

【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25年5月23日(2013.5.23)

【公開番号】特開2011-232620(P2011-232620A)

【公開日】平成23年11月17日(2011.11.17)

【年通号数】公開・登録公報2011-046

【出願番号】特願2010-103730(P2010-103730)

【国際特許分類】

G 0 2 B 15/20 (2006.01)

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 15/20

G 0 2 B 13/18

【手続補正書】

【提出日】平成25年4月11日(2013.4.11)

【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】

物体側から像側へ順に、

正屈折力をもつ第1レンズ群と、

負屈折力をもつ第2レンズ群と、

正屈折力をもつ第3レンズ群と、

屈折力をもつ第4レンズ群とを含む全体として4群又は5群からなる結像光学系であつて、

広角端から望遠端へのズーミングに際して、

前記第1レンズ群と前記第2レンズ群との間隔は広がり、

前記第2レンズ群と前記第3レンズ群との間隔は狭まり、

前記第3レンズ群と前記第4レンズ群との間隔は変動し、

前記第1レンズ群は負メニスカスレンズと正メニスカスレンズと正レンズの3枚のレンズからなり、

前記第2レンズ群は、物体側に凸面をもち像側に凹面をもつ負メニスカスレンズを最も物体側に有し、前記第2レンズ群の望遠端での位置が広角端での位置より物体側にあり、前記第3レンズ群と一体で移動する明るさ絞りを有し、

前記第3レンズ群は、正レンズ成分と負レンズ成分を有しており、

前記第4レンズ群は1つのレンズからなることを特徴とする結像光学系。

【請求項2】

前記第1レンズ群中の前記負メニスカスレンズが前記第1レンズ群中の前記正メニスカスレンズよりも物体側に位置し、

前記第1レンズ群中の前記負メニスカスレンズは、物体側面の近軸曲率半径の絶対値よりも小さい近軸曲率半径の絶対値をもつ像側面をもち、前記第1レンズ群中の前記正メニスカスレンズは、物体側面の近軸曲率半径の絶対値よりも大きい近軸曲率半径の絶対値をもつ像側面をもつことを特徴とする請求項1に記載の結像光学系。

【請求項3】

前記第1レンズ群中の前記負メニスカスレンズと前記正メニスカスレンズが、いずれも

物体側に凸面を持つメニスカスレンズであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の結像光学系。

【請求項 4】

前記第 1 レンズ群中の前記負メニスカスレンズと前記正メニスカスレンズとが接合されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の結像光学系。

【請求項 5】

前記第 1 レンズ群が、以下の条件を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の結像光学系。

$$-1.0 < (R_{1g_f} + R_{1g_r}) / (R_{1g_f} - R_{1g_r}) < -1.5 \quad (1)$$

ここで、

R_{1g_f} は、前記第 1 レンズ群の最も物体側のレンズ面の近軸曲率半径、

R_{1g_r} は、前記第 1 レンズ群の最も像側のレンズ面の近軸曲率半径、

である。

【請求項 6】

前記第 1 レンズ群が、以下の条件を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の結像光学系。

$$-5.5 < (R_{1f} + R_{1r}) / (R_{1f} - R_{1r}) < -2.5 \quad (2)$$

ここで、

R_{1f} は、前記第 1 レンズ群の最も物体側のレンズ成分の最も物体面の近軸曲率半径、

R_{1r} は、前記第 1 レンズ群の最も物体側のレンズ成分の最も像面の近軸曲率半径、

である。

【請求項 7】

前記第 3 レンズ群の望遠端における位置が、広角端における位置よりも物体側に位置することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の結像光学系。

【請求項 8】

前記第 3 レンズ群中の前記正レンズ成分は両凸形状であり、前記負レンズ成分は物体側面が凸面で像側面が凹面のメニスカス形状であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の結像光学系。

【請求項 9】

前記第 3 レンズ群は、物体側から順に、正レンズと負レンズの 2 枚のレンズからなることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の結像光学系。

【請求項 10】

前記第 3 レンズ群は、物体側から順に、正レンズ、正レンズ、負レンズの 3 枚のレンズからなることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の結像光学系。

【請求項 11】

前記第 3 レンズ群中の前記負レンズ成分が以下の条件を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の結像光学系。

$$0.1 < (R_{3n_f} + R_{3n_r}) / (R_{3n_f} - R_{3n_r}) < 4.5 \quad (5)$$

ここで、

R_{3n_f} は、前記第 3 レンズ群中の前記負レンズ成分の物体側面の近軸曲率半径、

R_{3n_r} は、前記第 3 レンズ群中の前記負レンズ成分の像側面の近軸曲率半径、

である。

【請求項 12】

前記第 3 レンズ群中の前記負レンズ成分内の負レンズが以下の条件を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の結像光学系。

$$1.2 < R_{3n} < 3.5 \quad (6)$$

ここで、

R_{3n} は、前記第 3 レンズ群中の前記負レンズのアッペ数、

である。

【請求項 13】

前記第3レンズ群中の前記正レンズ成分内の正レンズと前記負レンズ成分内の負レンズが以下の条件を満足することを特徴とする請求項1乃至12のいずれか一項に記載の結像光学系。

$$30 < \frac{3_p}{3_n} - 3_n < 70 \quad (7)$$

ここで、

3_p は、前記第3レンズ群中の前記正レンズのアッベ数、

3_n は、前記第3レンズ群中の前記負レンズのアッベ数、

である。

【請求項14】

前記第4レンズ群が1枚の正レンズからなることを特徴とする請求項1乃至13のいずれか一項に記載の結像光学系。

【請求項15】

前記第4レンズ群が1枚の負レンズからなることを特徴とする請求項1乃至13のいずれか一項に記載の結像光学系。

【請求項16】

前記第4レンズ群が、非球面を持つメニスカスレンズからなることを特徴とする請求項14又は15に記載の結像光学系。

【請求項17】

前記第4レンズ群が、非球面を持つ両凹レンズからなることを特徴とする請求項15に記載の結像光学系。

【請求項18】

前記第2レンズ群は、前記負メニスカスレンズよりも像側に配置された正レンズと負レンズを有することを特徴とする請求項1乃至17のいずれか一項に記載の結像光学系。

【請求項19】

前記第2レンズ群は、前記負メニスカスレンズと正レンズ成分と負レンズ成分とからなることを特徴とする請求項1乃至18のいずれか一項に記載の結像光学系。

【請求項20】

前記第2レンズ群中の前記負メニスカスレンズが、以下の条件を満足することを特徴とする請求項1乃至19のいずれか一項に記載の結像光学系。

$$0.9 < (R_{2n_f} + R_{2n_r}) / (R_{2n_f} - R_{2n_r}) < 1.5 \quad (3)$$

ここで、

R_{2n_f} は、前記第2レンズ群中の前記負メニスカスレンズの物体側面の近軸曲率半径、

R_{2n_r} は、前記第2レンズ群中の前記負メニスカスレンズの像側面の近軸曲率半径、

である。

【請求項21】

前記第1レンズ群と前記第2レンズ群中の前記負メニスカスレンズとが、以下の条件式を満足することを特徴とする請求項1乃至20のいずれか一項に記載の結像光学系。

$$-0.3 < f_{2n} / f_1 < -0.13 \quad (4)$$

ここで、

f_{2n} は、前記第2レンズ群中の前記負メニスカスレンズの焦点距離、

f_1 は、前記第1レンズ群の焦点距離、

である。

【請求項22】

結像光学系と、

その像側に配置された撮像面をもち前記結像光学系により形成された前記撮像面上の光学像を電気信号に変換する撮像素子と、を備え、

前記結像光学系が請求項1乃至21のいずれか一項に記載の結像光学系であることを特徴とする電子撮像装置。

【請求項23】

前記撮像素子にて撮像して得られた画像データを加工して形状を変化させた画像データとして出力する信号処理回路を備え、

前記結像光学系が広角端且つ最も遠距離に合焦した状態において、以下の条件を満足することを特徴とする請求項22に記載の電子撮像装置。

$$0.65 < y_{07} / (f_w \cdot \tan_{07w}) < 0.98 \quad (9)$$

ここで、

f_w は、広角端における結像光学系全系の焦点距離であり、

前記撮像素子の有効撮像面内で中心から最も遠い点までの距離を y_{10} としたとき、

$y_{07} = 0.7 \times y_{10}$ で定義され、

有効撮像領域が広角端から望遠端で変化する場合は、 y_{10} はとり得る値の最大値とし、 \tan_{07w} は広角端における撮像面上の中心から像高が y_{07} となる像位置に入射する主光線の物空間における入射光線と光軸とのなす角である。

【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】削除

【補正の内容】

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】削除

【補正の内容】