

【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 17 年 9 月 29 日 (2005.9.29)

【公開番号】特開 2004-20972 (P2004-20972A)

【公開日】平成 16 年 1 月 22 日 (2004.1.22)

【年通号数】公開・登録公報 2004-003

【出願番号】特願 2002-176502 (P2002-176502)

【国際特許分類第 7 版】

G 0 2 B 13/04

A 6 1 B 1/00

A 6 1 B 1/04

G 0 2 B 23/26

【F I】

G 0 2 B 13/04 D

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

A 6 1 B 1/04 3 7 2

G 0 2 B 23/26 C

【手続補正書】

【提出日】平成 17 年 4 月 27 日 (2005.4.27)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【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、外部に露出したカバーガラスと、対物レンズとよりなり、前記カバーガラスがオートクレーブ耐性を有する材質よりなり、前記対物レンズが、物体側より順に、負の屈折力を持つ前群と明るさ絞りと正の屈折力を持つ後群とより構成され、前記前群の最も物体側の面が物体側に凹面を向けたことを特徴とする撮影光学系。

【請求項 2】

対物レンズであって、前記対物レンズは物体側から順に、負の屈折力を持つ前群、明るさ絞り、正の屈折力を持つ後群から構成され、前記前群が物体側に凹面を向けた負レンズよりなり、前記後群が物体側から順に、正レンズと接合レンズとよりなり、前記対物レンズが下記条件 (3)、(4)、(5) を満足する。

$$(3) \quad -0.95 < (r_b + r_a) / (r_b - r_a) < 1.05$$

$$(4) \quad 1.5 < f_B / IH < 2.7$$

$$(5) \quad \phi(C) < 1.9$$

ただし、 r_a は前群の負レンズの物体側の面の曲率半径、 r_b は前群の負レンズの像側の面の曲率半径、 f_B は対物レンズの最も像側の面から後側焦点位置までの距離、 IH は最大像高、 $\phi(C)$ は接合レンズの負レンズのアップベ数である。

【請求項 3】

物体側から順に、少なくとも外部に露出するカバーガラスと、対物レンズとからなり、前記カバーガラスがオートクレーブ耐性を有する材質からなり、前記対物レンズが、物体側より順に、負の屈折力を持つ前群と、明るさ絞りと、正の屈折力を持つ後群とよりなり、前記前群が物体側に凹面を向けた負レンズからなり、前記後群が物体側から順に正レンズと接合レンズとよりなり、前記対物レンズが次の条件 (1)、(2)、(3)、(4)、(5) を満足することを特徴とする撮影光学系。

- (1) $-2 < f / r_a < -0.02$, $r_a < 0$
 (2) $0.13 < d_F / f < 1$
 (3) $-0.95 < (r_b + r_a) / (r_b - r_a) < 1.05$
 (4) $1.5 < f_B / IH < 2.7$
 (5) $d(C) < 19$

ただし、 f は対物レンズ全系の焦点距離、 r_a は前群の負レンズの物体側の面の曲率半径、 r_b は前群の負レンズの像側の面の曲率半径、 d_F は前群の最も物体側に位置するレンズの像側の面から明るさ絞りまでの距離でその間にフィルターが配置されている場合も含め実寸法、 f_B は対物レンズの最も像側の面から後ろ側焦点位置までの距離、 IH は最大像高、 $d(C)$ は接合レンズの負レンズのアップ数である。

【請求項 4】

特許請求の範囲の請求項 1 に記載する光学系で、下記条件 (1) を満足することを特徴とする撮影光学系。

- (1) $-2 < f / r_a < -0.02$, $r_a < 0$

ただし、 f は対物レンズ全系の焦点距離、 r_a は前群の負レンズの物体側の面の曲率半径である。

【請求項 5】

特許請求の範囲の請求項 1 に記載する光学系で、下記条件 (2) を満足することを特徴とする撮影光学系。

- (2) $0.13 < d_F / f < 1$

ただし、 d_F は前群の最も物体側に位置するレンズの像側の面から明るさ絞りまでの距離で、空気以外の媒質がある場合も含めて実寸法である。

【請求項 6】

特許請求の範囲の請求項 2 に記載する光学系で、前記後群の正レンズが物体側の面が平面である平凸レンズであることを特徴とする撮影光学系。

【請求項 7】

特許請求の範囲の請求項 2 に記載する光学系で、前記後群の接合レンズは像側のレンズが負レンズであることを特徴とする撮影光学系。

【請求項 8】

特許請求の範囲の請求項 2 に記載する光学系で、下記条件 (2) を満足することを特徴とする撮影光学系。

- (2) $0.13 < d_F / f < 1$

ただし、 d_F は前群の最も物体側に位置するレンズの像側の面から明るさ絞りまでの距離で、空気以外の媒質がある場合も含めて実寸法である。

【請求項 9】

物体側から順に、外部に露出するカバーガラスと、対物レンズとを少なくとも含み、前記カバーガラスがオートクレーブ耐性を有する材質からなり、前記対物レンズが物体側から順に、負の屈折力を持つ前群と、明るさ絞りと、正の屈折力を持つ後群とにて構成され、前群の最も物体側の面が物体側に凹面を向け、下記条件 (1-1) を満足する撮影光学系。

- (1-1) $-1.5 < f / r_a < -0.02$, $r_a < 0$

ただし、 f は対物レンズ全系の焦点距離、 r_a は前群の負レンズの物体側の面の曲率半径である。

【請求項 10】

特許請求の範囲の請求項 9 に記載する光学系で、下記条件 (2) を満足することを特徴とする撮像光学系。

- (2) $0.13 < d_F / f < 1$

ただし、 d_F は前群の最も物体側に位置するレンズの像側の面から明るさ絞りまでの距離で、空気以外の媒質がある場合も含めて実寸法である。

【請求項 11】

物体側から順に、負の屈折力を持つ前群と、明るさ絞りと、正の屈折力を持つ後群とからなり、前群が物体側に凹面を向けた負レンズよりなり、後群が物体側から順に、物体側が平面の平凸レンズと、像側が負レンズの接合レンズとからなり、下記条件(3)、(4-1)、(5)を満足する対物レンズ。

$$(3) \quad -0.95 < (r_b + r_a) / (r_b - r_a) < 1.05$$

$$(4-1) \quad 2 < f_B / IH < 2.4$$

$$(5) \quad d(C) < 1.9$$

ただし、 r_a は前群の負レンズの物体側の面の曲率半径、 r_b は前群の負レンズの像側の面の曲率半径、 f_B は対物レンズの最も像側の面から後ろ側焦点位置までの距離、 IH は最大像高、 $d(C)$ は接合レンズの負レンズのアップ数である。

【請求項12】

物体側から順に、負の屈折力を持つ前群と、明るさ絞りと、正の屈折力を持つ後群とからなり、前群が物体側に凹面を向けた負レンズよりなり、後群が物体側から順に、物体側が平面の平凸レンズと、像側が負レンズの接合レンズとからなり、下記条件(2)、(3)、(4-1)、(5)を満足する対物レンズ。

$$(2) \quad 0.13 < d_F / f < 1$$

$$(3) \quad -0.95 < (r_b + r_a) / (r_b - r_a) < 1.05$$

$$(4-1) \quad 2 < f_B / IH < 2.4$$

$$(5) \quad d(C) < 1.9$$

ただし、 r_a は前群の負レンズの物体側の面の曲率半径、 r_b は前群の負レンズの像側の面の曲率半径、 f_B は対物レンズの最も像側の面から後ろ側焦点位置までの距離、 IH は最大像高、 $d(C)$ は接合レンズの負レンズのアップ数である。

【請求項13】

物体側から順に、少なくとも外部に露出するカバーガラスと、対物レンズとからなり、前記カバーガラスがオートクレーブ耐性を有する材質からなり、前記対物レンズが、物体側より順に、負の屈折力を持つ前群と、明るさ絞りと、正の屈折力を持つ後群とよりなり、前群が物体側に凹面を向けた負レンズからなり、後群が物体側から順に正レンズと接合レンズとよりなり、前記対物レンズが、下記条件(1-1)、(2)、(3)、(4-1)、(5)を満足することを特徴とする撮影光学系。

$$(1-1) \quad -1.5 < f / r_a < -0.02, \quad r_a < 0$$

$$(2) \quad 0.13 < d_F / f < 1$$

$$(3) \quad -0.95 < (r_b + r_a) / (r_b - r_a) < 1.05$$

$$(4-1) \quad 2 < f_B / IH < 2.4$$

$$(5) \quad d(C) < 1.9$$

ただし、 f は対物レンズ全系の焦点距離、 r_a は前群の負レンズの物体側の面の曲率半径、 r_b は前群の負レンズの像側の面の曲率半径、 d_F は前群の最も物体側に位置するレンズの像側の面から明るさ絞りまでの距離でその間にフィルターが配置されている場合も含め実寸法、 f_B は対物レンズの最も像側の面から後ろ側焦点位置までの距離、 IH は最大像高、 $d(C)$ は接合レンズの負レンズのアップ数である。

【請求項14】

特許請求の範囲の請求項12に記載する光学系で、接合レンズが物体側より順に、正レンズと負レンズよりなることを特徴とする撮影光学系。

【請求項15】

特許請求の範囲の請求項13に記載する光学系で、接合レンズが物体側より順に、正レンズと負レンズよりなることを特徴とする撮影光学系。

【請求項16】

特許請求の範囲の請求項9に記載する光学系で、撮影光学系が砒素、鉛等の有害物質を含まない材質からなることを特徴とする撮影光学系。

【請求項17】

特許請求の範囲の請求項11に記載する光学系で、撮影光学系が砒素、鉛等の有害物質

を含まない材質からなることを特徴とする撮影光学系。

【請求項 18】

特許請求の範囲の請求項 1 乃至 17 の項のいずれかの項に記載する撮影光学系を用いた内視鏡。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

また、ゴースト光 GR は、図 11 の (B) に示すように対物レンズ OBL の前群の最も物体側の面 (S1) にて反射されて対物レンズ OBL の物体側で距離 $|r_1|/2$ の位置にていったん結像する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

次に、光束は、図 11 の (C) に示すように対物レンズ OBL の物体側のカバーガラス CG にて反射され、その対称位置である像側の距離 $|r_1|/2$ の位置 Q に結像する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

この条件 (3) において、下限値の -0.95 超えると、負レンズの負の屈折力をその両面で分担する効果がなくなり、レンズの加工性を改善できない。また、非点収差が補正不足になり、メリディオナル像面がマイナスになりやすい。条件 (3) の上限値の 1.05 を超えると、負レンズの負の屈折力を両面を分担する効果がなくなり、レンズの加工性が改善されない。また、負レンズの物体側の面の曲率半径が小になり、広画角化にとって不利である。また、非点収差が補正過剰になりやすく、メリディオナル像面がプラスになりやすい。