

【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21年2月12日(2009.2.12)

【公開番号】特開2007-171456(P2007-171456A)

【公開日】平成19年7月5日(2007.7.5)

【年通号数】公開・登録公報2007-025

【出願番号】特願2005-367739(P2005-367739)

【国際特許分類】

G 02 B 15/20 (2006.01)

G 02 B 15/167 (2006.01)

G 02 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 02 B 15/20

G 02 B 15/167

G 02 B 13/18

【手続補正書】

【提出日】平成20年12月24日(2008.12.24)

【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】

物体側から順に配置された、負の屈折力を有する前側レンズ群と光路を折り曲げる光学部材と正の屈折力を有する後側レンズ群とを備えた正の屈折力を有する第1レンズ群と、負の屈折力を有する第2レンズ群と、正の屈折力を有する第3レンズ群と、負の屈折力を有する第4レンズ群と、正の屈折力を有する第5レンズ群と、を含み構成されていることを特徴とする屈曲ズームレンズ。

【請求項2】

物体側から順に配置された、負の屈折力を有する前側レンズ群と光路を折り曲げる光学部材と正の屈折力を有する後側レンズ群とを備えた第1レンズ群と、第2レンズ群と、第3レンズ群と、第4レンズ群と、第5レンズ群と、を含み構成され、

前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第4レンズ群の広角端における結像倍率を_{4W}、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第4レンズ群の望遠端における結像倍率を_{4T}、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第5レンズ群の結像倍率を₅とするとき、

$| \frac{5^2}{5} \times (1 - \frac{1}{4W^2}) |$ の値が約1.0～約2.0になるようにし、かつ、 $| \frac{5^2}{5} \times (1 - \frac{1}{4T^2}) |$ の値が約1.0～約2.0になるようにしたことを特徴とする屈曲ズームレンズ。

【請求項3】

物体側から順に配置された、負の屈折力を有する前側レンズ群と光路を折り曲げる光学部材と正の屈折力を有する後側レンズ群とを備えた第1レンズ群と、第2レンズ群と、第3レンズ群と、第4レンズ群と、第5レンズ群と、を含み構成され、

前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第5レンズ群の結像倍率を₅とするととき、

$| \frac{5}{5} |$ の値が約0.5以下になるようにしたことを特徴とする屈曲ズームレンズ。

【請求項4】

物体側から順に配置された、負の屈折力を有する前側レンズ群と光路を折り曲げる光学部材と正の屈折力を有する後側レンズ群とを備えた第1レンズ群と、第2レンズ群と、第3レンズ群と、第4レンズ群と、第5レンズ群と、を含み構成され、

前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第2レンズ群の望遠端における結像倍率を $|f_{2T}|$ とするとき、

$|f_{2T}|$ の値が約1.0以下になるようにしたことを特徴とする屈曲ズームレンズ。

【請求項5】

物体側から順に配置された、負の屈折力を有する前側レンズ群と光路を折り曲げる光学部材と正の屈折力を有する後側レンズ群とを備えた第1レンズ群と、第2レンズ群と、第3レンズ群と、第4レンズ群と、第5レンズ群と、を含み構成され、

前記第4レンズ群を構成する各レンズの、最も前記物体側面の曲率半径を R_{4a} 、最も像面側面の曲率半径を R_{4b} とするとき、

$|R_{4a}| / R_{4b}$ の値が約1.1以下になるようにしたことを特徴とする屈曲ズームレンズ。

【請求項6】

物体側から順に配置された、負の屈折力を有する前側レンズ群と光路を折り曲げる光学部材と正の屈折力を有する後側レンズ群とを備えた第1レンズ群と、第2レンズ群と、第3レンズ群と、第4レンズ群と、第5レンズ群と、を含み構成され、

前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第4レンズ群の広角端における結像倍率を f_{4W} 、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第4レンズ群の望遠端における結像倍率を f_{4T} 、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第5レンズ群の結像倍率を f_5 とするとき、

$|f_5^2 \times (1 - f_{4W}^2)|$ の値が約1.0～約2.0になるようにし、かつ、 $|f_5^2 \times (1 - f_{4T}^2)|$ の値が約1.0～約2.0になるようにし、かつ、 $|f_5|$ の値が約0.5以下になるようにしたことを特徴とする屈曲ズームレンズ。

【請求項7】

物体側から順に配置された、負の屈折力を有する前側レンズ群と光路を折り曲げる光学部材と正の屈折力を有する後側レンズ群とを備えた第1レンズ群と、第2レンズ群と、第3レンズ群と、第4レンズ群と、第5レンズ群と、を含み構成され、

前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第2レンズ群の望遠端における結像倍率を f_{2T} 、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第4レンズ群の広角端における結像倍率を f_{4W} 、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第4レンズ群の望遠端における結像倍率を f_{4T} 、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第5レンズ群の結像倍率を f_5 とするとき、

$|f_{2T}|$ の値が約1.0以下になるようにし、かつ、 $|f_5^2 \times (1 - f_{4W}^2)|$ の値が約1.0～約2.0になるようにし、かつ、 $|f_5^2 \times (1 - f_{4T}^2)|$ の値が約1.0～約2.0になるようにしたことを特徴とする屈曲ズームレンズ。

【請求項8】

物体側から順に配置された、負の屈折力を有する前側レンズ群と光路を折り曲げる光学部材と正の屈折力を有する後側レンズ群とを備えた第1レンズ群と、第2レンズ群と、第3レンズ群と、第4レンズ群と、第5レンズ群と、を含み構成され、

前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第4レンズ群の広角端における結像倍率を f_{4W} 、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第4レンズ群の望遠端における結像倍率を f_{4T} 、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第5レンズ群の結像倍率を f_5 、前記第4レンズ群を構成する各レンズの、最も前記物体側面の曲率半径を R_{4a} 、最も像面側面の曲率半径を R_{4b} とするとき、

$|f_5^2 \times (1 - f_{4W}^2)|$ の値が約1.0～約2.0になるようにし、かつ、 $|f_5^2 \times (1 - f_{4T}^2)|$ の値が約1.0～約2.0になるようにし、かつ、 $|R_{4a}| / R_{4b}$ の値が約1.1以下になるようにしたことを特徴とする屈曲ズームレンズ。

【請求項9】

物体側から順に配置された、負の屈折力を有する前側レンズ群と光路を折り曲げる光学部材と正の屈折力を有する後側レンズ群とを備えた第1レンズ群と、第2レンズ群と、第3レンズ群と、第4レンズ群と、第5レンズ群と、を含み構成され、

前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第2レンズ群の望遠端における結像倍率を $|_{2T}|$ 、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第4レンズ群の広角端における結像倍率を $|_{4W}|$ 、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第4レンズ群の望遠端における結像倍率を $|_{4T}|$ 、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第5レンズ群の結像倍率を $|_{5}|$ とするとき、

$|_{2T}|$ の値が約1.0以下になるようにし、かつ、 $|_{5}^2 \times (1 - \frac{1}{|_{4W}|^2})|$ の値が約1.0～約2.0になるようにし、かつ、 $|_{5}^2 \times (1 - \frac{1}{|_{4T}|^2})|$ の値が約1.0～約2.0になるようにし、かつ、 $|_{5}|$ の値が約0.5以下になるようにしたことを特徴とする屈曲ズームレンズ。

【請求項10】

物体側から順に配置された、負の屈折力を有する前側レンズ群と光路を折り曲げる光学部材と正の屈折力を有する後側レンズ群とを備えた第1レンズ群と、第2レンズ群と、第3レンズ群と、第4レンズ群と、第5レンズ群と、を含み構成され、

前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第4レンズ群の広角端における結像倍率を $|_{4W}|$ 、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第4レンズ群の望遠端における結像倍率を $|_{4T}|$ 、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第5レンズ群の結像倍率を $|_{5}|$ 、前記第4レンズ群を構成する各レンズの、最も前記物体側面の曲率半径を R_{4a} 、最も像面側面の曲率半径を R_{4b} とするとき、

$|_{5}^2 \times (1 - \frac{1}{|_{4W}|^2})|$ の値が約1.0～約2.0になるようにし、かつ、 $|_{5}^2 \times (1 - \frac{1}{|_{4T}|^2})|$ の値が約1.0～約2.0になるようにし、かつ、 $|_{5}|$ の値が約0.5以下になるようにし、かつ、 $|R_{4a}| / R_{4b}$ の値が約1.1以下になるようにしたことを特徴とする屈曲ズームレンズ。

【請求項11】

物体側から順に配置された、負の屈折力を有する前側レンズ群と光路を折り曲げる光学部材と正の屈折力を有する後側レンズ群とを備えた第1レンズ群と、第2レンズ群と、第3レンズ群と、第4レンズ群と、第5レンズ群と、を含み構成され、

前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第2レンズ群の望遠端における結像倍率を $|_{2T}|$ 、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第4レンズ群の広角端における結像倍率を $|_{4W}|$ 、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第4レンズ群の望遠端における結像倍率を $|_{4T}|$ 、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第5レンズ群の結像倍率を $|_{5}|$ 、前記第4レンズ群を構成する各レンズの、最も前記物体側面の曲率半径を R_{4a} 、最も像面側面の曲率半径を R_{4b} とするとき、

$|_{2T}|$ の値が約1.0以下になるようにし、かつ、 $|_{5}^2 \times (1 - \frac{1}{|_{4W}|^2})|$ の値が約1.0～約2.0になるようにし、かつ、 $|_{5}^2 \times (1 - \frac{1}{|_{4T}|^2})|$ の値が約1.0～約2.0になるようにし、かつ、 $|R_{4a}| / R_{4b}$ の値が約1.1以下になるようにしたことを特徴とする屈曲ズームレンズ。

【請求項12】

物体側から順に配置された、負の屈折力を有する前側レンズ群と光路を折り曲げる光学部材と正の屈折力を有する後側レンズ群とを備えた第1レンズ群と、第2レンズ群と、第3レンズ群と、第4レンズ群と、第5レンズ群と、を含み構成され、

前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第2レンズ群の望遠端における結像倍率を $|_{2T}|$ 、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第4レンズ群の広角端における結像倍率を $|_{4W}|$ 、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第4レンズ群の望遠端における結像倍率を $|_{4T}|$ 、前記物体までの距離が無限遠である場合の前記第5レンズ群の結像倍率を $|_{5}|$ 、前記第4レンズ群を構成する各レンズの、最も前記物体側面の曲率半径を R_{4a} 、最も像面側面の曲率半径を R_{4b} とするとき、

$|_{2T}|$ の値が約1.0以下になるようにし、かつ、 $|_{5}^2 \times (1 - \frac{1}{|_{4W}|^2})|$ の値が

約 1 . 0 ~ 約 2 . 0 になるようにし、かつ、 $| \frac{r_5^2}{r_4^2} \times (1 - \frac{r_5^2}{r_{4a}^2}) |$ の値が約 1 . 0 ~ 約 2 . 0 になるようにし、かつ、 $| r_5 |$ の値が約 0 . 5 以下になるようにし、かつ、 $| R_{4a} | / R_{4b}$ の値が約 1 . 1 以下になるようにしたことを特徴とする屈曲ズームレンズ。

【請求項 1 3】

前記第 1 レンズ群、前記第 3 レンズ群、または前記第 5 レンズ群を構成する各レンズのうち、少なくともいずれか 1 面に非球面が形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 1 2 のいずれか一つに記載の屈曲ズームレンズ。

【請求項 1 4】

前記第 2 レンズ群及び前記第 4 レンズ群でズームを行い、前記第 4 レンズ群でフォーカスを行うものであり、広角側から望遠側へのズームは、前記第 2 レンズ群および第 4 レンズ群を前記物体側から前記像面側へ一方向で行うことを特徴とする請求項 1 に記載の屈曲ズームレンズ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 6】

【特許文献 1】特許第 3 4 8 6 4 7 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 3 5 4 8 6 9 号公報

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 9】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明にかかる屈曲ズームレンズは、物体側から順に配置された、負の屈折力を有する前側レンズ群と光路を折り曲げる光学部材と正の屈折力を有する後側レンズ群とを備えた正の屈折力を有する第 1 レンズ群と、負の屈折力を有する第 2 レンズ群と、正の屈折力を有する第 3 レンズ群と、負の屈折力を有する第 4 レンズ群と、正の屈折力を有する第 5 レンズ群と、を含み構成されていることを特徴とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 0】

この請求項 1 に記載の発明によれば、前記第 1 レンズ群中に光路を折り曲げる光学部材を配置しているので、レンズ系の全長を短くすることができる。さらに、負の屈折力を有する第 4 レンズ群と、正の屈折力を有する第 5 レンズ群とを備えており、より全長を短くできる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 3】

また、請求項 1 3 に記載の発明にかかる屈曲ズームレンズは、請求項 1 ~ 1 2 のいずれか一つに記載の発明において、前記第 1 レンズ群、前記第 3 レンズ群、または前記第 5 レ

ンズ群を構成する各レンズのうち、少なくともいずれか1面に非球面が形成されていることを特徴とする。この請求項13に記載の発明によれば、前述した、請求項1～12のいずれか一つに記載の発明の効果に加え、諸収差の補正に優れた効果を奏する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

また、請求項14に記載の発明にかかる屈曲ズームレンズは、請求項1に記載の発明において、前記第2レンズ群及び前記第4レンズ群でズームを行い、前記第4レンズ群でフォーカスを行うものであり、広角側から望遠側へのズームは、前記第2レンズ群および第4レンズ群を前記物体側から前記像面側へ一方向で行うこととする。この請求項14に記載の発明によれば、レンズ系の小型化が達成できる。