

【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、ズーム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ム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ム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、ズーム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、ズーム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、ズーム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ム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ムングにおける第 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、

$$3.00 < (2t \times 3w) / (2w \times 3t) < 5.85 \quad (1)$$

$$-0.50 < M3 / Lt < -0.10 \quad (2)$$

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ブ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 $M3$ の符号は第3レンズ群 $L3$ 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】

$$3.20 < (2t \times 3w) / (2w \times 3t) < 5.40 \quad (1a)$$

$$-0.20 < M3 / Lt < -0.11 \quad (2a)$$

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 $L1$ 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 $M1$ 、広角端におけるレンズ全長を Lw とする。広角端における全系の焦点距離を fw とする。このとき、

$$-0.3 < M1 / Lw < -0.05 \quad (3)$$

$$7.0 < Lw / fw < 14.0 \quad (4)$$

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 $L1$ 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 $L1$ 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いくので良くない。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 $L3$ 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 $L1$ 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 $L2$ 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 $L3$ 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 $L3$ 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 $L3$ を移動させるのが好ましいが、必ずしも第3レンズ群 $L3$ 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