

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6103820号
(P6103820)

(45) 発行日 平成29年3月29日 (2017.3.29)

(24) 登録日 平成29年3月10日 (2017.3.10)

(51) Int. Cl.

F 1

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

請求項の数 7 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2012-109540 (P2012-109540)
 (22) 出願日 平成24年5月11日 (2012.5.11)
 (65) 公開番号 特開2013-236665 (P2013-236665A)
 (43) 公開日 平成25年11月28日 (2013.11.28)
 審査請求日 平成27年3月19日 (2015.3.19)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 100118913
 弁理士 上田 邦生
 (74) 代理人 100112737
 弁理士 藤田 考晴
 (72) 発明者 菊池 悟
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内
 (72) 発明者 小林 裕昌
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内

審査官 樋熊 政一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用照明光学系および内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源からの励起光を導光する導光部材と、
 該導光部材の先端の射出端から射出された励起光を拡散させる拡散部材と、
 該拡散部材によって拡散された励起光が入射され、蛍光を射出する蛍光体とを備え、
 前記拡散部材が、前記導光部材の射出端に対向して配置された凸面状の反射面を有する
 第1のミラーと、該第1のミラーに対向して前記導光部材の射出端の周囲を取り囲むよう
 に配置され、前記第1のミラーによって反射された前記励起光を反射可能な周方向に連続
 する凸面状の反射面を有する第2のミラーとを備え、
該第2のミラーの前記反射面が、前記周方向に連続する頂上部分に囲まれる凹状の領域
を有し、

10

前記第1のミラーの前記反射面が、前記第2のミラーの前記反射面における周方向に連
 続する頂上部分により囲まれる前記凹状の領域よりも小さい内視鏡用照明光学系。

【請求項 2】

前記蛍光体からの蛍光の射出面に、微細光学系が配置されている請求項1に記載の内視
 鏡用照明光学系。

【請求項 3】

前記第1のミラーが、前記導光部材の射出端から射出される励起光を遮る位置に配置さ
 れた円錐状ミラーである請求項1または2に記載の内視鏡用照明光学系。

20

【請求項 4】

前記第 1, 第 2 のミラーの両方が、励起光を拡散させる曲率を有する請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の内視鏡用照明光学系。

【請求項 5】

前記微細光学系がマイクロレンズアレイである請求項 2 に記載の内視鏡用照明光学系。

【請求項 6】

前記微細光学系がフレネルレンズである請求項 2 に記載の内視鏡用照明光学系。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の内視鏡用照明光学系を複数備えるとともに、
該内視鏡用照明光学系から射出される蛍光の被写体からの反射光を受光する受光部と、
処置具を出没させる開口を備えたチャンネルとを備え、
前記内視鏡用照明光学系による蛍光の射出面が、前記チャンネルの前記開口に対して前記受光部と同じ側および異なる側にそれぞれ配置されている内視鏡。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡用照明光学系および内視鏡に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

従来、内視鏡用照明光学系として、キセノンランプやハロゲンランプから発せられた光をファイババンドルからなるライトガイドを用いて内視鏡挿入部の先端まで導光するものが知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 16410 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

しかしながら、特許文献 1 の照明光学系は、被写体を十分な光量で広範囲にわたって照明するために、開口数の大きな光ファイバを用い、かつ、光ファイバの本数を多数用いる必要があるため、内視鏡挿入部の横断面の多くの部分が光ファイバによって占有されてしまい、挿入部を細径化することが困難であるという不都合がある。

【0005】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、挿入部の細径化を図りつつ、十分な光量で広範囲にわたって照明することができる内視鏡用照明光学系および内視鏡を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

上記目的を達成するために、本発明は以下の手段を提供する。

本発明の一態様は、光源からの励起光を導光する導光部材と、該導光部材の先端の射出端から射出された励起光を拡散させる拡散部材と、該拡散部材によって拡散された励起光が入射され、蛍光を射出する蛍光体とを備え、前記拡散部材が、前記導光部材の射出端に対向して配置された凸面状の反射面を有する第 1 のミラーと、該第 1 のミラーに対向して前記導光部材の射出端の周囲を取り囲むように配置され、前記第 1 のミラーによって反射された前記励起光を反射可能な周方向に連続する凸面状の反射面を有する第 2 のミラーとを備え、該第 2 のミラーの前記反射面が、前記周方向に連続する頂上部分に囲まれる凹状の領域を有し、前記第 1 のミラーの前記反射面が、前記第 2 のミラーの前記反射面におけ

50

る周方向に連続する頂上部分により囲まれる前記凹状の領域よりも小さい内視鏡用照明光学系を提供する。

【0007】

本態様によれば、光源から発せられた励起光が導光部材によって導光され、導光部材の先端の射出端から射出されると、射出された励起光は拡散部材によって拡散された後に蛍光体に入射される。蛍光体においては、励起光が入射されることによって蛍光物質が励起されて蛍光が発生し、被写体に向けて射出される。この場合において、励起光が拡散部材によって拡散されるので、導光部材からの開口数により達成可能な範囲より広範囲に拡げられ、広い範囲に配される射出面から蛍光を射出させることができる。すなわち、導光部材の導光面積を十分に減らすことができ、内視鏡の挿入部を細径化することができる。

10

【0008】

上記態様においては、前記蛍光体からの蛍光の射出面に、微細光学系が配置されているもよい。

この場合、前記微細光学系は、マイクロレンズアレイであっても、フレネルレンズであってもよい。

このようにすることで、光軸方向の寸法を抑えつつ、広範囲の蛍光体によって全方向に発せられた蛍光の射出方向をコントロールすることができる。

【0009】

また、上記態様においては、前記第1のミラーが、前記導光部材の射出端から射出される励起光を遮る位置に配置された円錐状ミラーであってもよい。

20

このようにすることで、導光部材の射出端から射出された励起光は円錐状ミラーによって反射されることにより、その円錐面によって円環状に拡散される。すなわち、簡易な構成によって励起光を効果的に拡散させ、広い範囲の蛍光体に入射させることができる。

【0010】

また、上記態様においては、前記第1，第2のミラーの両方が、励起光を拡散させる曲率を有しているもよい。

このようにすることで、導光部材の射出端から射出された励起光は、2回反射される間に拡散させる曲率を有するミラーによって拡散され、広い範囲の蛍光体から蛍光を射出させることができる。

30

【0011】

また、本発明の他の態様は、上記いずれかの内視鏡用照明光学系を複数備えるとともに、該内視鏡用照明光学系から射出される蛍光の被写体からの反射光を受光する受光部と、処置具を出没させる開口を備えたチャンネルとを備え、前記内視鏡用照明光学系による蛍光の射出面が、前記チャンネルの前記開口に対して前記受光部と同じ側および異なる側にそれぞれ配置されている内視鏡を提供する。

【0012】

本態様によれば、チャンネルを挟んだ両側から被写体に向けて蛍光が射出されるので、チャンネルの開口から処置具を突出させた際にも、処置具の陰が被写体に形成されることを抑制することができる。これにより、被写体の視認性を向上することができる。

40

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、挿入部の細径化を図りつつ、十分な光量で広範囲にわたって照明することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施形態に係る内視鏡用照明光学系を備える内視鏡の先端部を示す斜視図である。

【図2】図1の内視鏡用照明光学系を説明する縦断面図である。

50

【図 3】図 2 の内視鏡用照明光学系の変形例を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明の一実施形態に係る内視鏡用照明光学系 1 および内視鏡 2 について、図面を参照して、以下に説明する。

本実施形態に係る内視鏡 2 は、図 1 に示されるように、挿入部 3 の先端に、照明光を射出する本実施形態に係る照明光学系（内視鏡用照明光学系）1 と、該照明光学系 1 から射出され被写体において反射して戻る反射光を集光する対物レンズ 4 と、挿入部 3 の長手方向全長にわたって設けられ、先端面 3 a に開口する鉗子チャネル 5 とを備えている。

【0016】

本実施形態に係る照明光学系 1 は、図 2 に示されるように、図示しない光源からの励起光を導光する複数本の光ファイバ（導光部材）6 と、各光ファイバ 6 の射出端 6 a にそれぞれ取り付けられた蛍光生成部 7 とを備えている。

光ファイバ 6 は、各蛍光生成部 7 に対して例えば 1 本ずつ備えられている。

【0017】

また、本実施形態に係る内視鏡 2 においては、照明光学系 1 は、対物レンズ 4 の両側に配置されて対物レンズ 4 の視野範囲を明るく照明するようになっているとともに、鉗子チャネル 5 を挟んで対物レンズ 4 とは反対側にも配置されている。

【0018】

蛍光生成部 7 は、図 2 に示されるように、箱状のケース 8 と、該ケース 8 内に配置された第 1 のミラー 9、第 2 のミラー 10 および蛍光体 11 を備えている。第 1 のミラー 9 は、光ファイバ 6 の射出端 6 a から射出される励起光の照射範囲に配置され、励起光を反射するようになっている。

【0019】

第 2 のミラー 10 は、第 1 のミラー 9 によって反射された励起光をさらに反射するようになっている。蛍光体 11 は、第 2 のミラー 10 によって反射された励起光を入射させて蛍光を射出するようになっている。

ケース 8 の一端面はフレネルレンズ 12 によって構成されており、蛍光体 11 は、フレネルレンズ 12 の裏面側に配置されて、発生した蛍光をフレネルレンズ 12 に向けて射出する射出面 11 a を有している。

【0020】

第 1 のミラー 9 は、光ファイバ 6 の射出端 6 a から射出される励起光の照射範囲の少なくとも一部を遮る位置に配置された円錐ミラーである。この第 1 のミラー 9 が円錐ミラーによって構成されていることにより、励起光は円錐ミラーの凸面状の円錐面によって拡散させられるようになっている。

【0021】

第 2 のミラー 10 は、第 1 のミラー 9 に対向する位置に配置されて、第 1 のミラー 9 によって反射された励起光を再度反射するようになっている。この第 2 のミラー 10 は、凸面状の反射面を有している。その結果、第 2 のミラー 10 によって反射される励起光は凸面状の反射面によってさらに拡散させられるようになっている。

【0022】

蛍光体 11 は、透明な樹脂材料内に蛍光物質からなる蛍光粒子を含有しており、励起光が入射されることによって蛍光物質が励起され、蛍光が全方位に発生するようになっている。

ケース 8 の内周面にも反射膜 13 がコーティングされており、第 2 のミラー 10 によって反射された励起光のうち、蛍光体 11 に直接入射せずにケース 8 の内周面に入射する励起光も、反射膜 13 によって反射されて蛍光体 11 側に指向されるようになっている。

【0023】

フレネルレンズ 12 は、蛍光体 11 において発生し、その射出面 11 a から種々の方向に射出された蛍光の射出方向分散させて、均等な密度の蛍光が被写体に照射されるように

10

20

30

40

50

調節するようになっている。

【0024】

このように構成された本実施形態に係る照明光学系1および内視鏡2の作用について以下に説明する。

本実施形態に係る照明光学系1によれば、光ファイバ6によって導光された励起光は、光ファイバ6の先端に配置された蛍光生成部7のケース8内に配置された射出端6aから射出されると、第1のミラー9によって反射された後、第2のミラー10によって反射され、蛍光体11を通過させられることにより蛍光を生成する。

【0025】

この場合において、第1のミラー9および第2のミラー10が凸面状の反射面を有しているので、励起光は各ミラー9、10の反射面において反射される都度に拡散させられて照射面積を広げられる。そして、広い照射面積に広げられた励起光がケース8の一端面に配置された蛍光体11に入射されることにより、広い面積の射出面11aから蛍光を射出させることができる。

10

【0026】

蛍光体11の射出面11aから射出された蛍光はフレネルレンズ12を通過させられることによりその密度が均一になるように分散されて被写体に照射される。

すなわち、本実施形態に係る照明光学系1によれば、単一のあるいは少数本の光ファイバ6によって導いた励起光から、蛍光生成部7において広い範囲に拡散する蛍光を生成するので、挿入部2の横断面において光ファイバ6の占める面積割合を低減し、その結果、挿入部2の外径寸法を小径化することができるという利点がある。

20

【0027】

また、第1のミラー9および第2のミラー10によって拡散された励起光を入射させる蛍光体11の形状は、比較的自由に設定することができることから、内視鏡2の挿入部3の先端面3aにおいて必要な構成、例えば、図1に示されるように、対物レンズ4や鉗子チャネル5等を除いた領域を埋めるように配置することができる。その結果、挿入部3の先端面3aの広い範囲から蛍光を射出させて明るい照明を達成することができるという利点がある。

【0028】

また、本実施形態に係る照明光学系1によれば、第1のミラー9および第2のミラー10によって励起光を折り返す間に拡散させるので、挿入部3の先端面3aに配置される蛍光生成部7を先端面3a近傍の極めて薄い範囲に配置することができ場所を取らないという利点がある。

30

【0029】

また、本実施形態に係る内視鏡2によれば、鉗子チャネル5を挟んだ両側に照明光学系1の蛍光生成部7が配置されているので、鉗子チャネル5から鉗子等の処置具が突出させられている処置時においても、処置具の陰が被写体に形成されないように被写体を明るく照明することができるという利点がある。これにより、被写体の視認性を向上することができる。

【0030】

なお、本実施形態においては、第1のミラー9および第2のミラー10として、いずれも凸面状の反射面を有するミラーを採用したが、本発明の参考例としての発明の参考実施形態としては、図3に示されるように、第2のミラー10を平面ミラーによって構成してもよい。このようにしても、第1のミラー9である円錐ミラーの拡散効果によって励起光を拡散させて、広い照明範囲に渡る照明を得ることができる。

40

【0031】

また、本発明の参考例としての発明の他の参考実施形態としては、第2のミラー10のみを凸面状の反射面を有するものとし、第1のミラー9を平面ミラーによって構成してもよい。また、第1のミラー9または第2のミラー10のいずれか一方によって十分な励起

50

光の拡散効果を得ることができるのであれば、他方のミラーとしては、凹面状の反射面を有するミラーを採用してもよい。

【 0 0 3 2 】

また、蛍光体 1 1 の射出面 1 1 a を覆う位置にフレネルレンズ 1 2 を配置したが、これに代えて、類似の微細光学系、例えば、半球形状のマイクロレンズを配列してなるマイクロレンズアレイ（図示略）を配置してもよい。

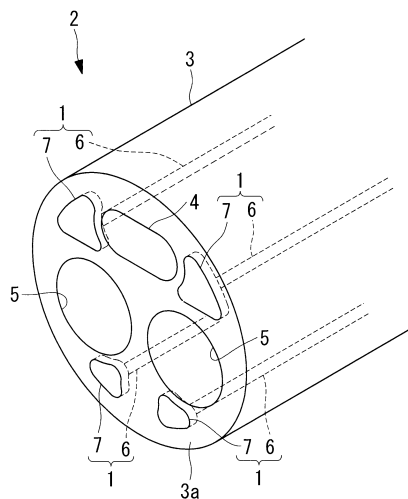
【符号の説明】

【 0 0 3 3 】

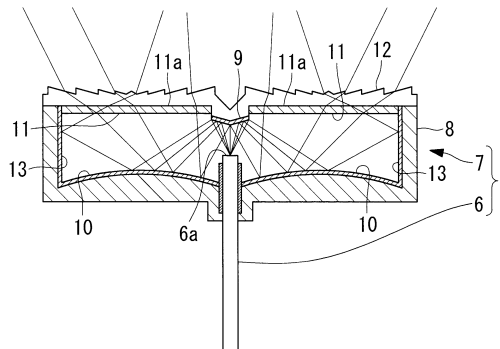
- 1 照明光学系（内視鏡用照明光学系）
- 2 内視鏡
- 4 対物レンズ（受光部）
- 5 鉗子チャンネル（チャンネル）
- 6 光ファイバ（導光部材）
- 6 a 射出端
- 9 第 1 のミラー（拡散部材）
- 1 0 第 2 のミラー（拡散部材）
- 1 1 蛍光体
- 1 1 a 射出面
- 1 2 フレネルレンズ（微細光学系）

10

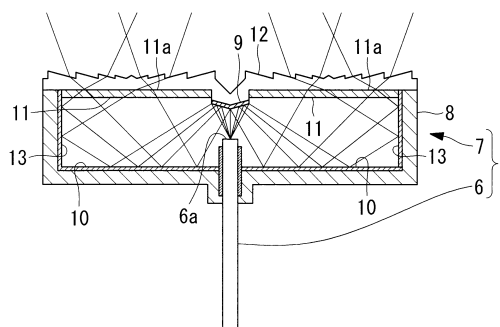
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭57-031834(JP,A)
特開2012-050607(JP,A)
米国特許第05841596(US,A)
特開2005-323737(JP,A)
特開2007-020937(JP,A)
特開2010-081957(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	用于内窥镜和内窥镜的照明光学系统		
公开(公告)号	JP6103820B2	公开(公告)日	2017-03-29
申请号	JP2012109540	申请日	2012-05-11
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	菊池 悟 小林 裕昌		
发明人	菊池 悟 小林 裕昌		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00096 A61B1/0653 A61B1/0676 A61B1/07 A61B2090/304 A61B2090/306 G02B23/2469 A61B1/018 A61B1/06		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B23/26.B A61B1/00.715 A61B1/00.731 A61B1/07.733 A61B1/07.736		
F-TERM分类号	2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/DA12 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/NN01 4C161/QQ04 4C161/WW17		
代理人(译)	上田邦夫 藤田 考晴		
审查员(译)	棕熊正和		
其他公开文献	JP2013236665A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是在实现插入部分的较窄直径的同时，在宽范围内以足够的光量进行照射。本发明提供一种内窥镜照明光学组件（1），包括：光纤（6），其导光从光源发出的激发光;第一镜子（9）和第二镜子（10），它们面向光纤（6）前端的放电端（6a），并散射从放电端（6a）放电的激发光;荧光体（11），由第一反射镜（9）和第二反射镜（10）散射的激发光进入该荧光体（11），并释放荧光。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6103820号 (P6103820)
(45) 発行日 平成29年3月29日 (2017.3.29)	(24) 登録日 平成29年3月10日 (2017.3.10)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 1/00 (2006.01) G 0 2 B 23/26 (2006.01)	F I A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y G 0 2 B 23/26 B	
請求項の数 7 (全 7 頁)		
(21) 出願番号 特願2012-109540 (P2012-109540)	(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社	
(22) 出願日 平成24年5月11日 (2012.5.11)	東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地	
(65) 公開番号 特開2013-236665 (P2013-236665A)	100118913	
(43) 公開日 平成25年11月28日 (2013.11.28)	(74) 代理人 弁理士 上田 邦生	
審査請求日 平成27年3月19日 (2015.3.19)	(74) 代理人 100112737 弁理士 藤田 考晴	
	(72) 発明者 菊池 悟 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4 3番2号 オ リンパス株式会社内	
	(72) 発明者 小林 裕昌 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4 3番2号 オ リンパス株式会社内	
	審査官 榎熊 政一	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用照明光学系および内視鏡