

【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9月13日(2012.9.13)

【公開番号】特開2011-33867(P2011-33867A)

【公開日】平成23年2月17日(2011.2.17)

【年通号数】公開・登録公報2011-007

【出願番号】特願2009-180539(P2009-180539)

【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24年7月26日(2012.7.26)

【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、1以上のレンズ群を含む後群より構成され、ズーミングに際して前記第2レンズ群と前記第3レンズ群が移動するズームレンズであって、前記第2レンズ群の広角端と望遠端における結像倍率を各々 2w、2t、前記第3レンズ群の広角端と望遠端における結像倍率を各々 3w、3t、広角端から望遠端へのズーミングにおける前記第3レンズ群の光軸上の移動量をM3、望遠端におけるレンズ全長をLtとするとき、

$$3.00 < (2t \times 3w) / (2w \times 3t) < 5.85$$

$$-0.50 < M3 / Lt < -0.10$$

なる条件を満足することを特徴とするズームレンズ。

【請求項2】

広角端から望遠端へのズーミングにおける前記第1レンズ群の光軸上の移動量をM1、広角端におけるレンズ全長をLwとするとき、

$$-0.3 < M1 / Lw < -0.05$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項1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、広角端におけるレンズ全長をLwとするとき、

$$7.0 < Lw / fw < 14.0$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項1又は2のズームレンズ。

【請求項4】

前記第3レンズ群の最も物体側に配置されたレンズは、物体側のレンズ面が凸形状であり、該レンズの物体側頂点と、該レンズの物体側のレンズ面と外周部との交点との間に、開放Fナンバーの光束を決定するFナンバー決定絞りを有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項5】

前記第1レンズ群は、3枚のレンズからなることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか

1項のズームレンズ。

【請求項6】

前記第2レンズ群に含まれるレンズ面は全て球面形状であることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項7】

前記第3レンズ群は1以上の非球面形状のレンズ面を含むことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項8】

前記第3レンズ群は、光軸に対して垂直方向の成分を持つように移動して結像位置を変化させるレンズ群であることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項のズームレンズ。

【請求項9】

前記後群は、正の屈折力の第4レンズ群から成り、ズーミングに際して各レンズ群が移動することを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載のズームレンズ。

【請求項10】

前記後群は、物体側より像側へ順に、負の屈折力の第4レンズ群、正の屈折力の第5レンズ群からなり、ズーミングに際して各レンズ群が移動することを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載のズームレンズ。

【請求項11】

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10のいずれか1項に記載のズームレンズ。

【請求項12】

請求項1乃至11のいずれか1項に記載のズームレンズ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】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

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、1以上のレンズ群を含む後群より構成され、ズーミングに際して前記第2レンズ群と前記第3レンズ群が移動するズームレンズであって、前記第2レンズ群の広角端と望遠端における結像倍率を各々2w、2t、前記第3レンズ群の広角端と望遠端における結像倍率を各々3w、3t、広角端から望遠端へのズーミングにおける前記第3レンズ群の光軸上の移動量をM3、望遠端におけるレンズ全長をLtとするとき、

$$3.00 < (2t \times 3w) / (2w \times 3t) < 5.85$$
$$-0.50 < M3 / Lt < -0.10$$

なる条件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】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

具体的には第2レンズ群L2の広角端における結像倍率を2w、第2レンズ群L2の望遠端における結像倍率を2t、第3レンズ群L3の広角端における結像倍率を3w、第3レンズ群L3の望遠端における結像倍率を3tとする。広角端から望遠端へのズーミングにおける第3レンズ群L3の光軸上の移動量をM3、望遠端でのレンズ全長をLtとする。このとき、

$$3.00 < (2t_x - 3w) / (2w_x - 3t) < 5.85 \quad (1)$$

$$-0.50 < M_3 / L_t < -0.10 \quad (2)$$

なる条件を満足している。ここで、レンズ全長とはレンズ最前面からレンズ最終面までの距離に、レンズ最終面から像面までの間に光学プロックがあるときはそれを空気換算したバックフォーカスの長さを加えたものである。また、移動量 M_3 の符号は第3レンズ群 L_3 が広角端に比べて望遠端で物体側に位置する場合が負である。また像側に位置する場合が正である。これは他のレンズ群の移動量においても同様である。

【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】変更

【補正の内容】

【0022】

$$3.20 < (2t_x - 3w) / (2w_x - 3t) < 5.40 \quad (1a)$$

$$-0.20 < M_3 / L_t < -0.11 \quad (2a)$$

以上の如く各レンズ群を構成することにより、良好なる光学性能を有した高ズーム比のズームレンズが得られるが、更に好ましくは次の諸条件のうち1以上を満足するのが良い。第1レンズ群 L_1 の広角端から望遠端へのズーミングにおける光軸上の移動量を M_1 、広角端におけるレンズ全長を L_w とする。広角端における全系の焦点距離を f_w とする。このとき、

$$-0.3 < M_1 / L_w < -0.05 \quad (3)$$

$$7.0 < L_w / f_w < 14.0 \quad (4)$$

なる条件のうち1以上を満足するのが良い。条件式(3)の下限を超えて第1レンズ群 L_1 の物体側へ移動量が多くなると、望遠端においてレンズ全長が伸びてきて、沈胴厚が増えてしまうので良くない。また、条件式(3)の上限を超えて第1レンズ群 L_1 の物体側へ移動量が少なくなると、広角側においてレンズ全長が長くなってきて、前玉有効径が大きくなってくるので良くない。各実施例においてさらに好ましくは、条件式(3)の数値範囲を次の如く設定するのが良い。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

この他、好ましくは、第1レンズ群 L_3 は3枚のレンズから構成するのが良い。これによれば、望遠端において色収差を低減すると共に、第1レンズ群 L_1 のレンズ枚数が多くなりすぎず、レンズ全長の短縮化や前玉有効径の小型化が容易になる。この他、好ましくは、第2レンズ群 L_2 に含まれるレンズは全て球面形状より成るレンズであるのが良い。これによれば、研磨によるレンズ加工が容易となり、高い量産性を実現することができる。この他好ましくは、第3レンズ群 L_3 は1以上の非球面形状のレンズ面を有するのが良い。これによれば、球面収差、コマ収差等を効果的に補正することができる。この他好ましくは、第3レンズ群 L_3 を、光軸に対して垂直方向の成分を持つように移動させ、結像位置を変移させるのが良い。即ち防振を行うのが良い。これによれば、防振のためのプリズムやレンズ群を新たに追加せずに、手ぶれを抑制することができる。ただし、光軸に対し垂直方向への移動量から第3レンズ群 L_3 を移動させるのが好ましいが、必ずしも第3レンズ群 L_3 全てでなければならず一部であっても良い。この他好ましくは、各実施例のズームレンズは固体撮像素子に像を形成し、記録することができる撮像装置に搭載されることが好ましい。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 3 5】

【表 1】

表 1

条件式		実施例 1	実施例 2	実施例 3
(1)	$(\beta 2t \times \beta 3w) / (\beta 2w \times \beta 3t)$	3.269	5.360	4.511
(2)	$M3 / Lt$	-0.135	-0.116	-0.194
(3)	$M1 / Lw$	-0.094	-0.173	-0.270
(4)	Lw / fw	11.506	11.912	17.430