

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5942046号
(P5942046)

(45) 発行日 平成28年6月29日(2016.6.29)

(24) 登録日 平成28年5月27日(2016.5.27)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 P

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-544670 (P2015-544670)
 (86) (22) 出願日 平成27年3月26日(2015.3.26)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/059324
 (87) 国際公開番号 W02015/170525
 (87) 国際公開日 平成27年11月12日(2015.11.12)
 審査請求日 平成27年9月9日(2015.9.9)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-96290 (P2014-96290)
 (32) 優先日 平成26年5月7日(2014.5.7)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

(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 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (74) 代理人 100101661
 弁理士 長谷川 靖
 (74) 代理人 100135932
 弁理士 篠浦 治
 (72) 発明者 尾上 知道
 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

審査官 伊藤 昭治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部の先端部に配設され、光学的に拡大観察が可能な観察光学系と、
 前記先端部に配設され、先端に第1の照明レンズを有し、第1の照明光を出射する第1の照明光学系と、
 前記先端部に配設され、先端に第2の照明レンズを有し、第2の照明光を出射する第2の照明光学系と、
 前記観察光学系の先端の対物レンズの周縁部と前記第1の照明レンズの周縁部との間に設けられた第1の斜面部と、
 前記対物レンズの周縁部と前記第2の照明レンズの周縁部との間に設けられた第2の斜面部と、
 前記第1の斜面部の途中に形成され、前記対物レンズの周縁部と前記第1の照明レンズの周縁部との間に前記挿入部の先端方向に突出するように形成された第1の稜線部と、
 前記第2の斜面部の途中に形成され、前記対物レンズの周縁部と前記第2の照明レンズの周縁部との間に前記挿入部の先端方向に突出するように形成された第2の稜線部と、
 を備え、
 前記挿入部の先端方向における所定の位置から、前記観察光学系の前記対物レンズの入射面までの高さをH0、前記第1の稜線部までの高さをHB1、前記第2の稜線部までの高さをHB2、前記第1の照明光学系の出射面までの高さをHL1、前記第2の照明光学系の出射面までの高さをHL2としたときに、

10

20

$H0 > HB1 > HL1$ 、及び $H0 > HB2 > HL2$

の関係が成立するように、前記観察光学系と前記第1の照明光学系と前記第2の照明光学系が配設され、

前記第1の照明レンズと前記第2の照明レンズは、前記先端部を前記先端方向から見たときに前記観察光学系の前記対物レンズの中心軸に対し点対称若しくは略点対称に、あるいは前記観察光学系の前記対物レンズの中心軸を通る線に対して線対称若しくは略線対称に、かつ、前記第1及び第2の照明光学系による照明範囲が前記観察光学系を介して得られる内視鏡画像における上下方向と左右方向のうち長さが短い方向に沿うよう、前記先端部に配設されていることを特徴とする内視鏡。

【請求項2】

10

前記第1の稜線部によって分割される前記第1の斜面部の二つの斜面のなす第1の角度、及び前記第2の稜線部によって分割される前記第2の斜面部の二つの斜面のなす第2の角度は、鈍角であることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡。

【請求項3】

前記第1及び前記第2の斜面部の一部は、前記先端部に被せられた先端カバー部材に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡。

【請求項4】

前記第1及び前記第2の斜面部の一部は、前記先端部に被せられた先端カバー部材と前記観察光学系とを接続し固定する接着剤により形成されていることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡。

20

【請求項5】

更に、先端に第3の照明レンズを備え第3の照明光を出射する第3の照明光学系を前記先端部に配置し、前記第3の照明レンズは、前記観察光学系に対し前記第1及び前記第2の照明光学系よりも遠方に配置され、前記先端部を観察対象に近接させる近接観察時には観察される視野範囲の外側を照射することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡。

【請求項6】

挿入部の先端部に配設され、光学的に拡大観察が可能な観察光学系と、

前記先端部に配設され、先端に第1の照明レンズを有し、第1の照明光を出射する第1の照明光学系と、

前記先端部に配設され、先端に第2の照明レンズを有し、第2の照明光を出射する第2の照明光学系と、

30

を具備しており、

前記第1の照明レンズと前記第2の照明レンズは、前記先端部を前記先端方向から見たときに前記観察光学系の対物レンズの中心軸に対し点対称若しくは略点対称に、あるいは該対物レンズの中心軸を通る線に対して線対称若しくは略線対称に、かつ、前記第1及び第2の照明光学系による照明範囲が前記観察光学系を介して得られる内視鏡画像における上下方向と左右方向のうち長さが短い方向に沿うよう、前記先端部に配設されていることを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、内視鏡に関し、特に、挿入部の先端部に設けられた少なくとも二つの照明光学系から照明光を出射する内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、内視鏡が医療分野及び工業分野で広く利用されている。内視鏡は、挿入部の先端部に設けられた一つ以上の照明窓から照明光が出射され、照明光により照明された被写体からの反射光が観察窓の対物レンズに入射するように構成されている。

【0003】

照明窓から出射した光が対物レンズに直接入り込むと、内視鏡画像にフレアが発生して

50

しまう。そのため、特開 2 0 0 7 - 2 8 9 3 5 5 号公報には、照明窓と対物レンズの間に遮光壁となる傾斜面を設けて、照明窓から出射した光が対物レンズに直接入り込まないようにした内視鏡が提案されている。

【 0 0 0 4 】

しかし、上記の提案に係る内視鏡では、二つの照明窓からそれぞれ出射される照明光の照明むらの問題については考慮されていない。二つの照明窓からそれぞれ出射される照明光は、照明光の光軸中心部が最も明るく、中心から周辺に向かって光量は、減少する。

【 0 0 0 5 】

そのため、二つの照明窓からそれぞれ出射される照明光が用いられるとき、これら照明光による二つの照明範囲の間に照明光が十分に当たらない暗い部分が生じる。すなわち、配光むらが生じる。配光むらは、被写体の画像中に明るさのむらとなって現れる。特に、近接観察時には、各照明光の照明範囲が狭いため、画像の明るさのむらは顕著となる。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、二つの照明窓からそれぞれ出射される二つの照明光による配光むらを軽減した内視鏡を提供することを目的とする。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の一態様の内視鏡は、挿入部の先端部に配設され、光学的に拡大観察が可能な観察光学系と、前記先端部に配設され、先端に第 1 の照明レンズを有し、第 1 の照明光を出射する第 1 の照明光学系と、前記先端部に配設され、先端に第 2 の照明レンズを有し、第 2 の照明光を出射する第 2 の照明光学系と、前記観察光学系の先端の対物レンズの周縁部と前記第 1 の照明レンズの周縁部との間に設けられた第 1 の斜面部と、前記対物レンズの周縁部と前記第 2 の照明レンズの周縁部との間に設けられた第 2 の斜面部と、前記第 1 の斜面部の途中に形成され、前記対物レンズの周縁部と前記第 1 の照明レンズの周縁部との間に前記挿入部の先端方向に突出するように形成された第 1 の稜線部と、前記第 2 の斜面部の途中に形成され、前記対物レンズの周縁部と前記第 2 の照明レンズの周縁部との間に前記挿入部の先端方向に突出するように形成された第 2 の稜線部と、を備え、前記挿入部の先端方向における所定の位置から、前記観察光学系の前記対物レンズの入射面までの高さを H_0 、前記第 1 の稜線部までの高さを H_{B1} 、前記第 2 の稜線部までの高さを H_{B2} 、前記第 1 の照明光学系の出射面までの高さを H_{L1} 、前記第 2 の照明光学系の出射面までの高さを H_{L2} としたときに、 $H_0 > H_{B1} > H_{L1}$ 、及び $H_0 > H_{B2} > H_{L2}$ の関係が成立するように、前記観察光学系と前記第 1 の照明光学系と前記第 2 の照明光学系が配設され、前記第 1 の照明レンズと前記第 2 の照明レンズは、前記先端部を前記先端方向から見たときに前記観察光学系の前記対物レンズの中心軸に対し点対称若しくは略点対称に、あるいは前記観察光学系の前記対物レンズの中心軸を通る線に対して線対称若しくは略線対称に、かつ、前記第 1 及び第 2 の照明光学系による照明範囲が前記観察光学系を介して得られる内視鏡画像における上下方向と左右方向のうち長さが短い方向に沿うよう、前記先端部に配設されている。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】本発明の実施の形態に関わる内視鏡装置の構成を示す構成図である。

【図 2】本発明の実施の形態に関わる先端部 17 の先端面の正面図である。

【図 3】図 2 の I I I - I I I 線に沿った先端部 17 の先端部の断面図である。

【図 4】図 2 の I V - I V 線に沿った先端部 17 の先端部の断面図である。

【図 5】本発明の実施の形態に関わる、先端部 17 の先端面 17 a に形成された斜面部を説明するための先端部 17 の先端面 17 a の正面図である。

【図 6】本発明の実施の形態に関わる、先端部 17 における撮像ユニット 41 の先端部と、ライトガイドユニット 42 の先端部の構成を説明するための部分断面図である。

【図 7】本発明の実施の形態に関わる、照明窓 22, 23 からの照明光と、観察窓 21 の

10

20

30

40

50

観察範囲を示す図である。

【図 8】本発明の実施の形態に関わる、照明窓 2 4 からの照明光と、観察窓 2 1 の観察範囲を示す図である。

【図 9】本発明の実施の形態に関わる、内視鏡による近接観察時における、先端カバー 3 2 に形成された稜線部 A L の遮光効果を説明するための図である。

【図 1 0】本発明の実施の形態に関わる、照明窓 2 2 , 2 3 の配置に対する、撮像素子 4 1 c の視野範囲を説明するための図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

10

【 0 0 1 0 】

(内視鏡装置の構成)

図 1 は、本実施の形態に係わる内視鏡装置の構成を示す構成図である。内視鏡装置 1 は、内視鏡 2 と、本体装置 3 と、モニタ 4 とを備えている。モニタ 4 は、本体装置 3 とケーブル 5 により接続されている。

【 0 0 1 1 】

内視鏡 2 は、ここでは、電子内視鏡であり、湾曲操作及び各種管路の制御を行うためのノブとスイッチを備えた操作部 1 1 と、その基端部が操作部 1 1 に接続されて体腔内に挿入される挿入部 1 2 と、操作部 1 1 から延出されて先端部にコネクタ部 1 3 を揺するユニバーサルコード 1 4 とを備えている。コネクタ部 1 3 は、本体装置 3 に接続される。

20

【 0 0 1 2 】

挿入部 1 2 は、可撓性を有する可撓管部 1 5 と、その可撓管部 1 5 の先端側に設けられた湾曲部 1 6 と、その湾曲部 1 6 の先端側に設けられた先端部 1 7 とを有している。先端部 1 7 は、先端硬性部であり、先端部 1 7 の先端面には、後述する照明窓、観察窓等が設けられている。先端部 1 7 の内部には、照明光を導光するライトガイドの先端部が配設されており、先端部 1 7 の先端面の三つの照明窓から照明光が出射される。さらに先端部 1 7 の内部には、C M O S イメージセンサなどの撮像素子 4 1 c (図 3 参照) が配設されており、観察窓を通して受光した被写体からの反射光を受光して光電変換して、撮像信号を生成する。

【 0 0 1 3 】

30

本体装置 3 は、光源装置とプロセッサを内蔵している。光源装置は、L E D 等の発光部を有しており、挿入部 1 2 に挿通されたライドガイドの基端部へ光を供給する。プロセッサは、内視鏡装置 1 全体の動作を制御すると共に、先端部 1 7 内の撮像素子からの撮像信号を受信して、内視鏡画像を生成して、ケーブル 5 を介してモニタ 4 に出力し、図示しない記憶装置に内視鏡画像を記録する。

【 0 0 1 4 】

さらに本体装置 3 もしくは本体装置 3 にさらに接続される不図示の装置には、内視鏡 2 内に内蔵されている各種管路に対して送気、送水、吸引などを行うための、送気源、送水源及び吸引源が設けられている。

【 0 0 1 5 】

40

(挿入部 1 2 の先端部の構成)

図 2 は、先端部 1 7 の先端面の正面図である。図 3 は、図 2 の I I I - I I I 線に沿った先端部 1 7 の先端部の断面図である。図 4 は、図 2 の I V - I V 線に沿った先端部 1 7 の先端部の断面図である。

【 0 0 1 6 】

図 2 に示すように、本実施の形態の内視鏡 2 の挿入部 1 2 の先端部 1 7 の先端側の表面 (以下、先端面という) 1 7 a には、観察窓 2 1 と、三つの照明窓 2 2 , 2 3 , 2 4 と、前方送水用開口 2 5 と、送気送水用ノズル 2 6 と、処置具開口 2 7 とが設けられ、配置されている。

【 0 0 1 7 】

50

観察窓 2 1 の中心軸 O は、先端部 1 7 の中心軸 C とは一致していない。観察窓 2 1 は、中心軸 C から所定量だけずれて配置されている。

【 0 0 1 8 】

観察窓 2 1 は、後述する撮像ユニット 4 1 の撮像光学系における観察対象側の端面（以下対物面）となっている。また、照明窓 2 2 , 2 3 , 2 4 はそれぞれ、後述するライトガイドユニット 4 2 , 4 3 , 4 4 の照明光学系における観察対象側の端面（以下対物面）となっている。

【 0 0 1 9 】

先端部 1 7 の先端面 1 7 a を正対視したとき、すなわち、先端面 1 7 a を先端方向から見たとき、先端面 1 7 a において、照明窓 2 2 , 2 3 は、観察窓 2 1 の中心軸 O の点に対して点対称の位置あるいは略点対称の位置に、あるいは中心軸 O を通る線 L S（図 2 において二点鎖線で示す）に対して線対称の位置あるいは略線対称の位置に、配置されている。

10

【 0 0 2 0 】

ここでは、照明窓 2 2 , 2 3 は、先端部 1 7 において、観察窓 2 1 の観察光学系からの距離が等しくなるよう配置されているが、照明窓 2 4 は、先端部 1 7 において、照明窓 2 2 , 2 3 よりも遠い位置に配設されている。

【 0 0 2 1 】

図 3 に示すように、先端部 1 7 内には、ステンレスなどの金属製で、円柱状の先端硬性部材 3 1 が設けられている。先端硬性部材 3 1 には、先端部 1 7 の先端面に配置される観察窓 2 1、三つの照明窓 2 2 , 2 3 , 2 4、前方送水用開口 2 5、送気送水用ノズル 2 6 及び処置具開口 2 7 に対応する各種部材を固定するための複数の孔が、形成されている。

20

【 0 0 2 2 】

先端硬性部材 3 1 の先端側には、樹脂製の先端カバー 3 2 が被せられている。先端カバー 3 2 にも、先端硬性部材 3 1 に形成された複数の孔に対応した位置に複数の孔が形成されている。外皮 3 3 が、先端部 1 7 から可撓管部 1 5 にかけて被せられている。外皮 3 3 の先端部は、糸 3 4 により巻かれ、さらに接着剤 3 5 が塗布されて、先端硬性部材 3 1 に固定されている。

【 0 0 2 3 】

図 3 に示すように、観察窓 2 1 より後ろ側で撮像ユニット 4 1 が形成される。また、三つの照明窓 2 2 , 2 3 , 2 4 の後ろ側でそれぞれライトガイドユニット 4 2 , 4 3 , 4 4 が形成される。前方送水用開口 2 5 の後ろ側には、前方送水用管路（図示せず）が配設されている。送気送水用ノズル 2 6 の後ろ側には、送気送水用管路（図示せず）が配設されている。処置具開口 2 7 は、処置具挿通チャンネル（図示せず）と連通している。

30

【 0 0 2 4 】

図 3 と図 4 を用いて、撮像ユニットとライトガイドユニットの構成を説明する。

【 0 0 2 5 】

撮像ユニット 4 1 は、対物レンズ 4 1 a を含む枠 4 1 b を先端側に有している。さらに、撮像ユニット 4 1 は、対物レンズ 4 1 a を通った被写体からの光を受光し、光電変換して、撮像信号を出力する、CMOS イメージセンサなどの撮像素子 4 1 c を有している。撮像ユニット 4 1 の先端部が先端硬性部材 3 1 の所定の孔に嵌合し接着剤により固定されている。

40

【 0 0 2 6 】

撮像ユニット 4 1 の観察光学系は、光学的に拡大観察が可能な光学系である。すなわち、対物レンズ 4 1 a を含む観察光学系は、挿入部 1 2 の先端部 1 7 に配設された、光学的に拡大観察が可能な観察光学系である。

【 0 0 2 7 】

図 3 に示すように、ライトガイドユニット 4 2 は、複数のレンズからなる照明レンズ 4 2 a と、ライトガイドである光ファイバ束 4 2 b とからなる。光ファイバ束 4 2 b の先端部は、金属パイプ 4 2 c 内に接着剤などで固定されている。照明レンズ 4 2 a が枠 4 2 d

50

内に挿入されて固定され、金属パイプ 4 2 c が枠 4 2 d の基端側から内挿されて枠 4 2 d に固定される。

【 0 0 2 8 】

ライトガイドユニット 4 3 もライトガイドユニット 4 2 と同様に、複数のレンズからなる照明レンズ 4 3 a と、ライトガイドである光ファイバ束 4 3 b とからなる。光ファイバ束 4 3 b の先端部は、金属パイプ 4 3 c 内に接着剤などで固定されている。照明レンズ 4 3 a が枠 4 3 d 内に挿入されて固定され、金属パイプ 4 3 c が枠 4 3 d の基端側から内挿されて枠 4 3 d に固定される。

【 0 0 2 9 】

図 4 に示すように、ライトガイドユニット 4 4 も、ライトガイドユニット 4 2 と同様に、複数のレンズからなる照明レンズ 4 4 a と、ライトガイドである光ファイバ束 4 4 b とからなる。光ファイバ束 4 4 b の先端部は、金属パイプ 4 4 c 内に接着剤などで固定されている。照明レンズ 4 4 a が枠 4 4 d 内に挿入され、金属パイプ 4 4 c が枠 4 4 d の基端側から内挿されて枠 4 4 d に固定される。

【 0 0 3 0 】

ライトガイドユニット 4 2 , 4 3 , 4 4 の照明光学系はそれぞれ、先端部 1 7 に配設され、それぞれが照明レンズを有し、照明光を出射する。

【 0 0 3 1 】

撮像ユニット 4 1 とライトガイドユニット 4 2 , 4 3 , 4 4 の各先端部は、先端カバー 3 2 に形成された対応する孔に挿入されて、接着剤により固定される。

【 0 0 3 2 】

ライトガイドレンズ 4 2 , 4 3 , 4 4 の各先端面が、照明光の出射面 E S であり、対物レンズ 4 1 a の先端面は、被写体からの反射光の入射面 I S である。

【 0 0 3 3 】

本実施の形態では、照明窓 2 2 , 2 3 に加えて、さらなる照明窓 2 4 を設けているが、この照明窓 2 4 は、非近接時において照明光の光量を十分に確保するための照明窓である。

【 0 0 3 4 】

(観察窓、三つの照明窓及び傾斜面部の高さと配置)

図 5 は、先端部 1 7 の先端面 1 7 a に形成された斜面部を説明するための先端部 1 7 の先端面 1 7 a の正面図である。図 6 は、先端部 1 7 における撮像ユニット 4 1 の先端部と、ライトガイドユニット 4 2 の先端部の構成を説明するための部分断面図である。

【 0 0 3 5 】

観察窓 2 1 と照明窓 2 2 , 2 3 の間には、傾斜面部 D S 1 が設けられている。

【 0 0 3 6 】

図 5 に示すように、先端カバー 3 2 の先端面 1 7 a の観察窓 2 1 の周囲には、斜線で示す傾斜面部 D S 1 が U 字状に形成されている。傾斜面部 D S 1 は、先端カバー 3 2 の先端面 1 7 a の一つの縁部 E D 1 から観察窓 2 1 と照明窓 2 2 の間を通り、観察窓 2 1 の周辺部の一部を囲んで、さらに観察窓 2 1 と照明窓 2 3 の間を通過して先端面 1 7 a の他の一つの縁部 E D 2 までに亘って形成されている。二つの縁部 E D 1 と E D 2 と観察窓 2 1 により囲まれた領域は、平坦面 F S 1 である。

【 0 0 3 7 】

図 6 に示すように、対物レンズ 4 1 a の先端の凹レンズ 4 1 a 1 は、接着剤 5 1 により枠 4 1 b に固定されている。撮像ユニット 4 1 の先端部における枠 4 1 b は、接着剤 5 2 により先端カバー 3 2 に固定されている。なお、図 6 は、撮像ユニット 4 1 とライトガイドユニット 4 2 の間の部分断面図であるが、撮像ユニット 4 1 とライトガイドユニット 4 3 の間の部分断面も、図 6 と同様である。すなわち、撮像ユニット 4 1 とライトガイドユニット 4 3 の間の構成も、図 6 に示す構成と同じである。

【 0 0 3 8 】

照明レンズ 4 2 a の先端レンズ 4 2 a 1 は、接着剤 5 3 により枠 4 2 d に固定されてい

10

20

30

40

50

る。ライトガイドユニット 4 2 の先端部における枠 4 2 d は、接着剤 5 4 により先端カバー 3 2 に固定されている。

【 0 0 3 9 】

傾斜面部 D S 1 は、より具体的には、図 6 に示すように、観察窓 2 1 の端部から出射面 E S に向かってなだらかに傾斜する傾斜部分 r 1 と、その傾斜部分 r 1 の外縁から出射面 E S を囲む接着剤 5 4 の外縁に向かって、傾斜部分 r 1 の傾斜角よりも大きな傾斜角を有する傾斜部分 r 2 とを有している。傾斜部分 r 1 と r 2 の境界は、稜線部 A L である。

【 0 0 4 0 】

また、撮像ユニット 4 1 の枠 4 1 b を先端カバー 3 2 に固定するための接着剤 5 2 の表面部分 r 3 は、傾斜部分 r 1 の一部である。すなわち、接着剤 5 2 の先端側の表面部分 r 3 と先端カバー 3 2 の傾斜部分 r 1 は、連続した表面となっている。

10

【 0 0 4 1 】

なお、ここでは、先端カバー 3 2 の先端面側に二つの傾斜部分 r 1 と r 2 が形成されているが、先端カバー 3 2 の先端面に傾斜部分 r 2 の一部に相当する傾斜部分のみを形成し、接着剤 5 2 の先端側の表面部分 r 3 に稜線部 A L を含む傾斜部分 r 1 と、傾斜部分 r 2 の一部を形成するようにしてもよい。

【 0 0 4 2 】

従って、傾斜面部 D S 1 の傾斜部分 r 1 と r 2 の一部は、先端部 1 7 に被せられた先端カバー部材である先端カバー 3 2 に形成され、傾斜部分 r 1 の残り部分は、接着剤 5 2 により形成されている。そして、傾斜面部 D S 1 の傾斜部分 r 1 と r 2 の一部は、先端部 1 7 に被せられた先端カバー 3 2 と観察光学系である撮像ユニット 4 1 とを接続し固定する接着剤 5 2 により形成するようにしてもよい。

20

【 0 0 4 3 】

本実施の形態において、先端カバー 3 2 の先端面側に二つの傾斜部分 r 1 と r 2 を形成したのは、出射面 E S から出射する照明光を遮光する稜線部 A L の形状を、樹脂の成形により正確に形成し易いからである。

【 0 0 4 4 】

図 6 に示すように、出射面 E S の周辺部は、ライトガイドユニット 4 2 の枠 4 2 d を先端カバー 3 2 に固定するための接着剤 5 4 が設けられており、接着剤 5 4 の先端側面と出射面 E S と同一平面上にある。

30

【 0 0 4 5 】

すなわち、傾斜部分 r 1 は、接着剤 5 2 の先端面側の表面部分 r 3 を含み、傾斜部分 r 1 から傾斜部分 r 2 にかけて傾斜角が大きくなるように傾斜部分 r 2 が、先端部 1 7 の先端面 1 7 a に形成されている。傾斜部分 r 2 の外縁部は、出射面 E S と同じ高さになっている。

【 0 0 4 6 】

また、図 5 に示すように、先端カバー 3 2 の先端面 1 7 a の照明窓 2 4 の周囲にも、斜線で示す傾斜面部 D S 2 が形成されている。

【 0 0 4 7 】

傾斜面部 D S 2 は、先端カバー 3 2 の先端面 1 7 a の一つの縁部 E D 3 から送気送水用ノズル 2 6 と照明窓 2 4 の間を通り、照明窓 2 4 の周辺部の一部を囲んで、さらに処置具開口 2 7 と照明窓 2 4 の間を通って先端面 1 7 a の他の一つの縁部 E D 4 までに亘って形成されている。二つの縁部 E D 3 と E D 4 と照明窓 2 4 により囲まれた領域は、平坦面 F S 2 である。

40

【 0 0 4 8 】

傾斜面部 D S 1 と D S 2 の間の領域は、平坦面 F S 3 である。従って、先端面 1 7 a は、全面に亘って平坦ではない。

【 0 0 4 9 】

次に、各部の高さについて詳述する。

【 0 0 5 0 】

50

照明レンズ 4 2 a の出射面 E S と対物レンズ 4 1 a の入射面 I S との間に形成されている傾斜面部 D S 1 は、稜線部 A L を有している。さらに、先端部 1 7 a 上で、二つの出射面 E S と入射面 I S は、高さにおいて異なっている。

【 0 0 5 1 】

挿入部 1 2 の先端方向における所定の位置としての平坦面 F S 3 の位置を基準としたときの、出射面 E S 、稜線部 A L 及び入射面 I S の高さ（すなわち平坦面 F S 3 から先端部 1 7 の先端方向における距離）を次に比較する。

【 0 0 5 2 】

ここでは、二つの出射面 E S と平坦面 F S 3 は、同一平面上にある。すなわち、照明窓 2 2 , 2 3 の二つの出射面 E S と平坦面 F S 3 は同一平面上にある。よって、平坦面 F S 3 の位置から出射面 E S までの距離は、0 である。なお、図 6 中では、平坦面 F S 3 と二つの射出面 E S とが機能的に異なる面であることを表すため、平坦面 F S 3 と二つの射出面 E S とは異なるものとして高さを違えて示している。

【 0 0 5 3 】

平坦面 F S 3 から出射面 E S までの距離は実際には 0 であるので、挿入部 1 2 の平坦面 F S 3 から二つの照明光学系のそれぞれの出射面 E S までの高さを H L 1 , H L 2 としたときに、

$$H L 1 = H L 2 (= 0) \quad \cdots (1)$$

の関係が成立する。

【 0 0 5 4 】

なお、図 6 では、二つの出射面 E S の高さを H L i （ここで、i は 1 または 2 ）で示している。

【 0 0 5 5 】

また、挿入部 1 2 の平坦面 F S 3 から稜線部 A L の高さを H B i としたときに、

$$H B i > H L 1 = H L 2 \quad \cdots (2)$$

の関係が成立する。

【 0 0 5 6 】

さらに、挿入部 1 2 の平坦面 F S 3 から入射面 I S までの高さを H 0 としたときに、

$$H 0 > H B i \quad \cdots (3)$$

の関係が成立する。

【 0 0 5 7 】

出射面 E S 、稜線部 A L 及び入射面 I S は、式 (1) から (3) の関係が成立するように、配置あるいは形成される。

【 0 0 5 8 】

すなわち、先端部 1 7 の所定の位置（ここでは平坦面 F S 3 の位置）に対する観察光学系の対物レンズ 4 1 a における入射面 I S の高さを H 0 、稜線部 A L の高さを H B i 、二つの照明光学系のそれぞれの出射面 E S の高さを H L 1 , H L 2 としたときに、

$$H 0 > H B i > H L 1 = H L 2 \quad \cdots (4)$$

の関係が成立するように、観察光学系と二つの照明光学系が先端部 1 7 に配設されている。

【 0 0 5 9 】

言い換えれば、高さ H 0 は、平坦面 F S 3 から対物レンズ 4 1 a の入射面 I S までの距離であり、高さ H B i は、平坦面 F S 3 から稜線部 A L までの距離であり、高さ H L 1 と H L 2 は、それぞれ二つの照明光学系の出射面 E S までの距離である。

【 0 0 6 0 】

なお、ここでは、稜線部 A L の高さ H B i は、傾斜面部 D S 1 において等しいが、傾斜面部 D S 1 において異なってもよい。図 5 において、傾斜面部 D S 1 における観察窓 2 1 と照明窓 2 2 との間の部分 D S 1 1 （点線の楕円で示す）の稜線部 A L 1 の高さ H B 1 と、傾斜面部 D S 1 における観察窓 2 1 と照明窓 2 3 との間の部分 D S 1 2 （点線の楕円で示す）の稜線部 A L 2 の高さ H B 2 は、互いに異なってもよい。その場合は、高

10

20

30

40

50

さ $H0$, $HB1$, $HB2$, $HL1$, $HL2$ は、次の式を満たす関係を有する。

【0061】

$$H0 > HB1 > HL1 \quad \dots (5)$$

$$H0 > HB2 > HL2 \quad \dots (6)$$

部分 $DS11$ は、照明光が照明窓 22 から観察窓 21 へ向かう範囲（点線で示す範囲）内の部分である。部分 $DS12$ は、照明光が照明窓 23 から観察窓 21 へ向かう範囲（点線で示す範囲）内の部分である。

【0062】

また、図 5 において、傾斜面部 $DS1$ の部分 $DS13$ （点線の楕円で示す）は、対物レンズ 41a の周縁部と送気送水用ノズル 26 の間に設けられた斜面部である。よって、部分 $DS13$ の途中に、対物レンズ 41a の周縁部と送気送水用ノズル 26 との間にも、挿入部 12 の先端方向に突出するように形成された稜線部 $AL3$ が設けられている。

【0063】

言い換えると、三つの部分 $DS11$, $DS12$, $DS13$ の斜面部は、連続した斜面部である傾斜面部 $DS1$ に含まれ、傾斜面部 $DS1$ は、先端部 17 の先端面 17a の二つの縁部 $ED1$, $ED2$ を結び、かつ対物レンズ 41a の周縁部の一部を囲むように形成されている。

【0064】

照明窓 24 は、照明窓 22 , 23 よりも観察窓 21 から離れた位置にあり、照明窓 24 の出射面 ES と観察窓 21 の入射面 IS は、略同一平面上にある。これは、第 1 の理由として、照明窓 24 は、観察窓 21 から離れているので、照明窓 24 の出射光が稜線部 AL によって遮光できない場合があるためである。第 2 の理由として、近接撮影時は、視野範囲が狭いため、観察窓 21 から離れている照明窓 24 による配光むらの影響は、少ないからである。さらに、第 3 の理由として、非近接撮影時には、遠くまで照明光を届かせることができるようにするためである。

【0065】

（作用）

図 7 は、照明窓 22 , 23 からの照明光と、観察窓 21 の観察範囲を示す図である。図 8 は、照明窓 24 からの照明光と、観察窓 21 の観察範囲を示す図である。図 9 は、内視鏡による近接観察時における、先端カバー 32 に形成された稜線部 AL の遮光効果を説明するための図である。

【0066】

図 7 に示すように、照明窓 22 及び 23 から出射された照明光の大部分は、それぞれ、先端部 17 の先端方向における照明範囲 $ER1$ と $ER2$ （点線で示す）に出射され、被写体である生体組織 TS を照明する。図 8 に示すように、照明窓 24 から出射された照明光の大部分は、先端部 17 の先端方向における照明範囲 $ER3$ （点線で示す）に出射され、被写体である生体組織 TS を照明する。照明光の生体組織 TS からの反射光は、一点鎖線で示す視野範囲 IR において観察窓 21 に入射する。

【0067】

二つの出射面 ES が入射面 IS よりも基端側に位置しているため、各照明範囲が広がり、近接観察時すなわち拡大観察時においても、二つの照明範囲の間に照明光の光量が少ない部分が生じ難い。よって、照明窓 22 , 23 からの二つの照明光による配光むらが減少する。

【0068】

さらに、照明窓 22 , 23 からの照明光のうち、観察窓 21 へ向かう光は、稜線部 AL を有する傾斜面部 $DS1$ によって遮光される。図 9 に示すように、照明窓 22 , 23 の出射面 ES から出射する照明光のうち、稜線部 AL よりも下の範囲（すなわち上記の高さ HBi よりも低い範囲）の照明光は、傾斜面部 $DS1$ によって遮光され、観察窓 21 の入射面 IS には直接入射しない。

【0069】

10

20

30

40

50

そして、図 9 に示すように、各部分 D S 1 1、D S 1 2 において、稜線部 A L によって分割される傾斜面部 D S 1 の二つの斜面の傾斜部分 r 1 と r 2 のなす角度 θ は、鈍角である。よって、観察窓 2 1 は、先端面 1 7 a から先端方向に突出しているので、送気送水用ノズル 2 6 による観察窓 2 1 の良好な洗浄性を確保できると共に、観察窓 2 1 上の良好な水切れ性も実現できる。

【 0 0 7 0 】

以上のように、観察窓 2 1 を挟むように配設された照明窓 2 2 , 2 3 の二つの出射面 E S が観察窓 2 1 の入射面 I S よりも基端側に位置するように配設したので、照明窓 2 2 , 2 3 の出射面 E S と観察窓 2 1 の入射面 I S が同一平面にあるときよりは、照明窓 2 2 から出射される照明光の照明範囲と照明窓 2 3 から出射される照明範囲が被写体上で広がって、二つの照明範囲の間、すなわち内視鏡画像の中央付近にも、十分な照明光を照射することができ、二つの照明光の配光むらを低減することができる。

10

【 0 0 7 1 】

さらに、傾斜面部 D S 1 を設けたことにより、照明窓 2 2 , 2 3 からの照明光が観察窓 2 1 へ直接入射することがないようにしたので、内視鏡画像にフレアが発生することを防止することができる。

【 0 0 7 2 】

なお、フレアの発生防止のためには、稜線部 A L は、傾斜面部 D S 1 において、上述した部分 D S 1 1 の稜線部 A L 1 と部分 D S 1 2 の稜線部 A L 2 のみが形成されていればよい。よって、傾斜面部 D S 1 も、少なくとも、部分 D S 1 1 に対応する範囲と部分 D S 1 2 に対応する範囲にのみ、設けられていればよい。

20

【 0 0 7 3 】

すなわち、傾斜面部 D S 1 の部分 D S 1 1 は、傾斜面部 D S 1 において、観察光学系の先端の対物レンズである凹レンズ 4 1 a 1 の周縁部と照明窓 2 2 の照明光学系の先端の照明レンズ 4 2 a 1 の周縁部との間に設けられた第 1 の斜面部を構成する。傾斜面部 D S 1 の部分 D S 1 2 は、傾斜面部 D S 1 において、観察光学系の先端の対物レンズである凹レンズ 4 1 a 1 の周縁部と照明窓 2 3 の照明光学系の先端の照明レンズの周縁部との間に設けられた第 2 の斜面部を構成する。

【 0 0 7 4 】

そして、部分 D S 1 1 における稜線部 A L 1 は、第 1 の斜面部の途中に形成され、先端の対物レンズである凹レンズ 4 1 a 1 の周縁部と照明窓 2 2 の照明レンズ 4 2 a 1 の周縁部との間に、挿入部 1 2 の先端方向に突出するように形成された第 1 の稜線部を構成する。部分 D S 1 2 における稜線部 A L 2 は、第 2 の斜面部の途中に形成され、対物レンズである凹レンズ 4 1 a 1 の周縁部と照明窓 2 3 の照明レンズの周縁部との間に、挿入部 1 2 の先端方向に突出するように形成された第 2 の稜線部を構成する。

30

【 0 0 7 5 】

また、本実施の形態では、先端部 1 7 の先端面 1 7 a に三つ目の照明窓 2 4 を設けているが、照明窓 2 4 を照明窓 2 2 , 2 3 よりも観察窓 2 1 から離れた位置に配置し、かつ照明窓 2 4 の出射面 E S が観察窓 2 1 の入射面 I S と略同じ高さに配設している。

【 0 0 7 6 】

すなわち、先端に照明レンズを有し、照明光を出射する第 3 の照明光学系が、先端部 1 7 に配設されている。所定の位置としての平坦面 F S 3 から第 3 の照明光学系の出射面 E S までの高さを H L 3 としたときに、

$$H 0 = H L 3$$

$$\cdots (7)$$

の関係が成立するように、観察光学系と第 3 の照明光学系が配設されている。よって、フレアの発生を招くことなく、非近接観察時に、十分な照明光の光量を確保することができる。

40

【 0 0 7 7 】

さらにまた、撮像素子 4 1 c により撮像して得られた内視鏡画像の形状は、縦横の長さが異なっている場合がある。内視鏡画像の形状は、一般には、左右方向に長い長方形であ

50

る。すなわち、一般には、内視鏡画像は、上下方向の幅が左右方向の高さに比べて短い形状を有する。そこで、照明窓 22, 23 は、得られる内視鏡画像の上下方向に照明範囲の中心がくるように配置することが望ましい。

【0078】

図 10 は、照明窓 22, 23 の配置に対する、撮像素子 41c の視野範囲を説明するための図である。図 10 において、U, D, L, R は、得られる内視鏡画像の上下左右の各方向を示す。

【0079】

観察窓 21 を通して入射した反射光は、対物光学系を通して撮像素子 41c に入射する。ここでは、図 10 に示すように、撮像素子 41c の視野範囲 RR は、レンズの収差により横に延びた糸巻き型である。視野範囲 RR は、対物光学系に対する撮像素子 41c の中心軸（すなわち対物光学系の光軸）O 周りの角度によって、異なる。

【0080】

内視鏡画像の上下方向（UD 方向）において照明窓 22, 23 からの照明光による二つの照明範囲が位置するように、撮像素子 41c の中心軸（すなわち対物光学系の光軸）O 周りの角度が設定される。

【0081】

さらに内視鏡画像の左右方向よりも短い上下方向において、照明窓 22, 23 からの二つの照明範囲が位置し、かつ近接観察時において照明窓 22, 23 からの照明光の中心の最も光量の多い部分 CC（点線の丸で示す）が視野範囲 RR 内に入らないように、撮像素子 41c の視野範囲 RR は、設定すなわち位置決めされる。その結果、近接観察時に配光むらを低減できる。

【0082】

すなわち、照明窓 22, 23 に対応する二つの照明光学系の二つの照明範囲が、観察光学系を介して得られる内視鏡画像の上下方向の長さで左右方向の長さのうち短い長さ方向に沿って配置されるように、照明窓 22, 23 に対応する二つの照明光学系は先端部 17 に配設されている。そして、照明窓 22, 23 に対応する二つの照明光学系は、拡大観察時に、各照明範囲中の最も明るい領域である部分 CC が内視鏡画像外に位置するように、先端部 17 に配設されている。

【0083】

また、傾斜面部 DS1 は、観察窓 21 の周囲において、送気送水用ノズル 26 と観察窓 21 の間にも形成されているので、送水時には、勢いのある水流が傾斜面部 DS1 を超えて観察窓 21 の表面を超えて押し出されるように流れるが、送水から送気へ切り替えたときに、送気送水用管路内に残っている水が送気送水用ノズル 26 から吹き出しても、傾斜面部 DS1 の部分 DS13 が抵抗となって水あるいは水玉が観察窓 21 の表面に到達せず、2 点鎖線で示すように観察窓 21 に向かわずに、逸れるようにする抵抗部として機能する。

【0084】

以上のように、上述した実施の形態によれば、二つの照明窓からそれぞれ出射される二つの照明光による配光むらを軽減した内視鏡を提供することができる。

【0085】

なお、以上の説明では、内視鏡 2 の例として、電子内視鏡を挙げて説明したが、本実施の形態は、ファイバースコープ、硬性鏡、等の他の内視鏡にも適用することができる。

【0086】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【0087】

本出願は、2014 年 5 月 7 日に日本国に出願された特願 2014 - 96290 号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲に引用されるものとする。

10

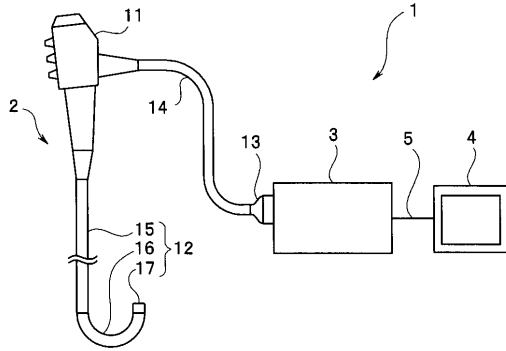
20

30

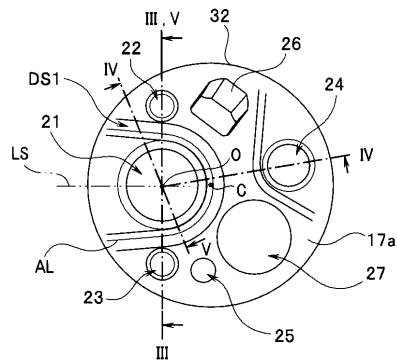
40

50

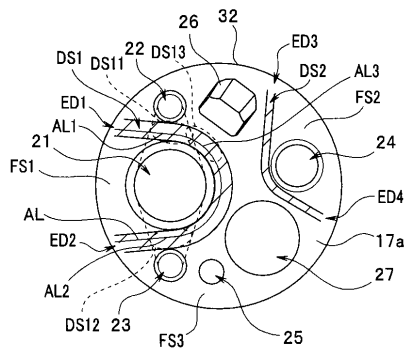
【図 1】



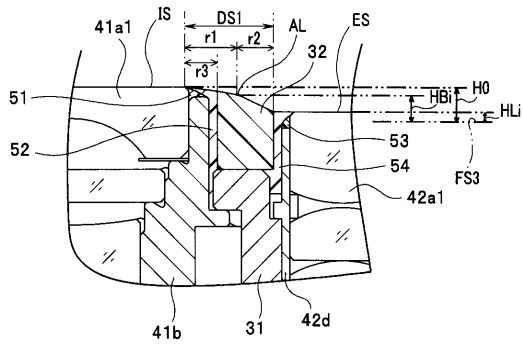
【図 2】



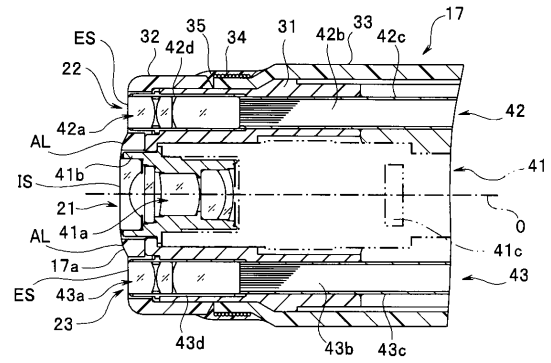
【図 5】



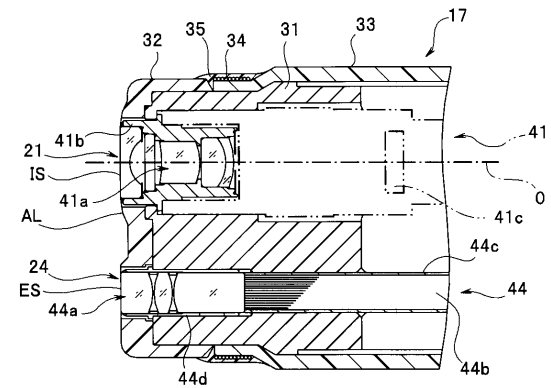
【図 6】



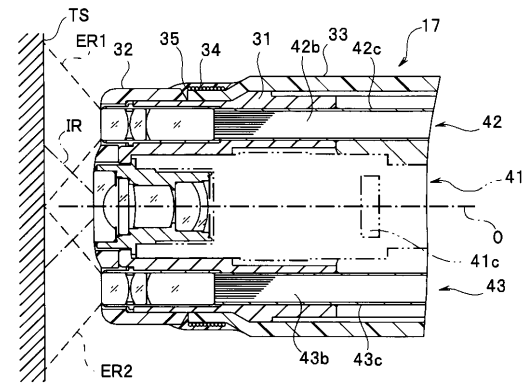
【図 3】



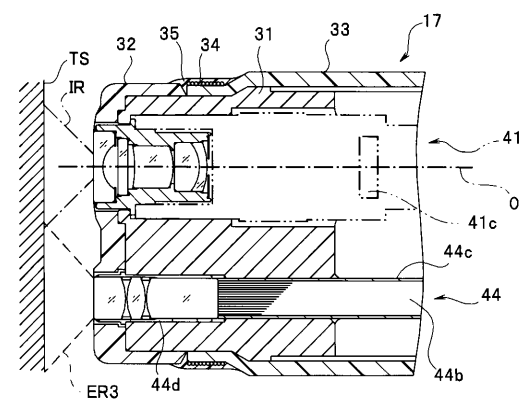
【図 4】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 1 7 9 0 7 8 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 0 2 8 3 6 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 1 1 9 4 3 0 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 5 / 0 4 6 4 6 0 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2
G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP5942046B2	公开(公告)日	2016-06-29
申请号	JP2015544670	申请日	2015-03-26
[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	尾上知道		
发明人	尾上 知道		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0676 A61B1/00096 A61B1/05 A61B1/0607 A61B1/07 G02B23/243 G02B23/2469 G02B23/2484 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.P A61B1/00.300.Y G02B23/24.A		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
审查员(译)	伊藤商事		
优先权	2014096290 2014-05-07 JP		
其他公开文献	JPWO2015170525A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜 (2) 包括观察光学系统 (41) , 两个照明光学系统 (42,43) , 设置在观察光学系统远端处的物镜的周边部分之间的两个倾斜平面部分 DS11和DS12两个照明透镜的周边边缘部分和两个边缘线部分AL1和AL2分别形成在两个倾斜平面部分DS11和DS12的中间部分, 以在插入部分12的远端方向上, 在周边边缘之间突出物镜的一部分和两个照明透镜的周边部分, 其中观察光学系统的物镜的入射表面IS的高度H0高于两个边缘线部分AL1和AL2的高度HBi, 两个照明光学系统的出射面ES和出射面ES低于两个边缘线部分AL1和AL2的高度HBi。此外, 当从远端方向观察远端部分 (17) 时, 两个照明透镜相对于物镜的中心轴线对称放置。

(21) 出願番号	特願2015-544670 (P2015-544670)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成27年3月26日 (2015. 3. 26)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/059324		東京都八王子市石川町2 9 5 1番地
(87) 国際公開番号	WO2015/170525	(74) 代理人	100076233
(87) 国際公開日	平成27年11月12日 (2015. 11. 12)		弁理士 伊藤 進
審査請求日	平成27年9月9日 (2015. 9. 9)	(74) 代理人	100101661
(31) 優先権主張番号	特願2014-96290 (P2014-96290)		弁理士 長谷川 靖
(32) 優先日	平成26年5月7日 (2014. 5. 7)	(74) 代理人	100135932
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 篠清 治
早期審査対象出願		(72) 発明者	尾上 知道 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4 3番2号 オ リンパス株式会社内
		審査官	伊藤 昭治