

【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っ

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。

$$-1.0 < (R_{1gf} + R_{1gr}) / (R_{1gf} - R_{1gr}) < -1.5 \quad (1)$$

ここで、

R_{1gf} 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_{1gr} 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。

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

ここで、

R_{3nf} 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_{3nr} 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。

$$1.2 < \gamma_n < 3.5 \quad (6)$$

ここで、

γ_n は、前記第 3 レンズ群中の前記負レンズのアップベ数、

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。

$$3.0 < \phi_p - \phi_n < 7.0 \quad (7)$$

ここで、

ϕ_p は、前記第 3 レンズ群中の前記正レンズのアップベ数、

ϕ_n は、前記第 3 レンズ群中の前記負レンズのアップベ数、

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。

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

ここで、

R_{2nf} 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_{2nr} 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。

$$0.65 < y_{0.7} / (f_w \cdot \tan \theta_{0.7w}) < 0.98 \quad (9)$$

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 $y_{1.0}$ としたとき、

$y_{0.7} = 0.7 \times y_{1.0}$ 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、 $y_{1.0}$ はとり得る値の最大値とし、 $\theta_{0.7w}$ は広角端における撮像面上の中心から像高が $y_{0.7}$ 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】