

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/098203

発行日 平成29年10月5日(2017.10.5)

(43) 国際公開日 平成28年6月23日(2016.6.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/07 (2006.01)	A 6 1 B 1/07 7 3 3	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	4 C 1 6 1

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

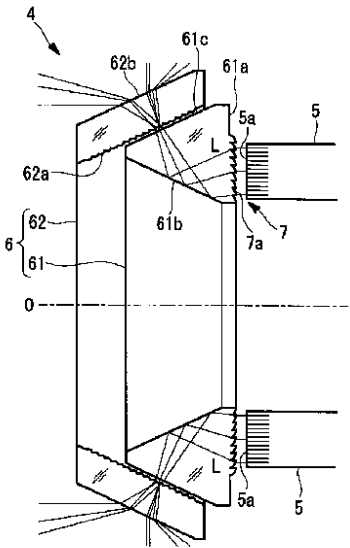
出願番号	特願2016-564510 (P2016-564510)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2014/083457		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成26年12月17日(2014.12.17)		東京都八王子市石川町2951番地
(81) 指定国	AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US	(74) 代理人	100118913 弁理士 上田 邦生
		(74) 代理人	100142789 弁理士 柳 順一郎
		(74) 代理人	100163050 弁理士 小栗 真由美
		(74) 代理人	100201466 弁理士 竹内 邦彦
		(72) 発明者	進士 翔 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用照明装置および内視鏡

(57) 【要約】

内視鏡用照明装置(4)は、所定の軸(O)を中心とする周方向に沿って配置され、軸(O)方向の一端側に設けられた入射面(61a)と、軸(O)に対して最も半径方向外側に位置し入射面(61a)から入射された照明光(L)を放射状に射出する射出面(62b)と、入射面(61a)と射出面(62b)との間の照明光(L)の光路の途中位置に配置され、照明光(L)を透過および拡散させる拡散面(62a)とを有する照明光学系(6)と、入射面(61a)よりも一端側に配置され、該入射面(61a)に向かって略軸(O)方向に照明光(L)を射出する発光部(5)とを備える。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定の軸を中心とする周方向に沿って配置され、前記所定の軸方向の一端側に設けられた入射面と、前記所定の軸に対して最も半径方向外側に位置し前記入射面から入射された照明光を放射状に射出する射出面とを有する照明光学系と、

前記入射面よりも前記一端側に配置され、該入射面に向かって略前記所定の軸方向に前記照明光を射出する発光部とを備え、

前記照明光学系が、前記入射面と前記射出面との間の前記照明光の光路の途中位置に配置され、前記照明光を透過および拡散させる拡散面を有する内視鏡用照明装置。

【請求項 2】

前記照明光学系の前記射出面が、前記一端側から他端側へ向かって前記所定の軸との距離が漸次小さくなる向きで傾斜している請求項 1 に記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 3】

前記所定の軸に対する前記射出面の傾斜角度が、 10° 以上 40° 以下である請求項 2 に記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 4】

前記射出面が、前記所定の軸を中心とする直円錐台形状を有する請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 5】

前記拡散面が、前記射出面に対して半径方向に対向して配置され、

前記照明光学系が、前記入射面から入射した前記照明光の光路上に配置され、前記照明光を前記拡散面に向かって半径方向外方へ反射する反射面を有する請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 6】

前記入射面が、前記発光部から入射された前記照明光を前記反射面に向かって前記半径方向内方へ偏向する屈折面である請求項 5 に記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 7】

前記屈折面が、フレネルレンズ面からなる請求項 6 に記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 8】

前記入射面が、前記所定の軸を含む平面上において、前記発光部から前記所定の軸に沿って平行に射出された前記照明光を収斂光束に変換する収斂面である請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 9】

前記収斂面が、フレネルレンズ面からなる請求項 8 に記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 10】

前記収斂面は、前記所定の軸を含む平面上において、前記拡散面における前記照明光の光束径が前記収斂面における前記照明光の光束径よりも小さくなるような収斂角度を有する収斂光束に前記照明光を変換する請求項 8 または請求項 9 に記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 11】

前記収斂面は、前記所定の軸を含む平面上において、前記拡散面における前記照明光の光束径が前記射出面における前記照明光の光束径よりも小さくなるような収斂角度を有する収斂光束に前記照明光を変換する請求項 8 から請求項 10 のいずれかに記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 12】

前記反射面が、前記一端側から他端側へ向かって前記所定の軸との距離が漸次大きくなる向きで傾斜し、

前記所定の軸に対する前記反射面の傾斜角度が、 20° 以上 50° 以下である請求項 5 から請求項 7 のいずれかに記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 13】

前記拡散面と前記反射面とが成す角度が、 40° 以上 60° 以下である請求項 12 に記

10

20

30

40

50

載の内視鏡用照明装置。

【請求項 1 4】

前記照明光学系が、

前記所定の軸を含む断面において、前記一端側に位置する前記入射面と、前記半径方向内側に位置する前記反射面と、前記半径方向外側に位置し前記照明光を透過させる透過面とからなる略楔形状を有する第 1 の光学部材と、

該第 1 の光学部材の半径方向外側に配置され、前記所定の軸を含む断面において、前記透過面と対向配置される前記拡散面と、該拡散面に略平行な前記射出面とを有する第 2 の光学部材とを備える請求項 5 から請求項 7 のいずれかに記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 1 5】

前記照明光学系が、

前記所定の軸を含む断面において、前記一端側に位置する前記入射面と、前記半径方向内側に位置する前記反射面と、前記半径方向外側に位置する前記拡散面とからなる略楔形状を有する第 1 の光学部材と、

該第 1 の光学部材の半径方向外側に配置され、前記所定の軸を含む断面において、前記拡散面と対向配置され前記照明光を透過させる透過面と、該透過面に略平行な前記射出面とを有する第 2 の光学部材とを備える請求項 5 から請求項 7 のいずれかに記載の内視鏡用照明装置。

【請求項 1 6】

撮像光学系と、

前記所定の軸が前記撮像光学系の光軸と略一致するように該撮像光学系の周囲に配置された請求項 1 から請求項 1 5 のいずれかに記載の内視鏡用照明装置とを備える内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡用照明装置および内視鏡に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、内視鏡の先端部に設けられる側方照明用の照明装置において、挿入部の外周面に配置される湾曲した射出面と、該射出面に対向して配置され光の拡散効果を有する拡散面と、ライトガイドから照明光が供給される基端面とを有する略半円柱状の導光部材が使用されている（例えば、特許文献 1 参照。）。ライトガイドから導光部材の基端面に入射された照明光は、拡散面によって挿入部の半径方向外方へ反射される。このときに、拡散面によって照明光が拡散されることにより、ライトガイドから射出された照明光に含まれる明るさムラおよび色ムラが均一化されるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 5 4 8 9 6 8 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 の照明装置において、基端面から導光部材内に入射した照明光のうち一部の光線は、拡散面を介さずに直接射出面から射出され、明るさムラおよび色ムラが残ったまま被写体に照射されてしまうという問題がある。

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、明るさムラおよび色ムラの無い均一な照明光によって被写体を照明することができる内視鏡用照明装置および内視鏡を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

10

20

30

40

50

上記目的を達成するため、本発明は以下の手段を提供する。

本発明の第1の態様は、所定の軸を中心とする周方向に沿って配置され、前記所定の軸方向の一端側に設けられた入射面と、前記所定の軸に対して最も半径方向外側に位置し前記入射面から入射された照明光を放射状に射出する射出面とを有する照明光学系と、前記入射面よりも前記一端側に配置され、該入射面に向かって略前記所定の軸方向に前記照明光を射出する発光部とを備え、前記照明光学系が、前記入射面と前記射出面との間の前記照明光の光路の途中位置に配置され、前記照明光を透過および拡散させる拡散面を有する内視鏡用照明装置である。

【0006】

本発明によれば、発光部から入射面を介して照明光学系に入射された照明光が、射出面から放射状に射出されることにより、所定の軸に対して側方に位置する被写体を照明することができる。

この場合に、照明光学系内において、照明光は、入射面から射出面までの間の光路の途中位置に配置された拡散面を少なくとも1回は透過することによって、確実に拡散される。これにより、明るさムラおよび色ムラの無い均一な照明光によって被写体を照明することができる。

【0007】

上記第1の態様においては、前記照明光学系の前記射出面が、前記一端側から他端側へ向かって前記所定の軸との距離が漸次小さくなる向きで傾斜していてもよい。

このようにすることで、射出面から射出された照明光によって側方と同時に、所定の軸の一端側（前方側）も照明することができる。この場合、所定の軸に対する射出面の傾斜角度を、 10° 以上 40° 以下とすることによって、照明光を側方と前方とに良好なバランスで分配することができる。

【0008】

上記第1の態様においては、前記射出面が、前記所定の軸を中心とする直円錐台形状を有していてもよい。

このようにすることで、所定の軸を中心とする照明光の対称性が良好となり、照明光の明るさをさらに均一にすることができる。

【0009】

上記第1の態様においては、前記拡散面が、前記射出面に対して半径方向に対向して配置され、前記照明光学系が、前記入射面から入射した前記照明光の光路上に配置され、前記照明光を前記拡散面に向かって半径方向外方へ反射する反射面を有していてもよい。

このようにすることで、発光部から入射面への照明光の入射角度の設計の自由度を向上することができる。また、光路の一部をオーバーラップさせることができるので、照明光学系の小型化にも有利である。

【0010】

上記第1の態様においては、前記入射面が、前記発光部から入射された前記照明光を前記反射面に向かって前記半径方向内方へ偏向する屈折面であってもよい。

このようにすることで、照明光の拡散面への入射角度を小さく（ 90° に近く）し、拡散面における照明光の光量の損失を低減することができる。また、反射面および射出面への照明光の入射角度を屈折面による照明光の偏向角度に応じて容易に制御することができる。屈折面がフレネルレンズ面からなる場合には、屈折面として球面を使用する場合に比べて、屈折面を所定の軸方向に薄型化することができる。

【0011】

上記第1の態様においては、前記入射面が、前記所定の軸を含む平面上において、前記発光部から前記所定の軸に沿って平行に射出された前記照明光を収斂光束に変換する収斂面であってもよい。

このようにすることで、照明光学系を通過する照明光の光束径を小さくし、照明光学系を小型化することができる。収斂面がフレネルレンズ面からなる場合には、収斂面として球面を使用する場合に比べて、収斂面を所定の軸方向に薄型化することができる。

【0012】

上記第1の態様においては、前記収斂面は、前記所定の軸を含む平面上において、前記拡散面における前記照明光の光束径が、前記収斂面および前記射出面における前記照明光の光束径よりも小さくなるような収斂角度を有する収斂光束に前記照明光を変換してもよい。

このようにすることで、拡散面における照明光の光束径を縮小し、拡散面を所定の軸方向に縮小することができる。

【0013】

上記第1の態様においては、前記反射面が、前記一端側から他端側へ向かって前記所定の軸との距離が漸次大きくなる向きで傾斜し、前記所定の軸に対する前記反射面の傾斜角度が、 20° 以上 50° 以下であってもよい。

このようにすることで、反射面で反射された照明光の拡散面への入射角度が小さく（ 90° に近く）なり、拡散面における照明光の光量の損失を低減することができる。また、所定の軸に対する照明光の射出面からの射出角度を適切な範囲にすることができる。

【0014】

上記第1の態様においては、前記拡散面と前記反射面とが成す角度が、 40° 以上 60° 以下であってもよい。

このようにすることで、反射面で反射された照明光の拡散面への入射角度が小さく（ 90° に近く）なり、拡散面における照明光の光量の損失を低減することができる。

【0015】

上記第1の態様においては、前記照明光学系が、前記所定の軸を含む断面において、前記一端側に位置する前記入射面と、前記半径方向内側に位置する前記反射面と、前記半径方向外側に位置し前記照明光を透過させる透過面とからなる略楔形状を有する第1の光学部材と、該第1の光学部材の半径方向外側に配置され、前記所定の軸を含む断面において、前記透過面と対向配置される前記拡散面と、該拡散面に略平行な前記射出面とを有する第2の光学部材とを備えていてもよい。

このようにすることで、所定の軸に沿う方向に照明光学系に入射された照明光によって側方および前方を照明することができ、所定の軸に対する径方向に縮小することができる。

【0016】

上記第1の態様においては、前記照明光学系が、前記所定の軸を含む断面において、前記一端側に位置する前記入射面と、前記半径方向内側に位置する前記反射面と、前記半径方向外側に位置する前記拡散面とからなる略楔形状を有する第1の光学部材と、該第1の光学部材の半径方向外側に配置され、前記所定の軸を含む断面において、前記拡散面と対向配置され前記照明光を透過させる透過面と、該透過面に略平行な前記射出面とを有する第2の光学部材とを備えていてもよい。

【0017】

本発明の第2の態様は、撮像光学系と、前記所定の軸が前記撮像光学系の光軸と略一致するように該撮像光学系の周囲に配置された上記いずれかに記載の内視鏡用照明装置とを備える内視鏡である。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、明るさムラおよび色ムラの無い均一な照明光によって被写体を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】

【0019】

【図1】本発明の一実施形態に係る内視鏡の先端部の構成を示す断面図である。

【図2A】図1の内視鏡における内視鏡用照明装置の斜視図である。

【図2B】図2Aの内視鏡用照明装置を基端側から見た背面図である。

【図2C】図2Bの内視鏡用照明装置のI-I線における断面図である。

10

20

30

40

50

【図 3】図 2 A から図 2 C の内視鏡用照明装置の拡散面に形成されたレンチキュラーレンズの一例を示す、図 2 C の断面図の部分的な拡大図である。

【図 4】図 2 A から図 2 C の内視鏡用照明装置の拡散面に形成されたレンチキュラーレンズのもう 1 つの一例を示す、図 2 C の断面図の部分的な拡大図である。

【図 5】図 2 A から図 2 C の内視鏡用照明装置の変形例を示す部分的な断面図である。

【図 6】図 2 A から図 2 C の内視鏡用照明装置のもう 1 つの変形例を示す斜視図である。

【図 7】図 2 A から図 2 C の内視鏡用照明装置のもう 1 つの変形例を示す部分的な断面図である。

【図 8】図 2 A から図 2 C の内視鏡用照明装置のもう 1 つの変形例を示す部分的な断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下に、本発明の一実施形態に係る内視鏡用照明装置 4 およびこれを備える内視鏡 1 について図面を参照して説明する。

本実施形態に係る内視鏡 1 は、図 1 に示されるように、体内に挿入可能な細長い挿入部 2 と、該挿入部 2 の先端部に設けられた撮像光学系 3 および内視鏡用照明装置 4 とを備えている。

【0021】

撮像光学系 3 は、挿入部 2 の先端面に位置し、その光軸 O' の前方側からの光を受光する直視用観察窓 3 a と、挿入部 2 の外周面に位置し、その光軸 O' の側方側からの光を受光する側視用観察窓 3 b とを備えている。これにより、撮像光学系 3 は、光軸 O' に対して前方および側方の両方を観察可能となっている。符号 8 は、主に光軸 O' の前方と前方側の周辺を照明する直視用の照明装置を示している。

20

【0022】

内視鏡用照明装置 4 は、挿入部 2 の側方を照明する側視用であり、側視用観察窓 3 b の基端側において撮像光学系 3 の周囲に設けられている。内視鏡用照明装置 4 は、図 2 A、図 2 B および図 2 C に示されるように、挿入部 2 の内部に長手方向に沿って配置される複数のライトガイド（発光部）5 と、該複数のライトガイド 5 の先端側に設けられ、ライトガイド 5 から供給された照明光 L を挿入部 2 の側面から放射状に射出する照明光学系 6 とを備えている。

30

【0023】

ライトガイド 5 は、照明光学系 6 の中心軸 O （後述）を中心とする周方向に略等間隔に配列されている。図 2 A から図 2 C には 3 個のライトガイド 5 が示されているが、ライトガイド 5 の数は任意に変更可能である。ライトガイド 5 は、長手軸に対して直交する射出端面 5 a を先端に有し、該射出端面 5 a が中心軸 O に対して直交して配置されている。ライトガイド 5 の基端の入射端面（図示略）は光源装置（図示略）に接続されており、該光源装置から入射端面に供給された照明光 L が射出端面 5 a まで導光され、該射出端面 5 a から軸方向に射出されるようになっている。

【0024】

なお、発光部の具体的な構成はライトガイド 5 に限定されるものではなく、適宜変更可能である。例えば、発光部として LED を用い、LED の発光面が照明光学系 6 の入射面 6 1 a（後述）に対向配置されていてもよい。

40

【0025】

照明光学系 6 は、図 2 A から図 2 C に示されるように、全体として略円錐台筒形状を有し、その中心軸 O （以下、単に「軸 O 」という。）が撮像光学系 3 の光軸 O' と略一致するように、撮像光学系 3 の周囲に設けられている。照明光学系 6 は、図 2 A および図 2 B に示されるように、周方向の一部分が切り欠かれていてもよい。切り欠きによって形成された空間には、挿入部 2 に内蔵される他の部材、例えば、処置具用のチャネルや、直視用の照明装置のためのライトガイド等が配置される。

【0026】

50

照明光学系 6 は、略円錐台筒状の第 1 の光学部材 6 1 と、略円錐台筒状の第 2 の光学部材 6 2 とを備え、第 1 の光学部材 6 1 と第 2 の光学部材 6 2 とが半径方向に積層された 2 層構造を有している。第 1 の光学部材 6 1 および第 2 の光学部材 6 2 は、照明光 L に対して高い透過率を有する透明媒質から形成されている。

【0027】

半径方向内側に位置する第 1 の光学部材 6 1 は、軸 O に直交する基端面からなる入射面 6 1 a と、基端側から先端側へ向かって径寸法が漸次拡大する円錐台面状の内周面からなる反射面 6 1 b と、基端側から先端側へ向かって径寸法が漸次縮小する円錐台面状の外周面からなる透過面 6 1 c とを有している。これにより、第 1 の光学部材 6 1 は、軸 O を含む断面において、基端側に位置する入射面 6 1 a と、半径方向内側に位置する反射面 6 1 b と、半径方向外側に位置する透過面 6 1 c とを有する略楔形状を有している。

10

【0028】

入射面 6 1 a は、ライトガイド 5 の射出端面 5 a と略平行に対向して配置され、射出端面 5 a から入射面 6 1 a へ軸 O 方向に照明光 L が入射される。射出端面 5 a から発せられる光の内、射出端面 5 a に垂直な方向に射出し、軸 O に沿う略平行光の光強度が最も高い。そのため、この略平行光を照明光 L として説明する。入射面 6 1 a の内、照明光 L が通過する領域には、軸 O 方向に入射した照明光 L 全体を半径方向内方へ屈折させるのと同時に照明光 L を収収光束へ変換するフレネルレンズ面（屈折面、収収面）7 が形成されている。

【0029】

20

フレネルレンズ面 7 は、図 2 B に示されるように、均一なピッチで同心状に配列する多数の溝 7 a を有している。溝 7 a の深さは、半径方向内側から半径方向外側へ向かって漸次大きくなっており、これにより、フレネルレンズ面 7 を通過する照明光 L が収収されるようになっている。フレネルレンズ面 7 は、入射面 6 1 a における照明光 L の光束径よりも、拡散面 6 2 a（後述）および射出面 6 2 b（後述）における照明光 L の光束径が小さくなるような収収角度を有する収収光束に、照明光 L を変換するようになっている。

【0030】

反射面 6 1 b は、基端側から先端側へ向かって軸 O との距離が漸次大きくなる向きで軸 O に対して傾斜し、入射面 6 1 a から入射した照明光 L を透過面 6 1 c へ向かって半径方向外方へ反射する。

30

透過面 6 1 c は、基端側から先端側へ向かって軸 O との距離が漸次小さくなる向きで軸 O に対して傾斜し、反射面 6 1 b によって反射された照明光 L を透過させる。

【0031】

半径方向外側に位置する第 2 の光学部材 6 2 は、基端側から先端側へ向かって径寸法が漸次拡大する円錐台面状の内周面からなる拡散面 6 2 a と、該拡散面 6 2 a に略平行な外周面からなる射出面 6 2 b とを有している。これにより、第 2 の光学部材 6 2 は、軸 O を含む断面において、略平行四辺形状を有している。

拡散面 6 2 a は、透過面 6 1 c と略同一の角度で傾斜しており、透過面 6 1 c と略平行に対向して配置されている。

【0032】

40

拡散面 6 2 a には、レンチキュラーレンズが形成されている。図 3 および図 4 は、レンチキュラーレンズの形状の一例を示している。レンチキュラーレンズは、図 3 および図 4 に示されるように、軸 O を中心とする円弧状に延びる細長い半円筒状の凸レンズ 6 2 1 a が、軸 O 方向（紙面左右方向）に複数配列してなる。凸レンズ 6 2 1 a の半円筒状の凸面は、半径方向内側を向いており、該凸面に入射する照明光 L に対して強い発散作用を有する。この発散作用によって、レンチキュラーレンズを透過した照明光 L は、様々な方向へ拡散されるようになっている。図 3 および図 4 において、凸レンズ 6 2 1 a は、同一の曲率を有し均一のピッチで配列しているが、凸レンズ 6 2 1 a の曲率およびピッチは、不均一であってもよい。

【0033】

50

拡散面 6 2 a は、該拡散面 6 2 a を透過する照明光 L に対して拡散作用を有する構造であれば、レンチキュラーレンズ以外の任意の構造を採用することができる。例えば、拡散面 6 2 a は、擦りガラス状に微細な凹凸構造が形成された粗面であってもよい。

【0034】

射出面 6 2 b は、拡散面 6 2 a と略平行な滑らかな円錐台面からなる。射出面 6 2 b は、拡散面 6 2 a を透過して様々な方向に拡散された照明光 L を、軸 O に対して側方および前方に射出する。

【0035】

ここで、図 5 に示されるように、射出面 6 2 b が軸 O と成す角度 α 、反射面 6 1 b が軸 O と成す角度 β 、および、拡散面 6 2 a と反射面 6 1 b とが成す角度 γ は、下記条件式を満足することが好ましい。図 5 には、一例として、 $\alpha = 30^\circ$ 、 $\beta = 20^\circ$ 、 $\gamma = 50^\circ$ である照明光学系 6 を示している。

$$10^\circ \leq \alpha \leq 40^\circ$$

$$20^\circ \leq \beta \leq 50^\circ$$

$$40^\circ \leq \gamma \leq 60^\circ$$

【0036】

α を上記範囲とすることで、射出面 6 2 b から射出される照明光 L を側方と前方とに均等に分配することができ、照明光 L の明るさを前方から側方にかけて均一にすることができる。 α が 10° 未満である場合には、前方への照明光 L の分配量が小さくなって前方が暗くなり、 40° を超える場合には、側方への照明光 L の分配量が小さくなって側方が暗くなる。

【0037】

β を上記範囲とすることで、拡散面 6 2 a への照明光 L の入射角度が略 90° になり、照明光 L が、拡散面 6 2 a において反射されることなく透過する。これにより、拡散面 6 2 a における照明光 L の光量の損失を低減することができる。さらに、射出面 6 2 b から射出される照明光 L を側方と前方とに均等に分配することができ、照明光 L の明るさを前方から側方にかけて均一にすることができる。 β が 20° 未満である場合、また、 50° を超える場合には、拡散面 6 2 a に入射した照明光 L のうち一部の光線は拡散面 6 2 a を透過することなく全反射されてしまうために、照明光 L に光量の損失が生じる。また、前方または斜め後方への照明光 L の分配量に比べて側方への照明光 L の分配量が小さくなり、側方が暗くなる。

【0038】

γ を上記範囲とすることで、拡散面 6 2 a への照明光 L の入射角度が略 90° になり、照明光 L が、拡散面 6 2 a において反射されることなく透過する。これにより、拡散面 6 2 a における照明光 L の光量の損失を低減することができる。 γ が 40° 未満または 60° を超える場合には、拡散面 6 2 a に入射した照明光 L のうち一部の光線は拡散面 6 2 a を透過することなく全反射されてしまうために、照明光 L に光量の損失が生じる。

【0039】

次に、このように構成された内視鏡用照明装置 4 および内視鏡 1 の作用について説明する。

光源装置からライトガイド 5 を介して第 1 の光学部材 6 1 の入射面 6 1 a に軸 O 方向に入射された照明光 L は、入射面 6 1 a によって収斂光束に変換されると同時に半径方向内方へ偏向されて反射面 6 1 b に入射する。反射面 6 1 b において半径方向外方へ反射された照明光 L は、透過面 6 1 c を略直角に透過し、続いて拡散面 6 2 a において拡散される。拡散されることによって光束径が拡大された照明光 L は、挿入部 2 の外周面に配置された射出面 6 2 b から挿入部 2 の側方および前方へ向かって放射状に射出される。これにより、内視鏡 1 の側方視野および前方視野を照明することができる。

【0040】

このように、本実施形態によれば、照明光学系 6 内において、照明光 L が通過する入射面 6 1 a から射出面 6 2 b までの光路の途中位置に拡散面 6 2 a が設けられている。した

10

20

30

40

50

がって、照明光 L は、少なくとも 1 回は拡散面 6 2 a によって確実に拡散され、その後射出面 6 2 b から射出される。これにより、ライトガイド 5 から射出された照明光 L に含まれていた光量ムラおよび色ムラを確実に均一化し、均一な明るさおよび色を有する照明光 L を用いて被写体を照明することができるという利点がある

【0041】

また、入射面 6 1 a に形成されたフレネルレンズ面 7 によって照明光学系 6 内における照明光 L の光束径を小さくすることによって、光学部材 6 1, 6 2 を小型化することができるという利点がある。さらに、球面のレンズ面によっても照明光 L を収斂および偏向することは可能であるが、球面のレンズ面を用いた場合と比べて、フレネルレンズ面 7 を用いた場合には、入射面 6 1 a を軸 O 方向に薄型化することができるという利点がある。

10

【0042】

また、拡散面 6 2 a を通過後の照明光 L は光束径が拡大するため、照明光 L の光路上において拡散面 6 2 a よりも射出面 6 2 b 側に位置する光学面は、軸 O 方向により大きな寸法を有する必要がある。したがって、照明光学系 6 を小型化するためには、拡散面 6 2 a が、射出面 6 2 b により近い側に設けられていることが好ましい。ただし、射出面 6 2 b は、汚れの付着防止のために滑らかである必要性があり、射出面 6 2 b を拡散面 6 2 a とすることは好ましくない。本実施形態によれば、射出面 6 2 b に最も近い面を拡散面 6 2 a とすることによって、射出面 6 2 b の軸 O 方向の寸法を最小限に抑えることができるという利点がある。

【0043】

20

なお、本実施形態においては、射出面 6 2 b が、円錐台面であることとしたが、これに代えて、射出面 6 2 b が、図 6 に示されるように、多角錐台面であってもよい。図 6 においては、5 個の平面を有する射出面 6 2 b が示されているが、平面の数は任意に変更可能である。

射出面 6 2 b が多角錐台面である場合には、射出面 6 2 b の平面の数と同数のライトガイド 5 を備え、各平面に対応して 1 つずつライトガイド 5 を配置することが好ましい。このようにすることで、照明光 L の明るさを軸 O 回りの周方向に均一にすることができる。

【0044】

また、本実施形態においては、入射面 6 1 a が、照明光 L に対して屈折作用および収斂作用の両方を発揮するフレネルレンズ面 7 を有することとしたが、入射面 6 1 a の具体的な構成はこれに限定されるものではなく、内視鏡用照明装置 4 に要求される仕様に応じて適宜変更可能である。

30

例えば、入射面 6 1 a は、図 7 に示されるように、屈折作用および収斂作用を有さないように、軸 O に対して直交する平坦面から構成されていてもよい。図 7 において、 $\alpha = 15^\circ$ 、 $\beta = 35^\circ$ 、 $\gamma = 50^\circ$ である。あるいは、入射面 6 1 a は、収斂作用のみを有するように球面から構成されていてもよく、屈折作用のみを有するように軸 O に対して傾斜した平坦面から構成されていてもよい。

【0045】

また、本実施形態においては、第 1 の光学部材 6 1 が、入射面 6 1 a から軸 O 方向に入射された照明光 L を半径方向外方へ反射する反射面 6 1 b を有することとしたが、これに代えて、図 8 に示されるように、入射面 6 1 a から軸 O 方向に入射された照明光 L を半径方向外方へ屈折する屈折面 6 1 d を有していてもよい。

40

【0046】

また、本実施形態においては、第 2 の光学部材 6 2 の内周面が拡散面 6 2 a であることとしたが、これに代えて、入射面 6 1 a から射出面 6 2 b までの間の照明光 L の光路の途中位置に配置され、照明光 L が透過する他の光学面を拡散面としてもよい。例えば、第 1 の光学部材 6 1 の外周面を拡散面とし、第 2 の光学部材の内周面を透過面としてもよい。

【0047】

また、本実施形態においては、ライトガイド 5 から照明光学系 6 へ軸 O 方向に照明光 L を入射することとしたが、これに代えて、軸 O に対して斜め方向に照明光 L を入射しても

50

よい。例えば、第 1 の光学部材 6 1 を省略し、拡散面 6 2 a を入射面として、射出端面 5 a から拡散面 6 2 a へ直接照明光 L を入射してもよい。

【0048】

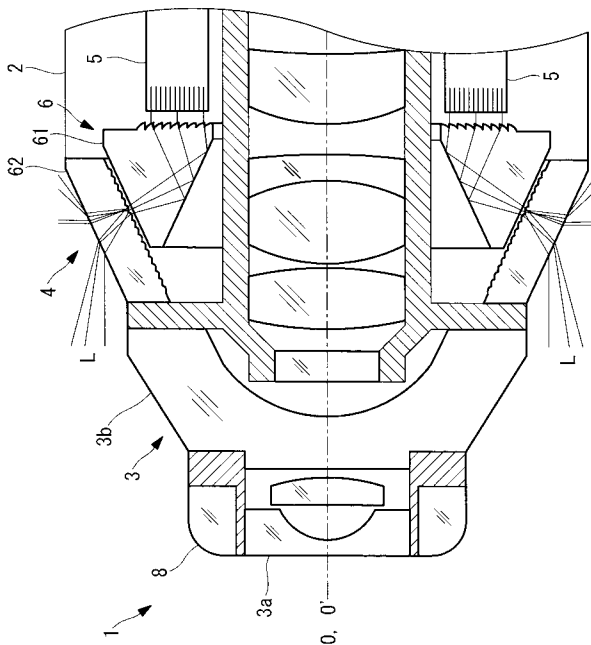
また、本実施形態においては、照明光学系 6 が、周方向に連続する単一のユニットから構成されていることとしたが、これに代えて、照明光学系 6 が、軸 O を中心とする周方向に配列する複数のユニットに分割されていてもよい。

【符号の説明】

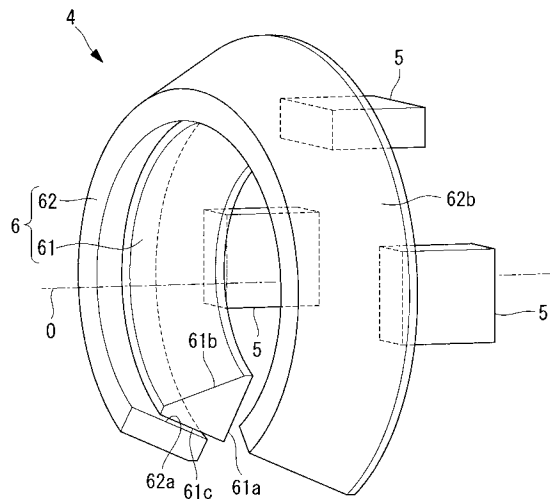
【0049】

- 1 内視鏡
- 2 挿入部
- 3 撮像光学系
- 4 内視鏡用照明装置
- 5 ライトガイド（発光部）
- 5 a 射出端面
- 6 照明光学系
- 6 1 第 1 の光学部材
- 6 1 a 入射面
- 6 1 b 反射面
- 6 1 c 透過面
- 6 2 第 2 の光学部材
- 6 2 a 拡散面
- 6 2 b 射出面
- 7 フレネルレンズ面
- O 中心軸
- O' 光軸

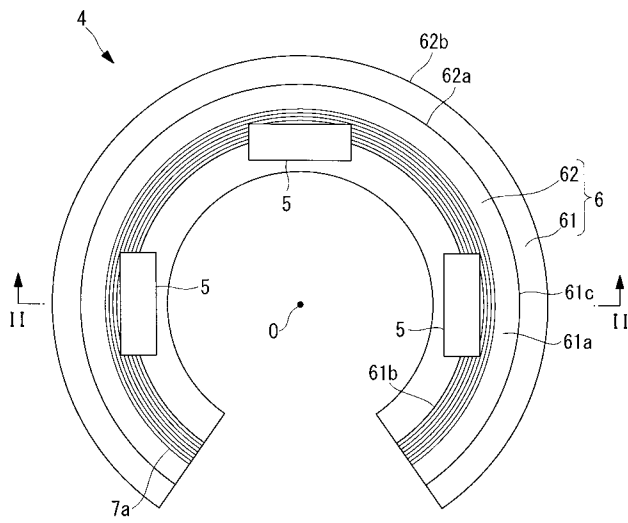
【図 1】



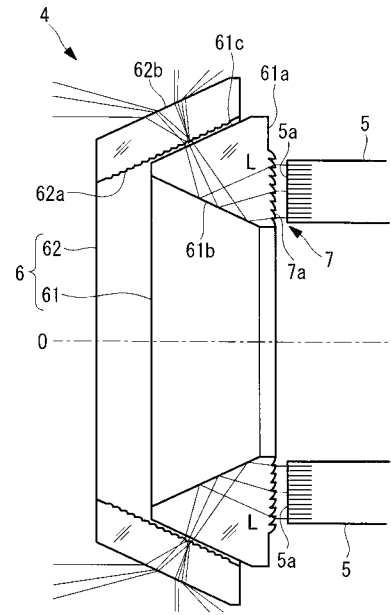
【図 2 A】



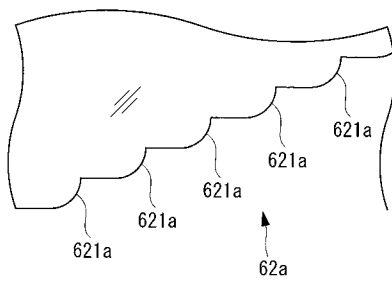
【図 2 B】



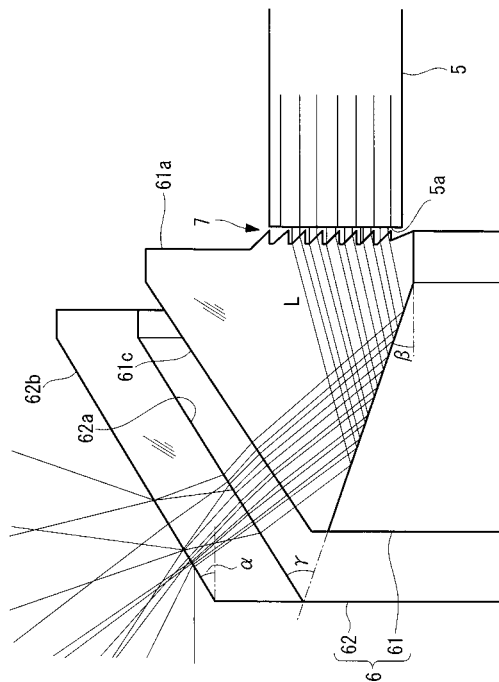
【図 2 C】



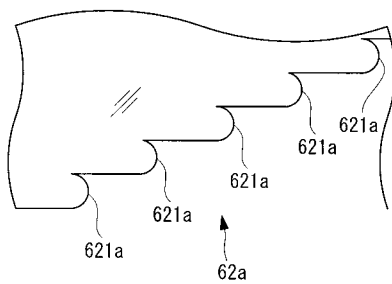
【図 3】



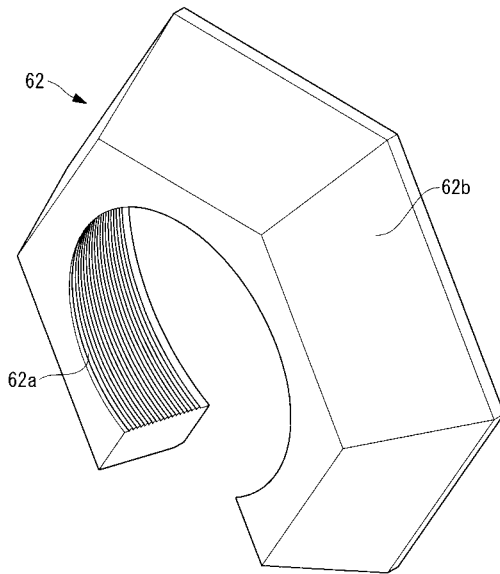
【図 5】



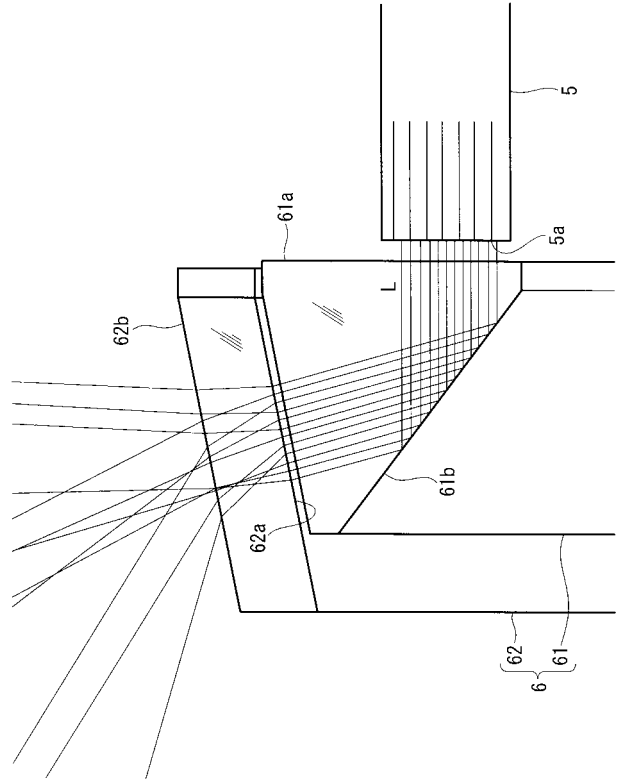
【図 4】



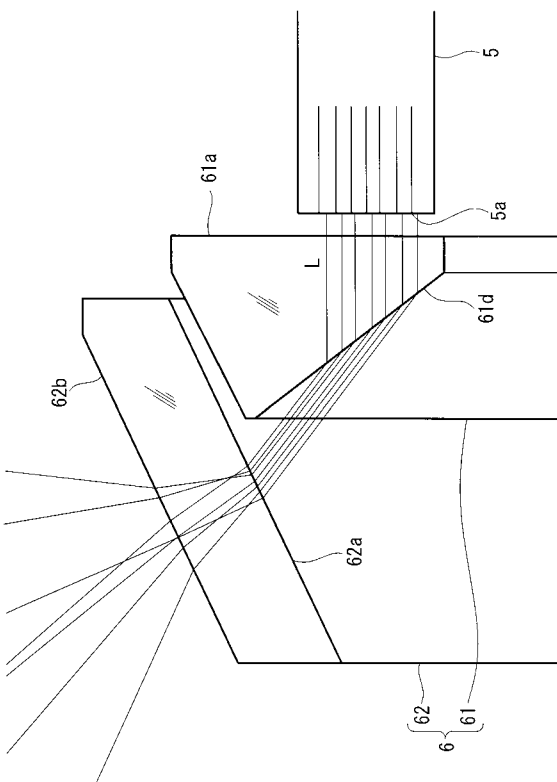
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/083457

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B1/00-1/317, G02B23/24-23/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-237790 A (Olympus Medical Systems Corp.), 09 October 2008 (09.10.2008), paragraphs [0013] to [0024]; fig. 1 to 8 & US 2008/0242935 A1	1-16
A	JP 2014-155526 A (Hoya Corp.), 28 August 2014 (28.08.2014), paragraphs [0027] to [0034]; fig. 6 to 8 (Family: none)	1-16
A	WO 2014/073426 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 15 May 2014 (15.05.2014), paragraphs [0051] to [0058]; fig. 9 to 10 & JP 5596889 B1 & US 2014/0347878 A1 & EP 2815691 A1 & CN 104203070 A	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 March 2015 (19.03.15)Date of mailing of the international search report
31 March 2015 (31.03.15)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 4 / 0 8 3 4 5 7									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00-1/317, G02B23/24-23/26											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2015年										
日本国実用新案登録公報	1996-2015年										
日本国登録実用新案公報	1994-2015年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	JP 2008-237790 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2008.10.09, 【0013】-【0024】, 図1-8 & US 2008/0242935 A1	1-16									
A	JP 2014-155526 A (HOYA株式会社) 2014.08.28, 【0027】-【0034】, 図6-8 (ファミリーなし)	1-16									
A	WO 2014/073426 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2014.05.15, 【0051】-【0058】, 図9-10 & JP 5596889 B1 & US 2014/0347878 A1 & EP 2815691 A1 & CN 104203070 A	1-16									
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献											
国際調査を完了した日 19.03.2015		国際調査報告の発送日 31.03.2015									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 門田 宏	2Q 9224								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3292									

フロントページの続き

(72)発明者 古田 孝一郎

東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 オリンパス株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA13 CA04 CA11 CA12

4C161 BB04 FF40 NN01 QQ00

(注) この公表は、国際事務局（W I P O）により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願（日本語実用新案登録出願）の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項(実用新案法第 4 8 条の 1 3 第 2 項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	内窥镜照明装置和内窥镜		
公开(公告)号	JPWO2016098203A1	公开(公告)日	2017-10-05
申请号	JP2016564510	申请日	2014-12-17
[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		
[标]发明人	進士翔 古田孝一郎		
发明人	進士 翔 古田 孝一郎		
IPC分类号	A61B1/07 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00096 A61B1/00177 A61B1/00179 A61B1/00181 A61B1/0607 A61B1/0615 A61B1/0623 G02B3/08 G02B23/2461 G02B23/2469 H04N5/2256 H04N2005/2255 A61B1/04 A61B1/0684		
FI分类号	A61B1/07.733 G02B23/26.B		
F-TERM分类号	2H040/BA13 2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/CA12 4C161/BB04 4C161/FF40 4C161/NN01 4C161/QQ00		
代理人(译)	上田邦夫 柳纯一郎 竹内邦彦		
其他公开文献	JP6309654B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜用照明装置(4)沿绕规定的轴线(O),所述轴(O)入射设置在方向(61A)的一端侧的表面,所述轴的圆周方向(设置O)径向最位于入射面(61A)的照明光入射到从外面(L)出射面,通过该径向相对于所述(62B),所述入射面和(61A)注入表面被设置在它们之间的照明光(L)的光路的中间位置(62B),用于发射和扩散的照明光(L)(62A)和照明光学系统,包含(6),所述入口表面的扩散面比(61A)设置在一个端部,包括在所述发光单元,用于基本上在轴向(O)朝向所述入射面(61A)和发射照明光(L)(5)。

