

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/183371

発行日 平成30年4月26日(2018. 4. 26)

(43) 国際公開日 平成29年10月26日(2017. 10. 26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 23/26 (2006.01)	G02B 23/26 C	2H040
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 731	2H042
A61B 1/045 (2006.01)	A61B 1/045 610	2H087
G02B 5/04 (2006.01)	G02B 5/04 B	4C161
H04N 5/225 (2006.01)	H04N 5/225 500	5C122
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 24 頁) 最終頁に続く		

出願番号	特願2017-544793 (P2017-544793)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2017/010694		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成29年3月16日 (2017. 3. 16)		東京都八王子市石川町2951番地
(31) 優先権主張番号	特願2016-85445 (P2016-85445)	(74) 代理人	100123962
(32) 優先日	平成28年4月21日 (2016. 4. 21)		弁理士 斎藤 圭介
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100120204
			弁理士 平山 巖
		(72) 発明者	片倉 正弘
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ
			ンパス株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 BA01 CA23 CA24 CA25 GA02
			2H042 CA06 CA14 CA17
		最終頁に続く	

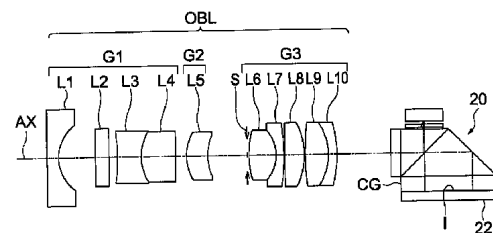
(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【要約】

画面の中心領域から周辺領域にかけて良好な画質を得ることができる内視鏡システムを提供すること。

対物光学系OBLと、対物光学系OBLで得られた被写体像を2つのピントの異なる光学像に2つのプリズムを用いて分割する光路分割部20と、2つの光学像を取得する1つの撮像素子22と、取得した2つの光学像を相対的にコントラストが高い画像を所定領域において選択し、合成画像を生成する画像合成処理部23と、を有する内視鏡システムであって、2つのプリズムは、接合剤を介在して接着面どうしが略並行になるように接着され、接着面と対物光学系OBLの光軸は、45度の角度をなすとともに、以下の条件式(1)を満足することを特徴とする。

$$-10 < d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times \text{im_pitch}) < 10 \quad \dots (1)$$



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対物光学系と、

前記対物光学系で得られた被写体像を 2 つのピントの異なる光学像に 2 つのプリズムを用いて分割する光路分割部と、

前記 2 つの光学像を取得する 1 つの撮像素子と、

取得した前記 2 つの光学像を相対的にコントラストが高い画像を所定領域において選択し、合成画像を生成する画像合成処理部と、を有する内視鏡システムであって、

前記 2 つのプリズムは、接合剤を介在して接着面どうしが略並行になるように接着され、

前記接着面と前記対物光学系の光軸は、45度の角度をなすとともに、以下の条件式(1)を満足することを特徴とする内視鏡システム。

$$-10 < d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times \text{im_pitch}) < 10 \quad \dots (1)$$

ここで、

im_pitch は、前記撮像素子の画素ピッチ、

θ' は、前記接着面へ入射した光線の屈折角、

d は、前記接合剤の厚さ、

である。

【請求項 2】

以下の条件式(2)、(3)を満足することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

$$0.7 < Nd_Pr01 / Nd_CE < 1.3 \quad \dots (2)$$

$$0.7 < Nd_Pr02 / Nd_CE < 1.3 \quad \dots (3)$$

ここで、

Nd_Pr01 は、物体側のプリズムの d 線における屈折率、

Nd_Pr02 は、像側のプリズムの d 線における屈折率、

Nd_CE は、前記接合剤の d 線における屈折率、

である。

【請求項 3】

以下の条件式(4)、(5)を満足することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

$$0.001 < d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times fw) < 5 \quad \dots (4)$$

$$0.001 < d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times ih) < 3 \quad \dots (5)$$

ここで、

d は、前記接合剤の厚さ、

θ' は、前記接着面へ入射した光線の屈折角、

fw は、前記対物光学系の通常観察状態における焦点距離、

ih は、像高、

である。

【請求項 4】

前記対物光学系の最も物体側に負の第 1 レンズを有し、

以下の条件式(6)、(7)を満足することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

$$0.7 < Nd_L01 / Nd_CE < 1.5 \quad \dots (6)$$

$$0.7 < Nd_L01 / Nd_Pr01 < 1.5 \quad \dots (7)$$

ここで、

Nd_L01 は、前記負の第 1 レンズの d 線における屈折率、

Nd_CE は、前記接合剤の d 線における屈折率、

Nd_Pr01 は、物体側のプリズムの d 線における屈折率、

である。

である。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡システム、特に被写界深度内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、内視鏡システムを始め、撮像素子を備えた機器において、撮像素子の高画素化に伴い、被写界深度が狭くなることが知られている。すなわち、撮像素子において、画素数を増やすために画素ピッチ（1画素の縦横の寸法）を小さくすると、これに伴って許容錯乱円も小さくなるため、撮像装置の被写界深度が狭くなる。

【0003】

被写界深度を拡大するために、例えば、特許文献1、2、3には、自画像を分割して結像させ、取得した画像を画像処理で合成し深度を拡大する構成が開示されている。この構成では、自画像を分割して結像させ、取得した画像を画像処理で合成し深度を拡大するという点で優れている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公開第2013/061819号

【特許文献2】特開2008-99746号公報

【特許文献3】特許4226235号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1、2、3の構成では撮像素子が複数必要となり、コストが上昇するため好ましくない。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、プリズムを用いた自画像分割における深度拡大技術を用いた内視鏡システムにおいて、画面の中心領域から周辺領域にかけて良好な画質を得ることができる内視鏡システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、以下の手段を提供する。

本発明に係る内視鏡システムの一態様は、

対物光学系と、

対物光学系で得られた被写体像を2つのピントの異なる光学像に2つのプリズムを用いて分割する光路分割部と、

2つの光学像を取得する1つの撮像素子と、

取得した2つの光学像を相対的にコントラストが高い画像を所定領域において選択し、合成画像を生成する画像合成処理部と、を有する内視鏡システムであって、

2つのプリズムは、接合剤を介在して接着面どうしが略並行になるように接着され、

接着面と対物光学系の光軸は、45度の角度をなすとともに、以下の条件式(1)を満足することを特徴とする。角度の単位は、度である

$$-10 < d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times \text{im_pitch}) < 10 \quad \dots (1)$$

ここで、

im_pitchは、撮像素子の画素ピッチ、

10

20

30

40

50

θ' は、接着面へ入射した光線の屈折角、
 d は、接合剤の厚さ、
 である。

【発明の効果】

【0008】

本発明は、プリズムを用いた自画像分割における深度拡大技術を用いた内視鏡システムにおいて、画面の中心領域から周辺領域にかけて良好な画質を得ることができる内視鏡システムを提供できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施形態に係る内視鏡システムが有する対物光学系、光路分割部及び撮像素子の断面構成を示す図である。

【図2】本発明の実施形態に係る内視鏡システムが有する光路分割部と撮像素子との概略構成図である。

【図3】本発明の実施形態に係る内視鏡システムが有する撮像素子の概略構成図である。

【図4】光路分割部の接合剤近傍の構成を示す図である。

【図5】(a)は、x方向シフトが補正された光学系のスポットダイアグラムである。(b)は、x方向シフトが発生している光学系のスポットダイアグラムである。

【図6】本発明の実施形態に係る内視鏡システムの構成を示す機能ブロック図である。

【図7】本発明の実施形態に係る内視鏡システムにおいて、2つの光学像を合成する場合の流れを示すフローチャートである。

【図8】本発明の実施形態に係る内視鏡システムにおいて、ビームスプリッタにより奇数回の反射後に撮像素子に結像される場合の結像状態を示す図である。

【図9】本発明の実施例1に係る内視鏡システムが有する対物光学系、光路分割部及び撮像素子の断面構成を示す図であり、(a)は通常観察状態における断面図、(b)は近接観察状態における断面図である。

【図10】(a)、(b)、(c)、(d)は、それぞれ実施例1の通常観察状態における球面収差(SA)、非点収差(AS)、歪曲収差(DT)及び倍率色収差(CC)を示し、(e)、(f)、(g)、(h)は、それぞれ近接観察状態における球面収差(SA)、非点収差(AS)、歪曲収差(DT)及び倍率色収差(CC)を示す収差図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本実施形態に係る内視鏡システムについて、図面を用いて、このような構成をとった理由と作用を説明する。なお、以下の実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0011】

本実施形態に係る内視鏡システムは、図1に示すように、対物光学系OBLと、対物光学系OBLで得られた被写体像を2つのピントの異なる光学像に2つのプリズムを用いて分割する光路分割部20と、2つの光学像を取得する1つの撮像素子22と、取得した2つの光学像を相対的にコントラストが高い画像を所定領域において選択し、合成画像を生成する画像合成処理部23(図6)と、を有する内視鏡システムであって、2つのプリズムは、接合剤を介在して接着面どうしが略並行になるように接着され、接着面と対物光学系OBLの光軸は、45度の角度をなすとともに、以下の条件式(1)を満足することを特徴とする。角度の単位は、度である。

$$-10 < d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times \text{im_pitch}) < 10 \quad \dots (1)$$

ここで、

im_pitch は、撮像素子22の画素ピッチ、

θ' は、接着面21hへ入射した光線の屈折角、

d は、接合剤21gの厚さ、

10

20

30

40

50

である。

【0012】

光路分割部20の構成を説明する。図2は、光路分割部20の概略構成を示す図である。

【0013】

対物光学系OBLを射出した光は、光路分割部20に入射する。

【0014】

光路分割部20は、被写体像をピントの異なる2つの光学像に分割する偏光ビームスプリッタ21、2つの光学像を撮像して2つの画像を取得する撮像素子22を有する。

【0015】

偏光ビームスプリッタ21は、図2に示すように、第1プリズム21b、第2プリズム21e、ミラー21c、及び $\lambda/4$ 板21dを備えている。第1プリズム21b（物体側のプリズム）及び第2プリズム21e（像側のプリズム）は共に光軸AXに対して45度の斜度であるビームスプリット面を有する。

【0016】

第1プリズム21bのビームスプリット面には偏光分離膜21fが形成されている。そして、第1プリズム21b及び第2プリズム21eは、互いのビームスプリット面を偏光分離膜21fを介して当接させて偏光ビームスプリッタ21を構成している。

【0017】

また、ミラー21cは、第1プリズム21bの端面近傍に $\lambda/4$ 板21dを介して設けられている。第2プリズム21eの端面には、カバーガラスCGを介して撮像素子22が取り付けられている。

【0018】

対物光学系OBLからの被写体像は、第1プリズム21bにおいてビームスプリット面に設けられた偏光分離膜21fによりP偏光成分（透過光）とS偏光成分（反射光）とに分離され、反射光側の光学像と透過光側の光学像との2つの光学像に分離される。

【0019】

S偏光成分の光学像は、偏光分離膜21fで撮像素子22に対して対面側に反射されA光路を通り、 $\lambda/4$ 板21dを透過後、ミラー21cで反射され、撮像素子22側に折り返される。折り返された光学像は、 $\lambda/4$ 板21dを再び透過する事で偏光方向が90°回転し、偏光分離膜21fを透過して撮像素子22に結像される。

【0020】

P偏光成分の光学像は、偏光分離膜21fを透過してB光路を通り、撮像素子22に向かって垂直に折り返す第2プリズム21eのビームスプリット面と反対側に設けられたミラー面によって反射され、撮像素子22に結像される。この際、A光路とB光路で、例えば、数十 μm 程度の所定の光路差を生じさせるように、プリズム硝路を設定しておき、ピントが異なる2つの光学像を撮像素子22の受光面に結像させる。

【0021】

すなわち、第1プリズム21b及び第2プリズム21eを、被写体像をピント位置が異なる2つの光学像に分離できるように、第1プリズム21bにおける撮像素子22に至る透過光側の光路長（硝路長）に対して反射光側の光路長が短く（小さく）なるように配置する。

【0022】

撮像素子22は、図3に示すように、ピント位置が異なる2つの光学像を各々個別に受光して撮像するために、撮像素子22の全画素領域の中に、2つの受光領域（有効画素領域）22a、22bが設けられている。

【0023】

受光領域22a、22bは、2つの光学像を撮像するために、これらの光学像の結像面と各々一致するように配置されている。そして、撮像素子22において、受光領域22aは受光領域22bに対してそのピント位置が相対的に近点側にシフトしており（ずれてお

10

20

30

40

50

り)、受光領域 2 2 b は受光領域 2 2 a に対してそのピント位置が相対的に遠点側にシフトしている。これにより、ピントが異なる 2 つの光学像を撮像素子 2 2 の受光面に結像させるように構成されている。

【0024】

なお、第 1 プリズム 2 1 b と第 2 プリズム 2 1 e における両者の硝材の屈折率を異ならせることにより、撮像素子 2 2 に至る光路長を変えて受光領域 2 2 a、2 2 b に対するピント位置を相対的にずらすようにしても良い。

【0025】

また、受光領域 2 2 a、2 2 b の周囲には、2 つに分割された光学像の幾何的なズレを補正するための補正画素領域 2 2 c が設けられている。補正画素領域 2 2 c 内において製造上の誤差を抑え、後述する画像補正処理部 2 3 b (図 6) にて画像処理による補正を行なうことで、上記した光学像の幾何学的なズレを解消するようになっている。

【0026】

上述の本実施形態の第 2 レンズ群 G 2 は、フォーカシングレンズであり、光軸の方向における 2 つの位置に選択的に移動可能である。不図示のアクチュエータにより、第 2 レンズ群 G 2 は、2 つの位置間で一方の位置から他方の位置、他方の位置から一方の位置に移動するように駆動される。

【0027】

第 2 レンズ群 G 2 を、前方側 (物体側) の位置に設定した状態においては遠方観察 (通常観察) する場合の観察領域の被写体にピントが合うように設定される。また、第 2 レンズ群 G 2 を後方側の位置に設定した状態においては近接観察 (拡大観察) する場合の観察領域の被写体にピントが合うように設定されている。

【0028】

なお、本実施形態のように、偏光ビームスプリッタ 2 1 を適用して偏光分離をする場合、分離する光の偏光状態が円偏光でないと分離した像の明るさに差が生じてしまう。規則的な明るさの差異は画像処理での補正が比較的容易であるが、局所的に且つ観察条件で明るさの差異が生じた場合、補正しきれなくなり、合成画像に明るさムラが生じてしまう場合がある。

【0029】

内視鏡で観察する被写体は、合成画像の比較的視野周辺部で明るさムラが生じてしまう可能性がある。なお、この偏光状態が崩れた明るさムラは、被写体が比較的飽和気味の明るさ分布であると顕著に生じる。

【0030】

視野の周辺部において、内視鏡では比較的近接して被写体像の血管走行や粘膜構造を見る事が多く、ユーザーにとって非常に煩わしい画像になる可能性が高い。

そこで、例えば、図 2 に示すように、この偏光状態が崩れた状態を円偏光に戻す様に入射板 2 1 a を、光路分割部 2 0 の偏光分離膜 2 1 f より物体側に配置することが好ましい。

【0031】

なお、上述のような偏光ビームスプリッタの代わりに、入射光を強度分割するハーフミラーを用いることもできる。

【0032】

本実施形態における光路分割部 2 0 について、さらに説明する。図 4 は、光路分割部 2 0 の接合剤 2 1 g 近傍の構成を示している。第 1 プリズム 2 1 b と、第 2 プリズム 2 1 e は、接合剤 2 1 g を介在して接着面 2 1 h、2 1 i どうしが略並行になるように接着されている。接着面 2 1 h と対物光学系 O B L の光軸 A X は、4 5 度の角度をなしている。なお、接着面 2 1 h と対物光学系 O B L の光軸 A X のなす角度は、略 4 5 度であれば良い。

【0033】

光軸 A X に沿って進行する光線 A L は、第 1 プリズム 2 1 b の接着面 2 1 h に対して入射角 $\theta = 45^\circ$ で入射する。接着面 2 1 h の法線を N で示す。そして、光線 A L は、接着

10

20

30

40

50

面 2 1 h において角度 θ' の方向に屈折する。

【0034】

2つの45度プリズムを用いて光路を分割する光学系では、プリズムの屈折率と接合剤の屈折率との差によって光線が屈折する。この屈折は、プリズムの45斜面度を含む面（図4のx方向）には発生するが、その垂直方向（図4のy方向）では発生しない。屈折しないで進行した光線ALと、屈折して進行した光線AL'との距離をx方向シフトx-shftとする（図4参照）。なお、x方向シフトは、プリズムにおけるA光路とB光路との両方の光路において発生する。

【0035】

図4の構成において、以下の式（A）の屈折の法則が成立する。

10

$$Nd_Pr01 \times \sin \theta = Nd_CE \times \sin \theta' \quad (A)$$

ここで、

Nd_Pr01 は、物体側の第1プリズム21bのd線における屈折率、

Nd_CE は、接合剤21gのd線における屈折率、

θ は、接着面21hへ入射した光線ALの入射角、

θ' は、接着面21hへ入射した光線ALの屈折角、

である。

【0036】

また、接合剤21gの厚さをdとすると、以下の式（B）が成立する。

20

$$a = d / \cos \theta' \quad (B)$$

【0037】

式（A）、（B）からx方向シフトx-shftは、次式で示される。

$$\begin{aligned} x-shft &= a \times \sin(\theta' - \theta) \\ &= d \times \sin(\theta' - \theta) / \cos \theta' \end{aligned}$$

このため、 $\theta = 45(^{\circ})$ として、x方向シフトx-shftをim_pitchで割ることで条件式（1）を得ることができる。

【0038】

条件式（1）は、x方向シフトに関する。図5（a）は、本実施形態において、x方向シフトが補正された光学系のスポットダイアグラムを示す図である。図5（b）は、従来構成において、x方向シフトが発生している光学系のスポットダイアグラムの図である。このように、光線ALのx方向シフトのため、対物光学系OBLを無収差の理想レンズにしても、画面中心において円形の物体が、像面では楕円形になってしまう。このため、解像力が劣化してしまうため好ましくない。

30

【0039】

条件式（1）を満足することで、x方向シフトを小さくできるため、良好な光学性能を得ることができる。

【0040】

条件式（1）の上限値を上回ると、または下限値を下回るとx方向シフトの最大値が、撮像素子の画素ピッチに対して大きくなってしまふ。このため、光学性能が劣化してしまうため好ましくない。

40

【0041】

なお、条件式（1）に代えて、以下の条件式（1）'を満たすことが望ましい。

$$-5 < d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times im_pitch) < 5 \quad \dots (1)'$$

さらに、条件式（1）に代えて、以下の条件式（1）''を満たすことが望ましい。

$$-2 < d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times im_pitch) < 2 \quad \dots (1)''$$

【0042】

また、本実施形態の好ましい態様によれば、以下の条件式（2）、（3）を満足することが望ましい。

50

$$0.7 < N_{d_Pr01} / N_{d_CE} < 1.3 \quad \dots (2)$$

$$0.7 < N_{d_Pr02} / N_{d_CE} < 1.3 \quad \dots (3)$$

ここで、

N_{d_Pr01} は、物体側の第1プリズム21bのd線における屈折率、

N_{d_Pr02} は、像側の第2プリズム21eのd線における屈折率、

N_{d_CE} は、接合剤21gのd線における屈折率、

である。

なお、第1プリズム21bの屈折率 N_{d_Pr01} と、第2プリズム21eの屈折率 N_{d_Pr02} は、同じ値であることが望ましい。

【0043】

条件式(2)は、第1プリズム21bの屈折率と接合剤21gの屈折率の適切な比に関する。条件式(2)を満足することで、第1プリズム21bと接合剤21gの界面における光線ALの屈折量が小さくなるため好ましい。

【0044】

条件式(2)の上限値を上回ると、または下限値を下回ると、第1プリズム21bと接合剤21gの界面における光線ALの屈折量が大きくなる。このため、x方向シフトが大きくなりすぎてしまうため好ましくない。

【0045】

条件式(3)は、第2プリズム21eと接合剤21gの屈折率の適切な比に関する。条件式(3)を満足することで、第2プリズム21eと接合剤21gの界面における光線ALの屈折量が小さくなるため好ましい。

【0046】

条件式(3)の上限値を上回ると、または下限値を下回ると、第2プリズム21eと接合剤21gの界面における光線の屈折量が大きくなる。このため、x方向シフトが大きくなりすぎてしまうため好ましくない。

【0047】

なお、条件式(2)、(3)に代えて、以下の条件式(2)'、(3)'を満たすことが望ましい。

$$0.8 < N_{d_Pr01} / N_{d_CE} < 1.2 \quad \dots (2)'$$

$$0.8 < N_{d_Pr02} / N_{d_CE} < 1.2 \quad \dots (3)'$$

さらに、条件式(2)、(3)に代えて、以下の条件式(2)"、(3)"を満たすことが望ましい。

$$0.9 < N_{d_Pr01} / N_{d_CE} < 1.11 \quad \dots (2)''$$

$$0.9 < N_{d_Pr02} / N_{d_CE} < 1.11 \quad \dots (3)''$$

【0048】

また、本実施形態の好ましい態様によれば、以下の条件式(4)、(5)を満足することが望ましい。

$$0.001 < d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times fw) < 5 \quad \dots (4)$$

$$0.001 < d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times ih) < 3 \quad \dots (5)$$

ここで、

dは、接合剤21gの厚さ、

θ' は、接着面21hへ入射した光線の屈折角、

fwは、対物光学系の通常観察状態における焦点距離、

ihは、像高、

である。

【0049】

条件式(4)は、x方向シフトと対物光学系の焦点距離の適切な比に関する。条件式(4)を満足することで、適切なx方向シフトに抑えることができるため、解像力が大きく劣化することはない。

【0050】

10

20

30

40

50

条件式（４）の上限値を上回ると、x方向シフトが大きくなりすぎてしまい、解像力が劣化してしまうため好ましくない。

【００５１】

条件式（４）の下限値を下回ると、x方向シフトはほぼ存在しなくなるため、本願の課題自体も生じない。

【００５２】

条件式（５）は、x方向シフトと像高の適切な比に関する。条件式（５）を満足することで、適切なx方向シフトを達成できるため、解像力が大きく劣化することはない。

【００５３】

条件式（５）の上限値を上回ると、x方向シフトが大きくなりすぎてしまい、解像力が劣化してしまうため好ましくない。

10

【００５４】

条件式（５）の下限値を下回ると、x方向シフトはほぼ存在しなくなるため、本願の課題自体も生じない。

【００５５】

なお、条件式（４）、（５）に代えて、以下の条件式（４）'、（５）'を満たすことが望ましい。

$$0.0015 < d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times fw) < 1 \quad \dots (4)$$

$$0.0015 < d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times ih) < 0.5 \quad \dots (5)'$$

20

さらに、条件式（４）、（５）に代えて、以下の条件式（４）”、（５）”を満たすことが望ましい。

$$0.0016 < d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times fw) < 0.1 \quad \dots (4)''$$

$$0.0016 < d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times ih) < 0.1 \quad \dots (5)''$$

【００５６】

また、本実施形態の好ましい態様では、対物光学系の最も物体側に負の第１レンズを有し、以下の条件式（６）、（７）を満足することが望ましい。

30

$$0.7 < Nd_L01 / Nd_CE < 1.5 \quad \dots (6)$$

$$0.7 < Nd_L01 / Nd_Pr01 < 1.5 \quad \dots (7)$$

ここで、

Nd__L01は、負の第１レンズL1のd線における屈折率、

Nd__CEは、接合剤21gのd線における屈折率、

Nd__Pr01は、物体側のプリズム21bのd線における屈折率、である。

【００５７】

条件式（６）は、負の第１レンズL1の屈折率と接合剤21gの屈折率の適切な比に関する。

40

【００５８】

条件式（６）の上限値を上回ると、接合剤21gの屈折率が小さくなりすぎてしまい、材料の入手性が困難になるため好ましくない。

【００５９】

条件式（６）の下限値を下回ると、負の第１レンズL1の屈折率が小さすぎてしまい十分な負のパワーを得られないため好ましくない。

【００６０】

条件式（７）は、負の第１レンズL1の屈折率と第１プリズム21bの屈折率との適切な比に関する。

【００６１】

50

条件式（７）の上限値を上回ると、第１プリズム２１ｂの屈折率が小さくなりすぎてしまい、材料の入手性が困難になるため好ましくない。

【００６２】

条件式（７）の下限値を下回ると、負の第１レンズＬ１の屈折率が小さすぎてしまい十分な負のパワーを得られないため好ましくない。

【００６３】

なお、条件式（６）、（７）に代えて、以下の条件式（６）'、（７）'を満たすことが望ましい。

$$0.8 < Nd_L01 / Nd_CE < 1.4 \quad \dots (6)'$$

$$0.8 < Nd_L01 / Nd_Pr01 < 1.3 \quad \dots (7)'$$

10

さらに、条件式（６）、（７）に代えて、以下の条件式（６）"、（７）"を満たすことが望ましい。

$$0.95 < Nd_L01 / Nd_CE < 1.3 \quad \dots (6)''$$

$$0.95 < Nd_L01 / Nd_Pr01 < 1.2 \quad \dots (7)''$$

【００６４】

次に、図６を参照して、取得した２つの画像の合成に関して説明する。

【００６５】

画像プロセッサ２３は、撮像素子２２により撮像されたピント位置が異なる２つの光学像に係る画像を各々読み出す画像読出部２３ａと、画像読出部２３ａにより読み出された２つの画像に対する画像補正を行う画像補正処理部２３ｂと、補正された２つの画像を合成する画像合成処理を行う画像合成処理部２３ｃと、を有する。

20

【００６６】

画像補正処理部２３ｂは、撮像素子２２の受光領域２２ａ、２２ｂにそれぞれ結像される２つの光学像に係る画像に対し、互いのピント以外の差異が略同一となるように補正する。すなわち、２つの画像の各光学像における相対的な位置、角度及び倍率が略同一となるように２つの画像に対して補正を行う。

【００６７】

被写体像を２つに分離して撮像素子２２に各々結像させる場合、幾何的な差異が生じる場合がある。すなわち、撮像素子２２の受光領域２２ａ、２２ｂにそれぞれ結像される各々の光学像は、相対的に倍率ズレ、位置ズレ、角度すなわち回転方向のズレ等が発生する場合がある。

30

【００６８】

これらの差異を製造時などにおいて、完全に解消することは困難であるが、それらのズレ量が大きくなると、合成画像が２重画像となったり、不自然な明るさムラ等を生じたりする。このため、画像補正処理部２３ｂにて上述した幾何的な差異、明るさ差異を補正する。

【００６９】

２つの画像間における明るさの差異を補正する場合、２つの像または画像のうち輝度の低い方の像または画像、もしくは２つの像または画像の相対的に同一位置における輝度の低い方を基準にして補正を行うことが望ましい。

40

【００７０】

画像合成処理部２３ｃは、画像補正処理部２３ｂにより補正された２つの画像間の対応する所定領域において、相対的にコントラストが高い画像を選択して合成画像を生成する。つまり、２つの画像における空間的に同一の画素領域それぞれにおけるコントラストを比較し、相対的にコントラストが高い方の画素領域を選択することにより、２つの画像から合成された１つの画像としての合成画像を生成する。

【００７１】

なお、２つの画像の同一の画素領域におけるコントラスト差が小さい又は略同一である場合は、その画素領域に所定の重み付けして加算する合成画像処理により、合成画像を生成する。

50

【0072】

また、画像プロセッサ23は、画像合成処理部23cにより合成された1つの画像に対して、色マトリクス処理、輪郭強調、ガンマ補正等の後段画像処理を行う。画像出力部23dは、後段画像処理された画像を出力する。画像出力部23dから出力される画像は画像表示部24に出力される。

【0073】

また、撮像素子22に至る近点光路と遠点光路とに応じて、第1プリズム21bと第2プリズム21eとを異なる硝材で構成し、屈折率を異ならせることにより、相対的にピント位置をずらしても良い。

【0074】

これにより、ピントの異なる2つの光学像に係る画像を取得し、これら画像を画像合成処理部23cで合成して合成被写界深度を得ることができる。内視鏡検査で広い範囲を俯瞰してスクリーニングする際には遠方観察が適しており、病変の詳細を観察したり、診断したりする際には、近接観察が適している。

【0075】

このような構成をとることで、より多画素化した撮像素子を使用しても解像力を落とすことなく被写界深度を拡大することが可能となる。更にフォーカシング機構があるので自在に観察範囲を切り替えて高画質の内視鏡観察や診断を行うことができる。

【0076】

次に、本実施形態において、2つの光学像を合成する場合の流れを図7のフローチャートに従って説明する。

【0077】

ステップS101において、撮像素子22において取得された、ピントの異なる遠点像に係る画像と近点像に係る画像とが、画像補正処理部23bにおいて、遠近2画像の補正処理が行なわれる。すなわち、予め設定された補正パラメータに従って、2つの画像の各光学像における相対的な位置、角度及び倍率が略同一となるように2つの画像に対して補正を行い、補正後の画像を画像合成処理部23cに出力する。なお、必要に応じて2画像の明るさや色の差異を補正してもよい。

【0078】

ステップS102において、補正処理が行なわれた2つの画像が画像合成処理部23cにて合成される。この際、遠近2画像の各々対応する画素領域において、コントラスト値が各々算出され、比較される。

【0079】

ステップS103において、比較されたコントラスト値に差があるか否かを判断し、コントラストに差がある場合、ステップS105に進み、コントラスト値の高い領域を選択して合成される。

【0080】

ここで、比較するコントラスト値の差が小さい乃至はほぼ同じである場合には、遠近2画像のどちらを選択するか処理上の不安定要因となる。例えば、ノイズ等の信号の揺らぎがあると、合成画像に不連続領域が生じたり、本来は解像している被写体像がボケてしまうといった不具合を生じさせたりする。

【0081】

そこで、ステップS104に進み、重み付けを行う。ステップS104において、コントラスト比較を行なう画素領域において、2画像でコントラスト値がほぼ同一である場合には、重み付けを行い、次のステップS105で重み付けを行った画像の加算処理を行う事で、画像選択の不安定さを解消している。

【0082】

このように、本実施形態によれば、近接観察及び遠方観察の何れにおいても、ノイズ等によって合成画像において不連続領域が発生したり、光学像がぼけたりすることを防止しながら、被写界深度を拡大させた画像を取得することができる。

10

20

30

40

50

【0083】

また、2つの画像は、同一の撮像素子により撮像されているので、撮像素子を複数備えるものに比べて、製造コストを低減し、装置を大型化することなく被写界深度を拡大させた画像を取得することができる。

【0084】

また、所望する被写界深度を得られ、解像力の劣化を防止できる。

【0085】

なお、上述した図2の偏光ビームスプリッタ21の場合には、1回、つまり奇数回の反射後に撮像素子22に光学像が結像される。このため、何れか一方の画像が図8のような結像状態（鏡像）となり、画像プロセッサ23において鏡像を反転させて像方向を一致させる画像処理が施される。

10

【0086】

光学的な偶数回の反射による鏡像の補正は、対物光学系の大型化やプリズムのコスト高となる場合があるので、奇数回の反射による鏡像の補正は、画像補正処理部23bにて鏡像反転により行なうことが好ましい。

【0087】

なお、撮像素子22が、内視鏡長手方向に長尺な形状となっている場合には、画像表示部24のアスペクト比を考慮して合成画像を適宜回転させることが好ましい。

【0088】

（実施例1）

20

次に、実施例1に係る内視鏡システムが有する対物光学系について説明する。

図9（a）、（b）は、対物光学系の断面構成を示す図である。ここで、図9（a）は、通常観察状態（遠距離物点）における対物光学系の断面構成を示す図である。図9（b）は、近接観察状態（近距離物点）における対物光学系の断面構成を示す図である。

【0089】

本実施例に係る対物光学系は、物体側から順に、負の屈折力の第1レンズ群G1と、正の屈折力の第2レンズ群G2と、正の屈折力の第3レンズ群G3と、から構成されている。また、明るさ絞りSは、第2レンズ群G2と、第3レンズ群G3との間に配置されている。第2レンズ群G2は、光軸AX上を像側に移動して、通常観察状態から近接観察状態への変化に伴う焦点位置の変化を補正する。

30

【0090】

第1レンズ群G1は、物体側から順に、物体側に平面を向けた平凹負レンズL1と、平行平板L2と、両凹負レンズL3と、像側に平面を向けた平凸正レンズL4と、からなる。ここで、負レンズL3と正レンズL4とは接合されている。第2レンズ群G2は、物体側に凸面を向けた正メニスカスレンズL5からなる。第3レンズ群G3は、物体側から順に、両凸正レンズL6と、像側に凸面を向けた負メニスカスレンズL7と、物体側に平面を向けた平凸正レンズL8と、両凸正レンズL9と、像側に凸面を向けた負メニスカスレンズL10と、からなる。ここで、正レンズL6と負メニスカスレンズL7とは接合されている。正レンズL9と負メニスカスレンズL10とは接合されている。

【0091】

40

第3レンズ群G3の像側に、上述した光路分割部20を配置している。光学系中のプリズムでは、光路が折り曲げられる。なお、平行平板L2は、特定の波長、例えばYAGレーザーの1060nm、半導体レーザーの810nm、あるいは赤外域をカットするためのコーティングが施されたフィルターである。

【0092】

図10（a）、（b）、（c）、（d）は、本実施例の通常観察状態における球面収差（SA）、非点収差（AS）、歪曲収差（DT）、倍率色収差（CC）を示す。

図10（e）、（f）、（g）、（h）は、本実施例の近接観察状態における球面収差（SA）、非点収差（AS）、歪曲収差（DT）、倍率色収差（CC）を示す。

これら、諸収差図は、656.27nm（C線）、587.56nm（d線）、及び4

50

35.84nm (g線)の各波長について示されている。また、各図中、「 ω 」は半画角を示す。

【0093】

以下に、上記各実施例の数値データを示す。記号は、 r は各レンズ面の曲率半径、 d は各レンズ面間の間隔、 nd は各レンズの d 線の屈折率、 vd は各レンズのアッベ数、 FNO はFナンバー、 ω は半画角である。また、バックフォーカス fb は、最も像側の光学面から近軸像面までの距離を空気換算して表したものである。全長は、最も物体側のレンズ面から最も像側の光学面までの距離（空気換算しない）にバックフォーカスを加えたものである。

【0094】

数値実施例1

単位 mm

面データ

面番号	r	d	nd	vd
1	∞	0.48	1.88300	40.76
2	1.647	1.49		
3	∞	0.55	1.52100	65.12
4	∞	0.34		
5	-7.955	0.96	1.88300	40.76
6	1.999	1.37	1.84666	23.78
7	∞	可変		
8	1.962	0.85	1.48749	70.23
9	2.080	可変		
10(絞り)	∞	0.07		
11	3.615	1.10	1.64769	33.79
12	-1.551	0.32	2.00330	28.27
13	-9.523	0.04		
14	∞	0.78	1.69895	30.13
15	-2.831	0.04		
16	11.007	0.92	1.48749	70.23
17	-2.335	0.34	1.92286	18.90
18	-5.022	4.48		
像面	∞			

データ

	通常観察状態	近接観察状態
焦点距離	1.00	1.00
有効FNO.	3.58	3.54
画角 2ω	145.01	139.17
$fb(in\ air)$	4.44	4.35
全長(in air)	16.18	16.18
$d7$	0.45	1.17
$d10$	1.60	0.88

各群焦点距離

$f1=-1.21$ $f2=21.02$ $f3=3.23$

【0095】

以下、実施例 1、実施例 2、実施例 3 における条件式 (1) ~ (7) の数値を示す。なお、対物光学系 OBL (数値実施例 1) の諸元値は、3 つの実施例に関して、共通している。

条件式

- (1) $d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times \text{im_pitch})$
 (2) $\text{Nd_Pr01} / \text{Nd_CE}$
 (3) $\text{Nd_Pr02} / \text{Nd_CE}$
 (4) $d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times \text{fw})$
 (5) $d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times \text{ih})$
 (6) $\text{Nd_L01} / \text{Nd_CE}$
 (7) $\text{Nd_L01} / \text{Nd_Pr01}$

10

条件式対応値

	実施例1	実施例2	実施例3
(1)	1.12	1.92	9.98
(2)	1.10	1.14	1.29
(3)	1.10	1.14	1.29
(4)	0.0017	0.0038	0.013
(5)	0.0017	0.004	0.0135
(6)	1.26	1.26	1.29
(7)	1.15	1.11	1.00

20

パラメータ値

屈折率は、d 線における屈折率である。

	実施例1	実施例2	実施例3
Nd_Pr01	1.63854	1.69895	1.883
Nd_Pr02	1.63854	1.69895	1.883
Nd_CE	1.49	1.49	1.46
d	0.01	0.015	0.015
θ'	51.04	53.73	65.78
im_pitch(um)	1.5	2	1.3
fw	1	1	1
ih	0.959	0.959	0.959
Nd_L01	1.883	1.883	1.883

30

【0096】

以上、本発明の種々の実施形態について説明したが、本発明は、これらの実施形態のみに限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で、これら実施形態の構成を適宜組合せて構成した実施形態も本発明の範疇となるものである。

40

【産業上の利用可能性】

【0097】

以上のように、本発明は、被深度が拡大され、良好に収差が補正された高画質な画像を取得できる内視鏡システムに有用である。

【符号の説明】

【0098】

- 10 内視鏡システム
 20 光路分割部
 21 偏光ビームスプリッタ

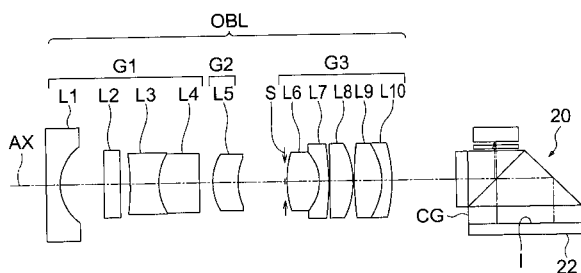
50

- 2 1 a $\lambda/4$ 板
- 2 1 b 第 1 プリズム
- 2 1 c ミラー
- 2 1 d $\lambda/4$ 板
- 2 1 e 第 2 プリズム
- 2 1 f 偏光分離膜
- 2 1 g 接合剤
- 2 1 h、2 1 i 接着面
- 2 2 撮像素子
- 2 2 a、2 2 b 受光領域
- 2 2 c 補正画素領域
- 2 3 画像プロセッサ
- 2 3 a 画像読出部
- 2 3 b 画像補正処理部
- 2 3 c 画像合成処理部
- 2 3 d 画像出力部
- 2 4 画像表示部
- C G カバーガラス
- O B L 対物光学系
- G 1 第 1 レンズ群
- G 2 第 2 レンズ群
- G 3 第 3 レンズ群
- S 明るさ絞り

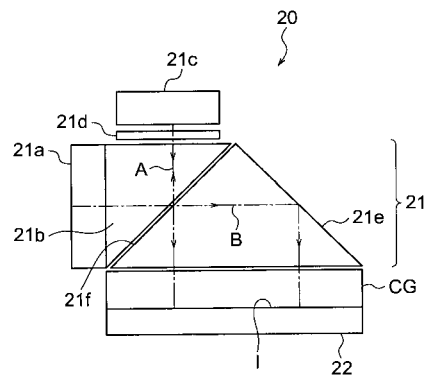
10

20

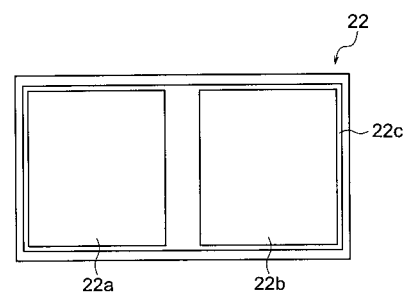
【図 1】



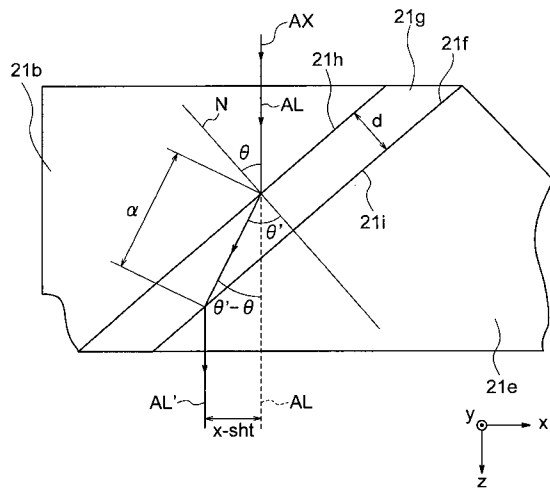
【図 2】



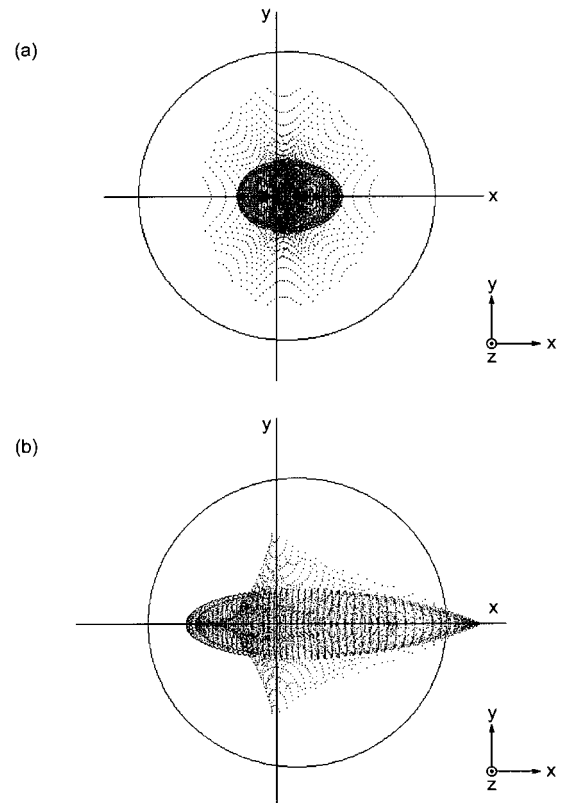
【図 3】



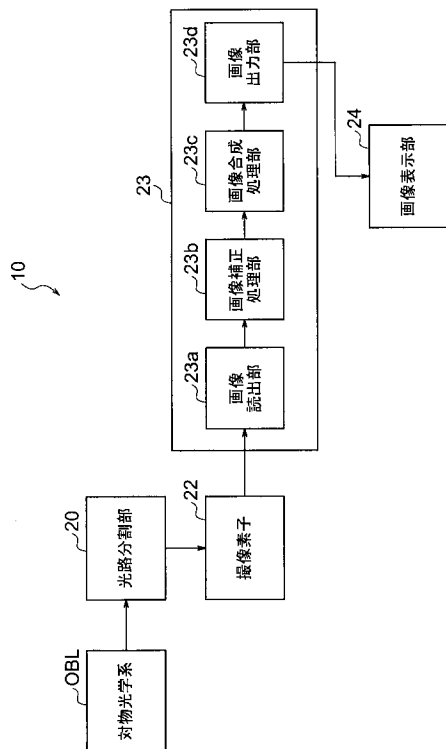
【図 4】



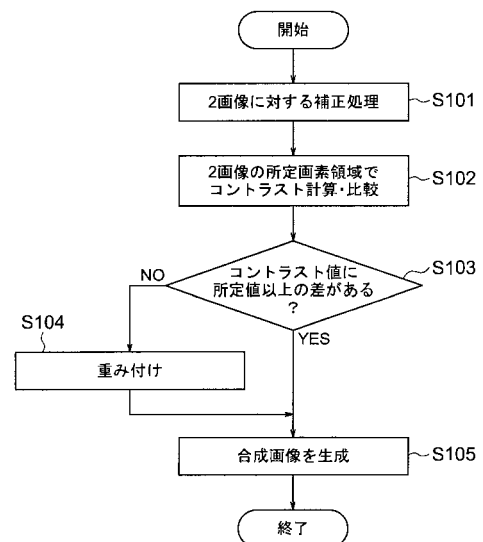
【図 5】



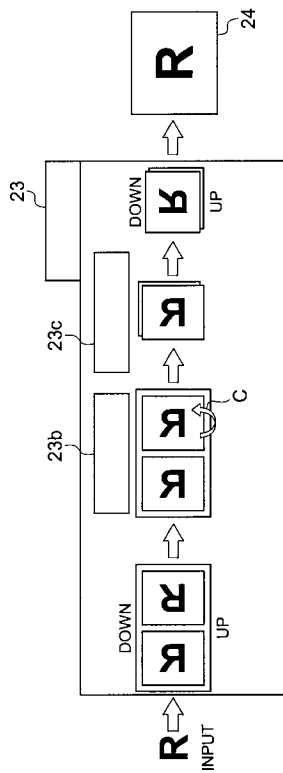
【図 6】



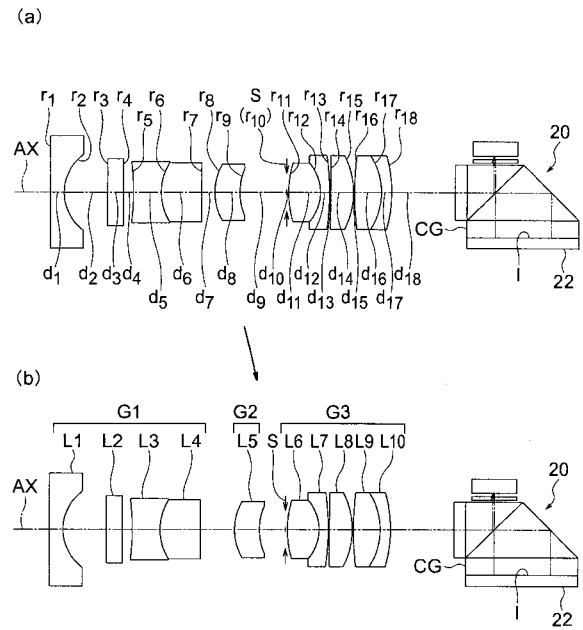
【図 7】



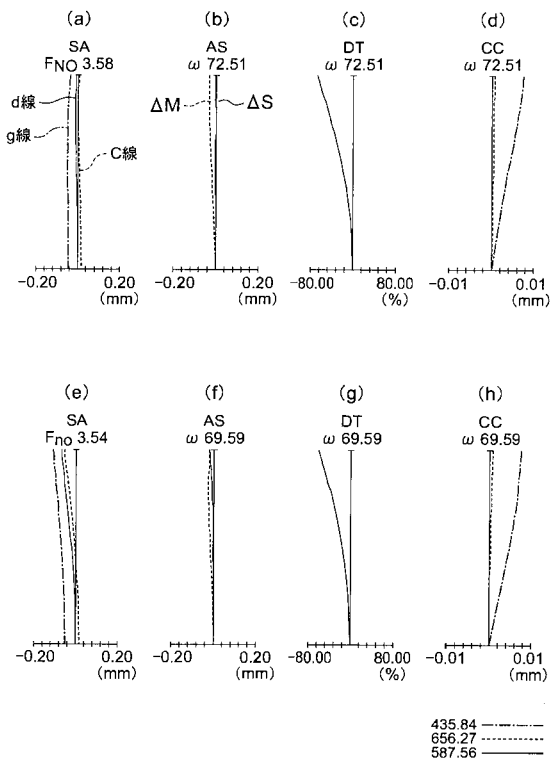
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【手続補正書】

【提出日】平成29年8月23日(2017.8.23)

【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】

対物光学系と、

前記対物光学系で得られた被写体像を2つのピントの異なる光学像に2つのプリズムを用いて分割する光路分割部と、

前記2つの光学像を取得する1つの撮像素子と、

取得した前記2つの光学像を相対的にコントラストが高い画像を所定領域において選択し、合成画像を生成する画像合成処理部と、を有する内視鏡システムであって、

前記2つのプリズムは、接合剤を介在して接着面どうしが略並行になるように接着され、

前記接着面と前記対物光学系の光軸は、45度の角度をなすとともに、以下の条件式(1)を満足することを特徴とする内視鏡システム。

$$\frac{1.12 \leq d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times \text{im_pitch}) < 1.0}{\dots (1)}$$

ここで、

im_pitchは、前記撮像素子の画素ピッチ、

θ' は、前記接着面へ入射した光線の屈折角、

dは、前記接合剤の厚さ、

である。

【請求項2】

以下の条件式(2)、(3)を満足することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡システム。

$$0.7 < Nd_Pr01 / Nd_CE < 1.3 \quad \dots (2)$$

$$0.7 < Nd_Pr02 / Nd_CE < 1.3 \quad \dots (3)$$

ここで、

Nd_Pr01は、物体側のプリズムのd線における屈折率、

Nd_Pr02は、像側のプリズムのd線における屈折率、

Nd_CEは、前記接合剤のd線における屈折率、

である。

【請求項3】

以下の条件式(4)、(5)を満足することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡システム。

$$0.001 < d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times fw) < 5 \quad \dots (4)$$

$$0.001 < d \times \sin(\theta' - 45) / (\cos \theta' \times ih) < 3 \quad \dots (5)$$

ここで、

dは、前記接合剤の厚さ、

θ' は、前記接着面へ入射した光線の屈折角、

fwは、前記対物光学系の通常観察状態における焦点距離、

ihは、像高、

である。

【請求項4】

前記対物光学系の最も物体側に負の第1レンズを有し、

以下の条件式(6)、(7)を満足することを特徴とする請求項2に記載の内視鏡シス

テム。

$$0.7 < N_{d_L01} / N_{d_CE} < 1.5 \quad \dots (6)$$

$$0.7 < N_{d_L01} / N_{d_Pr01} < 1.5 \quad \dots (7)$$

ここで、

N_{d_L01} は、前記負の第 1 レンズの d 線における屈折率、

N_{d_CE} は、前記接合剤の d 線における屈折率、

N_{d_Pr01} は、物体側のプリズムの d 線における屈折率、

である。

【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】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、以下の手段を提供する。

本発明に係る内視鏡システムの一態様は、

対物光学系と、

対物光学系で得られた被写体像を 2 つのピントの異なる光学像に 2 つのプリズムを用いて分割する光路分割部と、

2 つの光学像を取得する 1 つの撮像素子と、

取得した 2 つの光学像を相対的にコントラストが高い画像を所定領域において選択し、合成画像を生成する画像合成処理部と、を有する内視鏡システムであって、

2 つのプリズムは、接合剤を介在して接着面どうしが略並行になるように接着され、

接着面と対物光学系の光軸は、45度の角度をなすとともに、以下の条件式(1)を満足することを特徴とする。角度の単位は、度である

$$\frac{1.12 \leq d \times \sin(\theta' - 45)}{\cos \theta' \times \text{im_pitch}} < 10 \quad \dots (1)$$

ここで、

im_pitch は、撮像素子の画素ピッチ、

θ' は、接着面へ入射した光線の屈折角、

d は、接合剤の厚さ、

である。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/010694

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/00(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i, G02B13/04(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/232(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)

A61B1/00, A61B1/04, G02B13/04, G02B23/26, H04N5/225, H04N5/232

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	WO 2014/002740 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 03 January 2014 (03.01.2014), claim 1; fig. 1 to 3 & US 2014/0176692 A1 claim 1; fig. 1 to 3 & EP 2868254 A1 & CN 104219990 A	1-4
Y	JP 2004-109490 A (Fuji Photo Optical Co., Ltd.), 08 April 2004 (08.04.2004), paragraphs [0029] to [0032] & US 2004/0150796 A1 paragraphs [0035] to [0040]	1-4

☒ 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
20 April 2017 (20.04.17)Date of mailing of the international search report
23 May 2017 (23.05.17)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/010694

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 5-88019 A (Fujitsu Ltd.), 09 April 1993 (09.04.1993), paragraphs [0006] to [0008]; fig. 7 (Family: none)	1-4
A	JP 2004-533019 A (3M Innovative Properties Co.), 28 October 2004 (28.10.2004), paragraphs [0071] to [0072]; fig. 11 & US 2003/0038923 A1 paragraphs [0085] to [0086]; fig. 11 & WO 02/102087 A1 & CN 1515120 A	1-4

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 1 0 6 9 4									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i, G02B13/04(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/232(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. A61B1/00, A61B1/04, G02B13/04, G02B23/26, H04N5/225, H04N5/232											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2017年	日本国実用新案登録公報	1996-2017年	日本国登録実用新案公報	1994-2017年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2017年										
日本国実用新案登録公報	1996-2017年										
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	WO 2014/002740 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2014.01.03, 請求項1、図1～3 & US 2014/0176692 A1, Claim 1, FIG.1-3 & EP 2868254 A1 & CN 104219990 A	1-4									
Y	JP 2004-109490 A (富士写真光機株式会社) 2004.04.08, 【0029】～【0032】 & US 2004/0150796 A1, [0035]-[0040]	1-4									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ 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 20.04.2017		国際調査報告の発送日 23.05.2017									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 山口 裕之 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 2913								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 1 0 6 9 4
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 5-88019 A (富士通株式会社) 1993. 04. 09, 【0006】～【0008】、図7 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2004-533019 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) 2004. 10. 28, 【0071】～【0072】、図11 & US 2003/0038923 A1, [0085]～[0086], FIG. 11 & WO 02/102087 A1 & CN 1515120 A	1-4

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G 0 2 B	13/04	(2006.01)	H 0 4 N	5/225
			G 0 2 B	13/04
				4 0 0
				D

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ

Fターム(参考) 2H087 KA10 LA03 MA07 PA06 PA20 PB09 QA01 QA07 QA18 QA22
 QA25 QA37 QA41 QA45 RA32 RA42 RA43
 4C161 CC06 FF40 LL02 PP11 WW04
 5C122 DA26 EA61 FB03 FB11 FB15 FH04 FH11 FH18 HB01 HB06

(注) この公表は、国際事務局(W I P O)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)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JPWO2017183371A1	公开(公告)日	2018-04-26
申请号	JP2017544793	申请日	2017-03-16
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	片倉正弘		
发明人	片倉 正弘		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00 A61B1/045 G02B5/04 H04N5/225 G02B13/04		
CPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B13/04 G02B23/26 H04N5/225 H04N5/232		
FI分类号	G02B23/26.C A61B1/00.731 A61B1/045.610 G02B5/04.B H04N5/225.500 H04N5/225.400 G02B13/04.D		
F-TERM分类号	2H040/BA01 2H040/CA23 2H040/CA24 2H040/CA25 2H040/GA02 2H042/CA06 2H042/CA14 2H042/CA17 2H087/KA10 2H087/LA03 2H087/MA07 2H087/PA06 2H087/PA20 2H087/PB09 2H087/QA01 2H087/QA07 2H087/QA18 2H087/QA22 2H087/QA25 2H087/QA37 2H087/QA41 2H087/QA45 2H087/RA32 2H087/RA42 2H087/RA43 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/LL02 4C161/PP11 4C161/WW04 5C122/DA26 5C122/EA61 5C122/FB03 5C122/FB11 5C122/FB15 5C122/FH04 5C122/FH11 5C122/FH18 5C122/HB01 5C122/HB06		
代理人(译)	斋藤圭介 平山岩		
优先权	2016085445 2016-04-21 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够从屏幕的中央区域到周边区域获得良好图像质量的内窥镜系统。物镜光学系统OBL，通过使用两个棱镜将由物镜光学系统OBL获得的被摄体图像划分为焦点不同的两个光学图像的光路划分单元20，以及用于获取两个光学图像的一个摄像装置 具有22和图像组合处理单元23的内窥镜系统，该图像组合处理单元23在预定区域中在所获取的两个光学图像之间选择具有相对高对比度的图像并生成组合图像，并且两个棱镜是，以使接合面彼此大致平行的方式接合接合面，并且接合面与物镜光学系统OBL的光轴成45度角，并满足以下条件式(1)。它的特点是

