

(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2014-87482

(P2014-87482A)

(43) 公開日 平成26年5月15日(2014.5.15)

(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 P	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 C	4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2012-239349 (P2012-239349)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成24年10月30日 (2012.10.30)		パナソニック株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	110001379
			特許業務法人 大島特許事務所
		(72) 発明者	真田 崇史
			福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パ
			ナソニックシステムネットワークス株式会
			社内
		(72) 発明者	河野 治彦
			福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パ
			ナソニックシステムネットワークス株式会
			社内
		Fターム(参考)	2H040 CA11 CA12 CA22 DA13
			4C161 DD03 FF46 FF47 JJ06 LL02

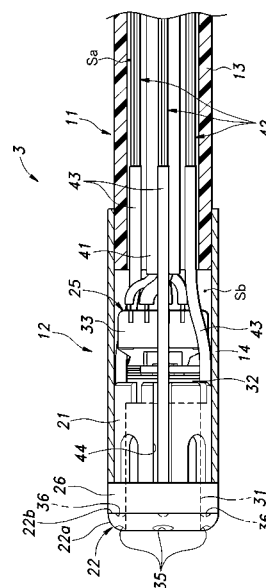
(54) 【発明の名称】 内視鏡および内視鏡用挿入部

(57) 【要約】

【課題】光伝送路を介して照明を行う内視鏡において、挿入部を小径化し且つその先端周縁の角を面取りした場合でも、照明光の出射領域を適切に確保すると共に照明領域の縮小を抑制する。

【解決手段】先端周縁の角が面取りされた挿入部3を有する内視鏡1において、挿入部の外周を形成する外筒13、14と、挿入部における少なくとも先端周縁を形成する透光性の先端カバー22と、外筒内に配設され、光源からの光を挿入部の先端に導く光伝送用ケーブル42とを備え、先端カバーは、面取りによって形成された前面22aと外筒側に位置する後面22bとを有し、それら前面および後面の少なくとも一方には凹面をなす凹部35、36が形成され、光伝送用ケーブルの出射端42aが凹部に向けて配置された構成とし、先端カバーから出射される照明光を外側に拡散させる構成とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基端側からの光源の光を先端側から出射する挿入部を有する内視鏡であって、
前記挿入部は、
少なくとも前記先端側の外周部を有する透光性の先端カバーと、
前記光源の光を前記先端カバーの外周部を介して出射する出射端を有する光伝送路と
を備え、

前記先端カバーは、前記先端側の前面と前記基端側の後面とを有し、前記前面の外周部は面取り形成され、前記前面および前記後面の少なくとも一方には凹面をなす凹部が形成され、

前記光伝送路の出射端が前記先端カバーの凹部に向けて配置されたことを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記光伝送路の前記出射端における中心位置は、当該出射端からの出射光の一部を前記挿入部の径方向外側に導くべく、前記凹面の中心位置と重なる位置から前記挿入部の径方向に交差する方向に変位していることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記凹面は、前記挿入部の径方向に交差する方向に延在する長軸を有する楕円凹面であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記光伝送路は、前記外筒の軸方向に沿って延在する本体部と、当該本体部の先端側に連なると共に前記出射端を有する先端部とを有し、

前記先端部は、前記出射端からの出射光の一部を前記挿入部の径方向外側に導くべく、前記本体部との境界部位において前記挿入部の径方向に交差する方向に湾曲していることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の内視鏡。

【請求項 5】

前記先端部は、前記本体部との境界部位において前記挿入部の径方向に直交する方向に湾曲していることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡。

【請求項 6】

前記先端部は、前記本体部との境界部位において前記挿入部の径方向外側に更に湾曲していることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の内視鏡。

【請求項 7】

基端側からの光源の光を先端側から出射する内視鏡用挿入部であって、
前記内視鏡用挿入部は、

少なくとも前記先端側の外周部を有する透光性の先端カバーと、

前記光源の光を前記先端カバーの外周部を介して出射する出射端を有する光伝送路と
を備え、

前記先端カバーは、前記先端側の前面と前記基端側の後面とを有し、前記前面の外周部は面取り形成され、前記前面および前記後面の少なくとも一方には凹面をなす凹部が形成され、

前記光伝送路の出射端が前記先端カバーの凹部に向けて配置されたことを特徴とする内視鏡用挿入部。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、外部から直接観察できない観察対象の内部を撮像する内視鏡に関し、特に、光ファイバ等からなる光伝送路を介して照明を行う内視鏡および内視鏡用挿入部に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、内視鏡は、外部の光源からの光を観察対象の内部に挿入される挿入部の先端に導く照明装置を備えており、これにより、観察対象の内部（体腔内等）を照らしながらその観察や撮影等を行うことが可能となっている。この種の照明装置として、例えば、挿入部先端の端面において、像光が入射する観察窓等と共に開口した照明窓と、この照明窓に光源からの照明光を導くべく挿入部の軸方向に沿って延設された光ファイバケーブルとを有する構成が知られている（特許文献１、図４参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２０１２－１２０７４６号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

ところで、上記内視鏡では、用途に応じて種々の外径（例えば、５mm～１５mm）の挿入部が採用されているが、近年、患者の負担を軽減するために挿入部の一層の小径化（例えば、外径２mm程度）が試みられている。また、このような小径の内視鏡では、血管等の狭い空間への挿入の際に周囲を傷つけることがないように、挿入部における先端周縁の角の面取り（例えば、Ｒ面取り）が必要となる。

【０００５】

しかしながら、上記特許文献１に記載の従来技術による内視鏡では、挿入部を小径化し先端周縁のＲ面取り箇所を設けた場合に、挿入部先端の平面に照明光の出射領域（照明窓を設けるスペース）を確保することが難しくなるという問題があった。

20

【０００６】

そこで、本願発明者らは、光伝送路（光ファイバ）の出射端面を挿入部先端のＲ面の背後（後面側）に配置することにより、Ｒ面から照明光を出射させるという考えに至ったが、その場合、挿入部先端のＲ面から出射された照明光が内視鏡の中心側に偏ることにより照射領域（観察領域）が縮小されるという問題が生じることがわかった。

【０００７】

本発明は、このような従来技術の課題を鑑みて案出されたものであり、光伝送路を介して照明を行う構成において、挿入部を小径化し且つその先端周縁の角を面取りした場合でも、照明光の出射領域を適切に確保できると共に照明領域の縮小を抑制することができる内視鏡および内視鏡用挿入部を提供することを主目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明の内視鏡は、基端側からの光源の光を先端側から出射する挿入部を有する内視鏡であって、前記挿入部は、少なくとも前記先端側の外周部を有する透光性の先端カバーと、前記光源の光を前記先端カバーの外周部を介して出射する出射端を有する光伝送路とを備え、前記先端カバーは、前記先端側の前面と前記基端側の後面とを有し、前記前面の外周部は面取り形成され、前記前面および前記後面の少なくとも一方には凹面をなす凹部が形成され、前記光伝送路の出射端が前記先端カバーの凹部に向けて配置されたことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【０００９】

このように本発明によれば、光伝送路を介して照明を行う構成において、挿入部を小径化し且つその先端周縁の角を面取りした場合でも、照明光の出射領域を適切に確保できると共に照明領域の縮小を抑制することができるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】第１実施形態に係る内視鏡の全体構成図

【図２】図１に示した内視鏡における挿入部先端の内部構造を示す側面図

50

- 【図 3】図 1 に示した内視鏡における挿入部先端の内部構造を示す斜視図
- 【図 4】図 1 に示した内視鏡における挿入部先端の断面図
- 【図 5】図 2 , 図 3 に示した撮像ユニットホルダの保持溝の変形例を示す (A) 平面図及び (B) 後面図
- 【図 6】第 1 実施形態に係る内視鏡における照明の態様を示す説明図
- 【図 7】図 4 に示した先端カバーの前凹部および後凹部と光伝送用ケーブルの出射端との位置関係を示す正面図
- 【図 8】第 1 実施形態に係る光伝送用ケーブルの組立手順を示す模式図
- 【図 9】第 1 実施形態に係る光伝送用ケーブルにおける金属管の曲げ加工の概要を示す説明図
- 【図 10】図 9 の要部拡大断面図
- 【図 11】第 2 実施形態に係る内視鏡における先端カバーの前凹部および後凹部と光伝送用ケーブルの出射端との位置関係を示す正面図
- 【図 12】第 2 実施形態に係る内視鏡における挿入部先端からの照明光の出射方向を示す模式図
- 【図 13】第 2 実施形態に係る内視鏡における固体撮像素子の撮像範囲における照明光の照射イメージを示す図
- 【図 14】第 3 実施形態に係る内視鏡における光伝送用ケーブルの先端形状を示す (A) 正面図および (B) 側面図
- 【図 15】第 3 実施形態に係る内視鏡における照明の態様を示す説明図
- 【図 16】第 4 実施形態に係る内視鏡における光伝送用ケーブルの先端形状を示す (A) 正面図および (B) 側面図
- 【図 17】第 4 実施形態に係る内視鏡における照明の態様を示す説明図
- 【図 18】内視鏡における光伝送用ケーブルの配設構造の比較例を示す図
- 【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

上記課題を解決するためになされた第 1 の発明は、基端側からの光源の光を先端側から出射する挿入部を有する内視鏡、または基端側からの光源の光を先端側から出射する内視鏡用挿入部であって、前記挿入部は、少なくとも前記先端側の外周部を有する透光性の先端カバーと、前記光源の光を前記先端カバーの外周部を介して出射する出射端を有する光伝送路とを備え、前記先端カバーは、前記先端側の前面と前記基端側の後面とを有し、前記前面の外周部は面取り形成され、前記前面および前記後面の少なくとも一方には凹面をなす凹部が形成され、前記光伝送路の出射端が前記先端カバーの凹部に向けて配置されたことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

この第 1 の発明に係る内視鏡によれば、光伝送路を介して照明を行う構成において、挿入部を小径化し且つその先端周縁の角を面取りした場合でも、先端カバーの面取り面から光を出射させることにより、照明光の出射領域を適切に確保できると共に、凹面により照明光を拡散させることにより、照明領域の縮小（出射光の中心側への偏り）を抑制することができる。

【 0 0 1 3 】

また、第 2 の発明は、上記第 1 発明において、前記光伝送路の前記出射端における中心位置は、当該出射端からの出射光の一部を前記挿入部の径方向外側に導くべく、前記凹面の中心位置と重なる位置から前記挿入部の径方向に交差する方向に変位している構成とする。

【 0 0 1 4 】

この第 2 の発明に係る内視鏡によれば、光伝送路を配設するスペースに制約がある小径の挿入部においても、光伝送路の出射端における中心位置を凹面の中心位置から挿入部の径方向に交差する方向にオフセットして、照明光の一部を外方に拡散させることにより、照明領域の縮小をより効果的に抑制することができる。

【 0 0 1 5 】

また、第 3 の発明は、上記第 1 または第 2 の発明において、前記凹面は、前記挿入部の径方向に交差する方向に延在する長軸を有する楕円凹面である構成とする。

【 0 0 1 6 】

この第 3 の発明に係る内視鏡によれば、凹面を形成するスペースに制約がある小径の挿入部においても、楕円凹面を利用することにより、照明光の一部を外方に効果的に拡散させることができる。

【 0 0 1 7 】

また、第 4 の発明は、上記第 1 から第 3 の発明のいずれかにおいて、前記光伝送路は、前記外筒の軸方向に沿って延在する本体部と、当該本体部の先端側に連なると共に前記出射端を有する先端部とを有し、前記先端部は、前記出射端からの出射光の一部を前記挿入部の径方向外側に導くべく、前記本体部との境界部位において前記挿入部の径方向に交差する方向に湾曲している構成とする。

【 0 0 1 8 】

この第 4 の発明に係る内視鏡によれば、光伝送路の先端部を径方向に交差する方向に傾かせて出射端の向きを変更することにより、照明光を挿入部の径方向外側に拡散させることが可能となる。

【 0 0 1 9 】

また、第 5 の発明は、上記第 4 の発明において、前記先端部は、前記本体部との境界部位において前記挿入部の径方向に直交する方向に湾曲している構成とする。

【 0 0 2 0 】

この第 5 の発明に係る内視鏡によれば、光ファイバの先端部を径方向に直交する方向に傾かせて出射端の向きを変更することにより、簡易な構成により、照明光を挿入部の径方向外側に拡散させることが可能となる。

【 0 0 2 1 】

また、第 6 の発明は、上記第 4 または第 5 の発明において、前記先端部は、前記本体部との境界部位において前記挿入部の径方向外側に更に湾曲している構成とする。

【 0 0 2 2 】

この第 6 の発明に係る内視鏡によれば、光伝送路の先端部を径方向に直交する方向かつ径方向外側に傾かせて出射端の向きを変更することにより、照明光を径方向外側により効果的に拡散させることが可能となる。

【 0 0 2 3 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、説明における方向については、原則として内視鏡の挿入部側を「前（先）」とし、内視鏡の本体部側を「後」とする。

【 0 0 2 4 】

< 第 1 実施形態 >

図 1 は本発明の第 1 実施形態に係る内視鏡の全体構成図であり、図 2 及び図 3 はそれぞれ内視鏡における挿入部先端の内部構造を示す側面図及び斜視図であり、図 4 は内視鏡における挿入部先端の断面図である。なお、図 2 では内視鏡の外筒を切断することにより、図 3 では内視鏡の外筒の一部を取り外すことにより内部構造を示している。

【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように、内視鏡 1 は、医療用として用いられる極細の軟性鏡であり、特に血管等の狭い空間の観察に用いられるものである。内視鏡 1 は、照明用の光源等（図示せず）が内蔵された本体部 2 と、この本体部 2 から前方に延設された挿入部 3 とから主として構成される。挿入部 3 は、本体部側（基端側）からの光源の光を先端側から出射する。ユーザは、本体部 2 の後部 2 a をビデオプロセッサ 4 の接続口 5 に挿入することにより、図示しない本体部 2 側の端子とビデオプロセッサ 4 側の端子とを電氣的に接続することができる。これにより、内視鏡 1 は、ビデオプロセッサ 4 との間で電力受給や各種信号（映像信号、制御信号など）の送受信が可能となる。なお、ビデオプロセッサ 4 は周知の機能を

10

20

30

40

50

有しており、ユーザは、ビデオプロセッサ 4 を図示しない映像表示用のモニタやプリンタに接続することにより、内視鏡 1 からの映像信号に基づく映像を表示したり、画像を印刷したりすることができる。

【0026】

挿入部 3 は、観察対象（ここでは、人体）の内部に挿入される部位であり、小径（ここでは、約 1.8 mm）の円形断面を有すると共に、観察対象に応じて必要な長さ（ここでは、3 m）に設定されている。挿入部 3 は、本体部 2 に後端が接続された可撓性の軟性部 11 と、この軟性部 11 の前端に連なり先端部を形成する高剛性の硬性部 12 とを有している。

【0027】

図 2 及び図 3 に示すように、軟性部 11 の外周部は、可撓性の材料（ここでは、少なくとも 1 種類の合成樹脂材料）からなる円筒状の軟性外筒 13 により形成されており、また、硬性部 12 の外周部は、剛性の高い部材（ここでは、金属）からなる円筒状の硬性外筒 14 により形成されている。軟性外筒 13 の外径は硬性外筒 14 の内径と略同一に設定されており、軟性外筒 13 の先端は硬性外筒 14 の後部開口に嵌め込まれている。また、硬性外筒 14 の前部開口には撮像ユニットホルダ 21 が取り付けられており、撮像ユニットホルダ 21 の前側には、後述するレンズユニット 31 を介して透光性の材料（光学材料）からなる円環状の先端カバー 22 が取り付けられている。先端カバー 22 は、挿入部 3 において先端側の外周部を構成する。このような構成により、挿入部 3 には、密閉された内部空間として、軟性外筒 13 の内周面によって画成される比較的小径の第 1 スペース S a と、硬性外筒 14 の内周面によって画成される比較的大径の第 2 スペース S b とが形成されている。

【0028】

撮像ユニットホルダ 21 は、硬性外筒 14 の内径よりも僅かに小さい外径を有し、撮像ユニット 25 を保持した状態で前部開口から硬性外筒 14 内に挿入されている。撮像ユニットホルダ 21 の前側は、硬性外筒 14 から前方に突出しており、この突出部位の外周には固定リング部 26 を有している。固定リング部 26 は、硬性外筒 14 と略同一の外径を有している。

【0029】

撮像ユニット 25 は、観察部位の撮像に供されるものであり、対物光学系をなすレンズユニット 31 と、このレンズユニット 31 の後側に配置され、レンズからの光が受光面に結像される固体撮像素子（ここでは、CMOS）32 と、この固体撮像素子 32 の後面側に折り畳まれた状態で接続された平型のフレキシブルケーブル 33 とを有している。レンズユニット 31 では、ガラス素材または樹脂素材からなる同一径の複数（ここでは、4 枚）の光学レンズ L1 ~ L4 が金属製の円筒状のレンズ枠体 54（図 4 参照）に互いに軸方向に密接した状態で組み込まれている。レンズユニット 31（レンズ枠体 54）の前側は、撮像ユニットホルダ 21 から前方に突出しており、この突出部位の外周には先端カバー 22 が嵌め込まれている。また、レンズユニット 31 の後側は撮像ユニットホルダ 21 に嵌め込まれている。

【0030】

図 4 に示すように、先端カバー 22 は、挿入部 3 の R 面取り部を形成する先端側の前面 22 a と、その後側（硬性外筒 14 側）に位置する後面 22 b とを有している。前面 22 a は、環状の面取り面をなす。また、前面 22 a には、周方向に等間隔に配置された複数（ここでは、4 個）の前凹部 35 が形成されている。後面 22 b は、挿入部 3 の軸に直交すると共に、前面 22 a の外周縁に連なる環状平面をなす。また、後面 22 b には、周方向に等間隔に配置された複数（ここでは、4 個）の後凹部 36 が形成されている。ここで、前凹部 35 は楕円凹面（回転楕円面の一部をなす形状を有する凹面）をなし、後凹部 36 は球凹面（球面の一部をなす形状を有する凹面）をなす。また、各前凹部 35 と各後凹部 36 とは、少なくとも一部が前後方向に重なるように対応して配置されている。

【0031】

フレキシブルケーブル 33 の後部には、撮像ユニット 25 と本体部 2 (図 1 参照) との間の電力および各種信号の伝送に供される電力・信号用ケーブル 41 (ここでは、4 芯同軸ケーブル) の先端側が接続されている。電力・信号用ケーブル 41 は、軟性部 11 内の第 1 スペース S a のほぼ中心に配置されており、その後端側は、軟性部 11 の軸に沿って本体部 2 まで延在する。

【0032】

また、内視鏡 1 には、上述の本体部 2 内の光源 (ここでは、白色 LED) と、この光源からの光を挿入部 3 の先端に導く複数 (ここでは、4 本) の光伝送用ケーブル (光伝送路) 42 とを有する照明装置が設けられている。各光伝送用ケーブル 42 は、複数の小径の光ファイバが束ねられた構成を有しており、軟性部 11 内の第 1 スペース S a において電力・信号用ケーブル 41 の周囲に配置されており、その後端側は、軟性部 11 の軸に沿って本体部 2 内の光源まで延在している。

10

【0033】

第 1 スペース S a の前部から第 2 スペース S b に至る各光伝送用ケーブル 42 の先端部は金属管 43 によって被覆されている。金属管 43 の先端側は光伝送用ケーブル 42 の先端まで至り、金属管 43 の後端側は軟性外筒 13 内に挿入されている。金属管 43 は、例えばニッケルの電鍍品であり、後述するように所定の湾曲形状に曲げ加工されている。これにより、各光伝送用ケーブル 42 の先端部は、拡張された第 2 スペース S b において撮像ユニット 25 を迂回するように外側に湾曲し、撮像ユニットホルダ 21 の外周に設けられた保持溝 44 (図 3 参照) によって保持される。保持溝 44 は、略半円状の断面を有しており、撮像ユニットホルダ 21 の軸方向に沿ってその前端から後端まで延設されている。

20

【0034】

各光伝送用ケーブル 42 の先端側は、硬性部 12 の軸に沿って延在している。また、各光伝送用ケーブル 42 の出射端 42 a は、先端カバー 22 の後面 22 b における後凹部 36 および前面 22 a における前凹部 35 に向けて配置されており、出射端 42 a からの出射光は、所定の出射角 (ここでは、 120°) で出射された後、先端カバー 22 内を通過して R 面取りされた前面 (面取り面) 22 a の前凹部 35 及びその周辺領域から挿入部 3 の前方に出射される。なお、各光伝送用ケーブル 42 の出射端 42 a は、光学用接着剤により保持溝 44 に接着されている。ここでは、光伝送用ケーブル 42 を保持溝 44 によって保持する構成としたが、保持溝 44 の代わりに、撮像ユニットホルダ 21 を前後方向に貫く保持孔を設けてもよい。

30

【0035】

レンズユニット 31 において、レンズ枠体 54 内には、凹面を入射側 (前側) に向けた平凹レンズ L1 と、凸面を出射側に向けた平凸レンズ L2 と、凸面を入射側に向けた平凸レンズ L3 と、凹面を出射側に向けた平凹レンズ L4 とが前側から順に配置されている。平凹レンズ L1 はレンズ枠体 54 の前端に配置されており、その凹面はレンズ枠体 54 の前部開口から露出している。レンズ枠体 54 の内周面 54 a には各レンズ L1 ~ L4 を位置決めするための構造 (突起、段差等) は設けられておらず、各レンズ L1 ~ L4 の外周縁 (ここでは、外周面全体) が内周面 54 a に対して密接した状態で接着されている。平凹レンズ L1 と平凸レンズ L2 との間には、中央に絞り孔 55 a を有する反射防止処理された円形の薄い (ここでは、 $50\mu\text{m}$ の厚さ) 金属板からなる絞り 55 が介装されている。

40

【0036】

レンズユニット 31 では、観察対象からの光は、平凹レンズ L1 に入射し、平凸レンズ L2、平凸レンズ L3、平凹レンズ L4 を順次通過した後、平凹レンズ L4 の凹面に対向して配置された固体撮像素子 32 の受光面に結像される。

【0037】

レンズ枠体 54 は、電気鋳造によって精度良く形成されたもの (ここでは、ニッケル電鍍品) であり、その内周面 54 a は、迷光を防止するための反射防止処理 (例えば、化学

50

的または物理的に凹凸を形成する表面処理)がなされている。このような構成により、レンズユニット31では、レンズ枠体54の内周面54aをアライメントの基準として、レンズ枠体54にレンズL1~L4を組み込むことで光軸を精度良く設定することができる。

【0038】

図5は撮像ユニットホルダの保持溝の変形例を示す(A)平面図及び(B)後面図である。図2に示した上述の例では、保持溝44はその延設方向全体において同一の径で設けられていたが、図5に示すように、保持溝44を前端側から後端側に向けて徐々に拡径した(すなわち、先端側に向けて先細り状をなす)構成も可能である。これにより、挿入部3の先端の曲げ動作の際に、光伝送用ケーブル42の後端側の変位が適切に許容されるため、光伝送用ケーブル42や撮像ユニット25の破損等を防止することが可能となる。

10

【0039】

図6は内視鏡における照明の態様を示す説明図であり、図7は先端カバーにおいて対をなす前凹部および後凹部とそれらに対応する光伝送用ケーブルの出射端42aとの位置関係を示す正面図である。図6において、(A)および(B)は、それぞれ光伝送用ケーブル42の出射端42a周辺の模式図および固体撮像素子32の撮像範囲における照明光の照射イメージを示す図であり、(C)、(D)は、先端カバー22に前凹部35および後凹部36を設けない場合の(A)、(B)に対応する比較例である。なお、図6(A)、(C)の照明光の照射経路イメージ(矢印線)は、照明経路の比較を容易とするための概念図であり、実際の照明における経路が厳密に反映されているものではない。また図6(B)、(D)も同様で、照明光の照射イメージは、照明領域の比較を容易とするための概念図であり、実際の照明における明暗等が厳密に反映されているものではない(以下同様)。

20

【0040】

図6(C)に示す比較例では、光伝送用ケーブル42から前方に出射された光は、先端カバー22の後面22bに入射し、R面である前面22aでの屈折により挿入部3の中心軸側に集光される傾向にある。つまり、先端カバー22は凸レンズとして機能し、これにより、図6(D)に示すように、照明領域R0(図中の白色で示される観察視野)は、固体撮像素子32の矩形の撮像範囲Rpにおける中央の比較的狭い領域となり、照明領域R0の周辺には観察不能な領域(図中の黒色で示される領域)が生じる。

30

【0041】

一方、本実施形態による内視鏡1による照明では、図6(A)に示すように、先端カバー22の後面22bに入射する光伝送用ケーブル42からの光は、後面22bの後凹部36での屈折により外方にも拡散し、更に、それらの光の一部は前面22aの前凹部35での屈折によって更に外方に拡散する。つまり、先端カバー22は凹レンズとして機能し、これにより、図6(B)に示すように、照明領域R1(図中の白色で示される領域)は、図6(D)の照明領域R0よりも大きく外側に広がり、観察不能な領域が減少する。特に、前凹部35を楕円凹面としたため、凹面を形成するスペースに制約がある小径の挿入部3においても、照明光を径方向に交差する方向(すなわち、外向き)に効果的に拡散させることができるという利点がある。

40

【0042】

なお、本実施形態による内視鏡1では、図7に示すように、前凹部35の中心位置C1、後凹部36の中心位置C2及び光伝送用ケーブル42の出射端42aの中心位置(ここでは、中心軸)C3は、正面視(すなわち、挿入部3の軸方向から見た場合)において一致している。ただし、これに限らず、光伝送用ケーブル42の出射端42aの中心位置(中心軸)C3は、正面視において前凹部35および後凹部36に重なる範囲において変更することができる。

【0043】

また、先端カバー22に前凹部35または後凹部36の一方のみを設けた構成によっても上述のような光伝送用ケーブル42からの光を外向きに広げる効果は得られる。特に、

50

一方の凹部のみを設ける場合には、凹部への異物等の侵入を防止する観点から後凹部 3 6 のみを設けることがより好ましい。

【 0 0 4 4 】

図 8 は光伝送用ケーブルの組立手順を示す模式図である。図 8 (A) に示すように、まず、所定のサイズで形成された金属管 4 3 に対して、複数 (ここでは、16 本) の小径 (ここでは、 $30\text{ }\mu\text{m}$) の光ファイバ F の束が挿入される。このとき、光ファイバ F の先端部は、接着剤により金属管 4 3 の先端部 (内周面) に接着され、図 8 (B) に示すように、金属管 4 3 と光ファイバ F の束とが一体化されて光伝送用ケーブル 4 2 が形成される。その後、金属管 4 3 が所定の湾曲形状で曲げ加工されることにより、図 8 (C) に示すような先端部が湾曲した光伝送用ケーブル 4 2 が完成する。この場合、金属管 4 3 はニッケル電鍍品であるため、曲げ加工に好適なサイズ (内外径、長さ等) に精度良く形成することができ、光伝送用ケーブル 4 2 の湾曲形状の精度を向上させることができるという利点がある。

【 0 0 4 5 】

図 9 は光伝送用ケーブルにおける金属管の曲げ加工の概要を示す説明図であり、図 1 0 は図 9 の要部拡大断面図である。

【 0 0 4 6 】

図 9 に示すように、金属管 4 3 の曲げ加工は、対をなす雄型 6 1 と雌型 6 2 とを有する加工器具 6 3 によって実施される。雌型 6 2 の上面には、左右方向に互いに平行延設された一对の凸部 6 5 , 6 6 が突設されている。凸部 6 6 には、両凸部 6 5 , 6 6 に直交する方向 (前後方向) に延在する複数の通し溝 6 7 が所定の間隔で設けられている。また、両凸部 6 5 , 6 6 の間に位置する加工面 6 8 には、前後方向に延在する複数の加工溝 6 9 が各通し溝 6 7 に対応する位置にそれぞれ設けられている。図 1 0 に示すように、加工溝 6 9 の中央部 6 9 a は、その前後の部位よりも深さが小さく設定されており、金属管 4 3 の湾曲形状に対応するように上下方向に湾曲した形状を有している。

【 0 0 4 7 】

雄型 6 1 は、本体部 7 1 と、この本体部 7 1 から下方に突出する押圧凸部 7 2 とを有している。押圧凸部 7 2 は、曲げ加工の際に両凸部 6 5 , 6 6 の間隙に挿入可能なように、その前後方向の幅が加工面 6 8 の幅と略同一に設定されている。押圧凸部 7 2 の底面 7 2 a は、加工溝 6 9 (加工面 6 8) の中央部 6 9 a の上下方向の湾曲形状と同様に湾曲している。

【 0 0 4 8 】

このような加工器具 6 3 を用いた金属管 4 3 の曲げ加工では、まず、曲げ加工前の光伝送用ケーブル 4 2 (図 8 (B) 参照) が、通し溝 6 7 を介して加工溝 6 9 内に挿入される。このとき、図 1 0 に示すように、光伝送用ケーブル 4 2 の先端は、凸部 6 5 の後壁 6 5 a に突き当てられる。その後、雄型 6 1 の押圧凸部 7 2 が雌型 6 2 の凸部 6 5 , 6 6 の間に挿入され、その底面 7 2 a によって金属管 4 3 を加工溝 6 9 側に押圧する。これにより、金属管 4 3 は光ファイバ F を保持した状態で底面 7 2 a および加工溝 6 9 の形状に沿って塑性変形し、先端部が湾曲した光伝送用ケーブル 4 2 (図 8 (C) 参照) が得られる。

【 0 0 4 9 】

なお、加工器具 6 3 では、複数の加工溝 6 9 の各々に光伝送用ケーブル 4 2 をセットすることにより、複数の光伝送用ケーブル 4 2 を順次曲げ加工することができる。

【 0 0 5 0 】

このように、内視鏡 1 では、金属管 4 3 の曲げ加工によって光伝送用ケーブル 4 2 の先端部を適切に湾曲させたため、図 4 に示したように、挿入部 3 内において軸方向に延びる光伝送用ケーブル 4 2 を、撮像ユニット 2 5 を迂回するように配設することが可能となり、光伝送用ケーブル 4 2 と撮像ユニット 2 5 との干渉を確実に防止することが可能となる。特に、撮像ユニットホルダ 2 1 の保持溝 4 4 によって光伝送用ケーブル 4 2 の先端部を安定的に支持する構成としたため、光伝送用ケーブル 4 2 と撮像ユニットとの干渉をより確実に防止できる。また、内視鏡 1 では、光伝送用ケーブル 4 2 の先端部を適切に湾曲さ

10

20

30

40

50

せることにより、挿入部先端の内部空間（第２スペースＳｂ）をコンパクトに維持することができ、その結果、血管等の狭く湾曲した空間への挿入性を低下させる硬性部１２の軸方向長さＷ１（ここでは、約５ｍｍ）の増大を回避することができる。

【００５１】

一方、図１８の比較例に示すように、金属管４３を用いることなく光伝送用ケーブル４２を配設した（すなわち、光ファイバＦの束を自由に湾曲させた）場合には、挿入部３の軸方向における湾曲領域（第２スペースＳｂ）をより長く確保する必要が生じ、その結果、硬性部１２の軸方向長さＷ２が増大して血管等の狭く湾曲した空間への挿入性が低下する。また、撮像ユニット２５との干渉を回避することが難しくなり、光ファイバＦの破損等のトラブルを招くおそれがある。

10

【００５２】

< 第２実施形態 >

図１１は本発明の第２実施形態に係る内視鏡における先端カバーの前凹部および後凹部と光伝送用ケーブルの出射端との位置関係を示す正面図であり、図１２は挿入部先端からの照明光の出射方向を示す模式図であり、図１３は固体撮像素子の撮像範囲における照明光の照射イメージを示す図である。図１１及び図１３は、それぞれ上記第１実施形態の図７および図６（Ｂ）に対応する。また、図１１～図１３では、第１実施形態と同様の構成要素については同一の符号が付されており、第２実施形態において、上記第１実施形態と同様の事項については詳細な説明を省略する。

【００５３】

20

図１１に示すように、第２実施形態に係る内視鏡１では、第１実施形態の場合と同様に、対をなす前凹部３５の中心位置Ｃ１および後凹部３６の中心位置Ｃ２が正面視において一致している。一方で、各光伝送用ケーブル４２の出射端４２ａの中心位置Ｃ３は、対応する中心位置Ｃ１、Ｃ２から少なくとも挿入部３の径方向に交差する方向に変位して配置されている。ここでは、中心位置Ｃ３は、前凹部３５の楕円形状の長軸方向（すなわち、挿入部３の径方向に直交する方向）に距離Ｇ１だけ変位すると共に、挿入部３の径方向内側に距離Ｇ２だけ変位している。

【００５４】

このように、光伝送用ケーブル４２の出射端４２ａの中心位置Ｃ３を前凹部３５の中心位置Ｃ１および後凹部３６の中心位置Ｃ２からオフセットすることにより、光伝送用ケーブル４２からの出射光を前凹部３５および後凹部３６におけるより外方への屈折力の大きい部位に入射させることが可能となる。その結果、図１２中の矢印で示すように、挿入部先端からの照明光の出射方向がそれぞれ挿入部３の外方に向けられ、図１３に示すように、照明領域Ｒ２は、図６（Ｂ）の照明領域Ｒ１よりも大きく外側に広がり、観察不能な領域が更に減少する。

30

【００５５】

なお、ここでは、中心側の光量を補うために挿入部３の径方向内側にも変位させた例を示したが、場合によっては、前凹部３５の楕円形状の長軸方向にのみ変位させた構成（すなわち、距離Ｇ２＝０）も可能である。また、変位量（距離Ｇ１の大きさ）については、少なくとも中心位置Ｃ３が前凹部３５および後凹部３６から外れない範囲で種々の変更が可能である。このように照度領域を制御することで、撮影対象の部位専用の内視鏡を構成した場合、それぞれに最適な照度領域を提供することができる。

40

【００５６】

< 第３実施形態 >

図１４は本発明の第３実施形態に係る内視鏡における光伝送用ケーブルの先端形状を示す（Ａ）正面図および（Ｂ）側面図であり、図１５は固体撮像素子の撮像範囲における照明光の照射イメージを示す図である。図１４は内視鏡１の軟性外筒１３、硬性外筒１４及び先端カバー２２を取り外した状態を示している。図１５において、（Ａ）および（Ｂ）は、それぞれ光伝送用ケーブル４２の出射端４２ａ周辺の模式図および固体撮像素子３２の撮像範囲における照明光の照射イメージを示す図であり、それぞれ図６（Ａ）および（

50

B)に対応する。図14および図15では、第1および第2実施形態と同様の構成要素については同一の符号が付されており、第3実施形態において、上記第1および第2実施形態と同様の事項については詳細な説明を省略する。

【0057】

図14に示すように、第3実施形態に係る内視鏡1では、各光伝送用ケーブル42は、上述の金属管43により湾曲した部分を除いて軟性外筒13または硬性外筒14の略軸方向に沿って延在する本体部81と、この本体部81の先端側に連なる先端部82とを有し、先端部82は、図15(A)にも示すように、挿入部3の軸方向を基準として、挿入部3の径方向に直交する方向に $\theta 1$ (ここでは、 20°)の角度をもって傾いている。つまり、先端部82は、本体部81との境界部位において挿入部3の径方向に直交する方向に屈曲している。この場合にも、傾けられた先端部82における出射端82aは、先端カバー22の後面22bの後凹部36および前面22aの前凹部35に向けられている。

10

【0058】

このように、光伝送用ケーブル42の先端部82を挿入部3の径方向に交差する方向(ここでは、直交方向)に傾斜させることにより、光伝送用ケーブル42からの出射光を挿入部3の外側に導くことが可能となる。その結果、図15(B)に示すように、照明領域R3は、図6(B)の照明領域R1よりも大きく外側に広がり、観察不能な領域が更に減少する。また、照明領域R3は略矩形状をなすため、撮像範囲Rpを有効に利用することが可能となる。このような先端部82の屈曲構造は、上述した場合と同様に金属管43の曲げ加工によって実現される。なお、図14に示した光伝送用ケーブル42の先端側では、本体部81および先端部82とは、それらの境界部位を除いて略直線状をなすが、少なくとも出射端82aの方向を変更可能な限りにおいて、本体部81から先端部82(出射端82a)にかけてなだらかに湾曲した構成も可能である。

20

【0059】

<第4実施形態>

図16は本発明の第4実施形態に係る内視鏡における光伝送用ケーブルの先端形状を示す(A)正面図および(B)側面図であり、図17は内視鏡における照明の態様を示す説明図である。図16は内視鏡1の軟性外筒13および硬性外筒14を取り外した状態を示している。図17において、(A)および(B)は、それぞれ光伝送用ケーブル42の出射端42a周辺の模式図および固体撮像素子32の撮像範囲における照明光の照射イメージを示す図であり、それぞれ図6(A)および(B)に対応する。また、図16および図17では、第1~第3実施形態と同様の構成要素については同一の符号が付されており、第4実施形態において、上記第1~第3実施形態と同様の事項については詳細な説明を省略する。

30

【0060】

図16に示すように、第4実施形態に係る内視鏡1では、上記第3実施形態に係る各光伝送用ケーブル42の先端部82が、更に挿入部3の径方向外側に傾斜した構成を有している。つまり、先端部82は、図17(A)にも示すように、挿入部3の軸方向を基準として、挿入部3の径方向に直交する方向に $\theta 1$ (ここでは、 20°)かつ挿入部3の径方向外側に $\theta 2$ (ここでは、 20°)の角度をもって傾いている。つまり、先端部82は、本体部81との境界部位において挿入部3の径方向に交差する方向に屈曲している。この場合にも、傾けられた先端部82における出射端82aは、先端カバー22の後面22bの後凹部36および前面22aの前凹部35に向けられている。

40

【0061】

このように、光伝送用ケーブル42の先端部82を挿入部3の径方向に交差する方向かつ径方向外側に傾斜させることにより、光伝送用ケーブル42からの出射光を挿入部3の外側に効果的に導くことが可能となり、その結果、図17(B)に示すように、照明領域R4は、図15(B)の照明領域R3よりも更に外側に広がり、観察不能な領域が更に減少する。また、照明領域R4は略矩形状をなすため、撮像範囲Rpを有効に利用することが可能となる。

50

【 0 0 6 2 】

なお、第 3 および第 4 実施形態においても、第 2 実施形態の場合と同様に、傾斜させた先端部 8 2 における出射端 8 2 a の中心位置 C 3 を、対応する凹部 3 5 , 3 6 の中心位置 C 1 , C 2 から少なくとも挿入部 3 の径方向に交差する方向に変位させた構成も可能である。このように照度領域を制御することで、撮影対象の部位専用の内視鏡を構成した場合、それぞれに最適な照度領域を提供することができる。

【 0 0 6 3 】

以上、本発明を特定の実施形態に基づいて説明したが、これらの実施形態はあくまでも例示であって、本発明はこれらの実施形態によって限定されるものではない。例えば、光伝送路の数および配置は種々の変更が可能であり、それら光伝送路を構成する光ファイバの数も変更可能である。また、光伝送路の先端部（湾曲部位）を被覆する金属管は、ニッケル電鍍品に限らず、他の周知の方法によって形成された金属管を用いることもできる。また、先端カバーは、少なくとも挿入部の先端周縁の一部（照明光の出射領域）を形成する限りにおいて、環状以外の他の形状とすることが可能である。なお、上記実施形態に示した本発明に係る内視鏡の各構成要素は、必ずしも全てが必須ではなく、少なくとも本発明の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜取捨選択することが可能である。

【 0 0 6 4 】

なお、上述した実施の形態では、医療用としての内視鏡について説明したが、用途はこれに限らず、他の用途に使用することも可能である。例えば、各種機械やダクト・水道管の内部など狭い空間を探索・調査のための内視鏡であってもよい。また、医療用の内視鏡としては、人に限らず小動物（愛玩動物や実験動物など）の体内の観察・診断のために用いてもよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 5 】

本発明に係る内視鏡は、光伝送路を介して照明を行う構成において、挿入部先端の内部空間における光ファイバと撮像ユニットとの干渉を確実に防止することを可能とし、外部から直接観察できない観察対象の内部を撮像する内視鏡などとして有用である。

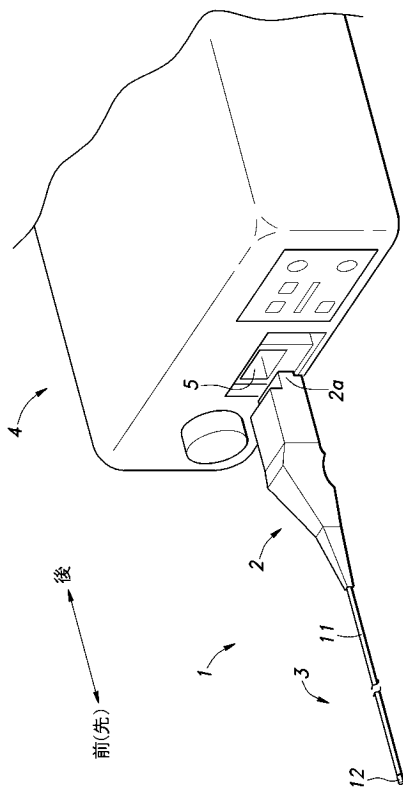
【 符号の説明 】

【 0 0 6 6 】

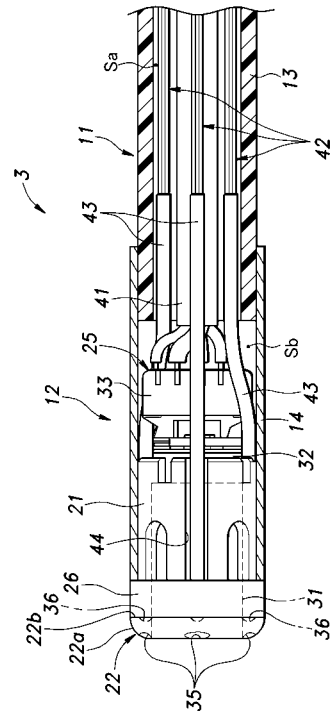
- | | | |
|-------|----------------|----|
| 1 | 内視鏡 | 30 |
| 3 | 挿入部 | |
| 1 1 | 軟性部 | |
| 1 2 | 硬性部 | |
| 1 3 | 軟性外筒 | |
| 1 4 | 硬性外筒 | |
| 2 1 | 撮像ユニットホルダ | |
| 2 6 | 固定リング部 | |
| 2 2 | 先端カバー | |
| 2 2 a | 前面（面取り面） | |
| 2 2 b | 後面 | 40 |
| 2 5 | 撮像ユニット | |
| 3 1 | レンズユニット | |
| 3 2 | 固体撮像素子 | |
| 3 4 | レンズ枠体 | |
| 3 5 | 前凹部（楕円凹面） | |
| 3 6 | 後凹部（凹面） | |
| 4 1 | 電力・信号用ケーブル | |
| 4 2 | 光伝送用ケーブル（光伝送路） | |
| 4 2 a | 出射端 | |
| 4 3 | 金属管 | 50 |

- 4 4 保持溝
 7 1 本体部
 7 2 先端部
 L 1 ~ L 4 レンズ

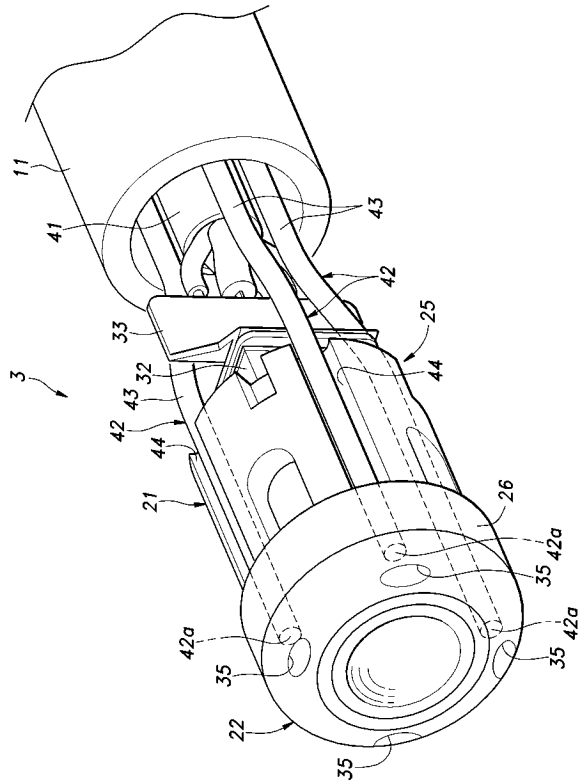
【図 1】



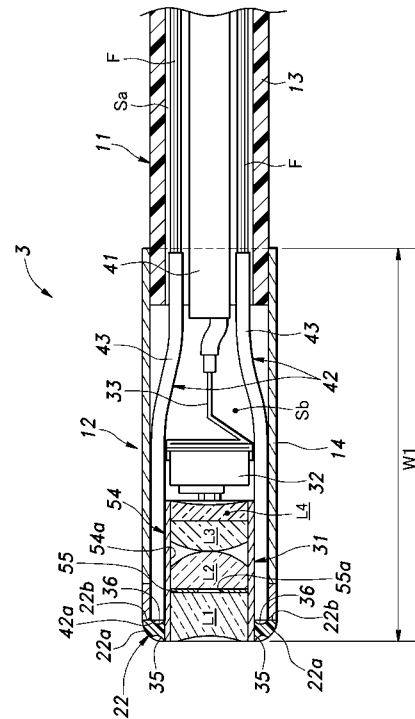
【図 2】



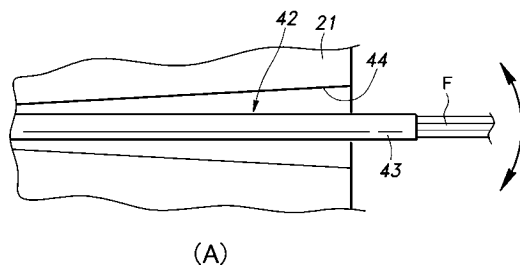
【図 3】



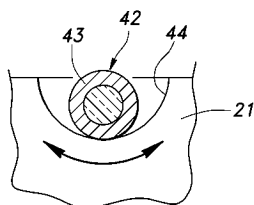
【図 4】



【図 5】

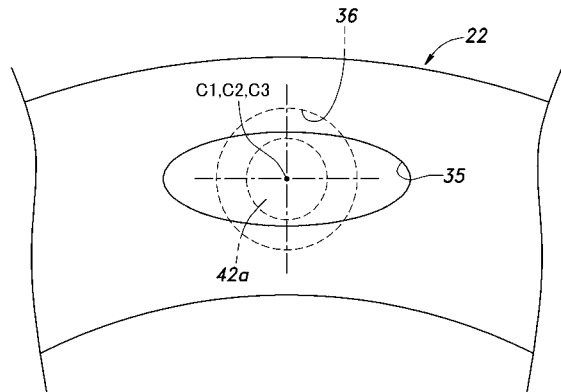


(A)

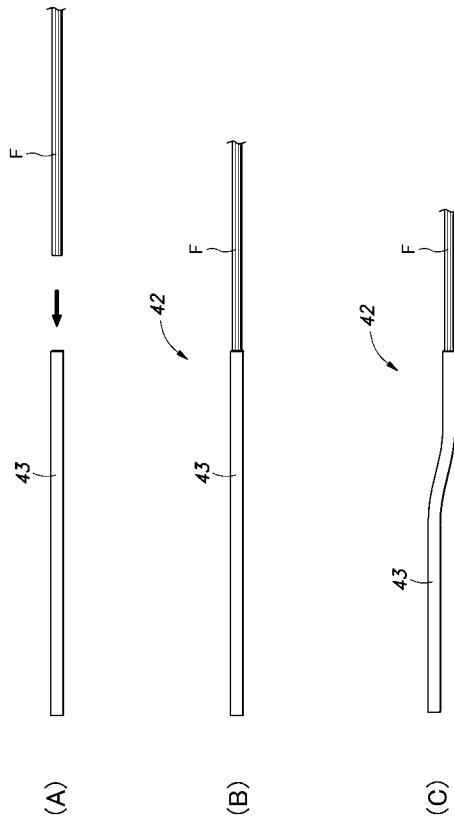


(B)

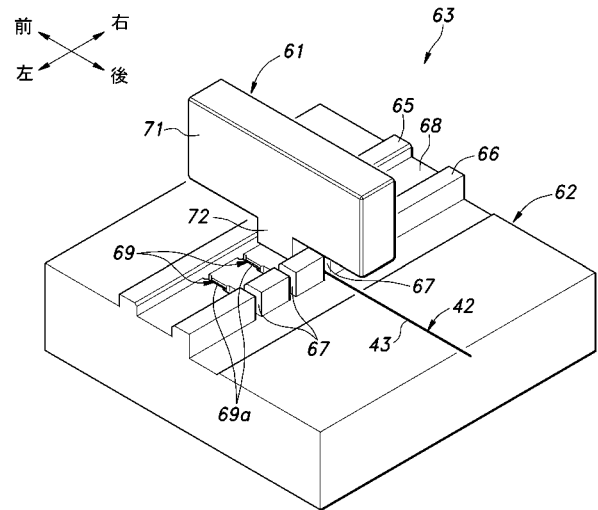
【図 7】



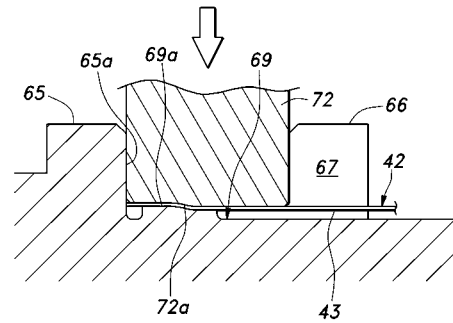
【図 8】



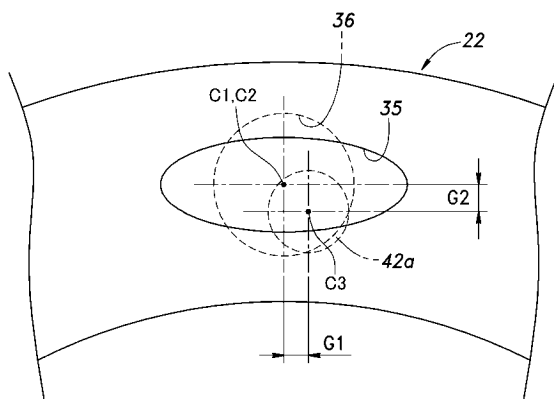
【図 9】



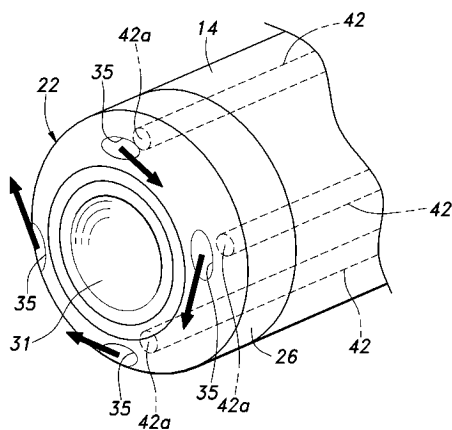
【図 10】



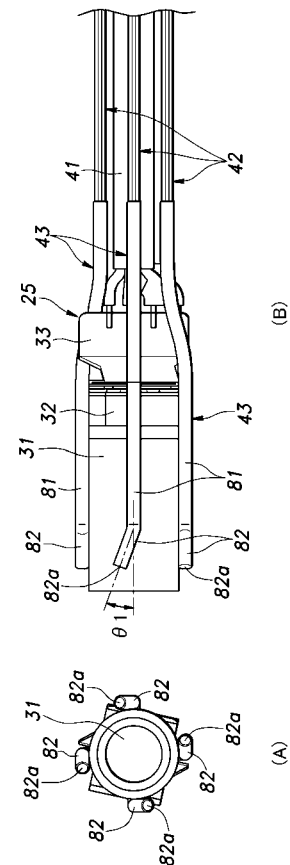
【図 11】



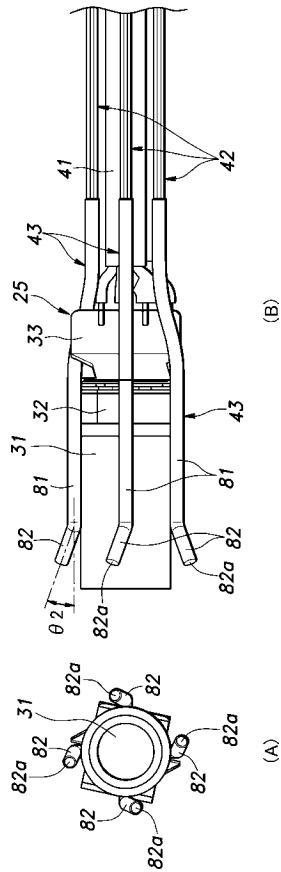
【図 12】



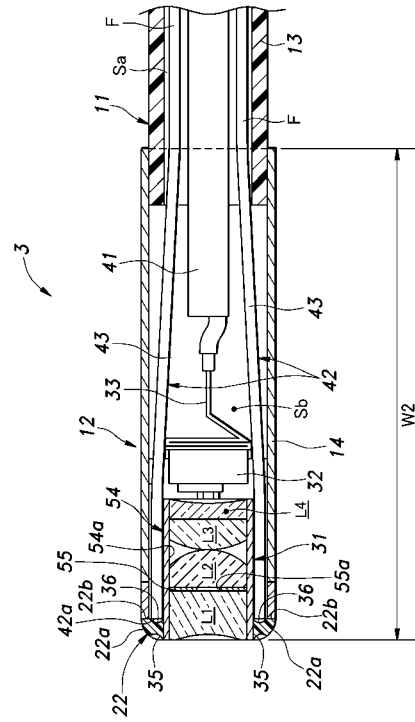
【図 14】



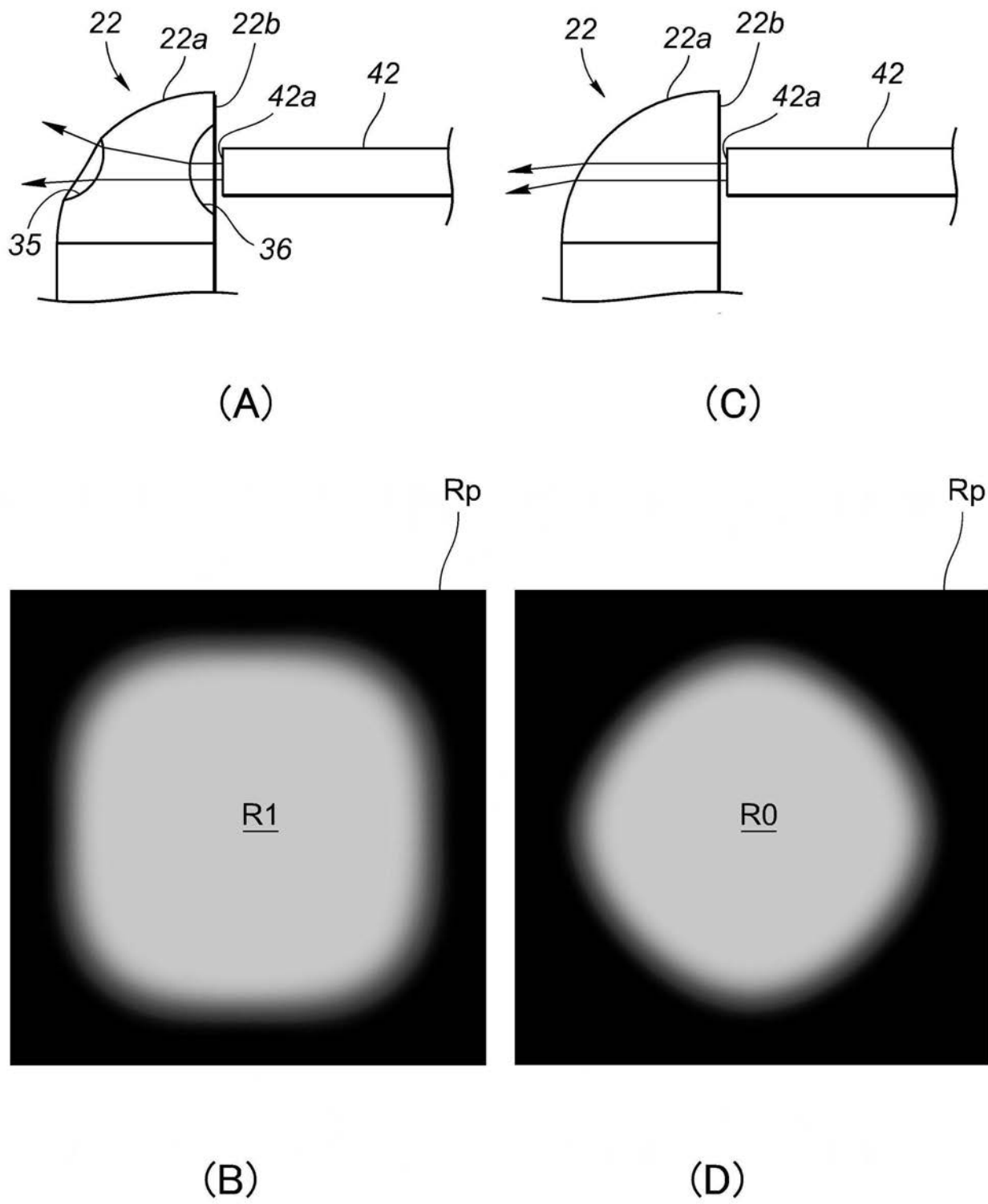
【図 16】



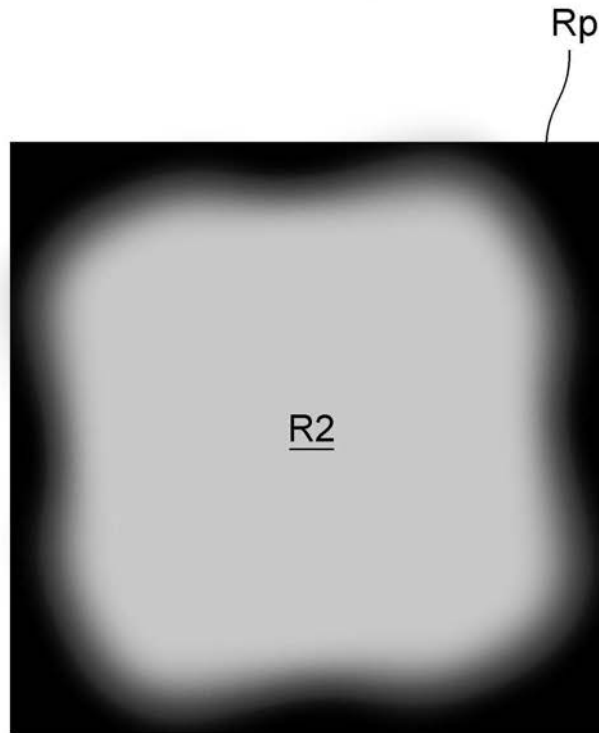
【図 18】



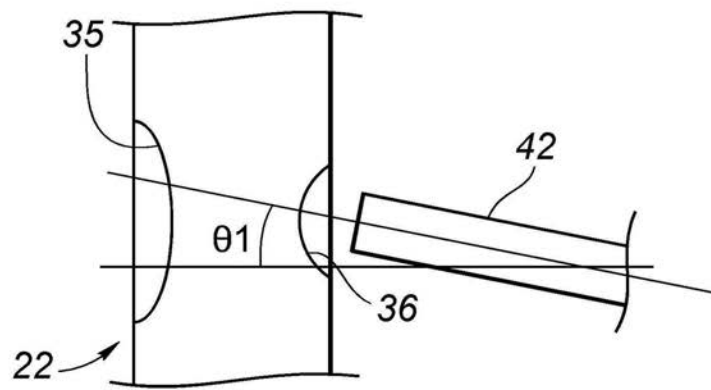
【図 6】



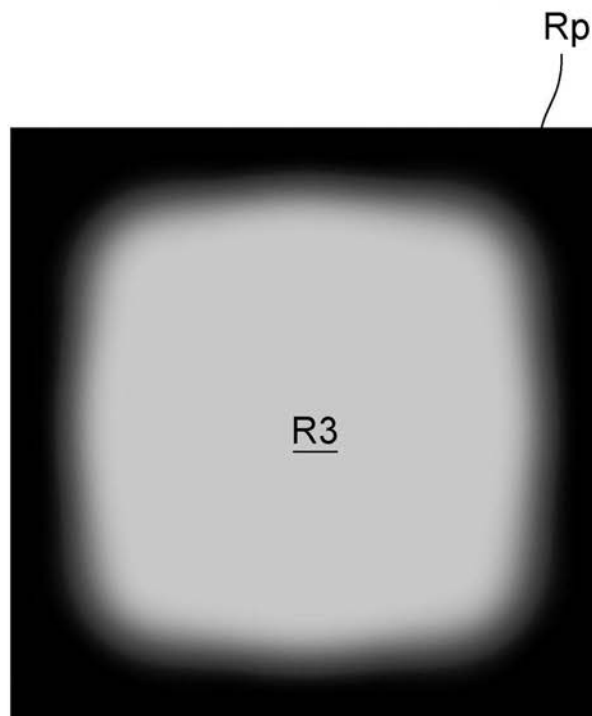
【図 13】



【図 15】

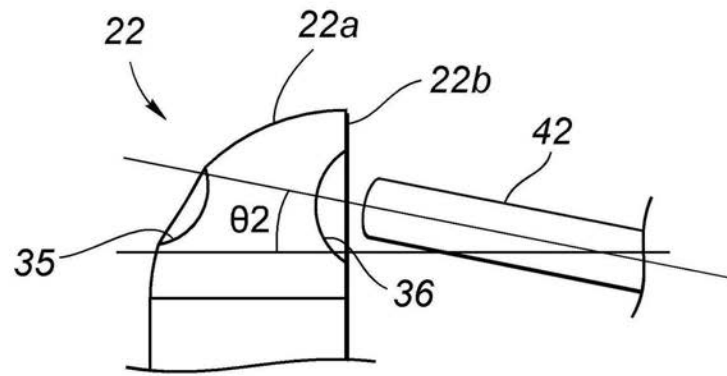


(A)

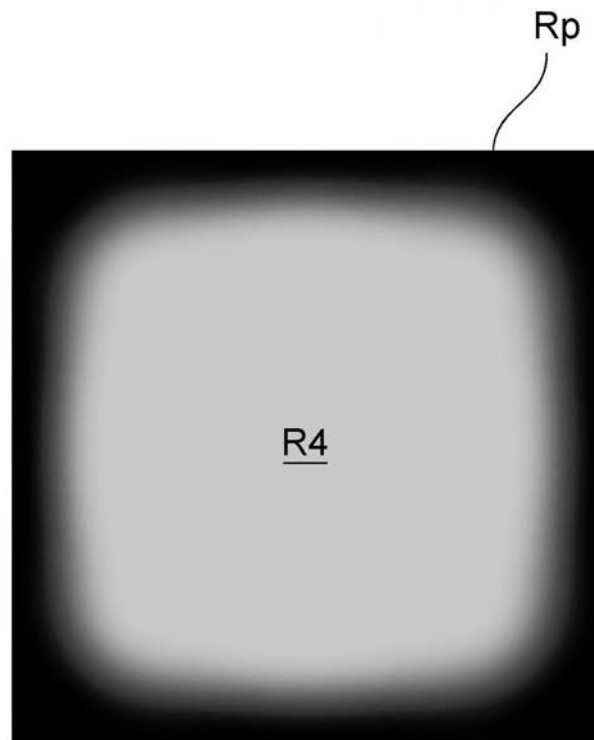


(B)

【図 17】



(A)



(B)

专利名称(译)	用于内窥镜的内窥镜和插入部件		
公开(公告)号	JP2014087482A	公开(公告)日	2014-05-15
申请号	JP2012239349	申请日	2012-10-30
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	真田崇史 河野治彦		
发明人	真田 崇史 河野 治彦		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26		
CPC分类号	G02B23/2469 A61B1/00089 A61B1/00096 A61B1/0615 G02B23/2423		
FI分类号	A61B1/00.300.P G02B23/26.C A61B1/00.715 A61B1/07.732 A61B1/07.733		
F-TERM分类号	2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA22 2H040/DA13 4C161/DD03 4C161/FF46 4C161/FF47 4C161/JJ06 4C161/LL02		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：为了适当地确保照明光的输出区域，并且即使在插入部分的直径减小时也抑制照明区域的减少，并且在内窥镜中对远端周缘的角部进行倒角通过光传输路径照明。解决方案：具有插入部分3的内窥镜1包括：外管13,14，其中插入部分3的远端周缘的角部被倒角，外管13,14形成插入部分的外周；半透明的远端盖22，其至少形成插入部分中的远端外围边缘；光传输电缆42设置在外管内并将光从光源引导到插入部分的远端。远端盖包括通过倒角形成的前表面22a和位于外管侧的后表面22b，并且具有凹表面的凹部35,36形成在前表面和后表面中的至少一个上。光传输电缆的输出端42a布置成面对凹部，并且从远端盖输出的照明光扩散到外部。

