

(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2012-159698

(P2012-159698A)

(43) 公開日 平成24年8月23日(2012.8.23)

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

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2011-19463 (P2011-19463)
 (22) 出願日 平成23年2月1日(2011.2.1)

(71) 出願人 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100073184
 弁理士 柳田 征史
 (74) 代理人 100090468
 弁理士 佐久間 剛
 (72) 発明者 北野 亮
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 Fターム(参考) 2H040 BA13 CA11 CA12 DA12
 4C061 FF40 RR02
 4C161 FF40 RR02

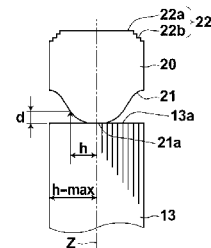
(54) 【発明の名称】 内視鏡用照明光学系

(57) 【要約】

【課題】ライトガイドの出射端側に照明用レンズを備えてなる内視鏡用照明光学系において、光量の損失を抑えつつ、面取り面又はフィレット面の露出による照明ムラの発生を抑制する。

【解決手段】照明用レンズとして、ライトガイドの出射端から出射した光が入射する出射端側の面に当接する平面部分を有するとともに、入射した光が出射する出射端とは反対側の面の周縁部に砂目状の面取り面又はフィレット面を有するものを使用する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源からの光を導くライトガイドの出射端側に照明用レンズを備えてなる内視鏡用照明光学系において、

前記照明用レンズが、前記出射端から出射した光が入射する前記出射端側の面に前記出射端に当接する平面部分を有するとともに、前記入射した光が出射する前記出射端とは反対側の面の周縁部に砂目状の面取り面又はフィレット面を有するものであることを特徴とする内視鏡用照明光学系。

【請求項 2】

前記砂目状の面取り面又はフィレット面が、表面粗さが $5\ \mu\text{m}$ 以上の面であることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡用照明光学系。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ライトガイドの出射端側に照明用レンズを備えてなる内視鏡用照明光学系に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、直接に観察しにくい構造物の内部を観察するために内視鏡が広く用いられている。内視鏡によって構造物の内部を観察するときは、照明光源からの光を光ファイバ束からなるライトガイドを介して構造物内に導いて被写体を照射することが行われている。

【0003】

このような内視鏡においては、広い視野の観察あるいは写真撮影をすることを必要とするため、観察光学系の視野の拡大と共に、照明光学系による照明野の拡大を図り、また視野内を均一に明るく照明することが望ましいとされている。

【0004】

これを実現するために、特許文献 1 には、内視鏡先端部に光出射レンズ系として、図 3 に示すような非球面レンズを設けることが提案されている。図 3 の非球面レンズ 30 は、ライトガイド 13 からの光が入射する入射面 31 が凸状に形成され、光軸 Z に平行に入射する光線の高さを h ($h = 0 \sim h_{\text{max}}$)、入射面 31 の光軸中心位置を $d = 0$ としたときの入射面の各点における光軸方向の深さを $d = f(h)$ としたときに、 $f(h)$ の h の一階微分が 0 以上で、かつ二階微分が 0 となる h が $0 < h < h_{\text{max}}$ に存在するものである。

【0005】

このような照明レンズには、図 4 に示すように、レンズの割れや欠けを防ぐため、光が出射する側の面 32 の周縁部に面取り面 32b を形成することがある。この面取り面 32b は、照明レンズ 30 を内視鏡に取り付ける際に、面取り面 32b と先端部本体 11a との間に充填されるシリコン等の接着剤 60 によって完全に覆われ、外面には露出されないようになっている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【特許文献 1】特開 2010 - 66588 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 39043 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

ところで、内視鏡には、使用の度に、各種の薬品を用いた洗浄消毒や滅菌等が施される。そのため、長期間使用しているうちに接着剤 60 が剥がれ落ち、面取り面 32b が外面に露出される場合がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

面取り面 3 2 b が外面に露出されると、照明レンズ 3 0 においては、ライトガイド 1 3 から入射した光の一部が面取り面 3 2 b を通って射出されることとなる。しかし、面取り面 3 2 b は、ライトガイド 1 3 から入射した光に対し、出射面 3 2 a とは異なる屈折力（レンズパワー）を有するため、その面取り面 3 2 b を通って射出される光によって照明ムラが生じる。具体的には、図 5 に示すように、照明レンズ 3 0 のライトガイド 1 3 に当接する平面部分上のある位置から入射され、面取り面 3 2 b を通って射出された光線 4 5 と、同じ位置から入射され、出射面 3 2 a を通って射出された光線 4 6 とが交わり、その結果、被写体面に光線像が現れ、内視鏡による被写体の観察に支障をきたす。

【 0 0 0 9 】

なお、特許文献 2 においては、照明レンズ 3 0 の入射面 3 1 の全領域を砂目状とすることにより、照明ムラを低減させることが提案されている。しかし、入射面 3 1 の全領域を砂目状にした場合には、光量の損失が大きくなり、内視鏡の視野が暗くなってしまう。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記事情を鑑み、光量の損失を抑えつつ、面取り面の露出による照明ムラの発生を抑制できる内視鏡用照明光学系を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

発明による内視鏡用照明光学系は、光源からの光を導くライトガイドの出射端側に照明用レンズを備えてなる内視鏡用照明光学系において、照明用レンズが、前記出射端から出射した光が入射する前記出射端側の面に前記出射端に当接する平面部分を有するとともに、入射した光が出射する前記出射端とは反対側の面の周縁部に砂目状の面取り面又はフィレット面を有するものであることを特徴とするものである。

【 0 0 1 2 】

上記内視鏡用照明光学系において、砂目状の面取り面又はフィレット面は、表面粗さが $5\ \mu\text{m}$ 以上の面であってもよい。

【 0 0 1 3 】

ここで、「表面粗さ」とは、その表面（対象面）からランダムに抜き取った各部分における中心線平均粗さ R_a の算術平均値をいう。なお、中心線平均粗さ R_a は、粗さ曲線を中心線から折り返し、その粗さ曲線と中心線によって得られた面積を測定長さで割った値をマイクロメートル（ μm ）で表わしたものである。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明による内視鏡用照明光学系によれば、光源からの光を導くライトガイドの出射端側に照明用レンズを備えてなる内視鏡用照明光学系において、照明用レンズとして、前記出射端から出射した光が入射する前記出射端側の面に前記出射端に当接する平面部分を有するとともに、入射した光が出射する前記出射端とは反対側の面の周縁部に砂目状の面取り面又はフィレット面を有するものを使用するようにしたので、面取り面又はフィレット面が外面に露出されることにより入射した光の一部が面取り面又はフィレット面を通して射出される場合であっても、面取り面又はフィレット面を通して射出される光を拡散させ、上述したような照明ムラの発生を抑制することができる。また、照明レンズの入射面の全領域を砂目状とする上記従来の照明光学系に比べて光量の損失を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本発明の内視鏡用照明光学系を用いた内視鏡の概略構成図

【図 2】照明用レンズの光軸を通る断面を示す図

【図 3】従来の内視鏡用照明光学系に使用される照明用レンズを示す図

【図 4】照明用レンズが内視鏡に取り付けられた状態を示す図

【図 5】面取り面の露出による照明ムラの発生を説明するための図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図 1 は、本発明の内視鏡用照明光学系を用いた内視鏡の概略構成を示す図である。この内視鏡 1 0 は、図 1 に示すように、体腔内に挿入される挿入部 1 1 と術者による各種操作が行われる操作部 1 2 とを有する。

【 0 0 1 7 】

挿入部 1 1 内には、ファイバ束から成るライトガイド 1 3 およびケーブル 1 4 が挿通している。挿入部 1 1 の先端には、ライトガイド 1 3 の出射端 1 3 a と対向して照明用レンズ 2 0 が設けられていると共に、この照明用レンズ 2 0 に隣接して対物レンズ 2 4 が設けられている。不図示の光源部から発せられ、ライトガイド 1 3 の入射端に入射された照明光が、ライトガイド 1 3 を介して挿入部 1 1 の先端部まで導光され、照明用レンズ 2 0 を介して不図示の被写体の観察部位に向け照射されるように構成されている。

10

【 0 0 1 8 】

一方、対物レンズ 2 4 と対向する挿入部 1 1 内の先端には、撮像手段としての C C D (固体撮像素子) 1 5 が設けられている。この C C D 1 5 には、該 C C D 1 5 を駆動するための C C D 駆動信号がケーブル 1 4 を介して入力されており、該 C C D 1 5 は、この C C D 駆動信号により駆動されるようになっている。

【 0 0 1 9 】

照明光が照射された観察部位の像は、挿入部 1 1 の先端に設けられた対物レンズ 2 4 により C C D 1 5 の結像面に結像され、C C D 1 5 により光学像が光電変換され、撮像信号として出力される。C C D 1 5 は不図示のアンプに接続されており、C C D 1 5 からの撮像信号が該アンプに入力され、アンプによって増幅された撮像信号が、ケーブル 1 4 を介して、不図示のビデオプロセッサ部に入力されるようになっている。

20

【 0 0 2 0 】

図 2 は、照明用レンズ 2 0 の光軸を通る断面を示す図である。図 2 に示すように、照明用レンズ 2 0 は、全体として正のパワーを持つ非球面レンズである。照明用レンズ 2 0 の出射端 1 3 a 側の面 2 1 (入射面) は、凸状に形成され、出射端 1 3 a に当接する平面部分 2 1 a を有する。また、この入射面 2 1 は、表面全体が研磨面である。

【 0 0 2 1 】

また、光軸 Z に平行に入射する光線の高さを h ($h = 0 \sim h_{\max}$)、入射面 2 1 の光軸中心位置を $d = 0$ としたときの入射面の各点における光軸方向の深さを $d = f(h)$ としたときに、 $f(h)$ の h の一階微分が 0 以上で、かつ二階微分が 0 となる h が $0 < h < h_{\max}$ に存在するように形成されている。

30

【 0 0 2 2 】

照明用レンズ 2 0 の入射した光が出射する、出射端 1 3 a とは反対側の面 2 2 は、周縁部を除く表面全体に研磨面である出射面 2 2 a を有するとともに、周縁部に砂目状の面取り面 2 2 b を有する。この面取り面 2 2 b は、C 0 . 0 5 ~ 0 . 3 程度の面取り処理により形成された表面粗さ $R_a = 10 \mu m$ 程度の砂目状の面である。ここで、面取り面 2 2 b を砂目にするのは、研磨時における工具の番手を適宜選択することにより対応できる。

【 0 0 2 3 】

上記構成により、本内視鏡によれば、光源からの光を導くライトガイド 1 3 の出射端側 1 3 a に照明用レンズ 2 0 を備えてなる内視鏡用照明光学系において、照明用レンズ 2 0 として、出射端 1 3 a から出射した光が入射する出射端側 1 3 a の面 2 1 に出射端 1 3 a に当接する平面部分を有するとともに、入射した光が出射する出射端 1 3 a とは反対側の面 2 2 の周縁部に砂目状の面取り面 2 2 b を有するものを使用するようにしたので、照明レンズ 2 0 の入射面の全領域を砂目状とする従来の照明光学系に比べて光量の損失を抑えつつ、面取り面の露出による照明ムラの発生を抑制することができた。

40

【 0 0 2 4 】

なお、上記実施の形態では、面取り面 2 2 b が、C 0 . 0 5 ~ 0 . 3 程度の面取り処理により形成された表面粗さ $R_a = 10 \mu m$ 程度の粗面である場合について例示しているが

50

、その数値に限定されるものではない。面取りの量はレンズの外径に応じて適宜決定すればよい。また、表面粗さ R_a は所望する照明ムラの低減効果の程度に応じて適宜決定すればよい。たとえば、 $5\ \mu\text{m}$ 以上の値にするとよい。

【0025】

また、上記実施の形態では、照明用レンズ 20 の入射した光が出射する面 22 の周縁部に砂目状の面取り面 22b を有する場合について例示しているが、面取り面の代わりにフィレット面を有するようにしてもよい。

【0026】

また、本発明による照明用レンズ 20 は、上述した非球面レンズに限定されるものではなく、ライトガイド 13 の出射端 13a から出射した光が入射する出射端 13a 側の面に 10
出射端 13a に当接する平面部分を有するとともに、入射した光が出射する出射端 13a とは反対側の面の周縁部に砂目状の面取り面を有するものであれば、どのようなものであってもよい。例えば、ライトガイド 13 の出射端 13a 側の面における平面部分以外の形状が球面からできているレンズであってもよい。また、正のパワーを持つレンズであってもよいし、負のパワーを持つレンズであってもよい。

【符号の説明】

【0027】

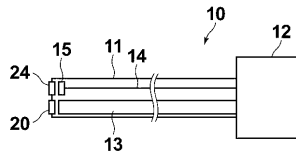
10	内視鏡装置の内視鏡部
11	挿入部
12	操作部
13	ライトガイド
13a	出射端
14	ケーブル
15	CCD
20	照明用レンズ
21	入射面
21a	平面部分
22	反対側の面
22a	出射面
22b	面取り面
24	対物レンズ

10

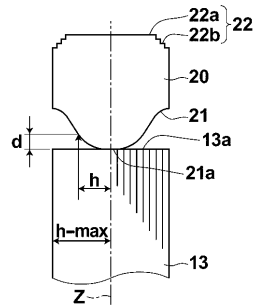
20

30

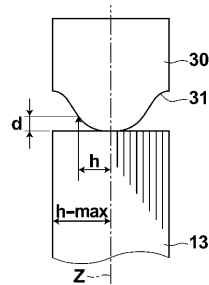
【 図 1 】



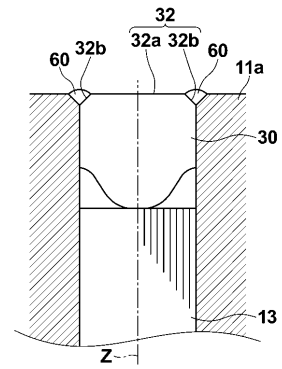
【 図 2 】



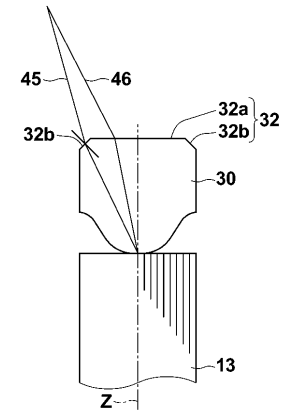
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



专利名称(译)	内视镜用照明光学系		
公开(公告)号	JP2012159698A	公开(公告)日	2012-08-23
申请号	JP2011019463	申请日	2011-02-01
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	北野亮		
发明人	北野 亮		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00		
FI分类号	G02B23/26.B A61B1/00.300.Y A61B1/00.731 A61B1/07.733		
F-TERM分类号	2H040/BA13 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/DA12 4C061/FF40 4C061/RR02 4C161/FF40 4C161/RR02		
代理人(译)	佐久间刚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在抑制光量损失的同时，抑制在包括在光导的出射端侧上的照明透镜的内窥镜的照明光学系统中由于倒角表面或圆角表面的曝光而导致的照明不均匀的发生。作为照明透镜，光导具有从输出端射出的光入射到其上的输出端侧表面，并且具有与发射端接触的平坦部分以及具有与发射端相反的一侧，从该端射出入射光。使用在表面外围边缘上具有颗粒状倒角表面或圆角表面的表面。[选择图]图2

