

【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】令和4年7月22日(2022.7.22)

【国際公開番号】WO2021/065091

【出願番号】特願2021-551141(P2021-551141)

【国際特許分類】

G 0 2 B 13/08(2006.01)

G 0 2 B 13/00(2006.01)

G 0 2 B 13/18(2006.01)

G 0 3 B 15/00(2021.01)

H 0 4 N 5/225(2006.01)

10

【F I】

G 0 2 B 13/08

G 0 2 B 13/00

G 0 2 B 13/18

G 0 3 B 15/00 V

G 0 3 B 15/00 M

H 0 4 N 5/225 4 0 0

20

【手続補正書】

【提出日】令和4年3月14日(2022.3.14)

【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】

物体側から像面側に並んだ複数のレンズ素子と、

30

前記複数のレンズ素子の間に配置された絞りとを備え、

前記複数のレンズ素子は、互いに交差する第1方向と第2方向との間で非対称な自由曲面を有する複数の自由曲面レンズを含み、

前記絞りよりも像面側に、少なくとも1枚の自由曲面レンズが配置され、

前記絞りよりも物体側に、以下の条件式(1)を満たす少なくとも1枚の自由曲面レンズが配置され、

$$0.3 < T1 / T2 < 0.76 \quad \dots (1)$$

ここで、

T1：軸上光線の最大高さにおける前記第1方向のレンズ厚み

T2：軸上光線の最大高さにおける前記第2方向のレンズ厚み

40

である、レンズ系。

【請求項2】

以下の条件式(2)を満たし、

$$2 < AXRh / Y1 < 5 \quad \dots (2)$$

ここで、

AXRh：軸上光線の最大高さ

Y1：前記第1方向の像高

である、請求項1に記載のレンズ系。

【請求項3】

前記複数の自由曲面レンズにおける最も物体側の自由曲面レンズが、物体側に、以下の条

50

件式(3)を満たす自由曲面を有し、

$$0.005 < (FSAG1 - FSAG2) / AXRh < 0.015 \quad \dots (3)$$

ここで、

FSAG1 : 高さAXRhにおける前記第1方向のサグ量

FSAG2 : 高さAXRhにおける前記第2方向のサグ量

AXRh : 軸上光線の最大高さ

である、請求項1又は2に記載のレンズ系。

【請求項4】

以下の条件式(4)を満たし、

$$1 < (Y1 / Y2) \times |\tan \theta_2 / \tan \theta_1| < 4 \quad \dots (4)$$

ここで、

Y1 : 前記第1方向の像高

Y2 : 前記第2方向の像高

θ_1 : 前記第1方向の画角

θ_2 : 前記第2方向の画角

である、請求項1～3のいずれか1項に記載のレンズ系。

【請求項5】

以下の条件式(5)を満たし、

$$0.050 < AXRh / OAL < 0.350 \quad \dots (5)$$

ここで、

AXRh : 軸上光線の最大高さ

OAL : レンズ系の光学全長

である、請求項1～4のいずれか1項に記載のレンズ系。

【請求項6】

以下の条件式(6)を満たし、

$$0.30 < FFN / FBN < 3.00 \quad \dots (6)$$

ここで、

FFN : 前記絞りよりも物体側の自由曲面レンズの枚数

FBN : 前記絞りよりも像面側の自由曲面レンズの枚数

である、請求項1～5のいずれか1項に記載のレンズ系。

【請求項7】

前記絞りよりも物体側の自由曲面レンズの自由曲面に関する総和に基づく以下の条件式(7)を満たし、

【数1】

$$0.001 < \left| \frac{\sum_{k=1}^N \{(sag1_k - sag2_k) \times \Delta nd_k\}}{AXRh} \right| < 5.000 \quad \dots(7)$$

ここで、

N : 前記絞りよりも物体側の自由曲面レンズにおける自由曲面の総数

k : 総数Nの自由曲面における各自由曲面を示す番号

sag1_k : k番目の自由曲面の前記第1方向における高さがAXRhの40%の箇所のサグ量

sag2_k : k番目の自由曲面の前記第2方向における高さがAXRhの40%の箇所のサグ量

AXRh : 軸上光線の最大高さ

nd_k : 当該自由曲面よりも像面側における屈折率から物体側における屈折率を差し引いた差分

10

20

30

40

50

である、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のレンズ系。

【請求項 8】

最も物体側の自由曲面レンズが、前記条件式 (1) を満たす
請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のレンズ系。

【請求項 9】

前記絞りよりも像面側に配置された自由曲面レンズが、軸上光線の最大高さの 50 % の高さにおけるサグ量が、光軸の周りの位相方向において前記第 1 及び第 2 方向とは異なる位相方向に極値を持つ自由曲面を有する
請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のレンズ系。

【請求項 10】

前記複数のレンズ素子の枚数が、5 枚以上である
請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のレンズ系。

【請求項 11】

前記絞りの F 値が、2.8 よりも小さい
請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載のレンズ系。

【請求項 12】

前記複数の自由曲面レンズは、前記第 1 方向において正のパワーを有し、前記第 2 方向において負のパワーを有する自由曲面レンズを含む
請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載のレンズ系。

【請求項 13】

前記第 1 方向と前記第 2 方向とは、互いに直交する
請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載のレンズ系。

【請求項 14】

波長 900 nm 以上の光を結像可能に構成された
請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載のレンズ系。

【請求項 15】

前記複数の自由曲面レンズが有する自由曲面は、前記第 1 方向に対応する第 1 軸、及び、前記第 2 方向に対応する第 2 軸に関して線対称である、
請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 項に記載のレンズ系。

【請求項 16】

前記複数のレンズ素子のうちの最も物体側にあるレンズ素子又は物体側から 2 番目のレンズ素子が、前記条件式 (1) を満たす自由曲面レンズである
請求項 1 ~ 15 のいずれか 1 項に記載のレンズ系。

【請求項 17】

前記最も物体側にあるレンズ素子は、前記第 1 方向において正のパワーを有し、前記第 2 方向において負のパワーを有する
請求項 16 に記載のレンズ系。

【請求項 18】

前記複数のレンズ素子は、前記第 1 方向において前記第 2 方向よりも負のパワーが強いレンズ素子を含む
請求項 1 ~ 17 のいずれか 1 項に記載のレンズ系。

【請求項 19】

請求項 1 ~ 18 のいずれか 1 項に記載のレンズ系と、
前記レンズ系によって結像される像を撮像する撮像素子とを備える撮像装置。

【請求項 20】

前記撮像素子は、前記第 1 方向に対応する短辺と、前記第 2 方向に対応する長辺とを有する
請求項 19 に記載の撮像装置。

【請求項 21】

10

20

30

40

50

請求項 19 又は 20 に記載の撮像装置と、
前記撮像装置の撮像素子によって撮像された画像に画像処理を実行する画像処理部と
を備える撮像システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0191

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0191】

第 8 の態様では、第 1 ~ 第 7 のいずれかの態様のレンズ系において、最も物体側の自由曲面レンズが、前記条件式 (1A) を満たす。即ち、最も物体側の自由曲面レンズにおいて、軸上光線の最大高さにおける前記第 1 方向のレンズ厚みが、軸上光線の最大高さにおける前記第 2 方向のレンズ厚みの 80% よりも小さい。これにより、最も物体側で高い光線を制御して、像の一方向拡大を得やすくすることができる。

10

20

30

40

50