

【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28年4月14日(2016.4.14)

【公開番号】特開2014-174526(P2014-174526A)

【公開日】平成26年9月22日(2014.9.22)

【年通号数】公開・登録公報2014-051

【出願番号】特願2013-50189(P2013-50189)

【国際特許分類】

G 02 B 15/20 (2006.01)

G 02 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 02 B 15/20

G 02 B 13/18

【手続補正書】

【提出日】平成28年2月25日(2016.2.25)

【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】

実質的に、正屈折力の第1正レンズ群と、負屈折力の第1負レンズ群と、絞りと、正屈折力の第2正レンズ群と、からなり、

前記第1正レンズ群と、前記第1負レンズ群とが、物体側から像側に、この順で配置され、

前記第2正レンズ群は、前記第1負レンズ群よりも像側に配置され、

前記絞りは、前記第1負レンズ群と前記第2正レンズ群の間に配置され、

前記第1正レンズ群、前記第1負レンズ群及び前記第2正レンズ群は、それぞれレンズ成分を有し、

広角端から望遠端への変倍時に、

前記第1正レンズ群は静止し、

前記第1負レンズ群は像側に移動して前記絞りに近づき、

前記第2正レンズ群は物体側に移動して前記絞りに近づき、

合焦時、前記第1正レンズ群は静止し、

前記第1正レンズ群は、光路を折り曲げる反射面を有する反射部材と、第1正レンズ群物体側系と、を備え、

前記第1正レンズ群物体側系は、前記反射面よりも物体側に位置すると共に、負屈折力を有し、

以下の条件式(1)、(2)及び(3)を満足することを特徴とするズームレンズ。

$$3.7 < f_t / f_w \quad (1)$$

$$1.55 < |D_{1N} / D_{2P}| < 2.5 \quad (2)$$

$$1.75 < |f_{2P} / D_{2P}| < 2.5 \quad (3)$$

ただし、

f_t は、望遠端における前記ズームレンズ全系の焦点距離、

f_w は、広角端における前記ズームレンズ全系の焦点距離であって、

f_t 、 f_w は、いずれも無限遠物体に合焦したときの焦点距離、

$D_{1N} = D_{1NI_t} - D_{1NIw}$ 、 $D_{2P} = D_{2PI_t} - D_{2PIw}$ であり、

D_{1NIt} は、望遠端における前記第1負レンズ群と像面との間の距離、
 D_{1NIw} は、広角端における前記第1負レンズ群と像面との間の距離、
 D_{2PIt} は、望遠端における前記第2正レンズ群と像面との間の距離、
 D_{2PIw} は、広角端における前記第2正レンズ群と像面との間の距離であって、
 D_{1NIt} 、 D_{1NIw} 、 D_{2PIt} 、 D_{2PIw} は、いずれも無限遠物体に合焦したときの距離、
 f_{2P} は、前記第2正レンズ群の焦点距離、
前記レンズ成分は、空気と接する屈折面として物体側面と像側面の2面を有している、
である。

【請求項2】

以下の条件式(4)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。

$$1.55 < |D_{1NS} / D_{2PS}| < 2.5 \quad (4)$$

ただし、

$D_{1NS} = D_{1NST} - D_{1NSw}$ 、 $D_{2PS} = D_{2PSt} - D_{2PSw}$ であり、
 D_{1NST} は、望遠端における前記第1負レンズ群と前記絞りとの間の距離、
 D_{1NSw} は、広角端における前記第1負レンズ群と前記絞りとの間の距離、
 D_{2PSt} は、望遠端における前記第2正レンズ群と前記絞りとの間の距離、
 D_{2PSw} は、広角端における前記第2正レンズ群と前記絞りとの間の距離であって、
 D_{1NST} 、 D_{1NSw} 、 D_{2PSt} 、 D_{2PSw} は、いずれも、無限遠物体に合焦した時の距離、
である。

【請求項3】

前記絞りは、広角端から望遠端への変倍時に位置が固定することを特徴とする請求項1または2に記載のズームレンズ。

【請求項4】

前記第1負レンズ群よりも像側に位置するレンズ群のうちで、前記第1負レンズ群の最も近くに位置するレンズ群は、前記第2正レンズ群であることを特徴とする請求項1から3の何れか1項に記載のズームレンズ。

【請求項5】

前記第2正レンズ群よりも像側に、負屈折力の第2負レンズ群が配置され、更に、
前記第2負レンズ群よりも像側に、正屈折力の第3正レンズ群が配置され、
広角端から望遠端への変倍時に、
前記第2正レンズ群と前記第2負レンズ群との間の距離は変化し、
前記第2負レンズ群と前記第3正レンズ群との間の距離は変化することを特徴とする請求項1から4の何れか1項に記載のズームレンズ。

【請求項6】

前記第2負レンズ群は、合焦時に移動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】

望遠端における前記第2負レンズ群の位置は、広角端における位置よりも前記第2正レンズ群側であり、

前記第3正レンズ群は、広角端から望遠端への変倍時に静止していることを特徴とする請求項5または6に記載のズームレンズ。

【請求項8】

前記ズームレンズは、物体側から像側に順に、前記第1正レンズ群、前記第1負レンズ群、前記絞り、前記第2正レンズ群、前記第2負レンズ群、前記第3正レンズ群を有する5群ズームレンズであることを特徴とする請求項5から7の何れか1項に記載のズームレンズ。

【請求項9】

前記第1正レンズ群は、物体側から順に、負レンズ成分と、前記反射部材と、正レンズ成分と、からなり、

前記負レンズ成分は前記第1正レンズ群物体側系であり、

前記負レンズ成分では、前記像側面の形状が凹形状であり、

前記正レンズ成分は第1正レンズ群像側系であり、前記第1正レンズ群像側系は前記反射面よりも像側に位置し、

前記正レンズ成分では、前記物体側面の形状と前記像側面の形状が、共に凸形状であり、

前記反射部材は、プリズムからなることを特徴とする請求項1から8の何れか1項に記載のズームレンズ。

【請求項10】

前記第1正レンズ群は以下の条件式(5)を満足することを特徴とする請求項9に記載のズームレンズ。

$$0.5 < D_{1PN1PP} / f_{1P} < 1.0 \quad (5)$$

ただし、

D_{1PN1PP} は、前記第1正レンズ群の前記負レンズ成分と前記第1正レンズ群の前記正レンズ成分との間の光軸に沿った距離、

f_{1P} は、前記第1正レンズ群の焦点距離、である。

【請求項11】

前記第1正レンズ群の前記正レンズ成分の前記物体側面と前記像側面が、共に非球面であることを特徴とする請求項9または10に記載のズームレンズ。

【請求項12】

前記第1負レンズ群は、最も物体側に配置された負レンズ成分と、最も像側に配置された正レンズ成分と、を有し、

前記第1負レンズ群の前記最も物体側に配置された負レンズ成分では、前記物体側面の形状と前記像側面の形状が、共に凹形状であることを特徴とする請求項1から11の何れか1項に記載のズームレンズ。

【請求項13】

前記第1負レンズ群の前記最も物体側に配置された負レンズ成分の前記物体側面と前記像側面が、共に非球面であり、

前記第1負レンズ群の前記最も像側に配置された正レンズ成分の前記像側面が非球面であることを特徴とする請求項12に記載のズームレンズ。

【請求項14】

前記第1負レンズ群の前記最も像側に配置された正レンズ成分が単レンズであり、

前記単レンズは以下の条件式(6)を満足することを特徴とする請求項12または13に記載のズームレンズ。

$$1_{NP} < 2.9 \quad (6)$$

ただし、

1_{NP} は前記単レンズのd線におけるアッベ数、である。

【請求項15】

前記第1負レンズ群の前記最も像側に配置された正レンズ成分が接合レンズであり、

前記接合レンズは、物体側から順に、両凸正レンズと、メニスカス負レンズと、を有することを特徴とする請求項12または13に記載のズームレンズ。

【請求項16】

前記第2正レンズ群は、物体側から順に、正レンズ成分と、接合レンズと、からなり、

前記第2正レンズ群の前記正レンズ成分では、前記物体側面の形状と前記像側面の形状が、共に凸形状であり、

前記第2正レンズ群の前記接合レンズは、物体側から順に、像側に凹面を向けた負レンズと、両凸正レンズと、からなることを特徴とする請求項1から15の何れか1項に記載のズームレンズ。

【請求項17】

前記第2正レンズ群の前記正レンズ成分の前記物体側面と前記像側面が、共に非球面であることを特徴とする請求項16に記載のズームレンズ。

【請求項18】

前記第2負レンズ群は、1つの負レンズ成分からなり、

前記第2負レンズ群の前記負レンズ成分では、前記像側面の形状が凹形状であることを特徴とする請求項1から17の何れか1項に記載のズームレンズ。

【請求項19】

前記第3正レンズ群は、1つの正レンズ成分からなり、

前記第3正レンズ群の前記正レンズ成分では、前記物体側面の形状と前記像側面の形状が、共に凸形状であることを特徴とする請求項1から18の何れか1項に記載のズームレンズ。

【請求項20】

前記第3正レンズ群の前記正レンズ成分の前記物体側面と前記像側面が、共に非球面であることを特徴とする請求項19に記載のズームレンズ。

【請求項21】

前記第1正レンズ群は、前記反射面よりも像側に位置する第1正レンズ群像側系を備え、

以下の条件式(7)を満足することを特徴とする請求項1から20の何れか1項に記載のズームレンズ。

$$4.5 \quad |f_{1P_0}| \times f_{1P_i} / I_{H_t}^2 \quad 7.5 \quad (7)$$

ただし、

f_{1P_0} は、前記第1正レンズ群物体側系の焦点距離、

f_{1P_i} は、前記第1正レンズ群像側系の焦点距離、

I_{H_t} は、望遠端における無限遠物体に合焦した時の最大像高、
である。

【請求項22】

前記反射部材はプリズムであり、

以下の条件式(8)、(9)を満足することを特徴とする請求項1から21の何れか1項に記載のズームレンズ。

$$0.7 \quad t \tan_w - (L_{pri} / L_w) \quad 1.3 \quad (8)$$

$$3.5 \quad DT / (f_{1P_0} / I_{H_t}) \quad 16 \quad (9)$$

ただし、

w は、広角端において無限遠物体に合焦した時の最大半画角、

L_{pri} は、前記プリズムの光軸に沿った全長であって、該全長は、前記プリズムを構成する光学面のうちの、前記反射面よりも物体側にある光学面から前記反射面よりも像側にある光学面までの距離、

L_w は、前記ズームレンズ全系の光軸に沿った全長に、空気換算したバックフォーカス長を加えた距離であって、該距離は、広角端において無限遠物体に合焦した時の距離であり、前記全長は、前記ズームレンズの最も物体側のレンズ面から最も像側のレンズ面までの距離、

$DT = (I_{H_w} - f_w \times \tan_w) / (f_w \times \tan_w) \times 100$ であり、単位は%であり、

f_{1P_0} は、前記第1正レンズ群物体側系の焦点距離、

I_{H_t} は、望遠端において無限遠物体に合焦した時の最大像高、

I_{H_w} は、広角端において無限遠物体に合焦した時の最大像高、

f_w は、広角端において無限遠物体に合焦した時の前記ズームレンズ全系の焦点距離、
である。

【請求項23】

以下の条件式(10)、(11)を満足することを特徴とする請求項1から22の何れか1項に記載のズームレンズ。

$$\begin{array}{l} 4.2 \quad | (f_{1P_0} / IH_t) \times (f_{1P} / IH_t) / \tan_w | \quad 11.6 \\ 5.6 \quad | (f_{1P_0} / f_w) \times (f_{1P} / f_w) | \quad 11.5 \end{array} \quad (10)$$

ただし、

f_{1P_0} は、前記第1正レンズ群物体側系の焦点距離、

f_{1P} は、前記第1正レンズ群の焦点距離、

IH_t は、望遠端において無限遠物体に合焦した時の最大像高、

w は、広角端において無限遠物体に合焦した時の最大半画角、

f_w は、広角端において無限遠物体に合焦した時の前記ズームレンズ全系の焦点距離、である。

【請求項24】

以下の条件式(12)を満足することを特徴とする請求項1から23の何れか1項に記載のズームレンズ。

$$1.0 \quad | (f_{1P_0} / IH_t) / (\tan_w)^2 | \quad 3.7 \quad (12)$$

ただし、

f_{1P_0} は、前記第1正レンズ群物体側系の焦点距離、

IH_t は、望遠端において無限遠物体に合焦した時の最大像高、

w は、広角端において無限遠物体に合焦した時の最大半画角、

である。

【請求項25】

前記反射部材はプリズムであり、

以下の条件式(13)を満足することを特徴とする請求項1から24の何れか1項に記載のズームレンズ。

$$1.5 \quad (L_{pri} / IH_t) \times (f_w / IH_t) / \tan_w \quad 2.8 \quad (13)$$

ただし、

L_{pri} は、前記プリズムの光軸に沿った全長であって、該全長は、前記プリズムを構成する光学面のうちの、前記反射面よりも物体側にある光学面から前記反射面よりも像側にある光学面までの距離、

IH_t は、望遠端において無限遠物体に合焦した時の最大像高、

f_w は、広角端において無限遠物体に合焦した時の前記ズームレンズ全系の焦点距離、

w は、広角端において無限遠物体に合焦した時の最大半画角、

である。

【請求項26】

以下の条件式(14)を満足することを特徴とする請求項1から25の何れか1項に記載のズームレンズ。

$$1.2 \quad | f_{1P_0} / IH_t | \quad 3.6 \quad (14)$$

ただし、

f_{1P_0} は、前記第1正レンズ群物体側系の焦点距離、

IH_t は、望遠端において無限遠物体に合焦した時の最大像高、

である。

【請求項27】

以下の条件式(15)を満足することを特徴とする請求項1から26の何れか1項に記載のズームレンズ。

$$w \quad 42^\circ \quad (15)$$

ただし、

w は、広角端において無限遠物体に合焦した時の最大半画角、

である。

【請求項28】

請求項1から27の何れか1項に記載のズームレンズと、

前記ズームレンズにより形成された像を電気信号に変換する撮像素子と、を備え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】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明のズームレンズは、実質的に、正屈折力の第1正レンズ群と、負屈折力の第1負レンズ群と、絞りと、正屈折力の第2正レンズ群と、からなり、

第1正レンズ群と、第1負レンズ群とが、物体側から像側に、この順で配置され、

第2正レンズ群は、第1負レンズ群よりも像側に配置され、

絞りは、第1負レンズ群と第2正レンズ群の間に配置され、

第1正レンズ群、第1負レンズ群及び第2正レンズ群は、それぞれレンズ成分を有し、広角端から望遠端への変倍時に、

第1正レンズ群は静止し、

第1負レンズ群は像側に移動して絞りに近づき、

第2正レンズ群は物体側に移動して絞りに近づき、

合焦時、第1正レンズ群は静止し、

第1正レンズ群は、光路を折り曲げる反射面を有する反射部材と、第1正レンズ群物体側系と、を備え、

第1正レンズ群物体側系は、反射面よりも物体側に位置すると共に、負屈折力を有し、以下の条件式(1)、(2)及び(3)を満足することを特徴とする。

$$3.7 < f_t / f_w \quad (1)$$

$$1.55 < |D_{1N} / D_{2P}| < 2.5 \quad (2)$$

$$1.75 < |f_{2P} / D_{2P}| < 2.5 \quad (3)$$

ただし、

f_t は、望遠端におけるズームレンズ全系の焦点距離、

f_w は、広角端におけるズームレンズ全系の焦点距離であって、

f_t 、 f_w は、いずれも無限遠物体に合焦したときの焦点距離、

$D_{1N} = D_{1NI_t} - D_{1NIw}$ 、 $D_{2P} = D_{2PI_t} - D_{2PIw}$ であり、

D_{1NI_t} は、望遠端における第1負レンズ群と像面との間の距離、

D_{1NIw} は、広角端における第1負レンズ群と像面との間の距離、

D_{2PI_t} は、望遠端における第2正レンズ群と像面との間の距離、

D_{2PIw} は、広角端における第2正レンズ群と像面との間の距離であって、

D_{1NI} 、 D_{1NIw} 、 D_{2PI_t} 、 D_{2PIw} は、いずれも無限遠物体に合焦したときの距離、

f_{2P} は、第2正レンズ群の焦点距離、

レンズ成分は、空気と接する屈折面として物体側面と像側面の2面を有している、である。

【手続補正3】

【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】

また、本実施形態のズームレンズは、物体側から像側に順に、第1正レンズ群、第1負レンズ群、絞り、第2正レンズ群、第2負レンズ群、第3正レンズ群を有する5群ズームレンズであることが好ましい。