

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6280818号
(P6280818)

(45) 発行日 平成30年2月14日(2018.2.14)

(24) 登録日 平成30年1月26日(2018.1.26)

(51) Int.Cl.			F I		
A 6 1 B	1/07	(2006.01)	A 6 1 B	1/07	7 3 3
A 6 1 B	1/00	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	6 5 0
G O 2 B	23/26	(2006.01)	G O 2 B	23/26	B
G O 2 B	5/00	(2006.01)	G O 2 B	5/00	C

請求項の数 13 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2014-114358 (P2014-114358)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成26年6月2日(2014.6.2)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2015-226712 (P2015-226712A)		東京都八王子市石川町2951番地
(43) 公開日	平成27年12月17日(2015.12.17)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成29年1月13日(2017.1.13)		弁理士 伊藤 進
		(74) 代理人	100101661
			弁理士 長谷川 靖
		(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	高橋 進
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
			オリンパス株式会社内
		審査官	森川 能匡

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

挿入部と、

前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられた観察窓と、

前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられ、所定の軸方向に沿った細長形状あるいは円環形状を有する照明窓と、

前記照明窓の後ろ側に配設され、照明光を入射する入射面と、前記照明光を前記照明窓へ出射する出射面を有し、平面部と前記平面部の周囲に設けられた複数の傾斜面を有するプリズムが複数、規則的に形成されたプリズム面を、前記入射面と前記出射面の少なくとも一方に有する第1の光学部材と、

前記観察窓に入射した光を受け、矩形形状の撮像面を有するイメージセンサと、
を有し、

前記複数のプリズムは、互いに直交する2つの軸に沿って前記入射面上にマトリックス状に配設され、

前記観察窓を正面視したときに、前記撮像面の中心から前記矩形形状の四隅を結ぶ2本の対角線方向と前記2つの軸方向が略一致するように、前記第1の光学部材は、前記照明窓の後ろ側に配設されることを特徴とする内視鏡。

【請求項2】

挿入部と、

前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられた観察窓と、

前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられ、所定の軸方向に沿った細長形状あるいは円環形状を有する照明窓と、

前記照明窓の後ろ側に配設され、照明光を入射する入射面と、前記照明光を前記照明窓へ出射する出射面を有し、平面部と前記平面部の周囲に設けられた複数の傾斜面を有するプリズムが複数、規則的に形成されたプリズム面を、前記入射面と前記出射面の少なくとも一方に有する第1の光学部材と、を有し、

前記複数のプリズムは、互いに直交する2つの軸に沿って前記入射面上にマトリックス状に配設され、

前記入射面と前記出射面の形状が前記所定の軸方向に沿った細長形状であるとき、前記2つの軸方向のいずれも、前記所定の軸方向と平行でないことを特徴とする内視鏡。

【請求項3】

挿入部と、

前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられた観察窓と、

前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられ、所定の軸方向に沿った細長形状あるいは円環形状を有する照明窓と、

前記照明窓の後ろ側に配設され、照明光を入射する入射面と、前記照明光を前記照明窓へ出射する出射面を有し、平面部と前記平面部の周囲に設けられた複数の傾斜面を有するプリズムが複数、規則的に形成されたプリズム面を、前記入射面と前記出射面の少なくとも一方に有する第1の光学部材と、

を有し、

各プリズムは前記傾斜面を4つ有し、

前記平面部は、正方形又は長方形であり、

各傾斜面は、台形であり、

前記4つの傾斜面のうち、前記平面部を挟むように形成された第1の傾斜面と第2の傾斜面は、傾斜角度が互いに異なっており、

前記平面部を挟むように形成された第3の傾斜面と第4の傾斜面は、傾斜角度が互いに異なっていることを特徴とする内視鏡。

【請求項4】

挿入部と、

前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられた観察窓と、

前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられ、所定の軸方向に沿った細長形状あるいは円環形状を有する照明窓と、

前記照明窓の後ろ側に配設され、照明光を入射する入射面と、前記照明光を前記照明窓へ出射する出射面を有し、平面部と前記平面部の周囲に設けられた複数の傾斜面を有するプリズムが複数、規則的に形成されたプリズム面を、前記入射面と前記出射面の少なくとも一方に有する第1の光学部材と、

前記第1の光学部材の前記出射面側に配置され、拡散特性を有する第2の光学部材と、を有し、

前記第1の光学部材の前記出射面から出射した光は、前記第2の光学部材を透過して前記照明窓から出射されることを特徴とする内視鏡。

【請求項5】

挿入部と、

前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられた観察窓と、

前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられ、所定の軸方向に沿った細長形状あるいは円環形状を有する照明窓と、

10

20

30

40

50

前記照明窓の後ろ側に配設され、照明光を入射する入射面と、前記照明光を前記照明窓へ出射する出射面を有し、平面部と前記平面部の周囲に設けられた複数の傾斜面を有するプリズムが複数、規則的に形成されたプリズム面を、前記入射面と前記出射面の少なくとも一方に有する第1の光学部材と、

前記第1の光学部材の前記入射面側に設けられ、光伝送機能を有するロッド状光学部材と、を有し、

前記照明光は、前記ロッド状光学部材の先端から前記第1の光学部材の前記入射面に入射されることを特徴とする内視鏡。

【請求項6】

各プリズムは前記傾斜面として、第1の傾斜面、第2の傾斜面、第3の傾斜面及び第4の傾斜面の4つの傾斜面を有し、

前記平面部は、正方形又は長方形であり、

各傾斜面は、台形であることを特徴とする請求項1又は2に記載の内視鏡。

【請求項7】

前記プリズム面は、前記第1の光学部材の前記入射面に形成され、

前記各プリズムは、前記入射面において前記平面部が凹部となるように形成されていることを特徴とする請求項3又は6に記載の内視鏡。

【請求項8】

前記4つの傾斜面のうち、前記平面部を挟むように形成された前記第1の傾斜面と前記第2の傾斜面は、傾斜角度が互いに異なり、

前記平面部を挟むように形成された前記第3の傾斜面と前記第4の傾斜面は、傾斜角度が互いに異なり、ことを特徴とする請求項6に記載の内視鏡。

【請求項9】

前記第1の傾斜面と前記第3の傾斜面は、傾斜角度が等しいことを特徴とする請求項3又は8に記載の内視鏡。

【請求項10】

前記第2の傾斜面と前記第4の傾斜面は、傾斜角度が等しいことを特徴とする請求項9に記載の内視鏡。

【請求項11】

マトリックス状に配設された前記複数のプリズムにおいて、隣り合う2つのプリズムの隣接する2つの傾斜面の傾斜角度は、等しいことを特徴とする請求項10に記載の内視鏡。

【請求項12】

前記第1の光学部材の前記出射面側に配置され、拡散特性を有する第2の光学部材を有し、

前記第1の光学部材の前記出射面から出射した光は、前記第2の光学部材を透過して前記照明窓から出射されることを特徴とする請求項1から3のいずれか1つに記載の内視鏡。

【請求項13】

前記第1の光学部材の前記入射面側に設けられ、光伝送機能を有するロッド状光学部材を有し、

前記照明光は、前記ロッド状光学部材の先端から前記第1の光学部材の前記入射面に入射されることを特徴とする請求項1から4のいずれか1つに記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、内視鏡が工業分野及び医療分野において広く利用されている。内視鏡は、細

10

20

30

40

50

長の挿入部を有し、挿入部の先端部には、照明窓と観察窓が配設されている。照明窓から出射する照明光が、被写体を照明する。

【0003】

照明光学系は、照明窓の後ろ側に配置され、照明光を所定の範囲内で均一に照射するように構成されている。照明窓の形状が円形の場合、照明光学系の先端側レンズとして円形の凹レンズが使用される。照明光は、円形の凹レンズにより広がるように出射される。

また、照明光を広げるように、かつ均一な配光で出射させるために、特開平05-203882号公報には、ボールレンズを用いた照明光学系が提案されている。

【0004】

さらにまた、ライトガイドの先端面から出射された光を、ボールレンズアレイと透明接着剤からなる第1の拡散層と、砂目面と透明接着層からなる第2の拡散層とを介して照明窓から出射するように構成された内視鏡も実用化されている。ボールレンズアレイにより、照明光の拡散範囲が広げられ、砂目面により、配光ムラが平滑化される。例えば、半値幅で20度から80度の光がライトガイドの先端から出射され、その光は、第1の拡散層により広げられる。

10

【0005】

ところで、内視鏡には、照明窓形状が円形でない内視鏡もある。照明窓形状を非円形にするのは、挿入部の先端部に洗浄用ノズルなどが無い場合、照明窓の面積を大きくして照明光量を増やすためである。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平05-203882号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、非円形形状を有する照明窓の場合、円形の凹レンズを非円形の照明窓形状に合わせてカットしたレンズを使用しても、配光が均一にならない。これは、カットされた面方向への照明光がレンズ内で反射してしまうからである。

また、凹レンズを用いずに、拡散板を用いることも考えられるが、拡散板だけでは、光が広がり過ぎて、配光効率が悪い。

30

【0008】

さらに、上述したボールレンズを用いた照明光学系の場合、多数のボールレンズを並べて接着剤により固定して第1の拡散層を製造するときに、多数のボールレンズが完全に整然と並ばずに所々に隙間ができ、被照明面上に照明光の明暗の斑ができてしまうという問題がある。

【0009】

また、上述したボールレンズを用いた照明光学系の場合、多数のボールレンズを均一に並べて接着剤で固め、かつ接着剤が不必要な部位に入り込まないようにして照明光学系を製造しなければならず、照明光学系の製造は容易でない。

40

【0010】

そこで、本発明は、非円形の照明窓を有する内視鏡において、所望の配光特性が得られ、かつ照明光学系の製造が容易な内視鏡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】

【0011】

本発明の一態様の内視鏡は、挿入部と、前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられた観察窓と、前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられ、所定の軸方向に沿った細長形状あるいは円環形状を有する照明窓と、前記照明窓の後ろ側に配設され、照明光を入射する入射面と、前記照明光を前記照明窓へ出射する出射面を有し、平面部と前記平面部の周囲に設けられた複数の傾

50

斜面を有するプリズムが複数、規則的に形成されたプリズム面を、前記入射面と前記出射面の少なくとも一方に有する第1の光学部材と、前記観察窓に入射した光を受け、矩形形状の撮像面を有するイメージセンサと、を有し、前記複数のプリズムは、互いに直交する2つの軸に沿って前記入射面上にマトリックス状に配設され、前記観察窓を正面視したときに、前記撮像面の中心から前記矩形形状の四隅を結ぶ2本の対角線の方法と前記2つの軸の方法が略一致するように、前記第1の光学部材は、前記照明窓の後ろ側に配設される。

本発明の一態様の内視鏡は、挿入部と、前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられた観察窓と、前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられ、所定の軸方法に沿った細長形状あるいは円環形状を有する照明窓と、前記照明窓の後ろ側に配設され、照明光を入射する入射面と、前記照明光を前記照明窓へ出射する出射面を有し、平面部と前記平面部の周囲に設けられた複数の傾斜面を有するプリズムが複数、規則的に形成されたプリズム面を、前記入射面と前記出射面の少なくとも一方に有する第1の光学部材と、を有し、前記複数のプリズムは、互いに直交する2つの軸に沿って前記入射面上にマトリックス状に配設され、前記入射面と前記出射面の形状が前記所定の軸方法に沿った細長形状であるとき、前記2つの軸方法のいずれも、前記所定の軸方法と平行でない。

本発明の一態様の内視鏡は、挿入部と、前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられた観察窓と、前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられ、所定の軸方法に沿った細長形状あるいは円環形状を有する照明窓と、前記照明窓の後ろ側に配設され、照明光を入射する入射面と、前記照明光を前記照明窓へ出射する出射面を有し、平面部と前記平面部の周囲に設けられた複数の傾斜面を有するプリズムが複数、規則的に形成されたプリズム面を、前記入射面と前記出射面の少なくとも一方に有する第1の光学部材と、を有し、各プリズムは前記傾斜面を4つ有し、前記平面部は、正方形又は長方形であり、各傾斜面は、台形であり、前記4つの傾斜面のうち、前記平面部を挟むように形成された第1の傾斜面と第2の傾斜面は、傾斜角度が互いに異なっており、前記平面部を挟むように形成された第3の傾斜面と第4の傾斜面は、傾斜角度が互いに異なっている。

本発明の一態様の内視鏡は、挿入部と、前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられた観察窓と、前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられ、所定の軸方法に沿った細長形状あるいは円環形状を有する照明窓と、前記照明窓の後ろ側に配設され、照明光を入射する入射面と、前記照明光を前記照明窓へ出射する出射面を有し、平面部と前記平面部の周囲に設けられた複数の傾斜面を有するプリズムが複数、規則的に形成されたプリズム面を、前記入射面と前記出射面の少なくとも一方に有する第1の光学部材と、前記第1の光学部材の前記出射面側に配置され、拡散特性を有する第2の光学部材と、を有し、前記第1の光学部材の前記出射面から出射した光は、前記第2の光学部材を透過して前記照明窓から出射される。

本発明の一態様の内視鏡は、挿入部と、前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられた観察窓と、前記挿入部の先端部又は前記挿入部の先端部に装着されたアダプタに設けられ、所定の軸方法に沿った細長形状あるいは円環形状を有する照明窓と、前記照明窓の後ろ側に配設され、照明光を入射する入射面と、前記照明光を前記照明窓へ出射する出射面を有し、平面部と前記平面部の周囲に設けられた複数の傾斜面を有するプリズムが複数、規則的に形成されたプリズム面を、前記入射面と前記出射面の少なくとも一方に有する第1の光学部材と、前記第1の光学部材の前記入射面側に設けられ、光伝送機能を有するロッド状光学部材と、を有し、前記照明光は、前記ロッド状光学部材の先端から前記第1の光学部材の前記入射面に入射される。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、非円形の照明窓を有する内視鏡において、所望の配光特性が得られ、かつ照明光学系の製造が容易な内視鏡を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施の形態に関わる内視鏡装置の構成を示す構成図である。

【図2】本発明の実施の形態に関わる光学アダプタ4の先端面4aの正面図である。

【図3】本発明の実施の形態に関わる、挿入部2の先端部と光学アダプタ4の構成を説明するための模式的な断面図である。

【図4】本発明の実施の形態に関わる、光学アダプタ4の照明窓7の後ろ側に配置されるガラスロッド16と、配光制御部材17と、カバーガラス18の構成を説明するための模式的な断面図である。

【図5】本発明の実施の形態に関わる、配光制御部材17に形成される複数のプリズムPRの配置と形状を説明するための図である。

10

【図6】本発明の実施の形態に関わる、型成形により製造されたガラス板の構成を説明するための図である。

【図7】本発明の実施の形態に関わる、ガラス板21から切り出された配光制御部材17の表面の一部を拡大した拡大図である。

【図8】本発明の実施の形態に関わる、X方向（あるいはY方向）に沿った配光制御部材17の部分断面図である。

【図9】本発明の実施の形態に関わる、配光制御部材17の配光図である。

【図10】本発明の実施の形態に関わる、傾斜面ISの傾斜角度 θ_1 、 θ_2 と、偏角 α_1 、 α_2 の大きさ、すなわち偏角量、との関係を示すグラフである。

20

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

なお、以下の説明に用いる各図においては、各構成要素を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各構成要素毎に縮尺を異ならせてあるものであり、本発明は、これらの図に記載された構成要素の数量、構成要素の形状、構成要素の大きさの比率、及び各構成要素の相対的な位置関係のみに限定されるものではない。

（全体構成）

図1は、本実施の形態に関わる内視鏡装置の構成を示す構成図である。内視鏡1は、細長の挿入部2と、挿入部2の基端が接続された本体部3とから構成される。挿入部2の先端部には、光学アダプタ4が装着可能となっている。本体部3は、光源5を内蔵している。光源5から出射した光は、図示しないライトガイドを通して挿入部2の先端部まで伝達され、挿入部2の先端部から光学アダプタ4を介して、照明光として出射する。

30

【0015】

照明光が検査対象に照射され、検査対象からの反射光は、撮像部であるイメージセンサ12（図3）により撮像される。イメージセンサ12（図3）からの撮像信号が本体部3に入力されて、所定の画像処理が施されて、図示しない表示部に内視鏡画像が表示される。

【0016】

図2は、光学アダプタ4の先端面4aの正面図である。挿入部2の先端部に装着された光学アダプタ4の先端面4aには、観察窓6と照明窓7が配設されている。照明窓7は、先端面4aに対向する方向にある被写体に照明光を出射し、観察窓6は、被写体からの反射光を受光する。観察窓6の後ろ側には対物光学系とイメージセンサ12が配設されている。図2に示すように、照明窓7の形状は、非円形で、略三日月形である。

40

【0017】

図3は、挿入部2の先端部と光学アダプタ4の構成を説明するための模式的な断面図である。挿入部2の先端部は、光学アダプタ4が装着可能となっている。挿入部2の先端面2aには、観察窓8と照明窓9が配設されている。観察窓8の後ろ側には、対物光学系の一部を構成するレンズ群11と、レンズ群11を介して受光した光を光電変換するイメージセンサ12とが配設されている。撮像素子であるイメージセンサ12は、撮像信号を、

50

挿入部 2 内に挿通された信号ケーブル（図示せず）を介して本体部 3 に出力する。

【 0 0 1 8 】

照明窓 9 の後ろ側には、カバーガラス 1 3 と、ライトガイド 1 4 の先端面とが配設されている。ライトガイド 1 4 は、光ファイバ束からなり、ライトガイド 1 4 の基端面に入射された光源 5 からの光を、ライトガイド 1 4 の先端面まで導光し、先端面から出射する。ライトガイド 1 4 の先端面から出射した光は、カバーガラス 1 3 を介して光学アダプタ 4 へ出射される。

【 0 0 1 9 】

光学アダプタ 4 は、視野方向などを調整するためのアダプタであり、対物光学系の一部を構成するレンズ群 1 5 と、ガラスロッド 1 6 と、配光制御部材 1 7 と、カバーガラス 1 8 とを有している。レンズ群 1 5 は、光学アダプタ 4 が挿入部 2 の先端部に装着されたときに、観察窓 6 に入射した光を、レンズ群 1 5 を介して挿入部 2 の先端部の観察窓 8 に導光する。

10

【 0 0 2 0 】

ガラスロッド 1 6 は、ガラス製の棒状部材であり、その外周面は全周に亘って鏡面加工されている。ガラスロッド 1 6 は、ガラスロッド 1 6 の基端面に入射した光がガラスロッド 1 6 の外周面の内側で全反射してガラスロッド 1 6 の先端面まで伝達されるように構成されている。光学アダプタ 4 が挿入部 2 の先端部に装着されたときに、挿入部 2 の先端部の照明窓から出射した光を、ガラスロッド 1 6 の基端面に入射し、先端面から配光制御部材 1 7 に向けて出射するように、光学アダプタ 4 は構成されている。配光制御部材 1 7 から出射した光は、カバーガラス 1 8 を介して出射される。

20

なお、ガラスロッド 1 6 は、通常の光ファイバ束でもよい。

【 0 0 2 1 】

図 4 は、光学アダプタ 4 の照明窓 7 の後ろ側に配置されるガラスロッド 1 6 と、配光制御部材 1 7 と、カバーガラス 1 8 の構成を説明するための模式的な断面図である。

【 0 0 2 2 】

ガラスロッド 1 6 の基端面に入射した光は、ガラスロッド 1 6 の先端面から、半値幅で 20 度から 80 度の範囲中の所定の角度で出射する。ガラスロッド 1 6 の先端面から出射した光は、配光制御部材 1 7 の入射面 1 7 a に入射する。すなわち、ガラスロッド 1 6 は、配光制御部材 1 7 の入射面 1 7 a 側に設けられ、光伝送機能を有するロッド状光学部材である。照明光は、ガラスロッド 1 6 の先端から配光制御部材 1 7 の入射面 1 7 a に入射される。

30

【 0 0 2 3 】

配光制御部材 1 7 は、板状の透明部材であり、ガラスロッド 1 6 の先端面から出射した光が入射する入射面 1 7 a には、複数のプリズムを有するプリズム面が形成されている。プリズム面の構成については後述する。

【 0 0 2 4 】

入射面 1 7 a に入射した光は、プリズム面により拡散され、入射面 1 7 a とは反対側の出射面 1 7 b から、所定の配光特性を持って、出射される。

配光制御部材 1 7 から出射した光は、カバーガラス 1 8 に入射する。

40

すなわち、配光制御部材 1 7 は、照明窓 7 の後ろ側に配設され、照明光を入射する入射面 1 7 a と、照明光を照明窓 7 へ出射する出射面 1 7 b を有する光学部材である。

【 0 0 2 5 】

カバーガラス 1 8 は、板状の透明部材であり、配光制御部材 1 7 から出射した光が入射する入射面 1 8 a には、砂目面が形成されている。カバーガラス 1 8 の入射面 1 8 a と配光制御部材 1 7 の出射面 1 7 b とは、透明な接着剤 1 9 により接着される。接着剤 1 9 は、カバーガラス 1 8 の屈折率が異なるものが用いられる。

【 0 0 2 6 】

カバーガラス 1 8 に入射した光は、入射面 1 8 a の砂目面により拡散され、入射面 1 8 a とは反対側の出射面 1 8 b から、出射される。その結果、照明のムラを弱められ、均一

50

な照明光を被写体に照射することができる。

【0027】

すなわち、カバーガラス18は、配光制御部材17の出射面17b側に配置され、拡散特性を有する光学部材である。配光制御部材17の出射面17bから出射した光は、カバーガラス18を透過して照明窓7から出射される。

(配光制御部材の構成)

次に、配光制御部材17の構成について説明する。

【0028】

図5は、配光制御部材17に形成される複数のプリズムPRの配置と形状を説明するための図である。配光制御部材17の入射面17aには、互いに直交する行方向(X方向)と列方向(Y方向)に沿ってマトリックス状に配置された複数のプリズムPRが形成されている。図5は、そのマトリックス状に配置された多数のプリズムPRのうちの16個のプリズムPRの平面図と断面図を示している。

10

【0029】

配光制御部材17は、複数のプリズムPRが規則的に、ここではマトリックス状に、形成されたプリズム面を入射面17aに有している。入射面17aに形成されるプリズム面の各プリズムPRは、平面部FSと、その平面部FSの周囲に設けられた複数の、ここでは4つの、傾斜面ISを有する。

【0030】

各平面部FSは矩形形状、ここでは正方形、を有する。なお、各平面部FSは、長方形でもよい。各傾斜面ISは、台形形状を有する。4つの傾斜面ISは、平面部FSを囲むように形成されている。各平面部FSが凹部となるように、4つの傾斜面ISは、配光制御部材17の入射面17aに形成されている。よって、プリズムPRは、底面を有する逆ピラミッド形である。

20

【0031】

図5に示すように、隣り合う2つのプリズムPR間は、2つの傾斜面ISにより形成される稜線LSにより仕切られている。稜線LSを挟んだ2つの傾斜面ISは、同じ傾斜角度を有している。すなわち、マトリックス状に配設された複数のプリズムPRにおいて、隣り合う2つのプリズムPRの隣接する2つの傾斜面ISの傾斜角度は、等しい。

さらに、各プリズムPRにおいては、平面部FSを挟むように形成された、対向する2つの傾斜面ISは、傾斜角度が互いに異なっている。

30

【0032】

具体的には、図5に示すように、ある行L(i)とその隣の行L(i+1)間では、稜線LSを挟む2つの傾斜面ISは、平面部FSの平面に直交する方向に対して角度 θ_1 を有しているが、行L(i+1)とその隣の行L(i+2)間では、稜線LSを挟む2つの傾斜面ISは、平面部FSの平面に直交する方向に対して角度 θ_2 を有している。すなわち、角度 θ_1 を有する2つの傾斜面ISと角度 θ_2 を有する2つの傾斜面ISが、列方向において交互に形成される。

【0033】

同様に、図5に示すように、ある列C(j)とその隣の列C(j+1)間では、稜線LSを挟む2つの傾斜面ISは、平面部FSの平面に直交する方向に対して角度 θ_1 を有しているが、列C(j+1)とその隣の列C(j+2)間では、稜線LSを挟む2つの傾斜面ISは、平面部FSの平面に直交する方向に対して角度 θ_2 を有している。すなわち、角度 θ_1 を有する2つの傾斜面ISと角度 θ_2 を有する2つの傾斜面ISが、行方向において交互に形成される。

40

【0034】

言い換えれば、各プリズムPRの4つの傾斜面ISのうち、平面部FSを挟むように形成された第1の傾斜面ISと第2の傾斜面ISは、傾斜角度が互いに異なり、平面部FSを挟むように形成された第3の傾斜面ISと第4の傾斜面ISは、傾斜角度が互いに異なっている。そして、ここでは、第1の傾斜面ISと第3の傾斜面ISは、傾斜角度が等しく、第2の傾斜面ISと第4の傾斜面ISは、傾斜角度が等しい。

【0035】

50

従って、各プリズムPRは、逆ピラミッドの先端が平らに削られた形状を有し、稜線LSを挟む2つの傾斜面ISの傾斜角度は、等しく、各プリズムPRにおいて凹部である平面部FSを挟む2つに傾斜面ISの傾斜角度は、異なっている。後述するように、複数のプリズムPRがこのような形状を有することにより、前方及び複数の前方斜め方向への配光を得ることができる。

なお、ここでは、各プリズムPRにおいて平面部FSを挟む2つに傾斜面ISの傾斜角度は、互いに異なっているが、同じでも良い。

【0036】

各プリズムPRにおいて平面部FSを挟む2つに傾斜面ISの傾斜角度を異ならせているのは、配光範囲をムラなくすることができるだけでなく、照明縞の発生を防ぐ効果も期待することができるからである。

10

【0037】

図5に示すようなプリズム面を有する配光制御部材17は、例えば、互いに直交する縦横方向に所定の間隔で設けられた複数の溝を有する型を用いて、加熱された平板ガラス部材を成形することにより、製造することができる。各溝はV溝カッターなどにより型に形成され、所定の傾斜角度を有するV字形状を有する。すなわち、その型に形成された形状をガラス部材に転写するようにして、上述した形状を有する配光制御部材17は簡単に製造することができる。よって、型のV字状の溝の谷部が、隣り合う2つのプリズムPR間の稜線LSとなる。

あるいは、配光制御部材17は、超音波振動によってガラス部材を型形状通りに打ち抜く方法を利用して、製造してもよい。

20

【0038】

型に形成される縦方向及び横方向の複数の複数のV字状の溝は、隣り合う2つの傾斜面ISの傾斜角度が平面部FSの平面に直交する方向に対して上述した角度 θ_1 と θ_2 となるように形成される。よって、V字状の溝の角度が、傾斜面ISの傾斜角度 θ_1 、 θ_2 を規定する。

【0039】

また、配光バランスを適切にするために、各プリズムPRの平面部FSに平行な平面に投影したときの、平面部FSの面積 S_1 と4つの傾斜部ISの総面積 S_2 との面積比 S_2/S_1 が0.3から3の範囲($0.3 \leq S_2/S_1 \leq 3$)になるように、平面部FSの形状と各傾斜面ISの角度は、設定されて形成される。

30

【0040】

図6は、型成形により製造されたガラス板の構成を説明するための図である。ここでは、上述した型成形により製造されたガラス板21は、円形形状を有している。図6は、図5におけるXY方向を45度傾けた状態を示し、図6では、稜線LSのみを示し、平面部FSと傾斜面ISは、省略して図示していない。

【0041】

配光制御部材17は、型成形から製造されたガラス板21の一部を、照明窓7の形状に合わせて切り出すことにより作られる。図6において、点線で示す三日月形に切り出されたガラス板21の一部が、配光制御部材17として用いられる。

40

【0042】

図7は、ガラス板21から切り出された配光制御部材17の表面の一部を拡大した拡大図である。図7は、図6の二点鎖線の領域R内を示している。

図7に示すように、配光制御部材17の稜線の交点CPが照明窓7の中央と一致している。これは、配光バランスを左右で均等にするためである。よって、配光制御部材17が挿入部2の先端部に設けられたときに、稜線LSの交点CPが照明窓7の中央と一致するように、配光制御部材17はガラス板21から切り出される。

【0043】

次に、配光制御部材17の拡散特性について説明する。図8は、X方向(あるいはY方向)に沿った配光制御部材17の部分断面図である。配光制御部材17の入射面17aに入

50

射した光は、入射面 17 a で屈折し、さらに出射面 17 b においても屈折する。図 9 は、配光制御部材 17 の配光図である。

【 0 0 4 4 】

図 8 に示すように、傾斜角度 θ_1 の傾斜面 IS に入射した光の偏角 α_1 は、傾斜角度 θ_2 の傾斜面 IS に入射した光の偏角 α_2 よりも大きい。そのため、配光制御部材 17 全体では、図 9 に示すように、入射面 17 a に入射した光は、プリズム面により、各プリズム PR の平面部 FS を通る光の配光範囲 R1 と、傾斜角度 θ_1 の傾斜面 IS を通る光の配光範囲 R2 と、傾斜角度 θ_2 の傾斜面 IS を通る光の配光範囲 R3 とを照明するように拡散する。偏角 α_2 が偏角 α_1 よりも小さいので、配光範囲 R3 は、配光範囲 R1 と R2 の間に位置する。

【 0 0 4 5 】

偏角 α_1 、 α_2 は、配光制御部材 17 の材質の屈折率によって異なる。図 10 は、傾斜面 IS の傾斜角度 θ_1 、 θ_2 と、偏角 α_1 、 α_2 の大きさ、すなわち偏角量、との関係を示すグラフである。図 10 では、屈折率は、 $n_1 < n_2 < n_3$ の関係を有する。

【 0 0 4 6 】

傾斜角度 θ_1 、 θ_2 が急峻になるにつれて、偏角 α_1 、 α_2 の偏角量は大きくなる。さらに、配光制御部材 17 の材質の屈折率 n が高くなるにつれて、偏角量は大きくなる。

また、配光制御部材 17 による照明範囲 LA は、図 9 において 2 点鎖線で示すように、X 軸と Y 軸方向にやや広がった形状を有する。

【 0 0 4 7 】

そこで、配光制御部材 17 は、イメージセンサ 12 の長方形の撮像面の 4 辺に対して、図 5 に示すプリズム面の X 軸と Y 軸が 45 度傾くように、内視鏡 1 の挿入部 2 の先端部に配設される。

【 0 0 4 8 】

具体的には、イメージセンサ 12 は、観察窓 6 に入射した光を受け、矩形形状の撮像面を有する。観察窓 6 を正面視したときに、イメージセンサ 12 の撮像面の中心から矩形形状の四隅を結ぶ 2 本の対角線方向と 2 つの X 軸と Y 軸方向が略一致するように、配光制御部材 17 は、照明窓 7 の後ろ側に配設される。

【 0 0 4 9 】

その結果、イメージセンサ 12 により得られる長方形あるいは正方形の内視鏡画像の四隅が、図 9 において X 軸と Y 軸方向に広がった照明範囲 LA の広がり部分 LAe により照明されて、長方形の内視鏡画像全体あるいは略長方形に近い 8 角形の内視鏡画像全体が略均一に照明された画像となる。

【 0 0 5 0 】

すなわち、配光制御部材 17 による光の偏角 α_1 、 α_2 の方向を、矩形のイメージセンサ 12 の中心から四隅に向かう方向と一致させることにより、照明窓 7 からの光は、内視鏡画像の視野範囲を効率的に照明することができる。

【 0 0 5 1 】

さらにまた、三日月形のような所定の方向に沿った細長い形状の照明窓 7 の長手軸方向とプリズム面の X 軸方向あるいは Y 軸方向が一致するように配光制御部材 17 を切り出すと、ガラス板 21 からの切り出された配光制御部材 17 の配光特性は、配光制御部材 17 の切り出し位置によって、変化するという問題がある。これは、照明窓 7 の形状が細長いため、照明窓 7 の長手軸方向とプリズム面の X 軸方向あるいは Y 軸方向が一致すると、配光制御部材 17 の入射面 17 a のプリズム面に含まれる傾斜角度 θ_1 の傾斜面 IS の数と、傾斜角度 θ_2 の傾斜面 IS の数の差が、その長手軸方向に直交する方向における切り出し位置によって、大きく変わってしまうからである。

【 0 0 5 2 】

そのため、配光制御部材 17 の入射面 17 a と出射面 17 b の形状が、所定の軸方向に沿った細長形状であるとき、上記の X 軸と Y 軸の 2 つの軸方向のいずれも、配光制御部材 17 のその所定の軸方向と平行とならないように、配光制御部材 17 が切り出される。ここでは、上記の X 軸と Y 軸の 2 つの軸方向のいずれかと、細長の配光制御部材 17 の長手軸方

10

20

30

40

50

向とが平行でない角度である45度をなしている。

【0053】

図6に示すように、ガラス板21から配光制御部材17を切り出すことによって、配光制御部材17の配光特性が、配光制御部材17の切り出し位置によって変わらないようにしている。すなわち、製造時の配光制御部材17の切り出し位置の誤差に対して、製造された配光制御部材17間で配光特性が大きく変化しない。

【0054】

なお、傾斜角度 θ_1 、 θ_2 及び偏角 ϕ_1 、 ϕ_2 は、内視鏡1の使用目的、使用環境等によって異なる。傾斜角度 θ_1 は、40度から75度の範囲内の角度であり、好ましくは、50度から65度の範囲内の角度である。傾斜角度 θ_2 も同様である。 θ_1 と θ_2 の差 d は、2.5度から20度であり、好ましくは、5度から10度である。

10

【0055】

従って、配光制御部材17の各プリズムPRの平面部FSと各傾斜面ISのサイズ、及び各傾斜面ISの傾斜角度 θ_1 、 θ_2 を設定することにより、所望の配光が得られる。例えば、内視鏡画像の中央部が暗くなるような、いわゆる中抜け配光特性も得ることができる。

以上のように、上述した実施の形態によれば、非円形の照明窓を有する内視鏡において、所望の配光特性が得られ、かつ照明光学系の製造が容易な内視鏡を提供することができる。

【0056】

なお、上述した実施の形態では、プリズム面は、配光制御部材17の入射面17aに形成されているが、出射面17bに形成されるようにしてもよい。

20

さらに、プリズム面は、所望の配光特性が得られるように、入射面17aと出射面17bの両方に形成するようにしてもよい。

【0057】

さらになお、上述した実施の形態では、配光制御部材17とカバーガラス18は、光学アダプタ4に設けられているが、光学アダプタ4を挿入部2の先端部に装着しないで使用される挿入部2の場合は、上述した配光制御部材17とカバーガラス18を、挿入部2の先端部に設けるようにしてもよい。すなわち、配光制御部材17とカバーガラス18が、挿入部2の照明窓9に設けるようにしてもよい。

また、上述した非円形の照明窓7の形状として、所定の軸方向に沿った細長形状として、三日月形を例として説明したが、三日月形以外の形状でもよく、さらに円環形状でもよい。

30

さらにまた、上述した実施の形態では、照明光が光源5からライトガイドにより挿入部2の先端部まで導光されているが、挿入部2の先端部に発光ダイオード(LED)等の発光素子を設け、その発光素子からの照明光を用いる内視鏡にも、上述した実施の形態は、適用可能である。

【0058】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

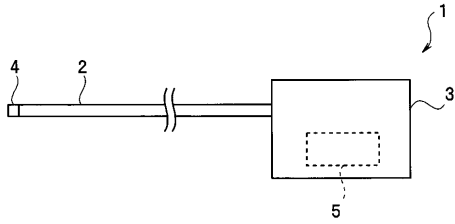
【符号の説明】

40

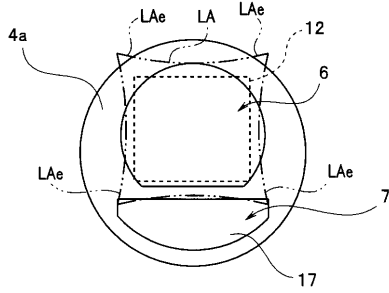
【0059】

1 内視鏡、2 挿入部、2a 先端面、3 本体部、4 光学アダプタ、4a 先端面、5 光源、6 観察窓、7 照明窓、8 観察窓、11 レンズ群、12 イメージセンサ、13 カバーガラス、14 ライトガイド、15 レンズ群、16 ガラスロッド、17 配光制御部材、17a 入射面、17b 出射面、18 カバーガラス、18a 入射面、18b 出射面、19 接着剤、21 ガラス板。

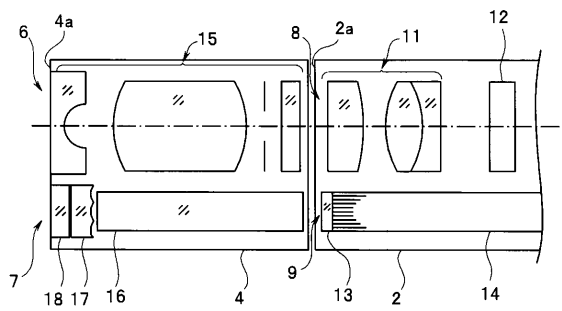
【図1】



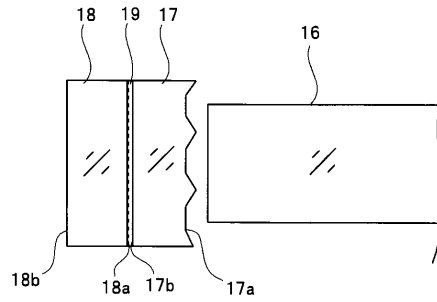
【図2】



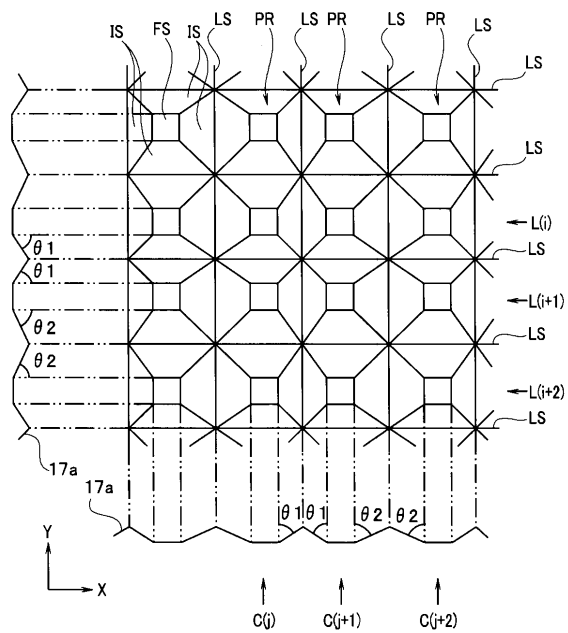
【図3】



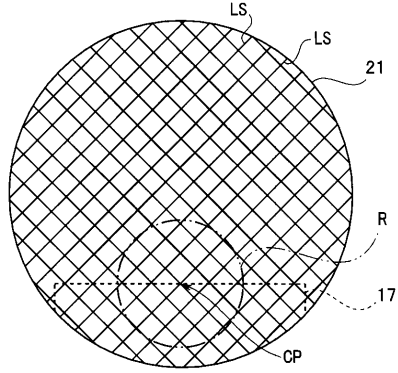
【図4】



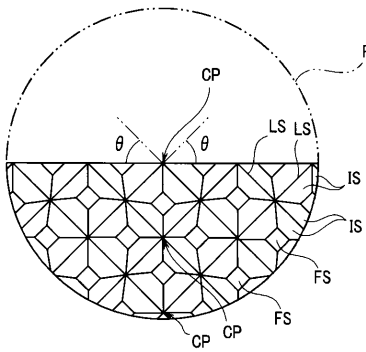
【図5】



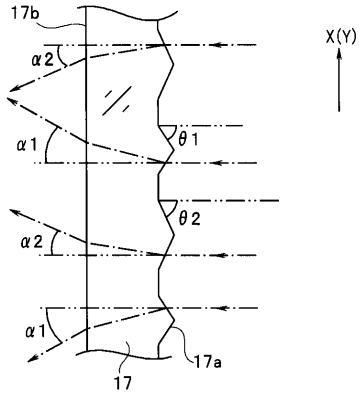
【図6】



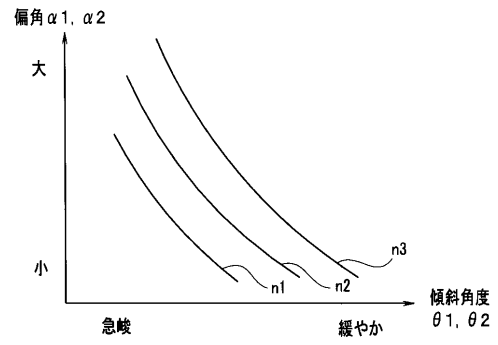
【図7】



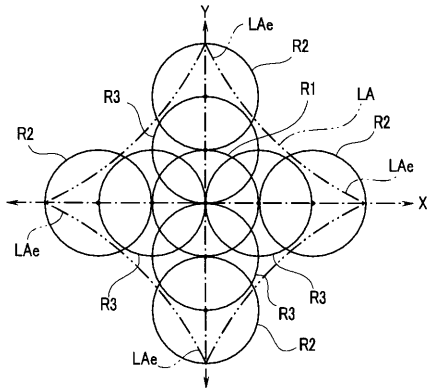
【図8】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-275165(JP,A)
特開2001-292956(JP,A)
特開2001-281558(JP,A)
特開2006-039043(JP,A)
特開平05-142485(JP,A)
特開平07-043620(JP,A)
特開2000-193895(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP6280818B2	公开(公告)日	2018-02-14
申请号	JP2014114358	申请日	2014-06-02
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	高橋進		
发明人	高橋 進		
IPC分类号	A61B1/07 A61B1/00 G02B23/26 G02B5/00		
FI分类号	A61B1/07.733 A61B1/00.650 G02B23/26.B G02B5/00.C A61B1/00.300.Y A61B1/00.731 A61B1/055		
F-TERM分类号	2H040/CA12 2H040/CA24 2H042/AA03 2H042/AA16 2H042/AA21 4C161/FF40 4C161/RR02 4C161/RR30		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
其他公开文献	JP2015226712A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(修改) 要解决的问题: 提供具有非圆形照明窗的内窥镜, 其能够获得期望的光分布特性并且容易地制造照明光学系统。内窥镜包括插入部分, 设置在插入部分的远端部分处的观察窗, 设置在插入部分的远端部分并且沿着预定轴向方向具有细长形状的照明窗, 设置在照明窗的后侧用于进入照明光的入射面17a和用于将照明光发射到照明窗的出射面17b, 并且具有多个棱镜的配光控制部件17, 每个棱镜均具有规则地形成在入射面17a上的多个锐化散射面。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6280818号 (P6280818)
(45) 発行日 平成30年2月14日(2018.2.14)	(24) 登録日 平成30年1月26日(2018.1.26)	
(51) Int. Cl.	F I	
A 6 1 B 1/07 (2006.01)	A 6 1 B 1/07 7 3 3	
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 6 5 0	
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	
G 0 2 B 5/00 (2006.01)	G 0 2 B 5/00 C	
請求項の数 13 (全 14 頁)		
(21) 出願番号 特願2014-114358(P2014-114358)	(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社	
(22) 出願日 平成26年6月2日(2014.6.2)	東京都八王子市石川町2951番地	
(65) 公開番号 特願2015-226712(P2015-226712A)	(74) 代理人 100076233 弁理士 伊藤 進	
(43) 公開日 平成27年12月17日(2015.12.17)	(74) 代理人 100101661 弁理士 長谷川 靖	
審査請求日 平成29年1月13日(2017.1.13)	(74) 代理人 100135932 弁理士 藤清 治	
	(72) 発明者 高橋 進 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内	
	審査官 森川 能匡	
最終頁に続く		

(54) 【発明の名称】 内视镜