

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02011/049195

発行日 平成25年3月14日(2013.3.14)

(43) 国際公開日 平成23年4月28日(2011.4.28)

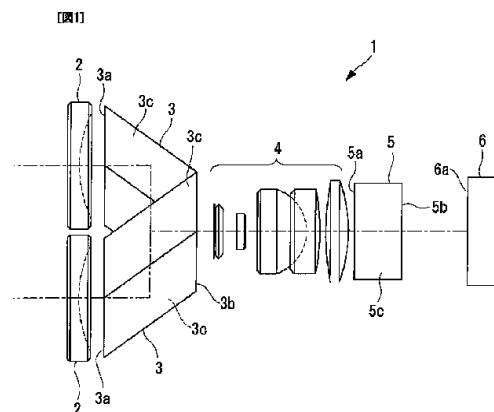
(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 13/04 (2006.01)	G02B 13/04 D	2H040
G03B 35/10 (2006.01)	G03B 35/10	2H059
G02B 23/24 (2006.01)	G02B 23/24 C	2H087
G02B 23/26 (2006.01)	G02B 23/26 C	4C161
G02B 13/08 (2006.01)	G02B 13/08	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 36 頁) 最終頁に続く		

出願番号	特願2011-528123 (P2011-528123)	(71) 出願人	304050923 オリンパスメディカルシステムズ株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2010/068672	(74) 代理人	100118913 弁理士 上田 邦生
(22) 国際出願日	平成22年10月22日(2010.10.22)	(74) 代理人	100112737 弁理士 藤田 考晴
(11) 特許番号	特許第5011451号 (P5011451)	(72) 発明者	浪井 泰志 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
(45) 特許公報発行日	平成24年8月29日(2012.8.29)	(72) 発明者	高頭 英泰 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2009-244658 (P2009-244658)	Fターム(参考)	2H040 BA15 CA23 GA02 2H059 AA09
(32) 優先日	平成21年10月23日(2009.10.23)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体撮影用対物光学系および内視鏡

(57) 【要約】

装置の小型化を図りつつ、視差のある2つの画像の像の倒れを簡易に抑制するとともに、明るい立体画像を取得することを可能とする。同一の被写体から発せられ、一方向に間隔をあけて並列する略平行な2つの光軸を有する光束を、並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換する一対の第1のプリズム(3)と、該第1のプリズム(3)により変換された2つの光束の光軸の間隔を縮小するように変換し、第1のプリズム(3)への入射前の並列方向に直交する方向に並列して出射面を配列した一対の第2のプリズム(5)とを備える立体撮影用対物光学系(1)を提供する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

同一の被写体から発せられ、一方向に間隔をあけて並列する略平行な 2 つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換する第 1 のプリズム対と、

該第 1 のプリズム対により変換された 2 つの光束の光軸の間隔を縮小するように変換し、前記第 1 のプリズム対への入射前の前記並列方向に直交する方向に並列して出射面を配列した第 2 のプリズム対とを備える立体撮影用対物光学系。

【請求項 2】

前記第 1 のプリズム対が、2 つの前記光束を前記並列方向に直交する方向に並列するように変換する請求項 1 に記載の立体撮影用対物光学系。

10

【請求項 3】

前記第 1 および第 2 のプリズム対を構成する各プリズムが、それぞれ入射された光束を平行にシフトさせる相互に平行な 2 つの反射面を備える請求項 1 に記載の立体撮影用対物光学系。

【請求項 4】

物体側から順に、一对の負レンズ群、前記第 1 のプリズム対、一对の正レンズ群および前記第 2 のプリズム対を備え、該第 2 のプリズム対から出射された 2 つの略平行な光束を撮像面に並べて入射させる請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の立体撮影用対物光学系。

20

【請求項 5】

前記レンズ群を構成する 1 以上のレンズが、前記撮像面に入射させる光束に、前記第 1 のプリズム対への入射前の前記並列方向より該並列方向に直交する方向に小さな倍率を与えるトーリック面を有する請求項 4 に記載の立体撮影用対物光学系。

【請求項 6】

前記光束を絞る絞りを備え、

前記トーリック面が前記絞りより物体側に配置されている請求項 5 に記載の立体撮影用対物光学系。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の立体撮影用対物光学系を挿入部の先端に備える内視鏡。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、立体撮影用対物光学系および内視鏡に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、同一被写体に対して視差のある 2 つの画像を 1 つの撮像面上に 2 分割して撮影する立体撮影用光学系が知られている（例えば、特許文献 1 および特許文献 2 参照。）。これらの特許文献 1、2 においては、視差のある 2 つの画像を視差の方向に対して直交する方向に並べて撮影している。これにより、立体撮影において重要な視差の方向の解像度を犠牲にすることなく立体撮影を行うことができる。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開平 8 - 234339 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 4869 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

50

しかしながら、特許文献 1 の光学系は 3 枚のミラーによる 3 回の反射によって光軸を視差の方向および視差と直交する方向にシフトさせるため、反射方向が複雑となる。この場合には、個々のミラーの角度調節を精密に行わないと、ミラーの傾き誤差によって 2 つの像に倒れが発生してしまう不都合がある。像の倒れをなくするためには、個々のミラーの傾きを調節する調節機構を設ける必要があり、装置が大型化してしまうということにもなる。

【 0 0 0 5 】

また、特許文献 2 の光学系は 2 枚のミラーによる 2 回の反射によって光軸を視差の方向および視差と直交する方向にシフトさせる簡易な方法であるため、撮像面が小さく、かつ、F ナンバーが小さい場合には、光束全体を反射させるような大きなミラーを相互に干渉しないように配置することができないという不都合がある。このため、明るい立体画像を取得することができないという不都合がある。

10

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、装置の小型化を図りつつ、視差のある 2 つの画像の像の倒れを簡易に抑制するとともに、明るい立体画像を取得することを可能とする立体撮影用対物光学系および内視鏡を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために、本発明は以下の手段を提供する。

本発明の第一の態様は、同一の被写体から発せられ、一方向に間隔をあけて並列する略平行な 2 つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換する第 1 のプリズム対と、該第 1 のプリズム対により変換された 2 つの光束の光軸の間隔を縮小するように変換し、前記第 1 のプリズム対への入射前の前記並列方向に直交する方向に並列して出射面を配列した第 2 のプリズム対とを備える立体撮影用対物光学系である。

20

【 0 0 0 8 】

上記本発明の第一の態様によれば、同一の被写体から発せられた、一方向に間隔をあけて並列する略平行な 2 つの光束が、第 1 のプリズム対を通過させられることにより、並列方向を回転させられて、第 1 のプリズム対への入射前の並列方向に対して交差する方向に並列するように変換させられる。その後、さらに第 2 のプリズム対を通過させられることにより、2 つの光束の光軸間隔が縮小され、第 1 のプリズム対への入射前の並列方向に直交する方向に並列する出射面から射出される。これにより、同一の被写体から発せられた一方向に間隔をあけて並列する視差のある 2 つの光束をその並列方向に直交する方向に並んだ 2 つの光束として同一の撮像面に入射させ、立体撮影を行うことができる。

30

【 0 0 0 9 】

この場合において、ミラーではなくプリズムを用いることで、反射面間の位置調節を不要とし、像の倒れの発生を防止できる。また、位置調節機構が不要であり、小型化を図ることができる。さらに、第 2 のプリズム対によって光束間隔を縮小させるので、第 2 のプリズム対への入射前の状態では、光束間隔を大きく広げた状態にすることができる。その結果、大きな光束径の光束を相互に干渉させることなく同一の撮像面に導くことができる。これにより、F ナンバーを低減して明るい立体撮影を行うことができる。

40

【 0 0 1 0 】

上記第一の態様において、前記第 1 のプリズム対が、2 つの前記光束を前記並列方向に直交する方向に並列するように変換してもよい。

このようにすることで、第 2 のプリズム対は、第 1 のプリズム対への入射前の並列方向に直交する方向のみに光束間隔を縮小させるだけで済み、第 2 のプリズムどうしの干渉を回避した簡易な形状のものを採用することができて、さらにコンパクトに構成することができる。

【 0 0 1 1 】

上記第一の態様において、前記第 1 および第 2 のプリズム対を構成する各プリズムが、

50

それぞれ入射された光束を平行にシフトさせる相互に平行な２つの反射面を備えていてもよい。

このようにすることで、第１および第２のプリズム対を構成する各プリズムの位置決めを精度よく行わなくても、光束を精度よく平行にシフトさせることができる。

【００１２】

上記第一の態様において、物体側から順に、一对の負レンズ群、前記第１のプリズム対、一对の正レンズ群および前記第２のプリズム対を備え、該第２のプリズム対から出射された２つの略平行な光束を撮像面に並べて入射させてもよい。

【００１３】

このようにすることで、物体側に配される被写体の広い範囲からの光束がそれぞれ負レンズ群によって略平行光束に変換され、一方向に並列する相互に略平行な光束として第１のプリズム対を構成する各プリズムにそれぞれ入射される。第１のプリズムにおいては、並列方向を回転するようにシフトされる。そして、シフトされた２つの光束はそれぞれ一对の正レンズ群によって、集光された後に、第２のプリズム対によって光軸間隔を縮小させられる。これにより、十分に小さい撮像面に、第１のプリズムへの入射前の並列方向に直交する方向に２つの光束を並べて入射させ、立体撮影を行うことができる。

【００１４】

この場合において、第２のプリズム対より前段においては、比較的広い光軸間隔が維持されるので、正レンズ群どうしの干渉を回避しつつ比較的大径のレンズを使用することができＦナンバーを低減することができる。

【００１５】

上記第一の態様において、前記レンズ群を構成する１以上のレンズが、前記撮像面に入射させる光束に、前記第１のプリズム対への入射前の並列方向より該並列方向に直交する方向に小さな倍率を与えるトーリック面を有していてもよい。

このようにすることで、トーリック面によって、視差の方向への倍率より視差の方向に直交する方向への倍率を小さくして、立体撮影に重要な視差の方向の解像度を保持しつつ、２つの光束を同一の撮像面に並べて入射させることができる。

【００１６】

上記第一の態様において、前記光束を絞る絞りを備え、前記トーリック面が前記絞りより物体側に配置されていてもよい。

このようにすることで、絞りの形状を単純な円形にすることができる。

【００１７】

本発明の第二の態様は、上記いずれかの立体撮影用対物光学系を挿入部の先端に備える内視鏡である。

上記本発明の第二の態様によれば、小型の立体撮影用対物光学系を挿入部の先端に配置することで、挿入部の外径寸法の小径化を図り、かつ、挿入部を挿入する体腔内の明るい立体撮影を行うことができる。

【発明の効果】

【００１８】

本発明によれば、装置の小型化を図りつつ、視差のある２つの画像の像の倒れを簡易に抑制するとともに、明るい立体画像を取得することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】本発明の一実施形態に係る立体撮影用対物光学系の全体構成を示す（ＸＺ）平面図である。

【図２】図１の立体撮影用対物光学系の（ＹＺ）側面図である。

【図３】図１の立体撮影用対物光学系を物体側から見た正面図である。

【図４】図１の立体撮影用対物光学系により集光された光を撮影する撮像素子の撮像面を示す正面図である。

【図５】図１の立体撮影用対物光学系の変形例を示す（ＸＺ）平面図である。

10

20

30

40

50

- 【図 6】図 5 の立体撮影用対物光学系の (Y Z) 側面図である。
- 【図 7】図 5 の立体撮影用対物光学系を物体側から見た正面図である。
- 【図 8 A】本実施形態の第 1 の実施例を示す X Z 平面に沿うレンズ構成図である。
- 【図 8 B】本実施形態の第 1 の実施例を示す Y Z 平面に沿うレンズ構成図である。
- 【図 9 A】図 8 A 及び図 8 B に示すレンズ構成の X Z 断面における球面収差図である。
- 【図 9 B】図 8 A 及び図 8 B に示すレンズ構成の Y Z 断面における球面収差図である。
- 【図 9 C】図 8 A 及び図 8 B に示すレンズ構成における非点収差で実線がサジタル方向 (Y Z 方向)、破線がメリディオナル方向 (X Z 方向) の収差図である。
- 【図 9 D】図 8 A 及び図 8 B に示すレンズ構成の対角方向における歪曲収差図である。
- 【図 9 E】図 8 A 及び図 8 B に示すレンズ構成における対角方向の倍率色収差図である。
- 【図 10 A】本実施形態の第 2 の実施例を示す X Z 平面に沿うレンズ構成図である。
- 【図 10 B】本実施形態の第 2 の実施例を示す Y Z 平面に沿うレンズ構成図である。
- 【図 11 A】図 10 A 及び図 10 B に示すレンズ構成の X Z 断面における球面収差図である。
- 【図 11 B】図 10 A 及び図 10 B に示すレンズ構成の Y Z 断面における球面収差図である。
- 【図 11 C】図 10 A 及び図 10 B に示すレンズ構成における非点収差で実線がサジタル方向 (Y Z 方向)、破線がメリディオナル方向 (X Z 方向) の収差図である。
- 【図 11 D】図 10 A 及び図 10 B に示すレンズ構成の対角方向における歪曲収差図である。
- 【図 11 E】図 10 A 及び図 10 B に示すレンズ構成の対角方向の倍率色収差図である。
- 【図 12 A】本実施形態の第 3 の実施例を示す X Z 平面に沿うレンズ構成図である。
- 【図 12 B】本実施形態の第 3 の実施例を示す Y Z 平面に沿うレンズ構成図である。
- 【図 13 A】図 12 A 及び図 12 B に示すレンズ構成の X Z 断面における球面収差図である。
- 【図 13 B】図 12 A 及び図 12 B に示すレンズ構成の Y Z 断面における球面収差図である。
- 【図 13 C】図 12 A 及び図 12 B に示すレンズ構成における非点収差で実線がサジタル方向 (Y Z 方向)、破線がメリディオナル方向 (X Z 方向) の収差図である。
- 【図 13 D】図 12 A 及び図 12 B に示すレンズ構成の対角方向における歪曲収差図である。
- 【図 13 E】図 12 A 及び図 12 B に示すレンズ構成の対角方向の倍率色収差図である。
- 【図 14 A】本実施形態の第 4 の実施例を示す X Z 平面に沿うレンズ構成図である。
- 【図 14 B】本実施形態の第 4 の実施例を示す Y Z 平面に沿うレンズ構成図である。
- 【図 15 A】図 14 A 及び図 14 B に示すレンズ構成の X Z 断面における球面収差図である。
- 【図 15 B】図 14 A 及び図 14 B に示すレンズ構成の Y Z 断面における球面収差図である。
- 【図 15 C】図 14 A 及び図 14 B に示すレンズ構成における非点収差で実線がサジタル方向 (Y Z 方向)、破線がメリディオナル方向 (X Z 方向) の収差図である。
- 【図 15 D】図 14 A 及び図 14 B に示すレンズ構成の対角方向における歪曲収差図である。
- 【図 15 E】図 14 A 及び図 14 B に示すレンズ構成の対角方向の倍率色収差図である。
- 【図 16 A】本実施形態の第 5 の実施例を示す X Z 平面に沿うレンズ構成図である。
- 【図 16 B】本実施形態の第 5 の実施例を示す Y Z 平面に沿うレンズ構成図である。
- 【図 17 A】図 16 A 及び図 16 B に示すレンズ構成の X Z 断面における球面収差図である。
- 【図 17 B】図 16 A 及び図 16 B に示すレンズ構成の Y Z 断面における球面収差図である。
- 【図 17 C】図 16 A 及び図 16 B に示すレンズ構成における非点収差で実線がサジタル

方向（ＹＺ方向）、破線がメリディオナル方向（ＸＺ方向）の収差図である。

【図１７Ｄ】図１６Ａ及び図１６Ｂに示すレンズ構成の対角方向における歪曲収差図である。

【図１７Ｅ】図１６Ａ及び図１６Ｂに示すレンズ構成の対角方向の倍率色収差図である。

【発明を実施するための形態】

【００２０】

本発明の一実施形態に係る立体撮影用対物光学系および内視鏡について、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係る立体撮影用対物光学系１は、内視鏡の挿入部の先端に配置されるものであって、図１～図３に示されるように、物体側に配置される一对の第１のレンズ群２と、該一对の第１のレンズ群２を通過した２つの光束をシフトさせる一对の第１のプリズム（第１のプリズム対）３と、該一对の第１のプリズム３を通過した２つの光束を通過させる一对の第２のレンズ群４と、該一对の第２のレンズ群４を通過した２つの光束を、それらの光軸を近づけるようにシフトさせる一对の第２のプリズム（第２のプリズム対）５とを備えている。

【００２１】

第１のレンズ群２は、図１および図３に示されるように、一方向に並列して配置されており、それぞれ負の屈折力を有している。これにより、物体側に配置されている被写体の広い範囲から発せられた光を集めて、略平行光束となる２本の光束を形成するようになっている。一对の第１のレンズ群２により形成される２つの光束は、相互に間隔をあけて略平行に形成されるようになっている。

【００２２】

第１のプリズム対を構成する各プリズム３は、それぞれ平行６面体からなる平行四辺形プリズムである。各プリズム３は、相互に平行な入射面３ａおよび出射面３ｂと、これら入射面３ａおよび出射面３ｂの間に配置された相互に平行な２つの反射面３ｃを備えている。第１のレンズ群２によって形成された光束は、第１のプリズム対を構成するプリズム３の入射面３ａからプリズム３内に入射されると、プリズム３内において２つの反射面３ｃによって２回反射された後に、出射面３ｂから出射されるようになっている。

【００２３】

この第１のプリズム対を構成する各プリズム３の入射面３ａは、図１～図３に示されるように、一对の第１のレンズ群２の光軸にそれぞれ一致する位置にその中心位置が配置されている。また、各プリズム３の出射面３ｂは、一对の第１のレンズ群２の並列方向に直交する方向にその中心位置を並列して配置している。すなわち、一对の第１のプリズム３は、一对の第１のレンズ群２の光軸の並列方向を９０°回転させるように光束を変換している。

【００２４】

また、一对の第２のレンズ群４は、第１のプリズム対の各プリズム３の出射面３ｂから出射された光束を集光する正の屈折力を有している。また、第２のレンズ群４は複数のレンズを配列して構成されており、これらのレンズの１以上には、トーリック面が備えられている。トーリック面は、通過する光束に対して直交する２方向に異なる倍率を付与するようになっている。本実施形態においては、第１のレンズ群２の並列方向よりもこれに直交する方向に小さい倍率を付与するようになっている。

【００２５】

第２のプリズム対を構成する各プリズム５も、それぞれ平行６面体からなる平行四辺形プリズムである。各プリズム５は、相互に平行な入射面５ａおよび出射面５ｂと、これら入射面５ａおよび出射面５ｂの間に配置された相互に平行な２つの反射面５ｃを備えている。第２のレンズ群４によって形成された光束は、第２のプリズム対を構成するプリズム５の入射面５ａからプリズム５内に入射されると、プリズム５内において２つの反射面５ｃによって２回反射された後に、出射面５ｂから出射されるようになっている。

【００２６】

10

20

30

40

50

また、第 2 のプリズム対を構成する各プリズム 5 の入射面 5 a は、図 1 ~ 図 3 に示されるように、一对の第 2 のレンズ群 4 の光軸にそれぞれ一致する位置にその中心位置が配置されている。また、各プリズム 5 の出射面 5 b は、一对の第 2 のレンズ群 4 から出射された光束の光軸間隔を狭めるように配置されている。すなわち、一对の第 2 のレンズ群 4 を通過した 2 つの光束は、一对の第 2 のプリズム 5 を通過することによって、その並列方向を変更されることなくその光軸間隔のみを縮小させた状態でプリズム 5 の出射面 5 b から出射されるようになっている。

【 0 0 2 7 】

第 2 のプリズム対から出射された光束は、その後段に配置されている撮像素子 6 の撮像面 6 a にそのまま入射されるようになっている。すなわち、図 4 に示されるように、一对の第 2 のレンズ群 4 によって、第 1 のレンズ群 2 の並列方向に長く、これに直交する方向に短い断面形状に形成された光束 C 1 , C 2 は、第 1 群のレンズ群 2 の並列方向に直交する方向に並んで撮像面 6 a に入射されるようになっている。

【 0 0 2 8 】

このように構成された本実施形態に係る立体撮影用対物光学系 1 の作用について以下に説明する。

本実施形態に係る立体撮影用対物光学系 1 によれば、被写体から発せられた光が、間隔をあけた光軸を有する一对の第 1 のレンズ群 2 に入射されることにより、視差を有する略平行な光束となって出射される。第 1 のレンズ群 2 から出射された光束は、その後段に配置されている第 1 のプリズム対を構成する平行四辺形プリズム 3 の入射面 3 a にそれぞれ入射される。

【 0 0 2 9 】

平行四辺形プリズム 3 内には、相互に精度よく平行に製造された 2 つの反射面 3 c が備えられているので、入射面 3 a から入射した光束は、プリズム 3 内において 2 つの反射面 3 c によって 2 回反射された後、出射面 3 b から出射される。出射面 3 b は入射面 3 a の並列方向に対して直交する方向に並列しているので、2 つの出射面 3 b から出射される 2 つの光束は、2 つの入射面 3 a に入射される際の並列方向を 90° 回転させられている。

【 0 0 3 0 】

この場合において、2 つの入射面 3 a の中心位置の間隔および 2 つの出射面 3 b の中心位置の間隔はそれぞれ比較的大きく離れているので、光軸の並列方向を 90° 回転させるように、2 つの平行四辺形プリズム 3 を入射面 3 a の並列方向に対して斜めに配置しても相互に干渉せずに配置することができる。

【 0 0 3 1 】

また、平行四辺形プリズム 3 の出射面 3 b から出射される光束の光軸は、入射面 3 a に入射した際の光束の光軸と精度よく平行となっている。この場合において、本実施形態においては、平行四辺形プリズム 3 を用いることで、2 つの反射面 3 c の平行度は平行四辺形プリズム 3 の取付精度によって影響を受けることがない。したがって、平行四辺形プリズム 3 の取り付け誤差が生じて、入射光軸と出射光軸とを精度よく平行に維持することができる。

【 0 0 3 2 】

そして、平行四辺形プリズム 3 の出射面 3 b から出射された 2 つの光束は、一对の第 2 のレンズ群 4 に入射されることにより、正の屈折力によって集光される。第 2 のレンズ群 4 のいずれかのレンズにはトーリック面が設けられているので、2 つの光束はそれぞれ直交する方向に異なる倍率を付与された扁平な断面を有する光束となって第 2 のプリズム対を構成するプリズム 5 の入射面 5 a に入射される。

【 0 0 3 3 】

この場合において、本実施形態によれば、視差を有する 2 つの光束が相互に間隔をあけた状態で、一对の第 2 のレンズ群 4 を通過させられるので、光束径を比較的大きく確保することができる。したがって、F ナンバーを低減して明るい立体画像を得ることができる。

【 0 0 3 4 】

第2のプリズム対も2つの平行四辺形プリズム5により構成されているので、入射面5aから入射した光束は、プリズム5内において2つの反射面5cによって2回反射された後、出射面5bから出射される。平行四辺形プリズム5の出射面5bから出射される光束の光軸は、入射面5aに入射した際の光束の光軸と精度よく平行となっており、平行四辺形プリズム5の取り付け誤差が生じて、入射光軸と出射光軸とを精度よく平行に維持することができる。

【 0 0 3 5 】

また、一对の第2のプリズム5は、一对の第1のレンズ群2への入射光軸の並列方向に直交する方向のみに光軸間隔を縮小するように、横長の長方形の出射面5bの長辺どうしを近接させて隣接配置している。これにより、図4に示されるように出射面5bの後段に対向して配置されている撮像素子6の撮像面6aの隣接する領域に、それぞれ視差を有する光束を入射させ撮像することができる。

【 0 0 3 6 】

この場合において、第2のプリズム対を構成する2つのプリズム5は、出射面5bの中心位置どうしを十分に近接させて配置しているが、一方向の光軸間隔のみを縮小するのみであるため、プリズム5どうしを相互に干渉することなく配置することができる。そして、このように第2のプリズム対によって2つの光束の光軸間隔を縮小することにより、小型の撮像素子6を用いて立体撮影を行うことができる。

【 0 0 3 7 】

このように、本実施形態に係る立体観察用対物光学系1によれば、複数のミラーによって反射する従来の光学系と比較して、ミラーどうしの角度調節を精密に行う必要がなく、プリズム3, 5の位置決めを簡易に行うことができる。したがって、精密な位置調節機構を設ける必要がなく、小型に構成することができる。これにより、本実施形態に係る立体観察用対物光学系1を挿入部の先端に搭載した内視鏡も、挿入部の径寸法を小径化することができる。

【 0 0 3 8 】

また、簡易に位置決めしても平行四辺形プリズム3, 5への入射光軸と出射光軸との平行度は損なわれないので、撮像面6aにおける像の倒れを防止することができる。

また、光束径を大きくしても相互に干渉しないように撮像面6aまで導くことができる。その結果、Fナンバーを低減して明るい立体撮影を行うことができるという利点がある。

【 0 0 3 9 】

なお、本実施形態においては、第1のプリズム3において2つの光束の並列方向を90°回転させ、第2のプリズム5においては回転させないこととしたが、これに代えて、並列方向の回転を第1および第2のプリズム3, 5において分担して、合計で90°回転するようにしてもよい。この場合には、第2のプリズム5より第1のプリズム3において大きく回転させることが好ましい。第2のプリズム5においては、出射面5aが相互に近接させられるため、並列方向の大きな回転を伴う場合にはプリズム5どうしの干渉が発生するため、干渉する部分を削るなどプリズムの形状が複雑になるからである。

【 0 0 4 0 】

また、本実施形態においては、第1および第2のプリズム3, 5としてそれぞれ一对のプリズム対によって構成したが、図5～図7に示されるように2対以上のプリズム対によって構成してもよい。図5～図7に示す例では、第1のプリズム対を構成するプリズム3によって2つの光束の並列方向に直交する方向に光束をシフトさせることで、並列方向を90°より小さい角度で回転させている。また、一对の第2のプリズム5, 一对の第3のプリズム7としては、第1のプリズム3への入射前の2つの光束の並列方向に平行な方向および垂直な方向に光束をそれぞれシフトさせるものを採用している。

【 0 0 4 1 】

これにより、撮像面6aに対向する出射面7bを有する第3のプリズム7としては上記

10

20

30

40

50

実施形態と同様に、一对の第 1 のレンズ群 2 への入射光軸の並列方向に直交する方向に光束の間隔を縮小させるだけの機能を有するものを採用でき、構成を簡易にすることができる。また、簡易に位置決めして、平行四辺形プリズム 7 の 2 つの反射面 7 c の位置が変動しても、平行四辺形プリズム 7 への入射光軸と出射光軸との平行度は損なわれないので、撮像面 6 a における像の倒れを防止することができる。

なお、プリズムの構成は上記の実施形態に限らず、第 1 のプリズム 3 によって 2 つの光束の並列方向に直交する方向に光束をシフトさせ、第 2 のプリズム 5 を、第 1 のプリズム 3 への入射前の並列方向に直交する方向に 2 つの光束が並列するようにシフトするプリズムとする等の変形が可能である。

【実施例】

【0042】

ここで、本実施形態に係る立体撮影用対物光学系 1 の実施例について、図面を参照して以下に説明する。各実施例において、2 対のレンズ群 2, 4 および 2 対のプリズム 3, 5 (または 3 対のプリズム 3, 5, 7) の内、一方のレンズ群 2, 4 およびプリズム 3, 5 (またはプリズム 3, 5, 7) について図面およびレンズデータを表示し、他方のレンズ群 2, 4 およびプリズム 3, 5 についての説明を省略する。

【0043】

(実施例 1)

実施例 1 に係る立体撮影用対物光学系 1 のレンズ構成図を図 8 A 及び図 8 B に、レンズデータを下記に示す。また、本実施例の対物レンズの各収差図を図 9 A から図 9 E に示す。図 8 A は、XZ 平面に沿うレンズ構成図であり、図 8 B は、YZ 平面に沿うレンズ構成図である。

図 9 A は、XZ 断面における球面収差図、図 9 B は YZ 断面における球面収差図、図 9 C は非点収差で実線がサジタル方向 (YZ 方向)、破線がメリディオナル方向 (XZ 方向) の収差図、図 9 D は対角方向における歪曲収差図、図 9 E は対角方向の倍率色収差図である。また、図 9 A, 図 9 E において、実線は e 線 (546.07 nm)、一点鎖線は F 線 (486.13 nm)、破線は C 線 (656.27 nm) に対する収差図である。

【0044】

面データ

面番号	r	d	n e	v d	
物面		2 6			
1	6 . 4	0 . 3 8 8	1 . 8 8 8 1 5	4 0 . 7 6	
2	1 . 8 9	0 . 8 3 6			
3 \$	5 . 8 3 3	0 . 4 7	2 . 0 1 1 6 9	2 8 . 2 7	
4 \$	3 . 0 1 6	0 . 5 3 7			
5		3 . 0 6 6	1 . 7 7 6 2 1	4 9 . 6	
6		0 . 1 3 5			
7 \$	2 . 2 5 4	0 . 3 3 9	1 . 7 7 6 2 1	4 9 . 6	
8 \$	1 . 6 2 4	0 . 3 2 1			
9		0 . 4	1 . 7 7 6 2 1	4 9 . 6	40
1 0		0 . 2			
1 1 (絞リ)		0 . 2 1 3			
1 2	- 1 1 . 1 4 4	0 . 3 4 2	1 . 9 3 4 2 9	1 8 . 9	
1 3	- 3 . 6 2 9	0 . 5 2 1			
1 4	1 1 . 9 7 4	1 . 1 7 8	1 . 4 8 9 1 5	7 0 . 2 3	
1 5	- 1 . 6 4 6	0 . 3 8 9	1 . 8 5 5 0 4	2 3 . 7 8	
1 6	- 2 . 2 4 7	0 . 1 1			
1 7		2 . 7 9 3	1 . 8 8 8 1 5	4 0 . 7 6	
1 8		0 . 1 1			
1 9	1 0 . 8 7 6 6	1 . 6 3 2	1 . 7 7 6 2 1	4 9 . 6	50

2 0	- 2 . 1 0 9	0 . 3 1 8	1 . 9 3 4 2 9	1 8 . 9
2 1	- 2 4 . 3 5 7	0 . 1 0 7		
2 2		0 . 3 7 6	1 . 5 1 5 6 4	7 5
2 3		0 . 2 1 8		
2 4		2 . 8	1 . 5 1 8 2 5	6 4 . 1 4
2 5		0 . 9 7	1 . 5 0 8 0 1	6 0
像面		0		

【 0 0 4 5 】

非球面データ

第 3 面	T O C	R D X	R D Y
		5 . 8 3 3	- 9 . 0 4
第 4 面	T O C	R D X	R D Y
		3 . 0 1 6	1 . 4 7 8
第 7 面	T O C	R D X	R D Y
		2 . 2 5 4	1 . 5 0 2
第 8 面	T O C	R D X	R D Y
		1 . 6 2 4	1 . 3 5 4

10

【 0 0 4 6 】

(実施例 2)

実施例 2 に係る立体撮影用対物光学系のレンズ構成図を図 1 0 A 及び図 1 0 B に、レンズデータを下記に示す。また、本実施例の対物レンズの各収差図を図 1 1 A から図 1 1 E に示す。図 1 0 A は、X Z 平面に沿うレンズ構成図であり、図 1 0 B は、Y Z 平面に沿うレンズ構成図である。

20

図 1 1 A は、X Z 断面における球面収差図、図 1 1 B は Y Z 断面における球面収差図、図 1 1 C は非点収差で実線がサジタル方向 (Y Z 方向)、破線がメリディオナル方向 (X Z 方向) の収差図、図 1 1 D は対角方向における歪曲収差図、図 1 1 E は対角方向の倍率色収差図である。また、図 1 1 A , 図 1 1 E において、実線は e 線 (5 4 6 . 0 7 n m)、一点鎖線は F 線 (4 8 6 . 1 3 n m)、破線は C 線 (6 5 6 . 2 7 n m) に対する収差図である。

30

【 0 0 4 7 】

面データ

面番号	r	d	n e	v d
物面		2 6		
1	1 2 . 7 4 7	0 . 3 8 8	1 . 8 8 8 1 5	4 0 . 7 6
2	2 . 5 7	0 . 4 3 5		
3 \$	2 . 7 7 9	0 . 4 2 1	2 . 0 1 1 6 9	2 8 . 2 7
4 \$	1 . 3 8 2	0 . 4 1 1		
5		2	1 . 7 7 6 2 1	4 9 . 6
6		0 . 0 7 8		
7 \$	1 . 6 7 6	0 . 6 7 2	1 . 7 7 6 2 1	4 9 . 6
8 \$	1 . 3 4 8	0 . 2 8 7		
9		0 . 3	1 . 5 1 8 2 5	6 4 . 1 4
1 0		0 . 2		
1 1 (絞り)		0 . 1 9		
1 2	- 3 3 . 7 3	0 . 4 0 5	1 . 9 3 4 2 9	1 8 . 9
1 3	- 3 . 0 5	0 . 6 2 8		
1 4	2 9 . 7 9 4	1 . 5 0 6	1 . 4 8 9 1 5	7 0 . 2 3
1 5	- 1 . 2 9 2	0 . 3 7 8	1 . 8 5 5 0 4	2 3 . 7 8
1 6	- 1 . 8 9 5	0 . 0 9 8		
1 7	1 9 . 6 3 7	0 . 9 2 4	1 . 7 7 6 2 1	4 9 . 6

40

50

1 8	- 2 . 6 5 5	0 . 2 6 7	1 . 9 3 4 2 9	1 8 . 9
1 9	- 2 9 . 4 7	0 . 4 1 8		
2 0		3 . 5 6	1 . 8 8 8 1 5	4 0 . 7 6
2 1		0 . 5 6 5		
2 2		1 . 1	1 . 5 1 8 2 5	6 4 . 1 4
2 3		0 . 7	1 . 5 0 8 0 1	6 0
像面		0		

【 0 0 4 8 】

非球面データ

第 3 面	T O C	R D X	R D Y
		2 . 7 7 9	- 1 2 . 7 6 1
第 4 面	T O C	R D X	R D Y
		1 . 3 8 2	1 . 1 5 9
第 7 面	T O C	R D X	R D Y
		1 . 6 7 6	1 2 . 5 6
第 8 面	T O C	R D X	R D Y
		1 . 3 4 8	6 . 7 4 3

10

【 0 0 4 9 】

(実施例 3)

実施例 3 に係る立体撮影用対物光学系のレンズ構成図を図 1 2 A 及び図 1 2 B に、レンズデータを下記に示す。また、本実施例の対物レンズの各収差図を図 1 3 A から図 1 3 E に示す。図 1 2 A は、X Z 平面に沿うレンズ構成図であり、図 1 2 B は、Y Z 平面に沿うレンズ構成図である。

20

図 1 3 A は、X Z 断面における球面収差図、図 1 3 B は Y Z 断面における球面収差図、図 1 3 C は非点収差で実線がサジタル方向 (Y Z 方向)、破線がメリディオナル方向 (X Z 方向) の収差図、図 1 3 D は対角方向における歪曲収差図、図 1 3 E は対角方向の倍率色収差図である。また、図 1 3 A , 図 1 3 E において、実線は e 線 (5 4 6 . 0 7 n m)、一点鎖線は F 線 (4 8 6 . 1 3 n m)、破線は C 線 (6 5 6 . 2 7 n m) に対する収差図である。

30

【 0 0 5 0 】

面データ

面番号	r	d	n e	v d
物面		2 9 . 7 3		
1	2 9 . 7 8 5	0 . 4 4 4	1 . 8 8 8 1 5	4 0 . 7 6
2	3 . 3 0 4	0 . 1 8		
3 \$	2 . 4 5	0 . 2 4 5	2 . 0 1 1 6 9	2 8 . 2 7
4 \$	1 . 3 4 7	0 . 4 0 5		
5		2	1 . 7 7 6 2 1	4 9 . 6
6		0 . 1 0 1		
7 \$	1 . 7 8 1	0 . 9 2	1 . 7 7 6 2 1	4 9 . 6
8 \$	1 . 3 9 1	0 . 6 6		
9 (絞り)		0 . 0 1 9		
1 0	- 6 . 2 6 1	0 . 3 6 9	1 . 9 3 4 2 9	1 8 . 9
1 1	- 2 . 2 3	0 . 4 4		
1 2		0 . 3 4 3	1 . 5 1 8 2 5	6 4 . 1 4
1 3		0 . 3 7 3		
1 4	1 2 9 . 6 9 3	1 . 6 7 3	1 . 4 8 9 1 5	7 0 . 2 3
1 5	- 1 . 4 7 3	0 . 3 5 4	1 . 8 5 5 0 4	2 3 . 7 8
1 6	- 2 . 0 3 7	0 . 1 0 1		
1 7	- 4 0 . 1 1 3	0 . 9 2 8	1 . 7 7 6 2 1	4 9 . 6

40

50

1 8	- 2 . 9 3 6	0 . 2 4 3	1 . 9 3 4 2 9	1 8 . 9
1 9	- 1 2 . 0 1 7	0 . 1 9 8		
2 0		6 . 9 6	2 . 0 1 1 6 9	2 8 . 2 7
2 1		0 . 3 6 9		
2 2		0 . 9	1 . 5 1 8 2 5	6 4 . 1 4
2 3		0 . 7	1 . 5 0 8 0 1	6 0
像面		0		

【 0 0 5 1 】

非球面データ

第 3 面	T O C	R D X	R D Y
		2 . 4 5	2 7 . 3 0 2
第 4 面	T O C	R D X	R D Y
		1 . 3 4 7	1 . 1 9 4
第 7 面	T O C	R D X	R D Y
		1 . 7 8 1	3 7 . 7 4 3
第 8 面	T O C	R D X	R D Y
		1 . 3 9 1	7 . 0 4 1

10

【 0 0 5 2 】

(実施例 4)

実施例 4 に係る立体撮影用対物光学系のレンズ構成図を図 1 4 A 及び図 1 4 B に、レンズデータを下記に示す。また、本実施例の対物レンズの各収差図を図 1 5 A から図 1 5 E に示す。図 1 4 A は、X Z 平面に沿うレンズ構成図であり、図 1 4 B は、Y Z 平面に沿うレンズ構成図である。

20

図 1 5 A は、X Z 断面における球面収差図、図 1 5 B は Y Z 断面における球面収差図、図 1 5 C は非点収差で実線がサジタル方向 (Y Z 方向)、破線がメリディオナル方向 (X Z 方向) の収差図、図 1 5 D は対角方向における歪曲収差図、図 1 5 E は対角方向の倍率色収差図である。また、図 1 5 A , 図 1 5 E において、実線は e 線 (5 4 6 . 0 7 n m)、一点鎖線は F 線 (4 8 6 . 1 3 n m)、破線は C 線 (6 5 6 . 2 7 n m) に対する収差図である。

30

【 0 0 5 3 】

面データ

面番号	r	d	n e	v d
物面		2 9 . 7 2 5 9		
1		0 . 4 4 4	1 . 8 8 8 1 5	4 0 . 7 6
2	2 . 1 5 5	0 . 3 9 3		
3 \$	1 5 . 2 4 8	0 . 2 0 7	2 . 0 1 1 6 9	2 8 . 2 7
4 \$	4 . 2 9 6	0 . 1 9 5		
5		2	1 . 7 7 6 2 1	4 9 . 6
6		0 . 0 6 9		
7 \$	5 . 6 3 6	0 . 3 4 7	1 . 7 7 6 2 1	4 9 . 6
8 \$	2 . 9 9 4	0 . 1 5 5		
9	3 . 4 9 8	0 . 4 0 9	1 . 9 3 4 2 9	1 8 . 9
1 0	- 1 3 . 6 3 1	0 . 6 7		
1 1 (絞り)		0 . 3 2 4		
1 2		0 . 3 4 3	1 . 5 1 8 2 5	6 4 . 1 4
1 3		0 . 3 2 9		
1 4	1 2 9 . 7 4 3	1 . 4 8 5	1 . 4 8 9 1 5	7 0 . 2 3
1 5	- 1 . 4 6 3	0 . 2 2 8	1 . 8 5 5 0 4	2 3 . 7 8
1 6	- 2 . 5 6 5	0 . 0 4 8		
1 7	- 8 4 . 9 4 2	0 . 8 0 8	1 . 7 7 6 2 1	4 9 . 6

40

50

1 8	- 3 . 0 5 4	0 . 2 6 3	1 . 9 3 4 2 9	1 8 . 9
1 9	- 4 . 8 2 3	0 . 0 5 7		
2 0		8 . 4	2 . 0 1 1 6 9	2 8 . 2 7
2 1		0 . 3 6 9		
2 2		0 . 9	1 . 5 1 8 2 5	6 4 . 1 4
2 3		0 . 7	1 . 5 0 8 0 1	6 0
像面		0		

【 0 0 5 4 】

非球面データ

第 3 面	T O C	R D X	R D Y
		1 5 . 2 4 8	- 2 . 2 2 9
第 4 面	T O C	R D X	R D Y
		4 . 2 9 6	1 . 8 2 9
第 7 面	T O C	R D X	R D Y
		5 . 6 3 6	3 9 . 8 1 5
第 8 面	T O C	R D X	R D Y
		2 . 9 9 4	4 6 . 6

10

【 0 0 5 5 】

(実施例 5)

実施例 5 に係る立体撮影用対物光学系のレンズ構成図を図 1 6 A 及び図 1 6 B に、レンズデータを下記に示す。また、本実施例の対物レンズの各収差図を図 1 7 A から図 1 7 E に示す。図 1 6 A は、X Z 平面に沿うレンズ構成図であり、図 1 6 B は、Y Z 平面に沿うレンズ構成図である。

20

図 1 7 A は、X Z 断面における球面収差図、図 1 7 B は Y Z 断面における球面収差図、図 1 7 C は非点収差で実線がサジタル方向 (Y Z 方向)、破線がメリディオナル方向 (X Z 方向) の収差図、図 1 7 D は対角方向における歪曲収差図、図 1 7 E は対角方向の倍率色収差図である。また、図 1 7 A , 図 1 7 E において、実線は e 線 (5 4 6 . 0 7 n m)、一点鎖線は F 線 (4 8 6 . 1 3 n m)、破線は C 線 (6 5 6 . 2 7 n m) に対する収差図である。

30

【 0 0 5 6 】

面データ

面番号	r	d	n e	v d
物面		2 6 . 5		
1	2 9 . 0 5 1	0 . 4 4 3	1 . 8 8 8 1 5	4 0 . 7 6
2	3 . 7 4 4	0 . 2 9 6		
3 \$	5 . 7 9 2	0 . 2 4	2 . 0 1 1 6 9	2 8 . 2 7
4 \$	2 . 4 5 7	0 . 3 7 7		
5		6 . 2	2 . 0 1 1 6 9	2 8 . 2 7
6		0 . 0 1		
7 \$	3 . 1 7 3	0 . 3 3 2	1 . 7 7 6 2 1	4 9 . 6
8 \$	9 . 9 7 2	0 . 2 1 7		
9 (絞り)		0 . 1 0 6		
1 0	- 4 2 1 . 7 9 6	0 . 2 8 6	1 . 9 3 4 2 9	1 8 . 9
1 1	- 9 . 2 9 1	0 . 4 2 5		
1 2		0 . 3 4 3	1 . 5 1 8 2 5	6 4 . 1 4
1 3		0 . 4 2 5		
1 4	1 2 9 . 6 7 6	1 . 6 8	1 . 4 8 9 1 5	7 0 . 2 3
1 5	- 1 . 4 7 1	0 . 3 8 1	1 . 8 5 5 0 4	2 3 . 7 8
1 6	- 5 . 4 4 5	0 . 1 3 5		
1 7	3 2 . 8 0 6	0 . 7 4 2	1 . 7 7 6 2 1	4 9 . 6

40

50

1 8	- 4 . 3 2 1	0 . 1 6 5	
1 9		4 . 2	1 . 5 1 8 2 5 6 4 . 1 4
2 0		0 . 3 6 9	
2 1		0 . 9	1 . 5 1 8 2 5 6 4 . 1 4
2 2		0 . 7	1 . 5 0 8 0 1 6 0
像面		0	

【 0 0 5 7 】

非球面データ

第 3 面	T O C	R D X	R D Y
		5 . 7 9 2	- 4 . 2 2 6
第 4 面	T O C	R D X	R D Y
		2 . 4 5 7	1 . 8 9 9
第 7 面	T O C	R D X	R D Y
		3 . 1 7 3	3 . 4 9 5
第 8 面	T O C	R D X	R D Y
		9 . 9 7 2	9 2 . 3 8 4

10

【 0 0 5 8 】

上記実施例 1 ~ 5 の立体撮影用対物光学系は、以下の条件式 (1) ~ (9) を満たしている。

条件式 (1) 0 . 4 縦焦点距離 / 横焦点距離 0 . 7

条件式 (2) - 3 第 1 レンズ / 横焦点距離 - 1 . 5

条件式 (3) 2 2 - 0 縦 / 横焦点距離 7 . 5

条件式 (4) 2 . 1 5 - T O / 横焦点距離 6 . 6

条件式 (5) 0 . 8 第 2 アナモルフィック面 R 比 (横 / 縦) 2 . 7 5

条件式 (6) 0 第 4 アナモルフィック面 R 比 (横 / 縦) 1 . 6

条件式 (7) 0 . 4 5 第 1 反射面距離 / 横焦点距離 2 . 2

条件式 (8) 0 . 7 第 2 反射面距離 / 縦焦点距離 4 . 5

条件式 (9) 1 . 2 絞りから後ろの合成焦点距離 / 横焦点距離 2 . 8

20

【 0 0 5 9 】

条件式 (1) は、撮像面の縦横の大きさに対応するための条件式であり、この条件式 (1) の範囲を超えると縦横でのディストーションの大小が異なるため違和感のある画像となる。

30

条件式 (2) は、中心アスを補正するための条件式であり、パワーが大きくなると中心アスが大きくなり、パワーが小さくなると第 1 レンズの光線高が大きくなるため系の大型化を招く。さらに複眼のレンズ同士が干渉してレイアウトが困難となる。

【 0 0 6 0 】

条件式 (3) は、縦、横でのコマ収差補正のために必要な条件式であり、縦横での像面湾曲量が必ずしも一致しない中で、縦横でのコマ収差をそれぞれコントロールすることで、像面位置を合わせるために必要な条件式である。この条件式 (3) の範囲を超えると像面湾曲の変化分をコマ収差の補正で補えなくなり、縦横の像面位置が一致しなくなる。

40

【 0 0 6 1 】

条件式 (4) は、接合レンズのパワー配置なので、軸上色収差と倍率色収差の補正をしている。パワーが小さくなると、倍率色収差が大きくなり、パワーが大きくなると、倍率色収差が小さくなるが軸上色収差補正が難しくなる。

条件式 (5) 、 (6) は、アナモルフィック面の R 比の範囲であり、アスを補正するための条件式である。これらの条件式 (5) 、 (6) の範囲を超えると中心アスとともに周辺も大きくアスが発生する。条件式 (5) 、 (6) の上限を超えると横方向においてサジタル像面がオーバーに、メリディオナル像面がアンダーに傾く。下限を超えると同じく横方向においてサジタル像面がアンダーに、メリディオナル像面がオーバーに傾く。

【 0 0 6 2 】

50

条件式(7)、(8)は、反射面を入れるための条件式である。条件式(7)、(8)の下限では、レイアウトに必要な反射面を入れるスペースが十分確保できない。上限を超えると必要以上にスペースを確保するため光学系の全長が長くなり過ぎるため、レイアウト上好ましくない。

【0063】

条件式(9)は、全系を小型化するための条件式であり、この条件式(9)の上限を超え、絞り後の正群のパワーが小さいと全長が長くなりよくない。条件式(9)の下限を超え、パワーが大きいとバックフォーカスが短くなり、反射部材を置くスペース確保が困難となる。

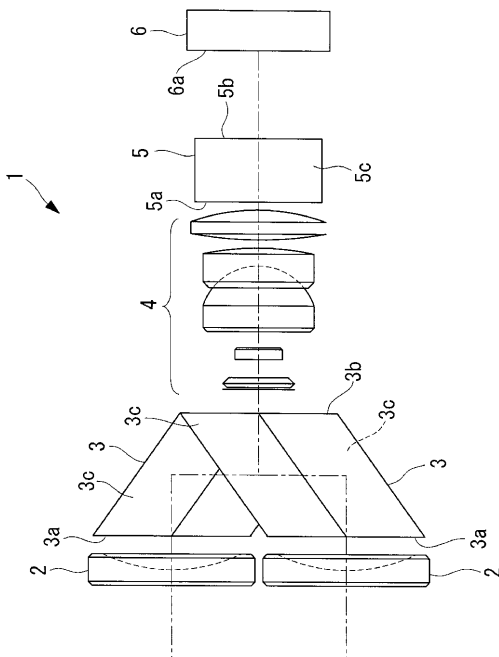
【符号の説明】

10

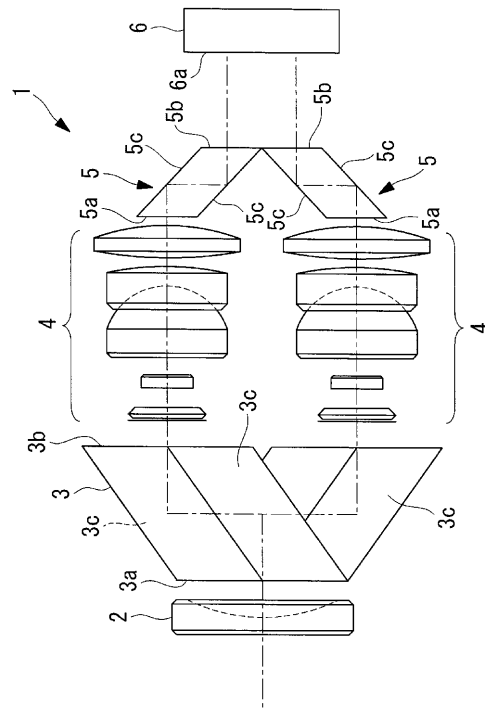
【0064】

- 1 立体撮影用対物光学系
- 2 第1のレンズ群(一对の負レンズ群)
- 3 プリズム(第1のプリズム)
- 3c, 5c 反射面
- 4 第2のレンズ群(一对の正レンズ群)
- 5 プリズム(第2のプリズム)
- 5b 出射面
- 6a 撮像面

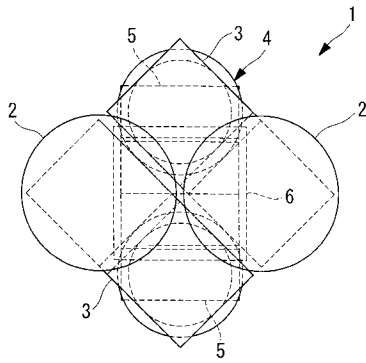
【図1】



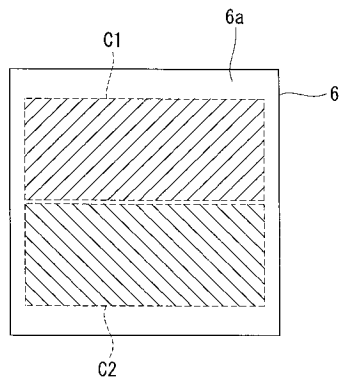
【図2】



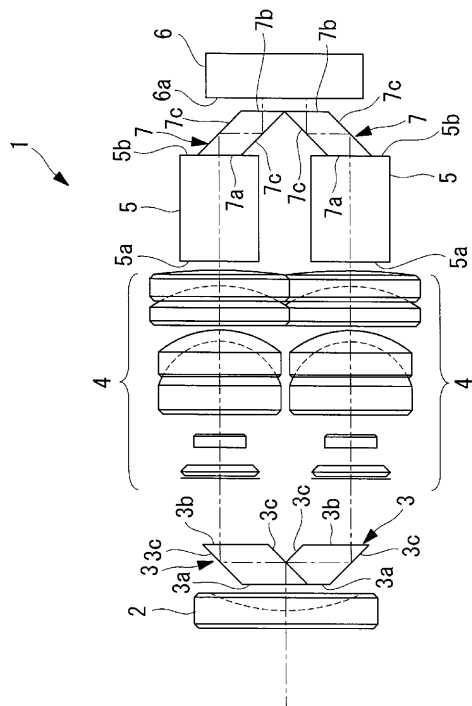
【図 3】



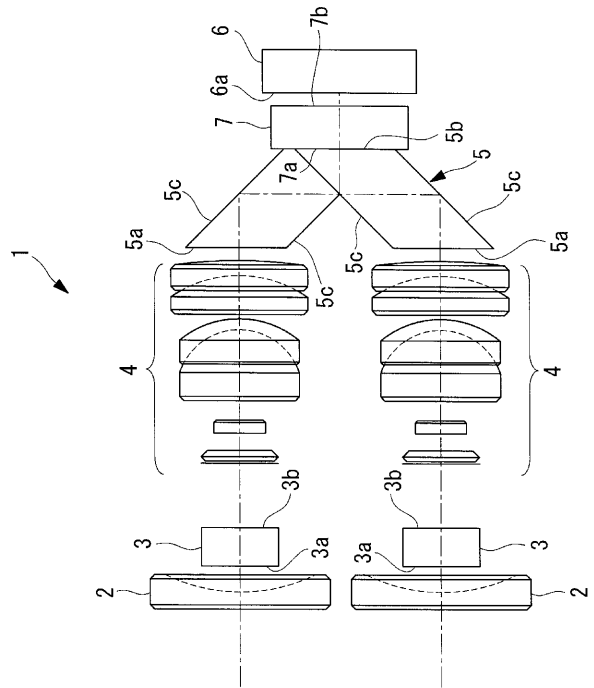
【図 4】



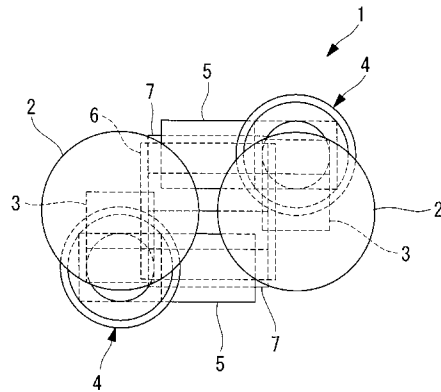
【図 6】



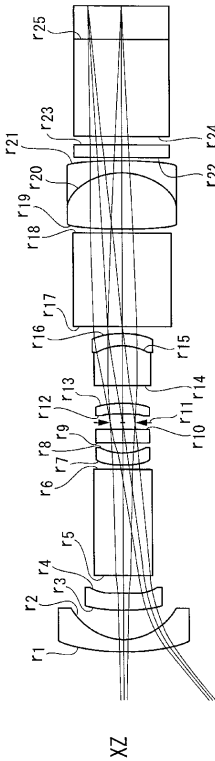
【図 5】



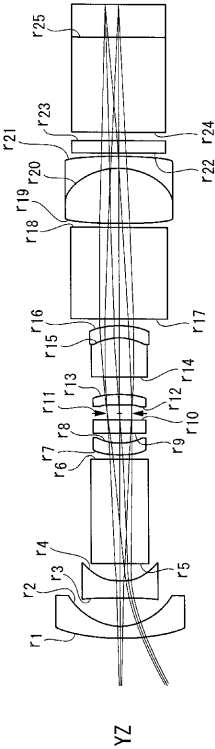
【図 7】



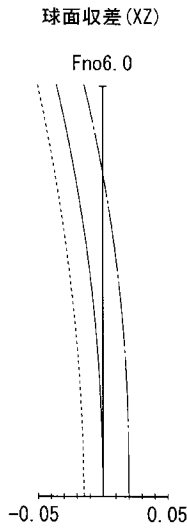
【図 8 A】



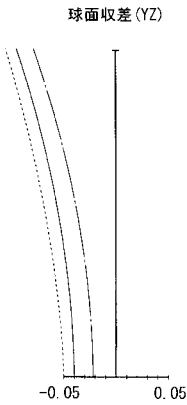
【図 8 B】



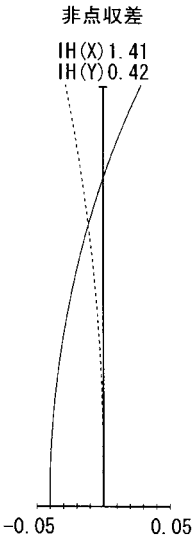
【図 9 A】



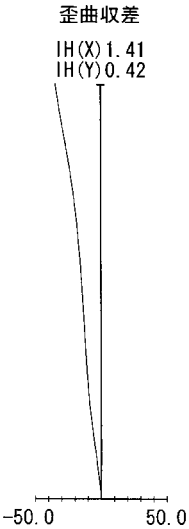
【図 9 B】



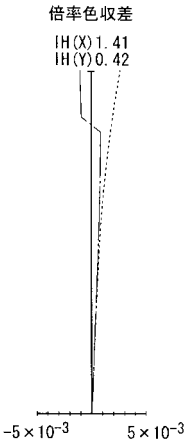
【 図 9 C 】



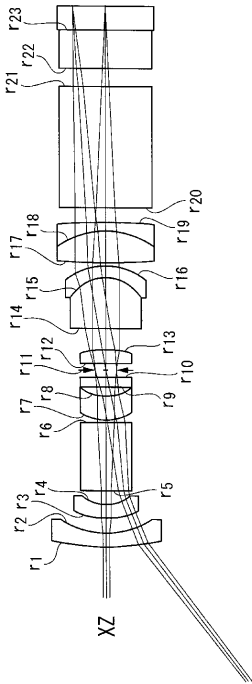
【 図 9 D 】



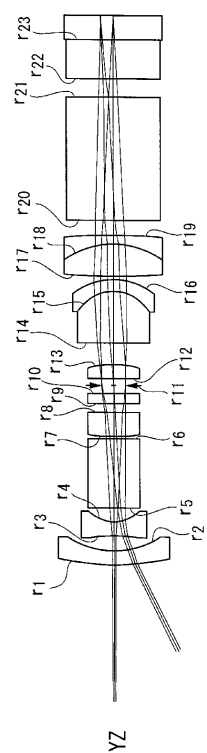
【 図 9 E 】



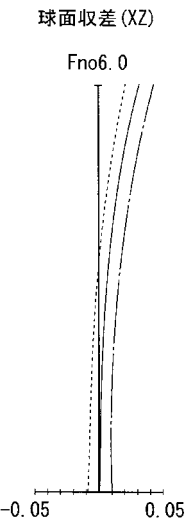
【 図 1 0 A 】



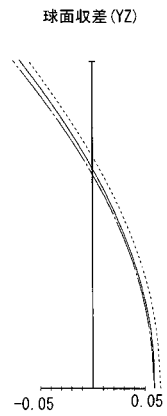
【 図 1 0 B 】



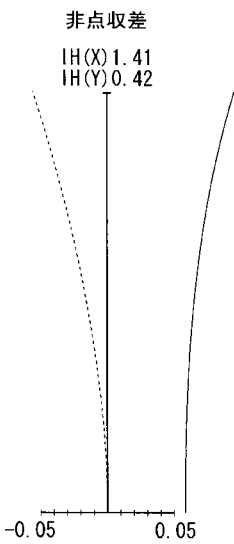
【 図 1 1 A 】



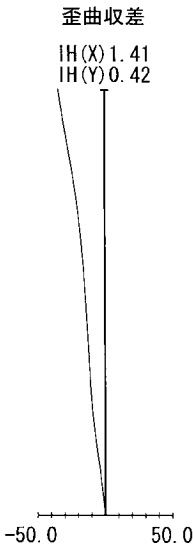
【 図 1 1 B 】



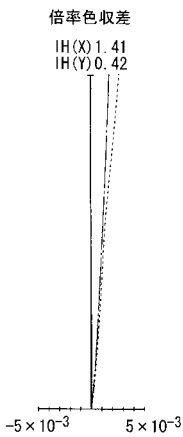
【 図 1 1 C 】



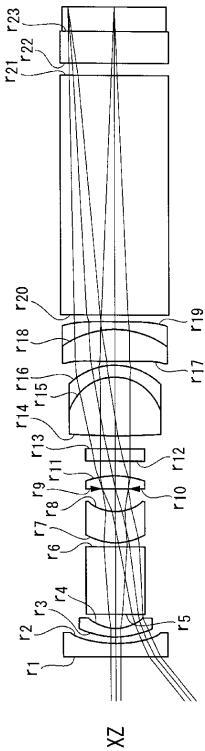
【 図 1 1 D 】



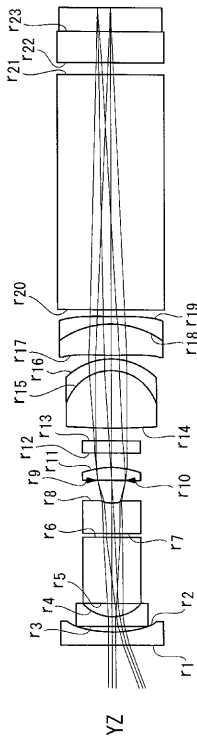
【 図 1 1 E 】



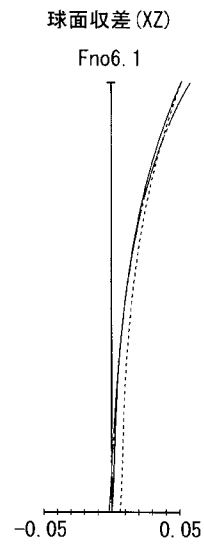
【 図 1 2 A 】



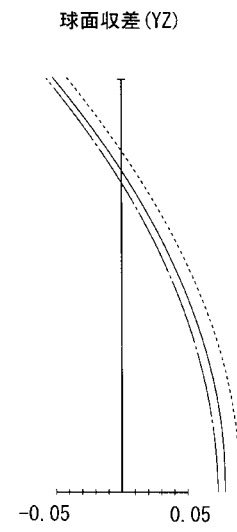
【 図 1 2 B 】



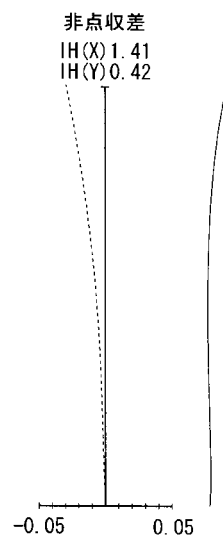
【図 1 3 A】



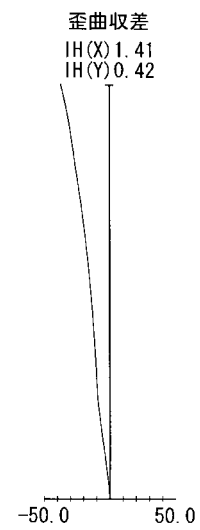
【図 1 3 B】



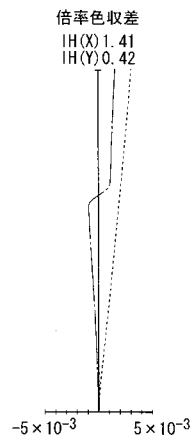
【図 1 3 C】



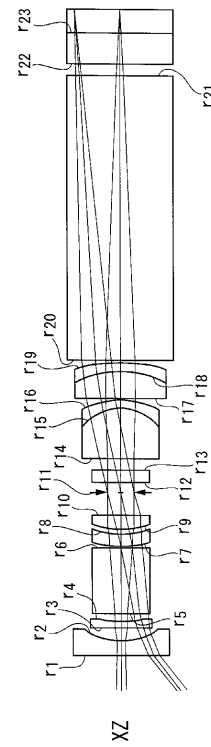
【図 1 3 D】



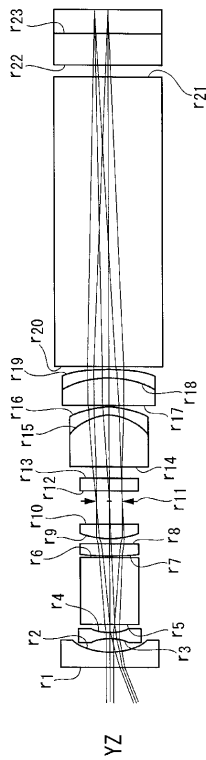
【図 1 3 E】



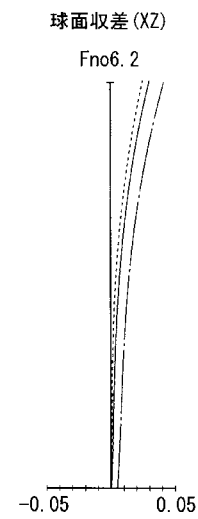
【図 1 4 A】



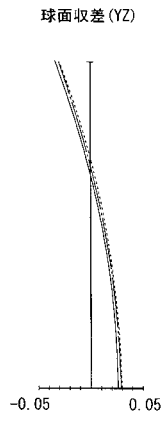
【図 1 4 B】



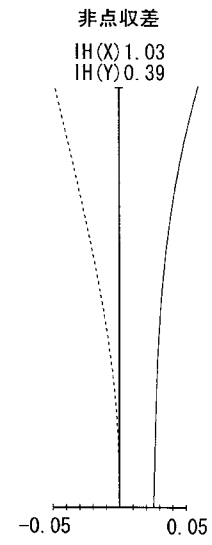
【図 1 5 A】



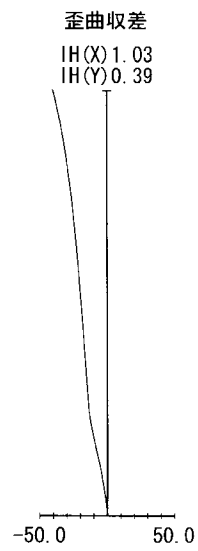
【図 1 5 B】



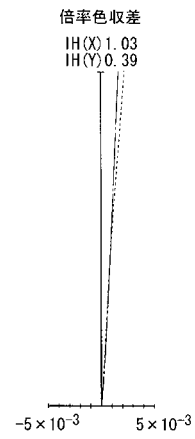
【図 1 5 C】



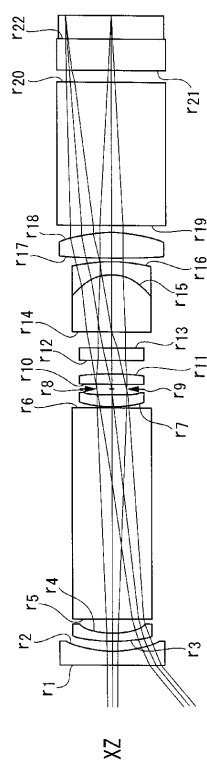
【図 1 5 D】



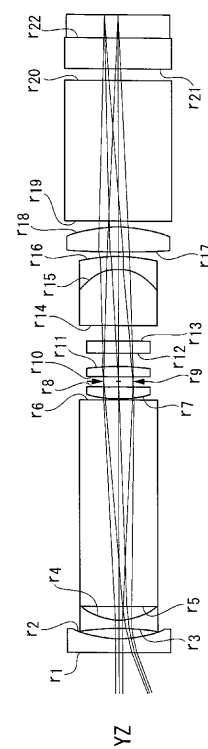
【図 1 5 E】



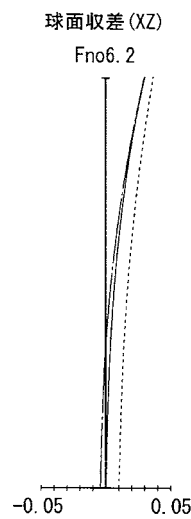
【図 1 6 A】



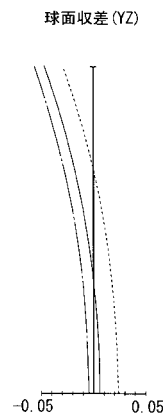
【図 1 6 B】



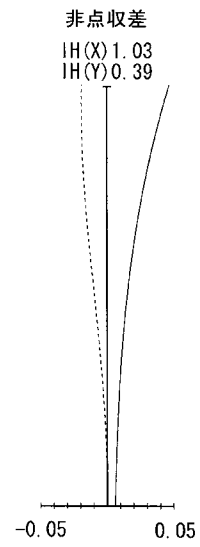
【図 1 7 A】



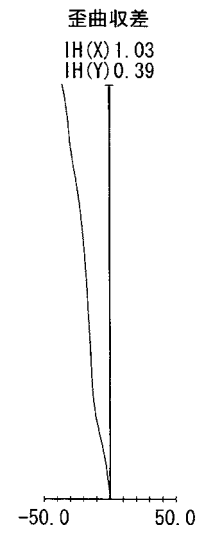
【図 1 7 B】



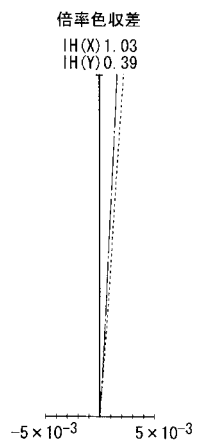
【図 1 7 C】



【図 1 7 D】



【図 1 7 E】



【手続補正書】

【提出日】平成23年7月4日(2011.7.4)

【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】

同一の被写体から発せられ、一方向に間隔をあけて並列する略平行な2つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換する第1のプリズム対と、

該第1のプリズム対により変換された2つの光束の光軸の間隔を縮小するように変換し、前記第1のプリズム対への入射前の前記並列方向に直交する方向に並列して出射面を配列した第2のプリズム対とを備え、

前記第1のプリズム対は、

前記2つの光軸のうち一方の光軸を含む光束を、前記一方の光軸を含む第1の平面内で2回反射する第1の平行四辺形プリズムと、

前記2つの光軸のうち他方の光軸を含む光束を、前記他方の光軸を含み前記第1の平面と間隔をあけて平行である第2の平面内で2回反射する第2の平行四辺形プリズムと、
からなることを特徴とする立体撮影用対物光学系。

【請求項2】

前記第1のプリズム対が、2つの前記光束を前記並列方向に直交する方向に並列するように変換する請求項1に記載の立体撮影用対物光学系。

【請求項3】

前記第1のプリズム対を構成する各プリズムが、それぞれ入射された光束を前記並列方向に直交する方向にシフトさせ、

前記第2のプリズム対を構成する各プリズムが、それぞれ入射された光束を前記並列方向に平行な方向にシフトさせることを特徴とする請求項1に記載の立体撮影用対物光学系。

【請求項4】

物体側から順に、一对の負レンズ群、前記第1のプリズム対、一对の正レンズ群および前記第2のプリズム対を備え、該第2のプリズム対から出射された2つの略平行な光束を撮像面に並べて入射させる請求項1に記載の立体撮影用対物光学系。

【請求項5】

前記レンズ群を構成する1以上のレンズが、前記撮像面に入射させる光束に、前記第1のプリズム対への入射前の前記並列方向より該並列方向に直交する方向に小さな倍率を与えるトーリック面を有する請求項4に記載の立体撮影用対物光学系。

【請求項6】

前記光束を絞る絞りを備え、

前記トーリック面が前記絞りより物体側に配置されている請求項5に記載の立体撮影用対物光学系。

【請求項7】

請求項1に記載の立体撮影用対物光学系を挿入部の先端に備える内視鏡。

【請求項8】

同一の被写体から発せられ、一方向に間隔をあけて並列する略平行な2つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換する第1のプリズム対と、

該第1のプリズム対により変換された2つの光束の光軸の間隔を縮小するように変換し、前記第1のプリズム対への入射前の前記並列方向に直交する方向に並列して出射面を配

列した第2のプリズム対とを備え、

前記第1のプリズム対を構成する各プリズムが、それぞれ入射された光束を前記並列方向に直交する方向にシフトさせ、

前記第2のプリズム対を構成する各プリズムが、それぞれ入射された光束を前記並列方向に平行な方向にシフトさせることを特徴とする立体撮影用対物光学系。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明は以下の手段を提供する。

本発明の第一の態様は、同一の被写体から発せられ、一方向に間隔をあけて並列する略平行な2つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換する第1のプリズム対と、該第1のプリズム対により変換された2つの光束の光軸の間隔を縮小するように変換し、前記第1のプリズム対への入射前の前記並列方向に直交する方向に並列して出射面を配列した第2のプリズム対とを備え、前記第1のプリズム対は、前記2つの光軸のうち一方の光軸を含む光束を、前記一方の光軸を含む第1の平面内で2回反射する第1の平行四辺形プリズムと、前記2つの光軸のうち他方の光軸を含む光束を、前記他方の光軸を含み前記第1の平面と間隔をあけて平行である第2の平面内で2回反射する第2の平行四辺形プリズムと、からなる立体撮影用対物光学系である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

上記第一の態様において、前記第1のプリズム対を構成する各プリズムが、それぞれ入射された光束を前記並列方向に直交する方向にシフトさせ、前記第2のプリズム対を構成する各プリズムが、それぞれ入射された光束を前記並列方向に平行な方向にシフトさせる構成であってもよい。

このようにすることで、第1および第2のプリズム対を構成する各プリズムの位置決めを精度よく行わなくても、光束を精度よく平行にシフトさせることができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本発明の第二の態様は、上記の立体撮影用対物光学系を挿入部の先端に備える内視鏡である。

上記本発明の第二の態様によれば、小型の立体撮影用対物光学系を挿入部の先端に配置することで、挿入部の外径寸法の小径化を図り、かつ、挿入部を挿入する体腔内の明るい立体撮影を行うことができる。

本発明の第三の態様は、同一の被写体から発せられ、一方向に間隔をあけて並列する略平行な2つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換する第1のプリズム対と、該第1のプリズム対により変換された2つの光束の光軸の間隔を縮小するように変換し、前記第1のプリズム対への入射前の前記並列方向に直交する方向に並列して出射面を配列した第2のプリズム対とを備え、前記第1のプリズム対を構成する各プリズムが、それぞれ入射された光束を前記並列方向に直交する方向に

シフトさせ、前記第 2 のプリズム対を構成する各プリズムが、それぞれ入射された光束を前記並列方向に平行な方向にシフトさせる立体撮影用対物光学系である。

【手続補正書】

【提出日】平成23年10月14日(2011.10.14)

【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】

同一の被写体から発せられ、一方向に間隔をあけて並列する略平行な 2 つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換する第 1 のプリズム対と、

該第 1 のプリズム対により変換された 2 つの光束の光軸の間隔を縮小するように変換し、前記第 1 のプリズム対への入射前の前記並列方向に直交する方向に並列して出射面を配列した第 2 のプリズム対とを備え、

前記第 1 のプリズム対は、

前記 2 つの光軸のうち一方の光軸を含む光束を、前記一方の光軸を含む第 1 の平面内で 2 回反射する第 1 の平行四辺形プリズムと、

前記 2 つの光軸のうち他方の光軸を含む光束を、前記他方の光軸を含み前記第 1 の平面と間隔をあけて平行である第 2 の平面内で 2 回反射する第 2 の平行四辺形プリズムとからなり、

これらの第 1 の平行四辺形プリズムと第 2 の平行四辺形プリズムによって、前記一方向に間隔をあけて並列する略平行な 2 つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換することを特徴とする立体撮影用対物光学系。

【請求項 2】

前記第 1 のプリズム対が、2 つの前記光束を前記並列方向に直交する方向に並列するように変換する請求項 1 に記載の立体撮影用対物光学系。

【請求項 3】

前記第 1 のプリズム対を構成する各プリズムが、それぞれ入射された光束を前記並列方向に直交する方向にシフトさせ、

前記第 2 のプリズム対を構成する各プリズムが、それぞれ入射された光束を前記並列方向に平行な方向にシフトさせることを特徴とする請求項 1 に記載の立体撮影用対物光学系。

【請求項 4】

物体側から順に、一对の負レンズ群、前記第 1 のプリズム対、一对の正レンズ群および前記第 2 のプリズム対を備え、該第 2 のプリズム対から出射された 2 つの略平行な光束を撮像面に並べて入射させる請求項 1 に記載の立体撮影用対物光学系。

【請求項 5】

前記レンズ群を構成する 1 以上のレンズが、前記撮像面に入射させる光束に、前記第 1 のプリズム対への入射前の前記並列方向より該並列方向に直交する方向に小さな倍率を与えるトーリック面を有する請求項 4 に記載の立体撮影用対物光学系。

【請求項 6】

前記光束を絞る絞りを備え、

前記トーリック面が前記絞りより物体側に配置されている請求項 5 に記載の立体撮影用対物光学系。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の立体撮影用対物光学系を挿入部の先端に備える内視鏡。

【請求項 8】

同一の被写体から発せられ、一方向に間隔をあけて並列する略平行な2つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換する第1のプリズム対と、

該第1のプリズム対により変換された2つの光束の光軸の間隔を縮小するように変換し、前記第1のプリズム対への入射前の前記並列方向に直交する方向に並列して出射面を配列した第2のプリズム対とを備え、

前記第1のプリズム対は、

前記2つの光軸をそれぞれ含む2つの光束を前記並列方向に直交する方向にシフトさせる一対の第1プリズムと、

該一対の第1プリズムによりシフトされた光束を前記並列方向に平行な方向にシフトさせる第2プリズムとからなり、

これらの第1プリズムと第2プリズムによって、前記一方向に間隔をあけて並列する略平行な2つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換することを特徴とする立体撮影用対物光学系。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明は以下の手段を提供する。

本発明の第一の態様は、同一の被写体から発せられ、一方向に間隔をあけて並列する略平行な2つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換する第1のプリズム対と、該第1のプリズム対により変換された2つの光束の光軸の間隔を縮小するように変換し、前記第1のプリズム対への入射前の前記並列方向に直交する方向に並列して出射面を配列した第2のプリズム対とを備え、前記第1のプリズム対は、前記2つの光軸のうち一方の光軸を含む光束を、前記一方の光軸を含む第1の平面内で2回反射する第1の平行四辺形プリズムと、前記2つの光軸のうち他方の光軸を含む光束を、前記他方の光軸を含み前記第1の平面と間隔をあけて平行である第2の平面内で2回反射する第2の平行四辺形プリズムとからなり、これらの第1の平行四辺形プリズムと第2の平行四辺形プリズムによって、前記一方向に間隔をあけて並列する略平行な2つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換することを特徴とする立体撮影用対物光学系である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本発明の第二の態様は、上記の立体撮影用対物光学系を挿入部の先端に備える内視鏡である。

上記本発明の第二の態様によれば、小型の立体撮影用対物光学系を挿入部の先端に配置することで、挿入部の外径寸法の小径化を図り、かつ、挿入部を挿入する体腔内の明るい立体撮影を行うことができる。

本発明の第三の態様は、同一の被写体から発せられ、一方向に間隔をあけて並列する略平行な2つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換する第1のプリズム対と、該第1のプリズム対により変換された2つの光束の光軸の間隔を縮小するように変換し、前記第1のプリズム対への入射前の前記並列方向に直交する方向に並列して出射面を配列した第2のプリズム対とを備え、前記第1のプリズム対は、前記2つの光軸をそれぞれ含む2つの光束を前記並列方向に直交する方向にシフ

トさせる一対の第 1 プリズムと、該一対の第 1 プリズムによりシフトされた光束を前記並列方向に平行な方向にシフトさせる第 2 プリズムとからなり、これらの第 1 プリズムと第 2 プリズムによって、前記一方向に間隔をあけて並列する略平行な 2 つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換することを特徴とする立体撮影用対物光学系である。

【手続補正書】

【提出日】平成24年4月9日(2012.4.9)

【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】

同一の被写体から発せられ、一方向に間隔をあけて並列する略平行な 2 つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換する第 1 のプリズム対と、

該第 1 のプリズム対により変換された 2 つの光束の光軸の間隔を縮小するように変換し、前記第 1 のプリズム対への入射前の前記並列方向に直交する方向に並列して出射面を配列した第 2 のプリズム対とを備え、

前記第 1 のプリズム対は、

前記 2 つの光軸のうち一方の光軸を含む光束を、前記一方の光軸を含む第 1 の平面内で 2 回のみ反射する第 1 の平行四辺形プリズムと、

前記 2 つの光軸のうち他方の光軸を含む光束を、前記他方の光軸を含み前記第 1 の平面と間隔をあけて平行である第 2 の平面内で 2 回のみ反射する第 2 の平行四辺形プリズムとのみからなり、

これらの第 1 の平行四辺形プリズムと第 2 の平行四辺形プリズムによって、前記一方向に間隔をあけて並列する略平行な 2 つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換することを特徴とする立体撮影用対物光学系。

【請求項 2】

前記第 1 のプリズム対が、2 つの前記光束を前記並列方向に直交する方向に並列するように変換する請求項 1 に記載の立体撮影用対物光学系。

【請求項 3】

前記第 1 のプリズム対を構成する各プリズムが、それぞれ入射された光束を前記並列方向に直交する方向にシフトさせ、

前記第 2 のプリズム対を構成する各プリズムが、それぞれ入射された光束を前記並列方向に平行な方向にシフトさせることを特徴とする請求項 1 に記載の立体撮影用対物光学系。

【請求項 4】

物体側から順に、一対の負レンズ群、前記第 1 のプリズム対、一対の正レンズ群および前記第 2 のプリズム対を備え、該第 2 のプリズム対から出射された 2 つの略平行な光束を撮像面に並べて入射させる請求項 1 に記載の立体撮影用対物光学系。

【請求項 5】

前記レンズ群を構成する 1 以上のレンズが、前記撮像面に入射させる光束に、前記第 1 のプリズム対への入射前の前記並列方向より該並列方向に直交する方向に小さな倍率を与えるトーリック面を有する請求項 4 に記載の立体撮影用対物光学系。

【請求項 6】

前記光束を絞る絞りを備え、

前記トーリック面が前記絞りより物体側に配置されている請求項 5 に記載の立体撮影用対物光学系。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の立体撮影用対物光学系を挿入部の先端に備える内視鏡。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明は以下の手段を提供する。

本発明の第一の態様は、同一の被写体から発せられ、一方向に間隔をあけて並列する略平行な 2 つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換する第 1 のプリズム対と、該第 1 のプリズム対により変換された 2 つの光束の光軸の間隔を縮小するように変換し、前記第 1 のプリズム対への入射前の前記並列方向に直交する方向に並列して出射面を配列した第 2 のプリズム対とを備え、前記第 1 のプリズム対は、前記 2 つの光軸のうち一方の光軸を含む光束を、前記一方の光軸を含む第 1 の平面内で 2 回のみ反射する第 1 の平行四辺形プリズムと、前記 2 つの光軸のうち他方の光軸を含む光束を、前記他方の光軸を含み前記第 1 の平面と間隔をあけて平行である第 2 の平面内で 2 回のみ反射する第 2 の平行四辺形プリズムとのみからなり、これらの第 1 の平行四辺形プリズムと第 2 の平行四辺形プリズムによって、前記一方向に間隔をあけて並列する略平行な 2 つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換することを特徴とする立体撮影用対物光学系である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本発明の第二の態様は、上記の立体撮影用対物光学系を挿入部の先端に備える内視鏡である。

上記本発明の第二の態様によれば、小型の立体撮影用対物光学系を挿入部の先端に配置することで、挿入部の外径寸法の小径化を図り、かつ、挿入部を挿入する体腔内の明るい立体撮影を行うことができる。

本発明の参考例としての発明の態様は、同一の被写体から発せられ、一方向に間隔をあけて並列する略平行な 2 つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換する第 1 のプリズム対と、該第 1 のプリズム対により変換された 2 つの光束の光軸の間隔を縮小するように変換し、前記第 1 のプリズム対への入射前の前記並列方向に直交する方向に並列して出射面を配列した第 2 のプリズム対とを備え、前記第 1 のプリズム対は、前記 2 つの光軸をそれぞれ含む 2 つの光束を前記並列方向に直交する方向にシフトさせる一対の第 1 プリズムと、該一対の第 1 プリズムによりシフトされた光束を前記並列方向に平行な方向にシフトさせる第 2 プリズムとからなり、これらの第 1 プリズムと第 2 プリズムによって、前記一方向に間隔をあけて並列する略平行な 2 つの光軸を有する光束を、前記並列方向に交差する方向に間隔をあけて並列するように変換することを特徴とする立体撮影用対物光学系である。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/068672

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B35/08(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, G02B13/04(2006.01)i, G02B13/08(2006.01)i, G02B13/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03B35/08, A61B1/00, G02B13/04, G02B13/08, G02B13/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-81331 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 March 2000 (21.03.2000), entire text; all drawings & US 6603876 B1 & EP 971261 A2 & DE 69921240 T & CN 1243263 A	1-7
Y	JP 2000-23199 A (Canon Inc.), 21 January 2000 (21.01.2000), entire text; all drawings & US 6590704 B1 & EP 969307 A1 & DE 69926959 T	1-7
Y	JP 07-323012 A (Nidek Co., Ltd.), 12 December 1995 (12.12.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 November, 2010 (30.11.10)Date of mailing of the international search report
14 December, 2010 (14.12.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/068672

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-5096 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 08 January 2003 (08.01.2003), claim 1 (Family: none)	7

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2010/068672	
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G03B35/08(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, G02B13/04(2006.01)i, G02B13/08(2006.01)i, G02B13/18(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G03B35/08, A61B1/00, G02B13/04, G02B13/08, G02B13/18			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2010年 日本国実用新案登録公報 1996-2010年 日本国登録実用新案公報 1994-2010年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y	JP 2000-81331 A（松下電器産業株式会社）2000.03.21, 全文、全図 & US 6603876 B1 & EP 971261 A2 & DE 69921240 T & CN 1243263 A	1-7	
Y	JP 2000-23199 A（キヤノン株式会社）2000.01.21, 全文、全図 & US 6590704 B1 & EP 969307 A1 & DE 69926959 T	1-7	
Y	JP 07-323012 A（株式会社ニデック）1995.12.12, 全文、全図 （ファミリーなし）	1-7	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 30.11.2010		国際調査報告の発送日 14.12.2010	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 菊岡 智代 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	2V 2915

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 0 / 0 6 8 6 7 2
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2003-5096 A (オリンパス光学工業株式会社) 2003.01.08, 【請求項 1】 (ファミリーなし)	7

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, I D, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO , NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

F ターム(参考) 2H087 KA10 LA03 PA06 PA18 PA19 PB07 PB08 PB20 QA01 QA02
 QA07 QA17 QA18 QA22 QA26 QA34 QA37 QA41 QA42 QA45
 QA46 RA06 RA12 RA32 RA41 RA42 TA01 TA03
 4C161 BB06 CC06 FF40 FF47 JJ06 LL02

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	用于立体摄影和内窥镜的物镜光学系统		
公开(公告)号	JPWO2011049195A1	公开(公告)日	2013-03-14
申请号	JP2011528123	申请日	2010-10-22
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	浪井泰志 高頭英泰		
发明人	浪井 泰志 高頭 英泰		
IPC分类号	G02B13/04 G03B35/10 G02B23/24 G02B23/26 G02B13/08 A61B1/00 G02B30/60		
CPC分类号	A61B1/00193 G02B23/2415 G02B30/36 G03B35/08		
FI分类号	G02B13/04.D G03B35/10 G02B23/24.C G02B23/26.C G02B13/08 A61B1/00.300.Y		
F-TERM分类号	2H040/BA15 2H040/CA23 2H040/GA02 2H059/AA09 2H087/KA10 2H087/LA03 2H087/PA06 2H087/PA18 2H087/PA19 2H087/PB07 2H087/PB08 2H087/PB20 2H087/QA01 2H087/QA02 2H087/QA07 2H087/QA17 2H087/QA18 2H087/QA22 2H087/QA26 2H087/QA34 2H087/QA37 2H087/QA41 2H087/QA42 2H087/QA45 2H087/QA46 2H087/RA06 2H087/RA12 2H087/RA32 2H087/RA41 2H087/RA42 2H087/TA01 2H087/TA03 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/FF47 4C161/JJ06 4C161/LL02		
代理人(译)	上田邦夫 藤田 考晴		
优先权	2009244658 2009-10-23 JP		
其他公开文献	JP5011451B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在减小装置的尺寸的同时，可以容易地抑制具有视差的两个图像的图像崩溃并且获得明亮的立体图像。从同一被摄体出射并具有在一个方向上以一定间隔平行布置的两个基本平行的光轴的一对第一光束被转换为在与平行方向相交的方向上以一定间隔平行布置。棱镜（3）被转换以便减小由第一棱镜（3）转换的两个光束的光轴之间的距离，并且在进入第一棱镜（3）之前与平行方向正交。提供一种用于立体摄影的物镜光学系统（1），其包括一对第二棱镜（5），其出射表面彼此平行布置。

