
【補正の内容】  
【手続補正 2 9】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0 0 4 2  
【補正方法】削除  
【補正の内容】  
【手続補正 3 0】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0 0 4 3  
【補正方法】削除  
【補正の内容】  
【手続補正 3 1】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】0 0 5 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

第4群は1枚以上の負レンズを有している。

【手続補正32】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0091

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0091】

該第1群と第2群の変倍に伴う移動量(光軸方向に最も移動する量)をM1、M2とおいたとき、 $0.5 < M1 / M2 < 1.2 \cdots (6)$ なる条件式を満足することが所定の変倍比を確保しつつ、高い光学性能を得るのに好ましい。

【手続補正33】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0116

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0116】

図13において、10はビデオカメラ本体、11は本発明のズームレンズによって構成された撮影光学系、12は撮影光学系11によって被写体像を受光するCCD等の(所定の対角線長の)撮像素子、13は撮像素子12が受光した被写体像を記録する記録手段、14は不図示の表示素子に表示された被写体像を観察するためのファインダーである。上記表示素子は液晶パネル等によって構成され、撮像素子12上に形成された被写体像が表示される。