

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-35788

(P2019-35788A)

(43) 公開日 平成31年3月7日(2019.3.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 A	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 7 3 1	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/07 (2006.01)	A 6 1 B 1/07 7 3 3	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-155127 (P2017-155127)	(71) 出願人	000004695
(22) 出願日	平成29年8月10日 (2017. 8. 10)		株式会社 S O K E N
		(71) 出願人	000003207
			トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(74) 代理人	100106150
			弁理士 高橋 英樹
		(74) 代理人	100082175
			弁理士 高田 守
		(74) 代理人	100113011
			弁理士 大西 秀和
		(72) 発明者	宮脇 亜紀
			愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式
			会社 S O K E N 内

最終頁に続く

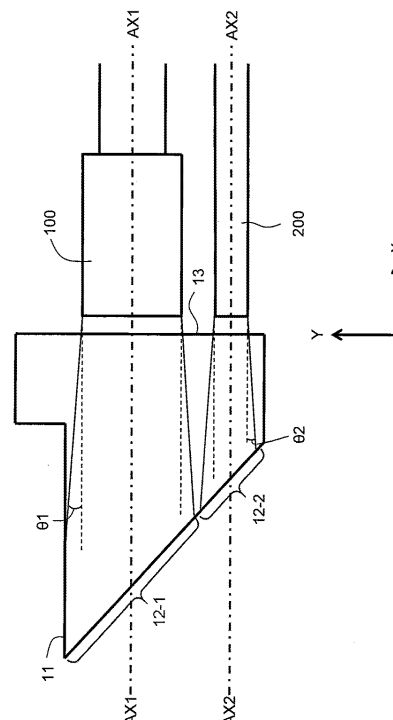
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】投光機能を有する内視鏡装置において、ハレーションを抑制しながら小型化を実現すること。

【解決手段】内視鏡装置は、受光面と反射面と後端面とを有する反射プリズムを備える。外部から受光面に入射した第1光は反射面で反射されて後端面から出射される。外部から後端面に入射した第2光は反射面で反射されて受光面から出射される。受光レンズは、反射プリズムの後端面から出射される第1光を受け取って伝達する。投光ファイバは、反射プリズムの後端面に第2光を出射する。反射プリズムの反射面は、第1光を反射する受光反射面と、第2光を反射する投光反射面を含む。投光ファイバの中心軸である投光軸は、投光反射面を通り、受光反射面を通らない。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

受光面と反射面と後端面とを有し、外部から前記受光面に入射した第 1 光は前記反射面で反射されて前記後端面から出射され、外部から前記後端面に入射した第 2 光は前記反射面で反射されて前記受光面から出射されるように構成された反射プリズムと、

前記後端面から出射される前記第 1 光を受け取って伝達する受光レンズと、

前記後端面に前記第 2 光を出射する投光ファイバと

を備え、

前記反射面は、前記第 1 光を反射する受光反射面と、前記第 2 光を反射する投光反射面とを含み、

前記投光ファイバの中心軸である投光軸は、前記投光反射面を通り、前記受光反射面を通らない

内視鏡装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の内視鏡装置であって、

前記受光反射面と前記投光反射面のうち前記投光反射面の方が、前記後端面に近く、前記受光面から遠い

内視鏡装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の内視鏡装置であって、

前記反射面は、更に、前記受光反射面と前記投光反射面との間に位置する接続面を含み

、前記接続面と前記受光面との角度は、前記受光反射面と前記受光面との角度、及び、前記投光反射面と前記受光面との角度より小さい

内視鏡装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 に記載の内視鏡装置であって、

前記投光反射面と前記受光面との角度は、前記受光反射面と前記受光面との角度より小さい

内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、側視型（斜視型）の内視鏡装置に関する。特に、本発明は、観察対象に光を照射する投光機能を有する側視型の内視鏡装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 は、側視型の内視鏡装置を開示している。その内視鏡装置の先端部の側面には、観察対象からの光を受け取るための観察窓と、観察対象に光を照射するための照明窓とが別々に配置されている。観察窓には、凹レンズからなる対物レンズが接合されている。対物レンズの裏面から内視鏡装置の後端部に向かって、観察用の光学素子が配置されている。一方、照明窓には、凹レンズからなるカバーレンズが接合されている。カバーレンズの裏面から内視鏡装置の後端部に向かって、照明用の光学素子が配置されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2001 - 183589 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

10

20

30

40

50

特許文献 1 に開示されている内視鏡装置では、観察窓と照明窓が別々に設けられており、観察用レンズと照明用レンズが別々に設けられている。従って、内視鏡装置の先端部を小型化することが困難である。また、観察用レンズと照明用レンズを共通化した場合、観察用光が当該レンズで反射し、ハレーションが発生する可能性がある。

【 0 0 0 5 】

本発明の 1 つの目的は、観察対象に光を照射する投光機能を有する内視鏡装置において、ハレーションを抑制しながら小型化を実現することができる技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

10

第 1 の発明は、内視鏡装置を提供する。

前記内視鏡装置は、

受光面と反射面と後端面とを有し、外部から前記受光面に入射した第 1 光は前記反射面で反射されて前記後端面から出射され、外部から前記後端面に入射した第 2 光は前記反射面で反射されて前記受光面から出射されるように構成された反射プリズムと、

前記後端面から出射される前記第 1 光を受け取って伝達する受光レンズと、

前記後端面に前記第 2 光を出射する投光ファイバと

を備える。

前記反射面は、前記第 1 光を反射する受光反射面と、前記第 2 光を反射する投光反射面とを含む。

20

前記投光ファイバの中心軸である投光軸は、前記投光反射面を通り、前記受光反射面を通らない。

【 0 0 0 7 】

第 2 の発明は、第 1 の発明において、更に次の特徴を有する。

前記受光反射面と前記投光反射面のうち前記投光反射面の方が、前記後端面に近く、前記受光面から遠い。

【 0 0 0 8 】

第 3 の発明は、第 2 の発明において、更に次の特徴を有する。

前記反射面は、更に、前記受光反射面と前記投光反射面との間に位置する接続面を含む。

30

前記接続面と前記受光面との角度は、前記受光反射面と前記受光面との角度、及び、前記投光反射面と前記受光面との角度より小さい。

【 0 0 0 9 】

第 4 の発明は、第 2 又は第 3 の発明において、更に次の特徴を有する。

前記投光反射面と前記受光面との角度は、前記受光反射面と前記受光面との角度より小さい。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

第 1 の発明によれば、単一の反射プリズムを利用することによって、第 1 光の受光と第 2 光の投光の両方が実現される。従って、内視鏡装置の先端部を小型化することが可能となる。また、部品点数が削減される。

40

【 0 0 1 1 】

更に、第 1 の発明によれば、反射プリズムの反射面は、第 1 光を反射する受光反射面と、第 2 光を反射する投光反射面とを含む。そして、第 2 光の投光軸は、投光反射面を通るが受光反射面を通らない。これにより、高強度の第 2 光の中心部が受光反射面に入射することが防止される。その結果、ハレーションが効果的に抑制される。すなわち、第 1 の発明によれば、内視鏡装置の先端部を小型化しながら、ハレーションも抑制することが可能となる。

【 0 0 1 2 】

第 2 の発明によれば、投光反射面が、受光反射面よりも反射プリズムの後端面に近い。

50

これにより、投光反射面として必要な範囲を減少させ、その分だけ、受光反射面の範囲を拡大することができる。その結果、内視鏡装置の視野が広がる。

【0013】

第3の発明によれば、受光反射面と投光反射面との間に接続面が存在するため、投光反射面を更に後端面に近づけることができる。これにより、受光反射面の範囲を更に拡大することができる。その結果、内視鏡装置の視野が更に広がる。

【0014】

第4の発明によれば、投光反射面と受光面との角度は、受光反射面と受光面との角度より小さい。この場合、投光反射面で反射された第2光は、より受光反射面に近くなる。従って、受光面から出射される第2光の出射範囲は、第1光の入射範囲（すなわち“視野”）とよりオーバーラップしやすくなる。よって、観察対象の注目点に第2光を照射しやすくなる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る内視鏡装置の基本構成を概略的に示す断面図及び側面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る内視鏡装置の構成を概略的に示す断面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る内視鏡装置の構成を概略的に示す断面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る内視鏡装置の構成を概略的に示す断面図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態に係る内視鏡装置の構成を概略的に示す断面図である。

【図6】本発明の第3の実施の形態に係る内視鏡装置の構成を概略的に示す断面図である。

【図7】本発明の第3の実施の形態に係る内視鏡装置の効果を説明するための概念図である。

【図8】本発明の第4の実施の形態に係る内視鏡装置の構成を概略的に示す断面図である。

【図9】本発明の第5の実施の形態に係る内視鏡装置の構成を概略的に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

添付図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。

【0017】

1. 第1の実施の形態

1-1. 構成

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る内視鏡装置1の基本構成を概略的に示している。特に、図1は、内視鏡装置1の先端部の構成を概略的に示している。内視鏡装置1は、円筒形状の筐体2を備えている。その円筒形状の軸方向及び半径方向は、以下それぞれ、「X方向」及び「Y方向」と呼ばれる。X方向とY方向は互いに直交している。図1には、内視鏡装置1の先端部のXY断面と共に、X方向から見たときの側面も概略的に示されている。

【0018】

本実施の形態に係る内視鏡装置1は、側視型（あるいは「斜視型」ともいう）である。例えば、図1において、筐体2の中心軸からY方向（側方）にずれた位置に、観察対象OBが存在している。内視鏡装置1は、そのようなY方向の観察対象OBを観察できるように構成されている。

【0019】

より詳細には、本実施の形態に係る内視鏡装置 1 は、反射プリズム 10 を備えている。反射プリズム 10 は、筐体 2 (プリズムホルダ) の先端に取り付けられており、その一部は筐体 2 の先端から突出している。図 1 に示される例では、筐体 2 から突出していない部分の反射プリズム 10 の側面 10S が、筐体 2 に固定されている。例えば、側面 10S は円筒形状を有しており、その側面 10S と筐体 2 の内周面とが口ウ付け固定されている。

【0020】

筐体 2 から突出している部分の反射プリズム 10 は、受光面 11 及び反射面 12 を有している。また、筐体 2 の内部の反射プリズム 10 は、後端面 13 を有している。

【0021】

受光面 11 は、観察対象 O B J からの光を受け取るための面である。よって、受光面 11 の法線方向は、Y 方向成分を含んでいる。図 1 に示される例では、受光面 11 は、X 方向と平行な平面であり、Y 方向と直交している。このような平面状の受光面 11 は、例えば、反射プリズム 10 の側面 10S の一部を削ることによって形成される。尚、受光面 11 よりも観察対象 O B J 側には、凹レンズ等の他の光学素子は配置されていない。

【0022】

反射面 12 は、受光面 11 と鋭角をなすように、X 方向に対して傾斜している。よって、所定の範囲から受光面 11 に入射した光は、反射面 12 で反射されて、筐体 2 の内部の方向に向かう。受光面 11 と反射面 12 との角度は、以下「傾斜角 A」と呼ばれる。傾斜角 A は、例えば、 $25^{\circ} \sim 55^{\circ}$ である。図 1 に示される例では、反射面 12 の Y 方向幅は、筐体 2 の内径よりも小さい。但し、反射面 12 の Y 方向幅が筐体 2 の内径よりも

【0023】

後端面 13 は、反射面 12 から見て、筐体 2 の内部の方向に位置している。従って、反射面 12 で反射された光は、後端面 13 を通って筐体 2 の内部に出射される。

【0024】

尚、目標視野以外からの光の入射を防ぐために、受光面 11 とは異なる面 (例えば反射面 12) 上に遮光部材が設けられてもよい。遮光部材としては、金属膜が例示される。

【0025】

以上に説明されたように、反射プリズム 10 の外部から受光面 11 に入射した光は、反射面 12 で反射されて、後端面 13 から筐体 2 の内部に出射される。筐体 2 の内部に観察用の素子を配置することによって、観察対象 O B J を観察することが可能となる。

【0026】

反射プリズム 10 は、光の方向が反対になった場合にも機能する。すなわち、反射プリズム 10 の外部から後端面 13 に入射した光は、反射面 12 で反射されて、受光面 11 から外部に出射される。これを利用することによって、Y 方向に位置する観察対象 O B J に対して光を照射することも可能となる。

【0027】

本実施の形態によれば、単一の反射プリズム 10 を利用することによって、観察対象 O B J からの光の受け取りと、観察対象 O B J への光の照射の両方が実現される。言い換えれば、単一の反射プリズム 10 を利用することによって、投光機能を有する側視型の内視鏡装置 1 が実現される。

【0028】

図 2 は、本実施の形態に係る投光機能を有する内視鏡装置 1 の構成を概略的に示している。内視鏡装置 1 は、上記の反射プリズム 10 に加えて、受光レンズ 100 及び投光ファイバ 200 を備えている。受光レンズ 100 及び投光ファイバ 200 は、筐体 2 の内部において、反射プリズム 10 の後端面 13 の近傍に配置されている。

【0029】

受光レンズ 100 は、反射プリズム 10 から出射される光を受け取って、後方に伝達する対物レンズである。受光レンズ 100 の端面 101 は、反射プリズム 10 の後端面 13 と対向している。受光レンズ 100 の端面 101 は、反射プリズム 10 の後端面 13 と接

していてもよいし、後端面 13 から離れていてもよい。この受光レンズ 100 が受け取って後方に伝達する光は、以下「第 1 光 L1」と呼ばれる。第 1 光 L1 は、反射プリズム 10 の外部から受光面 11 に入射し、反射面 12 で反射され、後端面 13 から出射され、受光レンズ 100 の端面 101 に到達する。この受光レンズ 100 の中心軸は、以下「受光軸 AX1」と呼ばれる。受光軸 AX1 は、第 1 光 L1 の光軸に相当する。図 1 に示される例では、受光軸 AX1 は、X 方向と平行である。

【0030】

尚、受光レンズ 100 に入射した第 1 光 L1 は、他の光学素子（図示されない）を介して、内視鏡装置 1 の後方に配置された撮像素子（図示されない）に伝達される。

【0031】

投光ファイバ 200 は、観察対象 OB」に光を照射するための光ファイバである。投光ファイバ 200 の端面 201 は、反射プリズム 10 の後端面 13 と対向している。この投光ファイバ 200 は、端面 201 から反射プリズム 10 の後端面 13 に向けて光を出射する。投光ファイバ 200 から出射される光は、以下「第 2 光 L2」と呼ばれる。投光ファイバ 200 から後端面 13 に入射した第 2 光 L2 は、反射面 12 で反射されて、受光面 11 から観察対象 OB」に向けて出射される。この投光ファイバ 200 の中心軸は、以下「投光軸 AX2」と呼ばれる。投光軸 AX2 は、第 2 光 L2 の光軸に相当する。図 1 に示される例では、投光軸 AX2 は、X 方向と平行である。

【0032】

但し、投光軸 AX2 は、必ずしも X 方向と平行でなくてもよい。投光軸 AX2 の方向、つまり、投光ファイバ 200 の配置方向を変えることによって、第 2 光 L2 の照射方向を所望の方向に設定することができる。

【0033】

以上に説明されたように、本実施の形態によれば、単一の反射プリズム 10 を利用することによって、観察対象 OB」からの光の受け取りと、観察対象 OB」への光の照射の両方が実現される。言い換えれば、単一の反射プリズム 10 を利用することによって、投光機能を有する側視型の内視鏡装置 1 が実現される。従って、内視鏡装置 1 の先端部を容易に小型化することが可能となる。また、部品点数が削減される。

【0034】

1 - 2 . ハレーションの抑制

上述の通り、投光ファイバ 200 から出射された第 2 光 L2 は、基本的には、反射面 12 で反射されて、受光面 11 から出射される。しかしながら、反射面 12 に微小な凹凸が存在する場合、その凹凸で反射された第 2 光 L2 が受光レンズ 100 に入射する可能性がある。特に、第 2 光 L2 の中心部での強度は高く、そのような高強度の第 2 光 L2 が受光レンズ 100 に入射すると、「ハレーション」が発生する可能性がある。

【0035】

本実施の形態に係る内視鏡装置 1 は、ハレーションを抑制することができるよう構成される。図 3 を参照して、ハレーションを抑制するための特徴を説明する。図 3 に示されるように、反射プリズム 10 の反射面 12 は、受光反射面 12 - 1 と投光反射面 12 - 2 とを含んでいる。

【0036】

受光反射面 12 - 1 は、受光レンズ 100 が伝達する第 1 光 L1 を反射する反射面 12 である。上記の受光軸 AX1 は、この受光反射面 12 - 1 を通っている。受光反射面 12 - 1 の範囲は、受光レンズ 100 の開口数 NA1、つまり、図 3 に示されるような最大受光角 θ_1 に依存する。受光レンズ 100 の開口数 NA1 と最大受光角 θ_1 との間には、次の式 (1) で表される関係がある。

【0037】

【数 1】

$$\theta_1 = \sin^{-1}(NA1) \quad \cdots (1)$$

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

受光反射面 1 2 - 1 で反射した第 1 光 L 1 は、受光レンズ 1 0 0 に入射し、受光レンズ 1 0 0 内を伝達する。一方、受光反射面 1 2 - 1 の外で反射した光は、受光レンズ 1 0 0 に入射しない、あるいは、受光レンズ 1 0 0 内を伝達しない。受光反射面 1 2 - 1 の範囲は、内視鏡装置 1 の“視野”に相当すると言える。

【 0 0 3 9 】

投光反射面 1 2 - 2 は、投光ファイバ 2 0 0 から出射される第 2 光 L 2 を反射するために用いられる反射面 1 2 である。上記の投光軸 A X 2 は、この投光反射面 1 2 - 2 を通っている。図 3 に示されるように、投光ファイバ 2 0 0 から出射される第 2 光 L 2 は、投光ファイバ 2 0 0 (コア) の開口数 N A 2 に応じた拡がり角度 $\theta 2$ だけ拡がる。投光ファイバ 2 0 0 の開口数 N A 2 と拡がり角度 $\theta 2$ との間には、次の式 (2) で表される関係がある。

10

【 0 0 4 0 】

【 数 2 】

$$\theta 2 = \sin^{-1}(NA2) \quad \dots(2)$$

【 0 0 4 1 】

図 4 は、投光反射面 1 2 - 2 として必要な範囲を説明するための図である。図 4 中の幅 d は、投光ファイバ 2 0 0 の端面 2 0 1 におけるコアの Y 方向幅であり、端面 2 0 1 における第 2 光 L 2 の Y 方向幅に相当する。幅 D は、投光軸 A X 2 を中心としたときの投光反射面 1 2 - 2 の Y 方向幅である。長さ L は、投光ファイバ 2 0 0 の端面 2 0 1 と投光反射面 1 2 - 2 との間の X 方向距離の最大値である。この場合、次の式 (3) 及び (4) で表される関係が成り立つ必要がある。尚、式 (3) と式 (4) は等価である。

20

【 0 0 4 2 】

【 数 3 】

$$D > d + 2 L \tan \theta 2 \quad \dots(3)$$

【 0 0 4 3 】

【 数 4 】

$$L < (D - d) / (2 \tan \theta 2) \quad \dots(4)$$

30

【 0 0 4 4 】

再度図 3 を参照して、ハレーションを抑制するためには、投光ファイバ 2 0 0 から出射される第 2 光 L 2 が、なるべく受光反射面 1 2 - 1 に入射しないことが好ましい。特に、第 2 光 L 2 の中心部での強度は高く、そのような高強度の第 2 光 L 2 が受光反射面 1 2 - 1 に入射しないことが好ましい。

【 0 0 4 5 】

そこで、本実施の形態によれば、投光軸 A X 2 は、投光反射面 1 2 - 2 を通るが受光反射面 1 2 - 1 を通らないように設計される。これにより、高強度の第 2 光 L 2 の中心部が受光反射面 1 2 - 1 に入射することが防止される。その結果、ハレーションが効果的に抑制される。

40

【 0 0 4 6 】

第 2 光 L 2 の周縁部の光強度は、中心部よりも弱い。従って、周縁部の第 2 光 L 2 が受光反射面 1 2 - 1 に多少入射したとしても、影響はほとんど無いと考えられる。但し、ハレーションの発生を完全に防止する観点から言えば、投光ファイバ 2 0 0 から出射される第 2 光 L 2 の全てが受光反射面 1 2 - 1 に入射しないことが好適である。言い換えれば、受光反射面 1 2 - 1 と投光反射面 1 2 - 2 とが完全に分離していることが好適である。

【 0 0 4 7 】

1 - 3 . 効果

以上に説明されたように、本実施の形態によれば、単一の反射プリズム 1 0 を利用する

50

ことによって、観察対象OBJからの光の受け取りと、観察対象OBJへの光の照射の両方が実現される。言い換えれば、単一の反射プリズム10を利用することによって、投光機能を有する側視型の内視鏡装置1が実現される。従って、内視鏡装置1の先端部を容易に小型化することが可能となる。また、部品点数が削減される。

【0048】

また、本実施の形態では、反射プリズム10の反射面12のY方向幅は、筐体2の内径よりも小さい。更に、反射プリズム10の受光面11よりも観察対象OBJ側には、凹レンズ等の他の光学素子は配置されていない。これらのことも、内視鏡装置1の先端部の小型化に寄与する。

【0049】

更に、本実施の形態によれば、第2光L2の投光軸AX2は、投光反射面12-2を通るが受光反射面12-1を通らない。これにより、高強度の第2光L2の中心部が受光反射面12-1に入射することが防止される。その結果、ハレーションが効果的に抑制される。すなわち、本実施の形態によれば、内視鏡装置1の先端部を小型化しながら、ハレーションも抑制することが可能となる。

【0050】

本実施の形態に係る内視鏡装置1は、工業的用途に用いられる。例えば、本実施の形態に係る内視鏡装置1は、エンジンの燃焼室の点検に用いられる。

【0051】

エンジンの燃焼室の点検に用いられる場合、内視鏡装置1は、高温高圧環境下に置かれる。反射プリズム10の側面10Sと筐体2の内周面とが口ウ付け固定されている場合、高温高圧環境下での使用において次のような効果が得られる。すなわち、内視鏡装置1の先端部が加熱されて熱膨張した場合でも、反射プリズム10が筐体2に触れることがなく、破損を抑制することができる。

【0052】

2. 第2の実施の形態

図5は、本発明の第2の実施の形態に係る内視鏡装置1の構成を概略的に示している。第1の実施の形態と重複する説明は、適宜省略される。

【0053】

図5に示される構成では、既出の図3で示された構成と比較して、受光レンズ100と投光ファイバ200の位置関係が逆転している。つまり、受光反射面12-1と投光反射面12-2を比較した場合、投光反射面12-2の方が受光面11に近く、後端面13から遠くなっており、受光反射面12-1の方が、後端面13に近く、受光面11から遠くなっている。このような構成においても、第2光L2の投光軸AX2が受光反射面12-1を通らないことにより、第1の実施の形態と同じ効果が得られる。

【0054】

但し、図5に示される構成の場合、上記の長さL(図4参照)が、図3の場合よりも大きくなる。上記の式(3)から分かるように、長さLが大きくなるにつれて、投光反射面12-2として必要な幅Dが増加する。投光反射面12-2の幅Dが増加すると、ハレーション抑制のために、受光反射面12-1の範囲をその分だけ狭める必要がある。受光反射面12-1の範囲の減少は、内視鏡装置1の視野が狭くなることを意味し、好ましくない。

【0055】

内視鏡装置1の視野の観点から言えば、上記の長さL(図4参照)が短い方が好ましく、図3で示された第1の実施の形態の構成の方が好ましい。つまり、受光反射面12-1と投光反射面12-2を比較したとき、投光反射面12-2の方が後端面13に近く、受光面11から遠くなっていることが好ましい。

【0056】

3. 第3の実施の形態

図6は、本発明の第3の実施の形態に係る内視鏡装置1の構成を概略的に示している。

第 1 の実施の形態と重複する説明は、適宜省略される。

【 0 0 5 7 】

本実施の形態によれば、反射プリズム 10 の反射面 12 は、“階段状”に形成されている。より詳細には、反射面 12 は、受光反射面 12 - 1 と投光反射面 12 - 2 だけでなく、受光反射面 12 - 1 と投光反射面 12 - 2 との間に位置する接続面 12 - 3 も含んでいる。

【 0 0 5 8 】

図 6 に示される例では、接続面 12 - 3 は受光面 11 と平行である。但し、接続面 12 - 3 と受光面 11 とは必ずしも平行でなくてもよい。接続面 12 - 3 と受光面 11 との角度が、受光反射面 12 - 1 や投光反射面 12 - 2 と受光面 11 との角度（傾斜角 A ）より小さければよい。これにより、反射面 12 は階段状となる。

10

【 0 0 5 9 】

本実施の形態によれば、受光反射面 12 - 1 と投光反射面 12 - 2 との間に接続面 12 - 3 が存在するため、投光反射面 12 - 2 を更に後端面 13 に近づけることができる。言い換えれば、上記の長さ L （図 4）をより短くすることができる。長さ L が短くなると、投光反射面 12 - 2 として必要な幅 D を減少させることができ、その分だけ、受光反射面 12 - 1 の範囲を拡大することができる。その結果、内視鏡装置 1 の視野が広がる。

【 0 0 6 0 】

また、図 7 に示されるように、階段形状は、投光ファイバ 200 から出射される第 2 光 L_2 の一部を遮断する機能を有する。具体的には、図 7 中に示される遮蔽領域 30 には、第 2 光 L_2 は入らない。言い換えれば、階段を形成する接続面 12 - 3 は、受光反射面 12 - 1 の一部を第 2 光 L_2 からシールドしている。これにより、ハレーション抑制の効果が増す。また、受光反射面 12 - 1 の範囲を安心して遮蔽領域 30 まで拡大することが可能となる。

20

【 0 0 6 1 】

4 . 第 4 の実施の形態

図 8 は、本発明の第 4 の実施の形態に係る内視鏡装置 1 の構成を概略的に示している。第 1 の実施の形態と重複する説明は、適宜省略される。

【 0 0 6 2 】

本実施の形態によれば、受光面 11 に対する傾斜角が、受光反射面 12 - 1 と投光反射面 12 - 2 とで異なっている。より詳細には、第 1 傾斜角 A_1 は、受光面 11 と受光反射面 12 - 1 との角度である。第 2 傾斜角 A_2 は、受光面 11 と投光反射面 12 - 2 との角度である。このとき、第 2 傾斜角 A_2 は、第 1 傾斜角 A_1 より小さい（ $A_2 < A_1$ ）。言い換えれば、反射面 12 の形状は、反射プリズム 10 の外部に向かう方向に凸となっている。

30

【 0 0 6 3 】

第 2 傾斜角 A_2 が第 1 傾斜角 A_1 より小さい場合、図 8 に示されるように、投光反射面 12 - 2 で反射された第 2 光 L_2 は、より受光反射面 12 - 1 に近くなる。従って、受光面 11 から出射される第 2 光 L_2 の出射範囲は、第 1 光 L_1 の入射範囲とよりオーバーラップしやすくなる。言い換えれば、受光面 11 から出射される第 2 光 L_2 の出射範囲が“視野”とオーバーラップしやすくなる。このことは、観察対象 OBJ の注目点に第 2 光 L_2 を照射しやすいことを意味し、好適である。

40

【 0 0 6 4 】

また、反射プリズム 10 の反射面 12 を研磨により形成する場合、凸形状の方が、凹形状よりも形成しやすい。つまり、本実施の形態に係る反射プリズム 10 は、比較的製造しやすく、好適である。

【 0 0 6 5 】

5 . 第 5 の実施の形態

図 9 は、本発明の第 5 の実施の形態に係る内視鏡装置 1 の構成を概略的に示している。第 5 の実施の形態は、第 3 の実施の形態と第 4 の実施の形態との組み合わせである。

50

【 0 0 6 6 】

具体的には、反射プリズム 10 の反射面 12 は、受光反射面 12 - 1 と投光反射面 12 - 2 との間に位置する接続面 12 - 3 を含んでいる。接続面 12 - 3 と受光面 11 との角度は、受光反射面 12 - 1 の第 1 傾斜角 $A1$ 及び投光反射面 12 - 2 の第 2 傾斜角 $A2$ よりも小さく、反射面 12 は階段状になっている。更に、投光反射面 12 - 2 の第 2 傾斜角 $A2$ は、受光反射面 12 - 1 の第 1 傾斜角 $A1$ より小さい ($A2 < A1$)。これにより、第 3、第 4 の実施の形態の効果を得られる。

【 符号の説明 】

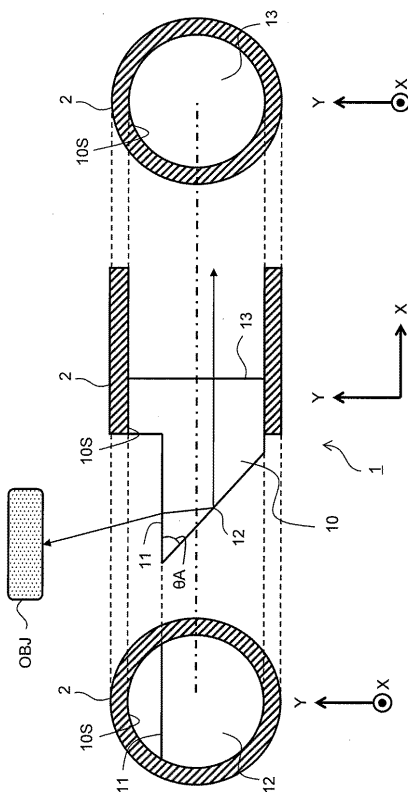
【 0 0 6 7 】

1	内視鏡装置
2	筐体
10	反射プリズム
11	受光面
12	反射面
12 - 1	受光反射面
12 - 2	投光反射面
12 - 3	接続面
13	後端面
100	受光レンズ
200	投光ファイバ
AX1	受光軸
AX2	投光軸
L1	第 1 光
L2	第 2 光
OBJ	観察対象

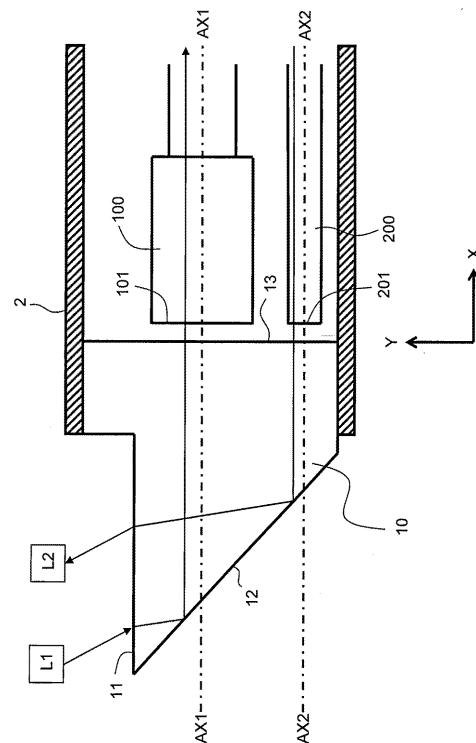
10

20

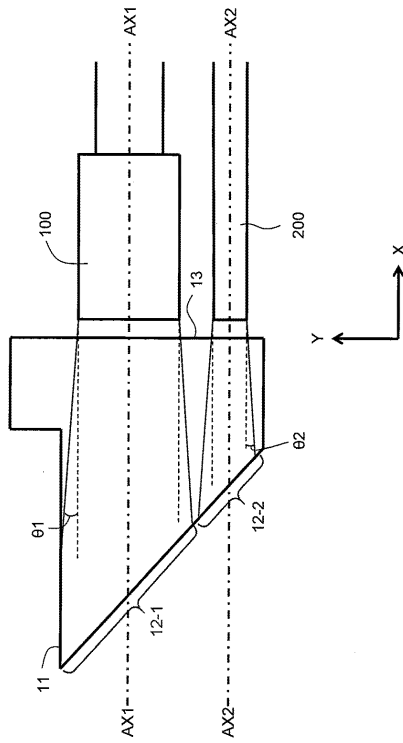
【 図 1 】



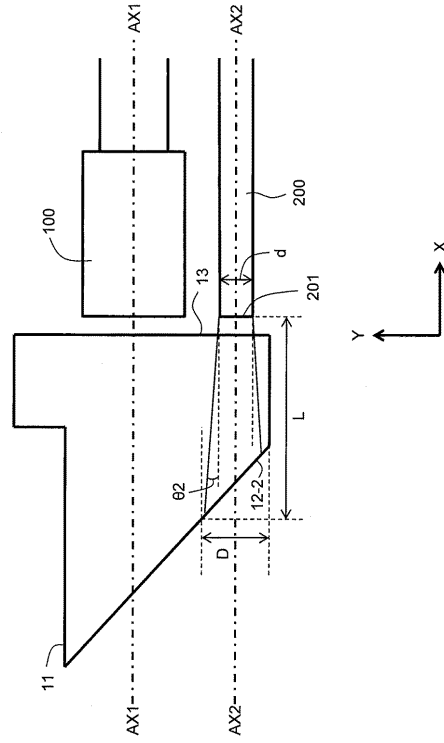
【 図 2 】



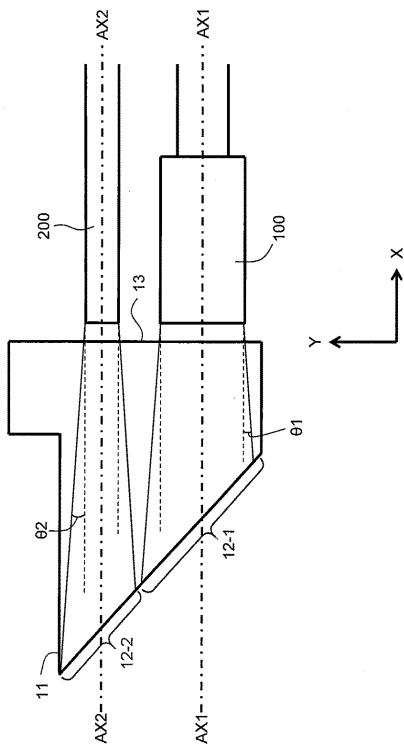
【図 3】



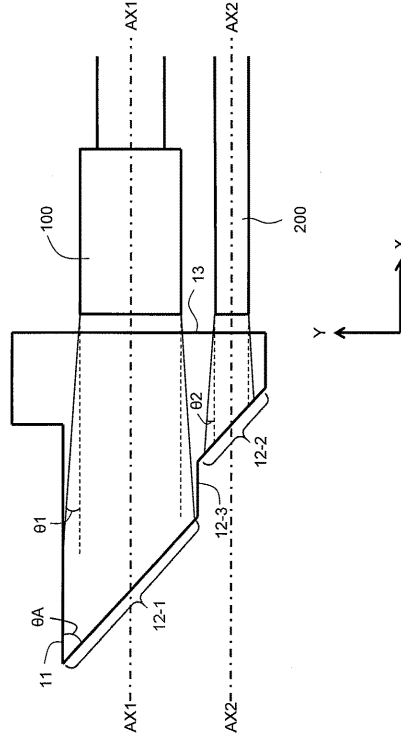
【図 4】



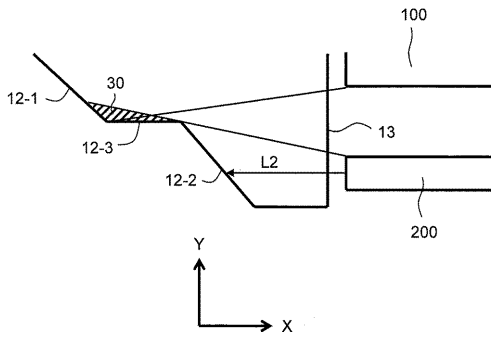
【図 5】



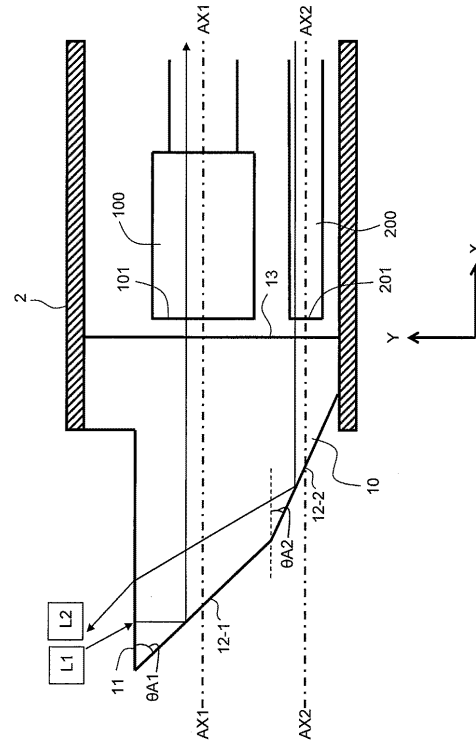
【図 6】



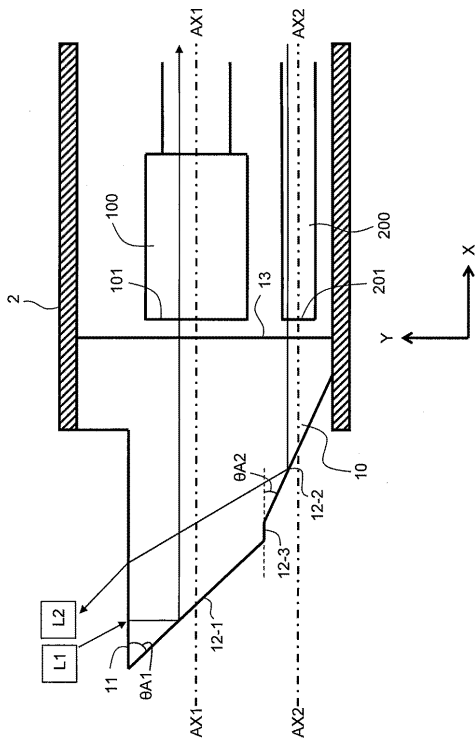
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 高田 倫行

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

F ターム(参考) 2H040 AA04 CA11 CA23 CA24

4C161 BB04 CC06 FF40

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2019035788A	公开(公告)日	2019-03-07
申请号	JP2017155127	申请日	2017-08-10
[标]申请(专利权)人(译)	丰田自动车株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社SOKEN 丰田汽车公司		
[标]发明人	宫脇 亜紀 高田 倫行		
发明人	宫脇 亜紀 高田 倫行		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00 A61B1/07		
FI分类号	G02B23/26.A A61B1/00.731 A61B1/07.733		
F-TERM分类号	2H040/AA04 2H040/CA11 2H040/CA23 2H040/CA24 4C161/BB04 4C161/CC06 4C161/FF40		
代理人(译)	高桥秀树 高田 守 大西秀		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在具有投影功能的内窥镜装置中抑制光晕的同时实现小型化。内窥镜装置包括具有光接收表面，反射表面和后端表面的反射棱镜。从外部入射在光接收表面上的第一光被反射表面反射并从后端面发射。从外部入射在后端面上的第二光被反射表面反射并从光接收表面发射。光接收透镜接收并透射从反射棱镜的后端面发射的第一光。突出光纤向反射棱镜的后端面发射第二光。反射棱镜的反射表面包括用于反射第一光的光接收反射表面和用于反射第二光的光投射反射表面。作为投射光纤的中心轴的投影轴穿过投射光反射表面并且不穿过光接收反射表面。点域

