

【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5年6月22日(2023.6.22)

【国際公開番号】WO2021/059763

【出願番号】特願2021-548407(P2021-548407)

【国際特許分類】

G 0 2 B 13/00(2006.01)

G 0 2 B 23/24(2006.01)

G 0 2 B 21/36(2006.01)

G 0 2 B 5/30(2006.01)

A 6 1 B 1/00(2006.01)

A 6 1 B 1/045(2006.01)

H 0 4 N 23/55(2023.01)

H 0 4 N 23/40(2023.01)

H 0 4 N 23/60(2023.01)

【F I】

G 0 2 B 13/00

G 0 2 B 23/24 B

G 0 2 B 21/36

G 0 2 B 5/30

A 6 1 B 1/00 7 3 1

A 6 1 B 1/045 6 1 0

H 0 4 N 5/225 4 0 0

H 0 4 N 5/225 5 0 0

H 0 4 N 5/232 2 9 0

【手続補正書】

【提出日】令和5年6月14日(2023.6.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0100

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0100】

[1]

開口絞りと、

撮像素子の撮像面に向けて像を結像させる結像光学系と、

複屈折率を有する物質で構成され、前記結像光学系に対して2つの瞳関数を与える光学
的位相変調子と

を備え、

以下の条件式を満足する

撮像光学系。

$$1 \leq (2 \times L \times \tan(w) + D) / D < 1.4 \quad \dots \dots (1)$$

$$\lambda / 4 * 0.75 < Re < \lambda / 4 * 1.1 \quad \dots \dots (2)$$

ただし、

L：前記開口絞りと光学的位相変調子との距離

D：前記開口絞りの絞り径（直径）

w：前記開口絞りに入射する主光線の最大入射角

λ：光の波長

10

20

30

40

50

R e : 前記光学的位相変調子の複屈折による位相のリタレーションとする。

[2]

前記光学的位相変調子は、直交関係にある 2 つの偏光に、それぞれ異なる位相変調を与える

上記 [1] に記載の撮像光学系。

[3]

前記結像光学系は、以下の条件式を満足する

上記 [1] または [2] に記載の撮像光学系。

$$h / f^2 < 0.50 \dots\dots (3)$$

10

ただし、

h : 前記撮像面における対角方向の最大像高

f² : 前記結像光学系の前記開口絞りよりも撮像面側の光学系の焦点距離

とする。

[4]

前記光学的位相変調子は、

屈折力を持たない光学素子であり、

光学素子基板と前記光学素子基板の表面上に形成された複屈折層とを有し、

前記複屈折層は、位相変調を与えるための同心円状パターン領域を少なくとも 2 つ以上有し、隣り合う 2 つの前記同心円状パターン領域同士の複屈折の異方性の相対的角度が 90° である

20

上記 [1] ないし [3] のいずれか 1 つに記載の撮像光学系。

[5]

前記光学的位相変調子は、

屈折力を持たない光学素子であり、

2 つの光学素子基板と前記 2 つの光学素子基板の間に形成された複屈折層とを有し、

前記複屈折層は、位相変調を与えるための同心円状パターン領域を少なくとも 2 つ以上有し、隣り合う 2 つの前記同心円状パターン領域同士の複屈折の異方性の相対的角度が 90° である

上記 [1] ないし [3] のいずれか 1 つに記載の撮像光学系。

30

[6]

前記撮像素子による撮像画像には、点像分布関数から導かれたデコンボリューションを用いた画像処理が加えられる

上記 [1] ないし [5] のいずれか 1 つに記載の撮像光学系。

[7]

前記光学的位相変調子は、以下の条件式を満足するように傾斜配置されている

上記 [1] ないし [6] のいずれか 1 つに記載の撮像光学系。

$$1 < \theta / w_1 < 2 \dots\dots (4)$$

ただし、

w₁ : 前記撮像面の短辺方向の像高に結像する光線の、前記開口絞りへの入射角度

θ : 前記光学的位相変調子の傾斜角

40

とする。

[8]

前記光学的位相変調子は、前記光学的位相変調子よりも物体側に傾斜配置された光学素子に対して、傾斜方向が反対方向となるように傾斜配置されている

上記 [7] に記載の撮像光学系。

[9]

前記光学的位相変調子は、前記結像光学系の被写界深度を拡張させる効果を有する

上記 [1] ないし [8] のいずれか 1 つに記載の撮像光学系。

[10]

50

前記開口絞りと前記撮像面との間には、前記開口絞りを通した後に前記撮像面の有効像円内に結像する光線を遮る構造物が存在しない

上記〔１〕ないし〔９〕のいずれか１つに記載の撮像光学系。

〔１１〕

前記結像光学系は、前記開口絞りよりも撮像面側において、最も物体側から順に、正のパワーを持つレンズ群と、負のパワーを持つレンズ群とを有する

上記〔１〕ないし〔１０〕のいずれか１つに記載の撮像光学系。

〔１２〕

以下の条件式を満足する

上記〔１〕ないし〔１１〕のいずれか１つに記載の撮像光学系。

$$L_a \leq f_2 / 2.5 \quad \dots \dots (5)$$

ただし、

L_a ：前記開口絞りより撮像面側の光学系において、最も物体側に配置されたパワーのあるレンズの物体側の面から撮像面までの距離

f_2 ：開口絞りより撮像面側の光学系の焦点距離

とする。

〔１３〕

アフォーカル光学系による像を撮像するための光学系として構成されている

上記〔１〕ないし〔１２〕のいずれか１つに記載の撮像光学系。

〔１４〕

手術顕微鏡を介して患部を撮像するための光学系として構成されている

上記〔１〕ないし〔１３〕のいずれか１つに記載の撮像光学系。

〔１５〕

硬性内視鏡のカメラヘッド用の光学系として構成されている

上記〔１〕ないし〔１３〕のいずれか１つに記載の撮像光学系。

〔１６〕

ファイバースコープを用いた内視鏡のカメラヘッド用の光学系として構成されている

上記〔１〕ないし〔１３〕のいずれか１つに記載の撮像光学系。

〔１７〕

撮像光学系と、

前記撮像光学系による結像位置に配置された撮像素子と

を含み、

前記撮像光学系は、

開口絞りと、

前記撮像素子の撮像面に向けて像を結像させる結像光学系と、

複屈折率を有する物質で構成され、前記結像光学系に対して２つの瞳関数を与える光学的位相変調子と

を備え、

以下の条件式を満足する

撮像装置。

$$1 \leq (2 \times L \times \tan(w) + D) / D < 1.4 \quad \dots \dots (1)$$

$$\lambda / 4 * 0.75 < Re < \lambda / 4 * 1.1 \quad \dots \dots (2)$$

ただし、

L ：前記開口絞りと光学的位相変調子との距離

D ：前記開口絞りの絞り径（直径）

w ：前記開口絞りに入射する主光線の最大入射角

λ ：光の波長

Re ：前記光学的位相変調子の複屈折による位相のリタレーション

とする。

〔１８〕

前記撮像素子による撮像画像に対して、点像分布関数から導かれたデコンボリューションを用いた画像処理を行う画像処理部、をさらに備える
上記〔１７〕に記載の撮像装置。

10

20

30

40

50