

(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
2016 年 11 月 17 日(17.11.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/181711 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/00 (2006.01) *G02B 23/26* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/059130
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 23 日(23.03.2016)
- (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 2015-096683 2015 年 5 月 11 日(11.05.2015) JP
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目 4 3 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 熊井 克範 (KUMAI Katsunori); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊藤 進 (ITO H Susumu); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目 4 番 4 号 武蔵ビル Tokyo (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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).

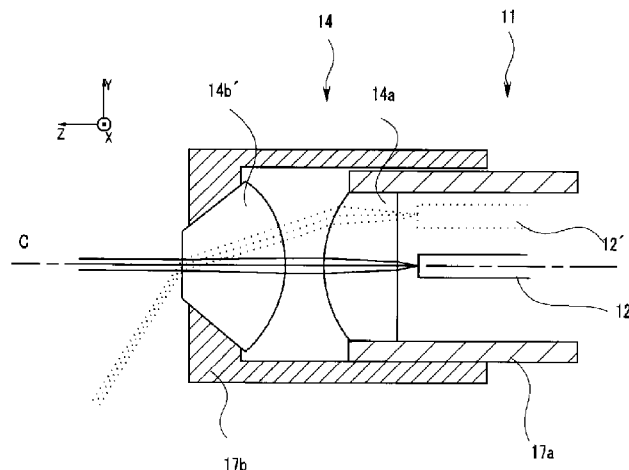
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SCANNING ENDOSCOPE

(54) 発明の名称: 走査型内視鏡

[図7]



(57) Abstract: Provided is a scanning endoscope that comprises: an insertion part that is inserted into the inside of a body cavity; an optical fiber that is provided inside the insertion part, transmits light generated by a light source part and emits light from a leading end thereof; a scanning part that oscillates the leading end of the optical fiber in order to scan the light; and a lens part that has an incidence surface provided on the optical path of light emitted from the optical fiber in the insertion part, and an emission surface for emitting the light incident on the incidence surface, where the outer diameter of the incidence surface has a size such that light emitted from the leading end of the optical fiber can be incident thereon when the size of the oscillation produced by the scanning part is maximum, and the outer diameter of the emission surface has a size such that light incident on the incidence surface and emitted from the leading end of the optical fiber when the size of the oscillation produced by the scanning part is maximum can be emitted therefrom.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/181711 A1



走査型内視鏡は、体腔内に挿入される挿入部と、挿入部内に設けられ、光源部で発生した光を伝送し、先端から出射する光ファイバと、光を走査させるために、光ファイバの先端を揺動する走査部と、挿入部における光ファイバから出射した光の光路上に設けられる入射面と、入射面に入射された光を出射するための出射面とを有し、入射面の外径は走査部により振れ量が最大となる光ファイバの先端から出射した光が入射可能な外径を有し、出射面の外径は入射面に入射される走査部により振れ量が最大となる光ファイバの先端から出射した光を出射可能な外径を有するレンズ部と、有する。

明 細 書

発明の名称：走査型内視鏡

技術分野

[0001] 本発明は、走査型内視鏡に関し、特に、アクチュエータによりファイバを駆動して被写体を走査し画像を取得する走査型内視鏡に関するものである。

背景技術

[0002] 医療分野の内視鏡においては、被検者の負担を軽減するために、当該被検者の体腔内に挿入される挿入部を細径化するための種々の技術が提案されている。そして、このような技術の一例として、光ファイバによって導かれる光を観察部位に対して渦巻状に走査させ、観察部位からの反射光を受光して画像化する走査型内視鏡が知られている（例えば、特許文献としての日本国特許第5363688号公報参照）。

[0003] このような走査型内視鏡では、ファイバ先端から出射された照明光は、挿入部の先端部に配置されたレンズを透過し所定の角度に出射角度を調整され、観察部位に照射される。位相をずらしたX方向及びY方向それぞれの振幅を合成することで、ファイバ先端が円を描くように設定される。

[0004] しかしながら、上記特許文献に記載された走査型内視鏡では、ファイバ先端を走査させたときに、レンズの入射面において、光軸中心からファイバの振動振幅に応じた所定距離だけ離れた位置に照明光が入射される。挿入部の先端部に配置されたレンズを保持する鏡体の構造によっては、出射光の一部が該鏡体によって遮られてケラレが生じてしまい、輝度のムラが生じるなどして内視鏡画像が不鮮明になってしまう可能性があった。

[0005] そこで、本発明は、ファイバの先端を走査させたときにも、ケラレを生じることなく鮮明な内視鏡画像を得られる走査型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

[0006] 本発明の一態様の走査型内視鏡は、体腔内に挿入される挿入部と、前記挿入部内に設けられ、前記体腔内を照射するために光源部から発生した光を伝送し、先端から出射する光ファイバと、前記体腔内において、前記光を走査させるために、前記光ファイバの先端を揺動する走査部と、前記挿入部における前記光ファイバから出射した光の光路上に設けられる入射面と、前記入射面に入射された光を出射するための出射面とを有し、前記入射面の外径は前記走査部により振れ量が最大となる前記光ファイバの先端から出射した光が入射可能な外径を有し、前記出射面の外径は前記入射面に入射される前記走査部により振れ量が最大となる前記光ファイバの先端から出射した光を出射可能な外径を有するレンズ部と、を有する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の実施形態に係る走査型内視鏡 2 を含む内視鏡システム 1 の要部の構成の一例を示す図。

[図2]アクチュエータ部の構成を説明するための断面図。

[図3]アクチュエータ部に供給される駆動信号の信号波形の一例を示す図。

[図4]中心点 A から最外点 B に至る渦巻状の走査経路の一例を示す図。

[図5]最外点 B から中心点 A に至る渦巻状の走査経路の一例を示す図。

[図6]挿入部 1 1 の先端部の構造の一例を説明する概略断面図。

[図7]挿入部 1 1 の先端部の構造の別の一例を説明する概略断面図。

発明を実施するための最良の形態

[0008] 以下、図面を参照して実施形態を説明する。

[0009] 図 1 は、本発明の実施形態に係る走査型内視鏡 2 を含む内視鏡システム 1 の要部の構成の一例を示す図である。内視鏡システム 1 は、例えば、図 1 に示すように、被検者の体腔内に挿入される走査型内視鏡 2（以下、内視鏡 2 と示す）と、内視鏡 2 を接続可能な本体装置 3 と、本体装置 3 に接続される表示装置 4 と、本体装置 3 に対する情報の入力及び指示を行うことが可能な入力装置 5 と、を有して構成されている。

[0010] 内視鏡 2 は、被検者の体腔内に挿入可能な細長形状を備えて形成された挿

入部 1 1 を有して構成されている。

[0011] 挿入部 1 1 の基端部には、内視鏡 2 を本体装置 3 のコネクタ受け部 6 2 に着脱自在に接続するためのコネクタ部 6 1 が設けられている。

[0012] コネクタ部 6 1 及びコネクタ受け部 6 2 の内部には、図示しないが、内視鏡 2 と本体装置 3 とを電氣的に接続するための電気コネクタ装置が設けられている。また、コネクタ部 6 1 及びコネクタ受け部 6 2 の内部には、図示しないが、内視鏡 2 と本体装置 3 とを光学的に接続するための光コネクタ装置が設けられている。

[0013] 挿入部 1 1 の内部における基端部から先端部にかけての部分には、本体装置 3 の光源ユニット 2 1 から供給された照明光を照明光学系 1 4 へ導光する光ファイバである照明用ファイバ 1 2 と、被写体からの戻り光を受光して本体装置 3 の検出ユニット 2 3 へ導くための 1 本以上の光ファイバを具備する受光用ファイバ 1 3 と、がそれぞれ挿通されている。

[0014] 導光部としての照明用ファイバ 1 2 の光入射面を含む入射端部は、本体装置 3 の内部に設けられた合波器 3 2 に配置されている。また、照明用ファイバ 1 2 の光出射面を含む出射端部は、挿入部 1 1 の先端部に設けられたレンズ 1 4 a の光入射面の近傍に配置されている。

[0015] 受光用ファイバ 1 3 の光入射面を含む入射端部は、挿入部 1 1 の先端部の先端面における、レンズ 1 4 b の光出射面の周囲に固定配置されている。また、受光用ファイバ 1 3 の光出射面を含む出射端部は、本体装置 3 の内部に設けられた分波器 3 6 に配置されている。

[0016] レンズ部としての照明光学系 1 4 は、例えば、照明用ファイバ 1 2 の光出射面を経た照明光が入射されるレンズ 1 4 a と、レンズ 1 4 a を経た照明光を被写体へ出射するレンズ 1 4 b と、を有して構成されている。レンズ 1 4 a は、例えば、照明光が平行光となるように収差補正を行うコリメートレンズである。また、レンズ 1 4 b は、照明光に適切な振り角を与えて内視鏡の観察範囲を調整する画角調整用レンズである。なお、照明光学系 1 4 は、上述のように 2 つのレンズ 1 4 a、1 4 b を組み合わせた構成に限定されるも

のではなく、１つのレンズのみで構成してもよいし、３つ以上のレンズを組み合わせて構成してもよい。

[0017] なお、図１を含め以下の各図において、挿入部１１の長手軸方向をＺ軸方向、Ｚ軸方向と直交し、かつ互いに直交する方向をそれぞれＸ軸方向、Ｙ軸方向とする。つまり、Ｘ軸方向とＹ軸方向は、Ｚ軸方向と直交する面（Ｘ－Ｙ面）を規定する。また、Ｚ軸方向は、照明光学系１４の光軸方向と一致する。

[0018] 挿入部１１の先端部側における照明用ファイバ１２の中途部には、本体装置３のドライバユニット２２から供給される駆動信号に基づいて駆動する、走査部としてのアクチュエータ部１５が設けられている。

[0019] 照明用ファイバ１２及びアクチュエータ部１５は、挿入部１１の長手軸方向に垂直な断面において、例えば、図２に示す位置関係を具備するようにそれぞれ配置されている。図２は、アクチュエータ部の構成を説明するための断面図である。

[0020] 照明用ファイバ１２とアクチュエータ部１５との間には、図２に示すように、接合部材としてのフェルール４１が配置されている。具体的には、フェルール４１は、例えば、ジルコニア（セラミック）またはニッケル等により形成されている。

[0021] フェルール４１は、図２に示すように、四角柱として形成されており、挿入部１１の長手軸方向であるＺ軸方向に直交する第１の軸方向であるＸ軸方向に対して垂直な側面４２ａ及び４２ｃと、挿入部１１の長手軸方向であるＺ軸方向に直交する第２の軸方向であるＹ軸方向に対して垂直な側面４２ｂ及び４２ｄと、を有している。また、フェルール４１の中心には、照明用ファイバ１２が固定配置されている。なお、フェルール４１は、柱形状を具備する限りにおいては、四角柱以外の他の形状として形成されていてもよい。

[0022] アクチュエータ部１５は、例えば、図２に示すように、側面４２ａに沿って配置された圧電素子１５ａと、側面４２ｂに沿って配置された圧電素子１５ｂと、側面４２ｃに沿って配置された圧電素子１５ｃと、側面４２ｄに沿

って配置された圧電素子 15 d と、を有している。

[0023] 圧電素子 15 a ～ 15 d は、予め個別に設定された分極方向を具備し、本体装置 3 から供給される駆動信号より印加される駆動電圧に応じて伸縮するように構成されている。

[0024] 挿入部 11 の内部には、内視鏡 2 毎に固有であるアクチュエータ部 15 の駆動条件を格納するための不揮発性のメモリ 16 が設けられている。メモリ 16 に格納された駆動条件は、内視鏡 2 のコネクタ部 61 と本体装置 3 のコネクタ受け部 62 とが接続され、かつ、本体装置 3 の電源がオンされた際に、本体装置 3 のコントローラ 25 により読み出される。なお、アクチュエータ部 15 の駆動周波数や駆動電圧等の設定条件は、例えば、内視鏡 2 の製造時等のような、ユーザが内視鏡 2 を初めて使用するタイミングより前の任意のタイミングにおいてメモリ 16 に格納されるものとする。

[0025] 本体装置 3 は、光源ユニット 21 と、ドライバユニット 22 と、検出ユニット 23 と、メモリ 24 と、コントローラ 25 と、を有して構成されている。

[0026] 光源ユニット 21 は、光源 31 a と、光源 31 b と、光源 31 c と、合波器 32 と、を有して構成されている。

[0027] 光源 31 a は、例えばレーザ光源等を具備し、コントローラ 25 の制御により発光された際に、赤色の波長帯域の光（以降、R 光とも称する）を合波器 32 へ出射するように構成されている。

[0028] 光源 31 b は、例えばレーザ光源等を具備し、コントローラ 25 の制御により発光された際に、緑色の波長帯域の光（以降、G 光とも称する）を合波器 32 へ出射するように構成されている。

[0029] 光源 31 c は、例えばレーザ光源等を具備し、コントローラ 25 の制御により発光された際に、青色の波長帯域の光（以降、B 光とも称する）を合波器 32 へ出射するように構成されている。

[0030] 合波器 32 は、光源 31 a から発せられた R 光と、光源 31 b から発せられた G 光と、光源 31 c から発せられた B 光と、を合波して照明用ファイバ

12の光入射面に供給するように構成されている。

[0031] 印加部としてのドライバユニット22は、アクチュエータ部15に印加する駆動電圧に応じた駆動信号を生成するように構成されている。また、ドライバユニット22は、信号発生器33と、D/A変換器34a及び34bと、アンプ35と、を有して構成されている。

[0032] 信号発生器33は、コントローラ25の制御に基づき、照明用ファイバ12の出射端部をX軸方向に揺動させるための第1の駆動信号として、例えば、図3の破線で示すような、所定の変調を正弦波に施して得られる信号波形を具備する電圧信号を生成してD/A変換器34aへ出力する。また、信号発生器33は、コントローラ25の制御に基づき、照明用ファイバ12の出射端部をY軸方向に揺動させるための第2の駆動信号として、例えば、図3の一点鎖線で示すような、第1の駆動信号の位相を90°ずらした信号波形を具備する電圧信号を生成してD/A変換器34bへ出力する。図3は、アクチュエータ部に供給される駆動信号の信号波形の一例を示す図である。

[0033] D/A変換器34aは、信号発生器33から出力されたデジタルの第1の駆動信号をアナログの第1の駆動信号に変換してアンプ35へ出力するように構成されている。

[0034] D/A変換器34bは、信号発生器33から出力されたデジタルの第2の駆動信号をアナログの第2の駆動信号に変換してアンプ35へ出力するように構成されている。

[0035] アンプ35は、D/A変換器34a及び34bから出力された第1及び第2の駆動信号を増幅してアクチュエータ部15へ出力するように構成されている。

[0036] ここで、例えば、図3の破線で示すような信号波形を具備する第1の駆動信号に応じた駆動電圧がアクチュエータ部15の圧電素子15a及び15cに印加されるとともに、図3の一点鎖線で示すような信号波形を具備する第2の駆動信号に応じた駆動電圧がアクチュエータ部15の圧電素子15b及び15dに印加されることにより、照明用ファイバ12の出射端部が渦巻状

に揺動され、このような揺動に応じて被写体の表面が図4及び図5に示すような渦巻状の走査経路で走査される。図4は、中心点Aから最外点Bに至る渦巻状の走査経路の一例を示す図である。図5は、最外点Bから中心点Aに至る渦巻状の走査経路の一例を示す図である。

[0037] 具体的には、まず、時刻T1においては、被写体の表面における照明光の照射位置の中心点Aに相当する位置に照明光が照射される。その後、第1及び第2の駆動信号の振幅（電圧）が時刻T1から時刻T2にかけて増加するに伴い、被写体の表面における照明光の照射位置が中心点Aを起点として外側へ第1の渦巻状の走査経路を描くように変位し、さらに、時刻T2に達すると、被写体の表面における照明光の照射位置の最外点Bに照明光が照射される。そして、第1及び第2の駆動信号の振幅（電圧）が時刻T2から時刻T3にかけて減少するに伴い、被写体の表面における照明光の照射位置が最外点Bを起点として内側へ第2の渦巻状の走査経路を描くように変位し、さらに、時刻T3に達すると、被写体の表面における中心点Aに照明光が照射される。

[0038] すなわち、アクチュエータ部15は、ドライバユニット22から供給される第1及び第2の駆動信号に基づいて照明用ファイバ12の出射端部を揺動することにより、当該出射端部を経て被写体へ出射される照明光の照射位置を図4及び図5に示す渦巻状の走査経路に沿って変位させることが可能な構成を具備している。また、ドライバユニット22からアクチュエータ部15に供給される第1及び第2の駆動信号の振幅は、時刻T2または時刻T2の近辺において最大となる。また、図4及び図5の渦巻状の走査経路を例に挙げた場合、内視鏡2の走査範囲は、当該渦巻状の走査経路の最外点Bを含む最外周の経路よりも内側に属する領域として示されるとともに、アクチュエータ部15に供給される駆動信号の最大振幅の大きさに合わせて変化する。

[0039] 検出ユニット23は、分波器36と、検出器37a、37b及び37cと、A/D変換器38a、38b及び38cと、を有して構成されている。

[0040] 分波器36は、ダイクロイックミラー等を具備し、受光用ファイバ13の

光出射面から出射された戻り光を R（赤）、G（緑）及び B（青）の色成分毎の光に分離して検出器 37 a、37 b 及び 37 c へ出射するように構成されている。

[0041] 検出器 37 a は、例えば、アバランシェフォトダイオード等を具備し、分波器 36 から出力される R 光の強度を検出し、当該検出した R 光の強度に応じたアナログの R 信号を生成して A/D 変換器 38 a へ出力するように構成されている。

[0042] 検出器 37 b は、例えば、アバランシェフォトダイオード等を具備し、分波器 36 から出力される G 光の強度を検出し、当該検出した G 光の強度に応じたアナログの G 信号を生成して A/D 変換器 38 b へ出力するように構成されている。

[0043] 検出器 37 c は、例えば、アバランシェフォトダイオード等を具備し、分波器 36 から出力される B 光の強度を検出し、当該検出した B 光の強度に応じたアナログの B 信号を生成して A/D 変換器 38 c へ出力するように構成されている。

[0044] A/D 変換器 38 a は、検出器 37 a から出力されたアナログの R 信号をデジタルの R 信号に変換してコントローラ 25 へ出力するように構成されている。

[0045] A/D 変換器 38 b は、検出器 37 b から出力されたアナログの G 信号をデジタルの G 信号に変換してコントローラ 25 へ出力するように構成されている。

[0046] A/D 変換器 38 c は、検出器 37 c から出力されたアナログの B 信号をデジタルの B 信号に変換してコントローラ 25 へ出力するように構成されている。

[0047] メモリ 24 には、本体装置 3 の制御の際に用いられる制御情報として、例えば、光源 31 a～31 c を発光させるための各種パラメータや、図 3 の信号波形を特定するための振幅や位相差等のパラメータを含む情報などが格納されている。

- [0048] コントローラ25は、例えば、FPGA（Field Programmable Gate Array）等の集積回路により構成されている。また、コントローラ25は、図示しない信号線等を介してコネクタ受け部62におけるコネクタ部61の接続状態を検出することにより、挿入部11が本体装置3に電氣的に接続されているか否かを検出することができるように構成されている。また、コントローラ25は、光源制御部25aと、走査制御部25bと、画像生成部25cと、を有して構成されている。
- [0049] 光源制御部25aは、メモリ24から読み込んだ制御情報に基づき、例えば、光源31a～31cを同時に発光させるための制御を光源ユニット21に対して行うように構成されている。
- [0050] 設定部としての走査制御部25bは、例えば、内視鏡2のコネクタ部61と本体装置3のコネクタ受け部62とが接続され、かつ、本体装置3の電源がオンされた際に、上述のようにメモリ16に格納されたアクチュエータ部15の駆動周波数条件を読み込むように構成されている。メモリ16から読み込んだ駆動周波数条件を含む内視鏡2固有の駆動条件、及びメモリ24から読み込んだ制御情報に基づき、例えば、図3に示すような信号波形を具備する駆動信号を生成させるための制御をドライバユニット22に対して行うように構成されている。
- [0051] 画像生成部25cは、例えば、走査制御部25bの制御に応じて生成される駆動信号の信号波形に基づいて直近の走査経路を検出し、当該検出した走査経路上の照明光の照射位置に対応するラスタスキャン形式の画素位置を特定し、当該特定した画素位置に検出ユニット23から出力されるデジタル信号により示される輝度値をマッピングすることにより1フレーム分の観察画像を生成し、当該生成した1フレーム分の観察画像を表示装置4へ順次出力するように構成されている。また、画像生成部25cは、所定の文字列等を表示装置4に画像表示するための処理を行うことができるように構成されている。
- [0052] 表示装置4は、例えば、モニタ等を具備し、本体装置3から出力される観

察画像を表示することができるように構成されている。

[0053] 入力装置 5 は、例えば、キーボードまたはタッチパネル等を具備して構成されている。なお、入力装置 5 は、本体装置 3 とは別体の装置として構成されていてもよく、または、本体装置 3 と一体化したインターフェースとして構成されていてもよい。

[0054] 次に、本実施形態に係わる内視鏡 2 の挿入部 11 の先端部の構造について、図 6 を用いて説明する。図 6 は、挿入部 11 の先端部の構造の一例を説明する概略断面図である。図 6 に示すように、内視鏡 2 の挿入部 11 の先端部は、円筒状の枠体 17 a の内部に照明用ファイバ 12 が挿通されており、枠体 17 a の先端側端部には、照明光学系を構成するレンズ 14 a が接着剤等により固定されている。また、枠体 17 a の先端部側には、レンズ 14 b が接着剤等により固定された円筒状の鏡体 17 b が接続されている。なお、鏡体 17 b の内径は、枠体 17 a の外径より若干大きめの径で形成されており、鏡体 17 b の基端側に枠体 17 a の先端側を挿入して互いの対向部分を接着固定することにより、鏡体 17 b と枠体 17 a とが固着されている。

[0055] レンズ 14 b は、挿入部 11 の基端側に配置される面、すなわち、照明用ファイバ 12 から出射された照明光が入射する入射面の外径よりも、挿入部 11 の先端側に配置される面、すなわち、該照明光を出射する出射面の外径のほうが、小径に形成されている。これにより、レンズ 14 b の外周面には、入射面の径と出射面の径との大きさの違いにより、段部が形成されている。また、レンズ 14 b において、段部から挿入部 11 の先端側に配置される面までの厚さは、鏡体 17 b における挿入部 11 の基端側の面の厚さ以上になされている。

[0056] また、レンズ 14 b の入射面の外径は、ドライバユニット 22 からアクチュエータ部 15 に供給される第 1 及び第 2 の駆動信号の振幅が最大となり、照明用ファイバ 12 の出射端部が光軸中心 C から最も離れた場所に位置する際において（図 6 における照明用ファイバ 12 ' の位置において）、照明用ファイバ 12 から出射される照明光の光束が全て入射可能な大きさになされ

ている。また、レンズ 14 b の出射面の外径は、ドライバユニット 22 からアクチュエータ部 15 に供給される第 1 及び第 2 の駆動信号の振幅が最大となり、照明用ファイバ 12 の出射端部が光軸中心 C から最も離れた場所に位置する際において、レンズ 14 b に入射される照明光の光束が全て出射可能な大きさになされている。

[0057] 更に、レンズ 14 b の段部において、照明用ファイバ 12 から出射される照明光の光束が遮られることがないように、レンズ 14 b の瞳の位置が調整されている。例えば、レンズ 14 b の出射面と段部との中間付近に瞳の位置がくるように調整することが望ましい。（少なくとも、レンズ 14 b において、外径が最も小さい部分に瞳の位置がくるように調整することが望ましい。）

一方、鏡体 17 b における挿入部 11 の基端側の面には、レンズ 14 b の出射面の径より若干大きめの径の開口が形成されている。開口は、鏡体 17 b の厚み方向（挿入部 11 の長手方向）において一定の径となるように形成されている。この開口に、レンズ 14 b の出射面側の部位が嵌合され、互いの対向部分を接着固定することにより、鏡体 17 b とレンズ 14 b とが固着されている。

[0058] 以上に述べたように、本実施形態によれば、照明用ファイバ 12 がアクチュエータ部 15 より揺動され照明光の出射位置が光軸中心 C から離れた位置に移動する場合にも、照明用ファイバ 12 の出射端部の位置に係わらず、照射される照明光の光束の全てがレンズ 14 b の入射面に入射し、また、レンズ 14 b の出射面から出射されるように構成されているので、鏡体 17 b によって照明光が遮られることなく、ケラレを生じることがないため、鮮明な内視鏡画像を得ることができる。

[0059] また、照明光学系 14 において最も先端側に配置されるレンズ 14 b の形状を、照明光が入射する入射面の外径よりも、照明光を出射する出射面の外径の方が小径になるように形成されている。また、入射面の径と出射面の径との大きさの違いにより、レンズ 14 b の外周面に段部が形成されており、

該段部において、鏡体 17 b に設けられた開口と嵌合させて互いを接着固定させている。このような形状にすることで、走査型内視鏡 2 を体腔内に挿入し、観察や処置を行っている際に、万が一レンズ 14 b が鏡体 17 b から外れてしまう場合にも、挿入部 11 の先端から体腔内に脱落することなく鏡体 17 b の内部に留まるため、良好な操作性を確保できる。

[0060] なお、図 7 は、挿入部 11 の先端部の構造の別の一例を説明する概略断面図である。上述の実施形態においては、レンズ 14 b の構造を、照明光を出射する出射面側の外径が入射面よりも小径になるように、その外周面に段部を形成するようにしたが、図 7 に示すように、照明光を出射する出射面側の外径が入射面よりも小径になるように、その外周面をテーパ状にしてもよい。図 7 に示すような構造にする場合にも、レンズ 14 b の出射面側の外径や入射面側の外径が、照明用ファイバ 12 の出射端部の位置に係わらず、照射される照明光の光束の全てがレンズ 14 b の入射面に入射し、また、レンズ 14 b の出射面から照明光の光束の全てが出射されるようになされていることは言うまでもない。このように外周面をテーパ状にする場合、瞳の位置は、外径が一番小さい部分、すなわち照明光を出射する出射面上に設けることが望ましい。

[0061] 本明細書における各「部」は、実施の形態の各機能に対応する概念的なもので、必ずしも特定のハードウェアやソフトウェア・ルーチンに 1 対 1 には対応しない。従って、本明細書では、実施の形態の各機能を有する仮想的回路ブロック（部）を想定して実施の形態を説明した。また、本実施の形態における各手順の各ステップは、その性質に反しない限り、実行順序を変更し、複数同時に実行し、あるいは実行毎に異なった順序で実行してもよい。さらに、本実施の形態における各手順の各ステップの全てあるいは一部をハードウェアにより実現してもよい。

[0062] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として例示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、

発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると共に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

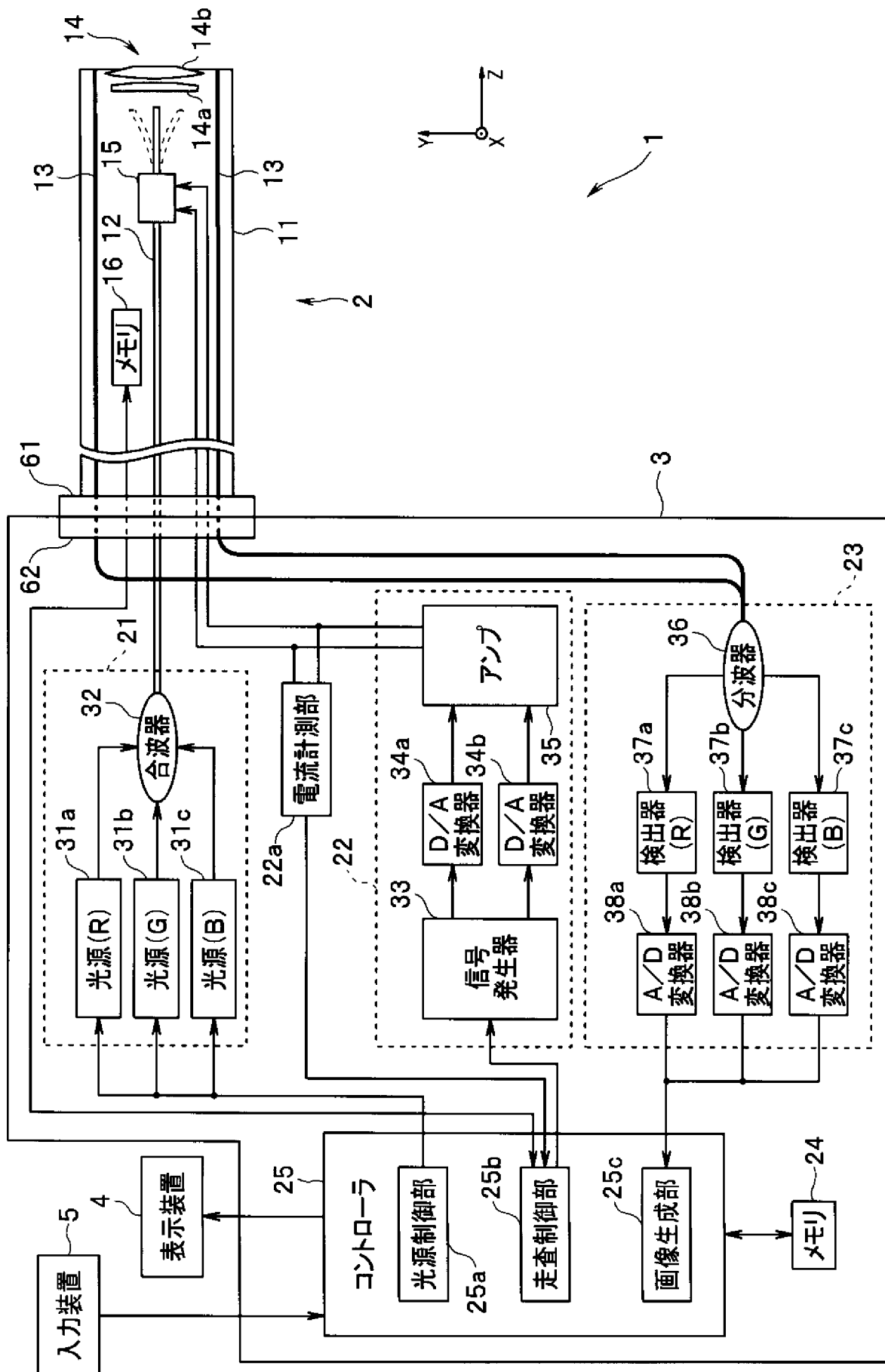
[0063] 本出願は、2015年5月11に日本国に出願された特願2015-096683号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

請求の範囲

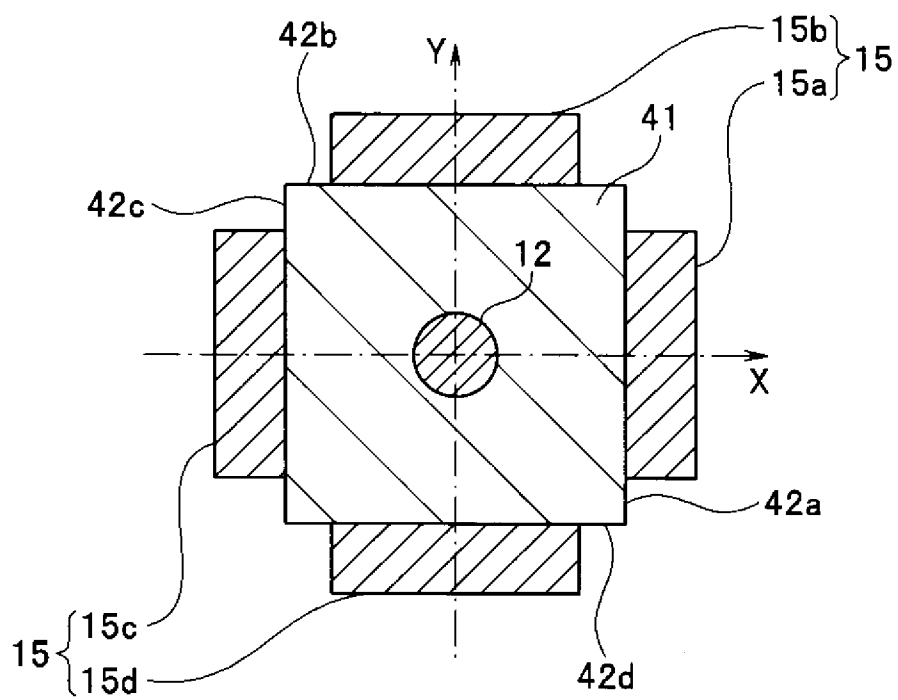
- [請求項1] 体腔内に挿入される挿入部と、
 前記挿入部内に設けられ、前記体腔内を照射するために光源部から発生した光を伝送し、先端から出射する光ファイバと、
 前記体腔内において、前記光を走査させるために、前記光ファイバの先端を揺動する走査部と、
 前記挿入部における前記光ファイバから出射した光の光路上に設けられる入射面と、前記入射面に入射された光を出射するための出射面とを有し、前記入射面の外径は前記走査部により振れ量が最大となる前記光ファイバの先端から出射した光が入射可能な外径を有し、前記出射面の外径は前記入射面に入射される前記走査部により振れ量が最大となる前記光ファイバの先端から出射した光を出射可能な外径を有するレンズ部と、
 有することを特徴とする走査型内視鏡。
- [請求項2] 前記レンズ部において、前記入射面は前記出射面よりも大きな外径を有することを特徴とする請求項1に記載の走査型内視鏡。
- [請求項3] 前記挿入部は、前記レンズ部における前記入射面の外径よりも小さな径の開口を有し、前記開口に前記レンズ部が嵌合される嵌合部を有する鏡体を備え、前記鏡体に設けられた前記開口は所定の厚さを有し、前記レンズ部において、前記入射面から前記出射面に至るまでの長さが前記所定の厚さ以上であることを特徴とする請求項2に記載の走査型内視鏡。
- [請求項4] 前記レンズ部は、前記開口に嵌合される部分において、前記走査部により振れ量が最大となる前記光ファイバの先端から出射し前記入射面に入射された光の全光線束が透過することを特徴とする請求項3に記載の走査型内視鏡。
- [請求項5] 前記レンズ部は、外周面がテーパ状になされていることを特徴とする請求項2に記載の走査型内視鏡装置。

- [請求項6] 前記レンズ部は、1乃至複数枚のレンズで構成されていることを特徴とする請求項1に記載の走査型内視鏡装置。
- [請求項7] 前記レンズ部は、1乃至複数枚のレンズで構成されていることを特徴とする請求項4に記載の走査型内視鏡装置。
- [請求項8] 前記レンズ部において、瞳の位置は、最も外径が小さくなされている位置に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の走査型内視鏡。
- [請求項9] 前記レンズ部において、瞳の位置は、最も外径が小さくなされている位置に配置されていることを特徴とする請求項4に記載の走査型内視鏡。

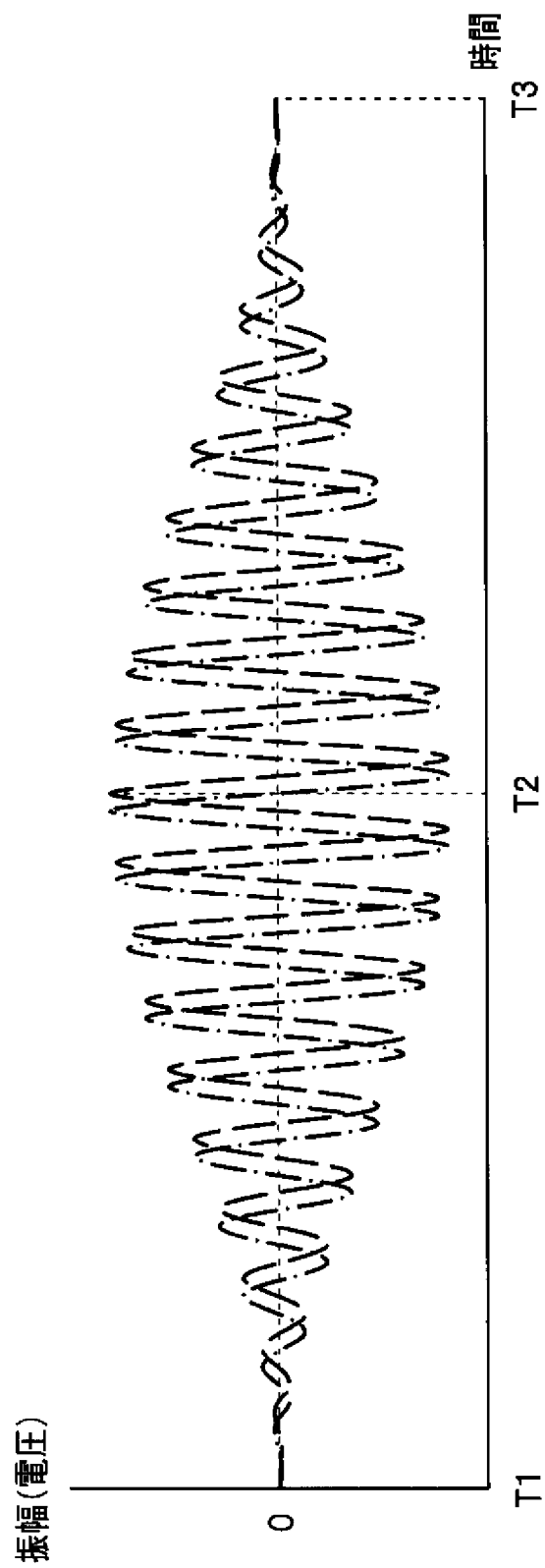
[図1]



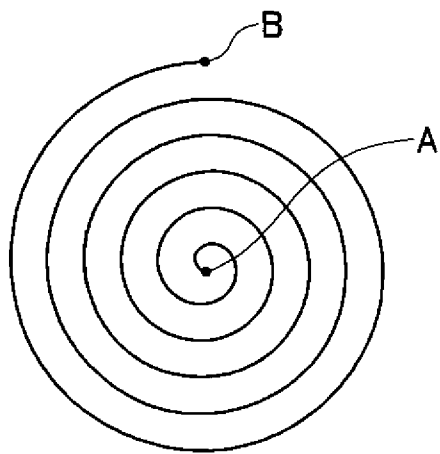
[図2]



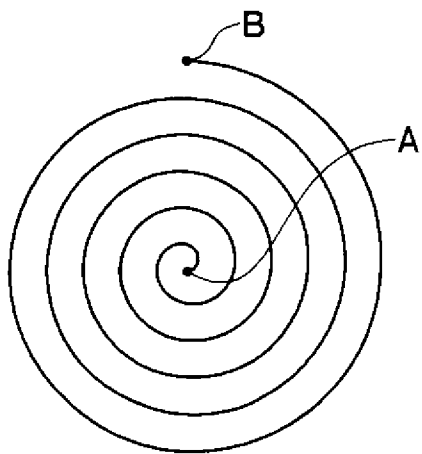
[図3]



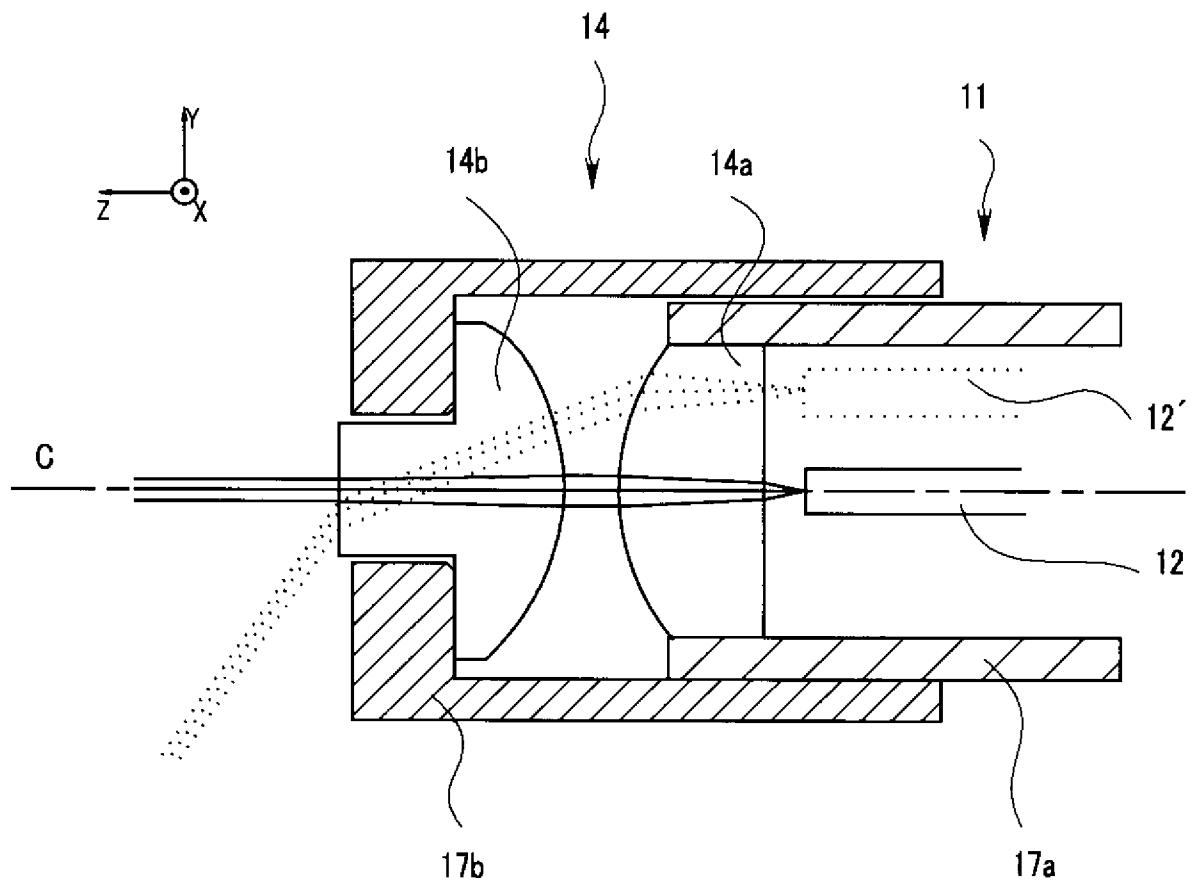
[図4]



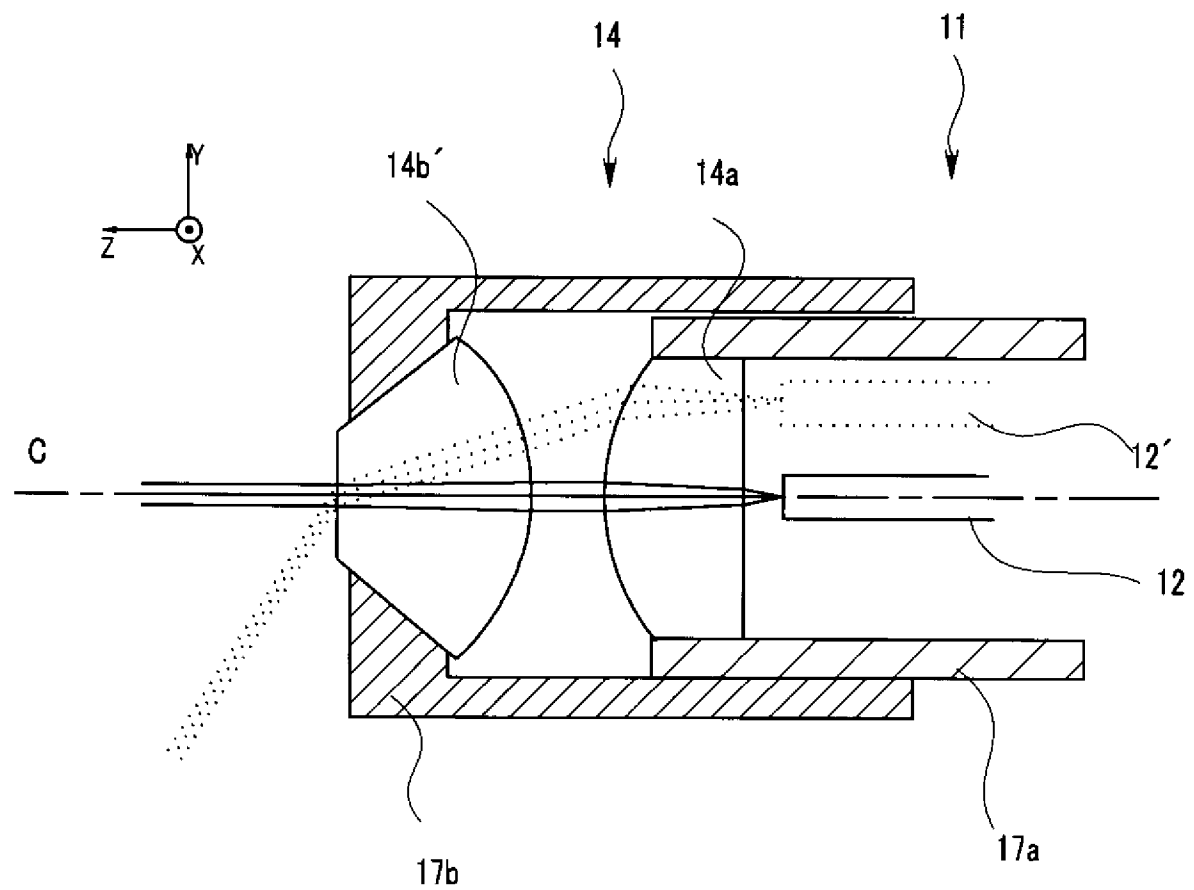
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/059130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/00(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)

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X Y	JP 2011-43793 A (Hoya Corp.), 03 March 2011 (03.03.2011), paragraphs [0022] to [0065], [0112]; fig. 1 to 7 & US 2011/0019255 A1 paragraphs [0059] to [0106], [0159]; fig. 1 to 7	1, 2, 6, 8 3-5, 7, 9
Y	JP 2004-229963 A (Olympus Corp.), 19 August 2004 (19.08.2004), paragraphs [0024] to [0042]; fig. 1 to 7 (Family: none)	3, 4, 7, 9
Y	JP 2000-10021 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 14 January 2000 (14.01.2000), paragraphs [0101] to [0107]; fig. 11, 12 (Family: none)	5

☐ 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

"T" 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
01 June 2016 (01.06.16)

Date of mailing of the international search report
14 June 2016 (14.06.16)

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. A61B1/00(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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
X Y	JP 2011-43793 A（H O Y A株式会社）2011.03.03, 段落[0022]-[0065], [0112], 第1-7図 & US 2011/0019255 A1, paragraph[0059]-[0106], [0159], Fig. 1-7	1, 2, 6, 8 3-5, 7, 9
Y	JP 2004-229963 A（オリンパス株式会社）2004.08.19, 段落[0024]-[0042], 第1-7図（ファミリーなし）	3, 4, 7, 9
Y	JP 2000-10021 A（オリンパス光学工業株式会社）2000.01.14, 段落[0101]-[0107], 第11, 12図（ファミリーなし）	5

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

01.06.2016

国際調査報告の発送日

14.06.2016

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