

【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23年2月24日(2011.2.24)

【公開番号】特開2009-169051(P2009-169051A)

【公開日】平成21年7月30日(2009.7.30)

【年通号数】公開・登録公報2009-030

【出願番号】特願2008-6535(P2008-6535)

【国際特許分類】

G 02 B 15/20 (2006.01)

G 02 B 13/18 (2006.01)

H 04 N 5/225 (2006.01)

【F I】

G 02 B 15/20

G 02 B 13/18

H 04 N 5/225 D

【手続補正書】

【提出日】平成23年1月11日(2011.1.11)

【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】

物体側より像側へ順に、負の屈折力の第1レンズ群、正の屈折力の第2レンズ群、1以上のレンズ群を含む後群を有し、各レンズ群の間隔を変化させてズーミングを行うズームレンズにおいて、フォーカスに際して互いに独立して移動する第1のフォーカス群と第2のフォーカス群を有し、前記第2のフォーカス群は正レンズと負レンズを各々1以上有しており、前記第2のフォーカス群の負レンズの材料のアッペ数の平均値をN2、前記第2のフォーカス群の正レンズの材料のアッペ数の平均値をP2とし、前記第1のフォーカス群のみで無限遠物体から至近距離物体へのフォーカシングを行なった際の無限遠物体でのg線の結像位置に対する至近距離物体でのg線の結像位置が画面周辺から画面中心へと変化するときをg=1、画面中心から画面周辺へと変化するときをg=2、前記第2のフォーカス群が無限遠物体から至近距離物体へフォーカスする際に像側から物体側へ移動するときをX2=1、物体側から像側へ移動するときをX2=2としたとき、  
( - 1 )<sup>g</sup> × ( N2 - P2 ) × ( - 1 )<sup>X2</sup> > 0

なる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】

物体側より像側へ順に、負の屈折力の第1レンズ群、正の屈折力の第2レンズ群、1以上のレンズ群を含む後群を有し、各レンズ群の間隔を変化させてズーミングを行うズームレンズにおいて、フォーカスに際して互いに独立して移動する第1のフォーカス群と第2のフォーカス群を有し、前記第1、第2のフォーカス群はいずれも正レンズと負レンズとを各々1以上有しており、前記第1のフォーカス群の負レンズの材料のアッペ数の平均値をN1、前記第1のフォーカス群の正レンズの材料のアッペ数の平均値をP1とし、前記第2のフォーカス群の負レンズの材料のアッペ数の平均値をN2、前記第2のフォーカス群の正レンズの材料のアッペ数の平均値をP2とし、前記第1のフォーカス群が無限遠物体から至近距離物体へフォーカスする際に像側から物体側へ移動するときをX1=1、物体側から像側へ移動するときをX1=2、前記第2のフォーカス群が無限遠物

体から至近距離物体へフォーカスする際に像側から物体側へ移動するときを  $X_2 = 1$ 、  
 物体側から像側へ移動するときを  $X_2 = 2$ 、無限遠物体から至近距離物体へフォーカス  
 する際に前記第1のフォーカス群と前記第2のフォーカス群が光軸上を同じ方向に移動す  
 るときを  $h_1 = 2$ 、光軸上を逆方向に移動するときを  $h_1 = 1$  とおいたとき、  

$$(-1) \frac{x^1}{x^2} \times (-1) \frac{h^1}{h^2} \times (N_1 - P_1) \times (N_2 - P_2) \times (-1) < 0$$

なる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3】

物体側より像側へ順に、負の屈折力の第1レンズ群、正の屈折力の第2レンズ群、負の屈  
 折力の第3レンズ群、正の屈折力の第4レンズ群を有し、各レンズ群の間隔を変化させて  
 ズーミングを行うズームレンズにおいて、前記第3レンズ群は負の屈折力の第3aレンズ  
 群と負の屈折力の第3bレンズ群とを有し、前記第3bレンズ群は正レンズと負レンズを  
 有しており、フォーカスに際して互いに独立して移動する第1のフォーカス群と第2のフ  
 ォーカス群を有し、前記第3bレンズ群は前記第2のフォーカス群を構成しており、iを  
 物体側から数えたレンズ群の順番とし、広角端と望遠端における第iレンズ群と第i+1  
 レンズ群の空気間隔を各々  $D_{iw}$ 、 $D_{it}$ 、前記第2のフォーカス群を構成する負レンズ  
 の材料のアッペ数の平均値を  $N_2$ 、前記第2のフォーカス群を構成する正レンズの材料  
 のアッペ数の平均値を  $P_2$  とし、前記第1のフォーカス群のみで無限遠物体から至近距  
 離物体へのフォーカシングを行なった際の無限遠物体でのg線の結像位置に対する至近距  
 離物体でのg線の結像位置が画面周辺から画面中心へと変化するときを  $g = 1$ 、画面中  
 心から画面周辺へと変化するときを  $g = 2$ 、前記第2のフォーカス群が無限遠物体から  
 至近距離物体へフォーカスする際に像側から物体側へ移動するときを  $X_2 = 1$ 、物体側  
 から像側へ移動するときを  $X_2 = 2$  とおいたとき、

$$D_{1w} > D_{1t}$$

$$D_{2w} < D_{2t}$$

$$D_{3w} > D_{3t}$$

$$(-1)^g \times (N_2 - P_2) \times (-1)^{x^2} > 0$$

なる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4】

物体側より像側へ順に、負の屈折力の第1レンズ群、正の屈折力の第2レンズ群、負の屈  
 折力の第3レンズ群、正の屈折力の第4レンズ群を有し、各レンズ群の間隔を変化させて  
 ズーミングを行うズームレンズにおいて、前記第3レンズ群は負の屈折力の第3aレンズ  
 群と負の屈折力の第3bレンズ群とを有し、前記第3bレンズ群は正レンズと負レンズを  
 有しており、フォーカスの際に互いに独立して移動する第1のフォーカス群と第2のフ  
 ォーカス群を有し、前記第3bレンズ群は前記第2のフォーカス群を構成しており、iを物  
 体側から数えたレンズ群の順番とし、広角端と望遠端における第iレンズ群と第i+1レン  
 ズ群の空気間隔を各々  $D_{iw}$ 、 $D_{it}$ 、前記第1のフォーカス群が無限遠物体から至近距  
 離物体へフォーカスする際に像側から物体側へ移動するときを  $X_1 = 1$ 、物体側から像側へ  
 移動するときを  $X_1 = 2$ 、前記第2のフォーカス群が無限遠物体から至近距離物体へフォーカ  
 スする際に像側から物体側へ移動するときを  $X_2 = 1$ 、物体側から像側へ移動するときを  $X_2 = 2$ 、前記第1のフォーカス群を構成する負レンズの材料のアッペ  
 数の平均値を  $N_1$ 、前記第1のフォーカス群を構成する正レンズの材料のアッペ数の平均  
 値を  $P_1$  とし、前記第2のフォーカス群を構成する負レンズの材料のアッペ数の平均  
 値を  $N_2$ 、前記第2のフォーカス群を構成する正レンズの材料のアッペ数の平均値を  
 $P_2$  とし、無限遠物体から至近距離物体へフォーカスする際に前記第1のフォーカス群と  
 前記第2のフォーカス群が光軸上を同じ方向に移動するときを  $h_1 = 2$ 、光軸上を逆方  
 向に移動するときを  $h_1 = 1$  とおいたとき、

$$D_{1w} > D_{1t}$$

$$D_{2w} < D_{2t}$$

$$D_{3w} > D_{3t}$$

$$\left( \begin{array}{c} -1 \\ \times 2 \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} 1 \\ < 0 \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} h \\ 1 \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} N1 - P1 \\ N2 - P2 \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} -1 \end{array} \right)$$

なる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 5】

前記第3レンズ群と前記第3bレンズ群の焦点距離を各々  $f_3$ 、 $f_{3b}$  とするとき、  
 $0.1 < f_3 / f_{3b} < 0.5$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項3又は4に記載のズームレンズ。

#### 【請求項 6】

前記第1、第2、第3レンズ群の焦点距離を順に  $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ 、広角端と望遠端における全系の焦点距離を各々  $f_w$ 、 $f_t$  とするとき、  
 $0.7 < |f_1| / (f_w \cdot f_t) < 1.2$

$0.5 < f_2 / (f_w \cdot f_t) < 1$

$0.6 < |f_3| / (f_w \cdot f_t) < 1$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項3乃至5のいずれか1項に記載のズームレンズ。

#### 【請求項 7】

前記第4レンズ群の像側に、ズーミングに際して移動する負の屈折力の第5レンズ群と、ズーミングに際して不動の正の屈折力の第6レンズ群を有しており、前記第5レンズ群は前記第1のフォーカス群を構成していることを特徴とする請求項3乃至6のいずれか1項のズームレンズ。

#### 【請求項 8】

前記第1レンズ群は第1のフォーカス群を構成していることを特徴とする請求項3乃至6のいずれか1項に記載のズームレンズ。

#### 【請求項 9】

前記第1レンズ群は負の屈折力の第1aレンズ群と負の屈折力の第1bレンズ群を有し、該第1bレンズ群は前記第1のフォーカス群を構成していることを特徴とする請求項3乃至6のいずれか1項のズームレンズ。

#### 【請求項 10】

請求項1から9のいずれか1項のズームレンズと、該ズームレンズによって形成された像を受光する固体撮像素子を有することを特徴とする撮像装置。

#### 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0003】

ネガティブリード型のズームレンズとして、物体側から像側へ順に少なくとも負、正、負、正の屈折力の4つのレンズ群を有するズームレンズが知られている（特許文献1～3）。

#### 【手続補正3】

【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】

本発明のズームレンズは、物体側より像側へ順に、負の屈折力の第1レンズ群、正の屈折力の第2レンズ群、1以上のレンズ群を含む後群を有し、各レンズ群の間隔を変化させてズーミングを行うズームレンズにおいて、フォーカスに際して互いに独立して移動する第1のフォーカス群と第2のフォーカス群を有し、前記第2のフォーカス群は正レンズと負レンズを各々1以上有しており、前記第2のフォーカス群の負レンズの材料のアッペ数

の平均値を  $N_2$ 、前記第2のフォーカス群の正レンズの材料のアッペ数の平均値を  $P_2$  とし、前記第1のフォーカス群のみで無限遠物体から至近距離物体へのフォーカシングを行なった際の無限遠物体での  $g$  線の結像位置に対する至近距離物体での  $g$  線の結像位置が画面周辺から画面中心へと変化するときを  $g = 1$ 、画面中心から画面周辺へと変化するときを  $g = 2$ 、前記第2のフォーカス群が無限遠物体から至近距離物体へフォーカスする際に像側から物体側へ移動するときを  $X_2 = 1$ 、物体側から像側へ移動するときを  $X_2 = 2$ としたとき、

$$(-1)^g \times (N_2 - P_2) \times (-1)^{X_2} > 0$$

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】0065

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0065】

$$0.7 < |f_1| / (f_w \cdot f_t) < 1.2 \quad \dots (4)$$

$$0.5 < f_2 / (f_w \cdot f_t) < 1 \quad \dots (5)$$

$$0.6 < |f_3| / (f_w \cdot f_t) < 1 \quad \dots (6)$$

#### 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0086】

$$0.75 < |f_1| / (f_w \cdot f_t) < 1.10 \quad \dots (4a)$$

$$0.6 < f_2 / (f_w \cdot f_t) < 0.9 \quad \dots (5a)$$

$$0.70 < |f_3| / (f_w \cdot f_t) < 0.95 \quad \dots (6a)$$

#### 【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0126

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0126】

又、第1レンズ群  $L_1$  の物体側又は最終レンズ群の像側の少なくとも一方にコンバーターレンズやアフォーカルレンズ群等の屈折力のあるレンズ群が位置していても良い。