

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年2月27日(27.02.2020)



(10) 国際公開番号

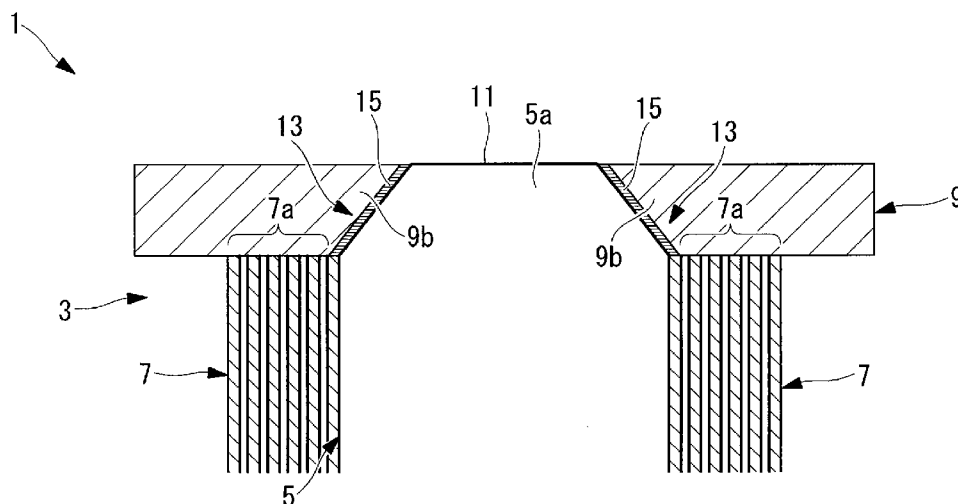
WO 2020/039622 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/07 (2006.01) *A61B 1/05* (2006.01)
A61B 1/00 (2006.01) *G02B 23/26* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/006699
- (22) 国際出願日: 2019年2月22日(22.02.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-154662 2018年8月21日(21.08.2018) JP
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1928507 東京都八王子市石川町2-9-51番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 永田 裕規(NAGATA, Yuki); 〒1928507 東京都八王子市石川町2-9-51番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 永水 裕之(NAGAMIZU, Hiroyuki); 〒1928507 東京都八王子市石川町2-9-51番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 上田 邦生, 外 (UEDA, Kunio et al.); 〒2208139 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-2-1 横浜ランドマークタワー39階 オリーブ国際特許事務所 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: ENDOSCOPIC DEVICE

(54) 発明の名称: 内視鏡装置

[図1]



(57) Abstract: Provided is an endoscopic device (1) comprising: an objective optical system (5) that introduces light from an inspection object into a tip face (11) and images the same on the image plane of an imaging device; a long narrow light guide (7) that is disposed adjacent to the objective optical system (5) in the transverse direction and that guides illumination light from a light source to emit the illumination light from a tip end (7a); and an optically transparent tip cover (9) that is disposed in a position to cover the tip end (7a) of the light guide (7), wherein the tip face (11) of the objective optical system (5) is disposed forward of the tip end (7a) of the light guide (7), an indent section (13) is formed in the objective optical system (5) at the tip end peripheral edge of the side surface thereof adjacent to the light guide

[続葉有]

KN, KP, KR, KW, 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(7) so as to taper from the tip end (7a) of the light guide (7) toward the front, and the tip cover (9) is provided so as to project toward the indent section (13).

(57) 要約：被写体からの光を先端面（11）から入射させ撮像素子の撮像面上に結像させる対物光学系（5）と、対物光学系（5）の側方に隣接して配置され、光源からの照明光を導光して先端（7a）から射出させる細長いライトガイド（7）と、ライトガイド（7）の先端（7a）を覆う位置に配置される光学的に透明な先端カバー（9）とを備え、対物光学系（5）の先端面（11）がライトガイド（7）の先端（7a）よりも前方に配置され、ライトガイド（7）に隣接する側面の対物光学系（5）の先端外縁に、対物光学系（5）をライトガイド（7）の先端（7a）から前方に向かって先細に形成する切り欠き部（13）が設けられ、先端カバー（9）が、切り欠き部（13）側に張り出して配置されている内視鏡装置（1）を提供する。

明 細 書

発明の名称：内視鏡装置

技術分野

[0001] 本発明は、内視鏡装置に関するものである。

背景技術

[0002] 半導体プロセスによって撮像素子上に光学素子が直接成型および接合されてなる積層光学系を対物光学系に使用した内視鏡装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。積層光学系は、従来の光学系に比べて、積層光学系を保持する枠が不要で、かつ、電動組み立て装置を使用することによって高度な技能工程を削減でき、小型化および低コスト化を期待できる。特許文献 1 に記載の内視鏡装置は、積層光学系により内視鏡先端を小型化している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2017-195960 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 に記載の内視鏡装置は、対物光学系の脱落を防止する構造がなく、対物光学系が脱落する虞がある。特許文献 1 に記載の内視鏡装置は、内視鏡の先端から照明光を照射するライトガイドが対物光学系の両脇に剥き出しの状態で配置されているため、リプロセス、すなわち安全に再使用するために物理的な方法や化学的な方法によって洗浄する一連の作業に対する耐性が低く、繰り返し使用するとライトガイドが劣化する。

[0005] ライトガイドの先端を覆う位置にカバーガラスを配置することによって、リプロセスに対する耐性を向上することが考えられるが、カバーガラスを配置する場合は、ライトガイドの先端を対物光学系の先端面よりも後方に下げることになる。その結果、ライトガイドの先端から射出された照明光が対物

光学系の先端部によって遮られると、照明光のケラレが発生してしまい、被写体に近接した場合においてパララクスの影響により照明ムラが生じる。

[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、対物光学系の脱落を防止し、かつ、内視鏡先端を太径化することなく、被写体への近接時においてパララクスの影響による照明ムラを軽減することができる内視鏡装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様は、被写体からの光を先端面から入射させ撮像素子の撮像面上に結像させる対物光学系と、該対物光学系の側方に隣接して配置され、光源からの照明光を導光して先端から射出させる細長いライトガイドと、該ライトガイドの前記先端を覆う位置に配置される光学的に透明な先端カバーとを備え、前記対物光学系の前記先端面が前記ライトガイドの前記先端よりも前方に配置され、前記ライトガイドに隣接する側面の前記対物光学系の先端外縁に、該対物光学系を前記ライトガイドの前記先端から前方に向かって先細に形成する切り欠き部が設けられ、前記先端カバーが、前記切り欠き部に張り出して配置されている内視鏡装置である。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の一実施形態に係る内視鏡装置の先端部の縦断面図である。

[図2]図1の内視鏡装置の先端部から被写体に向けて照明光が照射される様子を示す先端部の縦断面図である。

[図3]図1の内視鏡装置の先端部を被写体側から対物光学系の光軸に沿って見た平面図である。

[図4]図3のA-A'断面図である。

[図5]従来の内視鏡装置の先端部の縦断面図である。

[図6]図5の内視鏡装置の先端部から被写体に向けて照明光が照射される様子を示す先端部の縦断面図である。

[図7]本発明の一実施形態の第1変形例に係る内視鏡装置の先端部から被写体に向けて照明光が照射される様子を示す先端部の縦断面図である。

[図8]本発明の一実施形態の第2変形例に係る内視鏡装置の先端部の縦断面図である。

[図9]本発明の一実施形態の他の変形例に係る内視鏡装置として、対物光学系の一のライトガイドに隣接する側面の先端外縁にのみ切り欠き部が設けられている様子を示す先端部の縦断面図である。

[図10]図9の内視鏡装置の先端部から被写体に向けて照明光が照射される様子を示す先端部の縦断面図である。

[図11]本発明の一実施形態の別の変形例に係る内視鏡装置として、切り欠き部が、ライトガイドの先端から前方に向かって先端部が先細になる段状に形成されている切り欠き部の一例を示す先端部の縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本発明の一実施形態に係る内視鏡装置について、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係る内視鏡装置1は、図1および図2に示されるように、体腔内に挿入される細長い挿入部（図示略）の先端に設けられ、図示しない撮像素子が内部に配置された先端部3を備えている。

[0010] 先端部3には、被写体（図示略）からの光を撮像素子の撮像面上に結像させる対物光学系5と、対物光学系5の側方に隣接して配置され、図示しない光源から発せられた照明光を導光して先端7aから射出させる細長い2組のライトガイド7と、各ライトガイド7の先端7aを保護する光学的に透明な先端カバー9とが設けられている。

[0011] 撮像素子は、例えば、光軸方向から見て略四角形の外形を有するCCD（Charge Coupled Device）またはCMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）等である。撮像素子は、撮像面が素子カバーガラス（図示略）によって覆われている。

[0012] 対物光学系5は、例えば、撮像素子上に積層状態に配置されるレンズ、明るさ絞りおよび対物カバーガラス（いずれも図示略）によって構成され、略

角柱状に形成されている。対物光学系 5 は、半導体プロセスを用いて撮像素子上にレンズ、明るさ絞り、対物カバーガラスの順に、レンズ、明るさ絞りおよび対物カバーガラスを直接成型および接合することによって形成されている。

[0013] レンズは、例えば、単一レンズであり、光軸に直交する断面が略四角形の角柱状に形成されている。また、レンズは、撮像素子の撮像面の中心に光軸を一致させて配置されており、被写体側の面が明るさ絞りを隔てて対物カバーガラスにより覆われている。レンズと撮像素子との間には、素子カバーガラスが配置されている。レンズにより、対物カバーガラスおよび明るさ絞りを通じた被写体からの光が、素子カバーガラスを経由して撮像素子の撮像面上に結像される。

[0014] 上記構成の対物光学系 5 は、対物カバーガラスの一部がライトガイド 7 の先端 7 a よりも前方に突出した状態で配置されている。以下、対物カバーガラスにおけるライトガイド 7 の先端 7 a よりも前方に突出している部分を対物光学系 5 の先端部 5 a とする。

[0015] 先端部 5 a は、例えば、縦断面が台形状に形成されている。先端部 5 a には、被写体からの光を入射させる先端面 1 1 と、ライトガイド 7 の先端 7 a から前方に向かって対物光学系 5 を先細に形成する切り欠き部 1 3 とが設けられている。

[0016] 先端面 1 1 は、対物カバーガラスの一表面によって構成され、ライトガイド 7 の先端 7 a よりも前方において、対物光学系 5 の光軸に直交する状態で配置されている。先端面 1 1 には、例えば、図 3 および図 4 に示されるように、撮像素子の撮像面上に結像される被写体からの光が通過する有効入射範囲 1 1 a が定められている。有効入射範囲 1 1 a は、略四角形の外形を有し、各辺がそれぞれ内側に向かって窪む滑らかな曲線によって形成されている。有効入射範囲 1 1 a の外側から対物光学系 5 に入射した光は撮像素子の撮像面上に結像されない。

[0017] 切り欠き部 1 3 は、対物光学系 5 におけるライトガイド 7 に隣接する両側

面の先端外縁にそれぞれ設けられ、対物光学系 5 の先端面 11 における有効入射範囲 11 a の外側に形成されている。切り欠き部 13 は、例えば、図 4 に示されるように、ライトガイド 7 の先端 7 a から前方に向かって先端部 5 a が先細になるテーパ状に傾斜した切り欠き面 13 a を有している。切り欠き面 13 a は、先端部 5 a の幅方向において内側に向かって窪む滑らかに湾曲した形状を有している。

[0018] ライトガイド 7 は、対物光学系 5 の互いに対向する両側面に隣接した状態で配置されている。ライトガイド 7 は、先端 7 a が対物光学系 5 の先端部 5 a の手前まで延び、他端が挿入部の基端側に延びている。各ライトガイド 7 は、対物光学系 5 の側面に沿って並べられた複数本の光ファイバによって構成されている。

[0019] 先端カバー 9 は、例えば、図 3 および図 4 に示されるように、円環状の外形を有し、中心に厚さ方向に貫通する貫通孔 9 a を有している。先端カバー 9 は、全体が透明樹脂によって形成されている。先端カバー 9 は、ライトガイド 7 よりも径方向外方に拡がる外形寸法を有している。先端カバー 9 は、全ての角を丸める、すなわち、全ての角部に R を付けることとしてもよい。この構成によって、照明光の拡散効果が向上し、照射範囲を拡げることができる。

[0020] 先端カバー 9 は、ライトガイド 7 の先端 7 a を覆う位置に配置され、貫通孔 9 a に対物光学系 5 の先端部 5 a が挿入されている。先端カバー 9 の被写体側の面と対物光学系 5 の先端面 11 は、互いに略面一に配置されている。先端カバー 9 により、ライトガイド 7 の先端 7 a が覆われることによって、ライトガイド 7 を保護し、リプロセスに対する耐性を向上することができる。

[0021] 先端カバー 9 は、対物光学系 5 の切り欠き部 13 側に張り出す張り出し部 9 b を有している。張り出し部 9 b は、貫通孔 9 a を形成する内縁部によって構成されており、対物光学系 5 の切り欠き部 13 と相補的な形状を有している、具体的には、張り出し部 9 b は、厚さ方向の一端から他端に向かって

貫通孔 9 a が徐々に小さくなるテーパ状に傾斜した内側面 9 c を有し、切り欠き部 1 3 の形状に倣って切り欠き面 1 3 a の略全域を覆う形状を有している。

[0022] 先端カバー 9 の張り出し部 9 b の内側面 9 c と対物光学系 5 の切り欠き部 1 3 の切り欠き面 1 3 a との境界には、照明光を遮光する遮光部 1 5 が配置されている。遮光部 1 5 により、ライトガイド 7 の先端 7 a から射出された照明光が、先端カバー 9 の張り出し部 9 b を透過した後に切り欠き部 1 3 から対物光学系 5 に入射するのを防ぐことができる。

[0023] 上記構成の内視鏡装置 1 の作用について説明する。

本実施形態に係る内視鏡装置 1 により被写体を観察するには、体腔内に挿入部を挿入した状態で、被写体に先端部 3 を対向させて配置し、光源から照明光を発生させる。

[0024] 光源から発せられた照明光は、ライトガイド 7 によって導光された後、ライトガイド 7 の先端 7 a から射出される。照明光は、先端カバー 9 を透過した後、被写体に照射される。照明光が照射された被写体からの光は、対物光学系 5 の有効入射範囲 1 1 a に入射した後、対物光学系 5 のレンズによって撮像素子の撮像面上に結像される。これにより、撮像素子において被写体の画像情報を取得することができる。

[0025] この場合において、例えば、図 5 および図 6 に示されるように、従来の内視鏡装置 3 1 は、対物光学系 3 5 が基端部から先端部 3 5 a まで一定の幅寸法を有する四角柱状に形成されている。そのため、従来の内視鏡装置 3 1 は、ライトガイド 3 7 の先端 3 7 a を対物光学系 3 5 の先端部 3 5 a よりも基端側にずらして配置した状態で、ライトガイド 3 7 の先端 3 7 a を覆う位置に先端カバー 3 9 を配置すると、ライトガイド 3 7 の先端 3 7 a から射出された照明光が先端カバー 3 9 を透過した後、対物光学系 3 5 の先端部 3 5 a の外縁によって遮られる。その結果、従来の内視鏡装置 3 1 では、対物光学系 3 5 の先端部 3 5 a の前方付近に照明光が照射されず、照明光のケラレが発生する。

[0026] これに対し、本実施形態に係る内視鏡装置 1 は、図 1 に示されるように、ライトガイド 7 に隣接する側面の対物光学系 5 の先端外縁に設けられた切り欠き部 13 により、対物光学系 5 がライトガイド 7 の先端 7a から前方に向かって先細に形成され、かつ、先端カバー 9 の張り出し部 9b が、ライトガイド 7 の先端 7a から対物光学系 5 の切り欠き部 13 側に張り出すことによって、図 2 に示されるように、ライトガイド 7 の先端 7a から射出された照明光が、対物光学系 5 の先端外縁によって遮られることなく先端カバー 9 の張り出し部 9b 側からも被写体に照射される。これにより、先端カバー 9 の張り出し部 9b によって、対物光学系 5 の脱落を物理的に防ぎつつ、対物光学系 5 の切り欠き部 13 によって、対物光学系 5 の先端面 11 の前方へも配光を拡げることができる。

[0027] したがって、本実施形態に係る内視鏡装置 1 によれば、対物光学系 5 の脱落を防止し、かつ、内視鏡先端を太径化することなく、被写体への近接時においてパララクスの影響による照明ムラを軽減することができる。切り欠き部 13 が、対物光学系 5 の有効入射範囲 11a の外側に形成されていることによって、対物光学系 5 の有効入射範囲 11a を縮小しなくて済み、対物光学系 5 の光学性能を低下させることなく、照明光の配光を拡げることができる。遮光部 15 により、ライトガイド 7 の先端 7a から射出された照明光が、先端カバー 9 の張り出し部 9b を透過した後に切り欠き部 13 から対物光学系 5 に入射するのを防ぐことによって、フレアの発生を防止することができる。

[0028] 本実施形態は、以下のように変形することができる。

第 1 変形例としては、例えば、図 7 に示されるように、先端カバー 9 が、ライトガイド 7 の先端 7a に対向する対向面において厚さ方向に窪む凹部 21 を有することとしてもよい。凹部 21 は、例えば、内球面状に形成されていることとしてもよい。ライトガイド 7 の先端 7a と先端カバー 9 の凹部 21 との間には半球状の空間が形成される。

[0029] 本変形例に係る内視鏡装置 1 によれば、ライトガイド 7 の先端 7a から射

出された照明光が、凹部 2 1 を経由して先端カバー 9 を透過することにより、照明光の拡散効果を向上することができる。これにより、照明光の配光をより効率的に拡げることができる。

[0030] 第 2 変形例としては、例えば、図 8 に示されるように、先端カバー 9 における少なくともライトガイド 7 の先端 7 a の前方に配置されている領域および張り出し部 9 b を透明樹脂 2 3 により形成し、先端カバー 9 におけるその他の領域を透明樹脂 2 3 よりも透過率が低い不透明樹脂 2 5 により形成することとしてもよい。

[0031] この構成によって、ライトガイド 7 の先端 7 a から射出された照明光のうち、ライトガイド 7 の先端 7 a の前方に向かって射出される照明光が先端カバー 9 の透明樹脂 2 3 の領域を透過し、それ以外の方向に射出される照明光が先端カバー 9 の不透明樹脂 2 5 の領域を透過する。したがって、透明樹脂 2 3 の領域により、ライトガイド 7 の先端 7 a の前方に向かって射出される照明光の損失を抑えつつ、不透明樹脂 2 5 の領域により配光が制限されるので、ハレーションが発生しやすい管腔状の被写体の観察時にハレーションを防止する効果がある。

[0032] 本変形例においては、透明樹脂 2 3 の領域と不透明樹脂 2 5 の領域との境界が、図 8 に示されるように、ライトガイド 7 の先端 7 a の外縁から径方向に略垂直に形成されていることとしてもよいし、例えば、先端カバー 9 におけるライトガイド 7 の先端 7 a 側の一端から厚さ方向の他端に向かって、ライトガイド 7 の先端 7 a の外縁から径方向外方に徐々に拡がる形状に形成されていることとしてもよい。

[0033] 透明樹脂 2 3 の領域と不透明樹脂 2 5 の領域との境界を径方向に略垂直に形成する場合は、先端カバー 9 を成型し易くすることができる。透明樹脂 2 3 の領域と不透明樹脂 2 5 の領域との境界を径方向外方に徐々に拡がる形状に形成した場合は、ライトガイド 7 の先端 7 a から射出された照明光を拡がる方向に効率的に透過させることができる。

[0034] また、本変形例においては、ライトガイド 7 の先端 7 a の前方に配置され

ている領域と張り出し部 9 b の屈折率の関係をライトガイド 7 のコアとクラッドの屈折率の関係と同様にしてもよい。具体的には、ライトガイド 7 の先端 7 a の前方に配置されている領域の透明樹脂 2 3 の透過率よりも張り出し部 9 b の透明樹脂 2 3 の透過率を高くすることとしてもよい。この構成によって、ライトガイド 7 の先端 7 a の前方に配置されている領域と張り出し部 9 b との界面で反射が発生するため、配光のパラクス改善に寄与することができる。

[0035] 本変形例においては、例えば、先端カバー 9 における少なくともライトガイド 7 の先端 7 a の前方に配置されている領域を光学ガラスにより形成し、先端カバー 9 におけるその他の領域を光学ガラスよりも透過率が低い不透明樹脂 2 5 により形成することとしてもよい。

光学ガラスは表面硬度が高く表面が傷付き難いので、この構成によって耐久性をより向上することができる。

[0036] 本実施形態においては、対物光学系 5 の先端部 5 a が、ライトガイド 7 ごとにライトガイド 7 の前方に切り欠き部 1 3 を有する構成を例示して説明したが、対物光学系 5 における少なくとも一のライトガイド 7 に隣接する側面の先端外縁に切り欠き部 1 3 が設けられていることとすればよい。例えば、図 9 に示されるように、対物光学系 5 における 2 組のライトガイド 7 のうちの一方のライトガイド 7 が隣接する側面の先端外縁にのみ、切り欠き部 1 3 が設けられていることとしてもよい。

[0037] この構成によっても、例えば、図 10 に示されるように、前方に切り欠き部 1 3 が形成されているライトガイド 7 の先端 7 a から射出された照明光が、対物光学系 5 の先端外縁に遮られることなく対物光学系 5 の先端面 1 1 の前方付近にも照射されるので、ケラレの発生を抑制することができる。この場合、切り欠き部 1 3 を有さない対物光学系 5 の先端外縁と先端カバー 9 の貫通孔 9 a との境界にも遮光部 1 5 を配置することが好ましい。

[0038] 本実施形態においては、切り欠き部 1 3 が傾斜した切り欠き面 1 3 a によって形成されていることとしたが、これに代えて、例えば、切り欠き部 1 3

は、ライトガイド7の先端7aから前方に向かって先端部5aが先細になる段状に形成されていることとしてもよい。

[0039] この場合、ライトガイド7の先端7aから射出された照明光が対物光学系5の先端外縁によって遮られることなく、先端カバー9の張り出し部9b側からも被写体に照明光を照射することができればよい。例えば、図11に示すように、対物光学系5の光軸に平行な面と光軸に交差する面とにより、一段の段差13bによって切り欠き部13を構成することとしてもよいし、複数段の段差13cによって切り欠き部13を構成することとしてもよい。

[0040] この場合も、張り出し部9bは、対物光学系5に接することによって対物光学系5を保持することができればよく、例えば、図11に示すように、張り出し部9bがテーパ状に傾斜した内側面9cを有することとしてもよいし、あるいは、切り欠き部13の段形状に倣って、張り出し部9bが段状のカバー内側面9dを有することとしてもよい。

[0041] 本実施形態においては、先端カバー9の張り出し部9bが、対物光学系5の幅方向の全域に亘って切り欠き部13側に張り出す形状を有することとしたが、張り出し部9bは、対物光学系5の切り欠き部13を保持しつつ、ライトガイド7の先端7aから射出された照明光を透過させることができればよく、例えば、張り出し部9bが、対物光学系5の幅方向の一部において切り欠き部13側に張り出す形状であってもよい。

[0042] 本実施形態においては、切り欠き部13が、対物光学系5の先端部5aの幅方向において内側に向かって窪む滑らかに湾曲した形状の切り欠き面13aを有していることとしたが、これに代えて、例えば、対物光学系5の幅方向および長手方向の両方において、それぞれ内側に向かって窪む滑らかに湾曲した形状の切り欠き面13aを有することとしてもよいし、対物光学系5の幅方向および長手方向の両方においてそれぞれ平面状の切り欠き面13aを有することとしてもよい。

[0043] 本実施形態においては、内視鏡装置1が、2組のライトガイド7を備えることとしたが、ライトガイド7は、1組でもよいし、3組以上であってもよ

い。本実施形態においては、ライトガイド7が、対物光学系5の側面に沿って並べられた複数本の光ファイバによって構成されていることとしたが、これに代えて、ライトガイド7が1本の光ファイバによって構成されているものであってもよい。

[0044] 以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。例えば、本発明を上記実施形態および変形例に適用したものに限定されることなく、上記実施形態および変形例を適宜組み合わせた実施形態に適用してもよく、特に限定されるものではない。

[0045] 本発明の一態様は、被写体からの光を先端面から入射させ撮像素子の撮像面上に結像させる対物光学系と、該対物光学系の側方に隣接して配置され、光源からの照明光を導光して先端から射出させる細長いライトガイドと、該ライトガイドの前記先端を覆う位置に配置される光学的に透明な先端カバーとを備え、前記対物光学系の前記先端面が前記ライトガイドの前記先端よりも前方に配置され、前記ライトガイドに隣接する側面の前記対物光学系の先端外縁に、該対物光学系を前記ライトガイドの前記先端から前方に向かって先細に形成する切り欠き部が設けられ、前記先端カバーが、前記切り欠き部に張り出して配置されている内視鏡装置である。

[0046] 本態様によれば、光源から発せられた照明光がライトガイドにより導光されてその先端から射出されることによって、照明光が先端カバーを透過した後被写体に照射され、照明光が照射された被写体からの光が先端面から入射して対物光学系により撮像素子の撮像面上に結像されることによって、撮像素子において被写体の画像情報を取得することができる。先端カバーにより、ライトガイドの先端が覆われることによって、ライトガイドを保護して、リプロセスに対する耐性を向上することができる。

[0047] この場合において、ライトガイドに隣接する側面の対物光学系の先端外縁に設けられた切り欠き部により、対物光学系がライトガイドの先端から前方に向かって先細に形成され、かつ、先端カバーが、対物光学系の切り欠き部

側に張り出していることにより、ライトガイドの先端から射出された照明光が、対物光学系の先端外縁によって遮られることなく、先端カバーにおける切り出し部側に張り出した部分からも被写体に照射される。したがって、対物光学系の切り欠き部により、対物光学系の先端面の前方へも配光を拡げるとともに、切り出し部側に張り出す先端カバーにより、対物光学系の脱落を物理的に防ぐことができる。

[0048] これにより、本態様に係る内視鏡装置は、対物光学系の脱落を防止し、かつ、内視鏡先端を太径化することなく、被写体への近接時においてパララクス、すなわち視差の影響による照明ムラを軽減することができる。対物光学系の切り欠き部は、対物光学系の先端外縁において、ライトガイドの先端から前方に向かって先細になるテーパ状または段状に形成されたものであってもよい。

[0049] 上記態様に係る内視鏡装置は、前記先端カバーと前記切り欠き部との境界に配置され前記照明光を遮光する遮光部を備えることとしてもよい。

この構成によって、ライトガイドの先端から射出された照明光が、先端カバーにおける切り出し部側に張り出した部分を透過した後に切り欠き部から対物光学系に入射するのを遮光部によって防ぎ、フレアの発生を防止することができる。

[0050] 上記態様に係る内視鏡装置は、前記切り欠き部が、前記撮像面上に結像される前記被写体からの光が通過する前記先端面の有効入射範囲の外側に形成されていることとしてもよい。

この構成によって、対物光学系の有効入射範囲を縮小しなくて済み、対物光学系の光学性能を低下させることなく、照明光の配光を拡げることができる。

[0051] 上記態様に係る内視鏡装置は、前記先端カバーが、前記ライトガイドの前記先端に対向する対向面において厚さ方向に窪む凹部を有することとしてもよい。

この構成によって、ライトガイドの先端から射出された照明光が、凹部を

經由して先端カバーを透過することにより、照明光の拡散効果を向上することができる。

[0052] 上記態様に係る内視鏡装置は、前記先端カバーが透明樹脂によって形成されていることとしてもよい。

この構成によって、ライトガイドの先端から射出された照明光の損失を抑えて被写体側に透過させることができる。

[0053] 上記態様に係る内視鏡装置は、前記先端カバーが、少なくとも前記ライトガイドの前記先端の前方に配置されている領域および前記切り欠き部側に張り出している領域が透明樹脂により形成され、その他の領域が前記透明樹脂よりも透過率が低い不透明樹脂により形成されていることとしてもよい。

[0054] この構成によって、ライトガイドの先端から射出された照明光のうち、ライトガイドの先端の前方に向かって射出される照明光が先端カバーの透明樹脂の領域を透過し、それ以外の方向に射出される照明光が先端カバーの不透明樹脂の領域を透過する。したがって、透明樹脂により、ライトガイドの先端の前方に向かって射出される照明光の損失を抑えつつ、不透明樹脂により配光が制限されるので、ハレーションが発生しやすい管腔状の被写体の観察時にハレーションを防止する効果がある。

[0055] ライトガイドの先端の前方に配置されている領域と切り欠き部側に張り出している領域の屈折率の関係をライトガイドのコアとクラッドの屈折率の関係と同様にしてもよい。具体的には、ライトガイドの先端の前方に配置されている領域の透明樹脂の透過率よりも対物光学系の切り欠き部側に張り出している領域の透明樹脂の透過率を高くすることとしてもよい。この構成によって、これらライトガイドの先端の前方に配置されている領域と切り欠き部側に張り出している領域との界面で反射が発生するため、配光のパラクス改善に寄与することができる。

[0056] 上記態様に係る内視鏡装置は、前記先端カバーが、少なくとも前記ライトガイドの前記先端の前方に配置されている領域および前記切り欠き部側に張り出している領域が光学ガラスにより形成され、その他の領域が前記光学ガ

ラスよりも透過率が低い不透明樹脂により形成されていることとしてもよい。

光学ガラスは表面硬度が高く表面が傷付き難いので、この構成によって耐性をより向上することができる。

符号の説明

- [0057] 1 内視鏡装置
- 5 対物光学系
- 5 a 先端部
- 7 ライトガイド
- 9 先端カバー
- 9 b 張り出し部
- 1 1 先端面
- 1 1 a 有効入射範囲
- 1 3 切り欠き部
- 1 5 遮光部
- 2 1 凹部

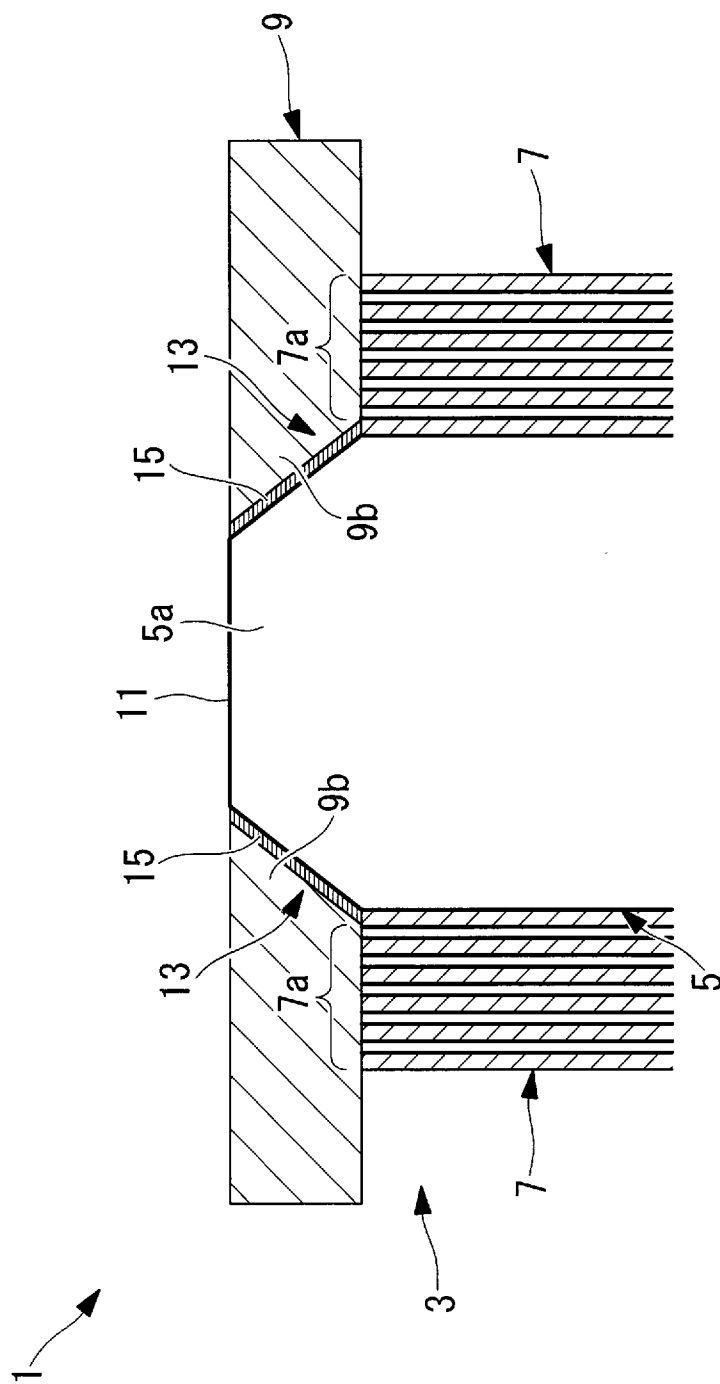
請求の範囲

- [請求項1] 被写体からの光を先端面から入射させ撮像素子の撮像面上に結像させる対物光学系と、
- 該対物光学系の側方に隣接して配置され、光源からの照明光を導光して先端から射出させる細長いライトガイドと、
- 該ライトガイドの前記先端を覆う位置に配置される光学的に透明な先端カバーとを備え、
- 前記対物光学系の前記先端面が前記ライトガイドの前記先端よりも前方に配置され、
- 前記ライトガイドに隣接する側面の前記対物光学系の先端外縁に、該対物光学系を前記ライトガイドの前記先端から前方に向かって先細に形成する切り欠き部が設けられ、
- 前記先端カバーが、前記切り欠き部側に張り出して配置されている内視鏡装置。
- [請求項2] 前記先端カバーと前記切り欠き部との境界に配置され、前記照明光を遮光する遮光部を備える請求項1に記載の内視鏡装置。
- [請求項3] 前記切り欠き部が、前記撮像面上に結像される前記被写体からの光が通過する前記先端面の有効入射範囲の外側に形成されている請求項1または請求項2に記載の内視鏡装置。
- [請求項4] 前記先端カバーが、前記ライトガイドの前記先端に対向する対向面において厚さ方向に窪む凹部を有する請求項1から請求項3のいずれかに記載の内視鏡装置。
- [請求項5] 前記先端カバーが透明樹脂によって形成されている請求項1から請求項4のいずれかに記載の内視鏡装置。
- [請求項6] 前記先端カバーが、少なくとも前記ライトガイドの前記先端の前方に配置されている領域および前記切り欠き部側に張り出している領域が透明樹脂により形成され、その他の領域が前記透明樹脂よりも透過率が低い不透明樹脂により形成されている請求項1から請求項4のい

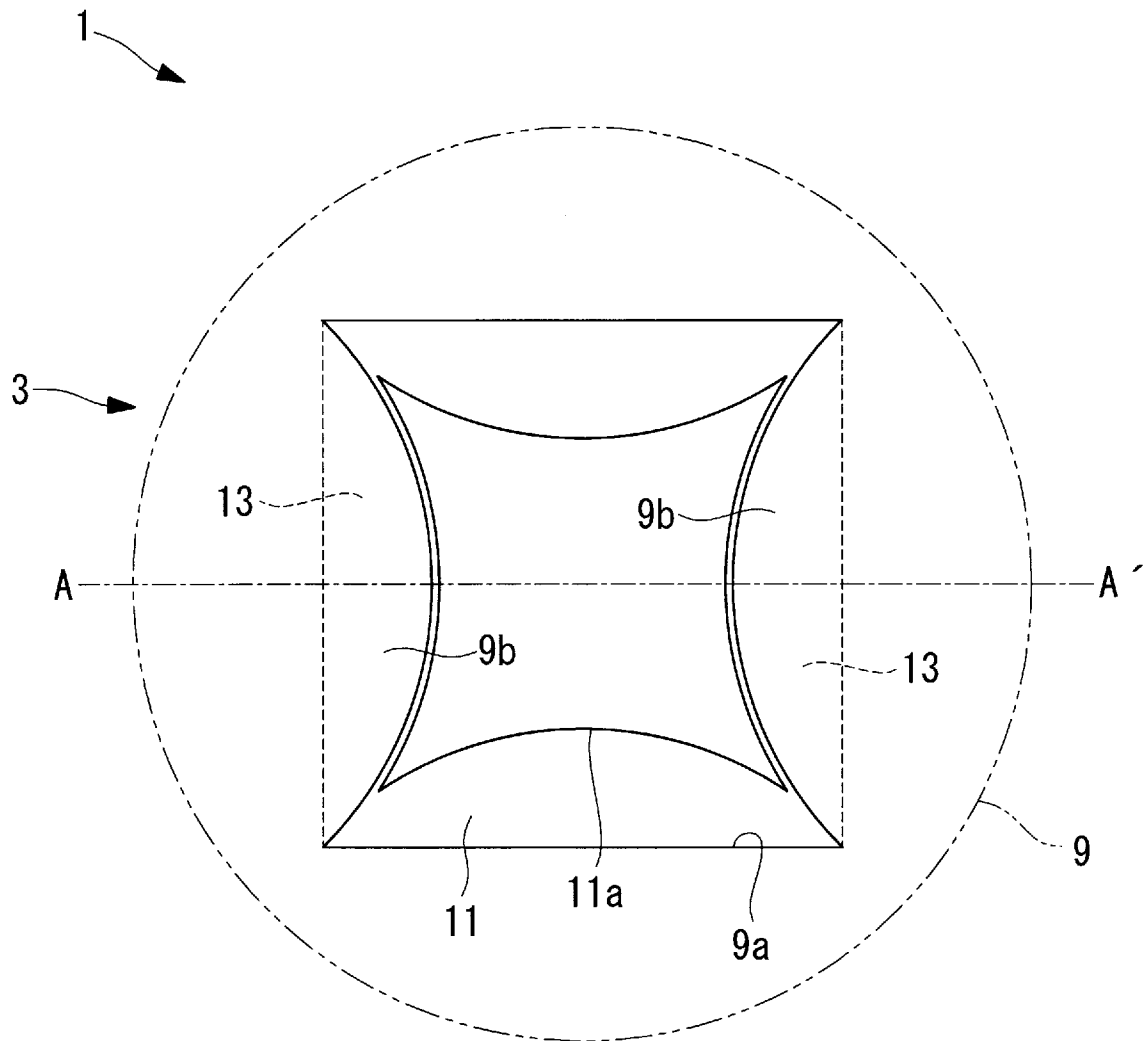
ずれかの内視鏡装置。

[請求項7] 前記先端カバーが、少なくとも前記ライトガイドの前記先端の前方に配置されている領域および前記切り欠き部側に張り出している領域が光学ガラスにより形成され、その他の領域が前記光学ガラスよりも透過率が低い不透明樹脂により形成されている請求項1から請求項4のいずれかの内視鏡装置。

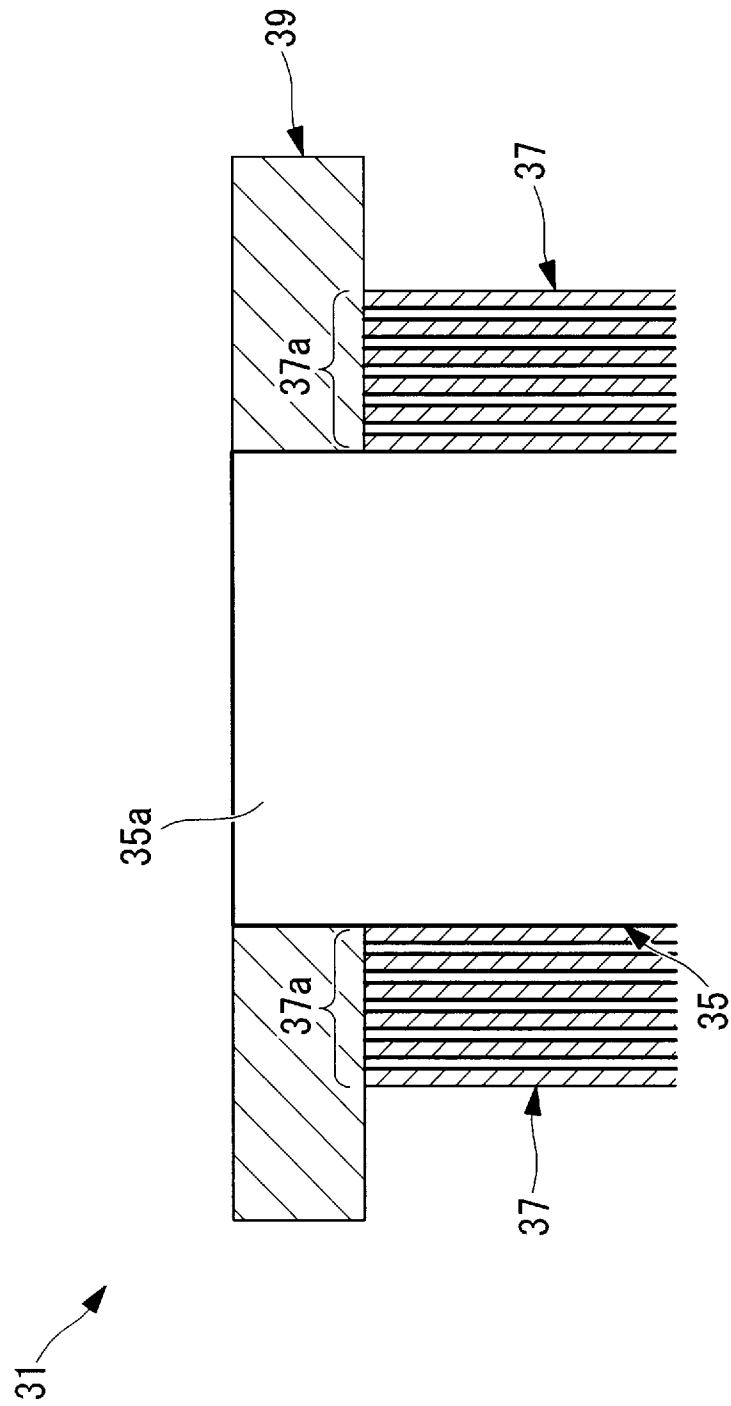
[図1]



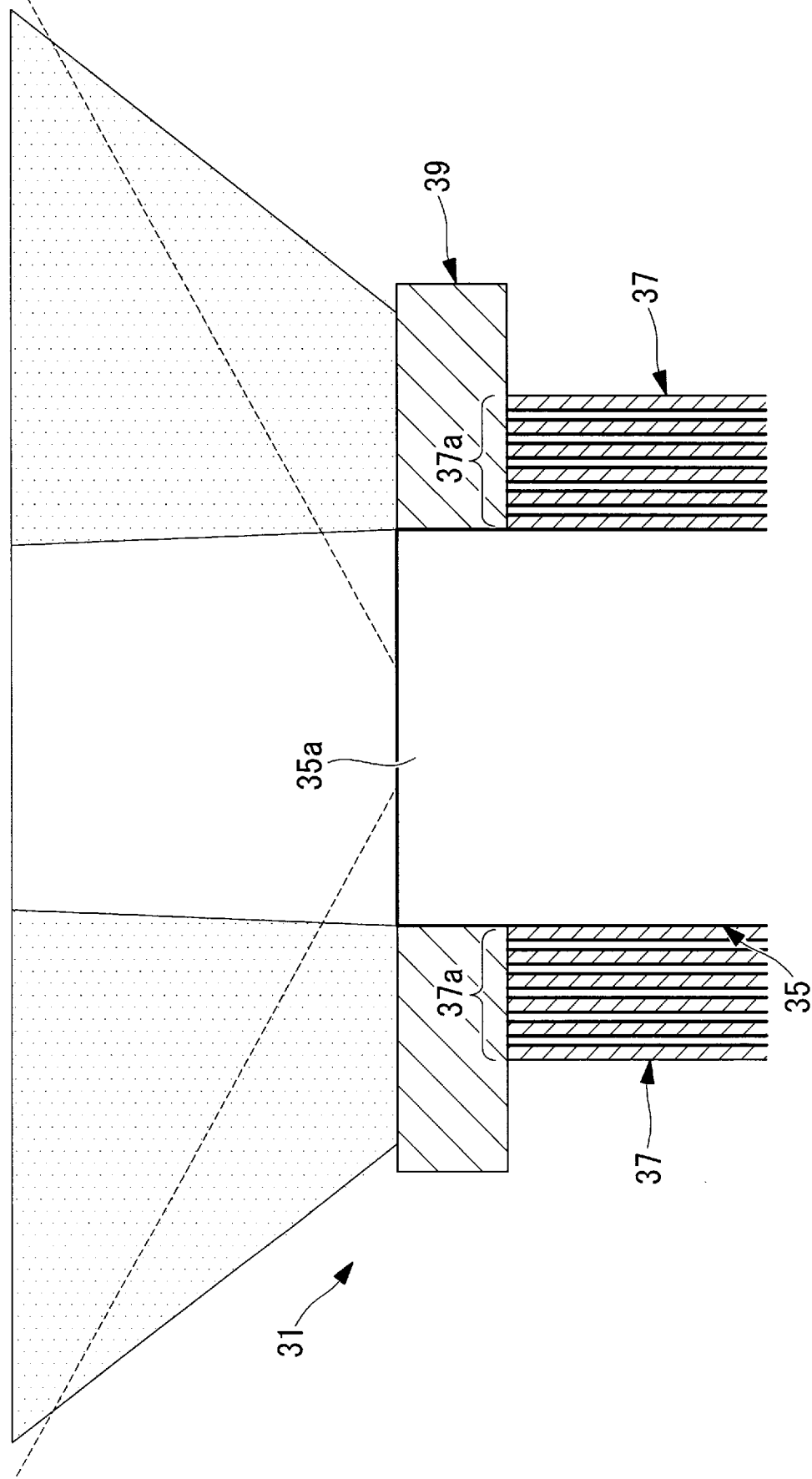
[図3]



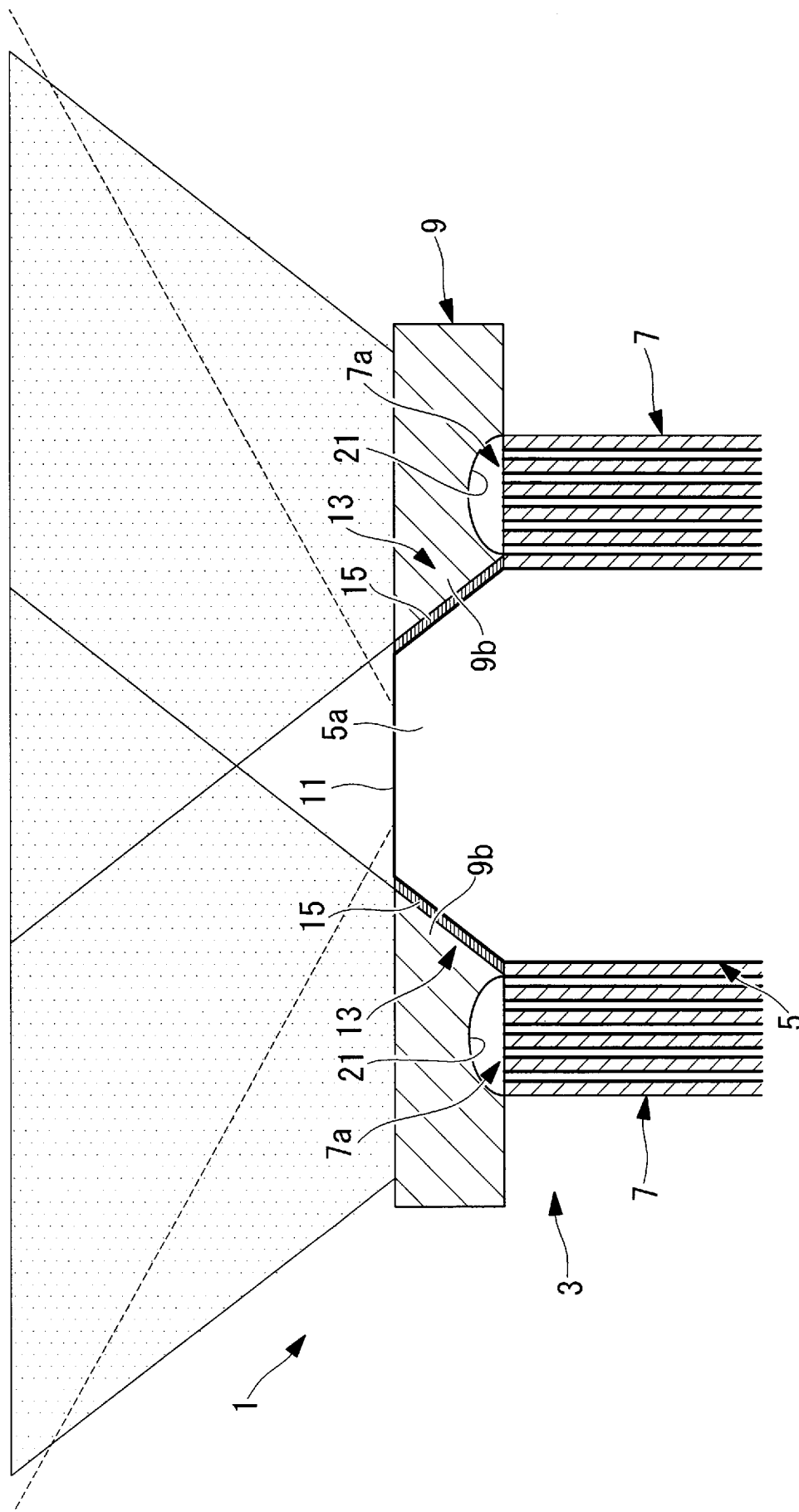
[図5]



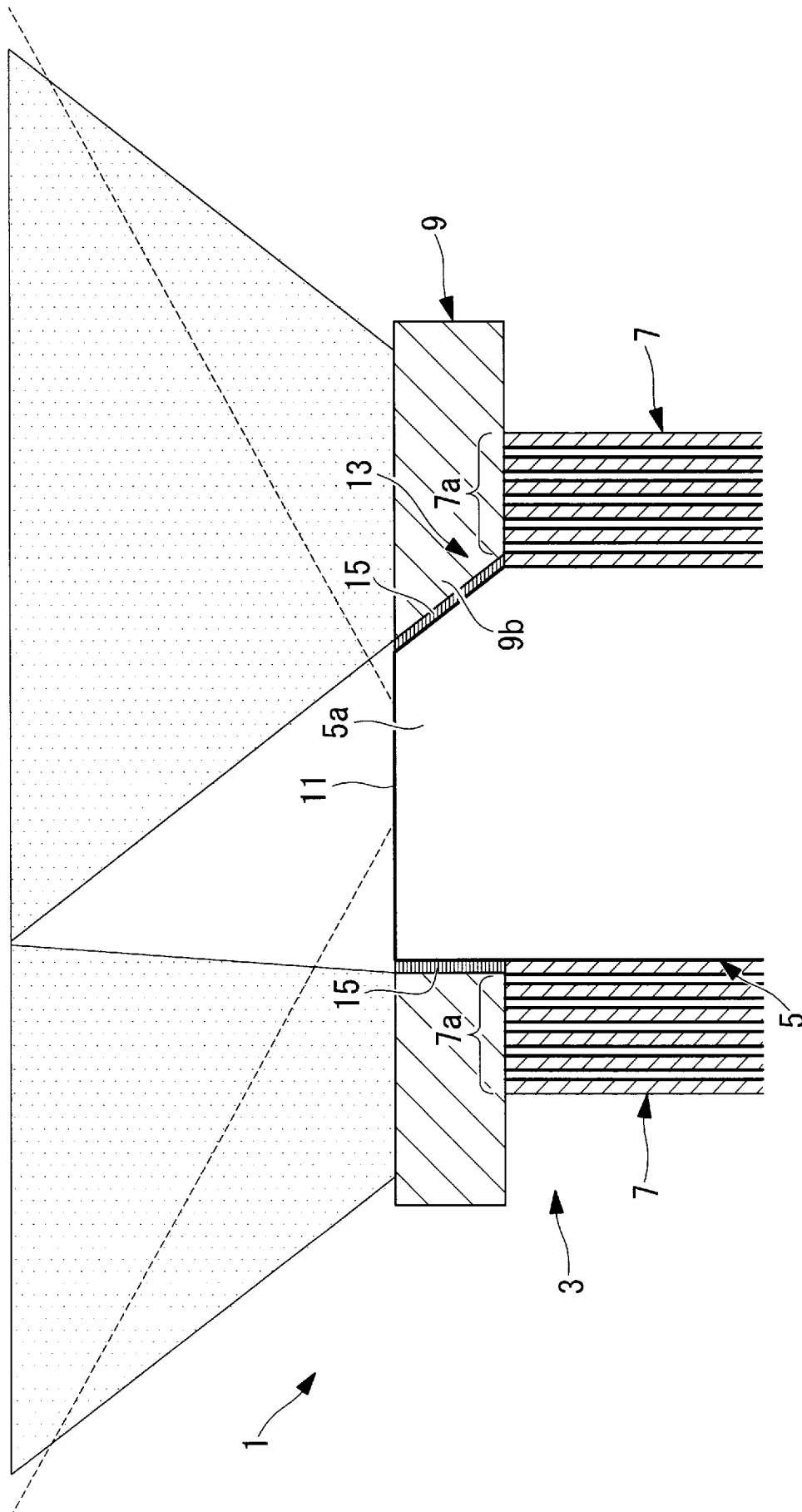
[図6]



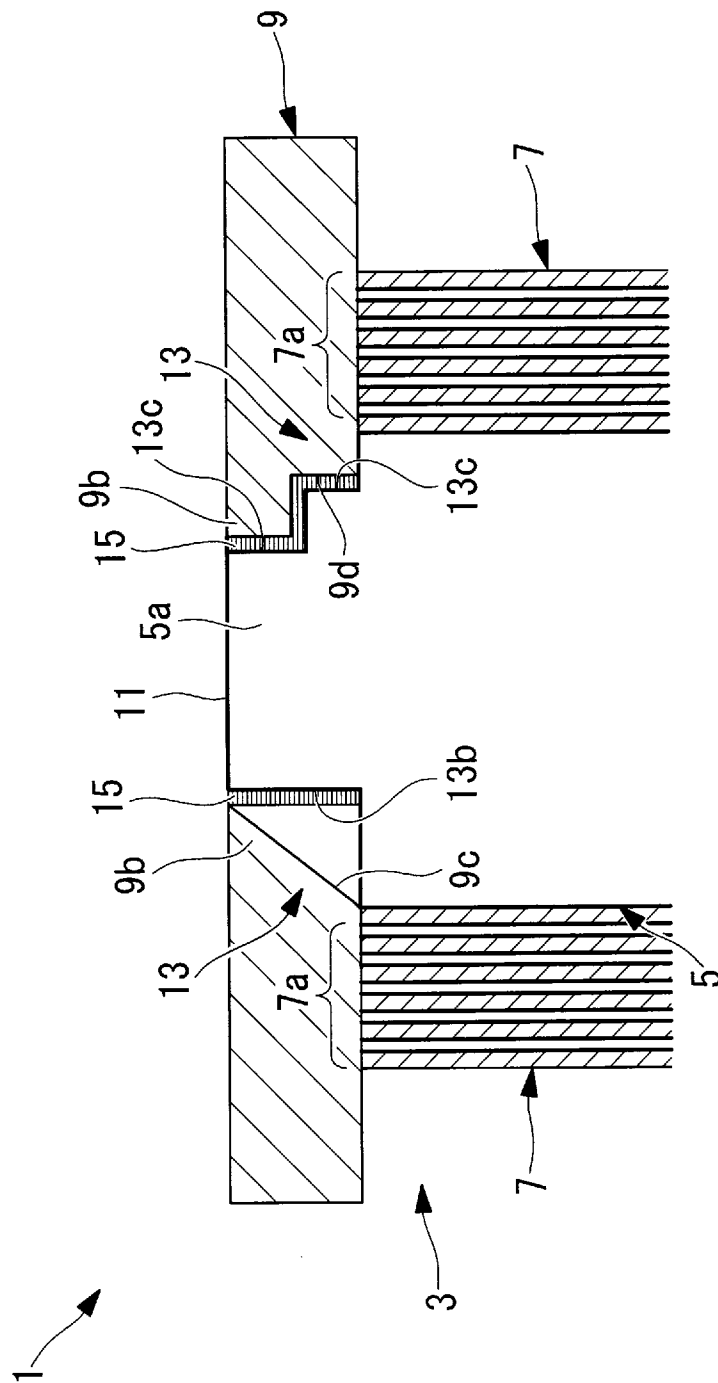
[図7]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/006699

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A61B1/07 (2006.01) i, A61B1/00 (2006.01) i, A61B1/05 (2006.01) i,
G02B23/26 (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)

Int.Cl. A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2002-85326 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 26 March 2002, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2006-325744 A (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 07 December 2006, entire text, all drawings (Family: none)	1-7

☐ 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

"I" 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

07 May 2019 (07.05.2019)

Date of mailing of the international search report

21 May 2019 (21.05.2019)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B1/07(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, A61B1/05(2006.01)i, G02B23/26(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. A61B1/00-1/32, 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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2002-85326 A（オリンパス光学工業株式会社）2002.03.26, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2006-325744 A（オリンパス光学工業株式会社）2006.12.07, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-7

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

の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

07.05.2019

国際調査報告の発送日

21.05.2019

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）

安田 明央

2Q

9309

電話番号 03-3581-1101 内線 3292