

【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2年10月1日(2020.10.1)

【公表番号】特表2019-530001(P2019-530001A)

【公表日】令和1年10月17日(2019.10.17)

【年通号数】公開・登録公報2019-042

【出願番号】特願2019-515252(P2019-515252)

【国際特許分類】

G 02 B 13/00 (2006.01)

G 02 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 02 B 13/00

G 02 B 13/18

【手続補正書】

【提出日】令和2年8月18日(2020.8.18)

【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】

5つのレンズ群から構成され、そのうちの3つ(G1、G3、G5)は位置固定であり、2つ(G2、G4)は、光軸線に沿って摺動可能に備えられている、固定焦点距離の対物レンズであって、

対物レンズ鏡筒内には、結像面(IM)に関し、

- a) 物体側から見て、第1のフロントレンズ群(G1)が位置固定に配設され、
- b) 正の屈折力を有する第2のレンズ群がフォーカシング前群(G2)として摺動可能に配設され、
- c) 開口において調節可能な位置固定のアイリス絞り(AP)を含んだ第3のレンズ群が中間群(G3)として位置固定に配設され、
- d) 正の屈折力を有する第4のレンズ群がフォーカシング後群(G4)として摺動可能に配設され、そして、
- e) 第5のリアレンズ群(G5)が位置固定に配設されており、

前記フォーカシング前群(G2)も前記フォーカシング後群(G4)も、様々な物体距離にある物体に対して該対物レンズをフォーカシングするために、互いに対しても相対的に一緒に且つ位置固定に配設された前記レンズ群(G1、G3、G5)に対して相対的に一緒に可動であり、前記フロントレンズ群(G1)は、正の屈折力を有し、前記中間群(G3)と前記リアレンズ群(G5)は、負の屈折力を有すること

を特徴とする対物レンズ。

【請求項2】

前記フォーカシング前群(G2)も前記フォーカシング後群(G4)も、無限遠から最近設定へのフォーカシングの際には、前記結像面(IM)から遠ざかることを特徴とする、請求項1に記載の対物レンズ。

【請求項3】

- a) 前記フロントレンズ群(G1)の焦点距離f1と該対物レンズ全体の焦点距離fとの比率f1/fは、0.5と3.0の間にあり、

- b) 前記フォーカシング前群(G2)の焦点距離f2と該対物レンズ全体の焦点距離fと

の比率 f_2 / f は、0.3と10の間にあり、

c) 前記中間群(G3)の焦点距離 f_3 と該対物レンズ全体の焦点距離 f との比率 f_3 / f は、-30と-0.3の間にあり、

d) 前記フォーカシング後群(G4)の焦点距離 f_4 と該対物レンズ全体の焦点距離 f との比率 f_4 / f は、0.1と10の間にあり、

e) 前記リアレンズ群(G5)の焦点距離 f_5 と該対物レンズ全体の焦点距離 f との比率 f_5 / f は、-40と-0.1の間にあること

を特徴とする、請求項1又は2に記載の対物レンズ。

【請求項4】

該対物レンズは、前記結像面(IM)でのイメージサークル直径に対する全焦点距離 f の比率を1と5の間で有すること

を特徴とする、請求項1～3のいずれか一項に記載の対物レンズ。

【請求項5】

3乗計算による前記結像面(IM)でのイメージサークル直径(Bd)に対するそれぞれのフォーカシング群(G2、G4)の体積Vの比率は、0.1未満($V / Bd^3 < 0.1$)であるか、又はそれぞれのフォーカシング群(G2、G4)の重量は、15g(グラム)未満であること

を特徴とする、請求項1～4のいずれか一項に記載の対物レンズ。

【請求項6】

a) 前記フロントレンズ群(G1)は、4つのレンズ要素(G1L1、G1L2、G1L3、G1L4)から構成され、第1レンズ要素(G1L1)は、正の屈折力を有し、第2レンズ要素(G1L2)は、正の屈折力を有し、第3レンズ要素(G1L3)は、正の屈折力を有し、第4レンズ要素(G1L4)は、負の屈折力を有し、第3レンズ要素(G1L3)と第4レンズ要素(G1L4)は、負の全屈折力を有するダブレットレンズ(G1L3、G1L4)にまとめられているか、又は、

b) 前記フロントレンズ群(G1)は、4つのレンズ要素(G1L1、G1L2、G1L3、G1L4)から構成され、第1レンズ要素(G1L1)は、正の屈折力を有し、第2レンズ要素(G1L2)は、負の屈折力を有し、第3レンズ要素(G1L3)は、正の屈折力を有し、第4レンズ要素(G1L4)は、負の屈折力を有し、第3レンズ要素(G1L3)と第4レンズ要素(G1L4)は、正の全屈折力を有するダブレットレンズ(G1L3、G1L4)にまとめられているか、又は、

c) 前記フロントレンズ群(G1)は、3つのレンズ要素(G1L1、G1L2、G1L3)から構成され、第1レンズ要素(G1L1)は、正の屈折力を有し、第2レンズ要素(G1L2)は、正の屈折力を有し、第3レンズ要素(G1L3)は、負の屈折力を有し、第2レンズ要素(G1L2)と第3レンズ要素(G1L3)は、負又は正の全屈折力を有するダブレットレンズ(G1L2、G1L3)にまとめられていること

を特徴とする、請求項1～5のいずれか一項に記載の対物レンズ。

【請求項7】

a) 前記中間群(G3)は、2つのレンズ要素(G3L1、G3L2)とアイリス絞り(AP)とから構成され、第1レンズ要素(G3L1)は、負の屈折力を有し、第2レンズ要素(G3L2)は、正の屈折力を有し、第1レンズ要素(G3L1)と第2レンズ要素(G3L2)の間に位置固定でアイリス絞り(AP)が配設されているか、又は、

b) 前記中間群(G3)は、5つのレンズ要素(G3L1、G3L2、G3L3、G3L4、G3L5)とアイリス絞り(AP)とから構成され、第1レンズ要素(G3L1)は、負の屈折力を有し、第2レンズ要素(G3L2)は、負の屈折力を有し、第3レンズ要素(G3L3)は、正の屈折力を有し、第4レンズ要素(G3L4)は、負の屈折力を有し、第5レンズ要素(G3L5)は、正の屈折力を有し、第4レンズ要素(G3L4)と第5レンズ要素(G3L5)は、正の全屈折力を有するダブレットレンズ(G3L4、G3L5)にまとめられており、アイリス絞り(AP)は、位置固定で第1レンズ要素(G3L1)と第2レンズ要素(G3L2)の間に配設されていること

を特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の対物レンズ。

【請求項 8】

a) 前記リアレンズ群 (G 5) は、 3 つのレンズ要素 (G 5 L 1 、 G 5 L 2 、 G 5 L 3) から構成され、第 1 レンズ要素 (G 5 L 1) は、正の屈折力を有し、第 2 レンズ要素 (G 5 L 2) は、負の屈折力を有し、第 3 レンズ要素 (G 5 L 3) は、負の屈折力を有し、第 1 レンズ要素 (G 5 L 1) と第 2 レンズ要素 (G 5 L 2) は、正の全屈折力を有するダブルレットレンズ (G 5 L 1 、 G 5 L 2) にまとめられているか、又は、

b) 前記リアレンズ群 (G 5) は、 3 つのレンズ要素 (G 5 L 1 、 G 5 L 2 、 G 5 L 3) から構成され、第 1 レンズ要素 (G 5 L 1) は、負の屈折力を有し、第 2 レンズ要素 (G 5 L 2) は、正の屈折力を有し、第 3 レンズ要素 (G 5 L 3) は、負の屈折力を有すること

を特徴とする、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の対物レンズ。

【請求項 9】

5 つのレンズ群 (G 1 、 G 2 、 G 3 、 G 4 、 G 5) のうち少なくとも 1 つには、 1 つ又は 2 つの非球面を有する 1 つのレンズが含まれていること

を特徴とする、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の対物レンズ。

【請求項 10】

前記リアレンズ群 (G 5) は、 1.8 よりも大きい屈折率 n_e を有する光学材料を用いた少なくとも 1 つのレンズを含むこと

を特徴とする、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の対物レンズ。

【請求項 11】

前記中間群 (G 3) は、 -0.07 よりも小さいか又は 0.07 よりも大きい異常部分分散 SCD を有する光学材料を用いた少なくとも 1 つのレンズを含むこと

を特徴とする、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の対物レンズ。

【請求項 12】

前記フロントレンズ群 (G 1) は、 0.07 よりも大きい異常部分分散 SCD を有する光学材料を用いた少なくとも 1 つのレンズを含むこと

を特徴とする、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の対物レンズ。

【請求項 13】

フォーカシング群 (G 2 、 G 4) の少なくとも 1 つは、 0.07 よりも大きい異常部分分散 SCD を有する光学材料を用いた 1 つのレンズを含むこと

を特徴とする、請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の対物レンズ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

前記課題は、本発明に従い、請求項 1 に記載した特徴により解決される。有利な更なる構成は、下位請求項の特徴から読み取れる。

即ち本発明の一観点により、 5 つのレンズ群から構成され、そのうちの 3 つは位置固定であり、 2 つは、光軸線に沿って摺動可能に備えられている、固定焦点距離の対物レンズであって、

対物レンズ鏡筒内には、結像面に関し、

a) 物体側から見て、第 1 のフロントレンズ群が位置固定に配設され、

b) 正の屈折力を有する第 2 のレンズ群がフォーカシング前群として摺動可能に配設され、

c) 開口において調節可能な位置固定のアイリス絞りを含んだ第 3 のレンズ群が中間群として位置固定に配設され、

d) 正の屈折力を有する第 4 のレンズ群がフォーカシング後群として摺動可能に配設され

、そして、

e) 第 5 のリアレンズ群が位置固定に配設されており、

前記フォーカシング前群も前記フォーカシング後群も、様々な物体距離にある物体に対して該対物レンズをフォーカシングするために、互いに対しても相対的に一緒に且つ位置固定に配設された前記レンズ群に対して相対的に一緒に可動であり、前記フロントレンズ群は、正の屈折力を有し、前記中間群と前記リアレンズ群は、負の屈折力を有することを特徴とする対物レンズが提供される。

尚、本願の特許請求の範囲において付記された図面参照符号は、専ら本発明の理解の容易化のためのものであり、図示の形態への限定を意図するものではないことを付言する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明において、以下の形態が可能である。

(形態 1)

5つのレンズ群から構成され、そのうちの3つは位置固定であり、2つは、光軸線に沿って摺動可能に備えられている、固定焦点距離のレンズであって、

レンズ鏡筒内には、結像面に関し、

a) 物体側から見て、第1のフロントレンズ群が位置固定に配設され、

b) 第2のレンズ群がフォーカシング前群として摺動可能に配設され、

c) 開口において調節可能な位置固定のアイリス絞りを含んだ第3のレンズ群が中間群として位置固定に配設され、

d) 第4のレンズ群がフォーカシング後群として摺動可能に配設され、そして、

e) 第5のリアレンズ群が位置固定に配設されており、

前記フォーカシング前群も前記フォーカシング後群も、様々な物体距離にある物体に対して該レンズをフォーカシングするために、互いに対しても相対的に一緒に且つ位置固定に配設された前記レンズ群に対して相対的に一緒に可動であり、前記フロントレンズ群は、正の屈折力を有し、前記中間群と前記リアレンズ群は、負の屈折力を有すること。

(形態 2)

前記フォーカシング前群と前記フォーカシング後群は、正の屈折力を有すること、が好ましい。

(形態 3)

前記フォーカシング前群も前記フォーカシング後群も、無限遠から至近設定へのフォーカシングの際には、前記結像面から遠ざかること、が好ましい。

(形態 4)

a) 前記フロントレンズ群の焦点距離 f_1 と該レンズ全体の焦点距離 f との比率 f_1/f は、0.5と3.0の間にあり、

b) 前記フォーカシング前群の焦点距離 f_2 と該レンズ全体の焦点距離 f との比率 f_2/f は、0.3と1.0の間にあり、

c) 前記中間群の焦点距離 f_3 と該レンズ全体の焦点距離 f との比率 f_3/f は、-3.0と-0.3の間にあり、

d) 前記フォーカシング後群の焦点距離 f_4 と該レンズ全体の焦点距離 f との比率 f_4/f は、0.1と1.0の間にあり、

e) 前記リアレンズ群の焦点距離 f_5 と該レンズ全体の焦点距離 f との比率 f_5/f は、-4.0と-0.1の間にあること、が好ましい。

(形態 5)

該レンズは、前記結像面でのイメージサークル直径に対する全焦点距離 f の比率を1と5の間で有すること、が好ましい。

(形態 6)

3乗計算による前記結像面でのイメージサークル直径に対するそれぞれのフォーカシング群の体積Vの比率は、0.1未満($V / B d^3 < 0.1$)であり、特に0.08未満にあるか、又はそれぞれのフォーカシング群の重量は、15g(グラム)未満であること、が好ましい。

(形態 7)

a) 前記フロントレンズ群は、4つのレンズ要素から構成され、第1レンズ要素は、正の屈折力を有し、第2レンズ要素は、正の屈折力を有し、第3レンズ要素は、正の屈折力を有し、第4レンズ要素は、負の屈折力を有し、第3レンズ要素と第4レンズ要素は、負の全屈折力を有するダブレットレンズにまとめられているか、又は、

b) 前記フロントレンズ群は、4つのレンズ要素から構成され、第1レンズ要素は、正の屈折力を有し、第2レンズ要素は、負の屈折力を有し、第3レンズ要素は、正の屈折力を有し、第4レンズ要素は、負の屈折力を有し、第3レンズ要素と第4レンズ要素は、正の全屈折力を有するダブレットレンズにまとめられているか、又は、

c) 前記フロントレンズ群は、3つのレンズ要素から構成され、第1レンズ要素は、正の屈折力を有し、第2レンズ要素は、正の屈折力を有し、第3レンズ要素は、負の屈折力を有し、第2レンズ要素と第3レンズ要素は、負又は正の全屈折力を有するダブレットレンズにまとめられていること、が好ましい。

(形態 8)

a) 前記中間群は、2つのレンズ要素とアイリス絞りとから構成され、第1レンズ要素は、負の屈折力を有し、第2レンズ要素は、正の屈折力を有し、第1レンズ要素と第2レンズ要素の間に位置固定でアイリス絞りが配設されているか、又は、

b) 前記中間群は、5つのレンズ要素とアイリス絞りとから構成され、第1レンズ要素は、負の屈折力を有し、第2レンズ要素は、負の屈折力を有し、第3レンズ要素は、正の屈折力を有し、第4レンズ要素は、負の屈折力を有し、第5レンズ要素は、正の屈折力を有し、第4レンズ要素と第5レンズ要素は、正の全屈折力を有するダブレットレンズにまとめられており、アイリス絞りは、位置固定で第1レンズ要素と第2レンズ要素の間に配設されていること、が好ましい。

(形態 9)

a) 前記リアレンズ群は、3つのレンズ要素から構成され、第1レンズ要素は、正の屈折力を有し、第2レンズ要素は、負の屈折力を有し、第3レンズ要素は、負の屈折力を有し、第1レンズ要素と第2レンズ要素は、正の全屈折力を有するダブレットレンズにまとめられているか、又は、

b) 前記リアレンズ群は、3つのレンズ要素から構成され、第1レンズ要素は、負の屈折力を有し、第2レンズ要素は、正の屈折力を有し、第3レンズ要素は、負の屈折力を有すること、が好ましい。

(形態 10)

5つのレンズ群のうち少なくとも1つには、1つ又は2つの非球面を有する1つのレンズが含まれ、好ましくは、定置のレンズ群内に含まれていること、が好ましい。

(形態 11)

前記リアレンズ群は、1.8よりも大きい屈折率n_eを有する光学材料を用いた少なくとも1つのレンズを含むこと、が好ましい。

(形態 12)

前記中間群は、-0.07よりも小さいか又は0.07よりも大きい異常部分分散S C Dを有する光学材料を用いた少なくとも1つのレンズを含むこと、が好ましい。

(形態 13)

前記フロントレンズ群は、0.07よりも大きい異常部分分散S C Dを有する光学材料を用いた少なくとも1つのレンズを含むこと、が好ましい。

(形態 14)

フォーカシング群の少なくとも1つは、0.07よりも大きい異常部分分散S C Dを有

する光学材料を用いた1つのレンズを含むこと、が好ましい。