

(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2018-202077

(P2018-202077A)

(43) 公開日 平成30年12月27日(2018.12.27)

(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 7 3 1	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 2 2	4 C 1 6 1
	G 0 2 B 23/24 A	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-114266 (P2017-114266)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地
(22) 出願日	平成29年6月9日(2017.6.9)	(74) 代理人	100076233 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	後藤 篤史 東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内
		(72) 発明者	岩沢 広喜 東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内

最終頁に続く

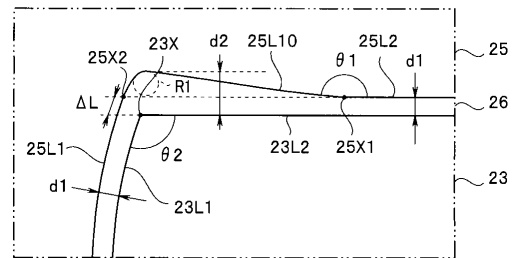
(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 信頼性の高い内視鏡を提供する。

【解決手段】 金属からなる枠部材 2 5 の孔に挿入された先端レンズ 2 3 が枠部材 2 5 との隙間に充填されている低融点ガラス 2 6 を介して枠部材 2 5 に接合されている光学ユニットを先端部に有し、先端レンズ 2 3 の断面形状が、第 1 曲線部 2 3 L 1 と第 2 直線部 2 3 L 2 とを有し、第 1 曲線部 2 3 L 1 と第 2 直線部 2 3 L 2 とのレンズ交差部 2 3 X が角部であり、枠部材 2 5 の孔の開口が第 2 曲線部 2 5 L 1 と第 4 直線部 2 5 L 2 とと接続部 2 5 L 1 0 と、を有し、第 2 曲線部 2 5 L 1 は第 1 曲線部 2 3 L 1 と平行であり、第 4 直線部 2 5 L 2 は第 2 直線部 2 3 L 2 と平行であり、接続部 2 5 L 1 0 はレンズ交差部 2 3 X と対向しており、接続部 2 5 L 1 0 と第 4 直線部 2 5 L 2 との接続交差部 2 5 X 1 の交差角度 θ_1 が 120 度以上 180 度以下である。

【選択図】 図 7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属からなる枠部材の孔に挿入された先端レンズが、前記枠部材との隙間に充填されている低融点ガラスを介して、前記枠部材に接合されている光学ユニットを、挿入部の先端部に有する内視鏡であって、

前記先端レンズの光軸に対して垂直な断面形状が、第 1 曲線部または第 1 直線部と、第 2 直線部と、を有し、前記第 1 曲線部または前記第 1 直線部と前記第 2 直線部とのレンズ交差部が角部であり、

前記枠部材の前記孔の開口が、第 2 曲線部または第 3 直線部と、第 4 直線部と、前記第 2 曲線部または前記第 3 直線部と前記第 4 直線部とを接続している接続部と、を有し、前記第 2 曲線部または前記第 3 直線部は前記第 1 曲線部または前記第 1 直線部と平行であり、前記第 4 直線部は前記第 2 直線部と平行であり、前記接続部は前記角部と対向しており、

前記接続部と前記第 4 直線部との接続交差部の交差角度が 120 度以上 180 度以下であることを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記接続交差部が、前記接続部の円弧部と、前記円弧部の接線である前記第 4 直線部との交差部であり、前記交差角度が 180 度であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記先端レンズは、円筒レンズが平行な 2 つの平面で切断された形状であり、前記断面形状は、平行に対向している 2 つの前記第 2 直線部と、2 つの前記第 1 曲線部と、からなる小判形状であることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記第 1 曲線部または前記第 1 直線部と前記第 2 曲線部または前記第 3 直線部との間の前記隙間の長さ、および、前記第 2 直線部と前記第 4 直線部との間の前記隙間の長さである隙間長が、5 μm 以上 40 μm 以下であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【請求項 5】

前記第 1 直線部と前記接続部との間の前記隙間の長さの最大長が、200 μm 以下であることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡。

【請求項 6】

前記枠部材の先端面に対する前記先端レンズの突出量が、10 μm 以下であることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【請求項 7】

前記先端レンズの熱膨張係数が、 $5 \times 10^{-8} / \text{K}$ 以上 $8 \times 10^{-8} / \text{K}$ 未満であり、前記低融点ガラスの熱膨張係数が、 $8 \times 10^{-8} / \text{K}$ 以上 $11 \times 10^{-8} / \text{K}$ 以下であり、

前記枠部材の熱膨張係数が、 $11 \times 10^{-8} / \text{K}$ 以上 $19 \times 10^{-8} / \text{K}$ 未満であることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【請求項 8】

前記光学ユニットが立体撮像光学部のユニットであることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、円形ではない先端レンズが、金属からなる枠部材の孔に挿入され、枠部材との隙間に充填されている低融点ガラスを介して枠部材に接合されている光学ユニットを有する内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

患者の腹部に数カ所の穴を開けて、体腔内に挿入した医療用の内視鏡の画像を見ながら、患部の切除等を行う腹腔鏡手術が広く行われている。体腔内において、より正確な診断および処置を行うために、奥行き情報が得られる立体内視鏡の開発が進んでいる。

【0003】

また、工業分野においても、立体画像により、キズおよびクラックの深さの計測ができる立体内視鏡の開発が進んでいる。

【0004】

特開平9-265047号公報には、光学ユニットの気密性を担保し信頼性を向上するために、2組の撮像光学ユニットの、それぞれの先端レンズが低融点ガラスを介して枠部材に接着されている立体内視鏡が開示されている。

10

【0005】

特開2006-227404号公報には、円筒レンズが平行な2つの平面で切断された小判形状のダブルDカットレンズを、2組の撮像光学ユニットの最前面の先端レンズの共通レンズとし製造を容易とした立体内視鏡が開示されている。

【0006】

しかし、円形ではないダブルDカットレンズを、低融点ガラスを介して枠部材に接着すると、円形レンズと異なり、枠部材と低融点ガラスとの界面に剥離が生じて、内視鏡の信頼性が低下することがあった。

【0007】

なお、特開2005-227728号公報には、撮像光学ユニットの最前面の先端レンズを、所定の熱膨張係数の低融点ガラスを介して枠部材に接着し、信頼性を改善した内視鏡が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平9-265047号公報

【特許文献2】特開2006-227404号公報

【特許文献3】特開2005-227728号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、信頼性の高い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】

【0010】

上記目的を達成すべく、本発明の実施例の内視鏡は、金属からなる枠部材の孔に挿入された先端レンズが、前記枠部材との隙間に充填されている低融点ガラスを介して、前記枠部材に接合されている光学ユニットを、挿入部の先端部に有する内視鏡であって、前記先端レンズの光軸に対して垂直な断面形状が、第1曲線部または第1直線部と、第2直線部と、を有し、前記第1曲線部または前記第1直線部と前記第2直線部とのレンズ交差部が角部であり、前記枠部材の前記孔の開口が、第2曲線部または第3直線部と、第4直線部と、前記第2曲線部または前記第3直線部と前記第4直線部とを接続している接続部と、を有し、前記第2曲線部または前記第3直線部は前記第1曲線部または前記第1直線部と平行であり、前記第4直線部は前記第2直線部と平行であり、前記接続部は前記角部と対向しており、前記接続部と前記第4直線部との接続交差部の交差角度が120度以上180度以下である。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、信頼性の高い内視鏡を提供できる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 2 】

【図 1】実施形態の内視鏡を含む内視鏡装置の構成図である。

【図 2】実施形態の内視鏡の先端部の構成図である。

【図 3】実施形態の内視鏡の先端部の分解図である。

【図 4】実施形態の内視鏡の先端レンズの正面図である。

【図 5】実施形態の内視鏡の枠部材の正面図である。

【図 6】実施形態の内視鏡の先端部の正面図である。

【図 7】図 6 の部分拡大図である。

【図 8】実施形態の変形例 1 の内視鏡の先端部の正面図の部分拡大図である。

【図 9】実施形態の変形例 2 の内視鏡の先端部の正面図の部分拡大図である。

【図 10】実施形態の変形例 3 の内視鏡の先端部の正面図である。

【図 11】実施形態の変形例 4 の内視鏡の先端部の正面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

< 実施形態 >

最初に、図 1 を用いて本発明の実施形態の内視鏡 10 を含む内視鏡システム 1 の全体構成を説明する。なお、以下の説明において、実施形態に基づく図面は、模式的なものであり、構成要素の長さとの関係（寸法関係）、夫々の部分の長さの比率等は実際のものとは異なることに留意すべきであり、複数の図面の間においても、寸法関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。また一部の構成要素の図示を省略する場合がある。

【 0 0 1 4 】

内視鏡システム 1 は、内視鏡 10 と、照明光を出力する光源装置 2 と、撮像処理等を行うプロセッサ 3 と、内視鏡画像を表示するモニタ 4 と、を含む立体内視鏡システムである。

【 0 0 1 5 】

光源装置 2 は、図示しないが、照明ランプと、照明ランプの光量等を調整する制御部と、を有する。プロセッサ 3 は、内視鏡 10 を制御するとともに撮像信号に所定の信号処理を施してモニタ 4 に表示される立体映像画像を生成する。

【 0 0 1 6 】

内視鏡 10 は、挿入部 11 と操作部 12 とユニバーサルコード 13 とスコープコネクタ 14 とを含む。

【 0 0 1 7 】

被検体内に挿入される挿入部 11 は、先端部 11A と湾曲部 11B と細長な可撓部 11C とからなる。先端部 11A には撮像デバイス 20 が配設されている。複数の湾曲部からなる湾曲部 11B は、操作部 12 の湾曲操作に応じて先端部 11A の向きを変える。可撓部 11C は、可撓性部材により形成されている。挿入部 11 の基端は、操作部 12 に連結されている。

【 0 0 1 8 】

操作部 12 は、術者が把持する把持部を構成すると共に、湾曲部 11B を操作する湾曲操作ノブ 12A 等が配設されている。操作部 12 にはユニバーサルコード 13 が接続されている。ユニバーサルコード 13 の基端側には、スコープコネクタ 14 が配設されている。スコープコネクタ 14 には、プロセッサ 3 と接続される電気コネクタ 14A と、光源装置 2 と接続される受光ロッド 14B と、が設けられている。

【 0 0 1 9 】

なお、内視鏡 10 は、医療用のいわゆる軟性鏡であるが、本発明の内視鏡は、湾曲部および可撓部を有していない、いわゆる硬性鏡でもよいし、工業用内視鏡でもよい。

【 0 0 2 0 】

次に、図 2 ~ 図 7 を用いて内視鏡 10 の撮像デバイス 20 について説明する。内視鏡 10 は、金属からなる枠部材 25 の孔 H 23 に挿入された先端レンズ 23 が、枠部材 25 との隙間に充填されている低融点ガラス 26 を介して、枠部材 25 に接合されている光学ユ

10

20

30

40

50

ニット 24 を、挿入部 11 の先端部 11A に有する。

【0021】

立体内視鏡である内視鏡 10 の撮像デバイス 20 は、2組の光学ユニット（撮像光学ユニット）24R、24L と、2組の撮像部 21R、21L と、を含む。以下、同じ機能の構成要素のそれぞれを言うときは末尾のアルファベット R、L を省略することがある。例えば、光学ユニット 24R、24L のそれぞれを光学ユニット 24 という。

【0022】

内視鏡 10 の撮像デバイス 20 では、先端レンズ 23 は、2組の光学ユニット 24R、24L の共通部材である。

【0023】

すなわち、光学ユニット 24R では、先端レンズ 23 を介して入射した光を対物光学系 22R が撮像部 21R に結像する。一方、光学ユニット 24L では、先端レンズ 23 を介して入射した光を対物光学系 22L が撮像部 21L に結像する。対物光学系 22R、22L は、それぞれ複数のレンズ、絞り、フィルター等を含む。また、撮像部 21 は、CCD または CMOS 受光素子等であり、受光した光を光電変換して撮像信号として出力する。撮像信号は信号ケーブル 29 を介して伝送される。なお、撮像部 21 が撮像信号を 1 次処理する半導体回路を含んでいてもよいし、撮像部 21 に接合された配線板に、信号ケーブル 29 が接続されていてもよい。

【0024】

2組の対物光学系 22R、22L の光軸は、離れて配置されているため、前方の被写体に対して左右方向に視差のある左右の被写体像をそれぞれ撮像部 21R、21L に結像する。

【0025】

先端レンズ 23 は、例えば、外面が平面の平凹レンズであり、対物光学系 22R、22L の視差を拡大する。なお、先端レンズ 23 は、外面が凸の凸平レンズでも、両面が平行平面の保護ガラスでもよい。

【0026】

枠部材 25 の先端面 25SA に対する先端レンズ 23 の先端面 23SA の突出量 P は、 $0\ \mu\text{m}$ であることが最も好ましいが、技術的には容易ではないため、 $10\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。突出量 P が、 $0\ \mu\text{m}$ 以上、すなわち突出していると、先端レンズ 23 の外周部の洗浄が容易である。前記範囲以下であると、後述する引っ張り応力が大きくならない。さらに突出量 P が前記範囲内であると、段差部に異物が付着し視野を妨げることがない。

【0027】

図 3 から図 5 に示すように、先端レンズ 23 は、円筒レンズ 23R が平行な 2 つの平面 23SS1、23SS2 で切断されたダブル D カットレンズである。先端レンズ 23 は、枠部材 25 の孔 H23 に挿入される。

【0028】

一方、枠部材 25 の円形の 2 つの孔 H27R、H27L には、それぞれのライトガイド 27 が導光した光を出射する、それぞれの照明光学ユニット 28（28R、28L）の円形の先端レンズ 27A（27AR、27AL）が挿入される。

【0029】

図 4 に示すように、先端レンズ 23 の光軸に対して垂直な断面形状は、平行に対向している 2 つの第 2 直線部（第 2 ライン）23L2、23L4 と、2 つの第 1 曲線部（第 1 ライン）23L1、23L3 とからなる小判形状、言い替えれば、レーストラック形状である。第 2 直線部 23L2、23L4 と第 1 曲線部 23L1、23L3 とのレンズ交差部 23X は、交差角度 α が 120 度未満の尖っている角部である。

【0030】

先端レンズ 23 は、サファイア、イットリウム・アルミニウム・ガーネット（YAG）、または、イットリウム安定化ジルコニア（YSZ）等からなる。先端レンズ 23 の厚さ

10

20

30

40

50

は、 $200\ \mu\text{m}$ 以上 $800\ \mu\text{m}$ 以下である。

【0031】

一方、図5に示すように、枠部材25の孔H23の光軸に対して垂直な開口は、先端レンズ23の断面よりも少し大きい略相似形である。すなわち、孔H23の開口は、2つの円弧部である第2曲線部(第3ライン)25L1、25L3と、2つの第4直線部(第4ライン)25L2、25L4と、4つの接続部(接続ライン)25L10とを有する。4つの接続部25L10は第2曲線部25L1、25L3と第4直線部25L2、25L4とを接続している。第4直線部25L2、25L4と接続部25L10との接続交差部25X1および第2曲線部25L1、25L3と接続部25L10との接続交差部25X2は、いずれも、なめらかに接続されている。

10

【0032】

枠部材25は、耐蝕性に優れたオーステナイト系のステンレス鋼であるSUS303、またはSUS304、または、熱膨張係数が小さいマルテンサイト系のステンレス鋼であるSUS420などからなる。

【0033】

図6に示すように、撮像光学ユニット24の先端レンズ23は、枠部材25の孔H23に挿入され、低融点ガラス26により枠部材25に接合される。照明光学ユニット28の先端レンズ27Aは、孔H27に挿入され、低融点ガラス26により枠部材25に接合される。

20

【0034】

内視鏡10は低侵襲化のため細径であり、例えば、枠部材25の外径は、 $5\ \text{mm} \sim 10\ \text{mm}$ 程度であり、先端レンズ23の長さ(対角長)は $4\ \text{mm} \sim 9\ \text{mm}$ 程度である。

【0035】

低融点ガラス26は、軟化点が 300 以上 700 以下の鉛を含有していないビスマス系ガラスからなる。ビスマス系ガラスは、軟化点を下げるための主要成分として、酸化ビスマス(Bi_2O_3)を含んでいる。

【0036】

低融点ガラス26は、枠部材25の孔H23の壁面と、先端レンズ23の側面との間を充填している。そして、枠部材25の孔H23の開口の第2曲線部25L1、25L3は、先端レンズ23の第1曲線部23L1、23L3と平行である。一方、第4直線部25L2、25L4は、先端レンズ23の第2直線部23L2、23L4と平行である。そして、枠部材25の孔H23の開口の接続部25L10は先端レンズ23の角部23Xと対向している。

30

【0037】

図7は、図6の部分拡大図である。以下、4つある角部の1つを例に説明するが、他の角部も同様の構成である。

【0038】

図7に示すように、第1曲線部23L1と第2曲線部25L1との間の隙間の長さ、および第2直線部23L2と第4直線部25L2との間の隙間の長さである隙間長 d_1 は、 $5\ \mu\text{m}$ 以上 $40\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

40

【0039】

隙間長 d_1 が、前記下限未満だと、枠部材25の孔H23および先端レンズ23の寸法公差を小さく加工しなければ、先端レンズ23が挿入できないことがある。前記上限を超えると、低融点ガラス26に、割れまたは亀裂が生じることがある。

【0040】

枠部材25の孔H23と先端レンズ23との隙間は、接続部25L10により、角部において広がっている。しかし、接続交差部25X1、25X2は、なめらかである。すなわち、第4直線部25L2と接続部25L10との接続交差部25X1は、交差角度 θ_1 が 120 度以上 180 度以下である。接続部25L10は、第2曲線部25L1と接続し、接続交差部25X2を構成している。接続部25L10の途中は円R1の円弧を形成し

50

ている。円R1の円弧はレンズ角部23Xの略直上に位置している。

【0041】

低融点ガラス26を用いての先端レンズ23の固定工程では、低融点ガラス26は融点超の温度、例えば、320℃まで加熱され流動化し隙間を充填する。冷却されると、先端レンズ23の熱膨張係数 α_{23} と枠部材25との熱膨張係数 α_{25} とが異なるため、低融点ガラス26には応力が印加される。

【0042】

例えば、サファイアからなる先端レンズ23の熱膨張係数 α_{23} は、 $7.7 \times 10^{-8} / \text{K}$ であり、SUS303からなる枠部材25の熱膨張係数 α_{25} は、 $17 \times 10^{-8} / \text{K}$ である。熱膨張係数 α_{23} が熱膨張係数 α_{25} より小さいために、低融点ガラス26には圧縮応力が印加される。

10

【0043】

内視鏡10では、低融点ガラス26の熱膨張係数 α_{26} は、 $11 \times 10^{-8} / \text{K}$ である。すなわち熱膨張係数を、 $(\alpha_{23} < \alpha_{26} < \alpha_{25})$ とし、先端レンズ23と枠部材25との間に発生する応力を緩和している。

【0044】

応力を緩和するためには、先端レンズ23の熱膨張係数 α_{23} が、 $5 \times 10^{-8} / \text{K}$ 以上 $8 \times 10^{-8} / \text{K}$ 未満であり、低融点ガラス26の熱膨張係数 α_{26} が、 $8 \times 10^{-8} / \text{K}$ 以上 $11 \times 10^{-8} / \text{K}$ 以下であり、枠部材25の熱膨張係数 α_{25} が、 $11 \times 10^{-8} / \text{K}$ 以上 $19 \times 10^{-8} / \text{K}$ 未満であることが好ましい。

20

【0045】

しかし、非円形の先端レンズ23を封止している低融点ガラス26は、枠部材25から剥離したり、ひび割れたりすることがあった。一方、円形の照明光学ユニット28の先端レンズ27Aを封止している低融点ガラス26は剥離することはない。

【0046】

発明者は、低融点ガラス26に印加される応力のシミュレーションを行った。その結果、円形レンズであれば、低融点ガラス26に印加される応力は光軸に直交する面内において等方的な圧縮応力であった。低融点ガラス26は機械的強度が高くはないが、圧縮応力に対しては耐性がある。

【0047】

これに対して、非円形のダブルDカットレンズでは、複雑な応力分布が生じ、低融点ガラス26に局部的に大きな引っ張り応力が印加されることが判明した。そして、枠部材25の先端レンズ23の角部23Xと対向している部分に接続部25L10を設け、さらに、接続部25L10と第4直線部25L2との接続交差部25X1の交差角度 θ_1 が120度以上180度以下とすることで、局部的な大きな引っ張り応力の発生を防止できることを見出した。なお、接続部25L10は、先端レンズ23との隙間が広くなるように構成されているため、交差角度 θ_1 が180度超となることはない。

30

【0048】

なお、接続部25L10による先端レンズ23との隙間の長さ、すなわち、第2直線部23L2と接続部25L10との間の隙間の長さの最大長 d_2 は、隙間長 d_1 の2倍以上40倍以下で、かつ、 $200 \mu\text{m}$ 以下であれば、より確実に引っ張り応力が低減された。

40

【0049】

そして、複数の構成の内視鏡を試作したところ、シミュレーション結果と同じように、少なくとも交差角度 θ_1 が120度以上、好ましくは150度以上であれば、低融点ガラス26に剥離等が生じることがない。すなわち内視鏡10は、信頼性が高い。

【0050】

なお、本実施形態の内視鏡10では、第2曲線部25L1の両端は、第1曲線部23L1よりもLだけ長い、同じでもよいし短くてもよい。

【0051】

<変形例>

50

次に、実施形態の変形例の内視鏡 10A ~ 10D について説明する。変形例の内視鏡 10A - 10D は、実施形態の内視鏡 10 と類似しているため、同じ機能の構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

【0052】

<変形例 1>

実施形態の内視鏡 10 では、接続交差部 25X1 は接続部 25L10A の直線部と、直線である第 4 直線部の交差部であった。これに対して、図 8 に示すように、変形例 1 の内視鏡 10A では、接続交差部 25X1 は、接続部 25L10A の円弧部（円 R2 の一部）と第 4 直線部 25L2 との交差部であり、第 4 直線部 25L2 は円 R2 の接線である。

【0053】

すなわち、内視鏡 10A では、接続交差部 25X1 は、接続部 25L10A の円弧部と、円弧部の接線である第 4 直線部 25L2 との交差部であるため、交差角度 θ_1 が 180 度である。

【0054】

内視鏡 10A は、内視鏡 10 と同じ効果を有する。

【0055】

<変形例 2>

図 9 に示すように、変形例 2 の内視鏡 10B は、先端レンズ 23B の断面形状が長方形である。すなわち、先端レンズ 23B の断面形状が、短辺である第 1 直線部（第 1 ライン）23L1 と長辺である第 2 直線部（第 2 ライン）23L2 とを有する。第 1 直線部 23L1 と第 2 直線部 23L2 とのレンズ交差部 23X が、交差角度 θ_2 が 90 度の尖った角部である。

【0056】

一方、枠部材 25B の孔の開口は、第 3 直線部（第 3 ライン）25L1 が、先端レンズ 23B の第 1 直線部 23L1 と平行である。接続部（接続ライン）25L10B は、第 3 直線部 25L1 および第 4 直線部（第 4 ライン）25L2 と滑らかに接続されている。すなわち、接続部 25L10B は、第 3 直線部 25L1 との接続交差部 25X1B も、接続交差部 25X1 と同じように、交差角度 θ_{1B} が 120 度以上 180 度以下である。

【0057】

先端レンズ 23B は断面形状が矩形であるが、低融点ガラス 26 に大きな引っ張り応力が印加され、剥離等が生じることがない。このため、内視鏡 10B は信頼性が高い。

【0058】

<変形例 3>

図 10 に示すように、本変形例の内視鏡 10C の先端レンズ 23C は、円筒レンズが平行な 1 つの平面で切断された D カットレンズである。すなわち、先端レンズ 23C の断面形状は、円弧状の第 1 曲線部 23L1 と第 2 直線部 23L2 とからなる。

【0059】

枠部材 25C の開口は、円弧状の第 2 曲線部 25L1 と直線状の第 4 直線部 25L2 と、2 つの接続部 25L10 とからなる。そして、先端レンズ 23C の 2 つの尖った角部であるレンズ交差部 23X と対向している、第 4 直線部 25L2 と接続部 25L10 との接続交差部 25X は交差角度が 120 度以上 180 度以下である。

【0060】

先端レンズ 23C は断面形状が円形ではない D カットレンズであるが、低融点ガラス 26 に剥離等が生じることがないため、内視鏡 10C は信頼性が高い。

【0061】

変形例 2、3 で説明したように、本発明の内視鏡の先端レンズは、2 組の撮像光学ユニット 24R、24L の視野が確保できれば、ダブル D カットレンズに限られるものではない。

【0062】

すなわち、先端レンズは、断面形状が第 1 曲線部と第 2 直線部とを有し第 1 曲線部と第

10

20

30

40

50

2直線部とのレンズ交差部が角部のダブルDカットレンズ23またはDカットレンズ23Cでもよいし、断面形状が第1直線部と第2直線部とを有し第1直線部と第2直線部とのレンズ交差部が角部の角型レンズ23Bでもよい。

【0063】

<変形例4>

図11に示すように、本変形例の内視鏡10Dでは、2組のライトガイド27R、27Lが導光する照明光を出射する2組の照明光学ユニット28R、28Lの先端レンズ27Dも、2組の照明光学ユニット28の共通のレンズであり、円形ではないダブルDカットレンズである。

【0064】

このため、先端レンズ27ADは挿入されている枠部材25Dの孔H27Dの開口形状も、先端レンズ23が挿入されている孔H23と同じように、第2曲線部と第4直線部と接続部と、を有し、接続部と第4直線部との接続交差部の交差角度が120度以上180度以下である。

【0065】

すなわち、内視鏡10Dは、撮像光学ユニット24の先端レンズ23と同じ構成の先端レンズ27Dも、低融点ガラス26と同じ構成の低融点ガラス26Dにより枠部材25Dの孔H27Dに気密固定されている。

【0066】

枠部材25Dの孔H27Dは、孔H23と同じ構成であるため、先端レンズ27Dを封止している低融点ガラス26Dに大きな引っ張り応力が印加されない。このため、内視鏡10Dは信頼性が高い。

【0067】

なお、本発明の内視鏡は、2組の撮像光学ユニット24が、それぞれ円形の先端レンズを有し、2組の照明光学ユニット28R、28Lが共通の非円形の先端レンズを有していてもよい。また共通の非円形レンズを先端レンズとする2組の照明光学ユニット28R、28Lを有する内視鏡が1つの撮像光学ユニット24だけを有している通常の内視鏡でもよい。すなわち、本発明の内視鏡において、共通の先端レンズを有する光学ユニットは、撮像光学ユニット24および照明光学ユニット28の少なくともいずれかであればよい。

【0068】

なお、説明を省略したが、変形例1~4の内視鏡10A~10Dにおいても、隙間長d1は、5 μ m以上40 μ m以下、隙間の長さの最大長d2は、250 μ m以下であることが好ましい。また、先端レンズの突出量Pは、10 μ m以下であることが好ましい。さらに、内視鏡1B~1Dにおいても、内視鏡10Aのように、接続交差部の交差角度が180度であってもよい。

【0069】

本発明は上述した実施形態等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、改変等ができる。

【符号の説明】

【0070】

- 1・・・内視鏡システム
- 10、10A - 10D・・・内視鏡
- 11・・・挿入部
- 11A・・・先端部
- 20・・・撮像デバイス
- 21(21R、21L)・・・撮像部
- 22R、22L・・・対物光学系
- 23、23B、23C・・・先端レンズ
- 23L1、L3・・・第1曲線部、第1直線部
- 23L2、L4・・・第2直線部

10

20

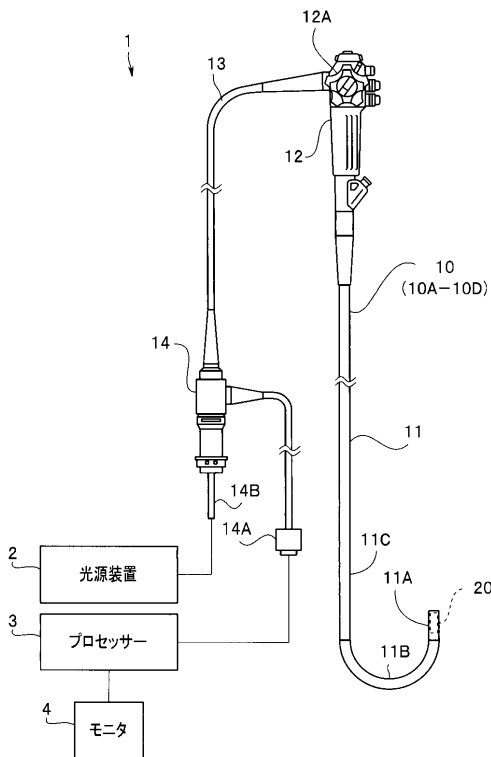
30

40

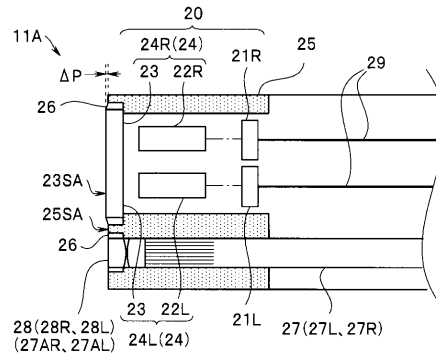
50

- 23X・・・レンズ交差部（角部）
- 24（24R、24L（・・・撮像光学ユニット（光学ユニット））
- 25・・・枠部材
- 25L1、L3・・・第2曲線部、第3直線部
- 25L2、L4・・・第4直線部
- 25L10A・・・接続部
- 25X1、25X2・・・接続交差部
- 26・・・低融点ガラス
- 27（27R、27L）・・・ライトガイド
- 27A・・・先端レンズ、27D
- 28（28R、28L）・・・照明光学ユニット
- 29・・・信号ケーブル

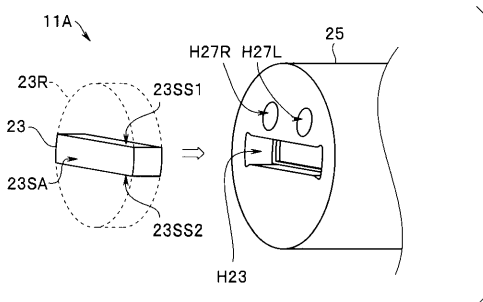
【図1】



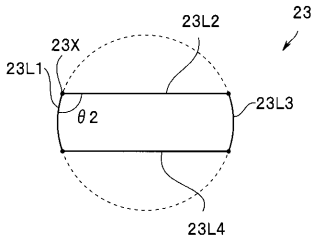
【図2】



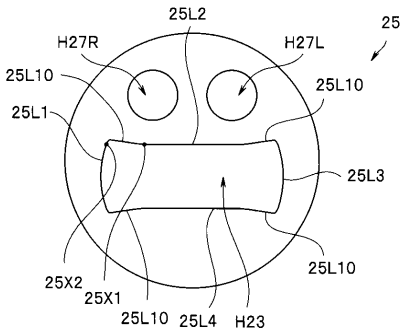
【図3】



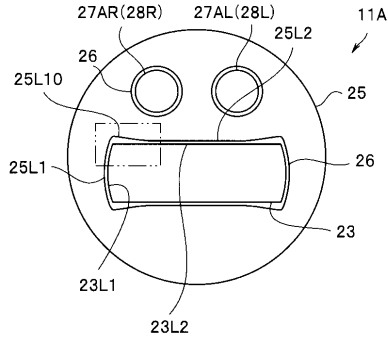
【 図 4 】



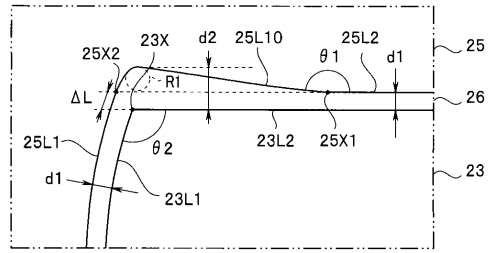
【 図 5 】



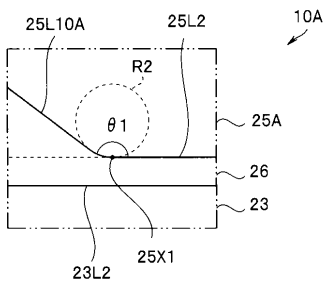
【 図 6 】



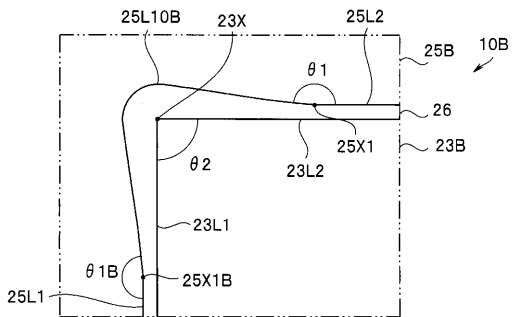
【 図 7 】



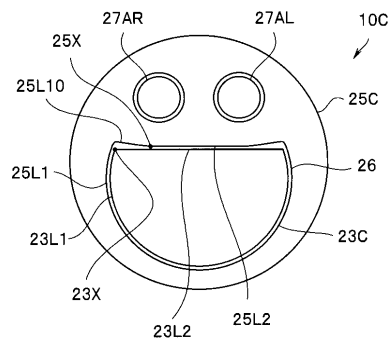
【 図 8 】



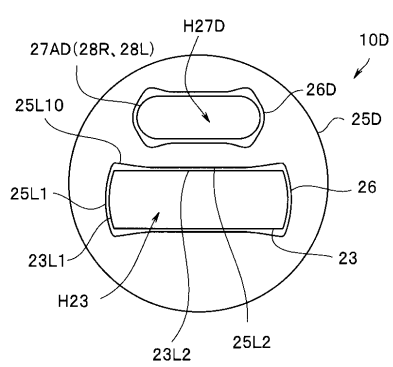
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H040 BA15 CA11 DA12 GA02
4C161 BB06 FF40 JJ06 PP11

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP2018202077A	公开(公告)日	2018-12-27
申请号	JP2017114266	申请日	2017-06-09
[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	後藤 篤史 岩沢 広喜		
发明人	後藤 篤史 岩沢 広喜		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.731 A61B1/00.522 G02B23/24.A		
F-TERM分类号	2H040/BA15 2H040/CA11 2H040/DA12 2H040/GA02 4C161/BB06 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/PP11		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供高可靠性的内窥镜。 解决方案：通过低熔点玻璃26连接到框架构件25的光学单元，其中插入金属框架构件25的孔中的尖端透镜23填充在尖端透镜23和框架构件25之间的间隙中，插入尖端尖端透镜23的截面形状具有第一弯曲部分23L1和第二直线部分23L2，并且第一弯曲部分23L1和第二直线部分23L2之间的透镜交叉部分23X是拐角部分。框架构件25的孔的开口具有第二弯曲部分25L1，第四直线部分25L2和连接部分25L10，第二弯曲部分25L1平行于第一弯曲部分23L1，第四直线部分25L2平行于第二直线部分23L2，连接部分25L10与透镜交叉部分23X相对，连接部分25L10与第四直线部分25L2之间的连接交叉点25X1的交叉角度 θ_1 为120度或更大它是180度或更低。 点域7

