

(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2005-304812

(P2005-304812A)

(43) 公開日 平成17年11月4日(2005.11.4)

(51) Int.Cl.⁷A61B 1/00
G02B 23/26

F I

A61B 1/00 300Y
G02B 23/26 B
G02B 23/26 C

テーマコード (参考)

2H04O
4C061

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-126482 (P2004-126482)
(22) 出願日 平成16年4月22日 (2004. 4. 22)(71) 出願人 397077298
チノンテック株式会社
長野県諏訪市大字中洲4710番地
(74) 代理人 110000121
アイアット国際特許業務法人
(72) 発明者 松倉 利顕
長野県諏訪市大字中洲4710番地 チノ
ンテック株式会社内
Fターム(参考) 2H04O BA13 CA02 CA11 CA12 DA03
DA12 GA02
4C061 CC06 FF40 FF47 LL02

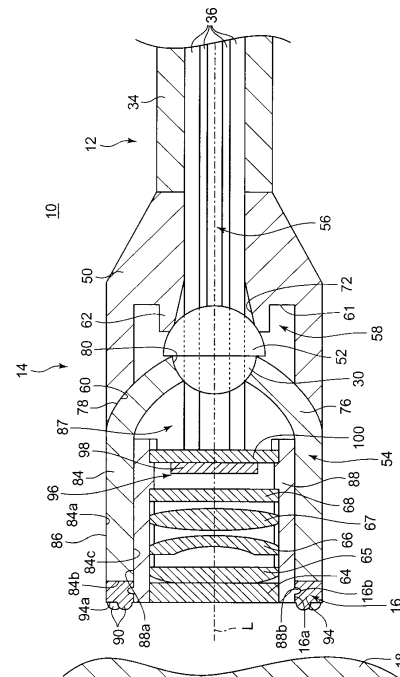
(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【要約】

【課題】被写体の照明範囲の偏り、および、撮影光学系と被写体との距離の変化に伴う被写体の照明光の照度の変化を抑えた小型の内視鏡を提供すること。

【解決手段】内視鏡10は、光を発する発光体30と、被写体18から反射される発光体30から発せられた光を結像させるため、少なくとも撮像レンズ64、65、66、67、68を有する撮影光学系と、撮影光学系によって合焦された光を電気信号に変換する撮像部96と、発光体30から発せられた光を被写体18の方向に導くと共に、撮影光学系の周囲に設けられた導光体54と、導光体54より被写体18側の位置に、かつ撮像レンズ64の周囲に配置されると共に、発光体30から発せられた光を被写体18に向けて出射する複数のレンズ部90を有する照明レンズ16と、を有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光を発する発光体と、
被写体から反射される上記発光体から発せられた光を結像させるため、少なくとも撮像レンズを有する撮影光学系と、
上記撮影光学系によって合焦された光を電気信号に変換する撮像部と、
上記発光体から発せられた光を上記被写体の方向に導くと共に、上記撮影光学系の周囲に設けられた導光体と、
上記導光体より上記被写体側の位置に、かつ上記撮像レンズの周囲に配置されると共に、上記発光体から発せられた光を上記被写体に向けて出射する複数のレンズ部を有する照明レンズと、
を有することを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記照明レンズは、第 1 の焦点距離を有する第 1 レンズ部と、上記第 1 の焦点距離とは異なる第 2 の焦点距離を有する第 2 レンズ部とが、同心状に交互に配置されて形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記複数のレンズ部は、同心状に複数周配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記照明レンズは、少なくとも、第 1 の焦点距離を有する複数の第 1 レンズ部が同心状に配置された第 1 レンズ部群と、上記第 1 の焦点距離とは異なる第 2 の焦点距離を有する複数の第 2 レンズ部が同心状に配置された第 2 レンズ部群とが、形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の内視鏡。

【請求項 5】

前記照明レンズの前記被写体側の面は、前記複数のレンズ部のみから構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡。

【請求項 6】

前記複数のレンズ部の光軸は、前記撮像レンズの光軸上で交差していることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の内視鏡。

【請求項 7】

前記複数のレンズ部の光軸は、前記撮像レンズの光軸上の 1 点で交差していることを特徴とする請求項 6 記載の内視鏡。

【請求項 8】

前記照明レンズは、出射する光を前記撮影光学系の被写界深度よりも手前の位置で集光するレンズ部を有することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項記載の内視鏡。

【請求項 9】

光を発する発光体と、
被写体から反射される上記発光体から発せられた光を結像させるため、少なくとも撮像レンズを有する撮影光学系と、
上記撮影光学系によって合焦された光を電気信号に変換する撮像部と、
上記発光体から発せられた光を上記被写体の方向に導くと共に、上記撮影光学系の周囲に設けられた導光体と、
上記導光体より上記被写体側の位置に、かつ上記撮像レンズの周囲に配置されると共に、上記発光体から発せられた光を上記被写体に向けて照射する複数のプリズム部を有する照明プリズムと、
を有することを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、人体の食道もしくは気管等の体腔、エンジン等の機械装置または排水管等の管体の内部のような狭い空間内の被写体を観察する装置として、内視鏡が用いられている。内視鏡は、このような狭い空間内に入り込む先端部を有しており、この先端部には、撮影光学系が配置されている。この撮影光学系は、撮像レンズと、撮像レンズを保持するレンズ鏡筒と、撮像レンズから取り込んだ光を電気信号に変換する撮像素子等とを備えており、これら全体で外径数mm程度の大きさに収められている。

【0003】

体腔、機械装置または管体の内部のような狭い空間内には、外部からの光が届かない場合が多い。したがって、このような狭い空間内の被写体を内視鏡で観察するためには、被写体に光を照射して照明する必要がある。被写体を照明する光源を設けた内視鏡としては、内視鏡の先端部の撮像レンズを備えた撮像ユニットと隣り合うように、照明ユニットを設けたものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

【特許文献1】特開平11-311744号公報（図2、図3、図5および図6）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

内視鏡は、体腔内を観察する場合には、観察される者の違和感を取り除く等のため、できるだけ小型であることが好ましい。また、内視鏡は、物体の内部を観察する場合でも、狭い空間内への挿入の必要性あるいは物体の内部の損傷防止の観点から、できるだけ小型であることが好ましい。

【0006】

また、内視鏡は、撮影光学系の撮影範囲、すなわち、被写界深度範囲と撮影画角範囲の全域に渡って被写体を照明することが好ましい。さらに、内視鏡は、撮影範囲内において照明光の照度分布ができるだけ均一であることが好ましい。

【0007】

しかしながら、上記特許文献1に開示されている内視鏡は、それぞれ独立している撮像ユニットと照明ユニットとが並設されているため、その外径は自ずと大きくなってしまいうという問題点がある。また、照明ユニットが、撮像ユニットの光軸に対して偏った位置に配置されているため、光が照射される範囲、すなわち、照明範囲が、撮影範囲に対して偏ってしまうという問題点がある。さらに、照明光が1つであるため、撮像ユニットと被写体との距離が変化すると、これに伴って被写体の照明光の照度も変化してしまうという問題点がある。

【0008】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、被写体の照明範囲の偏り、および、撮影光学系と被写体との距離の変化に伴う被写体の照明光の照度の変化を抑えた小型の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】

【0009】

上述の目的を達成するため、本発明の内視鏡は、光を発する発光体と、被写体から反射される発光体から発せられた光を結像させるため、少なくとも撮像レンズを有する撮影光学系と、撮影光学系によって合焦された光を電気信号に変換する撮像部と、発光体から発せられた光を被写体の方向に導くと共に、撮影光学系の周囲に設けられた導光体と、導光体より被写体側の位置に、かつ撮像レンズの周囲に配置されると共に、発光体から発せられた光を被写体に向けて出射する複数のレンズ部を有する照明レンズと、を有するものである。

【0010】

10

20

30

40

50

この発明では、撮影光学系の周囲に設けた導光体によって、発光体から発せられる光が外部に導かれ、被写体を照射することができる。したがって、撮像ユニットと照明ユニットとが並設されている内視鏡に比べて、小型化が図れる。また、導光体より被写体側の位置に、複数のレンズ部を有する照明レンズを設けたため、導光体によって導かれた光を、広い範囲に、かつ、収束または拡散させて照射させることが可能となる。この結果、被写体の照明範囲の偏り、および、撮影光学系と被写体との距離の変化に伴う被写体の照明光の照度の変化を抑えることができる。

【0011】

照明レンズは、第1の焦点距離を有する第1レンズ部と、第1の焦点距離とは異なる第2の焦点距離を有する第2レンズ部とが、同心状に交互に配置されて形成されている構成を採用することができる。この構成によって、撮影光学系と被写体との距離が変動しても、被写体の照明光の照度の変化を抑えることができる。

10

【0012】

また、複数のレンズ部は、同心状に複数周配置されている構成を採用することができる。この構成によって、照明レンズにおけるレンズ部の領域を増加させることができる。その結果、導光体によって導かれる光が、効率良く被写体に照射される。

【0013】

照明レンズは、少なくとも、第1の焦点距離を有する複数の第1レンズ部が同心状に配置された第1レンズ部群と、第1の焦点距離とは異なる第2の焦点距離を有する複数の第2レンズ部が同心状に配置された第2レンズ部群とが、形成されている構成を採用することができる。この構成によって、撮影光学系と被写体との距離が変動しても、被写体に照射する光の効率を良くすると共に、被写体の照明光の照度の変化を抑えることができる。

20

【0014】

また、照明レンズの被写体側の面は、複数のレンズ部のみから構成されていても良い。この構成によって、照明レンズにおけるレンズ部の領域は最大となり、その結果、導光体によって導かれる光が、効率良く被写体に照射される。このとき、複数のレンズ部が、同心状に複数周配置されていても良い。

【0015】

複数のレンズ部の光軸は、撮像レンズの光軸上で交差している構成を採用することができる。この構成によって、数点で各レンズ部の光軸を交差させることが可能となる。数点で各レンズ部の光軸を交差させることによって、撮影光学系と被写体との距離が変動しても、被写体の照明光の照度の変化を抑えることができる。

30

【0016】

さらに、複数のレンズ部の光軸は、撮像レンズの光軸上の1点で交差していても良い。この構成によって、被写体付近で各レンズ部の光軸を交差させることが可能となり、被写体の撮像領域が小さい場合に、発光体から発せられる光を被写体に集中させることが可能となる。この結果、被写体を高い照度で照明することができる。

【0017】

前記照明レンズは、出射する光を前記撮影光学系の被写界深度よりも手前の位置で集光するレンズ部を有する構成を採用することができる。この構成によって、レンズ部から出射した光は、被写界深度よりも手前の位置で一旦集光して、この集光位置より被写界深度側で拡散するため、広い範囲を照明することができ、照度の偏りを抑えることができる。

40

【0018】

他の発明の内視鏡は、光を発する発光体と、被写体から反射される発光体から発せられた光を結像させるため、少なくとも撮像レンズを有する撮影光学系と、撮影光学系によって合焦された光を電気信号に変換する撮像部と、発光体から発せられた光を被写体の方向に導くと共に、撮影光学系の周囲に設けられた導光体と、導光体より被写体側の位置に、かつ撮像レンズの周囲に配置されると共に、発光体から発せられた光を被写体に向けて照射する複数のプリズム部を有する照明プリズムと、を有するものである。

【0019】

50

この発明では、撮影光学系の周囲に設けた導光体によって、発光体から発せられる光が外部に導かれ、被写体を照明することができる。したがって、撮像ユニットと照明ユニットとが並設されている内視鏡に比べて、小型化が図れる。また、導光体より被写体側の位置に、複数のプリズム部を有する照明プリズムを設けたため、導光体によって導かれた光を、広い範囲に、かつ、必要により被写体付近に集中して、照射させることが可能である。

【 0 0 2 0 】

さらに、プリズムの形状によっては、複数のプリズム部によって照明プリズムにおける大部分の領域を占めることができる。複数のプリズム部が照明プリズムにおける大部分の領域を占めることによって、導光体によって導かれる光が、効率良く被写体に照射される

10

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、被写体の照明範囲の偏り、および、撮影光学系と被写体との距離の変化に伴う被写体の照明光の照度の変化を抑えた小型の内視鏡を得ることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 2 】

以下、本発明の各実施の形態に係る内視鏡について、図面を参照しながら説明する。まず、第 1 の実施の形態に係る内視鏡 1 0 について、図 1 から図 8 を参照しながら説明する

20

【 0 0 2 3 】

図 1 は、第 1 の実施の形態に係る内視鏡 1 0 の全体構成を示す一部を断面とした側面図である。図 1 に示すように、内視鏡 1 0 は、被写体 1 8 に近づく順に、外部ユニット 2 0 と、可撓部 1 2 と、先端部 1 4 と、を備えている。なお、内視鏡 1 0 は、体腔内に限らず、人体および物体の内部の被写体、あるいは、狭い空間内の被写体を撮像することができる。

【 0 0 2 4 】

外部ユニット 2 0 は、表示部 2 2 と、把持部 2 4 と、接続部 2 6 と、を有している。表示部 2 2 は、液晶表示板または有機 E L 素子板等の表示板 2 8 を備え、この表示板 2 8 に、先端部 1 4 の撮影光学系で撮像された映像が映し出される。

30

【 0 0 2 5 】

把持部 2 4 は、内視鏡 1 0 の操作者が把持する部分である。操作者は、把持部 2 4 を把持しながら、表示板 2 8 を見たり、各種の操作を行ったりすることができる。また、把持部 2 4 には、操作者が各種の操作を行うための、操作ボタン等を備えた操作部（不図示）が設けられている。操作者がこの操作部を操作することによって、例えば、発光体 3 0（図 2 参照）での発光を作動あるいは停止させたり、可撓部 1 2 を湾曲させたりすることができる。また、把持部 2 4 には、一次電池または充電電池等の電源 3 2 が内蔵されており、この電源 3 2 によって、表示板 2 8、先端部 1 4 および可撓部 1 2 等が作動される。

【 0 0 2 6 】

接続部 2 6 は、外部ユニット 2 0 と可撓部 1 2 とが接続される部分である。接続部 2 6 には、接続インターフェース（不図示）が設けられており、可撓部 1 2 の一端に設けられた接続端子（不図示）を、この接続インターフェースに装着することによって、外部ユニット 2 0 と可撓部 1 2 とが接続される。

40

【 0 0 2 7 】

なお、外部ユニット 2 0 にコネクタ部を設け、このコネクタ部に、先端部 1 4 の撮影光学系で撮像された映像を記録するハードディスクもしくはビデオテープレコーダ等の記録装置、または、この映像を印刷媒体に印刷する印刷装置等の外部接続装置を接続しても良い。ここでは、内視鏡 1 0 に接続されるこれらの外部接続装置を含めて内視鏡とするが、これらの外部接続装置を含めないものを内視鏡としても良い。

【 0 0 2 8 】

50

図 2 は、内視鏡 10 の先端部 14 を示す側断面図である。可撓部 12 は、図 2 に示すように、管状の可撓管 34 と、可撓管 34 の内部に配置される各種の配線 36 と、を備えている。

【0029】

図 3 は、可撓部 12 の構成を示す分解側面図である。可撓管 34 は、図 3 に示すように、薄い金属帯材を螺旋状に巻回した螺旋管 40 の外周に、金属線を編んで形成された網状管 42 を被覆し、さらに、この網状管 42 の外周に、例えば、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂あるいはポリウレタン樹脂等の可撓性樹脂からなる薄い外皮管 44 を被覆して構成されている。この構成によって、可撓管 34 は、柔軟に湾曲することができる。

【0030】

なお、可撓管 34 は、上述の構成に限定されない。可撓管 34 は、例えば、互いに連続する湾曲駒から構成されても良いし、金属帯材が螺旋状に巻回された管のみから構成されても良いし、可撓性樹脂のみからなる管体であっても良い。

【0031】

配線 36 は、先端部 14 の撮影光学系で撮像された映像データを外部ユニット 20 に送信したり、電源 32 からの電力を先端部 14 に供給したりするためのものである。各種の配線 36 は、可撓管 34 に覆われているため、可撓部 12 が機械装置または管体等の狭い空間内部に挿入されても、破損することがない。

【0032】

先端部 14 は、図 2 に示すように、配線 36 が中央を貫通する筒状の保持部 50 と、中空の略半球形状の発光体ホルダ 52 と、発光体ホルダ 52 に保持される球状の発光体 30 と、略円筒形状の導光体 54 と、円輪状の照明レンズ 16 と、撮像ユニットと、を備えている。保持部 50 の内側には、可撓管 34 の中空部分と連通し、配線 36 が挿通される挿通孔 56 が形成されている。また、保持部 50 の内側には、発光体ホルダ 52 を保持するためのカップ孔 58 が形成されている。また、保持部 50 の被写体 18 側の端部には、テーパ部 60 が形成されている。

【0033】

カップ孔 58 の底部 61 には、被写体 18 側に突出している突出部 62 が形成されている。突出部 62 は、撮影光学系を構成する撮像レンズ 64, 65, 66, 67, 68 の光軸 L を中心として、その周囲を囲むように、カップ孔 58 の底部 61 から 3 箇所以上（例えば、4 箇所）突出するように設けられている。また、任意の隣り合った突出部 62, 62 同士は、撮影光学系の光軸 L を中心として、周方向に等間隔に配置されている。

【0034】

突出部 62 の内壁 72 は、挿通孔 56 と連通している。そして、突出部 62 の内壁 72 は、挿通孔 56 に向かって、テーパ状になっている。挿通孔 56 の突出部 62 付近も、可撓部 12 に向かってテーパ状になっている。突出部 62 の内壁 72 の被写体 18 側の端部には、発光体ホルダ 52 が嵌め込まれている。なお、発光体ホルダ 52 を支持する構造は、これに限定されない。突出部 62 を設けずに、挿通孔 56 のテーパ形状部に発光体ホルダ 52 を嵌め込んでも良い。

【0035】

発光体 30 は、略球形状をしていて、LED (Light Emitting Diode) 等の発光素子または豆電球等から構成されている。発光体 30 は、配線 36 を經由して電源 32 から電力が供給されると光を発する。

【0036】

発光体ホルダ 52 は、中空の略半球形状をしている。発光体ホルダ 52 は、発光体 30 を保持すると共に、発光体 30 の発熱による熱が突出部 62 に伝わるのを抑えている。また、発光体ホルダ 52 には配線 36 が接続されていて、発光体 30 を発光体ホルダ 52 に装着することによって、発光体 30 と配線 36 とが電氣的に接続されるように構成されている。このような構成にすることで、発光体 30 の交換を容易に行うことができる。なお、発光体 30 の発熱が問題にならない等の場合には、発光体ホルダ 52 を設けなくても良

10

20

30

40

50

い。

【0037】

導光体54は、撮影光学系の周囲に設けられ、発光体30から発せられた光を被写体18の方向に導く。導光体54は、一端に絞り部76を備えた略円筒形状をしている。この絞り部76の外周面78の一部が、保持部50のテーパ部60に接合されている。また、絞り部76の底面80は、発光体30と密着できるような曲面形状をしている。そして、この底面80は、発光体30から発せられた光の入射部として機能している。

【0038】

なお、絞り部76の外周面78の一部と保持部50のテーパ部60との接合方法としては、絞り部76の外周面78と保持部50のテーパ部60とを接着剤によって接合する方法、あるいは、導光体54と保持部50との外周面同士が係合している箇所を溶着して接合する方法等が挙げられる。

【0039】

導光体54は、ポリカーボネート樹脂、メタクリル樹脂、ビニルエステル樹脂またはアクリル樹脂等の透明な樹脂から形成されている導光部84と、導光部84の外周面84aを覆う内側が光の反射面となる遮光部86と、を有する。発光体30から発せられた光は、導光部84を通過して被写体18の方向に導かれる際に、遮光部86によって、導光体54の外周面84a方向に漏洩するのを防止されている。

【0040】

また、導光体54の内周面には、光を透過させず、かつ、導光体54の内周面との対向面が光の反射面となる部材で構成される後述するレンズ鏡筒88が配置されている。したがって、発光体30から発せられた光は、光量がほとんど減少することなく、導光部84の被写体18側の底面84bに到達することができる。

【0041】

遮光部86は、発光体30から発せられ、導光部84を通過している光を、導光部84の外周面84aで撮影光学系の光軸L方向（中心方向）に反射させる部材から構成される。このような部材としては、金属箔あるいは黒色塗料等が挙げられる。また、この遮光部86は、蒸着または接着等により、導光部84の外周面84aに形成される。

【0042】

また、導光部84の内壁面84cには、半遮光部を設けても良い。半遮光部は、導光部84を通過している光が内壁面84cに到達した場合に、光を反射させる一方、導光部84の内側の空間87から導光部84の内壁面84cに向かってくる光を透過させるものである。導光部84の内壁面84cに半遮光部を設けることによって、発光体30から発せられた光を、効率良く導光部84の被写体18側の底面84bに到達させることができる。

【0043】

図4は、内視鏡10の先端部14に設けられた照明レンズ16を被写体18側から見た正面図である。図5は、図4のA-A線で切断した照明レンズ16の断面図である。照明レンズ16は、それぞれが凸レンズである複数のレンズ部90を備えている。レンズ部90は、導光体54より被写体18側の位置に、かつ撮像レンズ64の周囲に、凸レンズの凸部が被写体18側に向くように設けられている。このため、導光体54によって導かれた光は、レンズ部90から複数の収束状態の照明光として出射する。したがって、複数の収束状態の照明光によって被写体18が照明されることとなり、広範囲に渡って、照度の偏りを抑えつつ、高い照度で照明することができる。

【0044】

照明レンズ16は、ポリカーボネート樹脂、メタクリル樹脂、ビニルエステル樹脂またはアクリル樹脂等の透明な樹脂から形成されている。また、照明レンズ16は、図4および図5に示すように、内壁16aに切欠部16bを有するリング形状をしている。照明レンズ16は、切欠部16bが後述するレンズ鏡筒88の外周壁88aの突起部88bに嵌合されるように配置されている。

【 0 0 4 5 】

レンズ部 9 0 は、照明レンズ 1 6 の本体部 9 4 の被写体 1 8 側の平面 9 4 a から突出するように、本体部 9 4 と一体に形成されている。複数のレンズ部 9 0 を本体部 9 4 に一体に形成する方法としては、金型またはセラミック型等の成型用型を用いて成型する方法、あるいは、照明レンズ 1 6 の材料となる樹脂に、イオンまたはラジカル等の微細粒子を照射して加工する方法等が挙げられる。このうち、加工精度の観点等から、成型用型を用いて照明レンズ 1 6 を製造することが好ましい。

【 0 0 4 6 】

照明レンズ 1 6 を成型する成型用型は、イオンビームエッチング装置を用いて、被加工体をイオンビームで加工して製造することが好ましい。イオンビームを用いることによって、レンズ部 9 0 の外径が 1 mm 未満の微細な場合であっても、成型用型の原料の被加工体の加工面に、レンズ部 9 0 の形状に対応する凹部を高精度で形成することが可能である。照明レンズ 1 6 を成型する成型用型を製造する方法については、後述する。

【 0 0 4 7 】

第 1 の実施の形態に係る内視鏡 1 0 の照明レンズ 1 6 では、複数のレンズ部 9 0 は、本体部 9 4 に同心状に 2 周配置されている。この構成によって、照明レンズ 1 6 におけるレンズ部 9 0 の領域の割合、すなわち、本体部 9 4 の被写体 1 8 側の平面 9 4 a に形成された複数レンズ部 9 0 の合計面積を、レンズ部 9 0 がない場合の本体部 9 4 の面積で割った値（以下、レンズ率という。）を増加させることができる。その結果、導光体 5 4 によって導かれる光が、効率良く被写体 1 8 に照射される。

【 0 0 4 8 】

なお、同心状に配置されるレンズ部 9 0 の周数は、2 周に限定されず、1 周のみとしたり、3 周以上としても良い。また、同心状に配置される複数周のレンズ部 9 0 は、隣接するレンズ部 9 0 の周同士で、撮影光学系の光軸 L を中心とした径方向に、レンズ部 9 0 をずらして配置するのが好ましい。この構成によって、レンズ率を上昇させることができる。

【 0 0 4 9 】

図 6 は、照明レンズ 1 6 の主なレンズ部 9 0 の光軸を表した先端部 1 4 の要部断面図である。図 7 は、図 6 の P - P 線での切断面における各レンズ部 9 0 から出射された光の照射領域を模式的に示す図である。図 6 に示すように、各レンズ部 9 0 の各光軸の一部は、撮影光学系の光軸 L と平行となっており、他の一部は光軸 L と 3 点で交差するように構成されている。このため、内視鏡 1 2 0 の撮影光学系と被写体 1 8 との距離が所定の範囲内で変動しても、被写体 1 8 に照射される光の照度の変化、および、撮影範囲内での照度の偏りを抑えることができる。

【 0 0 5 0 】

すなわち、図 6 に示すように、複数のレンズ部 9 0 のうち、外側の周に配置されているレンズ部 9 0 の光軸 L 1 は、撮影光学系の光軸 L と平行である。また、複数のレンズ部 9 0 のうち、内側の周に配置されている各レンズ部 9 0 の光軸 L 2 , L 3 , L 4 . . . は、撮影光学系の光軸 L とそれぞれ点 M 2 , M 3 , M 4 . . . の数点で交差している。この結果、図 7 に示すように、被写体距離がある程度変動しても、変動範囲内に渡って、被写体 1 8 に照射する光を均一化することができる。

【 0 0 5 1 】

また、照明レンズ 1 6 の各レンズ部 9 0 から出射する光の集光位置が、光軸 L 方向の撮影範囲における最も撮影光学系側の地点（P）と、撮影光学系の被写体側の端部との距離 M の半分の位置よりわずかに撮影光学系側になるように、各レンズ部 9 0 を作製しても良い。すなわち、例えば、撮影光学系の被写界深度を、撮影光学系の被写体側の端部からの距離が 1 cm から 10 cm までの範囲とし、この範囲を撮影範囲に設定する。この場合、撮影光学系の被写体側の端部からの距離が、撮影範囲における最も手前の地点と撮影光学系の被写体側の端部との中間距離（0.5 cm）よりわずかに短い 0.3 cm の位置で集光されるように各レンズ部 9 0 を作製する。各レンズ部 9 0 をこのように作製することに

10

20

30

40

50

よって、各レンズ部 90 から出射する光は、撮影範囲の手前で一旦集光した後、撮影範囲の方向に拡散する。したがって、撮影画角範囲方向の撮影範囲を広く照明することができ、この結果、照度の偏りが少なくなる。さらに、各レンズ部 90 からの複数の照明光が重なるため、照度を上げることができる。

【0052】

撮像ユニットは、図 2 に示すように、撮影光学系と、レンズ鏡筒 88 と、撮像部 96 と、を備えていて、導光体 54 の内側に配置されている。撮影光学系は、被写体 18 側から順に、第 1 撮像レンズ 64、第 2 撮像レンズ 65、第 3 撮像レンズ 66、第 4 撮像レンズ 67 および第 5 撮像レンズ 68 の 5 つの略円板状の撮像レンズからなる。なお、撮像レンズの数は 5 つに限定されず、例えば、3 つあるいは 4 つ等であっても良い。また、5 つの撮像レンズ 64、65、66、67、68 の光軸 L は一致している。

10

【0053】

撮像部 96 は、5 つの撮像レンズ 64、65、66、67、68 の被写体 18 側と反対側に配置されている。撮像部 96 は、CCD (Charge Coupled Device) 等の光電素子を備える受光部 98 と、撮像回路が形成された回路基板を備えるパッケージ 100 と、を有する。受光部 98 およびパッケージ 100 は、平面が略正方形の板形状であり、受光部 98 の平面面積は、パッケージ 100 の平面面積より小さくなっている。受光部 98 およびパッケージ 100 は、これらの中心軸が撮影光学系の光軸 L と一致するように配置されている。また、受光部 98 は、パッケージ 100 によって保持されている。

20

【0054】

レンズ鏡筒 88 は、略円筒形状をしており、5 つの撮像レンズ 64、65、66、67、68 およびパッケージ 100 を円筒内壁部で保持している。レンズ鏡筒 88 は、例えば樹脂から形成されている。導光部 84 の内壁面 84c に半遮光性膜あるいは遮光性膜を設けない場合には、レンズ鏡筒 88 は、不透明な部材から形成されている必要がある。レンズ鏡筒 88 が不透明な部材から形成されていることによって、導光部 84 を通過している光が、レンズ鏡筒 88 を経由して受光部 98 に入射するのを防止することができる。

【0055】

次に、図 8 を参照しながら、照明レンズ 16 を成型する成型用型を製造する方法の実施の形態について説明する。なお、ここでは、成型用型の原料として超硬合金の被加工体を用いた。

30

【0056】

図 8 は、照明レンズ 16 の製造に使用する成型用型を加工している状態を模式的に示す側面図である。まず、超硬合金の被加工体 102 を、イオンビームエッチング装置 (不図示) のチャンバ (不図示) 内の基台 (不図示) 上に配置する。次に、被加工体 102 の加工面 104 から一定の距離を隔てて、マスク体 106 を配置する。このマスク体 106 は、イオンビームに対して耐久性がある物質、例えば、セラミックから構成されている。また、マスク体 106 に設けられた開口部 108 の形状は、レンズ部 90 の平面形状と相似形であり、開口部 108 の大きさ (開口径) は、レンズ部 90 の平面形状の大きさ (レンズ外径) よりも小さくなっている。

40

【0057】

次に、チャンバ内にイオン源、例えば、Ar を導入して、マイクロ波あるいは高周波電力等のエネルギーをイオン源に与える。エネルギーを与えられたイオン源は、イオンになる。イオン源にエネルギーを与えるのとほぼ同時に、基台にイオンの電荷とは逆電荷の電位を印加する。これによって、イオンビームが加工面 104 に向かって加速され、マスク体 106 の開口部 108 を隔てて露出されている加工面 104 の加工部 110 に照射される。加工部 110 に照射されたイオンビームの衝撃によって、加工部 110 は削り取られていく。

【0058】

このとき、イオンビームは、開口部 108 の外周部 108a 付近で回り込み現象を生じ

50

る。このため、加工部 110 は均一の深さに削り取られず、中心付近が最も深く、外側に向かうに従って徐々に浅くなるように削り取られる。こうして、加工部 110 には、レンズ部 90 の形状に対応した凹部が形成される。この凹部の位置に、樹脂が入れられ、成形されることによって、レンズ部 90 を有する照明レンズ 16 が成型される。

【0059】

次に、内視鏡 10 の動作について説明する。

【0060】

まず、外部ユニット 20 を操作して、内視鏡 10 の電源 32 をオンにする。電源 32 をオンにすることによって、発光体 30 から光が発せられると共に、撮影光学系によって撮られた映像が表示板 28 に表示されるようになる。

10

【0061】

次に、表示板 28 に映し出される映像を確認しながら、先端部 14 を被写体 18 に近づけて行く。例えば、内視鏡 10 を胃カメラとして作用させる場合には、内視鏡 10 の先端部 14 を検査対象者の口から差し込み、食道を通過させて、胃に到達させる。このとき、操作者は、表示板 28 に映し出される映像が、食道壁あるいは胃壁等であるか等を確認しながら、先端部 14 の進行を操作して、所望の箇所の胃壁を観察する。

【0062】

次に、内視鏡 10 の外部ユニット 20 の表示板 28 に、映像が映し出される仕組みについて説明する。

【0063】

まず、発光体 30 から光が発せられる。発光体 30 から発せられた光は、導光体 54 によって導かれ、照明レンズ 16 に入射する。照明レンズ 16 に入射された光は、レンズ部 90 を通って、照明レンズ 16 から被写体 18 の方向に出射される。被写体 18 の方向に出射された光は、被写体 18 に照射される。

20

【0064】

被写体 18 に照射された光は、被写体 18 で反射される。被写体 18 で反射された光は、第 1 撮像レンズ 64、第 2 撮像レンズ 65、第 3 撮像レンズ 66、第 4 撮像レンズ 67 および第 5 撮像レンズ 68 を順次通過する。第 5 撮像レンズ 68 を通過した光は、受光部 98 に入射する。

【0065】

受光部 98 に入射された光は、受光部 98 に設けられた CCD 等の光電素子によって電気信号に変換される。この電気信号は、パッケージ 100 に設けられた撮像回路を介し、配線 36 を経由して、表示部 22 付近に設けられている映像回路に伝えられ、この電気信号に対応した映像を表示板 28 に映し出す。

30

【0066】

次に、本発明の第 2 の実施の形態に係る内視鏡 120 について、図 9 および図 10 を参照しながら説明する。なお、第 1 の実施の形態に係る内視鏡 10 と、第 2 の実施の形態に係る内視鏡 120 とは、照明レンズのみが異なる。したがって、照明レンズについてのみの説明する。

【0067】

図 9 は、内視鏡 120 の先端部に設けられた照明レンズ 124 を被写体 18 側から見た正面図である。図 10 は、図 9 の B - B 線で切断した照明レンズ 124 の断面図である。この照明レンズ 124 は、第 1 の焦点距離を有する第 1 レンズ部 126 と、第 1 の焦点距離とは異なる第 2 の焦点距離を有する第 2 レンズ部 128 とが、同心状に交互に配置されて形成されている。このため、内視鏡 120 の撮影光学系と被写体 18 との距離が所定の範囲内で変動しても、被写体 18 に照射される光の照度の変化、および、撮影範囲内での照度の偏りを抑えることができる。

40

【0068】

この照明レンズ 124 では、第 1 レンズ部 126 の光軸および第 2 レンズ部 128 の光軸は、第 1 の実施の形態に係る内視鏡 10 の外周のレンズ部 90 の光軸 L1 と同様に、光

50

軸 L と平行にされている。しかし、第 1 レンズ部 1 2 6 の光軸を光軸 L 1 と平行に、かつ第 2 レンズ部 1 2 8 の光軸を光軸 L 2 と平行にしたり、第 1 レンズ部 1 2 6 の光軸および第 2 レンズ部 1 2 8 の光軸を、光軸 L 2 と平行および光軸 L 3 と平行の組み合わせ、あるいは、光軸 L 1 と平行および光軸 L 3 と平行の組み合わせ等としても良い。

【 0 0 6 9 】

なお、第 2 の実施の形態に係る内視鏡 1 2 0 の照明レンズ 1 2 4 では、焦点距離が異なる 2 種類のレンズ部 1 2 6 , 1 2 8 が同心状に、かつ交互に配置されているが、これに代えて、焦点距離がそれぞれ異なる 3 種類以上のレンズ部が、同心状に繰り返し配置されていても良い。

【 0 0 7 0 】

焦点距離がそれぞれ異なる 3 種類以上のレンズ部を同心状に繰り返し配置することによって、内視鏡 1 2 0 の撮影光学系と被写体 1 8 との距離がより広い範囲に渡って変動しても、被写体 1 8 に照射される光の照度の変化、および、撮影範囲内での照度の偏りを抑えることができる。このような 2 種類以上の焦点距離を有するレンズ部 1 2 6 , 1 2 8 を備える照明レンズ 1 2 4 は、被写界深度（焦点深度）が深い撮影光学系に採用するのが好ましい。

【 0 0 7 1 】

すなわち、内視鏡 1 2 0 の撮影光学系と被写体 1 8 との距離が一定の範囲内の場合に、被写体 1 8 に均一に光を照射したいときには、照明レンズ 1 2 4 に焦点距離が異なる 2 種類のレンズ部 1 2 6 , 1 2 8 を形成すれば良く、また、その変動距離の範囲内で特に被写体 1 8 に光を強く照射したい距離を設けたいとき、あるいは、その変動範囲をさらに広げたいときには、焦点距離がそれぞれ異なる 3 種類以上のレンズ部を形成すれば良い。

【 0 0 7 2 】

次に、本発明の第 3 の実施の形態に係る内視鏡 1 4 0 について、図 1 1 および図 1 2 を参照しながら説明する。なお、第 1 の実施の形態に係る内視鏡 1 0 と、第 3 の実施の形態に係る内視鏡 1 4 0 とは、照明レンズのみが異なる。したがって、照明レンズについてのみ説明する。

【 0 0 7 3 】

図 1 1 は、内視鏡 1 4 0 の先端部に設けられた照明レンズ 1 4 4 を被写体 1 8 側から見た正面図である。図 1 2 は、図 1 1 の C - C 線で切断した照明レンズ 1 4 4 の断面図である。この照明レンズ 1 4 4 は、第 1 の焦点距離を有する複数の第 1 レンズ部 1 4 6 が同心状に配置された第 1 レンズ部群 1 4 8 と、第 1 の焦点距離とは異なる第 2 の焦点距離を有する複数の第 2 レンズ部 1 5 0 が同心状に配置された第 2 レンズ部群 1 5 2 とが形成されている。

【 0 0 7 4 】

このため、内視鏡 1 4 0 と被写体 1 8 との距離が、所定の範囲内で変動しても、この変動距離の範囲内の全体に渡って、被写体 1 8 に照射される光の照度の変化、および、撮影範囲内での照度の偏りを抑えることができる。しかも、第 1 レンズ部群 1 4 8 のレンズ部 1 4 6 と、第 2 レンズ部群 1 5 2 のレンズ部 1 5 0 とを、撮影光学系の光軸 L を中心とした径方向で、ずらして配置しているので、レンズ率を上昇させることができる。したがって、導光体 5 4 によって導かれる光が、効率良く被写体 1 8 に照射される。

【 0 0 7 5 】

なお、第 3 の実施の形態に係る内視鏡 1 4 0 の照明レンズ 1 4 4 では、焦点距離が異なる 2 種類のレンズ部群 1 4 8 , 1 5 2 が、同心状かつ周形状に配置されているが、これに代えて、焦点距離がそれぞれ異なる 3 種類以上のレンズ部群が、同心状かつ周形状に配置されていても良い。この構成を採用することによって、内視鏡 1 4 0 と被写体 1 8 との距離が、より広い範囲に渡って変動しても、被写体 1 8 に照射される光の照度の変化、および、撮影範囲内での照度の偏りを抑えることができる。照明レンズ 1 4 4 は、第 2 の実施の形態に係る内視鏡 1 2 0 の照明レンズ 1 2 4 と同様に、被写界深度（焦点深度）が深い撮影光学系に採用するのが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 6 】

次に、本発明の第4の実施の形態に係る内視鏡160について、図13および図14を参照しながら説明する。なお、第1の実施の形態に係る内視鏡10と、第4の実施の形態に係る内視鏡160とは、照明レンズのみが異なる。したがって、照明レンズについてのみ説明する。

【 0 0 7 7 】

図13は、内視鏡160の先端部に設けられた照明レンズ164を被写体18側から見た正面図である。この照明レンズ164は、被写体18側の面が、複数のレンズ部166のみから構成されている。すなわち、レンズ率が100%となっている。このため、導光体54によって導かれる光が、効率良く被写体18に照射される。なお、この構成を採用

10

【 0 0 7 8 】

図14は、内視鏡160の先端部に設けられた他の照明レンズ168を被写体18側から見た正面図である。この照明レンズ168は、被写体18側の面が、複数のレンズ部170のみから構成されており、かつ、レンズ部170は同心状に2周配置されている。なお、これに代えて、照明レンズは、複数のレンズ部のみから構成されており、かつ、レンズ部が同心状に3周以上配置されている構成を採用しても良い。さらに、毎に、レンズ部の焦点距離が異なるようにしても良い。なお、レンズ部170は、被写体18側に突出した凸レンズで、かつ、角型レンズとなっている。

20

【 0 0 7 9 】

次に、本発明の第5の実施の形態に係る内視鏡180について、図15を参照しながら説明する。なお、第1の実施の形態に係る内視鏡10と、第5の実施の形態に係る内視鏡180とは、照明レンズのみが異なる。したがって、照明レンズについてのみ説明する。

【 0 0 8 0 】

図15は、内視鏡180の先端部に設けられた照明レンズ184を、撮影光学系の光軸Lを含む平面で切断したときの要部の断面図である。この照明レンズ184では、複数のレンズ部186の光軸L5、L6の方向が、光軸Lとの関係では2種類であり、かつ、光軸L5、L6は、光軸L上の1点のM5で全て交差している。すなわち、点M5に各光軸L5、L6が集中している。

30

【 0 0 8 1 】

レンズ部186の集光位置を、照明レンズ184の前面から点M5までの距離Nの1/3程度にすると、各レンズ部186による点M5での照射範囲の外径は、各レンズ部186の外径の2倍程度の大きさとなり、かつ、点M5の位置では、各レンズ部186から出射された光が全て重合される。したがって、被写体距離をNとすると、点M5の位置の被写体18を明るく、かつ鮮明に撮影できる。また、レンズ部186から出射する光の集光位置をNまたはその近似値とすると、点M5には極めて狭い領域であって、かつ非常に明るい光が形成される。この構成によれば、被写体18の撮像領域が狭い場合に好適となる。すなわち、発光体30から発せられる光が、導光体54および照明レンズ184を通過した後に、点M5にある被写体18に集中して、被写体18に照射される光量を大きくす

40

【 0 0 8 2 】

次に、本発明の第6の実施の形態に係る内視鏡190について、図16を参照しながら説明する。なお、第1の実施の形態に係る内視鏡10と、第6の実施の形態に係る内視鏡190とは、照明レンズ、導光体、レンズ鏡筒および第1撮像レンズの構造が異なる。したがって、主に、照明レンズ、導光体、レンズ鏡筒および第1撮像レンズについて説明する。

【 0 0 8 3 】

図16は、内視鏡190の先端部192であって、発光体30の露出部より被写体18側の部分を、撮影光学系の光軸Lを含む平面で切断したときの側断面図である。この内視

50

鏡 190 の照明レンズ 196 は、第 1 撮像レンズ 194 と一体に形成されている。また、導光部 84 の外周面 84 a には、第 1 から第 5 の実施の形態の遮光部 86 の機能を備える円筒形状の外筒体 198 が、導光部 84 とは別体に設けられている。

【0084】

外筒体 198 は、不透明な材質、例えば、黒色に着色されたポリプロピレン樹脂から形成され、その外部ユニット 20 側の底部 198 a は、保持部 50 に接合されている。また、外筒体 198 の被写体 18 側の端部の内壁 198 b は、照明レンズ 196 を保持している。また、レンズ鏡筒 200 は、第 1 から第 5 の実施の形態のレンズ鏡筒 88 と比べて、撮影光学系の光軸 L 方向の長さが、第 1 撮像レンズ 194 の厚さ分だけ短くなっている。

【0085】

このように、照明レンズ 196 と第 1 撮像レンズ 194 とを一体に形成することによって、内視鏡 190 の製造工程の簡素化が図れる。また、照明レンズ 196 と第 1 撮像レンズ 194 の一体物を交換することによって、照明レンズ 196 を通過する光の集光距離と第 1 撮像レンズ 194 を含む撮影光学系の撮影範囲を同時に調整することができ、各種の被写体 18 の観察に幅広く対応可能となる。

【0086】

以上、本発明の各実施の形態について説明したが、本発明はこれ以外にも種々変形実施可能である。例えば、各実施の形態に係る内視鏡 10, 120, 140, 160, 180, 190 は、先端部に複数のレンズ部を有する照明レンズ 16, 124, 144, 164, 168, 196 を備えているが、これに代えて、レンズ部がプリズム部となる照明プリ

10

20

【0087】

この照明プリズムの場合、各実施の形態の照明レンズ 16, 124, 144, 164, 168, 196 と異なり、合焦機能が無いため光の集中作用の点で劣る。しかし、所定の方向と距離に光を集めることができ、また、光の拡散防止機能も有するため、導光部 84 の被写体 18 側に何も付加しない場合に比べて、好ましいものとなる。

【0088】

また、レンズ部として凸レンズを使用したものを示したが、光を大きく拡散させたい場合には、凸レンズに代えて、凹レンズを配置しても良い。また、各実施の形態の照明レンズ 16, 124, 144, 164, 168, 184, 196 では、レンズ部が本体部と一

30

【0089】

また、第 1 の実施の形態に係る内視鏡 10 において、レンズ部 90 を 1 周のみとした場合には、全レンズ部 90 の光軸を、図 6 の光軸 L1 と平行にしたり、光軸 L2 に平行にしたり、光軸 L3 と平行にすることができる。また、光軸 L1, L2, L3 のうち、2 種類の光軸と平行にした光軸を有するレンズ部を混在させたり、3 種類の光軸と平行にした光軸を有するレンズ部を混在させたり、他の方向の光軸を含め 4 種類以上の光軸と平行にした光軸を有するレンズ部を混在させても良い。

【0090】

また、第 1 から第 5 の実施の形態に係る内視鏡 10, 120, 140, 160, 180 では、照明レンズ 16, 124, 144, 164, 168, 184 が、内壁の切欠部をレンズ鏡筒の外周壁の突起部に弾性的に嵌合されて配置されているが、これに代えて、例えば、照明レンズの内壁およびレンズ鏡筒の外周壁をネジ係合させて、取り外し可能に、照明レンズをレンズ鏡筒に装着しても良い。照明レンズが、レンズ鏡筒から取り外し可能であることによって、被写体の種類、被写体の大きさ、被写体とレンズ鏡筒の距離または被写体の周囲の明るさ等に応じて、好適な照明レンズを選択して装着することができる。

【0091】

また、各実施の形態に係る内視鏡 10, 120, 140, 160, 180, 190 では、レンズ鏡筒 88, 200 が、導光体 54 と撮影光学系との間に配置されているが、これ

40

50

に代えて、レンズ鏡筒自体に導光体の機能を持たせるようにしても良い。また、各実施の形態の導光体 54 では、導光体 54 に絞り部 76 を設けて、絞り部 76 の底面 80 と発光体 30 とを密着させたが、これに代えて、導光体を略円筒形状とし、導光体と発光体 30 とを離して配置しても良い。

【0092】

図 17 は、上述の各実施の形態の変形例で、導光体 208 と発光体 30 とを離して配置した第 1 の変形例に係る内視鏡 210 を示す。図 17 は、内視鏡 210 を撮像レンズ 212 の光軸 L を含む平面で切断したときの先端部 214 の要部の断面を模式的に示す側断面図である。この内視鏡 210 では、導光体 208 が略円筒形状であり、導光体 208 と発光体 30 とが離されて配置されている。また、この内視鏡 210 では、レンズ部 90 を有する照明レンズ 215 が一体成型された撮像レンズ 212 が 1 つだけ配置されており、円筒状の外筒体 216 が保持部と一体となっている。

10

【0093】

この内視鏡 210 では、発光体 30 と導光体 208 との間に、凹レンズ 218 を設けている。このため、撮像レンズ 212 の光軸 L 付近に配置されている発光体 30 から発せられた光は、凹レンズ 218 を通過すると、導光体 208 の発光体 30 側の底部 208a に効率的に入射することができる。なお、撮像部 96 と外部ユニット 20 とを接続している配線 36 は、凹レンズ 218 の中心部または外側部の 1 箇所に孔 220 を設けて、この孔 220 を通過させれば良い。

【0094】

図 18 は、上述の実施の形態の変形例で、導光体 208 と発光体 30 を離して配置した第 2 の変形例に係る内視鏡 230 を示す。図 18 は、この内視鏡 230 を撮像レンズ 212 の光軸 L を含む平面で切断したときの先端部 214 の要部の断面を模式的に示す側断面図である。この内視鏡 230 では、第 1 の変形例に係る内視鏡 210 と同様に、導光体 208 が略円筒形状であり、導光体 208 と発光体 30 とが離されて配置されている。上述の第 1 の変形例と同様に、撮像レンズ 212 は、1 つのみ配置されており、外筒体 216 が保持部と一体となっている。

20

【0095】

この内視鏡 230 では、発光体 30 と導光体 208 との間に、円錐型鏡 232 を設け、さらに、発光体 30 の周囲に、凹面鏡 234 を設けている。このため、撮像レンズ 212 の光軸 L 付近に配置されている発光体 30 から発せられた光は、一部は導光部 208 に直接入射し、他の一部は円錐型鏡 232 によって反射された後、導光部 208 に入射する。外筒体 216 や円錐型鏡 232 によって反射された光の一部は、凹面鏡 234 によって再反射され、導光部 208 に戻される。したがって、発光体 30 から発せられた光は、ほとんど導光部 208 に入射することができる。なお、撮像部 96 と外部ユニット 20 とを接続している配線 36 は、凹面鏡 234 の発光体 30 周囲付近の 1 箇所に孔 236 を設けて、この孔 236 を通過させれば良い。

30

【産業上の利用可能性】

【0096】

本発明の内視鏡は、光学機器および医療機器等の分野で利用することが可能である。また、本発明の内視鏡は、人体内部を観察するものとして好適であるが、機械装置または管体の内部を観察する装置としても使用できる。また、本発明の内視鏡は、人体または物体の内部に限らず、狭い空間内を観察する装置としても使用できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る内視鏡の全体構成を示す一部を断面とした側面図である。

【図 2】図 1 の内視鏡を撮像レンズの光軸を含む平面で切断したときの先端部の断面を示す側断面図である。

【図 3】図 1 の内視鏡の可撓部の構成を示す分解側面図である。

50

【図 4】図 1 の内視鏡の先端部に設けられた照明レンズを被写体側から見た正面図である。

【図 5】図 4 の A - A 線で切断したときの照明レンズの断面図である。

【図 6】図 1 の内視鏡の先端部に設けられた照明レンズの主なレンズ部の光軸を表した先端部の要部断面図である。

【図 7】図 7 は、図 6 の P - P 線で切断したときの切断面における各レンズ部から出射された光の照射領域を模式的に示す図である。

【図 8】各実施の形態に係る内視鏡の先端部に設けられた照明レンズの製造に使用する成型用型を加工している状態を模式的に示す側面図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態に係る内視鏡の先端部に設けられた照明レンズを被写体側から見た正面図である。 10

【図 10】図 9 の B - B 線で切断したときの照明レンズの断面図である。

【図 11】本発明の第 3 の実施の形態に係る内視鏡の先端部に設けられた照明レンズを被写体側から見た正面図である。

【図 12】図 11 の C - C 線で切断したときの照明レンズの断面図である。

【図 13】本発明の第 4 の実施の形態に係る内視鏡の先端部に設けられた照明レンズを被写体側から見た正面図である。

【図 14】本発明の第 4 の実施の形態に係る内視鏡の先端部に設けられた他の照明レンズを被写体側から見た正面図である。

【図 15】本発明の第 5 の実施の形態に係る内視鏡を撮像レンズの光軸を含む平面で切断したときの照明レンズの要部の断面を示す側断面図である。 20

【図 16】本発明の第 6 の実施の形態に係る内視鏡を撮像レンズの光軸を含む平面で切断したときの先端部の要部の断面を示す側断面図である。

【図 17】本発明の第 1 の変形例に係る内視鏡を撮像レンズの光軸を含む平面で切断したときの先端部の要部の断面を模式的に示す側断面図である。

【図 18】本発明の第 2 の変形例に係る内視鏡を撮像レンズの光軸を含む平面で切断したときの先端部の要部の断面を模式的に示す側断面図である。

【符号の説明】

【0098】

10 内視鏡

30

12 可撓部

14 先端部

16 照明レンズ

18 被写体

20 外部ユニット

30 発光体

34 可撓管

36 配線

50 保持部

52 発光体ホルダ

40

54 導光体

64 第 1 撮像レンズ

65 第 2 撮像レンズ

66 第 3 撮像レンズ

67 第 4 撮像レンズ

68 第 5 撮像レンズ

84 導光部

86 遮光部

88 レンズ鏡筒

90 レンズ部

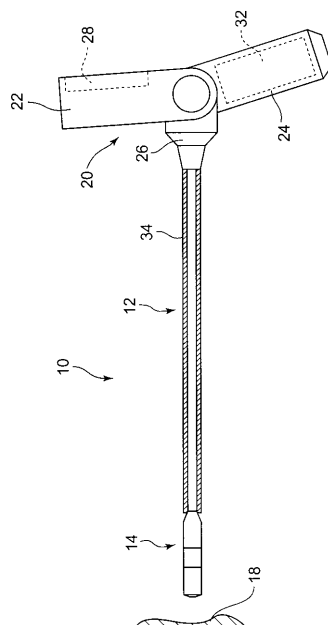
50

- 9 6 撮像部
- 9 8 受光部
- 1 0 0 パッケージ
- 1 2 0 内視鏡
- 1 2 4 照明レンズ
- 1 2 6 第 1 レンズ部
- 1 2 8 第 2 レンズ部
- 1 4 0 内視鏡
- 1 4 4 照明レンズ
- 1 4 6 第 1 レンズ部
- 1 4 8 第 1 レンズ部群
- 1 5 0 第 2 レンズ部
- 1 5 2 第 2 レンズ部群
- 1 6 0 内視鏡
- 1 6 4 照明レンズ
- 1 6 6 レンズ部
- 1 6 8 照明レンズ
- 1 7 0 レンズ部
- 1 8 0 内視鏡
- 1 8 4 照明レンズ
- 1 8 6 レンズ部
- 1 9 0 内視鏡
- 1 9 6 照明レンズ
- 2 1 0 内視鏡
- 2 3 0 内視鏡

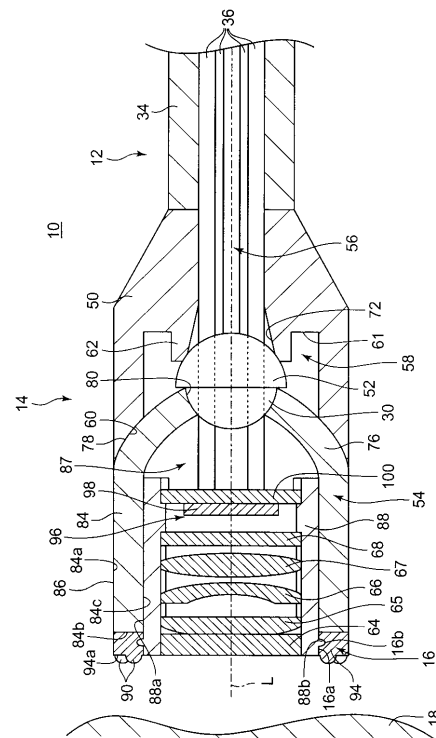
10

20

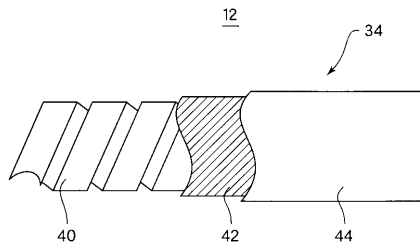
【図 1】



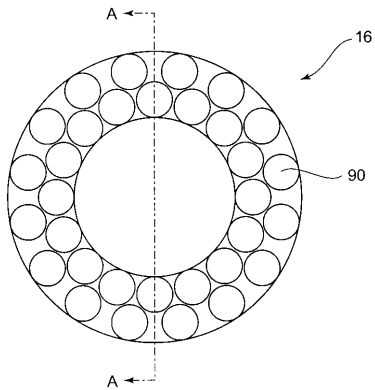
【図 2】



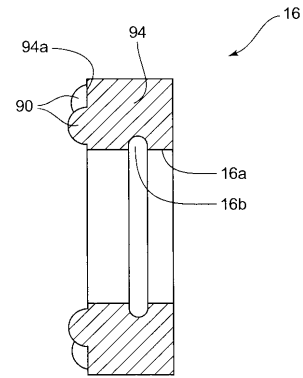
【図 3】



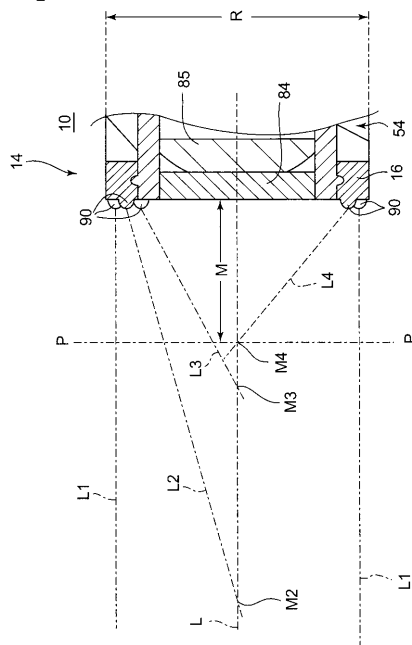
【図 4】



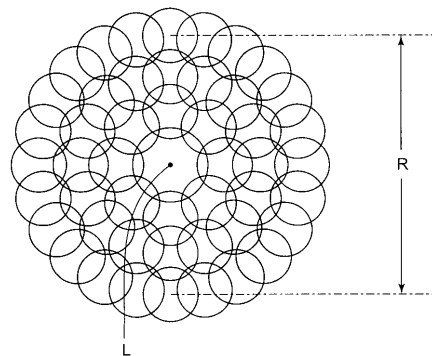
【図 5】



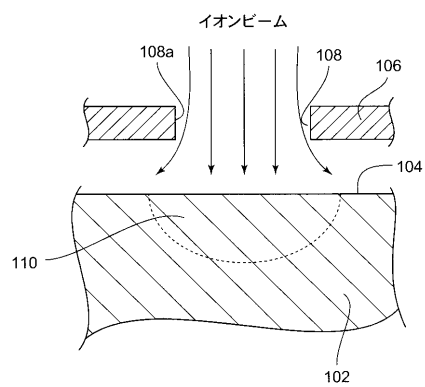
【図 6】



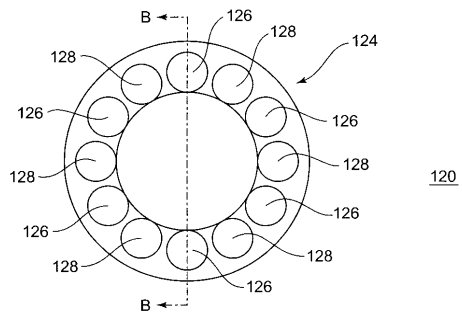
【図 7】



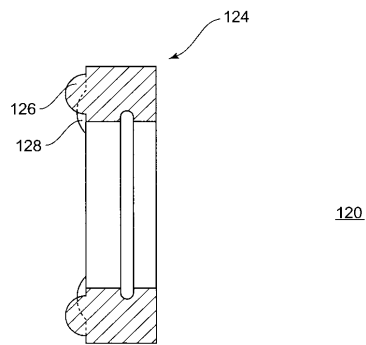
【図 8】



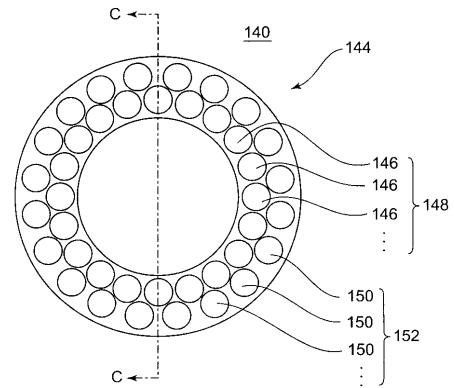
【図 9】



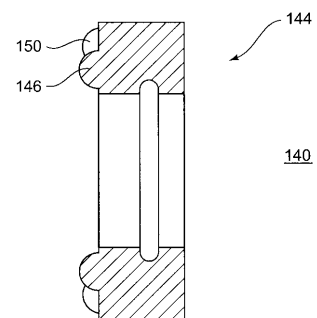
【図 10】



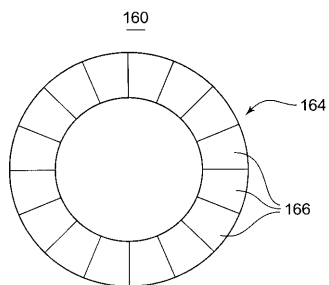
【図 11】



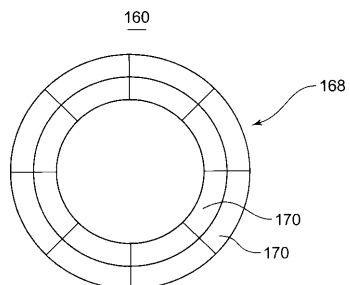
【図 12】



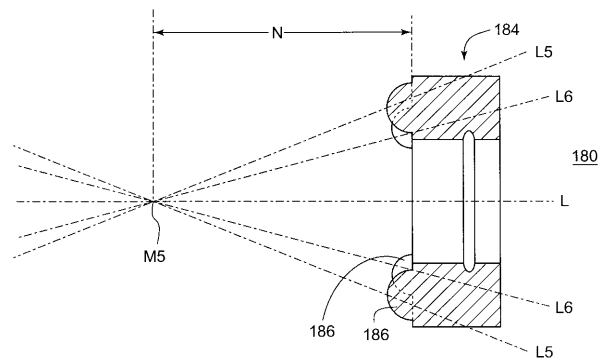
【図 13】



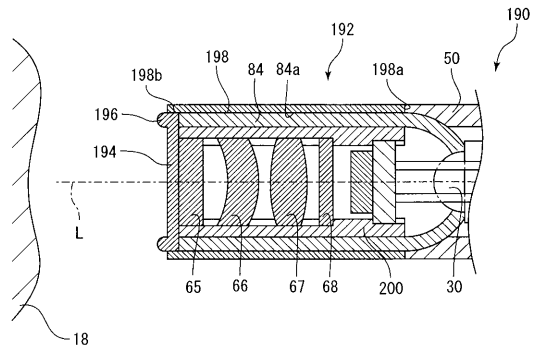
【図 14】



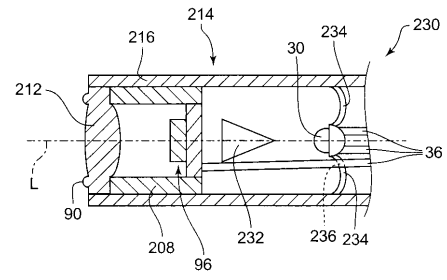
【図 15】



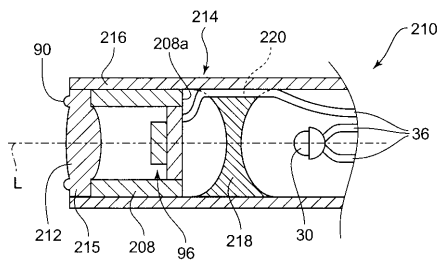
【図 16】



【図 18】



【図 17】



专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP2005304812A	公开(公告)日	2005-11-04
申请号	JP2004126482	申请日	2004-04-22
[标]申请(专利权)人(译)	CHINONTEC KK		
申请(专利权)人(译)	チノンテック株式会社		
[标]发明人	松倉利顕		
发明人	松倉 利顕		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B23/26.B G02B23/26.C A61B1/00.731 A61B1/07.733		
F-TERM分类号	2H040/BA13 2H040/CA02 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/DA03 2H040/DA12 2H040/GA02 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/FF47 4C061/LL02 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/FF47 4C161/LL02		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种小型内窥镜，其最小化摄影对象的照射区域的偏差以及由成像光学系统和摄影对象之间的距离变化引起的摄影对象的照明强度的变化。
 ŽSOLUTION：内窥镜10具有发光的发光体30;成像光学系统至少具有图像拾取透镜64,65,66,67和68，用于对从发光体30发射并由摄影对象18反射的光成像;成像部分96将由成像光学系统聚焦的光转换成电信号;光引导体54将从发光体30发出的光引导到拍摄对象18的方向并在成像光学系统周围形成;与光学引导体54相比更靠近摄影对象18布置的照明透镜16位于图像拾取透镜64周围，并且具有多个透镜部分90，将从发光体30发出的光输出到摄影对象18。

