

(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2005-287851**(P2005-287851A)**

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int.Cl.⁷**A61B 1/00**
G02B 23/26

F I

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y
G 0 2 B 23/26 B
G 0 2 B 23/26 D

テーマコード (参考)

2 H 0 4 0
4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2004-108607 (P2004-108607)
(22) 出願日 平成16年4月1日(2004.4.1)(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(74) 代理人 100075867
弁理士 向 寛二
(72) 発明者 高杉 芳治
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
Fターム(参考) 2H040 BA13 CA12 CA22 GA02
4C061 CC06 FF40 LL02

(54) 【発明の名称】 側視型内視鏡

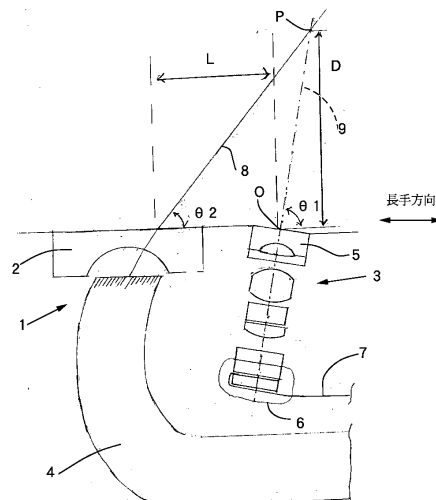
(57) 【要約】

【課題】 観察物体全体を良好に均一に照明した状態にて良好な観察が可能であり、しかも先端部の外径が小になるようにした。

【解決手段】 内視鏡先端部に向けて順に対物レンズと照明系とを配置した構成であって、照明系が観察する物体を照明するための発光体と照明レンズとを有しており、発光体端部の中心から照明レンズを通して出射する光軸と対物系の光軸とが交わるように構成され、その交点から対物系の第1レンズの中心までの距離Dを下記条件(1)を満足するようにした。

(1) $4\text{ mm} < D < 10\text{ mm}$

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡先端部に向け順に対物レンズと照明系が配置された構成で、前記照明系が観察物体を照明する発光体と照明レンズを有し、前記発光体端部の中心部から照明レンズを透過して出射する光軸と前記対物系の光軸とが交わり、前記両光軸の交点から前記対物系の第 1 レンズ中心への距離 D が下記条件 (1) を満足する側視型内視鏡。

$$(1) \quad 4 \text{ mm} < D < 10 \text{ mm}$$

【請求項 2】

前記発光体が光源と前記光源からの光を伝導するためライトガイドもしくは発光ダイオードである請求項 1 の側視型内視鏡。

10

【請求項 3】

前記対物系が先端面から撮像面までの光軸が真っ直ぐである光学系を視野方向に傾けて配置したことを特徴とする請求項 1 または 2 の側視型内視鏡。

【請求項 4】

前記対物系の第 1 面と垂直な方向と前記照明系の第 1 面と垂直な方向とが角 ϕ にて交差し、その交点が第 1 面より像側にあり、前記角 ϕ が条件 (2) を満足する請求項 1、2 又は 3 の側視型内視鏡。

$$(2) \quad 3^\circ < \phi < 20^\circ$$

【請求項 5】

前記対物系の端部に固体撮像素子が設けられ、前記固体撮像素子が内視鏡の長手方向とほぼ平行に配置されていることを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 の側視型内視鏡。

20

【請求項 6】

前記照明系の光軸と前記対物系の光軸との距離 L が下記条件 (3) を満足することを特徴とする請求項 1、2、3、4 又は 5 の側視型内視鏡。

$$(3) \quad 3 \text{ mm} < L < 5 \text{ mm}$$

【請求項 7】

前記対物系の第 1 面から像面までの撮像系の全長が 5 mm 以下である請求項 1、2、3、4、5 又は 6 の側視型内視鏡。

【請求項 8】

前記対物系の第 1 面から最終面までのレンズ系全長が 4 mm 以下である請求項 1、2、3、4、5、6 又は 7 の側視型内視鏡。

30

【請求項 9】

前記対物系の第 1 面中心位置の高さが前記照明系の第 1 面中心位置の高さよりも小である請求項 1、2、3、4、5、6、7 又は 8 の側視型内視鏡。

【請求項 10】

前記照明系の第 1 レンズ面に垂直な方向から見たとき、照明レンズと固体撮像素子パッケージもしくは前記パッケージの外周部を覆う枠部材の一部が重なるように配置された請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、又は 9 の側視型内視鏡。

【請求項 11】

前記照明系の第 1 レンズ面の面積に対する前記対物系の第 1 レンズ面の面積比が 0.5 以下である請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9 又は 10 の側視型内視鏡。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、側視型内視鏡に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来知られている側視型内視鏡として、下記文献に記載されたものがある。

【特許文献 1】特開平 5 - 113541 号公報

【特許文献 2】特公平 6 - 56455 号公報

50

【特許文献 3】特開平 8 - 7 6 0 2 8 号公報

【特許文献 4】特開平 1 1 - 2 5 3 4 0 1 号公報 図 1 2 乃至図 1 7 は、従来の側視型内視鏡の構成を示す図である。これら図のうち図 1 2 は先端部の側面図、図 1 3 はモニター上の観察像、図 1 4 は観察範囲と照明範囲の関係を示す図、図 1 5 は断面図、図 1 6 は平面図、図 1 7 は斜視図である。

【0003】

側視型内視鏡は、図 1 2 に示すように先端硬性部 1 1 に照明系 1 2 と対物系 1 3 が配置されている。この側視型内視鏡は、照明系 1 2 による照明光により観察物体 3 0 を照明する。この内視鏡における照明系 1 2 による照明範囲は 図 1 2 における 2 1 の部分である。一方対物系 1 3 による観察範囲は図 1 2 における 2 0 の部分である。

10

【0004】

ここで、対物系 1 3 が、CCD 等の固体撮像素子を用いた撮像装置における撮像系の場合、最終的には、図 1 3 に示すようにモニター上の画像として映し出されるので、この像を観察すればよい。一方イメージガイドファイバーを用いた内視鏡の場合、図 1 3 に示すような画像を直接目視にて観察することが可能である。

【0005】

このような側視型内視鏡は、図 1 3 に示すように、内視鏡の長手方向が観察画像の上下方向になり、内視鏡の先端部方向が観察画像の下方になる。

【0006】

そのため例えば、図 1 2 に示すように、観察範囲 2 0 に対して照明範囲 2 1 が十分でないと観察物体の領域 3 1 に照明光が届かず、図 1 3 (A) に示すように、観察画像のうち上側の部分が暗い画像になる。

20

【0007】

図 1 5 は、内視鏡の先端部の軸方向の断面図、図 1 6 は内視鏡の先端部の平面図、図 1 7 は内視鏡の先端部の概略立体図である。

【0008】

これら図に示すように、内視鏡先端部は、照明系 1 2 の内側に照明レンズ 1 2 a とライトガイド束 1 4 が配設され、ライトガイド束 1 4 のもう一方の端面である入射端面（図示してない）が、光源に接続されている。

【0009】

光源からの光は、ライトガイド束 1 4 内に伝送され、その射出端面 1 4 b より射出され、照明レンズ 1 2 a を通して観察物体を照明する。

30

【0010】

一方、観察系 1 3 の内側には、対物レンズ 1 3 a、プリズム 1 5、他の結像レンズ系 1 6 が配置されており、結像レンズ系 1 6 と光学的に接続されているイメージガイドもしくは、固体撮像素子（共に図示していない）等の像伝送手段が配置され、その端面に物体像が形成されるように構成されている。

【0011】

尚、最近では、固体撮像素子を用いた電子内視鏡（ビデオスコープ）が多く使用されるようになってきている。

40

【0012】

又、図 1 6、1 7 において、1 0 は処置具が挿入されるチャンネル端である。そして側視型内視鏡の場合、このチャンネル端に処置具を起上させるための起上構造が設けられることが多く、そのため内視鏡外径に対するチャンネル部分の占める割合が高い。

【0013】

また、内視鏡先端部の対物系と照明系は、対物系による観察範囲を照明系により照明するように構成されている。そのため対物系は、所望の視野方向を観察し得るように、ダハプリズム等の光路変換用プリズムを配置するか、対物系の第 1 レンズを楔状にしてある。

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0014】**

前記文献1の内視鏡は、照明光の出射方向と対物系の視野方向とがほぼ平行になるように構成することにより被写界深度内における観察範囲全体を良好に照明し均一な配光が得られるようにしている。

【0015】

しかし、観察物体に近づけて病変等をより詳細に観察しようとするすると観察物体のうち内視鏡先端部と反対側の領域において照明光の光量不足を生ずる。そのために、図13(A)に示すように観察像のうちの上側周辺が暗くなる欠点を有する。

【0016】

この欠点を解消するために、照明系を上記の光量不足となる方向に大きく曲げた構成にし、その領域を十分な光量にて照明しようとするすると近接観察時には均一な配光が得られる。しかし、図14に示すように、遠点観察時には逆に観察画像下側32の周辺光量が不足し、観察像は図13(B)に示すようになる。

【0017】

そのために文献1の従来例の内視鏡では、より近接観察が可能で近点から遠点までの観察領域にわたる観察範囲において照明配光が良好な内視鏡にすることは困難である。

【0018】

更に、側視型内視鏡は、通常の直視型内視鏡に比べて、対物系と照明系との間隔が離れる傾向にある。そのために、特に近接観察の場合、このパララックスの影響により均一な配光を得ることが困難である。この欠点を解消するため、対物系と照明系を小型にして対物系と照明系の間隔を短くし、これにより近接観察時のパララックスの影響を少なくする必要がある。

【0019】

また、内視鏡では、処置具を用いてのさまざまな処置が行なわれるが、この処置性能を向上させるためには、さまざまな処置に使用し得る構成にすることが要求される。

【0020】

これら処置具には、さまざまな太さのものがあり、そのため内視鏡に設けられる処置具挿通用のチャンネルは、このようなさまざまな太さの処置具に対応し得るように十分大きくなければならない。

【0021】

しかし、チャンネルの径を大にすると内視鏡の径が大になり、内視鏡の操作性の低下等を生ずるおそれがある。

【0022】

チャンネルの径を大きくしながら、内視鏡先端を細径化する必要があり、そのためには、内視鏡先端部に内蔵される対物系や照明系を小さくする必要がある。

【0023】

特に側視型内視鏡の対物系は、視野変換プリズムを用いた複雑な構造であるため、対物系の小型化が必要である。

【0024】

しかし、視野変換プリズムとして用いることの多い2回反射のダハプリズムは、高い加工精度が要求されるため、小型のプリズムを加工することが極めて困難である。また、精度良く加工し得るとしても、歩留りが悪く非常に原価の高いものになる。

【0025】

また、対物系の第1レンズも、光路長の長い視野変換プリズムの前側に配置されるために、レンズ外径が大になる。

【0026】

また、文献2の従来例のような、通常の側視型対物系は、組立時にこのレンズを振って光軸調整を行うことにより、レンズやプリズム等の偏心による画像劣化を防ぐようにしている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

このような内視鏡は、第 1 レンズ調整のため、レンズ外径やレンズ受け部分の枠部材の調整しるが必要であり、対物系の外径を小さくできない。しかも、このような組立調整は難しく、非常に手間がかかる。

【 0 0 2 8 】

また、文献 3 の内視鏡は、固体撮像素子の入射側にプリズムを設けることによって、対物系の光軸を曲げている。このように、像面近くに光路変換プリズムを配置してあるため、対物系のバックフォーカスを長くしなければならない。しかし、バックフォーカスを長くすると対物系全体が大になり、また対物系の第 1 レンズの外径も大になる。

【 0 0 2 9 】

そのため、対物系と照明系のレンズ間隔をあまり近づけることができず、特に近接観察時のパララックスの影響を少なくすることができない。

【 0 0 3 0 】

また、この従来例は、プリズムを使用するため部品点数が増え、原価が大になり、また、安定した光学性能を保つためには、高い部品加工精度が必要になり、更に、対物系の光軸と CCD 中心との位置調整が必要となるため、組立工数がかかる等の問題がある。

【 0 0 3 1 】

更に、文献 4 の内視鏡は、側視系の照明系としてライトガイドの代わりに LED（半導体発光素子：発光ダイオード）を用いている。しかし、照明系の射出方向を対物系側に向けておらず、更に、対物系の光軸と照明系の光軸との位置関係を最適化していないため、特に近接観察時に画面内が均一な明るさにならず、周辺配光が暗いものとなっている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 3 2 】

本発明の側視型内視鏡は、内視鏡先端部に向かって順に対物系と照明系とが配置されていて、前記照明系には観察物体を照明するための発光体と、発光体の端部に設けられた照明レンズとを備え、この発光体の中心部から照明レンズを透過して出射される照明光軸と対物系の光軸とが交わるように構成され、この照明光軸と対物系光軸との交点から対物系の第 1 レンズの中心（対物系の第 1 面の中心）までの距離（交点から前記の中心を通り内視鏡の長手方向に平行な面までの距離）D が下記の条件（ 1 ）を満足することを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

$$(1) \quad 4 \text{ mm} < D < 10 \text{ mm}$$

次に、前記の本発明の内視鏡について、図にもとづいて詳細に説明する。図 1、図 2 は後に述べる実施例 1 の構成を示すもので、図 1 は断面図、図 2 は平面図である。これら図に示すように、本発明の内視鏡は、対物系 3 が通常の側視型対物系のように視野変換プリズムを有するものではなく、直視用対物系が用いられている。

【 0 0 3 4 】

図 3 は、内視鏡の対物系の先端部分を示す図で、（ A ）は直視型対物系の先端部分で破線は観察範囲を示し、（ B ）は物体側にプリズムを有する対物系の先端部分で実線は観察範囲を示す。

【 0 0 3 5 】

図 3 において、これら（ A ）、（ B ）に示す対物系の画角はほぼ等しいとする。これら二つの対物系の視野方向が一致するように構成することを考える。つまり、（ A ）の対物系の視野方向と（ B ）の対物系の視野方向を重ねて示したのが図 4 である。この図において、R 1 は対物系 3 の第 1 面、破線 F 1 が図 3 の（ A ）に示す直視型対物系の観察範囲であり、実線 F 2 がプリズムを有する側視型対物系の観察範囲である。

【 0 0 3 6 】

この図 4 より明らかなように、同じ視野方向の対物系でも、（ A ）の対物系と（ B ）の対物系とで観察範囲が異なる。

【 0 0 3 7 】

また、前述のように、近距離物体を観察する場合、できるかぎり均一な配光を得るためには、つまり照明光によって図における右側（内視鏡操作部側）にも照明するためには、照明系の特性を変える必要がある。そのため、前述のように従来の側視型対物系の場合、画像上側を照明するように照明光を大きく曲げなければならない。しかし、本発明の内視鏡では、直視型対物系が用いられるため、画像上側の画角を図４のように少し小さくできる。そのため、照明光を大きく曲げる必要がない。

【００３８】

また、本発明では、対物系に視野変換プリズムを使用していないため、対物系の第１レンズの光線高を低く抑えることができる。更に、対物系全体を傾けることにより視野方向を確保し得るので、第１レンズを振って光軸調整を行う必要がない。そのため、従来例に比べて小型化が可能であり、対物系と照明系の間隔を小さくできる。

【００３９】

これによって、特に近接観察時におけるパララックスの影響が低減でき、照明系の射出方向を大きく変えなくとも、従来例よりも近接状態での照明配光が改善される。

【００４０】

また、照明光を無理に曲げる必要がないため、照明光の損失が少なく、遠点観察の際も周辺光量の暗い画像になることはない。

【００４１】

このように、本発明の側視型内視鏡は、近接時も、照明光により均一に観察範囲を照明することが可能である。

【００４２】

次に、本発明の側視型内視鏡における近接観察に最適な条件について説明する。

【００４３】

図１において、８は照明光軸、９は対物系の視野方向（対物光軸）を示し、これら両光軸は点Ｐにて交わる。

【００４４】

ここで、対物光軸が照明系第１面に平行な面となす角を $\theta 1$ 、照明光軸８が照明系の第１面となす角を $\theta 2$ 、照明光軸８と対物光軸９との間隔を L 、前記の交点Ｐから対物系の第１レンズの中心Ｏへの垂直距離（交点Ｐと、中心Ｏを通り内視鏡の長手方向に平行な面との距離）を D とすると、 D は次の式（Ａ）にて表わされる。

【００４５】

$$D = L \sin \theta 1 \cdot \sin \theta 2 / \sin (\theta 1 - \theta 2) \quad (A)$$

前記 D の値は、近接観察を行なうためには、下記の範囲であることが望ましい。

【００４６】

$$5 \text{ mm} < D < 9 \text{ mm}$$

上記条件を満足するようにすれば配光の良好な画像を得ることが可能であるが、実用的には、下記の条件（１）を満足すればよい。

【００４７】

$$(1) \quad 4 \text{ mm} < D < 10 \text{ mm}$$

この条件（１）の範囲を外れると近接と遠点での配光のバランスが崩れる。つまり、下限を超えると、遠点における画面下側（図１の左側）の配光が悪くなる。また、上限を超えると、近接観察時の画面上側（図１の右側）の配光が悪くなる。

【００４８】

また、本発明の側視型内視鏡において、対物系の光軸を、図１に示すように内視鏡の長手方向に対し傾斜させ配置することが好ましい。つまり、対物系の第１面に垂直な方向と照明系の第１面に垂直な方向とが角 φ にて交差するように構成し、その交点Ｑが前記の第１面よりも像側に存在するようにし、次の条件（２）を満足することが望ましい。

【００４９】

$$(2) \quad 3^\circ < \varphi < 20^\circ$$

この条件（２）は、対物系と照明系との位置関係を規定するものである。

10

20

30

40

50

【0050】

本発明の側視型内視鏡は、図1に示すように、対物系の第1面に垂直な方向と照明系の第1面に垂直な方向との交点Qが対物系の第1面より像側にあるように構成されている。これにより、照明系からの出射光によるフレアの影響を低減させることができる。

【0051】

更に、前記条件(2)を満足すれば、近点と遠点における均一な配光のバランスをとることが可能になる。

【0052】

この条件(2)の上限を超えて ϕ の値が大になると、近点、遠点において均一な配光になるように照明光の出射方向を制御できなくなり、配光のバランスがとれなくなる。また、条件(2)の下限を超えて ϕ の値が小になると照明光によるフレアの低減および近接観察への最適化が行ないにくくなる。

10

【0053】

また、本発明の側視型内視鏡において、対物系と照明系との間隔Lは、通常5mm以下が望ましい。また、間隔Lが4.5mm以下であれば更に望ましい。この間隔Lは小であるほど好ましいが、 $L=0$ にするには内視鏡の長手方向に垂直な方向に対物系と照明系を配置しなければならない。しかし、この場合、内視鏡の長手方向に垂直な方向に大きなスペースが必要になり、内視鏡の外径が大になる。つまり、内視鏡の長手方向に本発明のように対物系と照明系を配置するためには、対物系と照明系とが干渉しない程度の間隔が必要になる。そのため間隔Lは、少なくとも3mm程度必要になる。

20

【0054】

したがって、本発明の内視鏡においては、間隔Lが条件(3)を満足する必要がある。

【0055】

(3) $3\text{ mm} < L < 5\text{ mm}$

前述の通りの構成の本発明の側視型内視鏡は、対物系をライトガイドの上側に配置する必要がある。

【0056】

また、側視型内視鏡は、鉗子チャンネル径が大であり、鉗子起上構造が必要であるために、先端部外径はおよそ10mm~15mmになり、対物系全長は、内視鏡外径に対し約1/2~1/3以下にする必要がある。

30

【0057】

また、CCD等の撮像素子が対物系の結像位置に配置されるため、対物系の第1面から撮像面までの対物系の全長は、約5mm以下であることが望ましく、内視鏡をより細径化するためには、撮像系の全長は約4.5mm以下であることが望ましい。

【0058】

このように撮像系の全長を短くするためには、対物系の全長は約4mm以下にする必要があり、更に対物系の配置スペースを考慮に入れると対物系の全長は3.5mm以下であることが好ましい。

【0059】

また、前記のようにCCD等の固体撮像素子が内視鏡の長手方向に対してほぼ平行に配置されるため、この撮像素子からの配線も対物系の光軸に対してほぼ平行に伸ばすと対物系の全長の短縮化ができない。そこで配線は素子パッケージから内視鏡の長手方向(軸方向)にTABテープ7として構成し、ライトガイドの入射側に伸びるように配置する必要がある。

40

【0060】

本発明では、図1に示す実施例のように構成されている。また、電気配線がCCDの両端から出ている場合は、CCDパッケージに沿って配置した後に、ライトガイドの入射端方向にTABを伸ばすことが望ましい。

【0061】

50

以上の説明は、対物系と照明系が内視鏡の長手方向に並んで配置されている構成にて行なった。

【0062】

しかし、図10の(A)、(B)に示すように、内視鏡の長手方向に沿って並ぶ状態よりずれた配置であってもよい。

【0063】

この場合、対物系の光軸と、照明系より射出する照明光の軸とが交わらない。

【0064】

上記のように、対物系3と照明系1とを配置した場合、図11に示すように、対物系の光軸を含み、内視鏡先端部の長手方向と平行な面40を考え、照明光の射出光の光軸8の前記面40への射影成分8aを考えると、この射影成分8aは対物系の光軸9と交わる。したがって、この交点を図11における交点Pとし、Dの値を求めれば、このような構成であっても、条件(1)を満足する内視鏡になし得る。尚、この図11は図10における(B)の場合を示してある。

10

【0065】

このように、対物系と照明系とが、内視鏡の長手方向に並ぶことなく、図10のように僅かにずれること等により、3次元にて考えた時は、交わることのない点も、前記面への射影を考えると、これが対物系の光軸と交わることになり、これによって、条件(1)以外の条件も満足する本発明の側視型内視鏡を構成し得る。これにより、図1に示す内視鏡と同じ効果を有する本発明の側視型内視鏡を構成し得る。

20

【発明の効果】

【0066】

本発明は、レンズ系にプリズムが配置されていない構成が比較的簡単な直視型対物系を配置して、しかも近点から遠点までバランスのとれた均一な配光が可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0067】

本発明の各実施例について述べる。

【実施例1】

【0068】

本発明の実施例1の内視鏡は、図1に示すような構成である。

30

【0069】

この実施例1は、 $L = 4 \text{ mm}$ 、 $\theta_1 = 75^\circ$ 、 $\theta_2 = 53^\circ$ 、 $D = 8.2 \text{ mm}$ である。

【0070】

また、対物系3の第1面から像面までの距離は4mmであり、対物系3の第1面から最終レンズ面までの距離は2.8mmで、非常に短く構成されている。これにより、側視型対物系として使用し得る。

【0071】

また、照明系1のレンズは、上下方向をカットした小判型である。これは、実際の画像では、左右方向にあたる。この方向には、照明系1を偏心させていないため、レンズをカットしても、照明光の損失を受けることなしにレンズの径を小にすることが可能になる。これにより内視鏡の細径化が可能になる。

40

【0072】

また、照明系1により照明光を拡散し得るので、照明レンズの第1面に平行な方向に出射する光線も存在する。

【0073】

また、実際には、照明系と対物系の第1レンズは内視鏡側面より多少突出することがある。そのために照明光が対物系内に入射し易い。

【0074】

これを防止するためには、照明系1と対物系3の間に遮蔽物を配置するか、黒色の接

50

着剤を塗布して照明光が直接対物系 3 に入射しないようにすることが望ましい。

【0075】

しかし、この実施例 1 は、図 1 のように対物系 3 を、内視鏡先端部に設けた傾斜面に構成しているため、照明系 1 より僅かに引っ込んだ状態になる。更に、対物系 3 の第 1 面に垂直な方向と照明レンズの第 1 面に垂直な方向とが角度 15° で交差し、その交点が第 1 面よりも像側に位置するようにこれらレンズ系が内視鏡先端部に配置されている。そのため、黒色接着剤を塗布することによって遮光効果を僅かに施すだけで十分なフレア防止が可能であり、従来例と比べて組立作業も改善し得る。

【0076】

通常、側視型内視鏡は、対物系の第 1 レンズと照明系の第 1 レンズが面積比でほぼ等しく構成されている。 10

【0077】

本発明の実施例 1 の内視鏡は、対物系の第 1 レンズの面積が 2.01 mm^2 であり、照明系の第 1 レンズの面積が 8.29 mm^2 であり、照明系に対する対物系の面積比は、約 0.24 である。

【0078】

尚、照明系の第 1 レンズが円形の場合は、前記面積比は 0.22 になる。

【0079】

また対物系の第 1 レンズの外径が大であると、対物系を照明系側にあまり寄せることができない。そのため、近接観察時の均一な配光ができなくなる。 20

【0080】

以上述べたように、本発明の実施例 1 の側視型内視鏡は、 $D = 8.2 \text{ mm}$ 、 $\theta = 15^\circ$ 、 $L = 4 \text{ mm}$ であり、本発明の条件 (1)、(2)、(3) を満足する構成になっている。

【0081】

図 5、図 6 は、本発明の実施例 1 の照明系付近の枠構成を示す。これら図のうち、図 5 は内視鏡長手方向に沿った断面図、図 6 は照明系の第 1 レンズ面に垂直な方向から見た透視図である。

【0082】

図 6 に示すように、照明系の第 1 レンズ面に垂直な方向から見たとき、照明レンズと対物系の固体撮像素子パッケージの外周部分を覆う枠部材の一部が斜線の領域で重なり合っている。このように構成にすることで、対物系を照明系側に寄せることができる。これにより、近接観察時のパララックスを改善でき、均一な照明配光が可能である。 30

【実施例 2】

【0083】

本発明の実施例 2 の内視鏡は、図 7 に示す通りの構成である。その構成は実施例 1 の構成と実質上同じである。

【0084】

しかし、この実施例 2 の内視鏡は、照明光源として発光ダイオード (LED) を用いたもので、この点で、実施例 1 と相違する。したがって、実施例 2 の内視鏡は、ライトガイドを必要としない。 40

【0085】

この実施例 2 は、実施例 1 と同様に条件 (1) を満足する構成である。

【0086】

実施例 1 のように、ライトガイドを用いる場合、あまり小さい曲率半径でこのライトガイドを曲げるとファイバーが折れ、それによる光量損失が生ずる。しかし、実施例 2 は、LED を用いライトガイドを用いていないため、前記の欠点がなく、また内視鏡の一層の細径化が可能になる。

【0087】

この実施例 2 は、ライトガイドを用いないため、対物系と照明系をより近づけること 50

ができ、 $L = 3 \text{ mm}$ 、 $\theta_1 = 75^\circ$ 、 $\theta_2 = 50^\circ$ 、 $D = 5.3 \text{ mm}$ である。また、実施例 2 の照明系の第 1 面に垂直な方向と対物系の第 1 面に垂直な方向とは $\varphi = 15^\circ$ にて交差し、その交点はそれら第 1 面より像側にある。また、照明系に対する対物系の面積比は約 0.24 である。

【0088】

この実施例 2 は、前記のように $L = 3 \text{ mm}$ 、 $\varphi = 15^\circ$ で、条件 (1) のほか条件 (2)、(3) も満足する。

【0089】

この実施例 2 の枠構成は、図示していないが、実施例 1 と同様、対物レンズ外径は小であり、対物系を照明系側に寄せて、近接観察時のパララックスを一層改善し得る。

10

【0090】

また、前述の通り、実施例 2 は、光源として LED を用いており、配光特性がライトガイドと異なることが考えられる。その場合、照明レンズの曲率半径を変えることにより、配光特性を最適化し得る。

【実施例 3】

【0091】

本発明の実施例 3 の側視型内視鏡は、図 8 に示す構成である。

【0092】

この実施例 3 は、基本構成は、実施例 1 と同じであるが対物系の視野方向が実施例 1 とは若干異なっている。

20

【0093】

この実施例 3 は、 $L = 4 \text{ mm}$ 、 $\theta_1 = 85^\circ$ 、 $\theta_2 = 52.9^\circ$ 、 $D = 6.0 \text{ mm}$ である。

【0094】

この実施例 3 も、対物系の第 1 面に垂直な方向と照明系の第 1 面に垂直な方向とが $\varphi = 5^\circ$ にて交差し、その交点は両第 1 面より像側に位置する。

【0095】

この実施例 3 は、対物系と照明系は実施例 1 と同様で、撮像系全長、対物レンズ全長、照明系に対する対物系の面積比等は実施例 1 と同じである。

【0096】

30

また、対物系の傾角が実施例 1 よりも小であるため、対物系を照明系側に更に寄せることができ、近接観察時のパララックスの影響を一層低減できる。

【0097】

また、実施例 1 と同様に図 6 に示すように照明系の第 1 レンズ面に垂直な方向から見たとき、照明レンズと対物系の固体撮像素子パッケージの外周部を覆う枠部材の一部が重なり合っている。更に照明レンズと対物系をより近づけることにより、照明レンズと固体撮像素子パッケージの一部が重なるように配置することも可能である。

【0098】

また、照明系のレンズは、図 9 の (C)、(D) に示すような小判型ではなく、図 9 の (A)、(B) に示すように、四角形やコの字型にして小型化を図ることも可能である。

40

【0099】

この場合、照明光の照明範囲を対物系の視野方向に向けるため、観察画面の上下方向に対する照明レンズの外径寸法を大きくする必要がある。このようにしないと、照明レンズの外径により照明光がけられる割合が多くなるため、照明光の損失や、照明効率の低下を招く等により、観察時の明るさが暗くなる。

【0100】

勿論、加工が簡単な円形にすれば、観察時の明るさが暗くなることはない。この実施例では、照明レンズとして平凹レンズを用いているが、凸レンズにしてもよい。または、光がレンズ外周部にあたって光量が損失するのを低減するために、レンズ側面部にて

50

光が反射するような構造にしてもよい。

【0101】

この実施例3は、前記の通り、 $D = 6.0 \text{ mm}$ 、 $\phi = 5^\circ$ 、 $L = 4 \text{ mm}$ で、条件(1)、(2)、(3)を満足する。

【0102】

上記各実施例において、対物レンズの形状を図9の(C)、(D)に示すように小判型にしたり、4角形にして小型化することが可能である。

【0103】

以上の各実施例において、レンズの外形を画面と同等の形状にしてもよい。

【産業上の利用可能性】

10

【0104】

本発明の側視型内視鏡は、視野変換プリズムを用いることなく、小型で低コストで、しかも近点から遠点まで明るく、しかも均一な配光が可能であり、したがって、画面全体が均一で明るい画像の観察が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】本発明の実施例1の側視型内視鏡先端部の断面図

【図2】本発明の実施例1の側視型内視鏡先端部の平面図

【図3】本発明の実施例1の対物系先端部と従来の対物系先端部を示す図

【図4】本発明の実施例1の対物系と従来の対物系の視野範囲を示す図

20

【図5】本発明の実施例1の対物系と照明系付近の枠構成を示す断面図

【図6】図5に示す枠構成のレンズ第1面に垂直な方向から見た透視図

【図7】本発明の実施例2の側視型内視鏡先端部の構成を示す図

【図8】本発明の実施例3の側視型内視鏡先端部の構成を示す図

【図9】本発明の内視鏡で用いるレンズの形状の他の例を示す平面図

【図10】本発明の内視鏡の対物系と照明系の配置の他の例を示す平面図

【図11】本発明の内視鏡で図10に示す配置の場合の対物系光軸と照明系出射光軸の関係等を示す説明図

【図12】従来の側視型内視鏡先端部の側面図

【図13】従来の側視型内視鏡によるモニター上の観察像を示す図

30

【図14】従来の側視型内視鏡による観察範囲と照明範囲の関係を示す図

【図15】従来の側視型内視鏡先端部の断面図

【図16】従来の側視型内視鏡先端部の平面図

【図17】従来の側視型内視鏡先端部の斜視図

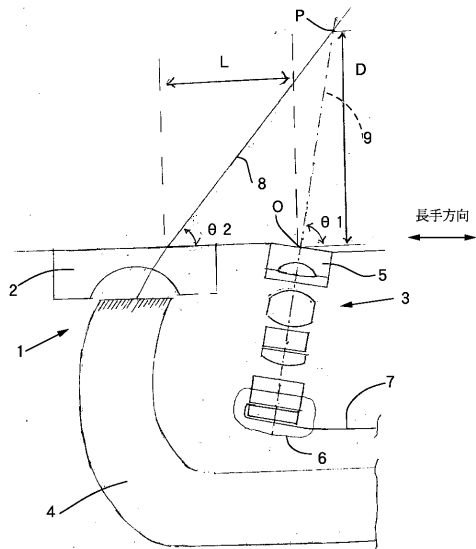
【符号の説明】

【0106】

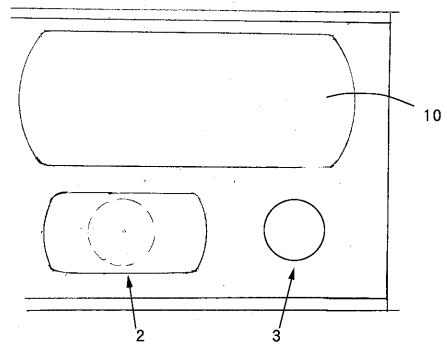
- 1 照明系
- 2 照明レンズ
- 3 対物系
- 4 ライトガイド
- 5 対物レンズ
- 6 撮像素子
- 8 照明系の出射光軸
- 9 対物系の光軸

40

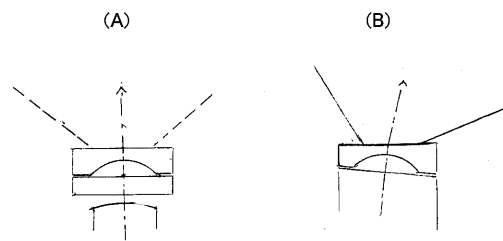
【図 1】



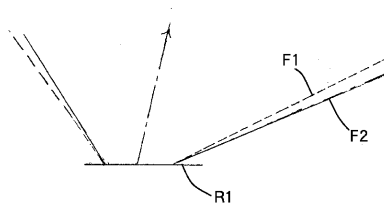
【図 2】



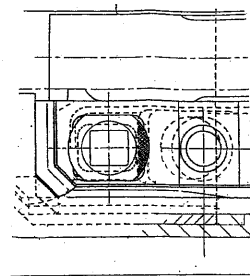
【図 3】



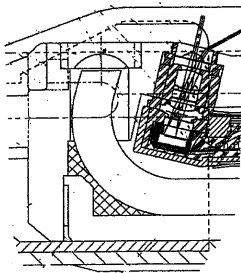
【図 4】



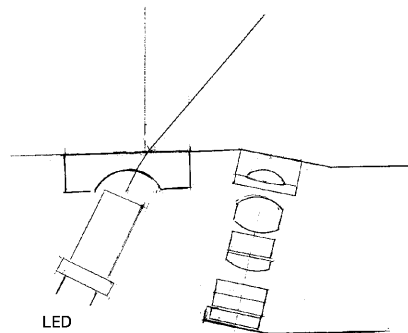
【図 6】



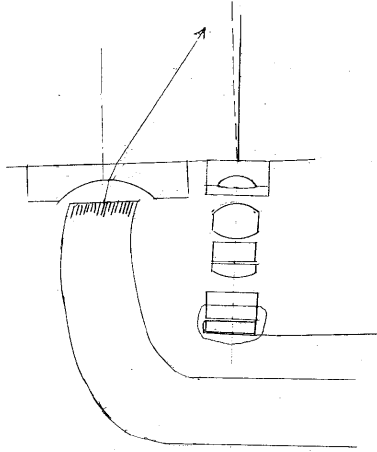
【図 5】



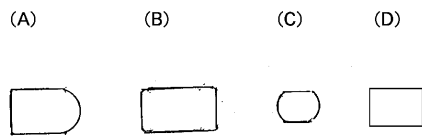
【図 7】



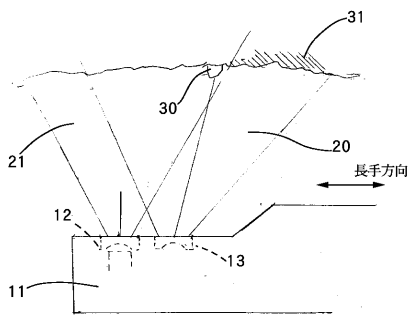
【図 8】



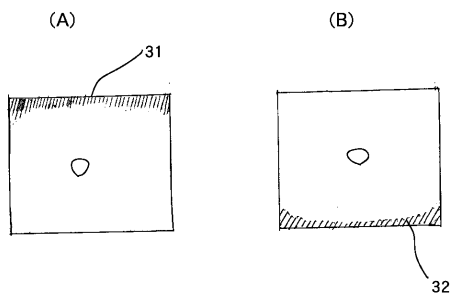
【図 9】



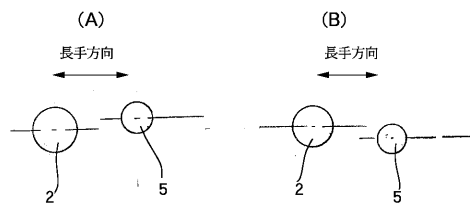
【図 12】



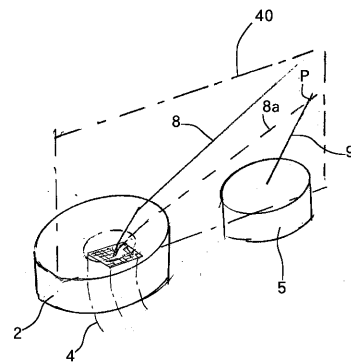
【図 13】



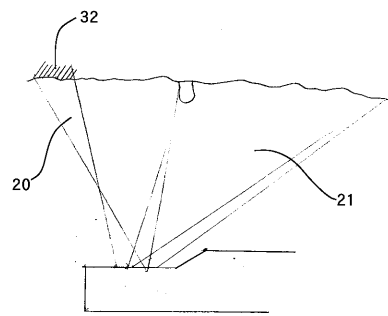
【図 10】



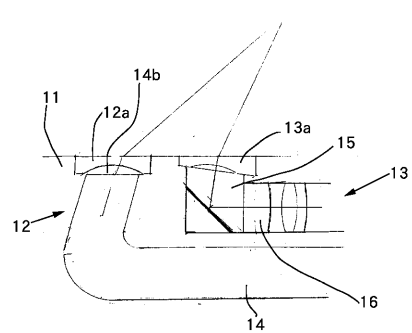
【図 11】



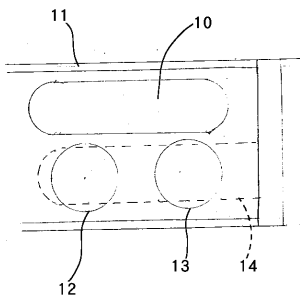
【図 14】



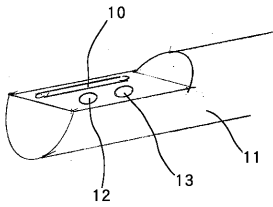
【図 15】



【図 16】



【図 17】



专利名称(译)	侧视型内视镜		
公开(公告)号	JP2005287851A	公开(公告)日	2005-10-20
申请号	JP2004108607	申请日	2004-04-01
[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	高杉芳治		
发明人	高杉 芳治		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B23/26.B G02B23/26.D A61B1/00.731 A61B1/05 A61B1/06.531 A61B1/07.733		
F-TERM分类号	2H040/BA13 2H040/CA12 2H040/CA22 2H040/GA02 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/LL02 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/LL02		
其他公开文献	JP2005287851A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在均匀地照亮整个观察对象的状态下使良好的观察成为可能，并且使尖端部分的外径小。物镜和照明系统依次朝向内窥镜的远端部布置，并且该照明系统包括发光器和用于照明要观察的对象的照明透镜。构造成使得从光发射器的端部的中心通过照明透镜发射的光轴与物镜的光轴相交，并且从相交点到物镜的第一透镜的中心的距离D设置为以下条件（1）很满意。（1）4毫米

