

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4728162号  
(P4728162)

(45) 発行日 平成23年7月20日 (2011.7.20)

(24) 登録日 平成23年4月22日 (2011.4.22)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/06 (2006.01)  
G 0 2 B 23/26 (2006.01)A 6 1 B 1/06 A  
G 0 2 B 23/26 C

請求項の数 6 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2006-118240 (P2006-118240)  
 (22) 出願日 平成18年4月21日 (2006.4.21)  
 (65) 公開番号 特開2007-289278 (P2007-289278A)  
 (43) 公開日 平成19年11月8日 (2007.11.8)  
 審査請求日 平成19年12月11日 (2007.12.11)

(73) 特許権者 304050923  
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
 (73) 特許権者 000000376  
 オリンパス株式会社  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
 (74) 代理人 100076233  
 弁理士 伊藤 進  
 (72) 発明者 石井 広  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ  
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内  
 (72) 発明者 岩▲崎▼ 誠二  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ  
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源装置と照明光学系と対物光学系とを有する内視鏡システムにおいて、

少なくとも上記対物光学系に可変絞りを備え、さらに、上記光源装置、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、上記特殊光観察用のフィルタが挿入された時のみ可変絞りが絞り、開放の動作を行うようにしたものであって、上記可変絞りは特殊光観察の近点観察時に絞り、遠点観察時に開放するものであり、上記近点観察時の絞り径を、特殊光観察用のフィルタが挿入されていない時の絞り径と同じにしたことを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

被写体の明るさを検知する検知回路を設け、この検知回路は、検知結果が被写体の明るさが一定レベル以下となる検知結果である場合に、上記特殊光観察の遠点観察時として検知し、検知結果が被写体の明るさが一定レベル以上となる検知結果の場合には、上記特殊光観察の近点観察時として検知することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

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、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 1 又は請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

上記近点観察時の絞り径を、回折限界となる内径としたことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

10

20

## 【請求項 5】

上記特殊光観察が挟帯域光による観察、もしくは、蛍光観察であることを特徴とした請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

## 【請求項 6】

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たことを特徴とした請求項 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。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、照明光光路、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。 10

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、挟帯域光による観察である N B I (Narrow Band Imaging) や赤外観察、蛍光観察等の特殊光観察においては、通常の白色光観察に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。そこで、一つの内視鏡で白色光と特殊光を切り替えて観察できるようにするために、白色光の時と特殊光の時で絞りの大きさを変更する、所謂、可変絞りを用いた蛍光内視鏡装置が特許文献 1 に開示されている。

## 【特許文献 1】特開平 10 - 151104 号

## 【発明の開示】

20

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

しかしながら、特許文献 1 に開示された蛍光内視鏡装置では特殊光観察で白色光観察と同等レベルの十分な明るさを確保するためには、絞りを開放しなければならず十分な観察深度を得られなかった。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り、その分、白色光観察には不必要な光量（照明光）が必要となり、スコープ挿入部の大径化につながってしまう虞があった。

## 【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、内視鏡挿入部の細径を維持しながら通常光および特殊光でも最適な明るさと観察可能な深度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。 30

## 【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と対物光学系とを有する内視鏡システムにおいて、少なくとも上記対物光学系に可変絞りを備え、さらに、上記光源装置、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、上記特殊光観察用のフィルタが挿入された時のみ可変絞りが絞り、開放の動作を行うようにしたものであって、上記可変絞りは特殊光観察の近点観察時に絞り、遠点観察時に開放するものであり、上記近点観察時の絞り径を、特殊光観察用のフィルタが挿入されていない時の絞り径と同じにしたことを特徴とする。 40

## 【発明の効果】

## 【0006】

本発明によれば、内視鏡挿入部の細径化を保つたまま、通常光（白色光）、あるいは、特殊光による観察においても最適な明るさと観察深度を確保できる内視鏡システムを提供することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0007】

以下、図を用いて本発明の実施形態について説明する。

図 1 は、本発明の第一の実施形態の内視鏡（電子内視鏡）システムであるビデオスコー 50

ブシステムの全体的な構成を示す図である。図2は、上記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ブロック構成図である。なお、以下の説明において、ビデオスコープの挿入部（撮像ユニット）にて被写体側を前方側とし、撮像素子（CCD）側を後方として説明する。

【0008】

本実施形態のビデオスコープシステム100は、図1、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）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とからなる。

10

【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NBIモード（挟帯域光観察モード）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）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）は、絞り切り状態を維持している。一方、NBI（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NBI専用フィルタ101を挿入させた状態で特殊光（挟帯域光）を被写体に照射し、観察が実行されるが、後述するように被写体の明るさによって可変絞りユニット24の絞りが開放状態と絞り状態とに切り換えられる。なお、本システムの構成で上記NBI専用フィルタを変更することによりNBIモードを蛍光観察、赤外光観察モードとすることも可能である。

20

【0010】

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。

【0011】

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にはライトガイドおよび電気信号線を有する接続ケーブルを介してコネクタ部7が接続されている。コネクタ部7は、ビデオプロセッサ2および光源装置3に接続される。

30

【0012】

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（図3）と、照明光学系ユニット（図示せず）と、処置部（図示せず）とが内蔵されている。

【0013】

撮像ユニット11は、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とからなる。可変絞りユニット24は、第一、二の基板25、26と、可変絞りの絞り板27と、該絞り板27を絞り切り位置、開放位置に回動駆動する絞りアクチュエータ28とを有している（図6）。なお、この撮像ユニット11のさらなる詳細については、後で図3～6を用いて説明する。

40

【0014】

光源装置3は、キセノン等の白色の光源3aを有し、光源3aの前面には、所定の挟帯域光を透過する特殊光観察用フィルタである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（SW）9の信号により挿入位置、または、退避位置に駆動される。

【0015】

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。

【0016】

50

ビデオプロセッサ 2 は、操作部 5 の操作スイッチ 9 の信号により切り換えられる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、ビデオプロセッサ 2 および光源装置 3、ビデオスコープ 1 のすべての制御を司る制御部（図示せず）とを内蔵している。

【0017】

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 とからなる。

【0018】

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おり、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。ビデオ出力切り換え回路 103 は、色マトリックス回路 102 側に切り換えられており、CCD 22 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る画像データ出力は、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。

【0019】

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 にて NBI 専用フィルタ 101 が光源 3a の前面部に挿入される。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（図示せず）を透過して被写体に向けて照射される。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。

【0020】

さらに、操作スイッチ 9 によりビデオ出力切り換え回路 103 が切り換えられ、CCD 22 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。

【0021】

CCD 22 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、表示される。同時に CCD 22 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。

【0022】

NBI においては、可変絞りユニット 24 の絞り板 27 を絞り切り位置に移動させ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 で検知した時に可変絞りユニット 24 の絞り板 27 を開放するようにアクチュエータ駆動回路 107 にオン信号を送り、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される。

【0023】

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、アクチュエータ駆動回路 107 にオフ信号を送り、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される。

【0024】

通常光観察時に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が、NBI（特殊光観察）時には光源装置 3 にて NBI 専用フィルタ 101 挿入状態に切り替わり、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

10

20

30

40

50

3がNBI（特殊光観察）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）で、明るさ・深度とも十分なNBI（特殊光観察）を行うことができる。

【0025】

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の構成について図3～6を用いて詳細に説明する。

図3は、上記ビデオスコープの先端部（撮像ユニットまわり）の断面図である。図4は、図3のA-A断面図である。図5は、図3のB-B断面図である。図6は、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前方側から見た斜視図である。

10

【0026】

ビデオスコープ1においては、体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。

【0027】

撮像ユニット11は、光軸Oに沿って配される撮像光学系として被写体側の第一レンズ枠12に接着固定される第一レンズ15、第二レンズ16と、第一レンズ枠12の後方内周部に保持された第二レンズ枠13に接着固定される第三レンズ17、第四レンズ18、第五レンズ19と、第三レンズ枠14の後方内周部に接着嵌合して固定される芯出しレンズ20と、第三レンズ17の前面側に接着固定支持された可変絞りユニット24とを有し、さらに、撮像素子部としてCCDカバーガラス21およびCCD（CCDチップ）22

20

【0028】

第三レンズ17は、二重焦点レンズであって、平凸レンズの平面側に外径よりも小さな範囲（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支持されている。

【0029】

芯出しレンズ20は、CCDチップ22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。

【0030】

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。

30

【0031】

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、電源供給手段である帯状片面フレキシブル基板の接続FPC33に接続されたイオン伝導型アクチュエータ（電子部品）の絞りアクチュエータ28とからなる。

【0032】

第一基板25と第二基板26には、中央部にそれぞれ同一径の絞り開放状態での開口を与える絞り開放開口部25a、26aが設けられている。また、第一基板25と第二基板26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、また、可動ピン31が移動可能に挿通する可動溝25b（第二基板26側の可動溝は図示せず）が設けられている。

40

【0033】

絞り板27は、深い被写体深度（焦点深度）を与える絞り切り状態の絞りとなる絞り開口（絞り径）27aを有しており、第一、二の基板25、26の間にて回動支持ピン30により回動可能に支持される。

【0034】

絞りアクチュエータ28は、円弧形状を有しており、その一端部が第一基板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

50

が装着されている。該可動ピン 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。

【0035】

絞りアクチュエータ 28 の上記一端部の内、外面側には絶縁板 32 上に配される接続 FPC 33 のリード電極 34 が接続される。アクチュエータ駆動回路 102 により接続 FPC 33 を経て絞りアクチュエータ 28 の円弧部の内側と外側に電位差を与える（通電状態）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、その曲率が変化する。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、絞り板 27 が回動駆動される。該回動駆動により絞り板 27 は、第一基板 25 と第二基板 26 の絞り開放開口部 25a, 26a 内から完全に退避した絞り開放位置（この状態で撮像光学系の絞りは、絞り開放開口部 25a で与えられる）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（この状態で撮像光学系の絞りは、絞り開口 27a で与えられる）とに移動する。

10

【0036】

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、絞り板 27 が上記絞り切り位置にあり、通電状態では上記曲率が小さくなり、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。

【0037】

上述した接続 FPC 33 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。

20

【0038】

接続 FPC 33 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 を挿通させ、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 を挿通させて第一レンズ枠 12 の外方に導かれる。外方に導かれた接続 FPC 33 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。

【0039】

なお、第二レンズ枠 13 と、第一レンズ枠 12 と、第三レンズ枠 14 とは、それぞれの軸方向に沿って設けられている各外周 D カット部 13a, 12a, 14a の位置の位相を合わせた状態とし、上記各レンズ枠を嵌入させ、接着固定される。

30

【0040】

接続状態の接続 FPC 33 やアクチュエータ駆動ケーブル 35 は、各外周 D カット部 13a, 12a の第一レンズ枠 12 の内周部、第三レンズ枠 14 の内周部との隙間に接着剤を充填して封止し、また、第三レンズ枠 14 の外周 D カット部 14a の凹部および接続部にも接着剤を充填して封止する。さらに、第三レンズ枠 14 の外周に熱収縮チューブ 23 が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 のまわりの水密状態が確保される。

【0041】

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（特殊光観察）時の各動作について、図 7（A）、（B）、（C）を用いて説明する。

40

図 7（A）、（B）、（C）は、それぞれ本ビデオスコープシステム 100 における通常光観察時と NBI（特殊光観察）時における焦点深度と明るさの関係を説明する図であって、図 7（A）は、通常光観察時（絞りは絞り切り状態）を示し、図 7（B）は、NBI 時（絞りは絞り切り状態）の近距離観察状態を示し、図 7（C）は、NBI 時（絞りは、開放状態）の中遠距離観察状態を示す。

【0042】

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

50

向けて照射される。また、ビデオ出力切り換え回路 103 が色マトリックス回路 102 側に切り換わるので CCD 22 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 には通電されないで、絞り板 27 は、図 5 に示す絞り切り位置に移動している（この状態の絞りは、絞り開口 27a で与えられる）。この通常光観察状態では、図 7 (A) 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 100 mm の遠点から被写体距離 5 mm の近点の深い範囲（ルーチンスコープと同じレベル）であり、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、上記遠点から近点の範囲が観察可能である。

#### 【0043】

10

一方、操作スイッチ 9 の操作により NBI（特殊光観察）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 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。したがって、CCD 22 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 CCD 22 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検出され、その明るさによって絞りアクチュエータ 28 が駆動制御され、絞り板 27 が図 5 に示す絞り切り位置に、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。

#### 【0044】

20

いま、近点観察時、被写体距離 5 mm の近点から 20 mm の中点であって明るさが十分である場合は、そのまま絞りアクチュエータ 28 には通電せず、絞り板 27 は、図 5 に示す絞り切り位置に止まっている（この状態での絞りは、絞り開口 27a で与えられる）。この場合、図 7 (B) に示すように被写界深度としては被写体距離 100 mm の遠点から被写体距離 5 mm の近点の範囲にあるが、観察している被写体距離が近点から中点の間であり、その範囲が観察可能な深度として確保される。

#### 【0045】

また、遠点観察（詳しくは中遠点観察）時、被写体距離が 20 mm より遠く 100 mm までの遠点である場合、明るさが不足するので、絞りアクチュエータ 28 に通電を行い、絞り板 27 を絞り開放開口部 25a, 26a から退避した絞り開放位置に移動させる（この状態での絞りは、第一基板 25 の絞り開放開口部 25a で与えられる）。この状態では、図 7 (C) に示すように絞り板 27 が絞り開放位置に移動したことから被写界深度としては、被写体距離 20 mm の中点より以遠の 100 mm までの遠点の範囲になる。明るさとしては、被写体距離 100 mm の遠点から被写体距離 5 mm 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 20 mm の中点より以遠の 100 mm までの遠点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。

30

#### 【0046】

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が実現できる。

40

#### 【0047】

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、組立て途中やユニット状態での絞り動作確認ができる。また、ごみやフレアの心配が少ない、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。

#### 【0048】

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

50

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。

【0049】

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（内視鏡システム）について、図8～12を用いて説明する。

図8は、本実施形態のビデオスコープシステムのビデオスコープ挿入部の先端部（撮像ユニットまわり）の断面図である。図9（A）、（B）は、図8のC-C断面図とD-D断面図であって、上記撮像ユニットに内蔵されるフィルタ/可変絞りユニットの配置を示す図である。図10は、上記フィルタ/可変絞りユニット用の接続FPCの展開図である。図11は、上記接続FPCの上記撮像ユニットのレンズ枠における引き出し状態を示す斜視図である。図12は、上記フィルタ/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である。

10

【0050】

本実施形態のビデオスコープシステムは、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、ビデオプロセッサには、絞り駆動用のアクチュエータ駆動回路107に他に操作スイッチ9の出力によって駆動制御される撮像ユニット41内蔵のフィルタ駆動用のフィルタ駆動回路（図示せず）が内蔵されている。

【0051】

20

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。

【0052】

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（レンズユニット）として被写体側の第一レンズ枠42に接着固定される第一レンズ45、第二レンズ46と、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に接着固定される第三レンズ47、第四レンズ48と、第三レンズ枠44の後方内周部に接着嵌合して固定される芯出しレンズ20と、第一レンズ枠42内部の第二レンズ46と第三レンズ48の間に配されるフィルタ/可変絞りユニット49とを有し、さらに、撮像素子部としてCCDカバーガラス21およびCCDチップ22を有している。

30

【0053】

第三レンズ47は、二重焦点レンズであって、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に対して芯出ししたフィルタ/可変絞りユニット49が位置決めした状態で配される。

【0054】

芯出しレンズ20は、CCDチップ22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。

【0055】

第三レンズ枠44は、嵌合固定されている第一レンズ枠42と第二レンズ枠43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。

40

【0056】

フィルタ/可変絞りユニット49は、図8、9に示すように金属板部材である基板51と、特殊光専用フィルタであるNBI専用フィルタ50を保持するフィルタ支持板52と、フィルタ可変絞りである絞り板59と、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（電子部品）からなる第一のアクチュエータのフィルタアクチュエータ57および第二のアクチュエータの絞りアクチュエータ58とを有している。

【0057】

基板51は、第一レンズ枠42の後部内周部に固着されており、中央部に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、フィルタ支持板52、絞り板5

50



9をそれぞれ回動可能に支持する回動支持ピン53, 54が配され、また、アクチュエータ可動ピン60, 61がそれぞれ移動可能に挿通する可動溝51b, 51cが配され、さらに、フィルタアクチュエータ57, 絞りアクチュエータ58をそれぞれ保持するアクチュエータ固定ピン55, 56が配されている。

【0058】

フィルタ支持板52は、前面側にNBI専用フィルタ50を保持した状態で基板51の前面側にて回動支持ピン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、退避位置に回動駆動される。

【0059】

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を与える絞り開口部(絞り径)59aを有しており、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。

【0060】

フィルタアクチュエータ57, 絞りアクチュエータ58は、それぞれ円弧形状を有しており、それぞれ一端部が基板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, 56によって支持され、それぞれ他端部には可動ピン60, 61が装着されている。可動ピン60, 61は、それぞれ基板51の可動溝51b, 51cをスライド可能に挿通しており、フィルタ支持板52, 絞り板59に嵌入している。

【0061】

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の厚さより薄くなっている。

【0062】

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, 外面側電極面には図10に示すコの字形状の片面配線フレキシブル基板である接続FPC62の一端の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。図12に接続FPC62とフィルタアクチュエータ57, 絞りアクチュエータ58との上記接続状態が示されている。

【0063】

前記フィルタアクチュエータ駆動回路(図示せず)やアクチュエータ駆動回路107により接続FPC62を経てフィルタアクチュエータ57、または、絞りアクチュエータ58の円弧部の内側と外側に電位差が与えられる(通電状態)と固定ピン55, 56を起点としてフィルタアクチュエータ57, 絞りアクチュエータ58がそれぞれ変形し、その曲率が変化する。

【0064】

上述したアクチュエータ57, 58の曲率の変化に伴って可動ピン60, 61が移動し、フィルタ支持板52、または、絞り板27がそれぞれ回動駆動される。該回動駆動によりフィルタ支持板52は、フィルタ50が基板51の開放開口51a上に位置する挿入位置と該開口51aから退避した退避位置とに移動する。同様に絞り板59は、その絞り開口59aが基板51の開放開口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。

【0065】

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、フィルタ50が上記挿入位置にあり、非通電状態では上記曲率が小さくなり、フィルタ50が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、絞り板59が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り、絞り板59が上記絞り開放位置に移動するように設定されている。

【0066】

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

10

20

30

40

50

各レンズ枠への挿通、接続状態について説明する。

【0067】

接続FPC62には前述した一端のアクチュエータ接続端子部62aに対して他端側にリード電極部62gを有する接続端子部62eが配されている(図10)。この接続FPC62は、上記一端側を図11のように第一レンズ枠42の光軸Oに沿った内周溝部42aを挿通させ、さらに、上記他端側を内周溝部42aに対して周方向におよそ角度90°ずれている第一レンズ枠42の光軸Oに沿った外周溝部42bを挿通させ、接続端子部62eを第三レンズ枠44の外側前方の外周Dカット部44aまで導く。

【0068】

第三レンズ枠44には前方の外周Dカット部44aに対向して後方の外周Dカット部44bが設けられ、さらに、前後の外周Dカット部44aと44bとの間の第三レンズ枠44の外周部には印刷による表面配線部44cが設けられている(図8)。この表面配線部44cは、第三レンズ枠44の外周部に絶縁コーティングを施した状態で配されており、前後の外周Dカット部44a、44b間を電氣的に接続する配線部である。

【0069】

上述の外方に導かれた接続FPC62の接続端子部62eのリード電極部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に半田付けにて接続される。さらに、後方の外周Dカット部44bにてアクチュエータ駆動ケーブル63が半田付け接続される(図8)。

【0070】

半田付けされたアクチュエータ駆動ケーブル63は、第三レンズ枠44の外周Dカット部44bを挿通して先端部8Bの基端側に導かれる。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。

【0071】

なお、第一レンズ枠42と、第三レンズ枠44とは、それぞれの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の位置の所定の位相関係に合わせた状態で嵌入し、さらに、第二レンズ枠43も嵌入させた状態で接着固定される。

【0072】

上記接続状態の接続FPC62やアクチュエータ駆動ケーブル63は、内周溝部42a、外周Dカット部42bと、第二レンズ枠43の外周部や第三レンズ枠44の内周部との隙間に接着剤を充填して封止し、また、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も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のまわりの水密状態を確保する。

【0073】

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(特殊光観察)時の各動作について説明する。

【0074】

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おり、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おり、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る被写体光が上記絞り切り位置の絞り開口59aを通して取り込まれ、CCD22上に結像し、被写体像の撮像信号が取り込まれる。この通常光観察状態では、前述した図7(A)に示す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、上記遠点から近点の範囲が観察可能である。

【0075】

一方、操作スイッチ9の操作によりNBI(特殊光観察)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

10

20

30

40

50

ルタ50が開放開口部51a上に挿入され、NBI専用フィルタ50を通った挟帯域の被写体光がCCD22上に結像し、その被写体像の撮像信号が取り込まれる。

【0076】

いま、NBIモードで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 midpoint までであって明るさが十分であり、絞りアクチュエータ58はそのまま非通電状態に維持され、絞り板59は、絞り切り位置に止まっている（この状態での絞りは、絞り開口59aで与えられる）。この場合、前述した図7（B）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、絞り切り状態で光量が減少しているが、観察している被写体距離が近点から midpoint の間であるので、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。

10

【0077】

また、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 midpoint から遠点の100mmまでであって明るさが不足するので、絞りアクチュエータ58が通電状態に切り換えられ、絞り板59が絞り開放位置に退避する（この状態での絞りは、絞り開口59aで与えられる）。この場合、前述した図7（C）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を増やし、明るさとして被写体距離の近点から遠点の間は観察可能な状態となり、被写体距離の midpoint 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。

【0078】

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を適用するが、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通常の光源装置を適用した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、NBI（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。

20

【0079】

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が可能なシステムのビデオスコープが可変絞りのない固定焦点の対物光学系並の小型サイズが実現できる。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、組立て途中やユニット状態での絞り動作確認ができる。また、ごみによる障害やフレア発生の虞れが少なく、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。

30

【0080】

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も可能である。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は、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。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や蛍光観察に対応したフィルタを複数枚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。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を持つ絞り板を複数枚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。

40

【0081】

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（内視鏡システム）について、図13、14を用いて説明する。

図13は、上記ビデオスコープシステムの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である。図14は、上記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である。

【0082】

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

50

システムに対して主にビデオスコープ内蔵の撮像ユニットの構成が異なる。

【0083】

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13に示すように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影レンズ光学系（レンズユニット）およびフィルタ/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。

【0084】

RGBフィルタユニット67は、3色フィルタユニットである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。

【0085】

上記3色のフィルタユニット64～66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（赤色）フィルタユニット64は、図14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とからなる。

【0086】

各分割フィルタ91は、それぞれ外回転板93側の回動ピン95および内固定板9側の支持ピン94で回動可能に支持されている。

【0087】

RGBフィルタユニット67において、外回転板93が反時計回りに回動駆動されると、各分割フィルタ91が回動して撮影光路上に進入し、完全閉じ状態となる。この閉じ状態では、通常のフィルタとして機能する。外回転板93が時計回りに回動駆動されると、各分割フィルタ91が逆方向に回動して撮影光路上から退避し、開放状態となる。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で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）、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。

【0088】

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に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。

【0089】

また、NBI（特殊光観察）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。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（特殊光観察）と同様の観察が可能となる。

【0090】

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が採用可能であり、また、ビデオスコープの先端部8Cの中に全ての切り換え可能なRGBフィルタおよびNBI専用のフィルタを備えたので、光源装置には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（特殊光観察）とが可能である。

【0091】

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。

【0092】

10

20

30

40

50

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（内視鏡システム）について図１５～１７を用いて説明する。

図１５は、本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と処置具挿通部まわりの断面を示す。図１６は、上記可変絞りユニットを前面側から見た図である。図１７は、上記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である。

【００９３】

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（内視鏡）の先端部８Ｄに配される照明光学系中に可変絞りユニット７８が組み込まれ、撮像ユニットには可変絞りユニットを設けない。それ以外の構成は、前記第一の実施形態のシステムと同様である。

10

【００９４】

ビデオスコープの先端部８Ｄに配される照明光学系（レンズユニット）は、ライトガイド挿通穴８７に挿通して配されるライトガイドファイババンドル７６と、レンズ枠７５に保持される照明レンズ７４と、ライトガイドファイババンドル７６と照明レンズ７４との間に配される可変絞りユニット７８とからなる。

【００９５】

先端部８Ｄにて上記照明光学系の側方には処置具挿通穴７２が配され、その挿通穴７２には処置具７３が挿通して配されている。

20

【００９６】

先端部８Ｄには上記照明光学系の側方に図示しない撮像ユニットも配されており、先端保護ゴム７０により上記照明光学系、撮像ユニット、処置具７３が覆われている。先端保護ゴム７０の前方には先端絶縁キャップ６８が装着されている。

【００９７】

ライトガイドファイババンドル７６は、成形後、先端部が口金７７に嵌着された状態でその先端面が研磨されて製作されている。該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。

【００９８】

可変絞りユニット７８は、図１６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（電子部品）からなる絞りアクチュエータ８１と、電源供給手段である接続ＦＰＣ８５よりなる。

30

【００９９】

基板７９は、金属板よりなる部材であり、レンズ枠７５の内周部に固着され、絞り開放開口部７９ａを有している。

【０１００】

絞り板８０は、基板７９の支持ピン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。

【０１０１】

絞りアクチュエータ８１は、円弧形状を有し、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を中心に回転駆動される。

40

【０１０２】

この絞りアクチュエータ８１は、アクチュエータ駆動回路より駆動されるが、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。通電状態で上記曲率が大きい状態にあるときは、絞り板８０は、その絞り板縁部が基板７９の開放開口部７９ａ上の処置具挿通穴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状態では、絞り板８０は、絞り板縁部が基板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。

50

## 【0103】

なお、絞り板80が絞り切り位置にあるときは、図15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の鉗子部側に照射される光が上記絞り板縁部によってカットされる。なお、照明レンズ(凹レンズ)74が1枚の場合、鉗子部側を絞るようにする。したがって、処置具73の鉗子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。

## 【0104】

絞りアクチュエータ81は、固定ピン82のまわりで接続FPC85の一端側のリード電極85aに半田付けにより接続される。接続FPC85の他端側は、図17に示すようにレンズ枠75の周方向に沿って貫通穴75aを挿通してレンズ枠外部に導出され、ケーブル接続端子部85bにて電源供給手段であるアクチュエータ接続ケーブル86に半田付けにより接続される。

10

## 【0105】

接続FPC85の他端部が貫通穴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が、レンズ枠の貫通穴75aの接続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。

## 【0106】

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(特殊光観察)を行うことができる。

20

## 【0107】

特に、本実施形態の場合、絞り板80が絞り切り位置にある状態では、前方に突出しており強い光が当たりやすい処置具73の鉗子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。

## 【0108】

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、組立て途中やユニット状態での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。

30

## 【0109】

次に、本実施形態のビデオスコープの先端部(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18, 19を用いて説明する。

図18は、上記照明光学系に組み込まれる可変絞りユニットの絞り切り状態を前面側から見た図である。図19は、上記照明光学系により被写体を照射している状態を示す図である。

## 【0110】

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の間に配されており、その構成は、前記第一の実施形態で適用した可変絞りユニット24(図6)と同様の構成を有している。すなわち、可変絞りユニット99の絞り板97は、基板96の支持ピン98に回動可能に支持されており、可動ピン97bを介して絞りアクチュエータによって図18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に回動駆動される。

40

## 【0111】

但し、図18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19に示すように照明光学系の外側方向の体壁90側に寄った位置とする。

## 【0112】

50

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おいて、観察しようとする体壁 90 に寄っている状態では、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。しかし、本変形例の可変絞りユニット 99 によれば、上述したように絞り切り状態にある絞り板 97 の絞り開口 97a を外側に偏心させることにより側方の体壁 90 側への照射光を抑え、フレアの発生を抑えることができる。

【0113】

この発明は、上記各実施の形態に限ることなく、その他、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を実施し得る。さらに、上記各実施形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組合せにより種々の発明が抽出され得る。

10

【0114】

(付記)

上述した各実施形態のビデオスコープシステム(内視鏡システム)に基づき、以下の構成を提案することができる。

【0115】

(付記項 1) 光源装置と照明光学系と対物光学系とを有す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備えたことを特徴とした内視鏡システム。

【0116】

(付記項 2) 上記可変絞りは、絞り位置にあるとき、該可変絞りの絞り開口が開放開口部に対して偏心していることを特徴とする付記項 1 記載の内視鏡システム。

20

【0117】

(付記項 3) 上記可変絞りは、絞り位置にあるとき、該可変絞りの絞り開口位置が内視鏡の上記照明光学系の光軸に対して偏心していることを特徴とする付記項 2 記載の内視鏡システム。

【0118】

(付記項 4) 上記可変絞りは、絞り位置にあるとき、該可変絞りの絞り開口位置は、内視鏡の上記照明光学系の光軸に対して処置具挿通穴のある方向への出射光を制限する位置に偏心していることを特徴とする付記項 2 記載の内視鏡システム。

【0119】

(付記項 5) 上記可変絞りは、絞り位置にあるとき、該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付記項 1 記載の内視鏡システム。

30

【0120】

(付記項 6) 上記可変絞りは、絞り位置にあるとき、該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ずれていることを特徴とする付記項 5 記載の内視鏡システム。

【0121】

(付記項 7) 上記可変絞りは、絞り位置にあるとき、該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ずれていることを特徴とする付記項 5 記載の内視鏡システム。

40

【0122】

(付記項 8) 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ており、上記第一のレンズ枠と上記第二のレンズ枠の嵌合面において、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。

【0123】

(付記項 9) 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。

【0124】

50

(付記項 10) 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付記項 8、または、9 に記載のレンズユニット。

【産業上の利用可能性】

【0125】

本発明による内視鏡システムは、内視鏡挿入部の細径を維持しながら通常光および特殊光でも最適な明るさと観察可能な深度を確保できる内視鏡システムとして利用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0126】

【図 1】本発明の第一の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の全体的な構成を示す図である。

10

【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ブロック構成図である。

【図 3】図 1 のビデオスコープの先端部（撮像ユニットまわり）の断面図である。

【図 4】図 3 の A - A 断面図である。

【図 5】図 3 の B - B 断面図である。

【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である。

【図 7】図 1 のビデオスコープシステムにおける通常光観察時と NBI（特殊光観察）時における焦点深度と明るさの関係を説明する図であり、図 7（A）は、通常光観察時の状態（絞りは、絞り切り状態）を示し、図 7（B）は、NBI（特殊光観察）時の状態（絞りは、絞り切り状態）を示し、図 7（C）は、NBI（特殊光観察）時の状態（絞りは、開放状態）を示す。

20

【図 8】本発明の第二の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のビデオスコープ挿入部の先端部（撮像ユニットまわり）の断面図である。

【図 9】図 8 の撮像ユニットに内蔵されるフィルタ / 可変絞りユニットの配置を示し、図 9（A）は図 8 の C - C 断面図であり、図 9（B）は D - D 断面図である。

【図 10】図 9 のフィルタ / 可変絞りユニットの接続 FPC の展開図である。

【図 11】図 10 の接続 FPC の上記撮像ユニットのレンズ枠における引き出し状態を示す斜視図である。

30

【図 12】図 9 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である。

【図 13】本発明の第三の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の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である。

【図 14】図 13 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である。

【図 15】本発明の第四の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と処置具挿通部まわりの断面を示す。

【図 16】図 15 の可変絞りユニットを前面側から見た図である。

【図 17】図 15 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である。

40

【図 18】図 15 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である。

【図 19】図 18 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である。

【符号の説明】

【0127】

3 ...光源装置

15, 16, 17, 18, 19, 45, 46, 47, 48

...レンズ（対物光学系）

24, 78

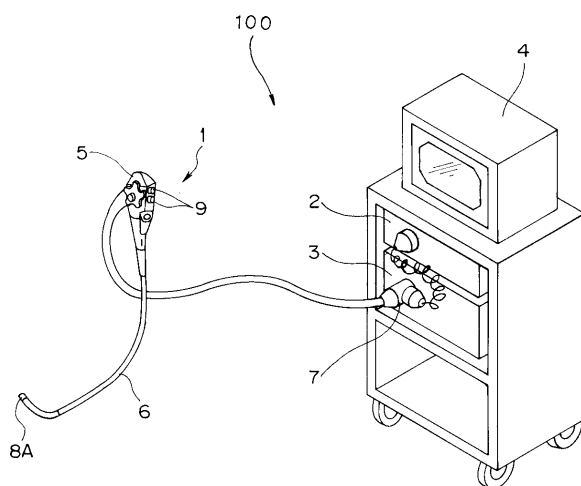
50



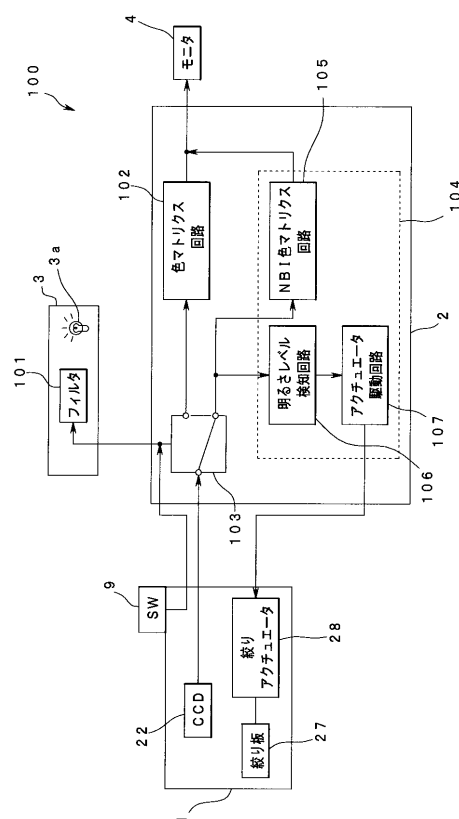
...可変絞りユニット（可変絞り）  
2 7 , 5 9 , 8 0 , 9 7  
...絞り板（可変絞り）  
2 7 a , 5 9 a ...絞り開口（絞り径）  
4 9 ...フィルタ / 可変絞りユニット  
（特殊光観察用フィルタ，可変絞り）  
5 0 , 1 0 1  
...N B I 専用フィルタ  
（特殊光観察用フィルタ）  
7 4 , 8 8  
...照明レンズ（照明光学系）

10

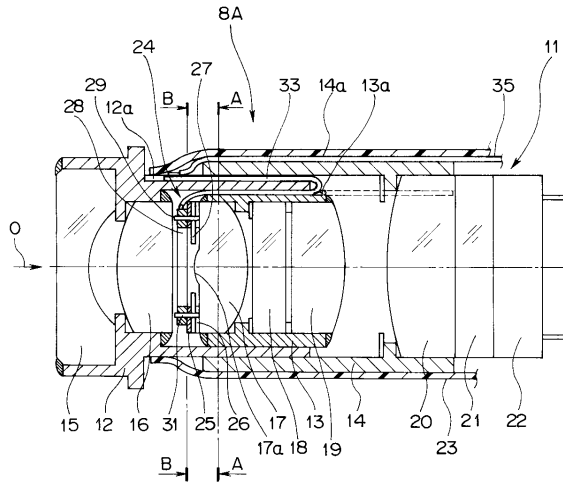
【圖 1】



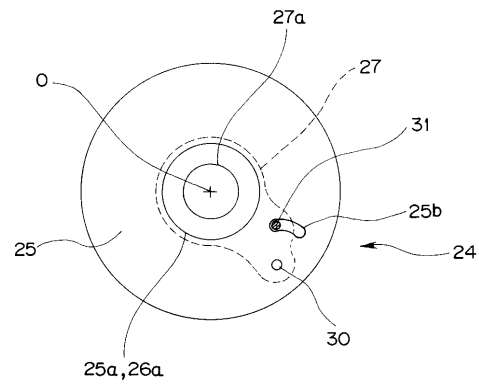
【圖 2】



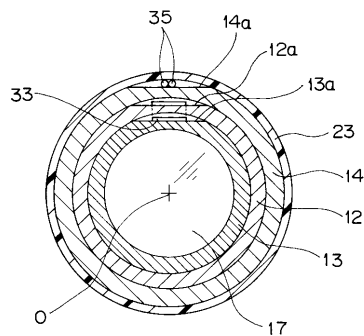
【図 3】



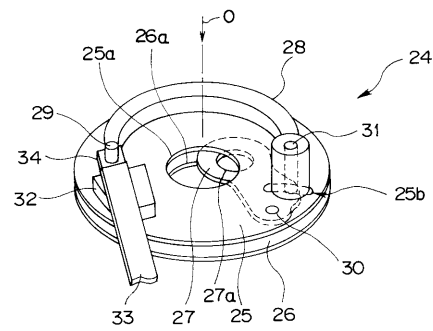
【図 5】



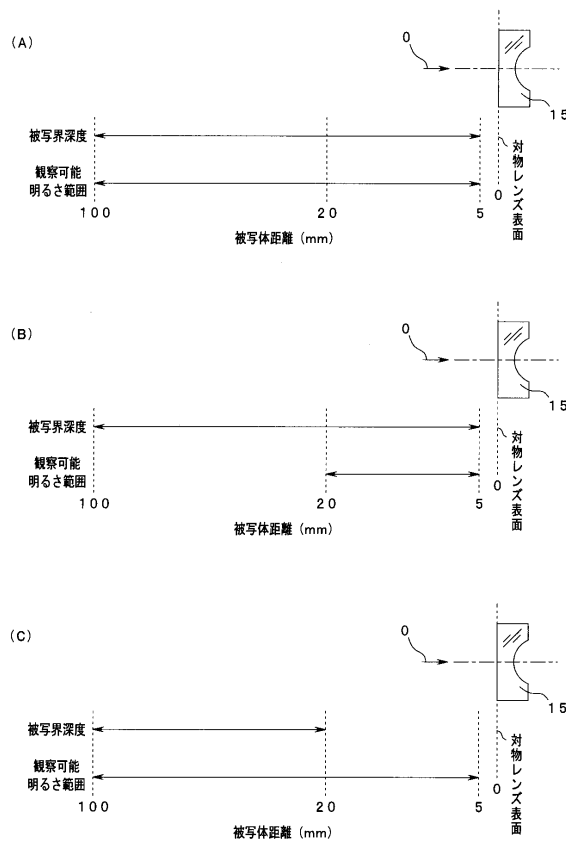
【図 4】



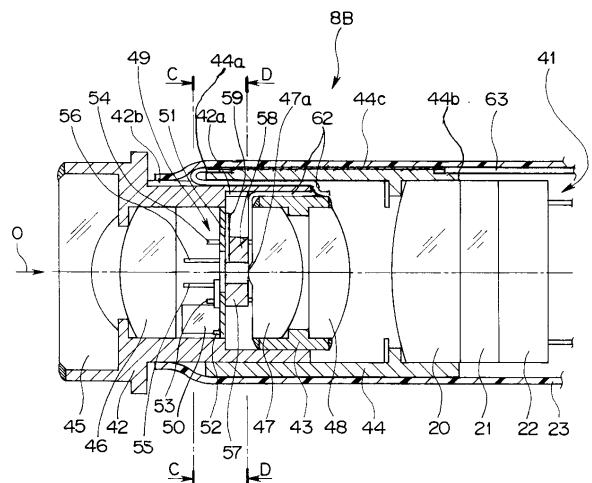
【図 6】



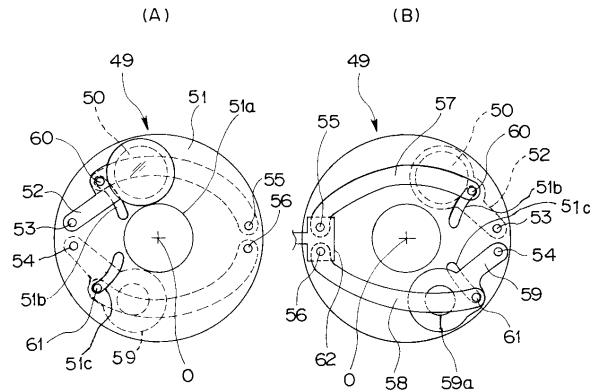
【図 7】



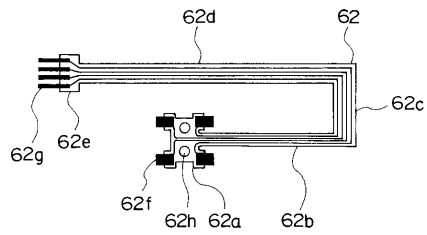
【図 8】



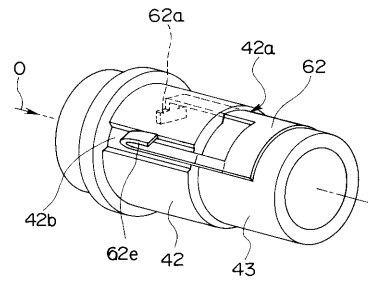
【図 9】



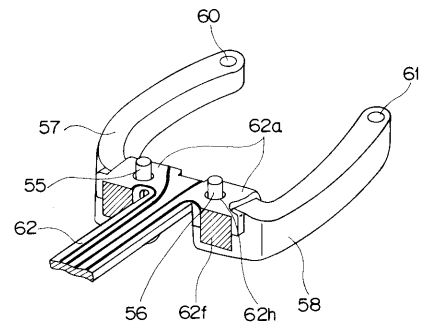
【図 10】



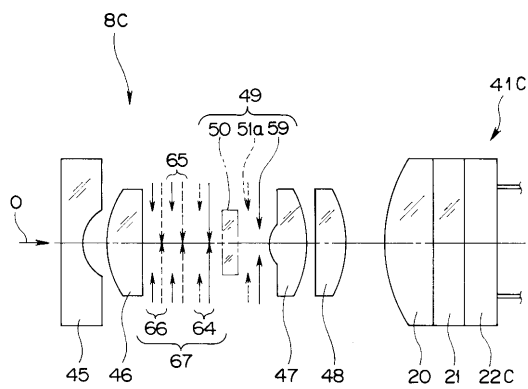
【図 11】



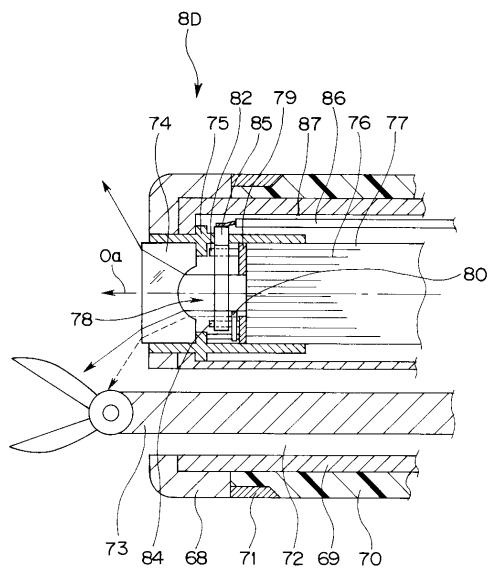
【図 12】



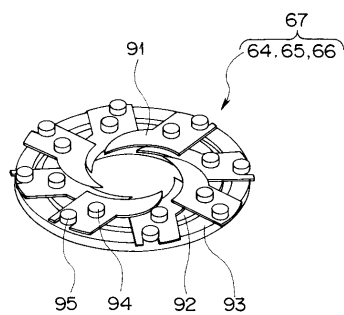
【図 13】



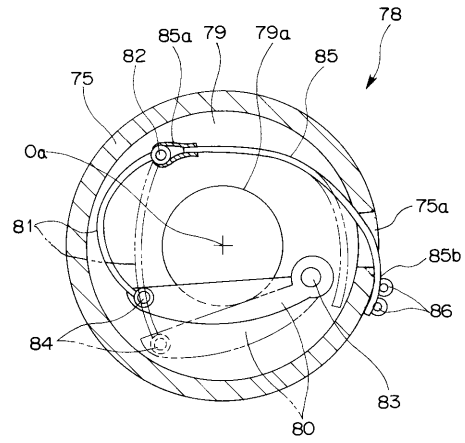
【図 15】



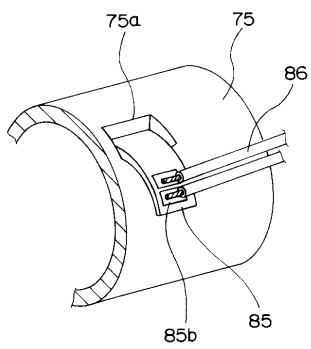
【図 14】



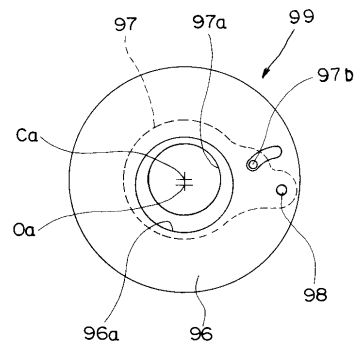
【図 16】



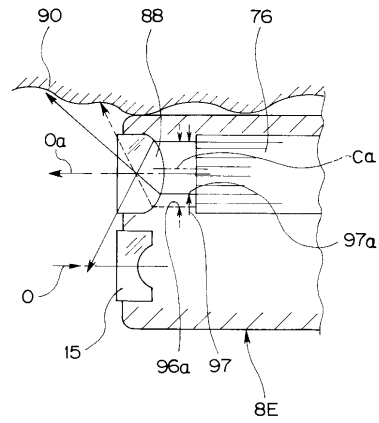
【図 17】



【図 18】



【図 19】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 河内 昌宏  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 石原 英明  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 高橋 進  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 中村 信一  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 野口 あずさ  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 高頭 英泰  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 笹本 勉  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 安田 明央

- (56)参考文献 特開平10-225427(JP,A)  
特開平07-264886(JP,A)  
特開平10-133126(JP,A)  
特開2006-051334(JP,A)  
特開平05-297285(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32  
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP4728162B2</a>	公开(公告)日	2011-07-20
申请号	JP2006118240	申请日	2006-04-21
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社 奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社 奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社 奥林巴斯公司		
[标]发明人	石井 広 岩崎 誠二 河内 昌宏 石原 英明 高橋 進 中村 信一 野口 あずさ 高頭 英泰 笹本 勉		
发明人	石井 広 岩▲崎▼ 誠二 河内 昌宏 石原 英明 高橋 進 中村 信一 野口 あずさ 高頭 英泰 笹本 勉		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/26		
CPC分类号	G02B23/26 A61B1/00096 A61B1/00186 A61B1/043 A61B1/045 A61B1/063 A61B1/0638 A61B1/0646 A61B5/0071 A61B5/0084 G02B23/2438 G02B23/2469 G03B9/02 G03B15/05 G03B2215/0564 G03B2215/0575		
FI分类号	A61B1/06.A G02B23/26.C A61B1/00.511 A61B1/00.513 A61B1/00.731 A61B1/07.730 A61B1/07.735		
F-TERM分类号	2H040/BA05 2H040/BA09 4C061/NN01 4C061/QQ01 4C061/QQ02 4C061/RR02 4C061/RR04 4C061/RR14 4C061/RR15 4C161/NN01 4C161/QQ01 4C161/QQ02 4C161/RR02 4C161/RR04 4C161/RR14 4C161/RR15		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2007289278A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜系统，即使在通过普通光或特殊光的观察中也能够确保最佳亮度和观察深度，同时保持内窥镜的插入部分的薄度。ZOLUTION：视频内窥镜系统（内窥镜系统）100包括具有成像单元的视频内窥镜1，光源单元3，视频处理器2和监视器4：光源单元3具有仅用于特殊的可插入和可拆卸的滤光器101光。该成像单元配备有物镜光学系统CCD和可变光圈。仅用

于特殊光的滤光器101被抽空，并且在正常观察期间插入可变光圈27。在特殊观察期间插入仅用于特殊光的滤光器101，在近点的特殊光观察期间插入可变光圈27，并且在远点的特殊光观察期间将可变光圈27抽空并打开光圈，这样可以确保最佳亮度和观察深度。

