

(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2011-120627

(P2011-120627A)

(43) 公開日 平成23年6月23日(2011.6.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 D	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 U	4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2009-278506 (P2009-278506)
 (22) 出願日 平成21年12月8日 (2009.12.8)

(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 100098372
 弁理士 緒方 保人
 (72) 発明者 北野 亮
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
 番地 富士フイルム株式会社内
 Fターム(参考) 2H040 BA12 BA13 CA04 CA09 CA11
 4C061 FF07 FF47 GG01 JJ01 RR02
 RR15
 4C161 FF07 FF47 GG01 JJ01 RR02
 RR15

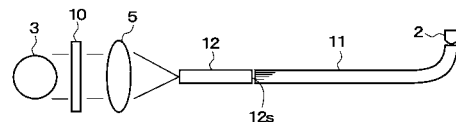
(54) 【発明の名称】 内視鏡の照明光学系

(57) 【要約】

【課題】内視鏡先端部の光学系を変更することのない簡便かつ容易な構成により、角度成分の偏った光がライトガイドへ入射することをなくし、照明光のムラが良好に解消できるようにする。

【解決手段】内視鏡先端部では、正レンズ2を用いて光ファイバ束11から伝送された光を照明光として照射する内視鏡において、光源3からの光の量を調整する絞り10、この絞り10からの光を内視鏡先端部へ導くための光ファイバ束11との間に、一方の端面に拡散面12sを設けたガラスロッド12を配置し、角度成分の偏りがない光を光ファイバ束11へ供給することで、照明光ムラをなくす。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源からの光の量を調整する絞りと、この絞りからの光を内視鏡先端部へ導くための光ファイバ束と、この光ファイバ束から出射される光を被観察体へ照射する照明レンズとを有する内視鏡の照明光学系において、

上記絞りと光ファイバ束との間に、拡散体を配置したことを特徴とする内視鏡の照明光学系。

【請求項 2】

上記拡散体として、少なくとも一端に拡散面を設けたガラスロッド又はファイバロッドを配置したことを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡の照明光学系。

10

【請求項 3】

上記拡散体として、少なくとも一端に拡散面を形成したカバーガラスを配置したことを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡の照明光学系。

【請求項 4】

上記拡散体として、拡散作用を持つ材質のカバーガラスを配置したことを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡の照明光学系。

【請求項 5】

光源からの光の量を調整する絞りと、この絞りからの光を内視鏡先端部へ導くための光ファイバ束と、この光ファイバ束から出射される光を被観察体へ照射する照明レンズとを有する内視鏡の照明光学系において、

20

上記光ファイバ束の入射端を拡散面に形成することを特徴とす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、特に照明光ムラを解消する照明光学系の構成に関する。

【背景技術】

【0002】

図 6 (A) には、下記特許文献 1, 2 にも記載される従来の内視鏡先端部の照明光学系が示されており、内視鏡先端部では、光源からの光を内視鏡先端部へ導くライトガイド (光ファイバ束) 1 の先端 (出射端) 側に、例えば少なくとも 1 つの正レンズ 2 を含む照明レンズが配置される。この正レンズ 2 は、少なくとも 1 面が非球面 ($h = f \sin \theta$ 又は $h = f \sin \alpha$ 、なお、 h : レンズへの入射高、 θ : レンズからの射出角、 f : 焦点距離) となっており、光量ロスが少なく、かつ広角に良好な照度分布が得られるという利点を有する。

30

【0003】

図 6 (B) には、内視鏡光源部の構成が示されており、図の光源 3 の光は、絞り (羽根) 4 でその光量が調整され、集光レンズ 5 を介してライトガイド 1 の入射端へ供給され、このライトガイド 1 を通った光が照明光として上記正レンズ 2 を介して被観察体へ照射される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 5 - 119272 号公報

【特許文献 2】特開平 5 - 157967 号公報

【特許文献 3】特開平 6 - 148519 号公報

【特許文献 4】特開 2006 - 72098 号公報

【特許文献 5】特開平 7 - 49459 号公報

【特許文献 6】特開昭 61 - 177416 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0005】

しかしながら、上述した正レンズ2を有する照明光学系では、ライトガイド1を構成する光ファイバ束の密度ムラにより、照明光にムラ（網目状のムラ）が生じるという現象があり、この照明光ムラは、特にライトガイド1に入射される光の角度成分が偏ったときに目立つという問題があった。

【0006】

即ち、図6(A)に示されるように、例えば点 P_1 と点 P_2 が共役関係となり、ライトガイド1の出射端が正レンズ2の結像点と共役な位置の近傍にあるため、光ファイバ束の密度ムラが照明光ムラとして現れる。しかも、内視鏡の光源装置では、図6(B)に示されるように、例えば1枚の絞り（羽根）4により光源3からの光束を絞り、光束外周の光成分 L_a が多くなる場合に、ライトガイド1の入射端には角度成分が偏った光が供給されるため、上記の照明光ムラが強調される。

10

【0007】

図7(A)には、角度成分が偏った光、図7(B)には角度成分が偏っていない光が示されており、この図7(B)の光によれば、照明光のムラは目立たないが、図7(A)の角度成分が偏った光が多くなると、照明光のムラが目立つことになる。

【0008】

図8には、上述した照明光のムラを解消する目的を持つ従来の照明光学系の構成が示されており、図8(A)は、特許文献3に示されるもので、この文献3には、内視鏡先端部のライトガイド1の出射端と正レンズ2との間に、単ファイバ7を挿入し、ライトガイドファイバ束の網目状のムラを映り難くすることが開示されている。また、図8(B)は、特許文献4に示されるもので、この文献4には、正レンズ8の凸面に砂目8aを加工し、この砂目面の拡散効果により配光ムラを少なくすることが開示されている。

20

【0009】

しかしながら、図8(A)の構成は、内視鏡先端部において比較的長い単ファイバ7が増え、先端部が長くなる等の不都合があり、図8(B)の構成は、ライトガイド1を介して先端部まで供給した光の利用効率が低下し、正レンズ2等において高効率の非球面レンズを設計しても、そのアドバンテージを失うことになる。また、上記光利用効率が低下することで照明光学系が発熱し、これが先端部での発熱の増加に繋がるという不都合がある。即ち、内視鏡では、患者の苦痛軽減、観察性能向上の観点で、先端部の細径化、撮像素子の高画素化が図られており、これに伴う放熱経路の減少、撮像素子の消費電力の増大等により先端部の発熱が増加する傾向にあり、このような観点からも、上記照明光学系の発熱の抑制が要請される。

30

【0010】

一方、ライトガイドに対し角度成分が偏った光が供給されないようにする従来の技術として、特許文献5, 6に示されるように、光源光学系を専用の機構により最適化し、ライトガイドファイバ束に入射する光の角度成分をコントロールするものが存在する。しかしながら、このような従来技術では、最適化のための機構が複雑で高価になるという問題がある。

【0011】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、内視鏡先端部の光学系を変更することのない簡便かつ容易な構成により、角度成分の偏った光がライトガイドへ入射することをなくし、照明光のムラが良好に解消できる内視鏡の照明光学系を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、請求項1に係る発明は、光源からの光の量を調整する絞りと、この絞りからの光を内視鏡先端部へ導くための光ファイバ束（ライトガイド）と、この光ファイバ束から出射される光を被観察体へ照射する照明レンズとを有する内視鏡の照明光学系において、上記絞りと光ファイバ束との間に、拡散体を配置したことを特徴とす

50

る。

請求項 2 の発明は、上記拡散体として、少なくとも一端に拡散面を設けたガラスロッド又はファイバロッドを配置したことを特徴とする。

請求項 3 の発明は、上記拡散体として、少なくとも一端に拡散面を形成したカバーガラスを配置したことを特徴とする。

請求項 4 の発明は、上記拡散体として、拡散作用を持つ材質（例えばオパール）のカバーガラスを配置したことを特徴とする。

請求項 5 の発明は、光源からの光の量を調整する絞りと、この絞りからの光を内視鏡先端部へ導くための光ファイバ束と、この光ファイバ束から出射される光を被観察体へ照射する照明レンズとを有する内視鏡の照明光学系において、上記光ファイバ束の入射端を拡散面に形成することを特徴とする。上記請求項 1 及び 5 の発明においては、上記照明レンズとして正（パワー）レンズを組み合わせることが好ましい。

10

【0013】

本発明の構成によれば、光源光が絞りにより絞られたときのように角度成分の偏った光は、拡散体又は光ファイバ束の入射端拡散面によって角度成分の偏っていない光に変換されることになり、この角度成分の偏りのない光が光ファイバ束に入射されるので、正レンズを通して光照射した場合でも、ムラのない照明光が得られる。

【発明の効果】

【0014】

本発明の内視鏡の照明光学系によれば、内視鏡先端部の光学系を変更することのない簡便かつ容易な構成によって、角度成分の偏った光がライトガイドへ入射することがなく、照明光のムラが良好に解消できるという効果がある。その結果、内視鏡先端部が長くなることもなく、そして先端部の発熱を増加させることが防止され、また入射光の角度成分をコントロールする機構も必要ないという利点がある。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】本発明の第 1 実施例に係る内視鏡の照明光学系の構成を示す図である。

【図 2】第 1 実施例の照明光学系の具体的構成を示し、図（A）は光源装置の構成図、図（B）は内視鏡側のコネクタ部（ライトガイド入射端部）の断面図である。

【図 3】第 2 実施例の照明光学系の内視鏡側コネクタ部（ライトガイド入射端部）の構成を示す断面図である。

30

【図 4】第 3 実施例の照明光学系のライトガイド入射端の構成を示す図である。

【図 5】実施例の照明光学系に用いられる絞りの構成を示す図である。

【図 6】従来の内視鏡の照明光学系の構成を示し、図（A）は内視鏡先端部側の図、図（B）は光源装置側の図である。

【図 7】ライトガイド入射端に入射する光の内、角度成分が偏った光 [図（A）] と角度成分が偏っていない光 [図（B）] の強度を示す図（縦軸 I : 強度、横軸 : 角度）である。

【図 8】従来の内視鏡先端部の照明光学系の 2 つの構成例 [図（A）, （B）] を示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0016】

図 1 乃至図 3 には、本発明の第 1 実施例に係る内視鏡の照明光学系が示されており、第 1 実施例では、光源 3 と集光レンズ 5 との間に、1 枚の絞り羽根 10 が設けられ、光源 3 の光を内視鏡先端部へ導くための光ファイバ束 11（ライトガイド）の先端には、照明レンズとして、少なくとも正（パワー）レンズ 2 が設けられる。上記絞り羽根 10 は、図 5 に示されるように、円形基部からその下端部を、絞り軸 10z を中心とした回動方向へ基部幅が縮小する状態で延出させた形（まが玉形）とされ、羽根先端から円形基部の中心へ向けて幅が小さくなる嘴形の切込み 10a が設けられている。

【0017】

50

そして、図 1 に示されるように、絞り羽根 10 (及び集光レンズ 5) とライトガイドを構成する光ファイバ束 11 の入射端との間に、ガラスロッド 12 が配置され、このガラスロッド 12 の光ファイバ束 (入射端) 側端面に砂目を施した拡散面 12s が形成される。この拡散面 12s は、ガラスロッド 12 の集光レンズ (5) 側端面に形成してもよく、上記光ファイバ束側端面と集光レンズ側端面の両方に設けてもよい。

【0018】

図 2 には、第 1 実施例の具体的な構成が示されており、図 2 (A) の光源装置 (これにはプロセッサ装置が一体とされる場合もある) 14 に、上述した光源 3、絞り羽根 10 及び集光レンズ 5 が配置され、この光源装置 14 の光コネクタ受け 15 に、電子スコープの光コネクタ 16 が挿入接続される。そして、図 2 (B) に示される光コネクタ 16 には、光ファイバ束 (ライトガイド) 11 を収納した円筒状本体 18 が設けられ、この本体 18 の取付け部に、拡散面 12s を一端に設けたガラスロッド 12 とカバーガラス 19 を収納した端部材 20 が螺合結合される。この端部材 20 のガラスロッド 12 は、その外周に空気層 21 が形成されるようにして取り付けられており、このガラスロッド 12 に入射する光は全反射 (多重反射) しながら通過する。

10

【0019】

第 1 実施例は以上の構成からなり、光源 3 からの光は、絞り羽根 10 で絞られ、集光レンズ 5 を介して光コネクタ 16 へ出射される。この光コネクタ 16 では、カバーガラス 19 を通った光源光が、ガラスロッド 12 及び拡散面 12s を介して光ファイバ束 11 に入射される。実施例では、上記絞り羽根 10 で絞られた光源光は、図 5 の切込み 10a から

20

【0020】

も分かるように、空間的強度分布の偏った光が多くなるが、ガラスロッド 12 を通過するときに、その外周の空気層 21 との屈折率差によって全反射を繰り返しながら伝送されることで、光の偏った空間的強度分布が平均化される。

30

【0021】

図 3 には、第 2 実施例の構成が示されており、この第 2 実施例の光コネクタ 22 も、第 1 実施例と同様に、光源装置 14 のコネクタ受け 15 に挿入されるものである。この光コネクタ 22 では、円筒状本体 23 の中に光ファイバ束 11 とカバーガラス 24 が設けられ、このカバーガラス 24 の例えば光ファイバ束側端面 (反対側の光入射側端面でもよい) に砂目を施した拡散面 24s が設けられる。

また、このカバーガラス 24 として、例えばオパールのような拡散作用を持つ材質のカバーガラスを用いてもよい。

【0022】

このような第 2 実施例の構成によれば、光源装置 14 の絞り羽根 10 を介して光源光の角度成分が偏った場合でも、カバーガラス 24 の拡散面 24s により、その角度成分が平均化され、角度の偏りのない光 (光強度分布が平均化された光) が光ファイバ束 11 へ供給されることになり、この結果、照明光ムラが解消される。

40

【0023】

上述した第 1 及び第 2 実施例では、拡散体としてのガラスロッド 12 及びカバーガラス 24 を電子スコープ側の光コネクタに配置したが、上記ガラスロッド 12 と同等のもの又はカバーガラス 24 に相当する光学部材を、図 2 (A) に示す光源装置 14 側に、例えば集光レンズ 5 の集光位置近傍の位置 26 に配置してもよい。また、実施例ではガラスロッドと空気層での全反射を利用したが、コア・クラッド構造のファイバロッドを用いても良い。

50

【 0 0 2 4 】

図 4 には、第 3 実施例の構成が示されており、この第 3 実施例では、第 2 実施例の図 3 の構成において、カバーガラス 2 4 では拡散面 2 4 s を設けず、光ファイバ束 1 1 と同様に配置した光ファイバ束 2 6 において、その入射端面を砂目とした拡散面 2 6 s を設けている。このような第 3 実施例でも、光ファイバ束 2 6 には角度の偏りのない光が入射され、照明光ムラが解消される。

【 0 0 2 5 】

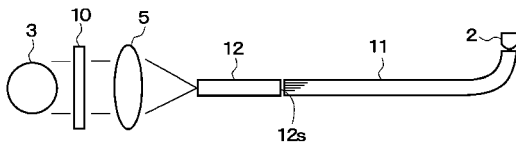
なお、上記拡散面 1 2 s , 2 4 s , 2 6 s は、ガラスロッド 1 2 、カバーガラス 2 4 及び光ファイバ束 2 6 の端面に直接加工してもよいし、フィルム状のものを張り付ける等のその他の方法で設けるようにすることもできる。

【 符号の説明 】

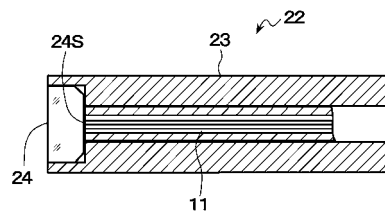
【 0 0 2 6 】

- 1 ... ライトガイド、
- 2 ... 正レンズ、
- 3 ... 光源、
- 1 0 ... 絞り羽根、
- 1 1 , 2 6 ... 光ファイバ束、
- 1 2 ... ガラスロッド、
- 1 4 ... 光源装置、
- 1 6 , 2 2 ... 光コネクタ、
- 2 1 ... 空気層、
- 1 9 , 2 4 ... カバーガラス、
- 1 2 s , 2 4 s , 2 6 s ... 拡散面。

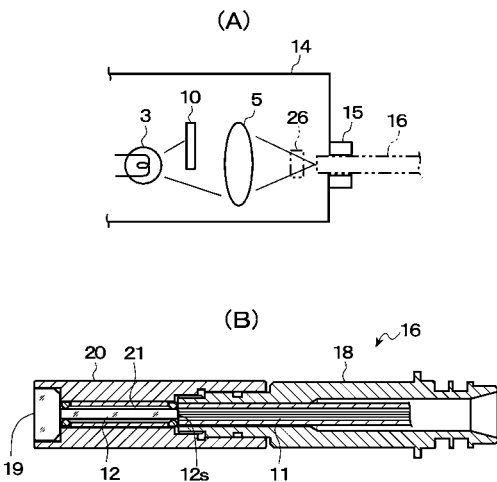
【 図 1 】



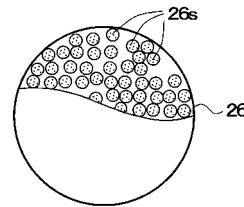
【 図 3 】



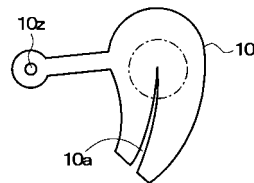
【 図 2 】



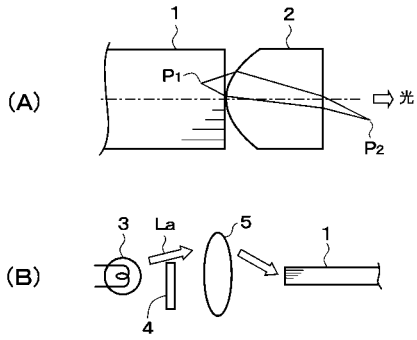
【 図 4 】



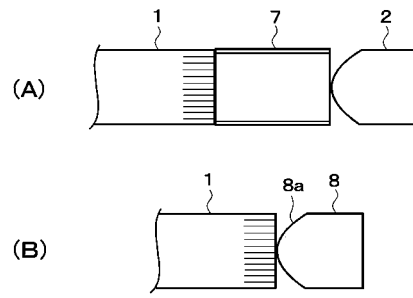
【 図 5 】



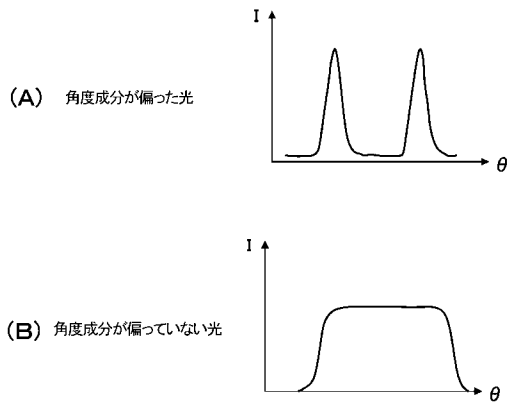
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 7 】



专利名称(译)	内窥镜的照明光学系统		
公开(公告)号	JP2011120627A	公开(公告)日	2011-06-23
申请号	JP2009278506	申请日	2009-12-08
[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	A61B1/06 A61B1/00 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/07 A61B1/00126 A61B1/0669		
FI分类号	A61B1/06.D A61B1/00.300.U G02B23/26.B A61B1/00.732 A61B1/06.520 A61B1/07.731		
F-TERM分类号	2H040/BA12 2H040/BA13 2H040/CA04 2H040/CA09 2H040/CA11 4C061/FF07 4C061/FF47 4C061/GG01 4C061/JJ01 4C061/RR02 4C061/RR15 4C161/FF07 4C161/FF47 4C161/GG01 4C161/JJ01 4C161/RR02 4C161/RR15		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过简单且容易的配置极好地解决照明光的不均匀性，而不需要通过消除具有偏置角度分量的光入射到光导来改变内窥镜远端部分的光学系统。ZSOLUTION：在内窥镜的远端部分中，在使用正透镜2从光纤束11透射的光作为照明光照射的内窥镜中，具有设置在一个端面上的漫射面12s的玻璃棒12设置在调节来自光源3的光量的光圈10和用于将来自光圈10的光引导到内窥镜的远端部分的光纤束11之间，以及没有偏置角度分量的光光纤束11被提供给光纤束11以消除照明光不均匀性。Z

