

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2007年11月1日 (01.11.2007)

PCT

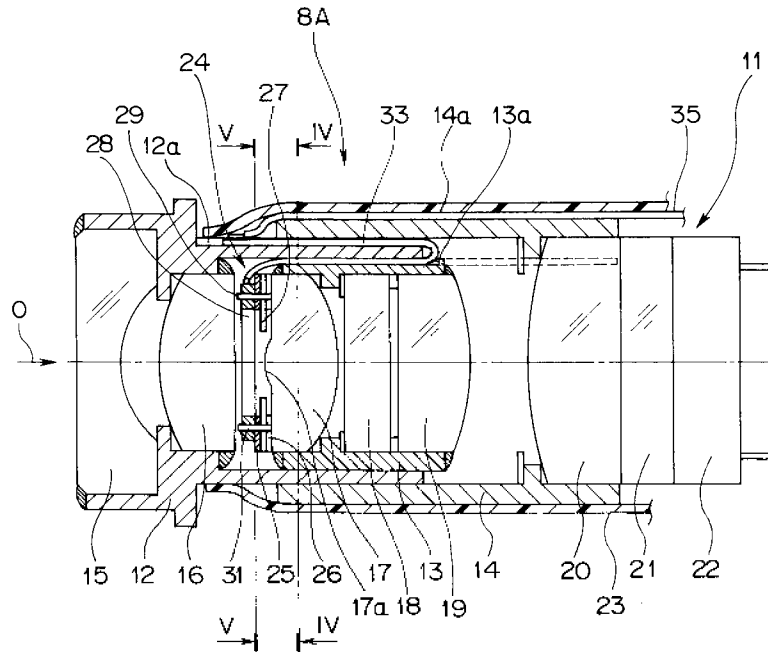
(10) 国際公開番号  
WO 2007/123129 A1

- (51) 国際特許分類: *A61B 1/06* (2006.01) *G02B 23/26* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/058354
- (22) 国際出願日: 2007年4月17日 (17.04.2007)
- (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2006-118240 2006年4月21日 (21.04.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オリンパス医療システムズ株式会社 (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP.) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番2号 Tokyo (JP), 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番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石井 広 (ISHII, Hiroshi) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番2号 オリンパス医療システムズ株式会社内 Tokyo (JP). 岩▲崎▼ 誠二 (IWASAKI, Seiji). 河内 昌宏 (KAWAUCHI, Masahiro). 石原 英明 (ISHIHARA, Hideaki). 高橋 進 (TAKAHASHI, Susumu). 中村 信一 (NAKAMURA, Shinichi). 野口 あずさ (NOGUCHI, Azusa). 高頭 英泰 (TAKATO, Hideyasu). 笹本 勉 (SASAMOTO, Tsutomu).
- (74) 代理人: 伊藤 進 (ITO, 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

[続葉有]

(54) Title: ENDOSCOPE SYSTEM AND LENS UNIT

(54) 発明の名称: 内視鏡システム及びレンズユニット



(57) Abstract: An endoscope system having a light source device and an endoscope provided with an illumination optical system and an objective optical system. At least the objective optical system of the endoscope has a variable aperture, and a filter for observing special light and capable of being inserted and removed is provided in the light path of any one of the light source device, the illumination optical system, and the objective optical system. The variable aperture is narrowed or opened only when the filter for observing special light is inserted in the light path.

(57) 要約: 内視鏡システムは、光源装置と、照明光学系及び対物光学系を有する内視鏡とを備えている。内視鏡の少なくとも対物光学系には可変絞りが備えられ、かつ光源装置、照明光学系、

[続葉有]



WO 2007/123129 A1



HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 内視鏡システム及びレンズユニット

#### 技術分野

[0001] 本発明は、照明光光路上、または、観察光光路上に特殊光観察用フィルタを挿脱可能な内視鏡システムに関する。

#### 背景技術

[0002] 従来、挟帯域光による観察であるNBI(Narrow Band Imaging)観察、赤外光による赤外光観察、蛍光による蛍光観察等の特殊光観察においては、通常白色光観察と比較すると得られる被写体像の明るさが不足する可能性があった。例えば、特開平10-151104号公報には、一つの内視鏡で白色光と特殊光とを切り替えて観察できるようにするために、白色光観察時と特殊光観察時とで絞りの大きさを変更する、所謂、可変絞りをを用いた蛍光内視鏡装置が開示されている。

[0003] しかしながら、特開平10-151104号公報の蛍光内視鏡装置では、特殊光観察時において、白色光観察時と同等レベルの十分な明るさを確保するために、絞りを開放しなければならない。しかし、絞りを開放することによって十分な観察深度を得られなかった。つまり、特殊光観察時において、白色光観察時と同じような深度を確保するためには、絞りを絞る必要があるので、深度を確保して白色光観察時と同等レベルの明るさで特殊光観察が可能な構成を採ろうとすると、白色光観察時には不必要な光量が必要となり、スコープ挿入部の大径化等につながる虞があった。

[0004] 本発明は、上述の問題を解決するためになされたものであり、スコープ挿入部の細径を維持し、且つ通常光観察時および特殊光観察時において最適な明るさと深度とを確保できる内視鏡システム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

[0005] 上記目的を達成するために本発明の内視鏡システムは、光源装置と、照明光学系及び対物光学系を有する内視鏡とを備える内視鏡システムであって、少なくとも上記対物光学系に可変絞りを備え、かつ前記光源装置、上記照明光学系、または、上

記対物光学系のいずれかの光路中に挿入、退避可能な特殊光観察用のフィルタを備えており、上記可変絞りは、上記特殊光観察用のフィルタが光路中に挿入された時のみ、絞り動作、又は開放動作を行う。

### 図面の簡単な説明

- [0006] [図1]本発明の第一の実施形態に係るビデオスコープシステムの全体的な構成を示す図
- [図2]図1のビデオスコープシステムにおける観察モード切り換えに関連する制御回路の構成を説明するブロック図
- [図3]図1のビデオスコープ挿入部の先端部、特に撮像ユニットまわりを示す断面図
- [図4]図3のIV－IV線断面図
- [図5]図3のV－V線断面図
- [図6]図3の撮像ユニットに組み込まれた可変絞りユニットを被写体側から見た斜視図
- [図7A]図1のビデオスコープシステムにおいて絞りを絞り切り状態にした通常光観察時の焦点深度と明るさとの関係を説明する図
- [図7B]図1のビデオスコープシステムにおいて絞りを絞り切り状態にしたNBI観察時の焦点深度と明るさとの関係を説明する図
- [図7C]図1のビデオスコープシステムにおいて絞りを開放状態にしたNBI観察時の焦点深度と明るさとの関係を説明する図
- [図8]本発明の第二の実施形態に係るビデオスコープシステムに適用されるビデオスコープ挿入部の先端部、特に撮像ユニットまわりを示す断面図
- [図9]図8のIX－IX線断面図
- [図10]は図8X－X線断面図
- [図11]図10のフィルタ／可変絞りユニットを構成する接続FPCの展開図
- [図12]図11の接続FPCの上記撮像ユニットを構成するレンズ枠における引き出し状態を示す斜視図
- [図13]図10のフィルタ／可変絞りユニットに適用されるアクチュエータの外観を示す斜視図
- [図14]本発明の第三の実施形態ビデオスコープシステムに適用されるビデオスコー

プ挿入部の先端部に内蔵される撮像ユニットの撮像光学系の断面図

[図15]図14の撮像ユニットに組み込まれる可変絞りユニットの斜視図

[図16]本発明の第四の実施形態のビデオスコープシステムに適用されるビデオスコープ先端部の断面図であって、上記先端部に配される可変絞りユニットを有する照明光学系及び処置具挿通部まわりの断面図

[図17]図16の可変絞りユニットを前面側から見た図

[図18]図16の可変絞りユニットの接続FPCとアクチュエータケーブルとの接続状態を示す斜視図

[図19]図16のビデオスコープの照明光学系に組み込まれる可変絞りユニットの変形例の絞り切り状態を前面側から見た図

[図20]図19の照明光学系により被写体を照射している状態を示す図

発明を実施するための最良の形態

[0007] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

なお、以下の説明において、ビデオスコープの挿入部にて撮像ユニットの被写体側を前方側とし、撮像素子側を後方として説明する。

[0008] 本実施形態の内視鏡システムであるビデオスコープシステム100は、図1、図2に示すように電子内視鏡であるビデオスコープ1と、ビデオスコープ1に照明光を供給する光源装置3と、ビデオスコープ1の撮像ユニット11(図3参照)より撮像信号を取り込み、画像処理を行うビデオプロセッサ2と、ビデオプロセッサ2の画像出力信号に基づき、被写体観察画像を表示するモニタ4とで主に構成されている。

[0009] ビデオスコープシステム100においては、通常光による通常光観察モードと、特殊光観察である挟帯域光観察モード(以下、NBIモードと記載する)とを操作スイッチ9を操作することにより切り替え可能である。通常光観察時には、光源装置3にて光源3aの前面(光路中とも記載する)からNBI専用フィルタ101を退避させた状態で通常光(白色光とも記載する)による観察が実行される。その通常観察時、後述するように撮像ユニット11に内蔵される可変絞りユニット24(図3参照)は、絞り切り状態を維持している。

一方、特殊光観察時には、光源装置3にて光源3aの前面に特殊光専用フィルタで

ある例えばNBI専用フィルタ101を挿入させた状態で挟帯域光を被写体に照射し、NBI観察が実行される。そして、このNBI観察時、可変絞りユニット24の絞りは、後述するように被写体の明るさによって、開放状態と絞り状態とに切り換えられる。

[0010] なお、本システムの構成で上記NBI専用フィルタを蛍光用フィルタ、赤外光用フィルタに変更することによりNBIモードを蛍光観察モード、赤外光観察モードにすることが可能である。

[0011] 以下、ビデオスコープシステム100の各制御要素の構成について詳しく説明する。

[0012] ビデオスコープ1は、操作部5と、挿入部6と、コネクタ部7とを備えている。

操作部5には、通常光観察モードとNBIモードとを切り換えるための操作スイッチ9が配されている。操作部5からは基端部にコネクタ部7を備えるユニバーサルコード10が延出している。ユニバーサルコード10内にはライトガイドおよび電気信号線が挿通している。コネクタ部7は、光源装置3に接続される。コネクタ部7とビデオプロセッサ2とは電気ケーブル10Aによって電氣的に接続されている。

[0013] 挿入部6は、その基端側が操作部5に接続されており、先端側に先端部8Aが配されている。先端部8Aには、撮像ユニット11と、照明光学系ユニット(図示せず)とが主に内蔵されている。

[0014] 撮像ユニット11は、撮像素子であるCCD22と、レンズユニットである対物光学系と、可変絞りユニット24とを備えて構成される。可変絞りユニット24は、図6に示すように第一の基板25と、第二の基板26と、可変絞り用の絞り板27と、絞りアクチュエータ28とを有している。アクチュエータ28は、絞り板27を絞り切り位置、開放位置に回動駆動する。なお、この撮像ユニット11のさらなる詳細については、図3乃至図6を用いて説明する。

[0015] 光源装置3は、キセノン等の白色の光源3aを有し、光源3aの光路中には、所定の挟帯域光を透過するフィルタであるNBI専用フィルタ101が挿入、退避可能な状態で配されている。このフィルタ101は、操作部5の操作スイッチ(図2のSW)9の信号により照明光の光路中の挿入位置、または、光路から外れた退避位置に駆動される。

[0016] なお、特殊光観察として蛍光観察、または、赤外光観察を行うシステムにおいては

、光源装置3のNBI専用フィルタ101に換えて、蛍光観察専用フィルタ、または、赤外光観察専用フィルタが適用される。

- [0017] ビデオプロセッサ2は、ビデオ出力切り換え回路103と、色マトリックス回路102と、NBI制御回路104と、制御部(図示せず)とを内蔵している。ビデオ出力切り換え回路103は、操作部5の操作スイッチ9の信号により切り換え可能である。制御部は、ビデオプロセッサ2、光源装置3、およびビデオスコープ1のすべての制御を司る。
- [0018] NBI制御回路104は、NBI色マトリックス回路105と、明るさレベル検知回路106と、絞りアクチュエータ28を駆動するアクチュエータ駆動回路107とを備える。
- [0019] 上述した構成を有するビデオスコープシステム100において、操作スイッチ9により通常光観察モードが選択されているときは、光源装置3にてNBI専用フィルタ101が光源3aの前面部から退避している。したがって、光源3aの通常光がそのまま先端部8Aより被写体に向けて照射される。通常光観察モードにおいて、ビデオ出力切り換え回路103は、破線に示すように色マトリックス回路102側に切り換えられており、CCD22の出力は、色マトリックス回路102に入力される。色マトリックス回路102によって処理された画像データ出力は、モニタ4に出力され、通常光観察画像がモニタ4に表示される。
- [0020] なお、この通常光観察モードでは、アクチュエータ駆動回路107にはオフ信号が送られ、後述するように絞りアクチュエータ28を非通電状態とし、絞り板27が絞り切り位置に位置するように制御される。
- [0021] 操作スイッチ9を操作することにより観察モードが通常光観察モードからNBIモードに切り換えられる。すなわち、操作スイッチ9の操作によって、まず、光源装置3においては、NBI専用フィルタ101が光源3aの前面部に挿入される。したがって、光源3aの通常光は、NBI専用フィルタ101を通過して特殊光である挟帯域光のみが先端部8Aの照明光学系ユニットを透過して被写体に向けて照射される。
- [0022] さらに、操作スイッチ9の操作によりビデオ出力切り換え回路103が破線から実線に示すように切り換えられ、CCD22の出力はNBI色マトリックス回路105、および、NBI制御回路104側に切り換えて接続される。
- [0023] CCD22の出力は、NBI色マトリックス回路105でNBIに最適な信号処理がされて

、NBIによる画像データがモニタ4に出力され、NBI観察画像がモニタ4に表示される。同時にCCD22の出力は、NBI制御回路104の明るさレベル検知回路106に送られ、被写体の明るさが測定される。深度の切り換えは、この明るさをトリガとして行われる。

[0024] NBI観察モードにおいて、可変絞りユニット24の絞り板27が絞り切り位置に移動された状態では被写体距離20mm以遠での明るさが不足してくる。そこで、中遠距離観察で被写体がある一定レベルの明るさ以下となったことを明るさレベル検知回路106で検知した時、明るさレベル検知回路106からアクチュエータ駆動回路107に可変絞りユニット24の絞り板27を開放するようにオン信号を送る。すると、アクチュエータ駆動回路107は、後述するように絞りアクチュエータ28を通電状態とし、絞り板27を開放位置まで回動駆動するように制御する。

[0025] 逆に、近距離観察状態にて絞り開放状態であると、一定レベルの明るさ以上であることが明るさレベル検知回路106で検知される。すると、明るさレベル検知回路106からアクチュエータ駆動回路107に絞り板27を絞り切るようにオフ信号を送ることによって、アクチュエータ駆動回路107は、後述するように絞りアクチュエータ28を非通電状態とし、絞り板27を絞り切り位置に回動駆動するように制御する。

[0026] 通常光観察時には、後述するように絞りアクチュエータ28への通電の必要はない。しかし、NBI観察時には光源装置3にてNBI専用フィルタ101が照明光の光路中に挿入された状態に切り替わり、中遠点観察時のみ上述したように絞り板27を開放位置に移動させて通常観察時と同じように観察をすることが可能となる。そのため、例えば、ビデオプロセッサ2や光源装置3がNBI観察に対応していないシステムであったとしても、通常光観察のみであるならば、ビデオスコープ1をそのまま従来の機種と同じように使用することが可能である。また、通常光観察と同じ照明光、例えば、同じ外径のスコープを使用して、明るさ・深度とも十分なNBI観察を行うことができる。

[0027] ここで、撮像ユニット11を内蔵するビデオスコープ1の先端部8Aの構成を図3乃至図6を用いて詳細に説明する。

ビデオスコープ1において、体腔内に挿入される挿入部6の先端部8Aには、図3に

示すように撮像ユニット11が内蔵されている。

- [0028] 撮像ユニット11は、光軸Oに沿って配される撮像光学系である。撮像ユニット11は、第一レンズ枠12と、第二レンズ枠13と、第三レンズ枠14とを備える。第一レンズ枠12は、被写体側に配置される。
- [0029] 第一レンズ枠12には第一レンズ15、第二レンズ16が例えば接着によって固定される。第二レンズ枠13は、第一レンズ枠12の後方内周部に保持される。第二レンズ枠13には第三レンズ17、第四レンズ18、第五レンズ19が例えば接着によって固定される。第三レンズ17の前面側には可変絞りユニット24が例えば接着によって固定されている。第三レンズ枠14の後方内周部には芯出しレンズ20が嵌合され、例えば接着によって固定される。芯出しレンズ20には、CCDカバーガラス21を介してCCD22が接着固定されている。
- [0030] 第三レンズ17は、二重焦点レンズである。第三レンズ17は、平凸レンズの平面側に外径よりも小さな範囲、つまり、可変絞りユニット24で絞った時の絞り内径と同サイズの範囲、に設けられた曲率の大きな凸面部17aを有している。この凸面部17aに対して芯出しされた可変絞りユニット24が位置決めした状態で配される。
- [0031] 芯出しレンズ20は、CCD22に備えられたCCDカバーガラス21上に図示しないイメージエリアに対して芯出しされて接着固定される。
- [0032] 第三レンズ枠14は、嵌合固定されている第一レンズ枠12と第二レンズ枠13に対してピント出しされた状態で、第一レンズ枠12の後方外周部に保持される。
- [0033] 可変絞りユニット24は、図6に示すように金属製板部材である第一基板25、および、第二基板26と、可変絞りである絞り板27と、絞りアクチュエータ28とで構成される。絞りアクチュエータ28は、電源供給手段である帯状片面フレキシブル基板である接続FPC33に接続されたイオン伝導型アクチュエータである。
- [0034] 第一基板25及び第二基板26の中央部には、それぞれ同一径の絞り開放開口部25a、26aが設けられている。絞り開放開口部25a、26aは、絞り開放状態での開口を与える。また、第一基板25と第二基板26とには絞り板27を回動可能に支持する回動支持ピン30が配されている。また、第一基板25と第二基板26とには、可動ピン31が移動可能に挿通する可動溝25bが設けられている。なお、第二基板26側の可動

溝は不図示である。

- [0035] 絞り板27は、深い被写体深度、言い換えれば焦点深度を与える絞り切り状態の絞りとなる絞り径の絞り開口27aを有している。絞り板27は、第一の基板25と第二の基板26との間に、回動支持ピン30により回動可能に支持されている。
- [0036] 絞りアクチュエータ28は円弧部を有している。絞りアクチュエータ28の一端部は、第一基板25上に絶縁部材からなるアクチュエータ固定ピン29を介して支持され、他端部には可動ピン31が装着されている。可動ピン31は、第一基板25の可動溝25bをスライド可能な状態で挿通して絞り板27に嵌入している。
- [0037] 絞りアクチュエータ28の一端部側の内面側、外面側には絶縁板32上に配される接続FPC33のリード電極34が接続される。アクチュエータ駆動回路107により、接続FPC33を経て絞りアクチュエータ28に通電して円弧部の内側と外側とに電位差を与えると、固定ピン29を起点として絞りアクチュエータ28が変形して、その曲率が変わる。
- [0038] 絞りアクチュエータ28の曲率の変化に伴って、可動ピン31が可動溝25bに沿って移動して、絞り板27が回動駆動される。回動駆動される絞り板27は、第一基板25の絞り開放開口部25a及び第二基板26の絞り開放開口部26a内から完全に退避した絞り開放位置と、図5に示す絞り板27の絞り開口27aが絞り開放開口部25a, 26aに対して同心である絞り切り位置とに移動する。
- [0039] つまり、絞り板27が絞り開放位置にあるとき、撮像光学系の絞りは絞り開放開口部25a, 26aで与えられ、絞り板27が絞り切り位置にあるとき、撮像光学系の絞りは絞り開口27aで与えられる。
- [0040] なお、絞りアクチュエータ28の上記曲率は、非通電状態で大きくなって、絞り板27を上記絞り切り位置に配置するように設定されている。一方、通電状態では上記曲率が小さくなって、絞り板27が上記絞り開放位置に退避するように設定されている。
- [0041] 上述した接続FPC33および電源供給手段であるアクチュエータ駆動ケーブル35の各レンズ枠への挿通状態、接続状態について説明する。
- [0042] 接続FPC33は、図3, 4に示すように第二レンズ枠13の外周Dカット部13aを挿通され、U字状に折り返して曲げられ、第一レンズ枠12の外周Dカット部12aを挿通さ

れて第一レンズ枠12の外方に導かれる。外方に導かれた接続FPC33の接続端子部に、2芯のアクチュエータ駆動ケーブル35が半田付け接続される。アクチュエータ駆動ケーブル35は、第三レンズ枠14の外周Dカット部14aを挿通して先端部8Aの基端側に導かれる。なお、アクチュエータ駆動ケーブル35の太さは、第三レンズ枠14の外周Dカット部14aからはみ出さない大きさとする。

[0043] なお、第二レンズ枠13の外周Dカット部13aと、第一レンズ枠12の外周Dカット部12aと、第三レンズ枠14の外周Dカット部14aとは、それぞれの軸方向に沿って設けられている。第二レンズ枠13、第一レンズ枠12、第三レンズ枠14は、各外周Dカット部13a, 12a, 14aの位置の位相を合わせた状態で嵌入されて、接着によって固定されている。

[0044] 接続状態の接続FPC33、アクチュエータ駆動ケーブル35、接続FPC33とアクチュエータ駆動ケーブル35との接続部は、接着剤によって封止されている。即ち、接続FPC33が配置される外周Dカット部13aと第一レンズ枠12の内周部との隙間および外周Dカット部12aと第三レンズ枠14の内周部との隙間に接着剤が充填して封止し、アクチュエータ駆動ケーブル35が配置される第三レンズ枠14の外周Dカット部14aの凹部および接続FPC33とアクチュエータ駆動ケーブル35との接続部を接着剤で封止している。そして、さらに、第三レンズ枠14の外周に熱収縮チューブ23を被せることによって、上記接続部を含め、可変絞りユニット24まわりの水密状態を確保する。

[0045] 上述した構成を有するビデオスコープシステム100における通常光観察時とNBI光観察時の各動作について、図7A, 図7B, 図7Cを用いて説明する。

操作スイッチ9の操作により通常光観察モードが選択されている場合、前述したように光源装置3ではNBI専用フィルタ101が退避位置に移動しており、白色光が被写体に向けて照射される。また、ビデオ出力切り換え回路103が破線で示す色マトリックス回路102側に切り換わるのでCCD22の撮像出力は、色マトリックス回路102にて処理され、通常光観察の画像データがモニタ4に表示される。

また、絞りアクチュエータ28には通電されないため、絞り板27は、図5に示す絞り切り位置に移動している。このときの絞りは、絞り開口27aで与えられている。この通常光観察状態では、図7Aに示すように焦点深度に対応する被写界深度が、被写体距

離100mmの遠点から被写体距離5mmの近点の深い範囲(ルーチンスコープと同じレベル)である。また、通常光観察状態では、NBI専用フィルタ101が挿入されていないので明るさも十分であり、上記遠点から近点の範囲が観察可能な明るさ範囲となる。すなわち、通常光観察状態では、上記遠点から近点の範囲が観察可能である。

[0046] 一方、操作スイッチ9の操作によりNBIモードが選択された場合、前述したように光源装置3にてNBI専用フィルタ101が光源3aの前面の挿入位置に移動し、挟帯域光が被写体に向けて照射される。また、ビデオ出力切り換え回路103が実線で示すようにNBI色マトリックス回路105およびNBI制御回路104側に切り換わる。

[0047] したがって、CCD22の撮像出力は、NBI色マトリックス回路105にて処理され、NBIの画像データがモニタ4に表示される。同時にCCD22の出力により明るさレベル検知回路106で被写体の明るさが測定され、その測定結果に基づく明るさによって絞りアクチュエータ28が駆動制御されて、絞り板27が図5に示す絞り切り位置、あるいは、絞り開放開口部25a、26aから退避した絞り開放位置に切り換えられる。

[0048] 近点観察時、すなわち、被写体距離が5mmの近点から20mmの点(以下、この点を中点とも記載する)までの間で明るさが十分である場合、アクチュエータ駆動回路107から絞りアクチュエータ28に通電を行わない。この結果、絞り板27は、図5に示す絞り切り位置に止まっている。この場合、図7Bに示すように被写界深度としては被写体距離100mmの遠点から被写体距離5mmの近点の範囲にあるが、観察している被写体までの距離が近点から中点までの間であるのでその範囲が観察可能な深度として確保される。

[0049] しかし、遠点観察、詳しくは中遠点観察時、すなわち、被写体距離が20mmより遠く100mmまでの遠点である場合には、明るさが不足する。この場合、アクチュエータ駆動回路107から絞りアクチュエータ28に通電を行う。

[0050] この結果、絞り板27が絞り開放開口部25a、26aから退避した絞り開放位置に移動されることによって、絞りは、基板25、26の絞り開放開口部25a、26aで与えられる。この状態、絞り板27が絞り開放位置に移動したことから図7Cに示すように被写界深度は、被写体距離20mmの中点より以遠の100mmまでの遠点の範囲になる一方、明るさは、被写体距離100mmの遠点から被写体距離5mmの近点の範囲が観察可

能な範囲となる。

したがって、上記被写体距離20mmの midpoint より以遠の100mmの遠点までの範囲で与えられる上記被写界深度の範囲が観察可能な深度として確保される。

[0051] 上述したように本実施形態のビデオスコープシステム100では、NBIモードにてNBI専用フィルタ101が光路中に挿入された近点観察時には可変絞りユニット24を絞り、中遠点観察時には可変絞りを開放するようにした。したがって、前述した従来例のように特殊光観察のためにライトガイドが挿入される挿入部6の太さを太くすることなく、特殊光観察であっても白色光での通常光観察時と同じような観察可能な深度と明るさを得ることができる。そして、可変絞りのない固定焦点の対物光学系並の小型サイズを実現できる。

[0052] さらに、ビデオスコープ1の先端部8Aの構成は、上述したように組み立て性がよく、水密も確保しやすく、耐湿性が良好で、組立て途中あるいはユニット状態での絞り動作の確認ができる。また、ごみによる障害、或いはフレア発生の虞れが少なく、レンズ枠の精度及び強度を確保できるので、良好な光学性能が得られる等の様々な効果が得られる。

[0053] なお、本実施形態のビデオスコープシステム100では、特殊光観察に対応していないビデオプロセッサを用いても通常光観察だけは可能である。

[0054] 次に、本発明の第二の実施形態のビデオスコープシステムについて、図8乃至図13を用いて説明する。

本実施形態のビデオスコープシステムは、上記図1に示した第一の実施形態のビデオスコープシステム100に対して光源装置と、ビデオプロセッサと、ビデオスコープに内蔵される撮像ユニットの構成が異なる。すなわち、本実施形態のビデオスコープシステムでは、光源装置には特殊光専用フィルタであるNBI専用フィルタ101が配されていない。また、ビデオプロセッサ2の絞り駆動用のアクチュエータ駆動回路107には、操作スイッチ9の出力によって駆動制御される撮像ユニット41内蔵のフィルタ50を駆動するフィルタアクチュエータ駆動回路(図示せず)も内蔵されている。

[0055] そして、本実施形態のビデオスコープの先端部8Bに配される撮像ユニット41には、可変絞りユニット24の代わりに、フィルタ/可変絞りユニット49が組み込まれている

- 。
- [0056] 詳しく説明すると、撮像ユニット41は、図8に示すように光軸Oに沿って配される撮像光学系であり、第一レンズ枠42と、第二レンズ枠43と、第三レンズ枠44とを備える。第一レンズ枠42は、被写体側に配置される。
- [0057] 第一レンズ枠42には第一レンズ45、第二レンズ46が接着によって固定される。第二レンズ枠43は、第一レンズ枠42の後方内周部に保持される。第二レンズ枠43には第三レンズ47、第四レンズ48が接着によって固定される。第三レンズ枠44の後方内周部には芯出しレンズ20が嵌合され、接着によって固定される。第一レンズ枠42内部の第二レンズ46と第二レンズ枠43内部の第三レンズ47との間にはフィルタ／可変絞りユニット49が配されている。なお、芯出しレンズ20には、CCDカバーガラス21を介してCCD22が接着によって固定されている。
- [0058] 第三レンズ47は二重焦点レンズである。第三レンズ47は、平凸レンズの平面側に外径よりも小さな範囲に設けられた曲率の大きな凸面部47aを有している。この凸面部47aに対して芯出しされたフィルタ／可変絞りユニット49が位置決めした状態で配される。
- [0059] 芯出しレンズ20は、CCD22に備えられたCCDカバーガラス21上に図示しないイメージエリアに対して芯出しされて接着によって固定される。
- [0060] 第三レンズ枠44は、嵌合して固定されている第一レンズ枠42と第二レンズ枠43とに対してピント出しされた状態で、第一レンズ枠42の後方外周部に保持される。
- [0061] フィルタ／可変絞りユニット49は、図8乃至図10に示すように金属板部材である基板51と、フィルタ支持板52と、フィルタ可変絞りである絞り板59と、フィルタアクチュエータ57と、絞りアクチュエータ58とで構成される。フィルタ支持板52は、殊光専用フィルタである例えばNBI専用フィルタ50を保持する。フィルタアクチュエータ57は第一のアクチュエータであり、絞りアクチュエータ58は第二のアクチュエータである。アクチュエータ57、58は、電源供給手段である帯状片面フレキシブル基板の接続FPC62に接続されたイオン伝導型アクチュエータである。
- [0062] 基板51は、第一レンズ枠42の後部内周部に固着される。基板51の中央部には絞り開放状態の開口を与える絞り開放開口部51aが配される。また、基板51にはフィル

タ支持板52を回動可能に支持する回動支持ピン53と、絞り板59を回動可能に支持する回動支持ピン54と、フィルタアクチュエータ57を保持するアクチュエータ固定ピン55と、絞りアクチュエータ58を保持するアクチュエータ固定ピン56とが配されている。さらに、基板51には、アクチュエータ可動ピン60が移動可能に挿通する可動溝51bと、アクチュエータ可動ピン61が移動可能に挿通する可動溝51cが設けられている。

フィルタ支持板52の前面側にはNBI専用フィルタ50が保持されている。NBI専用フィルタ50を保持したフィルタ支持板52は、基板51の前面側に回動支持ピン53により回動可能に支持されている。そして、フィルタアクチュエータ57側の可動ピン60によって後述する挿入位置と、退避位置とに回動駆動される。

[0063] 絞り板59は、回折限界に絞り込んだ最も深い深度を実現できる絞り切り状態の絞りと与える絞り径の絞り開口部59aを有している。絞り板59は、基板51の後面側にて回動支持ピン54により回動可能に支持されている。そして、絞りアクチュエータ58側の可動ピン61によって後述する絞り開放位置と、絞り切り位置とに回動駆動される。

[0064] フィルタアクチュエータ57は、円弧部を有しており、一端部が基板51の後面側上に絶縁部材からなるアクチュエータ固定ピン55によって支持され、他端部には可動ピン60が装着されている。可動ピン60は、基板51の可動溝51bをスライド可能に挿通して、フィルタ支持板52に嵌入している。

[0065] 一方、絞りアクチュエータ58は、円弧部を有しており、一端部が基板51の後面側上に絶縁部材からなるアクチュエータ固定ピン56によって支持され、他端部には可動ピン61が装着されている。可動ピン61は、基板51の可動溝51cをスライド可能に挿通して、絞り板59に嵌入している。

[0066] なお、絞りアクチュエータ58は、絞り板59の厚み分だけフィルタアクチュエータ57の厚さより薄く構成されている。

[0067] フィルタアクチュエータ57、絞りアクチュエータ58の上記一端部側の内面側電極面及び外面側電極面には図11に示す接続FPC62の一端側に位置するアクチュエータ接続端子部62aに設けられた4つのリード電極62fが接続される。具体例として、接続FPC62とフィルタアクチュエータ57及び接続FPC62と絞りアクチュエータ58は図

13に示すように接続されている。なお、接続FPC62は、図11に示すように折り曲げ部62cと、この折り曲げ部62cの端部から同方向に並設して延長するように構成された延長部62b、62dとを備えている。

[0068] 上記フィルタアクチュエータ駆動回路を有するアクチュエータ駆動回路107より接続FPC62を経てフィルタアクチュエータ57に通電して円弧部の内側と外側とに電位差が与えられると、固定ピン55を起点としてフィルタアクチュエータ57が変形して、その曲率が増加する。また、アクチュエータ駆動回路107により接続FPC62を経て、絞りアクチュエータ58に通電して、円弧部の内側と外側とに電位差が与えられると固定ピン56を起点として絞りアクチュエータ58が変形して、その曲率が増加する。

[0069] 上述したフィルタアクチュエータ57の曲率の変化に伴って可動ピン60が移動し、フィルタ支持板52が回動駆動されると、フィルタ支持板52は、フィルタ50が基板51の絞り開放開口部51a上に位置する挿入位置と、該開口部51aから退避した退避位置とに移動する。同様に上述した絞りアクチュエータ58の曲率の変化に伴って可動ピン61が移動し、絞り板27が回動駆動されると、絞り板59は、その絞り開口59aが基板51の絞り開放開口部51aの中央に位置する絞り切りの位置と、絞り板59が該開口51aから退避した絞り開放位置とに移動する。

[0070] なお、フィルタアクチュエータ57の上記曲率は、通電状態で大きくなって、フィルタ50を上記挿入位置に移動し、非通電状態では上記曲率が小さくなって、フィルタ50を上記退避位置に移動するように設定されている。一方、絞りアクチュエータ58は、非通電状態で上記曲率が大きくなって、絞り板59を上記絞り切りの位置に移動し、通電状態では上記曲率が小さくなって、絞り板59を上記絞り開放位置に移動するように設定されている。

[0071] 上述した接続FPC62および電源供給手段であるアクチュエータ駆動ケーブル63の各レンズ枠への挿通、接続状態について説明する。

[0072] 接続FPC62には、図11で示した一端のアクチュエータ接続端子部62aに対して他端にリード電極部62gを有する接続端子部62eが配されている。図12に示すように接続FPC62の折り曲げ部62cは第二レンズ枠43の外表面上に配置され、延長部62bは、第一レンズ枠42の光軸Oに沿った内周溝部42aに挿通され、延長部62dは

第一レンズ枠42の光軸Oに沿った外周溝部42bに挿通される。このことによって、接続端子部62eが第一レンズ枠42の外方に導かれて、第三レンズ枠44の外側前方の外周Dカット部44aに配置可能になる。なお、外周溝部42bは、内周溝部42aに対して周方向におよそ角度90°位置ずれて形成されている。

[0073] 図8に示すように第三レンズ枠44の後方には、前方の外周Dカット部44aに対向する外周Dカット部44bが設けられている。さらに、第三レンズ枠44の外表面であって、前方の外周Dカット部44aと後方の外周Dカット部44bとの間には印刷による表面配線部44cが設けられている。表面配線部44cは、第三レンズ枠44の外表面に絶縁コーティングを施した状態で配されており、外周Dカット部44a、44b間を電氣的に接続するための配線部である。

[0074] 第一レンズ枠42の外方に導かれた接続FPC62の接続端子部62eに備えられているリード電極部62gは、第三レンズ枠44の前方の外周Dカット部44aにて表面配線部44cに半田接続される。なお、後方の外周Dカット部44bには先端部8Bまで挿通されたアクチュエータ駆動ケーブル63の先端が配置されて半田接続される。

[0075] アクチュエータ駆動ケーブル63の太さは、第三レンズ枠44の外周Dカット部44bからはみ出さない大きさとする。

[0076] なお、第一レンズ枠42と、第三レンズ枠44とを嵌入させた状態で接着固定するとき、それぞれの枠42、44に軸方向に沿って設けられている外周溝部42bと外周Dカット部44aとの位置を所定の位相関係に合わせる。第二レンズ枠43は第一レンズ枠42に嵌入させた状態で接着固定される。

[0077] 上記接続状態の接続FPC62、アクチュエータ駆動ケーブル63は、接着剤によって封止されている。即ち、第一レンズ枠42の内周溝部42a、外周溝部42b、第二レンズ枠43の外表面と第三レンズ枠44の内周部との隙間、第三レンズ枠44の外周Dカット部44aの凹部、および接続部に接着剤を充填して封止する。さらに、第三レンズ枠44の外周に熱収縮チューブ23を被せることにより、上記接続部を含め、フィルタ/可変絞りユニット49まわりの水密状態を確保する。

[0078] 上述した構成を有する本実施形態のビデオスコープシステムにおける通常光観察時とNBI観察時の各動作について説明する。

- [0079] 操作スイッチ9の操作により通常光観察モードが選択されている場合、フィルタアクチュエータ57、絞りアクチュエータ58がともに非通電状態になっている。このとき、フィルタ/可変絞りユニット49のNBI専用フィルタ50が退避位置に移動して、絞り板59が絞り切り位置に移動している。したがって、通常光である白色光によって得られた被写体光が上記絞り切り位置に移動している絞り板59の絞り開口59aを通してCCD22上に結像し、被写体像の撮像信号が取り込まれる。
- [0080] この通常光観察状態では、前述した図7Aで示したように被写界深度が深く、NBI専用フィルタ50が退避しているため明るさも十分であるので、上記遠点から近点の範囲が観察可能な明るさ範囲となる。すなわち、上記遠点から近点の範囲が観察可能である。
- [0081] 一方、操作スイッチ9の操作によりNBI観察モードが選択された場合、フィルタアクチュエータ57が通電状態に切り換えられる。この状態では、NBI専用フィルタ50が絞り開放開口部51a上、即ち観察光の光路中に挿入される。したがって、CCD22上にはNBI専用フィルタ50を通った挟帯域の被写体光が結像し、その被写体像の撮像信号が取り込まれるNBIモードになる。
- [0082] そして、NBIモードにて近点観察状態である場合、被写体距離が5mmの近点から20mmの中点までであって、明るさが十分であると検出されれば、絞りアクチュエータ58は非通電状態に維持される。つまり、絞り板59は、絞り切り位置に止まっている。つまり、絞りは、絞り開口59aで与えられる。この場合、前述した図7Bに示すように被写界深度は深い。また、NBI専用フィルタ50が挿入され、かつ、絞り板59が絞り切り位置に保持されているので光量が減少している。しかし、観察している被写体距離が近点から中点の間の近点観察状態であるので、その範囲の明るさは十分あり、観察可能な深度として確保される。
- [0083] 一方、NBIモードにて遠点観察状態である場合、被写体距離が20mmの中点から遠点の100mmまでであって、明るさが不足していると検出されれば、絞りアクチュエータ58が通電状態に切り換えられる。すると、絞り板59が絞り開放位置に退避するので、絞りは、絞り開放開口部51aで与えられる。この場合、前述した図7Cに示すように被写界深度は浅い。また、NBI専用フィルタ50が挿入されているが、絞り開放状

態とすることで光量が増加して、明るさは被写体距離の近点から遠点の間の観察が可能な状態となる。したがって、被写体距離の中間から遠点までの範囲が観察可能な深度として確保される。

[0084] 上述したように本実施形態のビデオスコープシステムによれば、専用のビデオプロセッサおよび撮像ユニット41に適用されるが、光源装置としては挿脱可能なNBI専用フィルタを設けていない。このため、通常的光源装置を適用したビデオスコープシステムでも通常光観察およびNBI観察が可能となる。また、第一の実施形態のビデオスコープシステム100と同様、特殊光観察に対応していないビデオプロセッサを用いても通常光観察だけは普通に行うことができる。

[0085] さらに、本実施形態のビデオスコープシステムによれば、通常光観察およびNBI観察が可能なシステムのビデオスコープを、可変絞りのない固定焦点の対物光学系並の小型サイズに実現できる。その組み立て性もよく、水密を確保しやすく、耐湿性が良好であり、組立て途中、或いはユニット状態で絞り動作確認ができる。また、ごみによる障害或いはフレア発生の虞れが少なくレンズ枠の精度及び強度を確保できるので、良好な光学性能が得られる等の様々な効果が得られる。

[0086] なお、本実施形態の場合も上記特殊光観察モードであるNBIモードに換えて、蛍光観察モード、赤外光観察モードを適用することが可能である。その場合、フィルタ／可変絞りユニットに組み込まれるNBI専用フィルタ50の代わりに、蛍光観察用フィルタ、赤外光観察用フィルタを適用する必要がある。

[0087] また、フィルタ／可変絞りユニットにNBI専用のフィルタ50に加えて赤外光観察、或いは蛍光観察に対応したフィルタ等、複数種類のフィルタを組み込むことにより、一つのビデオスコープで様々な特殊光観察が可能になる。

[0088] さらには、フィルタ／可変絞りユニットに異なる絞り開口59aを持つ絞り板59を複数種類組み込むことにより、より多くの深度に分割した観察も可能となる。さらに、絞り開口の内径を連続して変化させることが可能な絞り羽根を用いても同様に多くの深度に分割した観察が可能となる。

[0089] 次に、本発明の第三の実施形態のビデオスコープシステムについて、図14、図15を用いて説明する。

本実施形態のビデオスコープシステムは、前述した第二の実施形態のビデオスコープシステムに対して主にビデオスコープに内蔵される撮像ユニットの構成が異なる。

- [0090] すなわち、本実施形態のビデオスコープシステムの撮像ユニット41Cには、図14に示すモノクロ撮像素子であるCCD22Cと、RGBフィルタユニット67と、第二の実施形態で適用したものと同様の撮像光学系と、フィルタ／絞りユニット49とが内蔵されている。なお、ビデオプロセッサには、RGBフィルタユニット67の駆動回路および該駆動回路と同期して駆動される面順次画像処理回路が内蔵されている。
- [0091] RGBフィルタユニット67は、3色フィルタユニットであり、R(赤色)フィルタユニット64と、G(緑色)フィルタユニット65と、B(青色)フィルタユニット66とで構成され、フィルタ／絞りユニット49の前方に配されている。
- [0092] 上記3色のフィルタユニット64、65、66は、それぞれ同一の構造を有しており、フィルタの色のみが異なる。例えば、Rフィルタユニット64は、図15に示すように回動可能なリング状の金属板製の外回転板93と、外回転板93の内周部に固定した状態で配されるリング状の金属板製の内固定板92と、8つの赤色透光性の光学フィルタ板からなる分割フィルタ91とを備えている。
- [0093] 各分割フィルタ91は、それぞれ外回転板93側に設けられた回動ピン95と、内固定板92側に設けられた支持ピン94とによって回動可能に支持されている。
- [0094] RGBフィルタユニット67において、外回転板93が例えば反時計回りに駆動されると、各分割フィルタ91が回動されて観察光路上に進入し、完全に閉じ状態となる。この閉じ状態で分割フィルタ91は、通常のフィルタとして機能する。これに対して、外回転板93が時計回りに駆動されると、各分割フィルタ91が逆方向に回動されて観察光路上から退避し、開放状態となる。
- [0095] この動作をRフィルタユニット64、Gフィルタユニット65、Bフィルタユニット66が順次繰り返して行うことによりRGB回転フィルタとして機能する。そして、同期した状態でRGB別の撮像信号をCCD22Cで取り込み、面順次式の撮像が行われる。
- [0096] 本実施形態のビデオスコープシステムにおける通常光観察時、RGBフィルタユニット67が駆動され、面順次式撮像が行われる。このとき、フィルタ／絞りユニット49の状

態は、第二の実施形態の場合と同様にNBI専用フィルタ50は退避状態とし、絞り板59は挿入状態とする。したがって、第二の実施形態の場合と同様に通常光観察が可能である。

[0097] また、NBI観察時には、RGBフィルタユニット67は、分割フィルタ91を退避した状態にセットする。一方、フィルタ/絞りユニット49の状態は、第二の実施形態の場合と同様にNBI専用フィルタ50は挿入状態とする。そして、近点観察状態では、絞り板59を退避させ、中遠点観察状態では、絞り板59を挿入状態とする。したがって、第二の実施形態におけるNBI観察と同様の観察が可能となる。

[0098] 本実施形態のビデオスコープシステムによれば、撮像素子としてモノクロCCDが採用可能である。また、ビデオスコープの先端部8Cの中に全ての切り換えが可能なRGBフィルタおよびNBI専用のフィルタを備えるので、光源装置に挿脱フィルタを設けることなく、面順次式の通常光観察と、NBI観察とが可能である。

[0099] なお、上述したRGBフィルタユニット67を、ビデオスコープの照明光学系、あるいは、光源装置に配しても同じ効果が得られる。

[0100] 次に、本発明の第四の実施形態のビデオスコープシステムについて図16乃至図18を用いて説明する。

本実施形態のビデオスコープシステムにおいては、ビデオスコープの先端部8Dに配される撮像ユニットには可変絞りユニットを設けること無く、照明光学系中に可変絞りユニット78を組み込んでいる。それ以外の構成は、上記第一の実施形態のシステムと同様である。

[0101] ビデオスコープの先端部8Dに配される照明光学系は、ライトガイドファイババンドル76と、照明レンズ74と、可変絞りユニット78とを備えて構成される。ライトガイドファイババンドル76は、ライトガイド挿通穴87に挿通して配される。照明レンズ74は、レンズ枠75に保持される。可変絞りユニット78は、ライトガイドファイババンドル76と照明レンズ74との間に配される。

[0102] 先端部8Dには、照明光学系の側方に処置具挿通穴72が並設され、その挿通穴72には処置具73が挿通されるようになっている。

[0103] 先端部8Dには、照明光学系の側方に図示しない撮像ユニットも並設されている。

先端部8Dの側部は、先端保護ゴム70により被覆され、先端部8Dの先端面側部には先端絶縁キャップ68が装着されている。

- [0104] ライトガイドファイババンドル76は、成形後、先端部に口金77を嵌着させた状態で、その先端面が研磨されて製作されている。ライトガイドファイババンドル76は、その先端面を後述する可変絞りユニット78の基板79に突き当てた状態でレンズ枠75の後方内周部に嵌合固着される。
- [0105] 可変絞りユニット78は、図16、図17に示すように基板79と、絞り板80と、イオン伝導型アクチュエータである絞りアクチュエータ81と、電源供給手段である 接続FPC85とで構成される。
- [0106] 基板79は、金属板部材であり、絞り開放開口部79aを有し、レンズ枠75の内周部に固着されている。
- [0107] 絞り板80は、基板79に設けられた支持ピン83により回転可能に支持される。絞り板80の先端側は、絞りアクチュエータ81に可動ピン84を介して連結されている。
- [0108] 絞りアクチュエータ81は、円弧部を有し、一端部が基板79側の絶縁固定ピン82により支持され、他端部が可動ピン84を介して絞り板80に連結されている。したがって、絞りアクチュエータ81の曲率が変化すると、絞り板80は、支持ピン83を中心にして回転駆動される。
- [0109] この絞りアクチュエータ81は、アクチュエータ駆動回路102により駆動される。絞りアクチュエータ81は、駆動電圧が供給されない非通電状態では曲率が小さく、通電状態では曲率が大きくなる。通電状態で曲率が大きくなると、絞り板80は、図17の実線に示すように縁部80aが基板79の開放開口部79a上であって処置具挿通穴72側の絞り切り位置に位置する。非通電状態で上記曲率が小さくなったとき、絞り板80は、二点鎖線に示すように縁部80aが基板79の開放開口部79aから退避した絞り開放位置に位置する。
- [0110] なお、絞り板80が絞り切り位置にあるとき、図16に示すように照明レンズ74から照射される照明光のうち、処置具73の処置部側に照射される破線に示す光が上記絞り板80の縁部80aによってカットされる。したがって、処置具73の処置部で反射される光が少なくなり、明るさを下げることなく、フレア発生が抑えられる。なお、照明レンズ(

凹レンズ)74が1枚の場合、処置部側を絞るようにする。

[0111] 接続FPC85の一端側のリード電極85aは、絞りアクチュエータ81の固定ピン82まわりに半田接続されている。接続FPC85の他端側は、図18に示すようにレンズ枠75の周側部に設けられた貫通穴75aを挿通してレンズ枠外部に導出されている。接続FPC85の他端側のケーブル接続端子部85bは、アクチュエータ接続ケーブル86に半田接続されている。

[0112] 接続FPC85の他端部は、貫通穴75aを挿通してレンズ枠外部に導出された状態で接着固定される。レンズ枠75の貫通穴75aと接続FPC85との隙間には接着剤が充填され、内部を水密状態に保つ。

[0113] 上述した構成を有する本実施形態のビデオスコープシステムにおいては、前述した第一の実施形態の場合と同様に光源装置3においてNBI専用フィルタ101を退避、あるいは、挿入させ、かつ、絞りアクチュエータ81により絞り板80を上述した絞り切り位置、あるいは、絞り開放位置に回動駆動することにより、通常光観察、あるいは、NBI観察を行うことができる。

[0114] 特に、本実施形態の場合、絞り板80が絞り切り位置に配置されているとき、先端部8Dの先端面より前方に突出される処置具73の処置部で反射される光を減少させることができるので、全体の明るさを落とさずにフレア発生を効率よく抑えることができる。

[0115] また、本実施形態に適用されるビデオスコープの構成によれば、組み立て性がよく、水密を確保しやすく、耐湿性も良好である。さらに、組立て途中、或いはユニット状態で絞り動作確認ができる。ごみの心配が少なく、レンズ枠の精度や強度を確保できるので良好な光学性能が得られる等の様々な効果が得られる。

[0116] 次に、本実施形態のビデオスコープの照明光学系に組み込まれる可変絞りユニットの変形例について、図19、図20を用いて説明する。

本変形例の可変絞りユニット99は、ライトガイドファイババンドル76と凸レンズである照明レンズ88との間に配される。可変絞りユニット99の構成は、上記第一の実施形態で適用した可変絞りユニット24と同様の構成である。すなわち、可変絞りユニット99の絞り板97は、基板96に設けられた支持ピン98に回動可能に支持されている。絞

り板97は、可動ピン97bを介して絞りアクチュエータによって、図19に示す絞り切り位置から基板96の絞り開放開口96a上から退避した退避位置まで回動駆動される。

[0117] 但し、本実施形態において、図19に示すように絞り板97が絞り切り位置にあるとき、その絞り開口97aの中心は、照射光軸Oaを中心とする基板96の絞り開放開口96aに対して偏心した偏心位置Caにある。その偏心位置Caは、図20に示すように照明光学系の外側方向である体壁90側に寄った位置である。

[0118] 従来のビデオスコープの先端部において、照明レンズ88が挿入部の外周近くに位置して、観察しようとする体壁90側に寄っている状態では、先端面側方の体壁90側への照射光が強く、その反射光によりフレアが発生しやすい。

[0119] しかし、本変形例の変絞リユニット99によれば、絞り切り状態にある絞り板97の絞り開口97aの中心が外側に偏心されていることにより、破線に示す先端面側方の体壁90側への照射光を抑えて、フレアの発生を抑えることができる。

[0120] なお、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

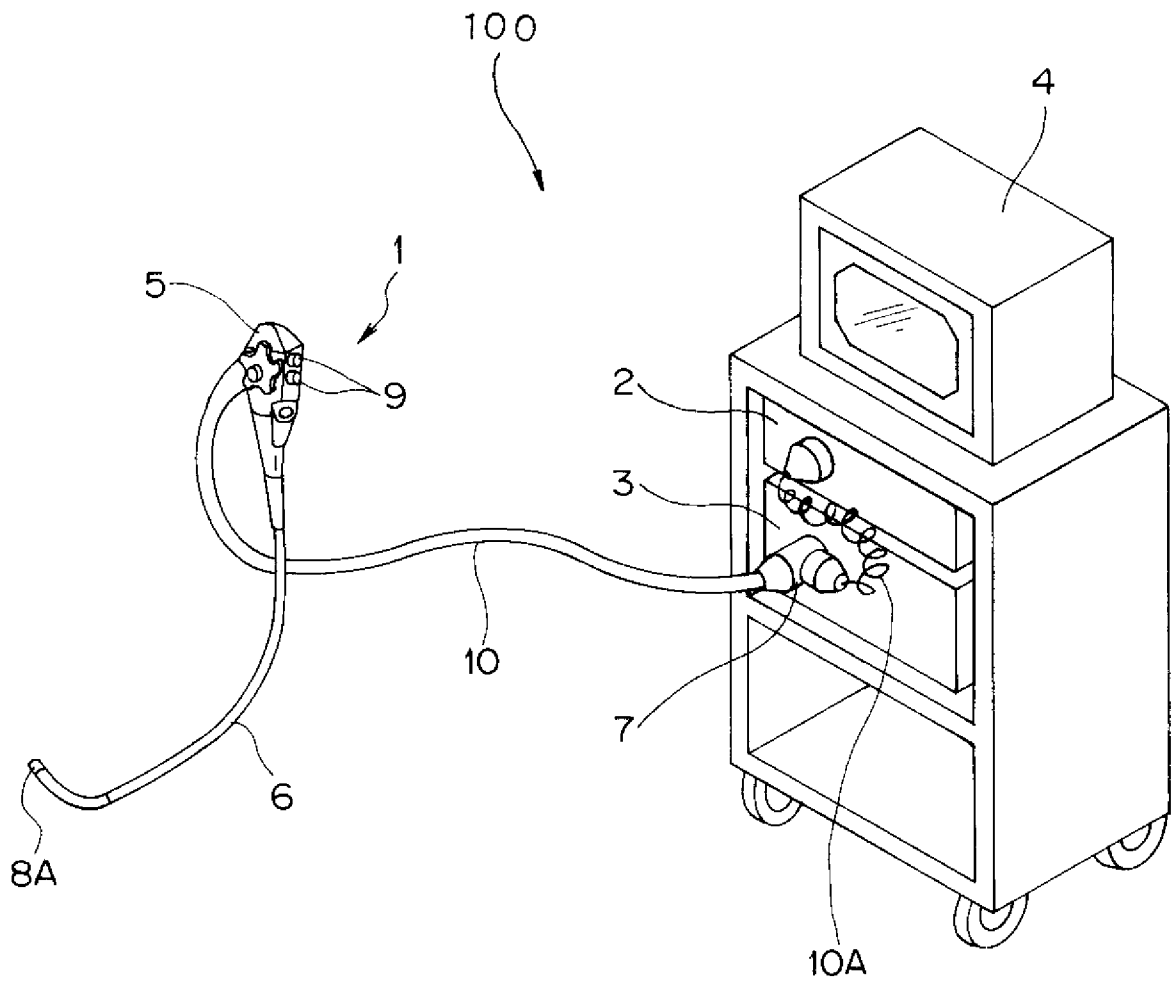
[0121] 本出願は、2006年4月21日に日本国に出願された特願2006-118240号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

## 請求の範囲

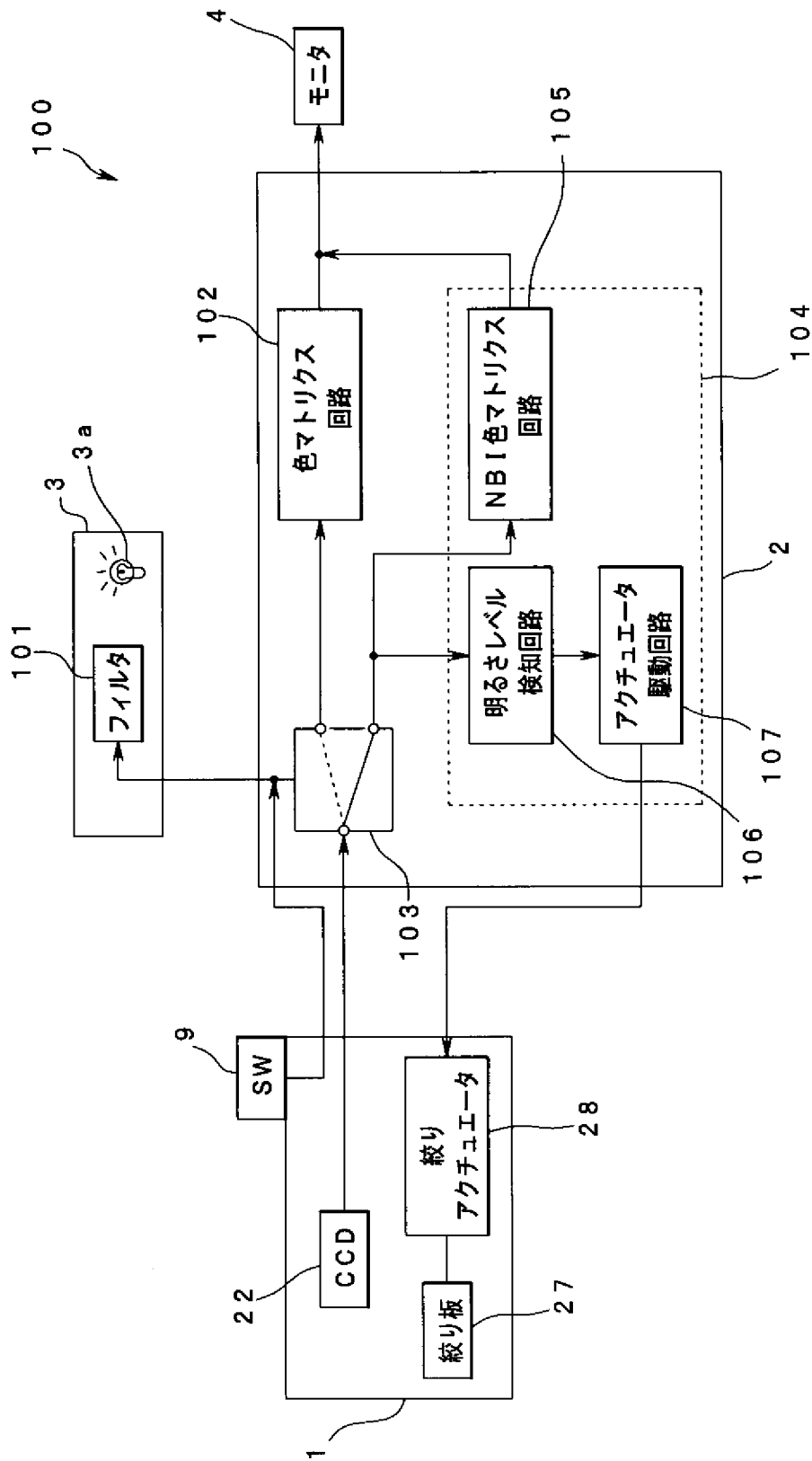
- [1] 光源装置と、照明光学系及び対物光学系を有する内視鏡とを備える内視鏡システムであって、  
少なくとも上記対物光学系に可変絞りを備え、かつ前記光源装置、上記照明光学系、または、上記対物光学系のいずれかの光路中に挿入、退避可能な特殊光観察用のフィルタを備え、  
上記可変絞りは、上記特殊光観察用のフィルタが光路中に挿入された時のみ、絞り動作、又は開放動作を行うことを特徴とした内視鏡システム。
- [2] 上記可変絞りは、特殊光観察による近点観察時に絞り動作され、特殊光観察による遠点観察時に開放動作されることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡システム。
- [3] 上記近点観察時の絞り径を、上記特殊光観察用のフィルタが光路中に挿入されていない時の絞り径と同じに設定したことを特徴とする請求項2に記載の内視鏡システム。
- [4] 上記可変絞りは、上記対物光学系内に備えられたアクチュエータで駆動し、上記アクチュエータが非通電状態で絞った状態とすることを特徴とする請求項2、または、請求項3に記載の内視鏡システム。
- [5] 上記近点観察時の絞り径を、回折限界となる内径に設定したことを特徴とする請求項2に記載の内視鏡システム。
- [6] 上記特殊光観察が、挟帯域光による観察、もしくは、蛍光による観察であることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の内視鏡システム。
- [7] 挿脱可能な上記特殊光観察用のフィルタを、上記可変絞りの絞り部分に備えることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の内視鏡システム。
- [8] 光源装置と、照明光学系及び対物光学系を有する内視鏡とを備える内視鏡システムにおいて、  
可変絞りを上記照明光学系に設けたことを特徴とする内視鏡システム。
- [9] 上記可変絞りを絞り位置に配置させた状態において、  
上記可変絞りの絞り開口の中心と、開放開口部の中心とが偏心していることを特徴とする請求項8に記載の内視鏡システム。

- [10] 上記可変絞りを絞り位置に配置させた状態において、  
上記可変絞りの絞り開口の中心と、内視鏡の上記照明光学系の光軸とが偏心していることを特徴とする請求項9に記載の内視鏡システム。
- [11] 上記可変絞りを絞り位置に配置させた状態において、  
上記可変絞りは、内視鏡の処置具挿通穴方向への出射光を制限することを特徴とする請求項9に記載の内視鏡システム。
- [12] 上記可変絞りを絞り位置に配置させた状態において、  
上記可変絞りの絞り開口が開放開口部における一定方向の照明光を絞ることを特徴とする請求項8に記載の内視鏡システム。
- [13] 上記可変絞りを絞り位置に配置させた状態において、  
前記可変絞りの絞り開口が開放開口部における内視鏡外径側への出射光を制限する方向に位置ずれしていることを特徴とする請求項12に記載の内視鏡システム。
- [14] 上記可変絞りを絞り位置に配置させた状態において、  
前記可変絞りの絞り開口が開放開口部の処置具挿通穴側への出射光を制限する方向に位置ずれしていることを特徴とする請求項12に記載の内視鏡システム。
- [15] 駆動電源の供給を必要とする電子部品を内部に収容する第一のレンズ枠と、上記第一のレンズ枠に嵌合する第二のレンズ枠とを備え、  
上記第一のレンズ枠と上記第二のレンズ枠との嵌合面において、一方あるいは両方のレンズ枠の軸方向に溝部を設け、この溝部に電源供給手段を配置したことを特徴とするレンズユニット。
- [16] 貫通穴を設けたレンズ枠の内部に駆動電源の供給を必要とする電子部品を収容し、  
上記貫通穴から円周方向に沿って電源供給手段を外部に引き出すことを特徴とするレンズユニット。
- [17] 上記電子部品は、上記可変絞りを駆動するアクチュエータであることを特徴とする請求項15、または、請求項16に記載のレンズユニット。

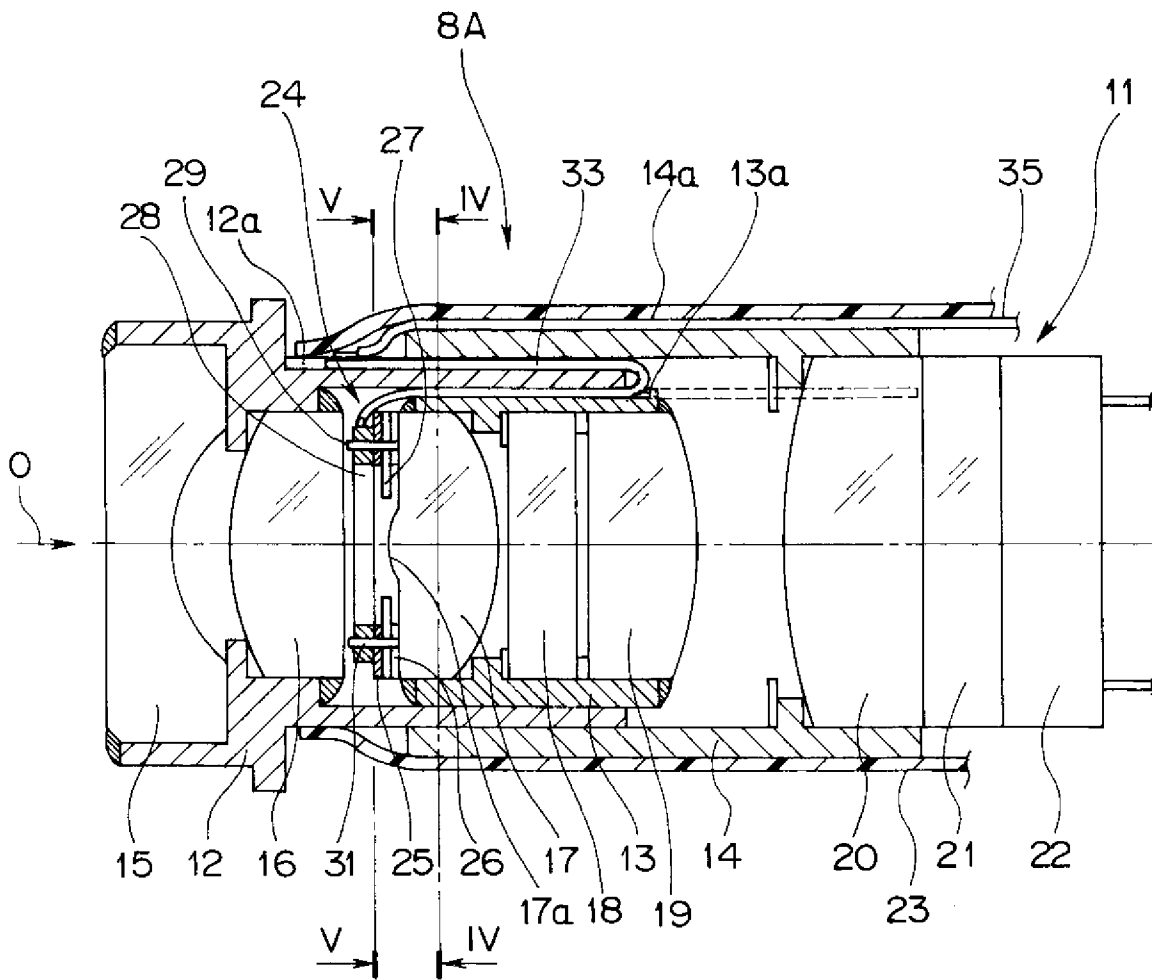
[図1]



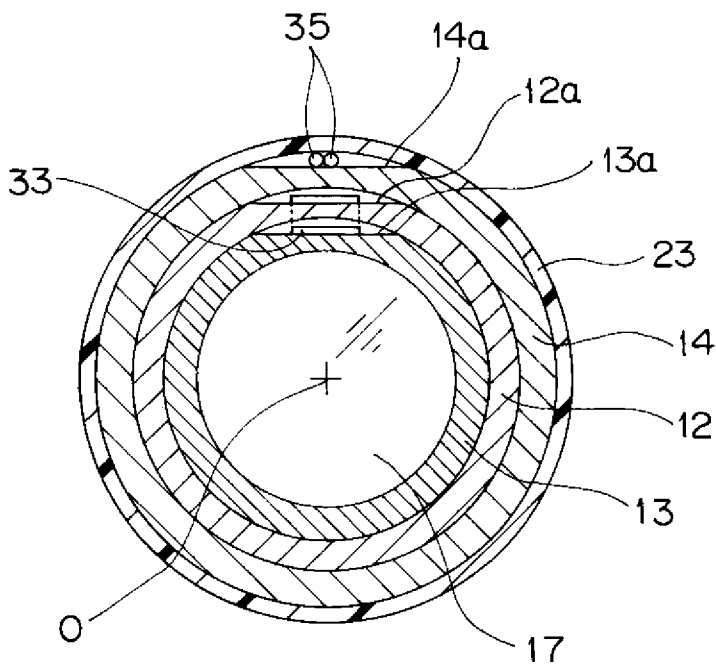
[図2]



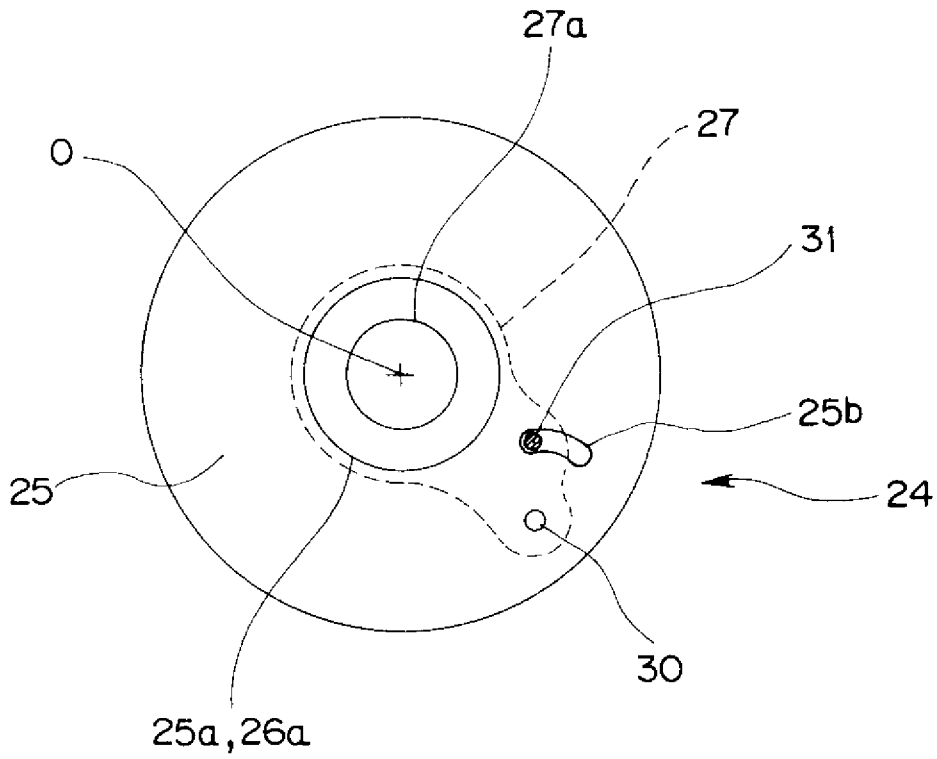
[図3]



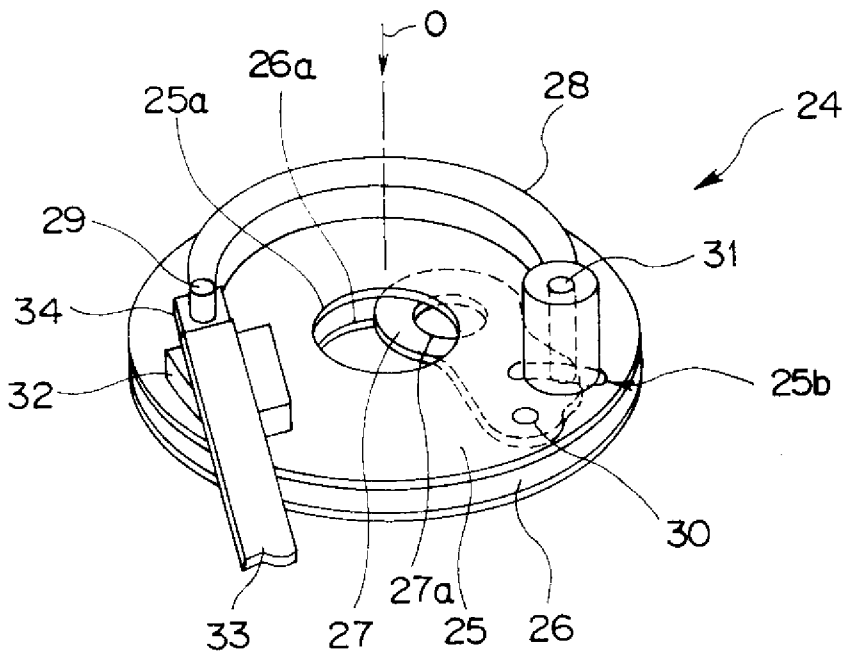
[図4]



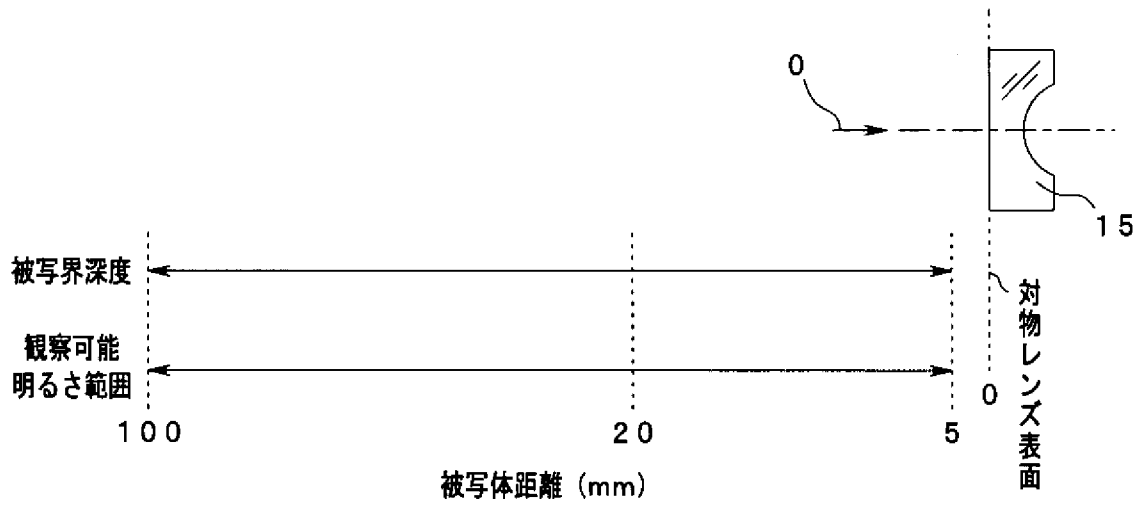
[図5]



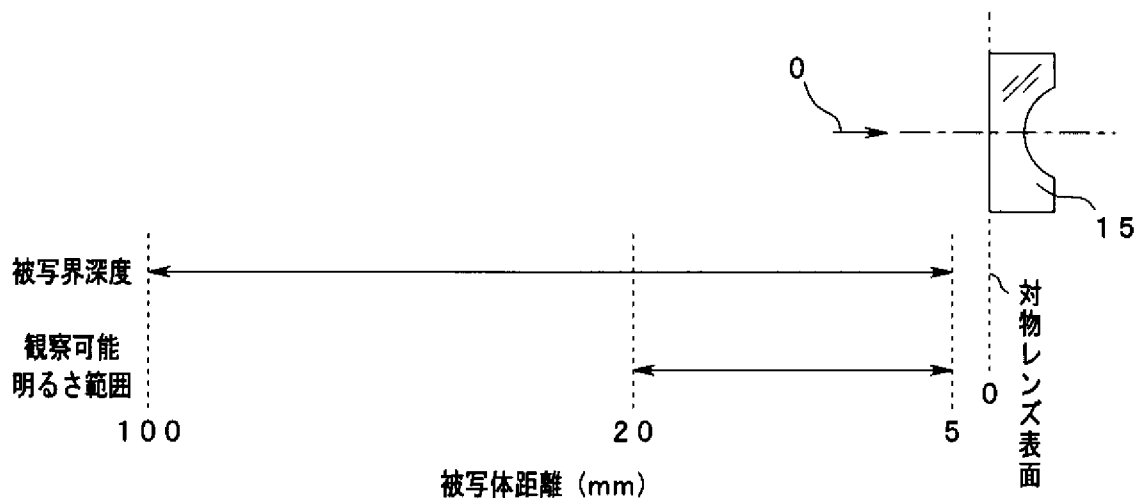
[図6]



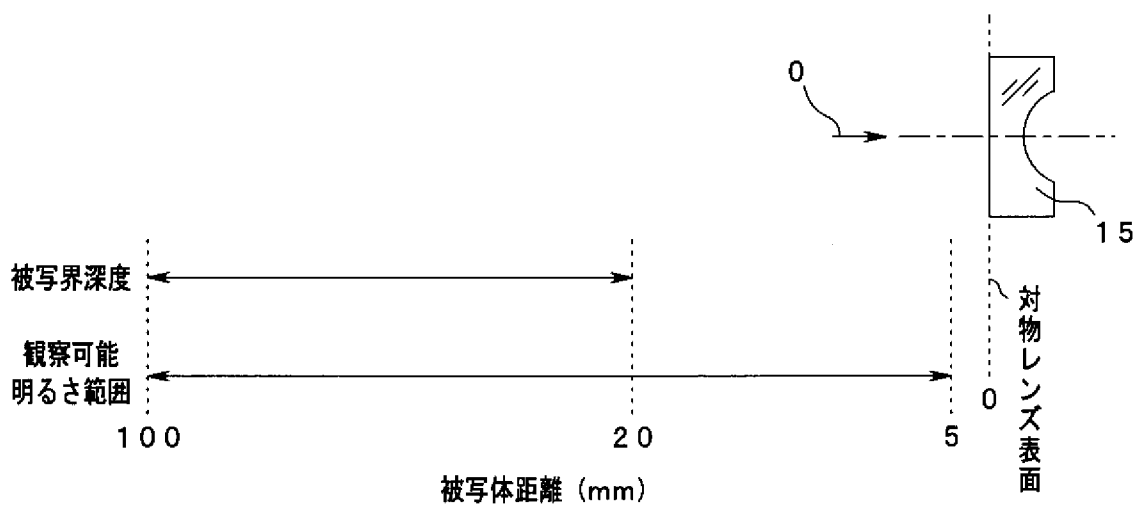
[図7A]



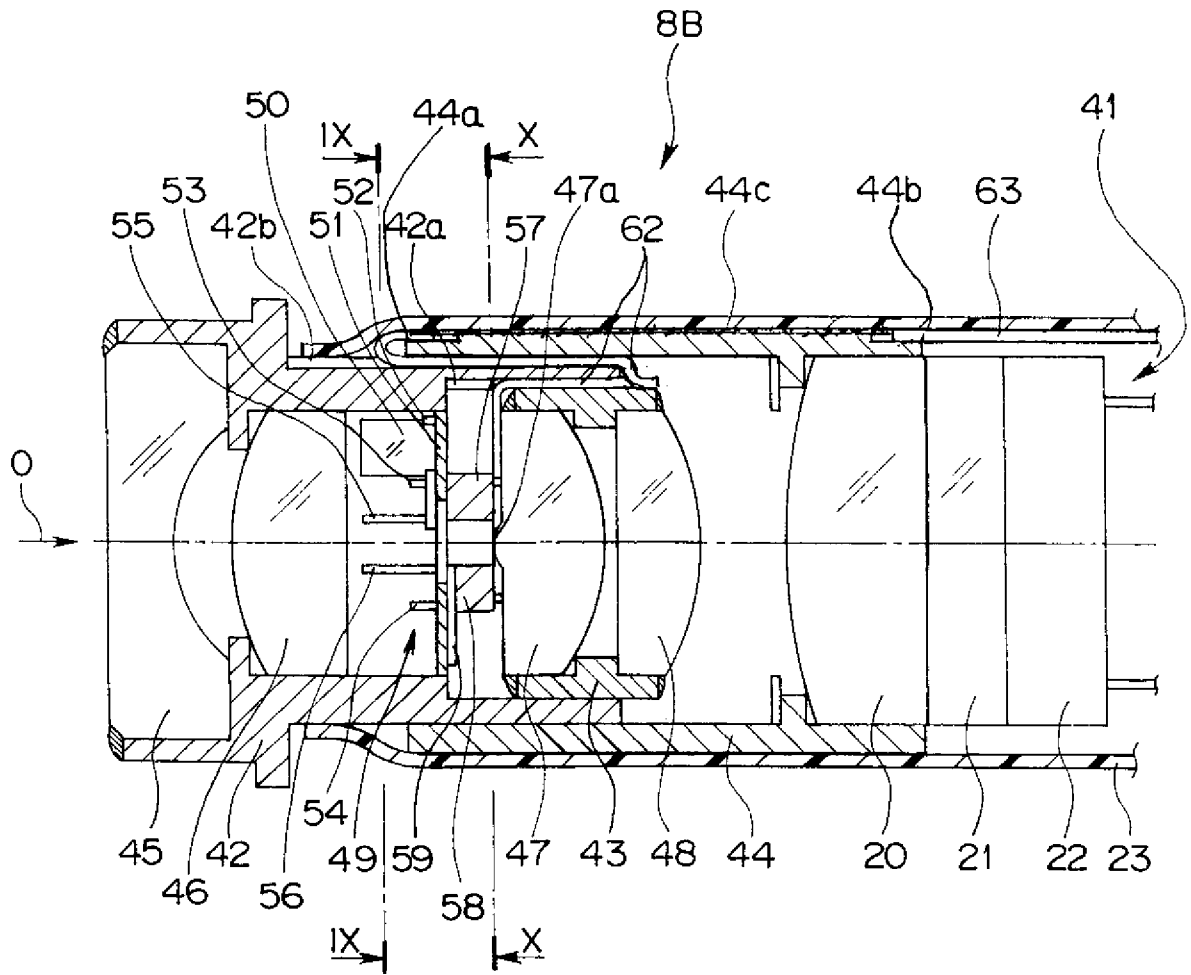
[図7B]



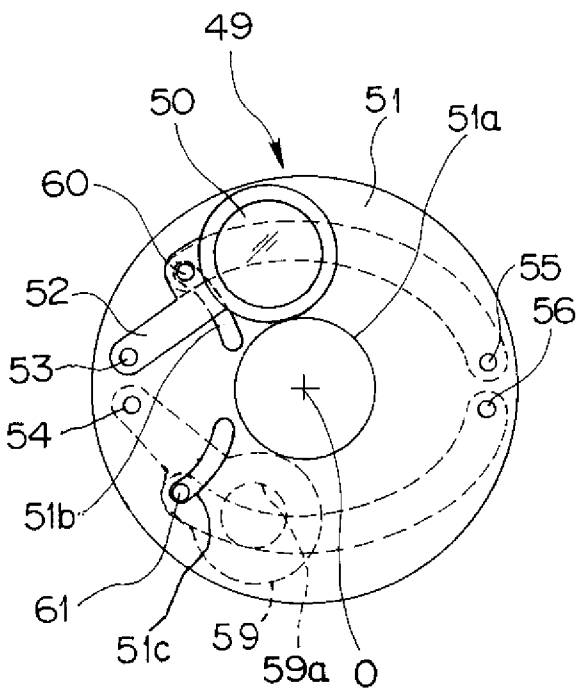
[図7C]



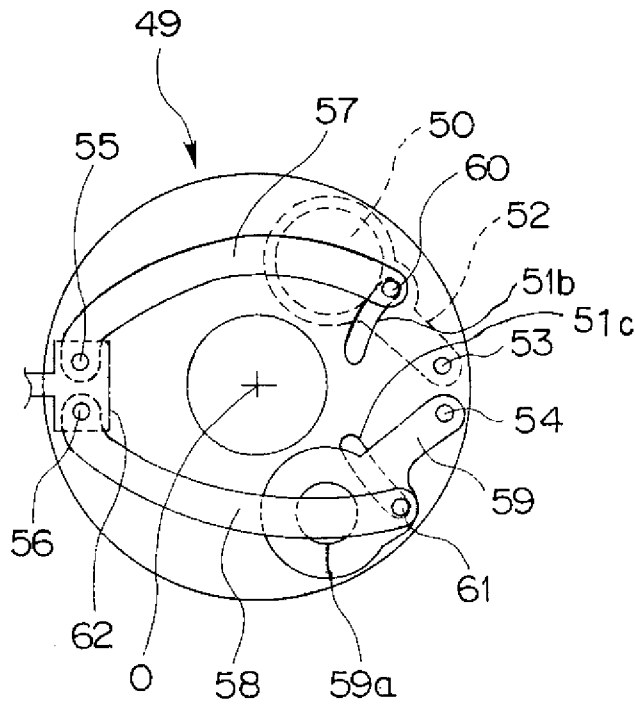
[図8]



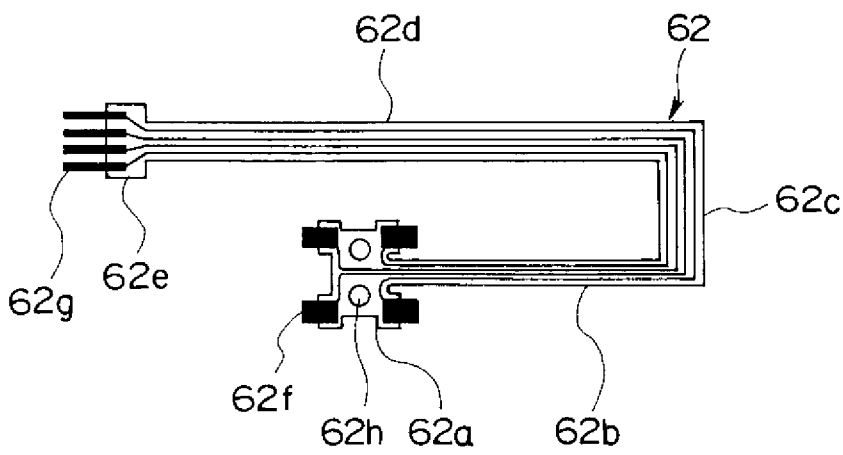
[図9]



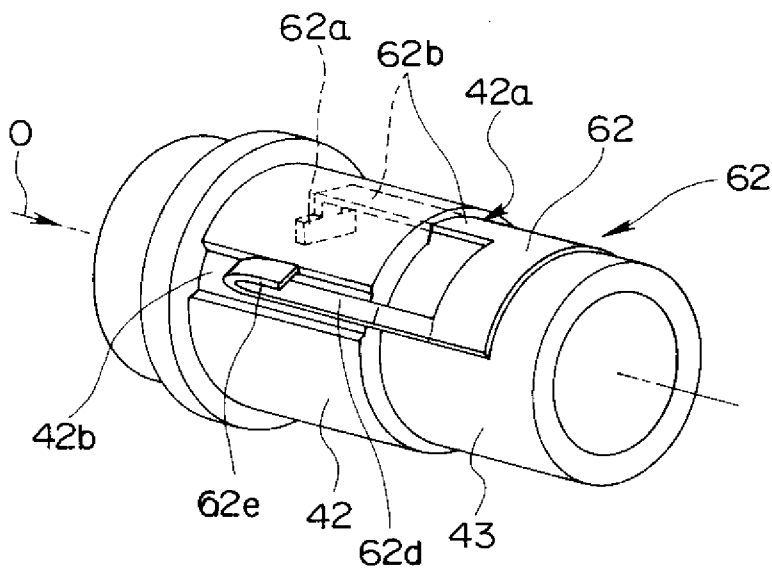
[図10]



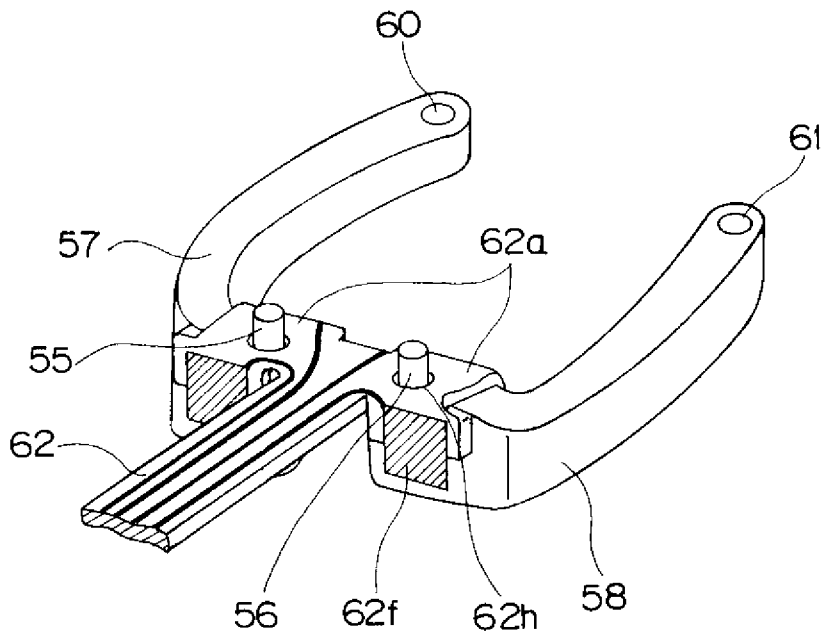
[図11]



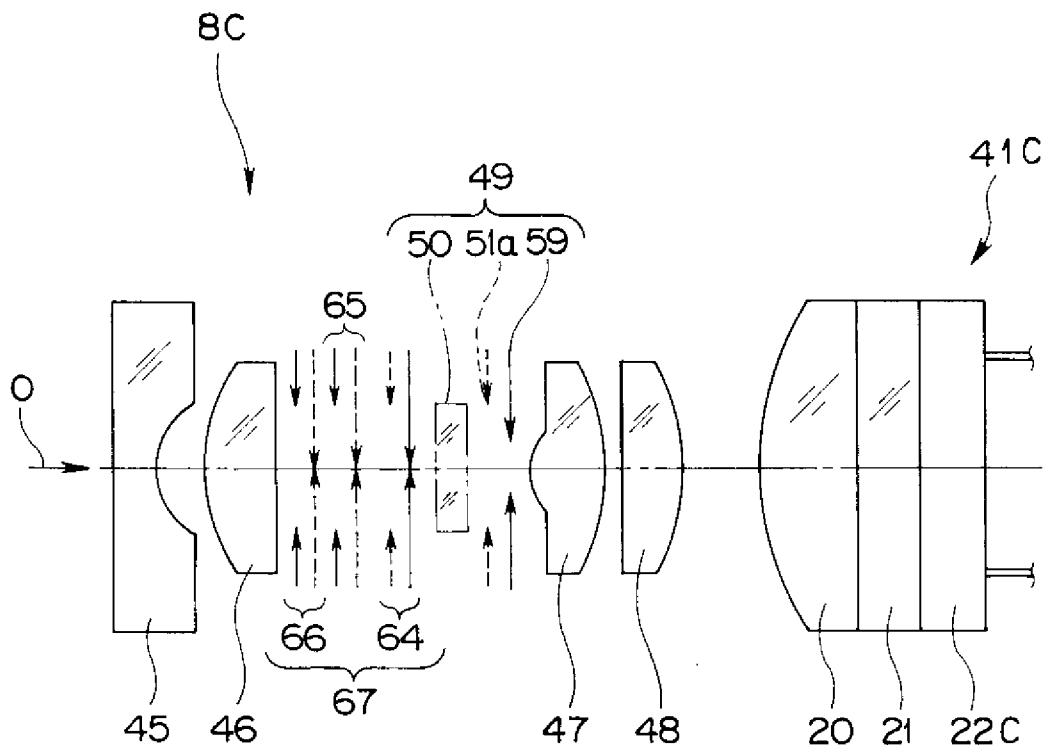
[図12]



[図13]

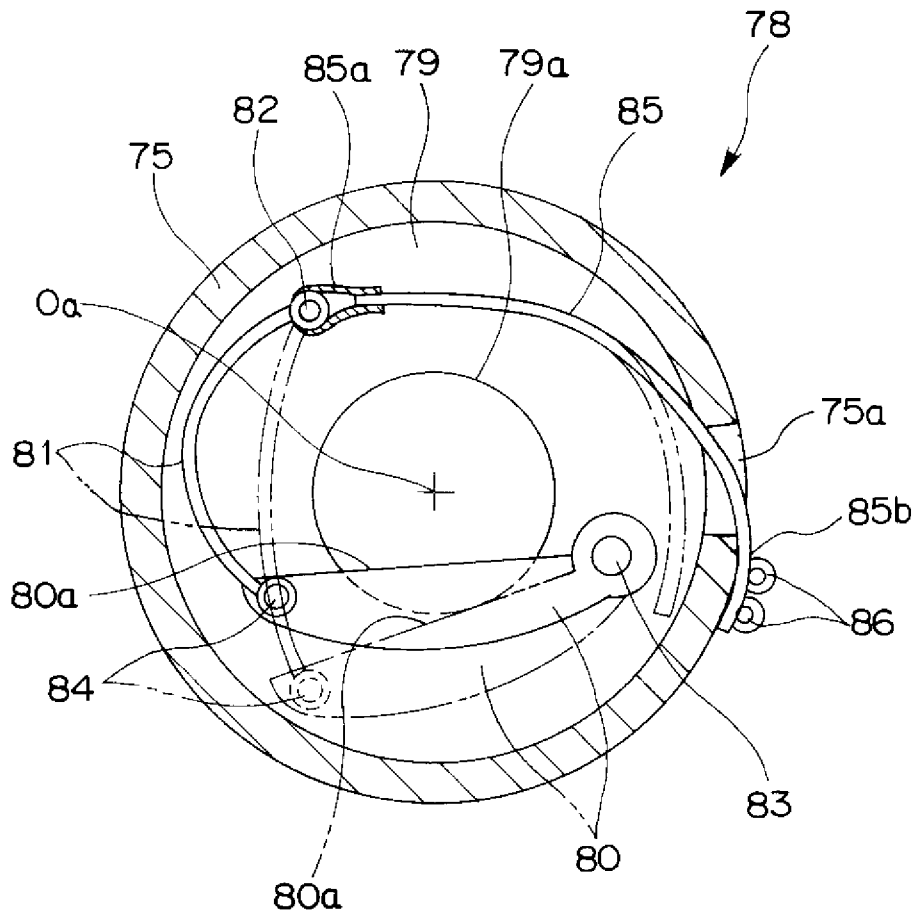


[図14]

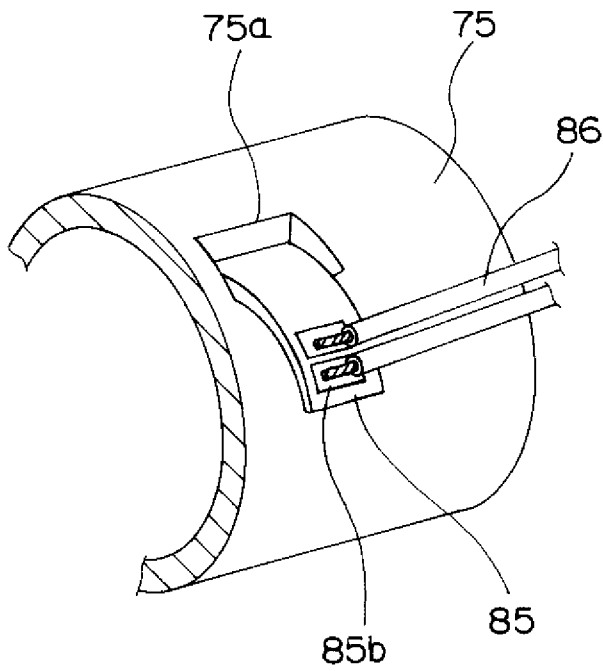




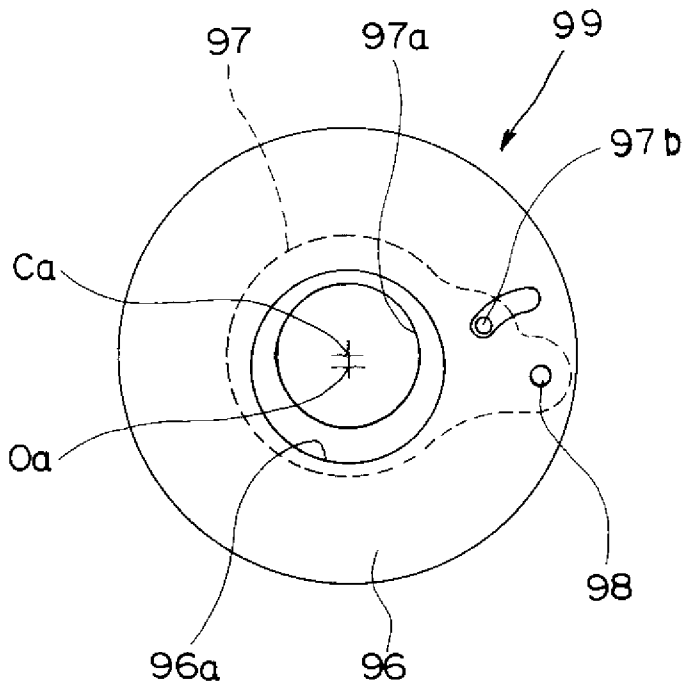
[図17]



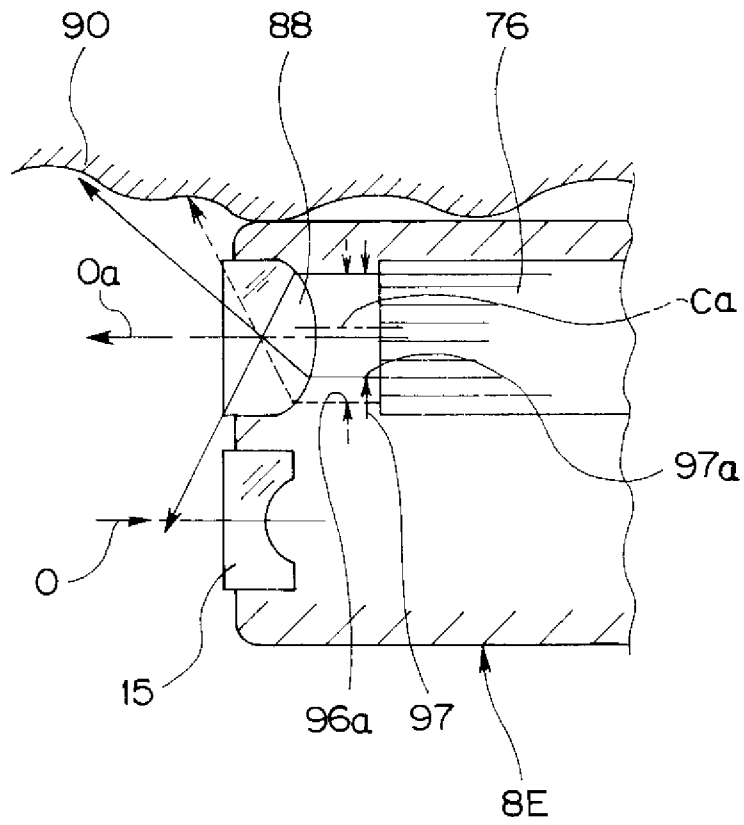
[図18]



[図19]



[図20]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/058354

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

A61B1/06(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-A61B1/32, G02B23/24-G02B23/26

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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 A	JP 10-225427 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 25 August, 1998 (25.08.98), Full text; Fig. 1 Full text; Fig. 1 Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-3, 6, 8 4, 5, 7 9-17
Y	JP 7-264886 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 13 October, 1995 (13.10.95), Full text; Figs. 1 to 23 (Family: none)	4
Y	JP 10-133126 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 22 May, 1998 (22.05.98), Full text; Figs. 1 to 15 & US 5876327 A	5

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search  
06 July, 2007 (06.07.07)

Date of mailing of the international search report  
17 July, 2007 (17.07.07)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/058354

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-51334 A (Pentax Corp.), 23 February, 2006 (23.02.06), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61B1/06(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-A61B1/32, G02B23/24-G02B23/26

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	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007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 請求の範囲の番号
	J P 1 0 - 2 2 5 4 2 7 A (富士写真フイルム株式会社) 1 9 9 8 . 0 8 . 2 5	
X	全文、第1図	1-3, 6, 8
Y	全文、第1図	4, 5, 7
A	全文、第1図 (ファミリーなし)	9-17

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  
0 6 . 0 7 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日  
1 7 . 0 7 . 2 0 0 7

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 1 0 0 - 8 9 1 5  
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)	2 Q	9 3 0 9
安田 明央		
電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2		

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
Y	JP 7-264886 A (オリンパス光学工業株式会社) 1995. 10. 13 全文、第1-23図 (ファミリーなし)	4
Y	JP 10-133126 A (オリンパス光学工業株式会社) 1998. 05. 22 全文、第1-15図 & US 5876327 A	5
Y	JP 2006-51334 A (ペンタックス株式会社) 2006. 02. 23 全文、第1-6図 (ファミリーなし)	7