

【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 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Nd1a、アッベ数をd1a、前記第1レンズ群の焦点距離をf1、前記第2レンズ群の焦点距離をf2とするとき、

$$d1a < 23.8$$

$$Nd1a > 0.0186 \times d1a + 1.594$$

$$0.10 < |f2/f1| < 0.25$$

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m1、前記第1レンズの焦点距離をfG1a、広角端における全系の焦点距離をfwとするとき、

$$m1/fw > 3.0$$

$$|fG1a|/f1 > 2.0$$

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fwとするとき、

$$5.0 < f1/fw < 10.0$$

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fwとするとき、

$$-2.0 < f2/fw < -0.7$$

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_{2a}とするとき、

$$d_{2a} < 19.5$$

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_{d1a}、アッペ数をd_{1a}、前記第1レンズ群の焦点距離をf₁、前記第2レンズ群の焦点距離をf₂とするとき、

$$d_{1a} < 23.8$$

$$Nd_{1a} > 0.0186 \times d_{1a} + 1.594$$

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

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_{d1a}およびアッペ数d_{1a}との関係を規定する式である。

【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】**

アッベ数 $d_1 a$ 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との材料のアッベ数差が小さくなる。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 $N d_1 a$ 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 f_1 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 f_{G1a} 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。