

(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2013-202082

(P2013-202082A)

(43) 公開日 平成25年10月7日(2013.10.7)

(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 U	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	4 C 1 6 1
	G 0 2 B 23/26 B	
	G 0 2 B 23/26 C	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2012-71085 (P2012-71085)
 (22) 出願日 平成24年3月27日 (2012. 3. 27)

(71) 出願人 000224994
 特許機器株式会社
 兵庫県尼崎市南初島町 1 0 番地 1 3 3
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100126664
 弁理士 鈴木 慎吾
 (74) 代理人 100139686
 弁理士 鈴木 史朗
 (72) 発明者 岡本 興三
 兵庫県尼崎市南初島町 1 0 番地 1 3 3 特
 許機器株式会社内

最終頁に続く

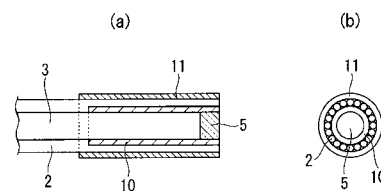
(54) 【発明の名称】 ライトガイドファイバからの光漏れを遮光した内視鏡

(57) 【要約】

【課題】本発明は、ライトガイドの先端部における照明光起因の漏れ光と観察光の混合を抑制し、検査対象部位から得られる観察画像を高品位にできる内視鏡の提供を目的とする。

【解決手段】本発明は、内部に配置されたイメージファイバ3と、該イメージファイバ3の先端部に配置された円柱形状の屈折率分布型の対物レンズ5と、前記イメージファイバ3及び前記対物レンズ5の周囲側に配置されたライトガイドファイバ2とを有し、前記対物レンズ5と前記ライトガイドファイバ2との間及び前記イメージファイバ3と前記ライトガイドファイバ2との間に、前記対物レンズ5の周面と該対物レンズ5に続く前記イメージファイバの先端部周面を覆う金属製の遮光管10が配置されたことを特徴とするライトガイドファイバからの光漏れを遮光した内視鏡に関する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

イメージファイバと、該イメージファイバの先端部に配置された円柱形状の屈折率分布型の対物レンズと、前記イメージファイバ及び前記対物レンズの周囲側に配置されたライトガイドファイバとを有し、前記対物レンズとその周囲の前記ライトガイドファイバとの間及び前記イメージファイバとその周囲の前記ライトガイドファイバとの間に、前記対物レンズの周面と該対物レンズに続く前記イメージファイバの先端部周面を覆う金属製の遮光管が配置されたことを特徴とするライトガイドファイバからの光漏れを遮光した内視鏡。

【請求項 2】

前記ライトガイドファイバの先端部周面を遮光性の支持管で覆った請求項 1 に記載のライトガイドファイバからの光漏れを遮光した内視鏡。

【請求項 3】

前記ライトガイドファイバの長さ方向途中部分に開口が形成され、この開口からイメージファイバが後方に引き出されて分岐され、この分岐部分より後方のライトガイドファイバの後端に光源が接続され、前記分岐部分より後方のイメージファイバの後端に撮像装置と表示装置が接続されたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のライトガイドファイバからの光漏れを遮光した内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ライトガイドファイバからの光漏れが対物レンズに入り画像に影響することを防止した構造の内視鏡に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、医療用分野及び工業用分野において広く用いられている内視鏡装置は、検査対象部位を照明する発光手段が必要となり、照明された検査対象部位を画像として捕らえるための撮影手段が必要となる。このため、一般的な内視鏡では、検査対象部位近くに挿入されて対象部位の映像を伝達するカテーテルと、このカテーテルの光路の一方に接続された撮影手段とを有している。

また、血管内視鏡など、微細な部位を撮影する内視鏡は、石英ガラス製の微細なファイバを束ねたイメージファイバの先端に対物レンズを接着固定した撮影部と、前記イメージファイバの周囲に長手方向に沿って同じく石英ガラス製の微細なファイバを束ねたライトガイドからなる光照射部から構成されている。

【0003】

内視鏡は外部装置として発光手段を有し、この発光手段からの照明光を内部に設けたライトガイドに導光し、このライトガイドで導光された照明光をライトガイドの先端側から出射して検査対象部位を照明する構成になっている。更に、内視鏡は、照明光で照らされた観察対象部位を画像として捕らえるためのイメージファイバをカメラやモニタに接続し、イメージファイバからの画像を観察できるように構成されている。

【0004】

一方、この種、内視鏡を使用した診察、治療のための血管内視鏡システムが知られている。この血管内視鏡システムは、治療室内に被験者に対する細菌等の感染を防止するために、滅菌状態である清潔領域と滅菌状態にない領域とを区分して設け、被験者の体内に直接挿入されるライトガイドファイバとイメージファイバからなるカテーテルを清潔領域に配置し、滅菌状態にない領域に光源装置やカメラ、モニタを設けている。（特許文献 1 参照）

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

10

20

30

40

50

【特許文献１】特開平８－１５０１１４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

先の特許文献１に記載されている血管内視鏡は、イメージファイバとライトガイドファイバからなる２つの光路を備え、イメージファイバの後端をビデオ一体型カメラに接続し、ライトガイドファイバの後端を光源に接続している。また、イメージファイバの先端部とライトガイドファイバの先端部を一体化して先端部同士をカテーテルとして構成し、血管の内部に挿入できるように構成している。

ここで、従来の血管内視鏡は、血管に挿入できるように極めて細径であるので、一般にはイメージファイバの先端部にセルフオックレンズ（日本板ガラス（株）：商品名）と称される解像度の高い円柱状の対物レンズが使用されている。

このセルフオックレンズは、レンズ内の屈折率に分布差を生じさせた構造であるため、円柱形状であり、一般的な凸レンズとは異なり周面に厚みを有している。

【０００７】

この種の血管内視鏡は、ライトガイドを構成するファイバの先端とイメージファイバ先端のセルフオックレンズを揃え、これらを近接させて一体化した構造であるので、ライトガイドからの照射光の一部が漏れ光としてセルフオックレンズの周面からその内部側に回り込み、レンズ内で反射を起こすことが原因となって、観察対象部位からの観察光に漏れ光が混合する問題がある。このように観察光に漏れ光が混合されると、観察画像に漏れ光が写ってしまい、観察画像の画質が低下する問題があった。

【０００８】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、ライトガイドの先端部における照明光起因の漏れ光と観察光の混合を抑制し、検査対象部位から得られる観察画像を高品位にすることができる内視鏡の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明は、上記課題を解決する手段として、以下の構成を有する。

本発明のライトガイドファイバからの光漏れを遮光した内視鏡は、イメージファイバと、該イメージファイバの先端部に配置された円柱形状の屈折率分布型の対物レンズと、前記イメージファイバ及び前記対物レンズの周囲側に配置されたライトガイドファイバとを有し、前記対物レンズと前記ライトガイドファイバとの間及び前記イメージファイバと前記ライトガイドファイバとの間に、前記対物レンズの周面と該対物レンズに続く前記イメージファイバの先端部周面を覆う金属製の遮光管が配置されたことを特徴とする。

本発明において、前記ライトガイドファイバの先端部周面を遮光性の支持管で覆った構造としても良い。

本発明において、前記ライトガイドファイバの長さ方向途中部分に開口が形成され、この開口からイメージファイバが後方に引き出されて分岐され、この分岐部分より後方のライトガイドファイバの後端に光源が接続され、前記分岐部分より後方のイメージファイバの後端に撮像装置と表示装置が接続されたことを特徴とする構成を採用できる。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、円柱形状の屈折率分布型の対物レンズの周面を金属製の遮光管で覆っていて、対物レンズの周面のライトガイドファイバ側から対物レンズの内側に漏れ光が進入することが無くなるので、観察画像に漏れ光を混合することがない。このため、観察画像のコントラストを向上でき、高品位な観察画像を得ることができる。よって、本発明の内視鏡により、ライトガイドファイバからの漏れ光の影響のない、コントラストの良好な高品位の観察画像を得ることができる。

【００１１】

また、本発明の内視鏡は、先端部に金属製の遮光管を備えているので、内視鏡を血管の

10

20

30

40

50

内部に進入させた状態でX線撮影することにより、ファイバとX線透過率の異なる金属製の遮光管を目印とすることができ、内視鏡の先端位置をX線撮影によって容易に監視できる特徴がある。

更に、ライトガイドファイバの先端周囲を金属製の支持管で覆うことで、ライトガイドファイバの先端部外面を保護できる。よって、血管の内部にライトガイドファイバの先端部を進入させる操作を行った場合であっても、ライトガイドファイバの先端部の損傷を防止できる。また、ライトガイドファイバの先端に金属製の支持管を設けることで、その内側に位置する遮光管との2重配置構造となるので、内視鏡を観察部位近くに進入させた状態でX線撮影することにより、遮光管と支持管の存在により内視鏡の先端位置をX線撮影により確実に監視できる効果がある。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に係る第1実施形態の内視鏡を示す縦断面図である。

【図2】図2(a)は図1に示す内視鏡の先端部を拡大した縦断面図、図2(b)は同先端部の拡大横断面図である。

【図3】同内視鏡の縦断面図である。

【図4】同内視鏡のイメージガイドファイバ部分の一例構造を示す拡大図である。

【図5】同内視鏡先端部の対物レンズの各例を示すもので、図5(a)は対物レンズの屈折率分布の第1の例を示す説明図、図5(b)は対物レンズの屈折率分布の第2の例を示す説明図、図5(c)は対物レンズの屈折率分布の第3の例を示す説明図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0013】

図1は本発明を血管内視鏡に適用した第1実施形態を示すもので、本実施形態の血管内視鏡1は、複数のファイバを筒型に配置して構成したライトガイドファイバ2の長手方向のルーメン(穴)2aにイメージファイバ3と対物レンズ5を組み込み、それらの先端側でライトガイドファイバ2とイメージファイバ3と対物レンズ5を一体に接着して構成されている。

また、ライトガイドファイバ2の途中に開口2bを設けた分岐部6が形成され、ここからイメージファイバ3を分岐させて分岐部6から後方に突出させたイメージファイバ3の後端部にイメージガイド側コネクタ7が設けられ、分岐部6から後方に突出させたライトガイドファイバ2の後端部にライトガイド側コネクタ8が設けられている。前記分岐部6は分岐部チューブ9で覆われ、外力等から保護されている。

30

【0014】

前記ライトガイドファイバ2の先端側は、詳細には、図2に示すように、中心部にロッド状のイメージファイバ3が配置され、その先端側にイメージファイバ3と同一外径の円柱形状の対物レンズ5が接着固定され、該対物レンズ5の外周面とイメージファイバ3の先端部外周面とを覆う円筒状の遮光管10が接着固定されている。この遮光管10は、ステンレス鋼などの遮光性の金属材料からなる管体であり、対物レンズ5に至るイメージファイバ3の先端部分を数mm程度覆っている。遮光管10を構成する材料は、遮光性を有する金属材料であり、かつ、生体内に挿入した場合の耐食性などに優れた材料であることが望ましい。これらの要求を満たす金属材料として、上述のステンレス鋼以外に、コバルトクロム合金、チタンおよびチタン合金などを例示できるが、これらに限るものではない。

40

対物レンズ5とイメージファイバ3の外側には複数本のファイバ素線が配置されて筒状ライトガイドファイバ2が構成され、ライトガイドファイバ2の先端部外周にはライトガイドファイバ2の先端部を囲んでファイバを保護するための筒型の金属製の支持管11が外挿され、接着固定されている。

【0015】

前記ライトガイドファイバ2は、例えばライトガイド用の複数の石英製の微細なファイバを集合し筒状に束ねて構成されている。

50

前記イメージファイバ 3 は、一例として図 4 に示すように、石英製の複数のコア材 1 2 と、それら個々の周囲を覆うクラッド材 1 3 からなるファイバ 1 5 を複数、サポート材 1 6 を介し集合してなる画像伝送部 1 7 と、この画像伝送部 1 7 を覆って設けられたスキン層 1 8 とプリコート層 1 9 と遮光層 2 0 とからなる多層構造のファイバ素線 2 1 から構成されている。

【0016】

前記対物レンズ 5 は、一例として、円柱形状のセルフオックレンズ（日本板ガラス（株）：商品名）からなる。セルフオックレンズとは、レンズ内での屈折率が部位毎に異なるように構成されたレンズであり、両端平面の円柱形状であっても、通常の凸レンズのように集光作用を奏する。このセルフオックレンズの一例として、図 5（a）に示すように、光軸（対物レンズ 5 の中心線）上の屈折率が最も高く、周辺ほど屈折率が低い放物線状の屈折率分布とされたレンズを使用できる。このセルフオックレンズをその光軸方向に通過する光線はピッチ長 P を周期とする正弦波状に進み、長さ $P/2$ ごとに結像を繰り返す。

また、セルフオックレンズの対物レンズ 5 では、図 5（a）に示すようにレンズ長に応じて焦点距離を変えることができ、図 5（b）に示すように対物レンズ 5 A の屈折率を制御することで正立像を得ることができ、図 5（c）に示すように対物レンズ 5 B の屈折率を制御することで倒立像をそれぞれ簡単に得ることができる。また、図示はしていないが、セルフオックレンズは等倍正立像、等倍倒立端面結像などを容易に得ることができるので、観察対象に合わせたセルフオックレンズを適宜用いることができる。

【0017】

なお、実用的な血管内視鏡 1 として、イメージファイバ 3 の部分の外径 0.4 mm、対物レンズ（セルフオックレンズ）の外径 0.4 mm、それらの先端部に長さ 3 mm、内径 0.4 mm、外径 0.5 mm の遮光管 1 0 を被せて接着し、その先端周囲に $\phi = 0.05$ mm のファイバを 34 本配置して外径 0.6 mm とし、その周囲にステンレス鋼からなる内径 0.7 mm、外径 0.8 mm の支持管 1 0 を被せた構造として実現できる。なお、イメージファイバ 3 の石英系ガラスファイバとして、コア材として $\text{GeO}_2 - \text{SiO}_2$ 、クラッド層として B-F-SiO_2 、スキン層を SiO_2 から形成し、プリコート層をアクリレート樹脂から構成できる。

遮光管 1 0 と他の部材、支持管 1 1 とその内側の部材はそれぞれ接着剤により相互に一体化することができる。

【0018】

なお、ライトガイドファイバ 2 の後端側にはランプなどの光源 2 3 が接続され、ライトガイドファイバ 2 に光源 2 3 から照明光を導入することができ、イメージファイバ 3 の後端側にカメラ等の撮像装置 2 4 とモニタ等の表示装置 2 5 が接続され、イメージファイバ 3 からの画像を撮影するか、表示できるようになっている。

【0019】

ライトガイドファイバ 2 は、石英ガラスの微細なファイバを束ねた構造であるので、光を導くことができ、ライトガイドファイバ 2 の先端を挿入した生体内の特定部位とその周囲に光を照射することができる。

イメージファイバ 3 は、石英ガラスの微細なファイバを束ねた構成であり、生体内に挿入されてその先端に固定されたセルフオックレンズなどの対物レンズ 5 により所望の撮影対象部位を拡大し、イメージファイバ 3 の後端側に接続された撮像装置 2 4 や表示装置 2 5 に送ることができる。

本実施形態の血管内視鏡 1 の構造において、イメージファイバ 3 の先端部と対物レンズ 5 の周面を遮光管 1 0 で覆って遮光しているので、対物レンズ 5 の周面側からその内部側に照明光が導入されることが無く、イメージファイバ 3 の先端部周面側から照明光が導入されることがないので、イメージファイバ 3 に対物レンズ 5 から導入された光に余分な漏れ光が付加されない。このため、イメージファイバ 3 から撮像装置 2 4 側に、あるいは、表示装置 2 5 側に余分な漏れ光を含んでいない撮影対象部位からの観察光を導くことができるので、画像のコントラストが向上し、撮影対象部位の鮮明な画像を得ることができる。

。

このため光漏れの影響を排除し、コントラストの良好な鮮明な観察画像を得ることができる血管内視鏡 1 を得ることができる。

【0020】

本実施形態の血管内視鏡 1 は、先端部にステンレス鋼製の遮光管 10 を備えているので、血管内視鏡 1 を血管の内部に進入させた状態で X 線撮影することにより、ライトガイドファイバ 2 とイメージファイバ 3 に対し X 線透過率の異なるステンレス鋼製の遮光管 10 を目印とすることができ、血管内視鏡 1 の先端位置を X 線撮影で容易に監視できる特徴がある。

更に、ライトガイドファイバ 2 の周囲を金属製の支持管 11 で覆うことで、ライトガイドファイバ 2 の先端部外面を保護できる。よって、血管の内部にライトガイドファイバ 2 の先端部が進入した場合であっても、ライトガイドファイバ 2 を保護しつつ使用することができる。また、本実施形態において支持管 11 もファイバと X 線透過率の異なる金属で構成されている。即ち、血管内視鏡 1 の先端部に金属製の遮光管 10 と支持管 11 を 2 重に設けた構造とされているので、X 線撮影時に血管内視鏡 1 の先端位置を確実に監視し、把握できる。

なお、本実施形態の説明では本発明の構造を血管内視鏡 1 に適用した一形態について説明したが、本発明の構造は血管内視鏡に限らず、工業用内視鏡あるいは一般臓器用内視鏡などのように血管用途以外の他の用途の内視鏡に広く適用できるのは勿論である。

【実施例】

【0021】

図 3 に示す概形であり、イメージファイバの部分の外径 0.4 mm、対物レンズ（セルフフォーカスレンズ）の外径 0.4 mm、それらの先端部に長さ 3 mm、内径 0.4 mm、外径 0.5 mm のステンレス鋼製の遮光管 10 を被せて接着し、その先端周囲に $\phi = 0.05$ mm のファイバを 34 本配置して外径 0.6 mm とし、その周囲にステンレス鋼からなる内径 0.7 mm、外径 0.8 mm の支持管を被せた構造として内視鏡の先端部を構成した。なお、イメージファイバ 3 の石英系ガラスファイバとして、コア材として $\text{GeO}_2 - \text{SiO}_2$ 、クラッド層として B-F-SiO_2 、スキン層を SiO_2 から形成し、プリコート層をアクリレート樹脂から構成した。

【0022】

イメージファイバの部分の長さを 1800 mm として構成し、分岐部の部分の長さを 50 mm、分岐部先端からライトガイドファイバ 2 の後端に接続したプラググリップ 30、イメージガイド側型コネクタ 7 の後端まで 1000 mm、分岐部先端からイメージファイバ 3 の後端に接続したプラググリップ 31、ライトガイド側コネクタ 8 の後端まで 500 mm として血管内視鏡を組み立て、試験に供した。

対物レンズの周囲にステンレス鋼からなる厚さ 0.1 mm の遮光管と同じ厚さの支持管を 2 重に設けた構造において、光源から照明光を投射して対物レンズの部分を実験血管に挿入して血管内の被写体の画像を観察したところ、被写体からの反射光や漏れ光に起因する余分な光を受けていない観察画像を鑑賞できた。

比較のために、先に用いたステンレス鋼製の遮光筒と支持筒を省略し、他は同等構造の血管内視鏡を組み立てて被写体を同様に観察したところ、観察画像の中心部付近に輝点が生じた。観察画像に輝点が生じると、被写体の正確な認識ができなくなるおそれがある。

以上対比のように、試作した血管内視鏡によれば、漏れ光を観察画像内に導入することがないで、鮮鋭な観察画像を得ることができた。

【符号の説明】

【0023】

1 ... 血管内視鏡、2 ... ライトガイドファイバ、2 a ... ルーメン（穴）、2 b ... 開口、3 ... イメージファイバ、5 ... 対物レンズ、6 ... 分岐部、7 ... イメージガイド側コネクタ、8 ... ライトガイド側コネクタ、9 ... 分岐部チューブ、10 ... 遮光管、11 ... 支持管、12 ... コア材、13 ... クラッド材、15 ... ファイバ、16 ... サポート材、17 ... 画像伝送部、1

10

20

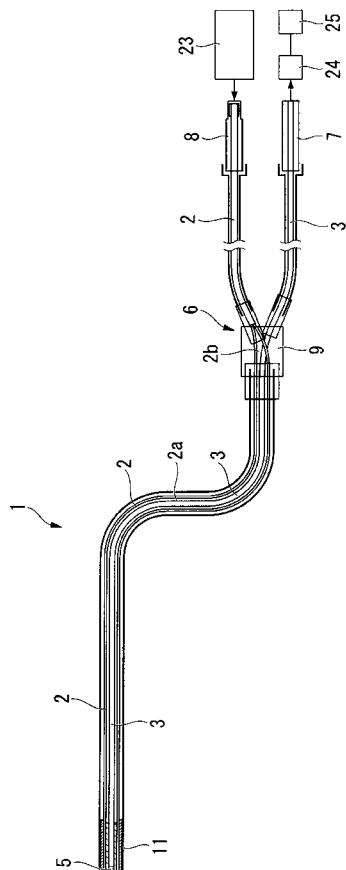
30

40

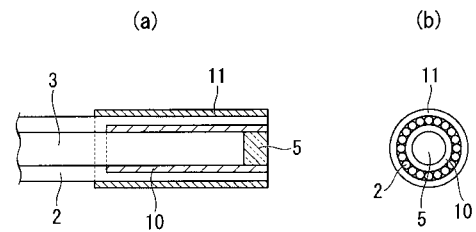
50

8 ... スキン層、19 ... プリコート層、20 ... 遮光層、21 ... ファイバ素線、23 ... 光源、
24 ... 撮像装置、25 ... 表示装置。

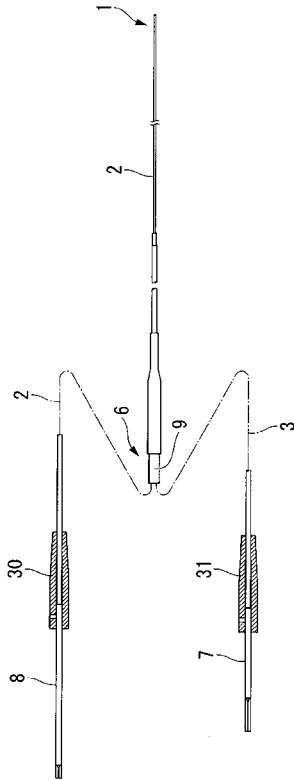
【図1】



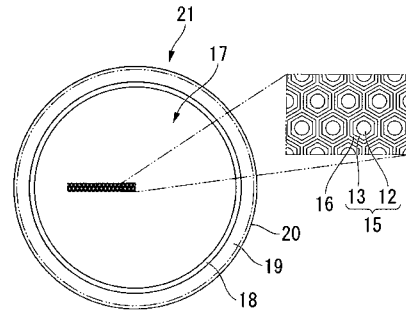
【図2】



【 図 3 】

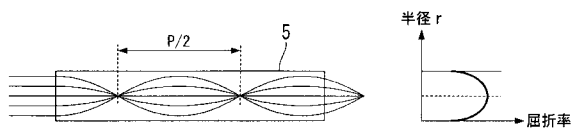


【 図 4 】

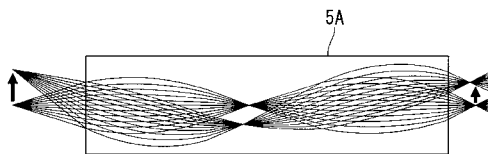


【 図 5 】

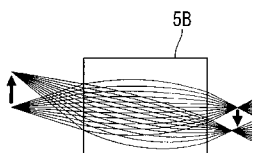
(a)



(b)



(c)



フロントページの続き

- (72)発明者 木間 敬次郎
神奈川県川崎市多摩区生田 3 丁目 1 9 番 1 0 号 株式会社コノマ内
- (72)発明者 熊井 信博
東京都江東区亀戸 4 丁目 1 6 番 1 1 号 株式会社ファイバニクス内
- (72)発明者 浜崎 信一郎
東京都千代田区東神田 2 丁目 5 番 1 5 号 特許機器株式会社東京支店内
- (72)発明者 花谷 卓郎
大阪府堺市西区浜寺南町 2 丁目 1 3 8 番 3 号 1 1 1
- (72)発明者 児玉 和久
大阪府大阪市西区靱本町 1 丁目 1 3 番 1 4 号奥ビル 6 F 株式会社インターテックメディカルズ内
- F ターム(参考) 2H040 CA02 CA07 CA11 CA23 CA27 GA02 GA11
4C161 AA29 CC04 DD03 FF40 FF46 GG01 JJ01 JJ11

专利名称(译)	内窥镜屏蔽光导纤维漏光		
公开(公告)号	JP2013202082A	公开(公告)日	2013-10-07
申请号	JP2012071085	申请日	2012-03-27
[标]申请(专利权)人(译)	特许机器株式会社		
申请(专利权)人(译)	专利设备有限公司		
[标]发明人	岡本興三 木間敬次郎 熊井信博 浜崎信一郎 花谷卓郎 兎玉和久		
发明人	岡本 興三 木間 敬次郎 熊井 信博 浜崎 信一郎 花谷 卓郎 兎玉 和久		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.U A61B1/00.300.Y G02B23/26.B G02B23/26.C A61B1/00.731 A61B1/00.732 A61B1/07.732 A61B1/07.733 A61B1/313.510		
F-TERM分类号	2H040/CA02 2H040/CA07 2H040/CA11 2H040/CA23 2H040/CA27 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/AA29 4C161/CC04 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/GG01 4C161/JJ01 4C161/JJ11		
代理人(译)	鈴木慎吾 鈴木史朗		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及抑制照明光的混合由于漏光而在导光提示观察光，并提供一种能够通过以高品质的检查对象区域获得的观察图像的内窥镜。本发明涉及一种图像纤维设置在其中如图3所示，设置在图像纤维3，图像纤维3和物镜的远端的折射率分布型圆筒状的物镜5一个5的光导纤维2的周围配置的一侧，物镜5之间和图像光纤3和光导纤维2和光导纤维2，物镜5之间内窥镜周围物镜5的图象金属屏蔽管10覆盖后的被屏蔽从光导纤维的光泄漏，其特征在于，布置在相关的光纤的前端部周围。 .The

