

【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24年1月26日 (2012.1.26)

【公開番号】特開2010-139705(P2010-139705A)

【公開日】平成22年6月24日 (2010.6.24)

【年通号数】公開・登録公報2010-025

【出願番号】特願2008-315545(P2008-315545)

【国際特許分類】

G 0 2 B 15/20 (2006.01)

G 0 2 B 13/18 (2006.01)

H 0 4 N 5/225 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 15/20

G 0 2 B 13/18

H 0 4 N 5/225 D

【手続補正書】

【提出日】平成23年12月5日 (2011.12.5)

【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、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 レンズ群より構成され、ズームングに際して各レンズ群の間隔が変化するズームレンズにおいて、前記第 1 レンズ群は、物体側より像側へ順に、負の屈折力の第 1 レンズと、正の屈折力の第 2 レンズとを接合した接合レンズからなり、前記第 1 レンズの材料の d 線における屈折率を N_{d1a} 、アッペ数を $d1a$ 、前記第 1 レンズ群の焦点距離を f_1 、前記第 2 レンズ群の焦点距離を f_2 とするとき、

$$d1a < 23.8$$

$$N_{d1a} > 0.0186 \times d1a + 1.594$$

$$0.10 < |f_2 / f_1| < 0.25$$

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】

広角端と望遠端における前記第 1 レンズ群の光軸方向の位置の差を m_1 、前記第 1 レンズの焦点距離を f_{G1a} 、広角端における全系の焦点距離を f_w とするとき、

$$m_1 / f_w > 3.0$$

$$|f_{G1a}| / f_1 > 2.0$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 1 に記載のズームレンズ。

【請求項 3】

広角端における全系の焦点距離を f_w とするとき、

$$5.0 < f_1 / f_w < 10.0$$

なる条件式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】

広角端における全系の焦点距離を f_w とするとき、

$$-2.0 < f_2 / f_w < -0.7$$

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

ンズ。

【請求項 5】

前記第 2 レンズ群は、少なくとも 1 枚の正レンズと、少なくとも 1 枚の負レンズを有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 6】

前記第 2 レンズ群の最も物体側に位置する正レンズの材料の d 線におけるアッペ数を $d_2 a$ とするとき、

$$d_2 a < 19.5$$

なる条件式を満足することを特徴とする請求項 5 に記載のズームレンズ。

【請求項 7】

固体撮像素子に像を形成することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のズームレンズ。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のズームレンズと、該ズームレンズによって形成される像を受光する固体撮像素子と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】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

本発明のズームレンズは、物体側より像側へ順に、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 レンズ群より構成され、ズーミングに際して各レンズ群の間隔が変化するズームレンズにおいて、前記第 1 レンズ群は、物体側より像側へ順に、負の屈折力の第 1 レンズと、正の屈折力の第 2 レンズとを接合した接合レンズからなり、前記第 1 レンズの材料の d 線における屈折率を N_{d1} 、アッペ数を $d_1 a$ 、前記第 1 レンズ群の焦点距離を f_1 、前記第 2 レンズ群の焦点距離を f_2 とするとき、

$$d_1 a < 23.8$$

$$N_{d1} a > 0.0186 \times d_1 a + 1.594$$

$$0.10 < |f_2 / f_1| < 0.25$$

なる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】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

特に各実施例においては、正の屈折力の第 1 レンズ群 L1 を構成する負の屈折力の第 1 レンズ G11 に条件式 (1)、(2) を満足する高屈折率・高分散の材料を使用している。これにより第 1 レンズ G11 と接合を成している正の屈折力の第 2 レンズ G12 との材料のアッペ数差を大きくして、第 1 レンズ群 L1 の全体の薄型化を実現している。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

条件式 (1) および (2) は、第 1 レンズ群 L1 を構成する負の屈折力の第 1 レンズ G11 の材料の屈折率 N_{d1} およびアッペ数 $d_1 a$ との関係の規定する式である。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

アッペ数 $d1a$ が条件式 (1) の表す領域の上限値を超えて大きくなると第1レンズ $G11$ と接合関係にある第2レンズ $G12$ との材料のアッペ数差が小さくなる。第1レンズ群 $L1$ のパワーを維持した時、第1レンズ $G11$ と第2レンズ $G12$ の個々のパワーとレンズ面の曲率が強まる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0064】

また屈折率 $Nd1a$ が、条件式 (2) の表す領域の下限値を超えて小さくなると、第1レンズ $G11$ のレンズ面の曲率が強くなり、第1レンズ群 $L1$ で発生する球面収差と軸上色収差が大きくなりすぎる。この結果、第1レンズ群 $L1$ において球面収差と軸上色収差の補正が不足してくる。

【手続補正 7】

【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】

さらに、第1レンズ $G11$ のレンズ面の曲率が強まることから、第1レンズ群 $L1$ のレンズ厚みが増し、レンズ全長が長くなり、前玉径も増大し、全系のコンパクト化が困難になる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0078】

条件式 (4) は第1レンズ群 $L1$ を構成する負の屈折力の第1レンズ $G11$ の焦点距離を規定した式である。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0079】

この下限値を超える場合、第1レンズ群 $L1$ の焦点距離 $f1$ を維持したとき、第1レンズ $G11$ 、第2レンズ $G12$ の各々のレンズのパワーが強まるので第1レンズ $G11$ の焦点距離 $fG1a$ の値は小さくなり条件式 (4) の値は小さくなる。このとき、第1レンズ群 $L1$ のレンズ厚みは増大し、全系のコンパクト化が困難になる。