

(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2005-304838**(P2005-304838A)**(43) 公開日 **平成17年11月4日(2005.11.4)**(51) Int.Cl.⁷

A61B 1/00
G02B 6/04
G02B 23/26
G02B 27/00

F I

A61B 1/00 300T
 G02B 6/04 B
 G02B 23/26 B
 G02B 27/00 V

テーマコード (参考)

2H04O
 2H04G
 4C061

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2004-126863 (P2004-126863)

(22) 出願日 平成16年4月22日 (2004.4.22)

(71) 出願人 000000527

ペンタックス株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(74) 代理人 100083286

弁理士 三浦 邦夫

(74) 代理人 100120204

弁理士 平山 巖

(72) 発明者 藤井 喜則

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内

Fターム(参考) 2H04O BA13 CA11 CA12 DA15 DA17

DA56 DA57

2H04G AA48 AD01

4C061 GG01 JJ11

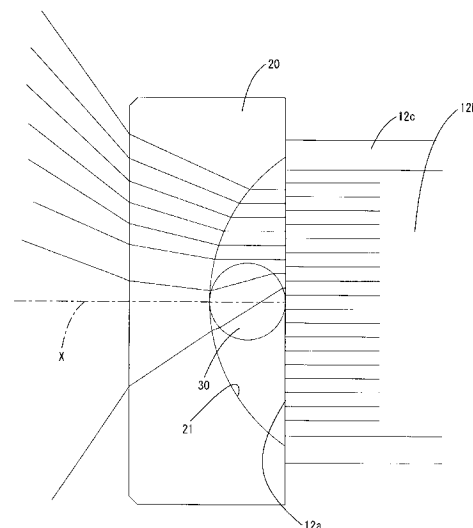
(54) 【発明の名称】 内視鏡の照明光学系

(57) 【要約】

【課題】照明用光ファイバ束の光束出射端面に対向させて配光凹レンズを配置した内視鏡の照明光学系において、配光凹レンズを特殊形状としたり構成枚数を増やすことなく、簡単な構成により周辺光量の低下を抑えることができる安価な内視鏡の照明光学系を得る。

【解決手段】配光凹レンズが、照明用光ファイバ束の光束出射端面との対向面に光軸を中心とする回転対称凹面を有し、この回転対称凹面の底部と光束出射端面との間に、透光材料からなる球体が配置されている内視鏡の照明光学系。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

照明用光ファイバ束の光束出射端面に対向させて配光凹レンズを配置した内視鏡の照明光学系において、

上記配光凹レンズは、照明用光ファイバ束の上記光束出射端面との対向面に光軸を中心とする回転対称凹面を有し、この回転対称凹面の底部と上記光束出射端面との間に、透光材料からなる球体が配置されていることを特徴とする内視鏡の照明光学系。

【請求項 2】

請求項 1 記載の内視鏡の照明光学系において、上記回転対称凹面は、光軸を含む断面において光軸上に中心を有する単一円弧からなっている内視鏡の照明光学系。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の内視鏡の照明光学系において、上記球体は、上記回転対称凹面の最深部と照明用光ファイバ束の光束出射端面との間に挟着されている内視鏡の照明光学系。

【請求項 4】

請求項 1 記載の内視鏡の照明光学系において、上記回転対称凹面は、光軸を含む断面において光軸上に中心を有する曲率半径の大きい第一円弧と、この第一円弧より曲率半径の小さい、第一円弧の最深部に位置する同じく光軸上に中心を有する第二円弧からなっている内視鏡の照明光学系。

【請求項 5】

請求項 4 記載の内視鏡の照明光学系において、上記球体は、上記第二円弧に沿っている内視鏡の照明光学系。

20

【請求項 6】

請求項 5 記載の内視鏡の照明光学系において、上記第二円弧の曲率半径と球体の曲率半径は同一である内視鏡の照明光学系。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡の照明光学系に関する。

【背景技術】

30

【0002】

内視鏡の照明光学系は一般に、光源からの光を体内挿入部内部に配設された照明用光ファイバ束により挿入部の先端部に導き、該挿入部の先端部に設けた凹レンズ（配光レンズ）により観察対象に向けて照射することで行われている。

【0003】

この内視鏡用照明装置では、周辺部での光量低下を如何にして抑えるかが古くて依然新しい技術課題である。従来の開発動向は、主に配光凹レンズの形状や構成に向けられているが、周辺光量の低下を抑えるのに十分ではなく、あるいはコスト面で不利であった。

【特許文献 1】特開平 6 - 2 7 3 6 7 8 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 2 4 4 0 5 0 号公報

40

【特許文献 3】特開 2 0 0 3 - 1 3 1 1 4 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は従って、配光凹レンズを特殊形状としたり構成枚数を増やすことなく、簡単な構成により周辺光量の低下を抑えることができる安価な内視鏡の照明光学系を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、照明用光ファイバ束の光束出射端面に対向させて配光凹レンズを配置した内

50

視鏡の照明光学系では、該配光凹レンズの照明用光ファイバ束の光束出射端面との対向面が光軸を中心とする回転対称凹面からなる例が多いことから、この回転対称凹面内に、透光材料からなる球体を挿入すると、周辺光量の低下を抑制できることを見出してなされたものである。

すなわち本発明による内視鏡の照明光学系は、配光凹レンズが、照明用光ファイバ束の光束出射端面との対向面に光軸を中心とする回転対称凹面を有し、この回転対称凹面の底部と光束出射端面との間に、透光材料からなる球体が配置されていることを特徴としている。

【0006】

球体はガラス製、プラスチック製のいずれでもよい。材質は配光凹レンズと同一材料でも異種材料でもよい。球体を挿入すると周辺光量の低下を抑制できる理由は、照明用光ファイバ束の光束出射端面の中心部から出射した光束が球体により周辺部に曲げられた後配光凹レンズに入射するためであると考えられる。

【0007】

本発明では、配光凹レンズの光束出射端面側の回転対称凹面の形状には自由度があるが、最も簡単には、光軸を含む断面において光軸上に中心を有する単一円弧の回転対称凹面とすることができる。そして、球体を回転対称凹面の最深部と照明用光ファイバ束の光束出射端面との間に挟着すれば（つまり、球体の直径を回転対称凹面の最深部と照明用光ファイバ束の光束出射端面との距離と等しくすれば）球体を挿入するだけでよい。勿論、球体を回転対称凹面の底部に接着してもよい。

【0008】

あるいは、配光凹レンズの回転対称凹面は、光軸を含む断面において光軸上に中心を有する曲率半径の大きい第一円弧と、この第一円弧より曲率半径の小さい、第一円弧の最深部に位置する同じく光軸上に中心を有する第二円弧から構成してもよい。そして、球体をこの第二円弧に沿わせて位置させる。第二円弧の曲率半径と球体の曲率半径を同一とすると、球体を確実に回転対称凹面の底部に位置（保持）させることができる。

【発明の効果】

【0009】

本発明の内視鏡の照明光学系によれば、配光凹レンズの回転対称凹面内に透光性材料からなる球体を挿入するという簡単な構成により、周辺光量の低下を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図示実施形態は、本発明を電子内視鏡の照明光学系に適用した実施形態である。図1に示すように、電子内視鏡1は、体腔内に挿入される体内挿入部2と、体内挿入部2に連結部3を介して接続された操作部4とを有している。体内挿入部2は、先端側から順に硬性部5、湾曲部6及び可撓管部7を有しており、可撓管部7が連結部3を介して操作部4に接続されている。操作部4に設けた二つの湾曲操作ノブ8、9をそれぞれ回転操作すると、湾曲部6が左右方向および上下方向に湾曲する。

【0011】

操作部4から延出するユニバーサルチューブ10の端部には、図示を省略したプロセッサに接続されるコネクタ部11が設けられている。コネクタ部11には、電子内視鏡1とユニバーサルチューブ10の内部に配設された信号伝送用ケーブル（図示略）と照明用光ファイバ束12（図2）の後端部、送気チューブと送水チューブ（いずれも図示略）の入口部等が設けられており、コネクタ部11をプロセッサに接続することにより、これらの要素はプロセッサ側の画像処理装置、光源、送気源及び送水源（いずれも図示略）に接続される。

【0012】

体内挿入部2先端の硬性部5には、図2に示すように、配光凹レンズ20、対物レンズ22、送気送水チャンネル出口5a、処置具挿通チャンネル出口5b等が形成されている

10

20

30

40

50

。

【 0 0 1 3 】

硬性部 5 内において、対物レンズ L 2 の背後には C C D (図示略) が設けられており、対物レンズから C C D の受光面に入った観察対象の像は光電変換され、C C D からユニバーサルチューブ 1 0 のコネクタ部 1 1 まで配設された前述の信号伝送用ケーブルを介して、電子画像としてプロセッサに送られる。プロセッサでは、電子画像をモニタ (図示略) に表示しあるいは画像記録媒体に記録する。操作部 4 には、画像処理関連の遠隔操作を行うための複数のリモート操作ボタンスイッチ 1 3 が設けられている。

【 0 0 1 4 】

操作部 4 には送気送水ボタン 1 4 が設けられており、送気送水ボタン 1 4 を押圧すると、プロセッサ側の送気源と送水源から送気チューブと送水チューブに送り込まれた空気や液体が、硬性部 5 の送気送水チャンネル出口 5 a から噴射される。 10

【 0 0 1 5 】

連結部 3 には、鉗子や高周波焼灼処置具等の処置具挿入用の処置具挿入口突起 1 5 が設けられており、処置具挿入口突起 1 5 から電子内視鏡 1 の内部に挿入された処置具 (図示略) は、硬性部 5 に設けられた処置具挿通チャンネル出口 5 b から観察対象側に突出する。

。

【 0 0 1 6 】

例えば以上の構成を有する電子内視鏡 1 において、配光凹レンズ 2 0 は、図 3、図 4 に示すように、照明用光ファイバ束 1 2 の光束出射端面 1 2 a の前方に対向して位置している。照明用光ファイバ束 1 2 は、周知のように、中心部のコア (光ファイバ束) 1 2 b と周辺部のクラッド 1 2 c とからなり、光束出射端面 1 2 a は、軸線 (光軸 X) に対して直交している。 20

【 0 0 1 7 】

配光凹レンズ 2 0 の光束出射端面 1 2 a との対向面には、光軸 X を中心とする回転対称凹面 2 1 が形成されており、この回転対称凹面 2 1 と光束出射端面 1 2 a との間に、透光材料からなる球体 3 0 が挿入されている。回転対称凹面 2 1 は光軸 X を含む断面において該光軸上に中心を有する単一円弧からなっており、また球体 3 0 の直径は、回転対称凹面 2 1 の最深部と光束出射端面 1 2 a との距離に等しく設定されている。すなわち、球体 3 0 は、配光凹レンズ 2 0 の回転対称凹面 2 1 の底部 (最深部) と光束出射端面 1 2 a との間に隙間なく挟着されている。この態様では、例えば配光凹レンズ 2 0 を照明用光ファイバ束 1 2 の端面に押しつけることで球体 3 0 を安定支持することができる。あるいは、配光凹レンズ 2 0 の周縁を照明用光ファイバ束 1 2 のクラッド 1 2 c に接着固定することも可能である。球体 3 0 は、ガラスまたはプラスチック製の透光材料からなるもので、1 . 3 以上の屈折率を有するものであればよい。つまり、材質を選ばない。 30

【 0 0 1 8 】

上記構成の照明装置は、球体 3 0 がいない場合に比して周辺光量の低下を抑制できる。図 4 は、球体 3 0 による光線屈折の様子を模式的に示している。回転対称凹面 2 1 の底部に球体 3 0 が存在すると、照明用光ファイバ束 1 2 の光束出射端面 1 2 a の中心部から出射する光線が外方に屈折する傾向となる。つまり、球体 3 0 が存在しなければ中心部に出射される光束が、周辺部に向けて出射されることとなり、周辺光量の低下を抑えることができる。図 5 は、球体 3 0 が存在する場合と存在しない場合の光量分布の例を示している。 40

【 0 0 1 9 】

勿論、図 4 の光線追跡図は、配光凹レンズ 2 0 と球体 3 0 の屈折率や、凹面 2 1 と球体 3 0 の曲率半径によって異なったものとなるが、屈折率や曲率半径によらず一般的な傾向として、配光凹レンズ 2 0 の回転対称凹面 2 1 に球体 3 0 を挿入することにより、周辺光量の低下を抑制できることが理解される。先に球体 3 0 の材質を選ばないと述べたが、以上の周辺光量の低下抑制作用がより効果的に得られるように、適当な屈折率の材質を選ぶことができるのは勿論である。同様の理由から、配光凹レンズ 2 0 の物体側の面に凹面を形成する場合にも、周辺光量の低下抑制の効果が得られる。 50

【 0 0 2 0 】

図 6 は、球体 3 0 の直径が回転対称凹面 2 1 の最深部（底部）と光束出射端面 1 2 a との距離より小さい実施形態を示している。この実施形態では、球体 3 0 を回転対称凹面 2 1 の底部に接着固定するのがよい。

【 0 0 2 1 】

図 7 の実施形態では、配光凹レンズ 2 0 の回転対称凹面 2 1 が、光軸 X を含む断面において、光軸上に中心を有する曲率半径の大きい第一円弧 2 1 a と、この第一円弧 2 1 a より曲率半径の小さい、第一円弧の最深部に位置する同じく光軸上に中心を有する第二円弧 2 1 b とからなっている。球体 3 0 は、この第二円弧 2 1 b 内に位置し接着固定されている。球体 3 0 は少なくとも一部が第二円弧 2 1 b から突出するようにし、かつ好ましくは、その半径を第二円弧 2 1 b の半径と同一にし、球体 3 0 が第二円弧 2 1 b 内に隙間なく嵌まるようにするのが好ましい。

【 0 0 2 2 】

以上の実施形態は、本発明を電子内視鏡に適用したものであるが、観察像を像伝達ファイバ束で接眼部に伝送するファイバ内視鏡にも本発明は同様に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図 1】本発明による照明装置を備えた電子内視鏡の全体構成図である。

【図 2】図 1 の電子内視鏡の体内挿入部先端の斜視図である。

【図 3】本発明による照明装置の一実施形態を示す、照明用光ファイバ束と配光凹レンズを含む断面図である。

【図 4】図 3 の照明装置の光線追跡図である。

【図 5】図 3 の照明装置と、図 3 の照明装置から球体を除去した装置の配光特性例を示すグラフ図である。

【図 6】本発明による照明装置の別の実施形態を示す、図 3 に対応する断面図である。

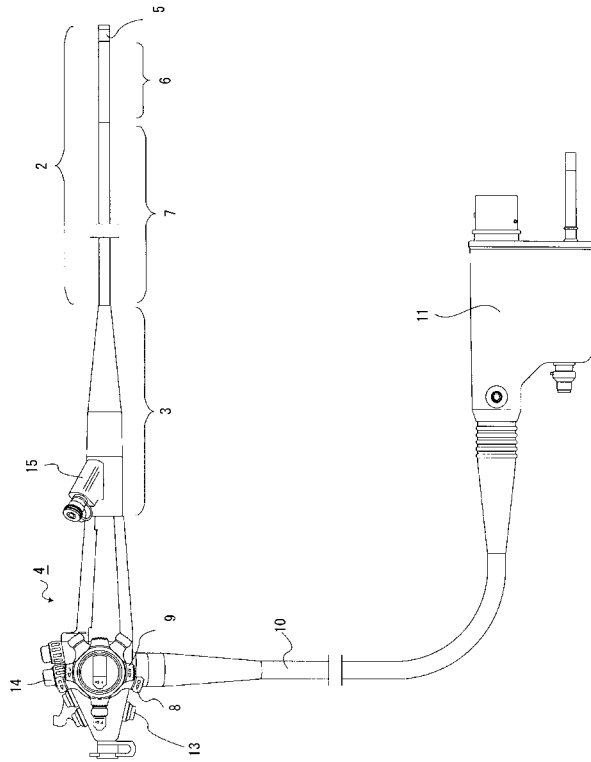
【図 7】本発明による照明装置のさらに別の実施形態を示す、図 3 に対応する断面図である。

【符号の説明】

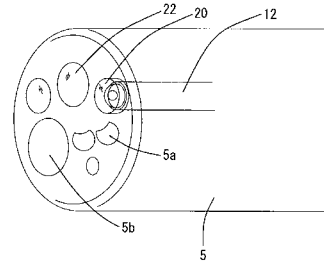
【 0 0 2 4 】

- 1 電子内視鏡
- 1 2 照明用光ファイバ束
- 1 2 a 光束出射端面
- 1 2 b コア（光ファイバ束）
- 1 2 c クラッド
- 2 0 配光凹レンズ
- 2 1 回転対称凹面
- 2 1 a 第一円弧
- 2 1 b 第二円弧
- 3 0 球体
- X 光軸

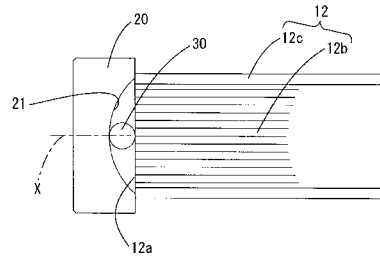
【 図 1 】



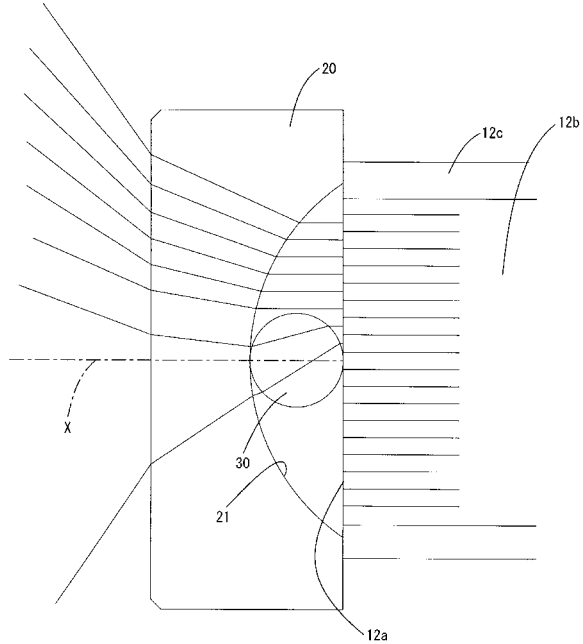
【 図 2 】



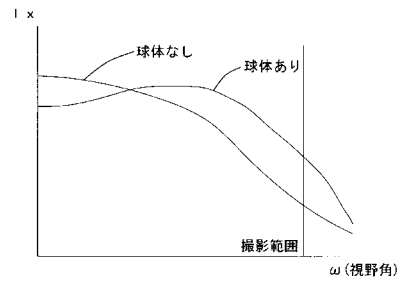
【 図 3 】



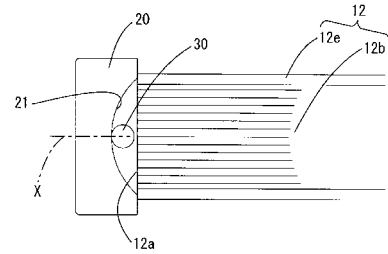
【 図 4 】



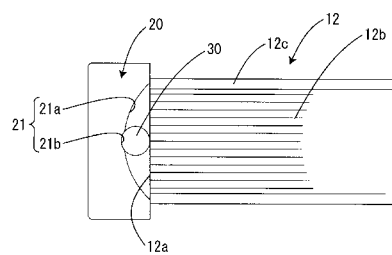
【 図 5 】



【 図 6 】



【圖 7】



专利名称(译)	内窥镜的照明光学系统		
公开(公告)号	JP2005304838A	公开(公告)日	2005-11-04
申请号	JP2004126863	申请日	2004-04-22
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	藤井喜則		
发明人	藤井 喜則		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00 G02B6/04 G02B27/00		
FI分类号	A61B1/00.300.T G02B6/04.B G02B23/26.B G02B27/00.V A61B1/00.730 A61B1/07.733		
F-TERM分类号	2H040/BA13 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/DA15 2H040/DA17 2H040/DA56 2H040/DA57 2H046/AA48 2H046/AD01 4C061/GG01 4C061/JJ11 4C161/GG01 4C161/JJ11		
代理人(译)	三浦邦夫 平山岩		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种内窥镜的照明光学系统，其中以简单的结构布置光分布凹透镜以面对照明光纤束的光束出射端面，而无需使光分布凹透镜具有特殊形状或增加构成透镜的数量。（ZH）一种廉价的内窥镜照明光学系统，可以抑制周边光量的减少。配光凹透镜具有旋转对称凹面，该旋转对称凹面以光轴为中心位于照明光纤束的与光束出射端面相对的面上，并且在旋转对称凹面的底部与光束出射端面之间。一种用于内窥镜的照明光学系统，其中布置了由半透明材料制成的球体。[选择图]图4

