

【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5月31日(2022.5.31)

【公開番号】特開2020-194115(P2020-194115A)

【公開日】令和2年12月3日(2020.12.3)

【年通号数】公開・登録公報2020-049

【出願番号】特願2019-100454(P2019-100454)

【国際特許分類】

G 0 2 B 1 7 / 0 8 (2 0 0 6 . 0 1)

G 0 2 B 1 3 / 1 6 (2 0 0 6 . 0 1)

G 0 3 B 2 1 / 0 0 (2 0 0 6 . 0 1)

G 0 3 B 2 1 / 1 4 (2 0 0 6 . 0 1)

G 0 2 B 1 3 / 1 8 (2 0 0 6 . 0 1)

【 F I 】

G 0 2 B 1 7 / 0 8 A

G 0 2 B 1 3 / 1 6

G 0 3 B 2 1 / 0 0 D

G 0 3 B 2 1 / 1 4 D

G 0 2 B 1 3 / 1 8

10

20

【手続補正書】

【提出日】令和4年5月23日(2022.5.23)

【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】

30

縮小側の縮小共役点および拡大側の拡大共役点を有し、該縮小共役点および該拡大共役点とそれぞれ共役である中間結像位置を内部に有する光学系であって、

前記縮小共役点は、長手方向と短手方向を有する矩形領域において結像関係を有し、

前記光学系を光束が通過する範囲を規定する開口絞りを含む第1サブ光学系と、

該第1サブ光学系より拡大側に設けられ、透明な媒質で形成されたプリズムを含む第2サブ光学系とを備え、

前記プリズムは、縮小側に位置する第1透過面、拡大側に位置する第2透過面、および該第1透過面と該第2透過面との間の光路上に位置する少なくとも1つの反射面を有し、

前記開口絞りは、前記縮小共役点と前記中間結像位置との間に位置決めされ、

前記プリズム内の光路上で前記第1透過面に最も近い第1反射面は、前記第1反射面へ入射する光線が反射する方向に凹面を向けた形状を有し、

40

前記第2透過面は、拡大側に凸面を向けた形状を有し、

前記中間結像位置は、前記第1反射面の縮小側のみに前記第1反射面と離間して位置決めされ、

前記中間結像位置に形成される中間像の一部または全部が、前記プリズムの媒質内部に位置決めされ、

前記矩形領域の長手方向の中心を通る主光線が前記第1反射面で反射する位置を含む面をY断面とし、該Y断面に対して垂直な断面をX断面として、Y断面に対して垂直な方向から見たとき、前記縮小共役点を通過する複数の主光線の一部が前記第1反射面と前記第2透過面との間の光路上で交差するように、かつ、X断面に対して垂直な方向から見たとき

50

、前記縮小共役点を通過する複数の主光線の一部が前記第 1 反射面と前記第 2 透過面との間の光路上で交差するように、前記第 1 反射面の曲率形状が設定される、光学系。

【請求項 2】

前記第 1 反射面は、前記矩形領域の長手方向の中心を通る光線の X 断面に平行な X 方向の中間結像位置に沿って縮小光路側に凹面を向けた形状を有する、請求項 1 に記載の光学系。

【請求項 3】

前記中間像は、前記第 1 サブ光学系を通過する光束が、Y 断面に平行な Y 方向の中間像と X 断面に平行な X 方向の中間像として異なる位置に形成され、

前記 Y 方向の中間像は、前記光学系を通過する光束が前記 Y 方向にのみ集光し、前記 X 方向には集光していない状態であり、前記 X 方向の中間像は、前記光学系を通過する光束が前記 X 方向にのみ集光し、前記 Y 方向には集光していない状態である、請求項 1 に記載の光学系。

10

【請求項 4】

以下の条件 (1 a) または条件 (1 b) を満足する、請求項 2 に記載の光学系。

$$1 < | M X | < 10 \quad \dots (1 a)$$

$$1 < | M Y | < 10 \quad \dots (1 b)$$

ここで、

M X : 縮小共役点に対する X 断面に平行な X 方向の中間結像位置における結像倍率

M Y : 縮小共役点に対する Y 断面に平行な Y 方向の中間結像位置における結像倍率

である。

20

【請求項 5】

以下の条件 (2) を満足する光線を含む、請求項 4 に記載の光学系。

$$| M X | > | M Y | \quad \dots (2)$$

ここで、

M X : 前記 X 方向結像倍率

M Y : 前記 Y 方向結像倍率

である。

【請求項 6】

前記 Y 方向の中間結像位置と前記第 1 反射面との間に前記 X 方向の中間結像位置が存在する、請求項 3 に記載の光学系。

30

【請求項 7】

以下の条件 (3) を満足する、請求項 2 に記載の光学系。

$$(| O P L Y | - | O P L X |) > 0 \quad \dots (3)$$

ここで、

O P L X : 前記 X 方向の中間結像位置と前記第 1 反射面との間の光路長

O P L Y : 前記 Y 方向の中間結像位置と前記第 1 反射面との間の光路長

(| O P L Y | - | O P L X |) : 縮小共役点での規格化高さ $Y = 0.0, 0.5, 1.0$ をそれぞれ通過する 3 つの主光線について、光路長 O P L X の絶対値と光路長 O P L Y の絶対値との差を加算した合計値

40

である。

【請求項 8】

以下の条件 (4) を満足する、請求項 1 に記載の光学系。

$$| 2 \times (M M X - M M Y) / (M M X + M M Y) | < 0.30 \quad \dots (4)$$

ここで、

M M X : 縮小共役点に対する拡大共役点における X 方向結像倍率

M M Y : 縮小共役点に対する拡大共役点における Y 方向結像倍率

である。

【請求項 9】

以下の条件 (5) を満足する、請求項 1 に記載の光学系。

50

$$|i| < 50 \dots (5)$$

ここで、

i : 主光線が媒質の前記第 2 透過面を通過するときの前記第 2 透過面に主光線が入射する位置における前記第 2 透過面の法線に対する入射角 (度) である。

【請求項 10】

前記第 1 透過面、前記第 2 透過面および前記少なくとも 1 つの反射面のうち、前記第 2 透過面が最大の有効面積を有する、請求項 1 に記載の光学系。

【請求項 11】

前記開口絞りは、前記縮小共役点と前記第 1 透過面との間に位置決めされる、請求項 1 に記載の光学系。 10

【請求項 12】

前記縮小共役点を通過する複数の主光線の全てが、前記第 1 反射面と前記第 2 透過面との間の光路上で交差する、請求項 1 に記載の光学系。

【請求項 13】

前記開口絞りに対応する入射瞳および射出瞳のいずれか一方が、前記プリズム内に位置決めされる、請求項 1 に記載の光学系。

【請求項 14】

前記第 1 反射面は、前記縮小共役点を通過する複数の主光線の一部を該反射面と前記第 2 透過面との間の光路上で交差させる自由曲面である、請求項 1 に記載の光学系。 20

【請求項 15】

前記プリズムの外周部に段付き構造が形成される、請求項 1 に記載の光学系。

【請求項 16】

前記光学系は、結像光学系である、請求項 1 に記載の光学系。

【請求項 17】

前記第 1 透過面、前記第 2 透過面、及び、前記第 1 反射面は、以下の条件を満足する自由曲面形状を有する、請求項 1 に記載の光学系。

【数 1】

$$z = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2r^2}} + \sum_{j=2}^{137} C_j x^m y^n \quad 30$$

【数 2】

$$j = \frac{(m+n)^2 + m + 3n}{2} + 1$$

ここで、

z : z 軸に平行な面のサグ量

r : 半径方向の距離 (= $\sqrt{x^2 + y^2}$)

c : 面頂点における曲率

k : コーニク係数

C_j : 単項式 $x^m y^n$ の係数

【請求項 18】

前記縮小共役点の前記矩形領域で定義される画像領域は、前記拡大共役点での画像領域と光学的に共役である結像関係を有する、請求項 1 に記載の光学系。

【請求項 19】

請求項 1 から 1-8 のいずれかに記載の光学系と、
該光学系を經由してスクリーンに投写する画像を生成する画像形成素子と、を備える画像
投写装置。

【請求項 20】

請求項 1 から 1-8 のいずれかに記載の光学系と、
該光学系が形成する光学像を受光して電氣的な画像信号に変換する撮像素子と、を備える
撮像装置。

10

20

30

40

50