

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6342515号
(P6342515)

(45) 発行日 平成30年6月13日 (2018. 6. 13)

(24) 登録日 平成30年5月25日 (2018. 5. 25)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/07 (2006. 01)
G 0 2 B 23/26 (2006. 01)

A 6 1 B 1/07 7 3 3
G 0 2 B 23/26 B

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-562183 (P2016-562183)
(86) (22) 出願日 平成26年12月5日 (2014. 12. 5)
(86) 国際出願番号 PCT/JP2014/082307
(87) 国際公開番号 W02016/088267
(87) 国際公開日 平成28年6月9日 (2016. 6. 9)
審査請求日 平成29年5月23日 (2017. 5. 23)

(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 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】 照明装置および内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中心軸方向に積層された円環状または馬蹄状の導光層および拡散層を備え、前記導光層が該導光層の接線方向を向く入光面を有する光学部材と、

該光学部材の半径方向外側に配置され、前記入光面から前記導光層内に照明光を前記接線方向に入射する光導入部材とを備え、

前記拡散層が、前記導光層から入射された前記照明光を内部で体積散乱させることによって拡散し、

前記光学部材が、少なくとも前記中心軸方向の一端面からなり、少なくとも、前記拡散層から前記中心軸方向に射出された前記照明光を射出する射出面を有し、

前記光導入部材が、前記入光面に対向配置される射出部と、前記中心軸方向の他端側に設けられた入射部と、該入射部から略前記中心軸方向に入射された前記照明光を前記射出部に向かって前記接線方向に偏向する偏向部とを有し、

前記光導入部材の前記入射部と対向配置される射出端面を有し、該射出端面から前記入射部へ前記照明光を射出するライトガイドを備え、

前記ライトガイドの前記射出端面が、前記中心軸に対して傾いて配置され、

前記光導入部材の前記入射部と前記ライトガイドの前記射出端面とが、互いに平行な平面である照明装置。

【請求項 2】

前記光学部材の前記一端面と外周面とが、曲面を介して滑らかに連続し、

前記射出面が、前記一端面および前記外周面からなる請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記光学部材の内周面および前記中心軸方向の他端面に設けられ、前記照明光を反射する反射部を備える請求項 1 または請求項 2 に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記一端面側から順に、前記導光層と前記拡散層とが積層されている請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の照明装置。

【請求項 5】

前記拡散層の外周面が、外側に露出して前記射出面の一部を構成している請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の照明装置。

10

【請求項 6】

前記拡散層が、前記照明光に対して透明な透明媒質と、該透明媒質中に分散して担持され、前記透明媒質とは異なる屈折率を有する複数の微小領域とを有する請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の照明装置。

【請求項 7】

前記微小領域が、下記条件式 (1) および (2) を満足する微小粒子からなる請求項 6 に記載の照明装置。

$$(1) \quad 100 \leq \phi \leq 500$$

$$(2) \quad 0.2 \leq \sigma \leq 0.5$$

ただし、 ϕ は、前記微小粒子の粒子径 (nm) であり、 σ は、前記透明媒質中における前記微小粒子の粒子密度 (重量%) である。

20

【請求項 8】

前記偏向部が、前記中心軸に対して傾斜するとともに、前記入射部側に凸となるように V 字状に接続された一对の斜面を有し、

該一对の斜面が、前記入射部から入射された前記照明光を互いに異なる前記接線方向に偏向することによって、前記照明光を 2 つに分割する請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の照明装置。

【請求項 9】

前記光学部材および前記拡散層が、下記条件式 (3) を満足する請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の照明装置。

30

$$(3) \quad 0.075 \leq \tau / T \leq 0.3$$

ただし、 τ は、前記拡散層の前記中心軸方向の厚さであり、 T は、前記光学部材の前記中心軸方向の厚さである。

【請求項 10】

撮像光学系と、

前記中心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 9 のいずれかに記載の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】

40

本発明は、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照明装置として、撮像光学系の周囲に配置される C リング状の導光部材を用いたものが知られている (例えば、特許文献 1 参照。)。内視鏡で観察対象部位を詳細に観察するために、内視鏡の先端面を観察対象部位に近接させることがある。このときに、内視鏡の先端面を観察対象の表面に対して傾けて配置すると、内視鏡の先端面の下側部分と観察対象部位との距離が近くなって部分的に照明光が明るくなることによって、内視鏡映像内の下側領域においてハレーションが発生する。特許文献 1 では、内視鏡の先端面の下側において部分的に取り除かれた C リング状の導光部材を用い

50

ることによって、ハレーションを防止している。

【0003】

さらに、特許文献1の照明装置は、導光部材の射出面とは反対側に位置する背面に、凹凸構造を有する反射面を設け、該反射面によって導光部材内を導光する照明光を様々な方向へ反射することによって、射出面から照明光が効率良く射出されるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公開第2012/137737号

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、反射面によって反射された照明光には、反射面の凹凸構造に起因する明暗パターンが含まれ、射出面から導光部材の外部へ射出された照明光にも明暗パターンに因る明るさムラが残る。明るさムラを解決する手段として、明るさムラが視認されない程度まで反射面の凹凸構造を微細化する方法も考えられるが、このような反射面の加工は技術的に困難である。

【0006】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、均一な明るさを有するリング照明を実現することができる照明装置および内視鏡を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

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、中心軸方向に積層された円環状または馬蹄状の導光層および拡散層を備え、前記導光層が該導光層の接線方向を向く入光面を有する光学部材と、該光学部材の半径方向外側に配置され、前記入光面から前記導光層内に照明光を前記接線方向に入射する光導入部材とを備え、前記拡散層が、前記導光層から入射された前記照明光を内部で体積散乱させることによって拡散し、前記光学部材が、少なくとも前記中心軸方向の一端面からなり、少なくとも、前記拡散層から前記中心軸方向に射出された前記照明光を射出する射出面を有する照明装置である。

30

【0008】

本発明の第1の態様によれば、光導入部材から入光面を介して接線方向に導光層に入射された照明光は、導光層の外周面において全反射を繰り返しながら導光層の内部を周方向に導光し、拡散層へ入射する。拡散層の内部において様々な方向へ体積散乱された照明光の一部は、拡散層から中心軸方向に射出され、光学部材の円環状または馬蹄状の一端面全体から射出される。

【0009】

したがって、光学部材を、該光学部材の一端面が内視鏡の最先端に位置するように内視鏡の撮像光学系の外側に該撮像光学系の光軸と同軸に配置することによって、撮像光学系の前方視野を照明することができる。

40

この場合に、照明光は、拡散層において体積散乱によって拡散されることにより明るさが均一化され、その後少なくとも一端面を含む射出面から射出される。これにより、撮像光学系の前方視野を均一な明るさを有する照明光によって照明することができる。

【0010】

上記第1の態様においては、前記光学部材の前記一端面と外周面とが、曲面を介して滑らかに連続し、前記射出面が、前記一端面および前記外周面からなっている。よい。

このようにすることで、光学部材の一端面と外周面との間の角部に起因して照明光に生じる明るさムラを解消することができる。さらに、光学部材内を周方向に導光する照明光は、曲面において全反射される際に中心軸方向の速度成分が付与される。これにより、導光層を周方向に導光する照明光の拡散層への入射を促進し、射出面からの照明光の射出効

50

率を向上することができる。

【0011】

上記第1の態様においては、前記光学部材の内周面および前記中心軸方向の他端面に設けられ、前記照明光を反射する反射部を備えていてもよい。

このようにすることで、光学部材に入射された照明光の射出面からの射出効率を向上することができる。

上記第1の態様においては、前記一端面側から順に、前記導光層と前記拡散層とが積層されていてもよい。

このようにすることで、照明光の周方向の明るさの均一性をさらに向上することができる。

10

【0012】

上記第1の態様においては、前記拡散層の外周面が、外側に露出して前記射出面の一部を構成していてもよい。

このようにすることで、拡散層の外周面から半径方向外方に直接射出された照明光によって、光学部材の側方を効果的に照明することができる。

【0013】

上記第1の態様においては、前記拡散層が、前記照明光に対して透明な透明媒質と、該透明媒質中に分散して担持され、前記透明媒質とは異なる屈折率を有する複数の微小領域とを有していてもよい。

このようにすることで、照明光に対して均一な拡散効果を有する拡散層を簡易に製造することができる。

20

【0014】

上記第1の態様においては、前記微小領域が、下記条件式(1)および(2)を満足する微小粒子からなってもよい。 ϕ は、前記微小粒子の粒子径(nm)であり、 σ は、前記透明媒質中における前記微小粒子の粒子密度(重量%)である。

$$(1) \quad 100 \leq \phi \leq 500$$

$$(2) \quad 0.2 \leq \sigma \leq 0.5$$

このようにすることで、拡散層における照明光の伝播効率と散乱効率とを両立し、拡散層による照明光の高い拡散効果が得られる。

【0015】

上記第1の態様においては、前記光導入部材が、前記入光面に対向配置される射出部と、前記中心軸方向の他端側に設けられた入射部と、該入射部から略前記中心軸方向に入射された前記照明光を前記射出部に向かって前記接線方向に偏向する偏向部とを有していてもよい。

このようにすることで、光導入部材に照明光を供給するためのライトガイド等の部材のレイアウトの自由度を向上することができる。

30

【0016】

上記第1の態様においては、前記偏向部が、前記中心軸に対して傾斜するとともに、前記入射部側に凸となるようにV字状に接続された一对の斜面を有し、該一对の斜面が、前記入射部から入射された前記照明光を互いに異なる前記接線方向に偏向することによって、前記照明光を2つに分割してもよい。

40

このようにすることで、一对の斜面によって分割された2つの照明光が光学部材内を互いに逆方向に導光することによって、照明光の周方向の明るさの均一性をさらに向上することができる。

【0017】

上記第1の態様においては、前記光導入部材の前記入射部と対向配置される射出端面を有し、該射出端面から前記入射部へ前記照明光を射出するライトガイドを備え、前記ライトガイドの前記射出端面が、前記中心軸に対して傾いて配置され、前記光導入部材の前記入射部と前記ライトガイドの前記射出端面とが、互いに平行な平面であってもよい。

このようにすることで、光導入部材に照明光を供給するためのライトガイドのレイアウト

50

トの自由度を向上することができる。

【0018】

上記第1の態様においては、前記光学部材および前記拡散層が、下記条件式(3)を満足していてもよい。 τ は、前記拡散層の前記中心軸方向の厚さであり、 T は、前記光学部材の前記中心軸方向の厚さである。

$$(3) \quad 0.075 \leq \tau / T \leq 0.3$$

このようにすることで、導光層による照明光の周方向の明るさの均一化効果と、拡散層による照明光の拡散効果とを両立することができる。

【0019】

本発明の第2の態様は、撮像光学系と、前記中心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照明装置とを備える内視鏡である。

10

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、均一な明るさを有するリング照明を実現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】

【0021】

【図1】本発明の一実施形態に係る内視鏡の先端部を示す縦断面図である。

【図2A】図1の内視鏡における照明装置を先端側から見た正面図である。

20

【図2B】図2Aの照明装置のI-I線における断面図である。

【図3A】図2Aの照明装置の変形例を示す先端側から見た正面図である。

【図3B】図3Aの照明装置のI-I線における断面図である。

【図4A】図2Aの照明装置のもう1つの変形例を示す先端側から見た正面図である。

【図4B】図4Aの照明装置のI-V線における断面図である。

【図5A】図2Aの照明装置のもう1つの変形例を示す先端側から見た正面図である。

【図5B】図5Aの照明装置の斜視図である。

【図5C】図5Aの照明装置のV-V線における断面図である。

【図6】図5Aの照明装置の変形例を示す断面図である。

【図7】図2Aの照明装置のもう1つの変形例を示す先端側から見た正面図である。

30

【図8】図2Aの照明装置のもう1つの変形例を示す先端側から見た正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下に、本発明の一実施形態に係る照明装置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および照明装置4とを備えている。

【0023】

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3a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3b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。

40

【0024】

照明装置4は、挿入部2の先端に設けられ、挿入部2の前方を照明する直視用である。照明装置4は、円環状の光学部材5と、該光学部材5の内周面および基端面に設けられた反射部6a、6bと、光学部材5の半径方向外側に設けられ、ライトガイド7から供給された照明光Lを光学部材5に入射する導光部材(光導入部材)8とを備えている。

【0025】

光学部材5は、該光学部材5の中心軸O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の周囲に配置されている。光学部材5の先端面5aおよび外周面5bは、

50

先端面 5 a と外周面 5 b との間の角部を R 面取りすることによって形成された曲面を介して滑らかに連続している。光学部材 5 の表面のうち、挿入部 2 の先端面に配置された先端面 5 a および外周面 5 b のみが外側に露出しており、先端面 5 a および外周面 5 b が、導光部材 8 から供給された照明光 L を外界へ射出する射出面 9 を構成している。

【0026】

光学部材 5 は、図 2 A および図 2 B に示されるように、先端側から順に円環状の導光層 10 と円環状の拡散層 11 とが直接積層された 2 層構造を有している。したがって、射出面 9 は、導光層 10 の先端側の端面と、導光層 10 および拡散層 11 の外周面とから構成されている。照明光 L は、導光層 10 と拡散層 11 との間で中心軸 O 方向に往来可能となっている。

10

【0027】

導光層 10 は、中心軸 O 方向に厚みを有する立体形状を有している。導光層 10 は、照明光 L に対して高い透過率を有する透明媒質（例えば、ポリカーボネートまたはシクロオレフィンコポリマ）から形成されている。

【0028】

拡散層 11 は、中心軸 O 方向に厚みを有する立体形状を有している。拡散層 11 は、導光層 10 を形成する透明媒質と同一の透明媒質と、該透明媒質とは異なる屈折率を有する材料（例えば、酸化チタン）からなり、透明媒質中に分散して担持された多数の微小粒子（微小領域）とから形成されている。拡散層 11 に入射した照明光 L は、透明媒質における伝播と、透明媒質と微小粒子との界面における反射とを繰り返すことによって、拡散層 11 の内部において体積散乱されるようになっている。拡散層 11 の媒質は、導光層 10 を形成する透明媒質と異なる材料の媒質としてもよい。

20

【0029】

微小粒子の粒子径 ϕ (nm) および透明媒質中における微小粒子の粒子密度 σ (重量%) は、下記条件式 (1) および (2) を満足している。条件式 (1) および (2) を満足することで、拡散層 11 における照明光 L の伝播効率と、微小粒子による散乱効率とを両立し、照明光 L に対する高い拡散効果を得ることができる。

$$(1) \quad 100 \leq \phi \leq 500$$

$$(2) \quad 0.2 \leq \sigma \leq 0.5$$

【0030】

粒子径 ϕ が 500 nm を超える場合、粒子密度が条件式 (2) を満たす場合であっても拡散層 11 における単位体積当たりの粒子数が少なくなる。そのような場合や、粒子密度 σ が 0.2 未満である場合には、微小粒子による照明光 L の散乱効果が弱くなり、照明光 L に対する拡散効果が不足する。一方、粒子径 ϕ が 100 nm 未満である場合、粒子密度が条件式 (2) を満たす場合であっても単位体積当たりの粒子数が多くなる。そのような場合や、粒子密度 σ が 0.5 を超える場合には、微小粒子による照明光 L の散乱効果が強過ぎて、導光層 10 から拡散層 11 に入射した照明光 L が導光層 10 との界面近傍において導光層 10 へ拡散されてしまい、光学部材 5 全体の周方向の明るさの均一化が低下する。

30

【0031】

光学部材 5 の中心軸 O 方向の厚さ T (mm) および拡散層 11 の中心軸 O 方向の厚さ τ (mm) は、下記条件式 (3) を満足している。条件式 (3) を満足することで、導光層 10 による照明光 L の周方向の明るさの均一化効果と、拡散層 11 による照明光 L の拡散効果とを両立することができる。

40

$$(3) \quad 0.075 \leq \tau / T \leq 0.3$$

【0032】

τ / T が 0.075 未満である場合には、拡散層 11 が薄過ぎて該拡散層 11 による照明光 L の拡散効果が不足する。一方、 τ / T が 0.3 を超える場合には、導光層 10 が薄過ぎて該導光層 10 の全周にわたって照明光 L を均一に導光させることが困難となり、光学部材 5 の周方向における照明光 L の明るさの均一性が低下する。

50

【0033】

反射部 6 a は、例えば、円筒状の反射フィルム、または、光学部材 5 の内周面上に成膜された反射膜であり、光学部材 5 の内周面の全面を被覆している。反射部 6 b は、例えば、平坦な反射フィルムまたは基端面上に成膜された反射膜であり、光学部材 5 の基端面の全面を被覆している。反射部 6 a、6 b は、照明光 L に対して高い反射率を有し、導光層 10 および拡散層 11 から半径方向内方および後方へそれぞれ射出された照明光 L を反射して、照明光 L を導光層 10 および拡散層 11 へ再入射させる。これにより、導光部材 8 から光学部材 5 に供給された照明光 L の略全部が、射出面 9 から射出されるようになって

【0034】

10

導光部材 8 は、光学部材 5 の接線方向に延びる柱状の部材であり、導光層 10 を形成する透明媒質と同一の透明媒質から形成されている。導光部材 8 の長手方向の一方の端面からなる射出部 8 a は、光学部材 5 のうち少なくとも導光層 10 の外周面に接続されている。すなわち、光学部材 5 の外周面 5 b のうち、射出部 12 と接触し、接線方向を向く領域が、光学部材 5 へ照明光 L を導入するための入光面 5 c を構成している。光学部材 5 および導光部材 8 は、略 ρ 字形形状を有する単一の部材として一体成形されていてもよい。

【0035】

導光部材 8 の他方の端面からなる入射部 8 b は、挿入部 2 内に長手方向に設けられたライトガイド 7 の先端の射出端面 7 a に接続されている。光源装置（図示略）からライトガイド 7 の基端の入射端面（図示略）に入射された照明光 L は、ライトガイド 7 の射出端面 7 a から入射部 8 b を介して導光部材 8 内に入射し、さらに、導光部材 8 の射出部 8 a から入光面 5 c を介して光学部材 5 内に入射する。これにより、光学部材 5 の少なくとも導光層 10 に、中心軸 O に略直交する平面に沿って半径方向外側から接線方向に照明光 L が入射するようになっている。

20

【0036】

次に、このように構成された照明装置 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 7 および導光部材 8 を介して光学部材 5 の導光層 10 に接線方向に入射された照明光 L は、導光層 10 の外周面において全反射を繰り返しながら該導光層 10 内を周方向に導光する。ここで、ライトガイド 7 の射出端面 7 a からは照明光 L が拡散光として射出されるので、導光層 10 に入射された照明光 L のうち一部は、中心軸 O 方向にも速度成分を有する。また、照明光 L は、光学部材 5 の先端面 5 a と外周面 5 b との間の曲面において反射されたときに中心軸 O 方向の速度成分が与えられる。したがって、照明光 L は、導光層 10 を周方向に導光した後に、導光層 10 に隣接する拡散層 11 に入射する。

30

【0037】

拡散層 11 において、照明光 L は体積散乱されることによって様々な方向に拡散された後、一部は拡散層 11 の外周面から外部へ射出されて撮像光学系 3 の側方視野を照明し、大部分は導光層 10 内に再入射する。導光層 10 内に再入射した照明光 L のうち、拡散層 11 における体積散乱によって中心軸 O 方向に大きな速度成分を有するようになった一部は、導光層 10 の先端面 5 a から全反射されることなくリング状に射出されて、主に撮像光学系 3 の前方視野を照明する。導光層 10 内に再入射した照明光 L のうち、拡散層 11 における体積散乱によって半径方向に大きな速度成分を有するようになった一部は、導光層 10 の外周面から全反射されることなく放射状に射出されて、主に撮像光学系 3 の側方視野を照明する。

40

【0038】

このように、本実施形態によれば、導光部材 8 から光学部材 5 に入射した照明光 L が、まず導光層 10 を周方向に導光することによって、光学部材 5 における照明光 L の明るさが周方向に均一化される。さらに、拡散層 11 において体積散乱により照明光 L が拡散されることによって、照明光 L の明るさはさらに均一化される。これにより、射出面 9 から射出された均一な明るさを有する照明光 L によって、撮像光学系 3 の前方視野および側方

50

視野を照明することができるという利点がある。

【0039】

また、仮に拡散層11を先端側に配置し、導光層10を基端側に配置した場合、入光面5c側において照明光Lが明るくなり、光学部材5における照明光Lの明るさが周方向に不均一となる。本実施形態によれば、照明光Lの明るさを周方向に均一化する効果を有する導光層10を先端側に配置することによって、周方向に均一な明るさを有する照明光Lを前方に射出することができるという利点がある。

また、光学部材5の内周面および基端面に設けられた反射部6a、6bによって、光学部材5に入射された照明光Lの略全部が撮像光学系3の前方視野および側方視野の照明に寄与する。これにより、照明光率を向上することができるという利点がある。

10

【0040】

また、光学部材5が、先端面5aと外周面5bとの間に角部を有する場合には、該角部に起因して照明光Lの明るさに不均一性が生じてしまうが、先端面5aと外周面5bとの間を曲面とすることによって、照明光Lの明るさをさらに均一化することができる。さらに、曲面によって、導光層10を周方向に導光する照明光Lの拡散層11への入射が促進され、照明光Lの射出面9からの射出効率が向上する。これにより、照明光率をさらに向上することが出来るという利点がある。

【0041】

本実施形態においては、光学部材5の内周面および基端面に反射部6a、6bが設けられていることとしたが、これに代えて、図3Aおよび図3Bに示されるように、反射部6a、6bを省略してもよい。あるいは、内周面および基端面のうち一方のみに反射部6aまたは6bが設けられていてもよい。例えば、光学部材5の内周面および基端面に隣接する部材が高い反射率を有する場合には、当該隣接する部材を反射部6a、6bの代わりとして利用することによって反射部6a、6bを省略することができる。

20

【0042】

また、本実施形態においては、導光部材8が、単一の導光層10と単一の拡散層11とを備えることとしたが、導光層10および拡散層11の数は適宜変更可能である。例えば、図3Bに示されるように、拡散層11の基端側にもう1つの導光層10が設けられていてもよい。この場合、導光部材8は、先端側の導光層10と基端側の導光層10とのうちのいずれに照明光Lを入射してもよい。

30

また、本実施形態においては、光学部材5の先端面5aと外周面5bとの間の角部がR面取りされていることとしたが、これに代えて、図3Bに示されるように、角部のままであってもよい。

【0043】

また、本実施形態においては、導光部材8の入射部8bが、光学部材5の接線上に設けられ、ライトガイド7から導光部材8へ光学部材5の接線方向に照明光Lが入射されることとしたが、これに代えて、図4Aおよび図4Bに示されるように、導光部材8が基端側に入射部8bを有し、ライトガイド7から導光部材8へ略中心軸O方向に照明光Lが入射されてもよい。このようにすることで、ライトガイド7の先端部を屈曲させることなく中心軸Oに沿って真っ直ぐに配置することができる。

40

【0044】

この場合、導光部材8は、基端側から中心軸O方向に入射された照明光Lを、光学部材5に向かって、該光学部材5の接線方向に偏向する偏向部8cを備える。図4Aおよび図4Bにおいて、偏向部8cは、導光部材8の先端側の端面と長手方向の他端側の端面との間の角部をR面取りすることによって形成され、略中心軸O方向に入射した照明光Lを導光部材8へ向かって反射する曲面からなる。

【0045】

また、本実施形態においては、導光部材8が照明光Lを一方向に光学部材5へ入射することとしたが、これに代えて、導光層10において照明光Lが互いに逆向きの2方向に導光するように、2方向に入射してもよい。

50

この場合、図 5 A、図 5 B および図 5 C に示される導光部材 8 を用いることによって、単一の導光部材 8 を用いて照明光 L を光学部材 5 へ 2 方向に入射することができる。

【0046】

図 5 A から図 5 C の導光部材 8 は、図 4 A および図 4 B の導光部材 8 を変形したものであって、偏向部 8 c が、入射部 8 b 側に凸となるように V 字状に接続された一对の斜面 8 d からなる。各斜面 8 d と中心軸 O とが成す角度および斜面 8 d 同士が成す角度は、ライトガイド 7 から入射部 8 b への照明光 L の入射角度に応じて、照明光 L を中心軸 O に直交する平面に沿って光学部材 5 の接線方向に反射するように設計される。ライトガイド 7 の射出端面 7 a から入射部 8 b を介して導光部材 8 内に入射した照明光 L は、一对の斜面 8 d において、互いに異なる接線方向に沿って反射されることによって 2 つに分割される。分割された 2 つの照明光 L は、導光部材 8 内において互いに逆向きに周方向に導光する。これにより、光学部材 5 における照明光 L の周方向の明るささらに均一化することができる。

10

【0047】

ライトガイド 7 から導光部材 8 へ略中心軸 O 方向に照明光 L を入射する構成においては、ライトガイド 7 の射出端面 7 a が、図 4 B に示されるように、ライトガイド 7 の長手軸に対して直交していてもよく、図 5 C に示されるように、ライトガイド 7 の長手軸に対して傾斜していてもよい。図 5 A から図 5 C の V 字状の斜面 8 d を有する導光部材 8 を、射出端面 7 a がライトガイド 7 の長手軸に対して直交するライトガイド 7 と組み合わせる場合には、図 6 に示されるように、導光部材 8 の入射部 8 b は、中心軸 O に対して傾斜して

20

【0048】

ライトガイド 7 の配置は、内視鏡 1 の挿入部 2 の先端部に内蔵される多数の部材に制約され、ライトガイド 7 を挿入部 2 の長手方向に沿って真っ直ぐに配置できないことがある。このような場合には、図 5 A から図 6 に示されるように、ライトガイド 7 の先端部を中心軸 O に対して斜めに配置することによって、挿入部 2 の先端部にライトガイド 7 を効率的に配置することができる。

【0049】

また、本実施形態においては、光学部材 5 が円環形状であることとしたが、これに代えて、図 7 および図 8 に示されるように、周方向の一部分が切り欠かれた馬蹄形状であってもよい。光学部材 5 は、図 7 に示されるように、周方向の途中位置において切断されていてもよく、図 8 に示されるように、半径方向の一部分のみが V 字に切り欠かれて、周方向に連続していてもよい。

30

【0050】

図 7 および図 8 の光学部材 5 においては、接線方向を向く、周方向の 2 つの端面が入光面 5 c となり、例えば、図 5 A および図 5 B の導光部材 8 と同様の一对の斜面 8 d を有する導光部材 8 を用いて、2 つの入光面 5 c から照明光 L が入射される。

【符号の説明】

【0051】

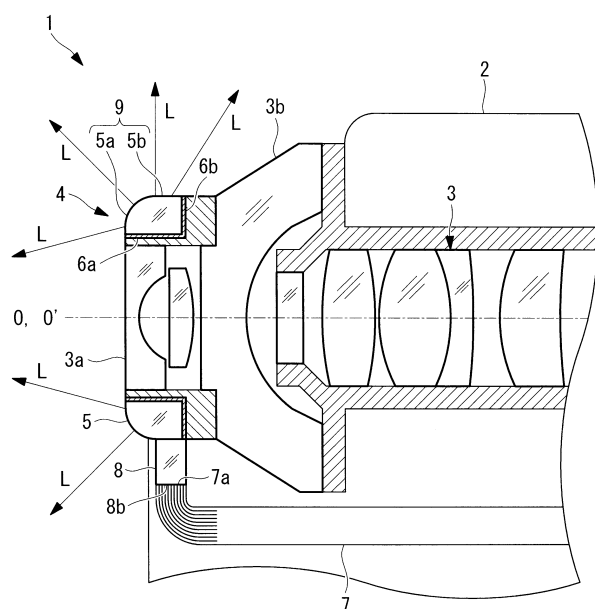
- 1 内視鏡
- 2 挿入部
- 3 撮像光学系
- 4 照明装置
- 5 光学部材
- 5 a 先端面
- 5 b 外周面
- 6 a, 6 b 反射部
- 7 ライトガイド
- 7 a 先端面 (射出端面)
- 8 導光部材 (光導入部材)

40

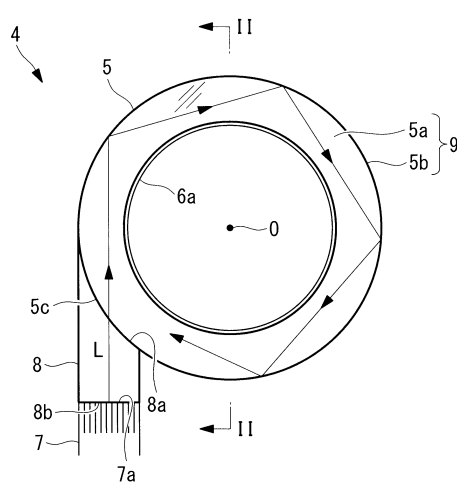
50

- | | |
|-----|-----|
| 8 a | 射出部 |
| 8 b | 入射部 |
| 8 c | 偏向部 |
| 8 d | 斜面 |
| 9 | 射出面 |
| 1 0 | 導光層 |
| 1 1 | 拡散層 |
| O | 中心軸 |
| O' | 光軸 |
| L | 照明光 |

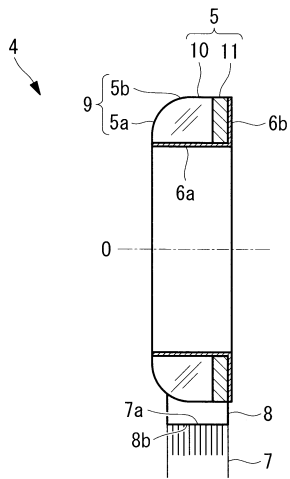
【図 1】



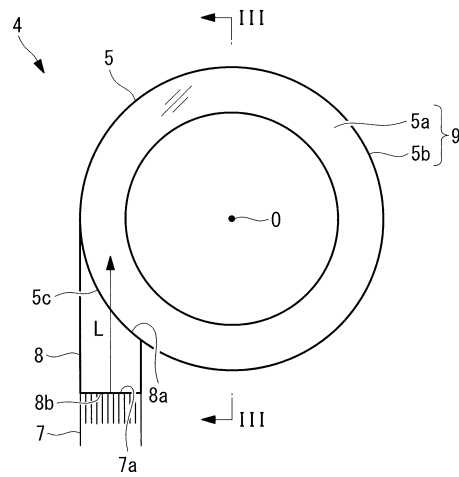
【図 2 A】



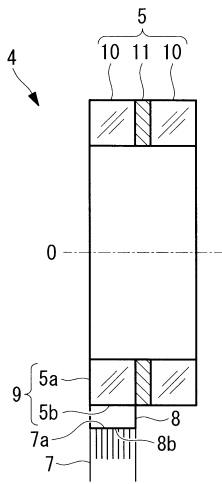
【図 2 B】



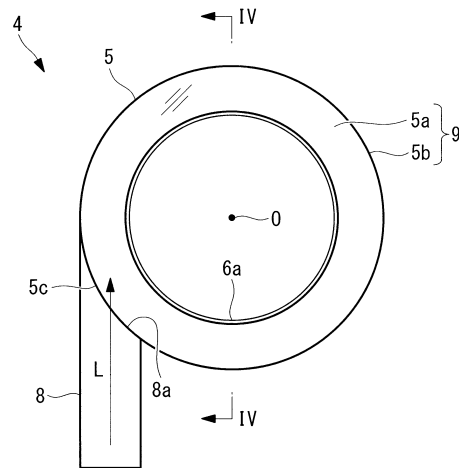
【図 3 A】



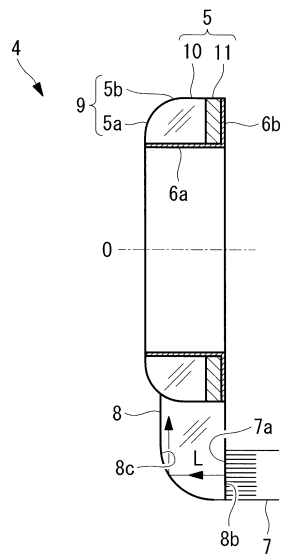
【図 3 B】



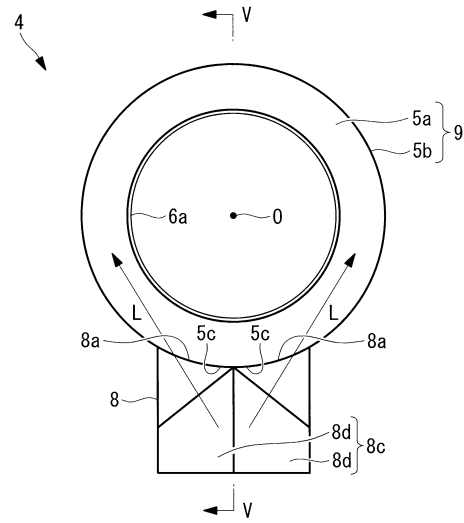
【図 4 A】



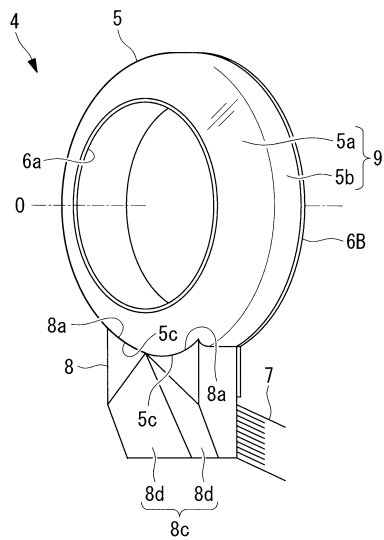
【図 4 B】



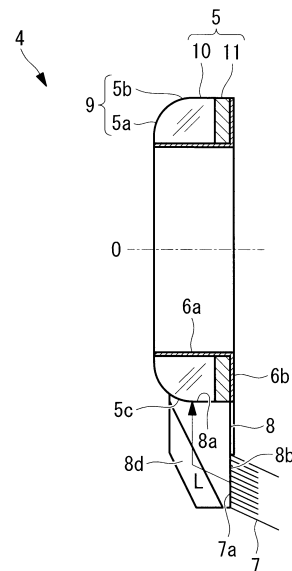
【図 5 A】



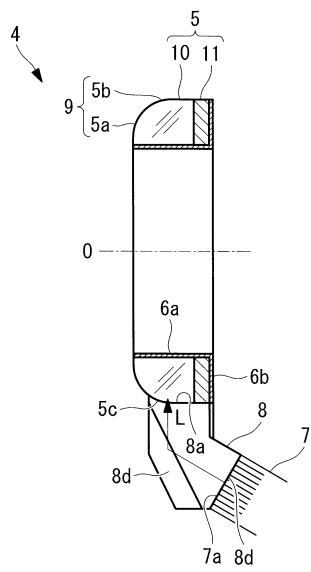
【図 5 B】



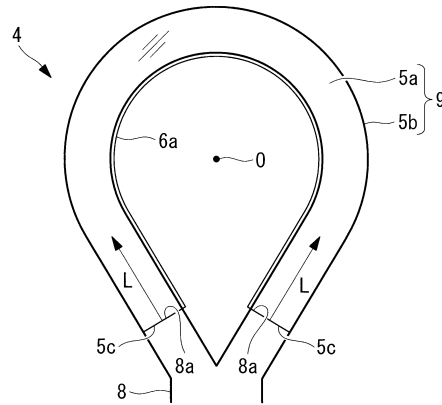
【図 5 C】



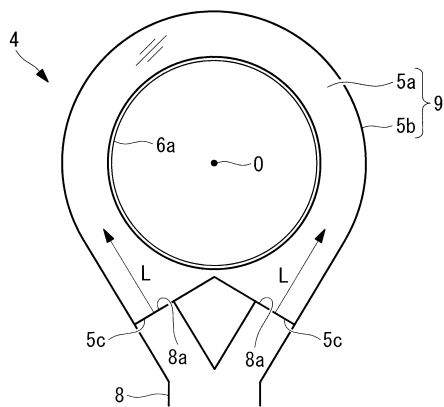
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

審査官 森川 能匡

- (56)参考文献 国際公開第2014/073426 (WO, A1)
特開2002-71965 (JP, A)
国際公開第2011/058912 (WO, A1)
特開2014-94122 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	1/00-1/00
G02B	23/24-23/26
G03B	15/05
F21S	2/00
F21V	8/00
G02F	1/1335-1/13363

专利名称(译)	照明装置和内窥镜		
公开(公告)号	JP6342515B2	公开(公告)日	2018-06-13
申请号	JP2016562183	申请日	2014-12-05
[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	進士翔		
发明人	進士 翔		
IPC分类号	A61B1/07 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00096 A61B1/00165 A61B1/0607 G02B23/2423 G02B23/26 G03B15/05 G03B2215/0575 G02B6/0051 G02B23/2469		
FI分类号	A61B1/07.733 G02B23/26.B		
代理人(译)	上田邦夫 柳纯一郎 竹内邦彦		
其他公开文献	JPWO2016088267A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

照明装置（４）包括圆形光导层（１０）和沿中心轴（Ｏ）方向层叠的马蹄形光导层（１０）和漫射层（１１），以及光导层（１０）一种光学构件，具有光表面;光引导构件，设置在光学构件的径向外侧，并适于从光入射表面沿切线方向将照明光进入光导层;其中，漫射层通过体积散射漫射从光导层入射的照明光，并且光学构件在轴向上具有至少一个端面，从中心轴方向的扩散层（１１）。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6342515号 (P6342515)
(45) 発行日 平成30年6月13日 (2018. 6. 13)	(24) 登録日 平成30年5月25日 (2018. 5. 25)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 1 / 0 7 (2006. 01) G 0 2 B 2 3 / 2 6 (2006. 01)	F I A 6 1 B 1 / 0 7 (2006. 01) G 0 2 B 2 3 / 2 6 (2006. 01)	7 3 3 B
請求項の数 10 (全 14 頁)		
(21) 出願番号 特願2016-562183 (P2016-562183)	(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社	
(86) (22) 出願日 平成26年12月5日 (2014. 12. 5)	東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地	
(86) 国際出願番号 PCT / JP2014 / 082307	(74) 代理人 100118913 弁理士 上田 邦生	
(87) 国際公開番号 W02016 / 088267	(74) 代理人 100142789 弁理士 柳 順一郎	
(87) 国際公開日 平成28年6月9日 (2016. 6. 9)	(74) 代理人 100163050 弁理士 小栗 真由美	
審査請求日 平成29年5月23日 (2017. 5. 23)	(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2 9 5 1 番地 オリ ンパス株式会社内	
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 照明装置および内窥镜		