

【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17年10月27日(2005.10.27)

【公開番号】特開2003-255228(P2003-255228A)
 【公開日】平成15年9月10日(2003.9.10)
 【出願番号】特願2002-333530(P2002-333530)
 【国際特許分類第7版】

G 0 2 B 15/20
 G 0 2 B 13/18
 H 0 4 N 5/225
 // H 0 4 N 101:00

【F I】

G 0 2 B 15/20
 G 0 2 B 13/18
 H 0 4 N 5/225 D
 H 0 4 N 101:00

【手続補正書】

【提出日】平成17年9月6日(2005.9.6)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】広角高倍ズームレンズ及びそれを用いた撮影装置

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側から順に、正のパワーを有する第1レンズ群と、負のパワーを有する第2レンズ群と、正のパワーを有する第3レンズ群と、負のパワーを有する第4レンズ群と、正のパワーを有する第5レンズ群とを有し、前記第4レンズ群が1枚のレンズから構成される広角高倍ズームレンズにおいて、

前記全てのレンズ群の間隔を変えることで変倍を行い、前記第1レンズ群は、広角端の位置よりも望遠端の位置で物体側にあるように移動することを特徴とする広角高倍ズームレンズ。

【請求項2】 前記第3レンズ群が、少なくとも1枚の負レンズと2枚以下の正レンズを有し、全体として3枚以下のレンズから構成されていることを特徴とする請求項1に記載の広角高倍ズームレンズ。

【請求項3】 前記第5レンズ群が2枚以下のレンズから構成されていることを特徴とする請求項1に記載の広角高倍ズームレンズ。

【請求項4】 物体側から順に、正のパワーを有する第1レンズ群と、負のパワーを有する第2レンズ群と、正のパワーを有する第3レンズ群と、負のパワーを有する第4レンズ群と、正のパワーを有する第5レンズ群とを有する広角高倍ズームレンズにおいて、

前記全てのレンズ群の間隔を変えることで変倍を行い、前記第1レンズ群は、広角端の位置よりも望遠端の位置で物体側にあるように移動し、広角端から望遠端への変倍に際して、前記第4レンズ群と前記第5レンズ群との間隔が増大のみすることを特徴とする広角

高倍ズームレンズ。

【請求項 5】 物体側から順に、正のパワーを有する第 1 レンズ群と、負のパワーを有する第 2 レンズ群と、正のパワーを有する第 3 レンズ群と、正のパワーを有する第 4 レンズ群とを有し、前記全てのレンズ群の間隔を変えることで変倍を行い、前記第 1 レンズ群は、広角端の位置よりも望遠端の位置で物体側にあるように移動する広角高倍ズームレンズにおいて、

前記第 3 レンズ群は正の前群と負の後群とからなり、前記第 3 レンズ群後群は 1 枚のレンズから構成され、前記第 3 レンズ群の前群と後群が変倍時に独立に移動することを特徴とする広角高倍ズームレンズ。

【請求項 6】 次の条件式 (1) を満足することを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 項記載の広角高倍ズームレンズ。

$$0.1 < L_{g4} / f_w < 0.45 \quad \dots (1)$$

ただし、 L_{g4} は第 4 レンズ群の厚さ、 f_w は広角端での全系焦点距離である。

【請求項 7】 次の条件式 (2) と (3) を満足することを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項記載の広角高倍ズームレンズ。

$$0.8 < RH_{5W} / RH_{4W} < 3.0 \quad \dots (2)$$

$$1.0 < RH_{5T} / RH_{4T} < 3.5 \quad \dots (3)$$

ただし、 RH_{4W} は広角端での第 4 レンズ群最後面を射出する最軸外主光線の高さ、 RH_{5W} は広角端での第 5 レンズ群最前面に入射する最軸外主光線の高さ、 RH_{4T} は望遠端での第 4 レンズ群最後面を射出する最軸外主光線の高さ、 RH_{5T} は望遠端での第 5 レンズ群最前面に入射する最軸外主光線の高さである。

【請求項 8】 次の条件式 (4) と (5) を満足することを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項記載の広角高倍ズームレンズ。

$$0.3 < D_{45W} / f_w < 0.8 \quad \dots (4)$$

$$0.17 < D_{45T} / f_T < 0.5 \quad \dots (5)$$

ただし、 D_{45W} は広角端での第 4 レンズ群と第 5 レンズ群の間隔、 D_{45T} は望遠端での第 4 レンズ群と第 5 レンズ群の間隔、 f_w は広角端での全系焦点距離、 f_T は望遠端での全系焦点距離である。

【請求項 9】 次の条件式 (6) を満足することを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 項記載の広角高倍ズームレンズ。

$$9.0 < f_1 / f_w < 20.0 \quad \dots (6)$$

ただし、 f_1 は第 1 レンズ群の焦点距離、 f_w は広角端での全系焦点距離である。

【請求項 10】 次の条件式 (7) を満足することを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 項記載の広角高倍ズームレンズ。

$$-1.7 < f_2 / f_w < -1.4 \quad \dots (7)$$

ただし、 f_2 は第 2 レンズ群の焦点距離、 f_w は広角端での全系焦点距離である。

【請求項 11】 次の条件式 (8) を満足することを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 項記載の広角高倍ズームレンズ。

$$1.0 < f_3 / f_w < 4.0 \quad \dots (8)$$

ただし、 f_3 は第 3 レンズ群の焦点距離、 f_w は広角端での全系焦点距離である。

【請求項 12】 次の条件式 (9) を満足することを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項記載の広角高倍ズームレンズ。

$$-5.5 < f_4 / f_w < -0.5 \quad \dots (9)$$

ただし、 f_4 は第 4 レンズ群の焦点距離、 f_w は広角端での全系焦点距離である。

【請求項 13】 次の条件式 (10) を満足することを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項記載の広角高倍ズームレンズ。

$$1.0 < f_5 / f_w < 6.0 \quad \dots (10)$$

ただし、 f_5 は第 5 レンズ群の焦点距離、 f_w は広角端での全系焦点距離である。

【請求項 14】 第 1 レンズ群内の少なくとも 1 枚の正レンズが次の条件式 (11) 及び (12) を満足することを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 項記載の広角高倍ズ

ームレンズ。

$$N_{d11} < 1.53 \quad \dots (11)$$

$$d_{11} > 68 \quad \dots (12)$$

ただし、 N_{d11} は第1レンズ群中の少なくとも1枚の正レンズのd線に対する屈折率、 d_{11} は第1レンズ群中の少なくとも1枚の正レンズのd線に対するアッペ数である。

【請求項15】 第2レンズ群が第1副群と第2副群からなり、第1副群は像面側に凹面を向けた負メニスカスレンズを有し、第2副群は物体側から負レンズ・正レンズの順の接合レンズを有し、その接合レンズの接合面が物体側に凸面を向けていることを特徴とする請求項1から5の何れか1項記載の広角高倍ズームレンズ。

【請求項16】 第3レンズ群中の負レンズは他のレンズと接合されていることを特徴とする請求項1から5の何れか1項記載の広角高倍ズームレンズ。

【請求項17】 第3レンズ群の最も物体側に非球面が配置されていることを特徴とする請求項1から5の何れか1項記載の広角高倍ズームレンズ。

【請求項18】 第3レンズ群中の少なくとも1枚の正レンズが次の条件式(13)及び(14)を満足することを特徴とする請求項1から5の何れか1項記載の広角高倍ズームレンズ。

$$N_{d31} < 1.53 \quad \dots (13)$$

$$d_{31} > 78 \quad \dots (14)$$

ただし、 N_{d31} は第3レンズ群中の少なくとも1枚の正レンズのd線に対する屈折率、 d_{31} は第3レンズ群中の少なくとも1枚の正レンズのd線に対するアッペ数である。

【請求項19】 第4レンズ群の1枚のレンズは単レンズであり、次の条件式(15)を満足することを特徴とする請求項1から3の何れか1項記載の広角高倍ズームレンズ。

$$0.5 < SF_{4g} \quad \dots (15)$$

ただし、 $SF_{4g} = (R_f + R_b) / (R_f - R_b)$ であり、ここで、 R_f は第4レンズ群レンズ前面の光軸上曲率半径、 R_b は第4レンズ群レンズ後面の光軸上曲率半径である。

【請求項20】 第5レンズ群が正レンズと負レンズの接合レンズからなることを特徴とする請求項1から4の何れか1項記載の広角高倍ズームレンズ。

【請求項21】 第5レンズ群中に非球面を有することを特徴とする請求項1から4の何れか1項記載の広角高倍ズームレンズ。

【請求項22】 次の条件式(16)を満足することを特徴とする請求項1から5の何れか1項記載の広角高倍ズームレンズ。

$$0.4 < \frac{\beta_3}{\beta_2} < 2.0 \quad \dots (16)$$

ただし、 β_2 は第2レンズ群の変倍比、 β_3 は第3レンズ群の変倍比である。

【請求項23】 次の条件式(17)を満足することを特徴とする請求項1から5の何れか1項記載の広角高倍ズームレンズ。

$$10.0 < L_w / IH < 20.0 \quad \dots (17)$$

ただし、 L_w は広角端での全系全長、 IH は最大像高である。

【請求項24】 次の条件式(18)を満足することを特徴とする請求項1から4の何れか1項記載の広角高倍ズームレンズ。

$$0.05 < d_{45w} / f_5 < 0.25 \quad \dots (18)$$

ただし、 d_{45w} は広角端での第4群と第5群の間隔、 f_5 は第5レンズ群の焦点距離である。

【請求項25】 絞りを有し、前記絞りが第3レンズ群と一体で移動することを特徴とする請求項1から5の何れか1項記載の広角高倍ズームレンズ。

【請求項26】 第1レンズ群が物体側に凸の負レンズと、物体側に凸の正レンズの2枚のレンズからなることを特徴とする請求項1から5の何れか1項記載の広角高倍ズームレンズ。

【請求項27】 絞りを有すると共に、次の条件式(19)から(22)を満足する

ことを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 項記載の広角高倍ズームレンズ。

$$N_{dFS} < 1.53 \quad \dots (19)$$

$$d_{FS} > 78 \quad \dots (20)$$

$$N_{dRS} < 1.53 \quad \dots (21)$$

$$d_{RS} > 78 \quad \dots (22)$$

ただし、 N_{dFS} は絞りより前に配置される少なくとも 1 枚のレンズの d 線に対する屈折率、 d_{FS} は絞りより前に配置される少なくとも 1 枚のレンズの d 線に対するアッペ数、 N_{dRS} は絞りより後に配置される少なくとも 1 枚のレンズの d 線に対する屈折率、 d_{RS} は絞りより後に配置される少なくとも 1 枚のレンズの d 線に対するアッペ数である。

【請求項 28】 第 2 レンズ群が、物体側から、負レンズ、負レンズ、負レンズ、正レンズの 4 枚からなることを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 項記載の広角高倍ズームレンズ。

【請求項 29】 第 2 レンズ群の物体側から 1 枚目と 2 枚目のレンズが像面側に凹面を向けた負メニスカスレンズからなることを特徴とする請求項 28 記載の広角高倍ズームレンズ。

【請求項 30】 次の条件式 (23) を満足することを特徴とする請求項 28 又は 29 記載の広角高倍ズームレンズ。

$$1.0 < SF_{22} \quad \dots (23)$$

ただし、 $SF_{22} = (R_f + R_b) / (R_f - R_b)$ であり、ここで、 R_f は第 2 レンズ群の物体側から 2 枚目のレンズの前面の光軸上曲率半径、 R_b は第 2 レンズ群の物体側から 2 枚目のレンズの後面の光軸上曲率半径である。

【請求項 31】 前記第 2 レンズ群は接合面を有する接合レンズを有し、次の条件式 (24) を満足することを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 項記載の広角高倍ズームレンズ。

$$-2.0 < R_{2ce} / f_2 < -0.5 \quad \dots (24)$$

ただし、 R_{2ce} は第 2 レンズ群の接合面の光軸上曲率半径、 f_2 は第 2 レンズ群の焦点距離である。

【請求項 32】 第 2 レンズ群中に非球面を有することを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 項記載の広角高倍ズームレンズ。

【請求項 33】 次の条件式 (25) を満足することを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 項記載の広角高倍ズームレンズ。

$$1.4 < R_{1b} / R_{2f} < 3.0 \quad \dots (25)$$

ただし、 R_{1b} は第 1 レンズ群最終面の光軸上曲率半径、 R_{2f} は第 2 レンズ群最前面の光軸上曲率半径である。

【請求項 34】 次の条件式 (26) を満足することを特徴とする請求項 1 から 33 の何れか 1 項記載の広角高倍ズームレンズ。

$$4 < Z < 15 \quad \dots (26)$$

ただし、 Z は変倍比である。

【請求項 35】 次の条件式 (27) を満足することを特徴とする請求項 1 から 34 の何れか 1 項記載の広角高倍ズームレンズ。

$$30^\circ < \omega < 47^\circ \quad \dots (27)$$

ただし、 ω は広角端半画角である。

【請求項 36】 請求項 1 から 35 の何れか 1 項記載の広角高倍ズームレンズと、その像側に配された電子撮像素子とを備えたことを特徴とする撮像装置。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、広角高倍ズームレンズ及びそれを用いた撮影装置に関し、特に、広角端の対角画角が70°以上という広画角で、変倍比が5～10倍という高変倍比で、高い結像性能を有し、コンパクトでレンズ枚数が少なく安価な例えば撮像装置用のズームレンズとそれを用いた撮影装置に関するものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明は従来技術のこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、強いパワーの負レンズを独立して可動な第4群に配置して光線を跳ね上げる作用を担わせ、その結果第3群内に強いパワーの負レンズを配置する必要がなくなり収差変動を最小限に抑えて、従来より少ない枚数で広画角、高変倍、高画質の4群ないし5群ズームレンズとそれを用いた撮影装置を提供することである。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0228

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0228】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によると、強いパワーの負レンズを独立して可動な第4群に配置して光線を跳ね上げる作用を担わせ、その結果第3群内に強いパワーの負レンズを配置する必要がなくなり収差変動を最小限に抑えて、従来より少ない枚数で広画角、高変倍、高画質の4群ないし5群ズームレンズとそれを用いた撮影装置を提供することができる。