

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2007-289278  
(P2007-289278A)

(43) 公開日 平成19年11月8日(2007.11.8)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

A 6 1 B 1/06 (2006.01)

A 6 1 B 1/06 A 2 H 0 4 O

G 0 2 B 23/26 (2006.01)

G 0 2 B 23/26 C 4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2006-118240 (P2006-118240)	(71) 出願人	304050923
(22) 出願日	平成18年4月21日 (2006. 4. 21)	(71) 出願人	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
		(71) 出願人	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	

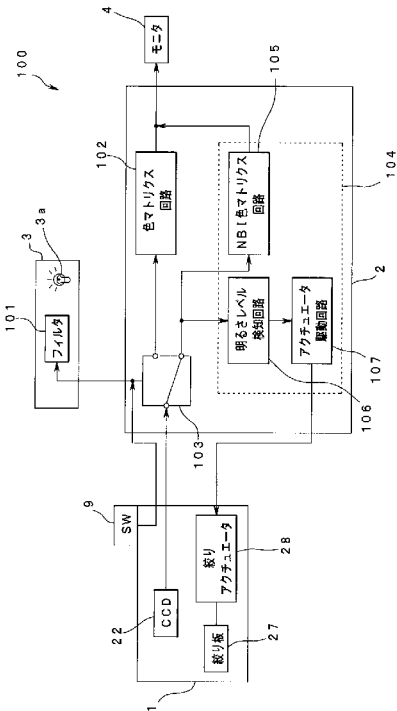
(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】内視鏡挿入部の細径化を保つたまま、通常光、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。

【解決手段】ビデオスコープシステム（内視鏡システム）100は、撮像ユニットを有するビデオスコープ1と、光源装置3と、ビデオプロセッサ2と、モニタ4とからなり、光源装置3は、挿脱可能な特殊光専用フィルタ101を有し、上記撮像ユニットは、対物光学系とCCDと可変絞りユニットを備えている。通常光観察時には、特殊光専用フィルタ101を退避させ、可変絞り27を挿入した状態とする。特殊光観察時には特殊光専用フィルタ101を挿入状態とし、近点の特殊光観察では、可変絞り27を挿入した状態とし、遠点の特殊光観察では、可変絞り27を退避させ、絞り開放状態として観察することにより最適な明るさと観察深度を確保することができる。

【選択図】 図2



**【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、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ことを特徴とした内視鏡システム。

**【請求項 2】**

上記可変絞りを特殊光観察の近点観察時に絞り、遠点観察時に開放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請求項 2 に記載の内視鏡システム。

**【請求項 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、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、3 に記載の内視鏡システム。

**【請求項 5】**

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 2 に記載の内視鏡システム。

**【請求項 6】**

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 5 のいずれかに記載の内視鏡システム。

**【請求項 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たことを特徴とした請求項 1 乃至 6 のいずれか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。

**【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、可変絞りを有し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】****【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。

10

20

30

40

50

**【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、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。

**【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プ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ー4とからなる。

**【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。

**【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。

**【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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 3 】

撮像ユニット 1 1 は、ＣＣＤ 2 2 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 2 4 とからなる。可変絞りユニット 2 4 は、第一、二の基板 2 5 , 2 6 と、可変絞り用の絞り板 2 7 と、該絞り板 2 7 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 2 8 とを有している（図 6）。なお、この撮像ユニット 1 1 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。

## 【 0 0 1 4 】

光源装置 3 は、キセノン等の白色の光源 3 a を有し、光源 3 a 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 1 0 1 が挿入、退避可能な状態で配されている。このフィルタ 1 0 1 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。

10

## 【 0 0 1 5 】

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 1 0 1 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。

## 【 0 0 1 6 】

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 1 0 3 と、色マトリックス回路 1 0 2 と、 ＮＢＩ制御回路 1 0 4 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。

20

## 【 0 0 1 7 】

ＮＢＩ制御回路 1 0 4 は、 ＮＢＩ色マトリックス回路 1 0 5 と、明るさレベル検知回路 1 0 6 と、絞りアクチュエータ 2 8 を駆動するアクチュエータ駆動回路 1 0 7 とからなる。

## 【 0 0 1 8 】

上述した構成を有するビデオスコープシステム 1 0 0 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 1 0 1 が光源 3 a の前面部から退避しており、光源 3 a の通常光がそのまま先端部 8 A 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 1 0 3 は、色マトリックス回路 1 0 2 側に切り換えられており、ＣＣＤ 2 2 の出力は、色マトリックス回路 1 0 2 に入力される。色マトリックス回路 1 0 2 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。

30

## 【 0 0 1 9 】

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 1 0 1 が光源 3 a の前面部に挿入される。光源 3 a の通常光は、 ＮＢＩ専用フィルタ 1 0 1 を通過して特殊光である挟帯域光のみが先端部 8 A 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 1 0 7 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 2 8 を非通電状態とし、絞り板 2 7 が絞り切り位置に位置するように制御される。

40

## 【 0 0 2 0 】

さらに、操作スイッチ 9 によりビデオ出力切り換え回路 1 0 3 が切り換えられ、ＣＣＤ 2 2 の出力は、 ＮＢＩ色マトリックス回路 1 0 5 、および、 ＮＢＩ制御回路 1 0 4 側に切り換えて接続される。

## 【 0 0 2 1 】

ＣＣＤ 2 2 の出力は、 ＮＢＩ色マトリックス回路 1 0 5 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 2 2 の出力は、 ＮＢＩ制御回路 1 0 4 の明るさレベル検知回路 1 0 6 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。

## 【 0 0 2 2 】

50

N B Iにおいては、可変絞りユニット 2 4 の絞り板 2 7 を絞り切り位置に移動させた状態では被写体距離 2 0 m m 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 1 0 6 で検知した時に可変絞りユニット 2 4 の絞り板 2 7 を開放するようにアクチュエータ駆動回路 1 0 7 にオン信号を送り、後述するように絞りアクチュエータ 2 8 を通電状態とし、絞り板 2 7 を開放位置まで回動駆動するように制御される。

【 0 0 2 3 】

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 1 0 6 で検知され、アクチュエータ駆動回路 1 0 7 にオフ信号を送り、後述するように絞りアクチュエータ 2 8 を非通電状態とし、絞り板 2 7 を絞り切り位置に回動駆動するように制御される。

10

【 0 0 2 4 】

通常光観察時に後述するように絞りアクチュエータ 2 8 への通電の必要はないが、N B I ( 特殊光観察 ) 時には光源装置 3 にて N B I 専用フィルタ 1 0 1 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 2 7 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 N B I ( 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 N B I ( 特殊光観察 ) を行うことができる。

20

【 0 0 2 5 】

ここで、撮像ユニット 1 1 を内蔵するビデオスコープ 1 の先端部 8 A 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。

【 0 0 2 6 】

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 8 A には、図 3 に示すように撮像ユニット 1 1 が内蔵されている。

【 0 0 2 7 】

30

撮像ユニット 1 1 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 1 2 に接着固定される第一レンズ 1 5 , 第二レンズ 1 6 と、第一レンズ枠 1 2 の後方内周部に保持された第二レンズ枠 1 3 に接着固定される第三レンズ 1 7 , 第四レンズ 1 8 , 第五レンズ 1 9 と、第三レンズ枠 1 4 の後方内周部に接着嵌合して固定される芯出しレンズ 2 0 と、第三レンズ 1 7 の前面側に接着固定支持された可変絞りユニット 2 4 とを有し、さらに、撮像素子部として C C D カバーガラス 2 1 および C C D ( C C D チップ ) 2 2 を有している。

【 0 0 2 8 】

第三レンズ 1 7 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 2 4 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 1 7 a を有している。この凸面部 1 7 a に対して芯出しされた可変絞りユニット 2 4 が位置決めした状態で支持されている。

40

【 0 0 2 9 】

芯出しレンズ 2 0 は、C C D チップ 2 2 に備えられた C C D カバーガラス 2 1 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。

【 0 0 3 0 】

第三レンズ枠 1 4 は、嵌合固定されている第一レンズ枠 1 2 と第二レンズ枠 1 3 に対してピント出しされた状態で第一レンズ枠 1 2 の後方外周部に保持される。

【 0 0 3 1 】

可変絞りユニット 2 4 は、図 6 に示すように金属製板部材である第一基板 2 5 、および

50

、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。

【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 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 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 102 により接続 FPC33 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。

【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 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。

【0038】

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 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。

【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。

【0040】

接続状態の接続 FPC33 やアクチュエータ駆動ケーブル 35 は、各外周 D カット部 1

10

20

30

40

50

3 a, 12 a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。

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。

10

#### 【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。

20

#### 【0043】

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、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。

30

#### 【0044】

いま、近点観察時、被写体距離5mmの近点から20mm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。

40

#### 【0045】

また、遠点観察(詳しくは中遠点観察)時、被写体距離が20mmより遠く100mm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20mmの中点より以遠の100mmまでの遠点の範囲になる。明るさとしては、被写体距離100mmの遠点から被写体距離5mmの近点の範囲が観察可能な

50

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。

【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。

【0047】

さらに、ビデオスコープ 1 の先端部 8 A 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。

【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】

そして、本実施形態のビデオスコープの先端部 8 B 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。

【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。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 5 4 】

芯出しレンズ 2 0 は、C C D チップ 2 2 に備えられた C C D カバーガラス 2 1 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。

## 【 0 0 5 5 】

第三レンズ枠 4 4 は、嵌合固定されている第一レンズ枠 4 2 と第二レンズ枠 4 3 に対してピント出しされた状態で第一レンズ枠 4 2 の後方外周部に保持される。

## 【 0 0 5 6 】

フィルタ / 可変絞りユニット 4 9 は、図 8 , 9 に示すように金属板部材である基板 5 1 と、特殊光専用フィルタである N B I 専用フィルタ 5 0 を保持するフィルタ支持板 5 2 と、フィルタ可変絞りである絞り板 5 9 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 F P C 6 2 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 5 7 および第二のアクチュエータの絞りアクチュエータ 5 8 とを有している。

## 【 0 0 5 7 】

基板 5 1 は、第一レンズ枠 4 2 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 5 1 a が配される。また、フィルタ支持板 5 2 , 絞り板 5 9 をそれぞれ回動可能に支持する回動支持ピン 5 3 , 5 4 が配され、また、アクチュエータ可動ピン 6 0 , 6 1 がそれぞれ移動可能に挿通する可動溝 5 1 b , 5 1 c が配され、さらに、フィルタアクチュエータ 5 7 , 絞りアクチュエータ 5 8 をそれぞれ保持するアクチュエータ固定ピン 5 5 , 5 6 が配されている。

## 【 0 0 5 8 】

フィルタ支持板 5 2 は、前面側に N B I 専用フィルタ 5 0 を保持した状態で基板 5 1 の前面側にて回動支持ピン 5 3 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 5 7 側の可動ピン 6 0 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。

## 【 0 0 5 9 】

絞り板 5 9 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 ) 5 9 a を有しており、基板 5 1 の後面側にて回動支持ピン 5 4 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 5 8 側の可動ピン 6 1 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。

## 【 0 0 6 0 】

フィルタアクチュエータ 5 7 , 絞りアクチュエータ 5 8 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 5 1 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 5 5 , 5 6 によって支持され、それぞれ他端部には可動ピン 6 0 , 6 1 が装着されている。可動ピン 6 0 , 6 1 は、それぞれ基板 5 1 の可動溝 5 1 b , 5 1 c をスライド可能に挿通しており、フィルタ支持板 5 2 , 絞り板 5 9 に嵌入している。

## 【 0 0 6 1 】

なお、絞りアクチュエータ 5 8 は、絞り板 5 9 の厚み分だけフィルタアクチュエータ 5 7 の厚さより薄くなっている。

## 【 0 0 6 2 】

フィルタアクチュエータ 5 7 , 絞りアクチュエータ 5 8 の上記一端部側の内 , 外面側電極面には図 1 0 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 F P C 6 2 の一端のアクチュエータ接続端子部 6 2 a に設けられた 4 つのリード電極 6 2 f が接続される。図 1 2 に接続 F P C 6 2 とフィルタアクチュエータ 5 7 , 絞りアクチュエータ 5 8 との上記接続状態が示されている。

## 【 0 0 6 3 】

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 1 0 7 により接続 F P C 6 2 を経てフィルタアクチュエータ 5 7 、または、絞りアクチュエータ 5 8 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 5 5 , 5 6 を起点としてフィルタアクチュエータ 5 7 , 絞りアクチュエータ 5 8 がそれぞれ変形し、その曲

10

20

30

40

50

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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 3 】

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 N B I ( 特殊光観察 ) 時の各動作について説明する。

## 【 0 0 7 4 】

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 5 7、絞りアクチュエータ 5 8 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 4 9 の N B I 専用フィルタ 5 0 が退避位置に移動しており、絞り板 5 9 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 5 9 a を通して取り込まれ、C C D 2 2 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  
10  
界深度が深く、N B I 専用フィルタ 5 0 が退避しているため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。

## 【 0 0 7 5 】

一方、操作スイッチ 9 の操作により N B I ( 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 5 7 が通電状態に切り換えられる。この状態では、N B I 専用フィルタ 5 0 が開放開口部 5 1 a 上に挿入され、N B I 専用フィルタ 5 0 を通った挟帯域の被写体光が C C D 2 2 上に結像し、その被写体像の撮像信号が取り込まれる。

## 【 0 0 7 6 】

いま、N B I モードで近点観察状態である場合、被写体距離が 5 m m の近点から 2 0 m  
20  
m の中点までであって明るさが十分であり、絞りアクチュエータ 5 8 はそのまま非通電状態に維持され、絞り板 5 9 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 5 9 a 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、N B I 専用フィルタ 5 0 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中点の間であるので、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。

## 【 0 0 7 7 】

また、N B I モードにて遠点観察状態である場合、被写体距離が 2 0 m m の中点から遠  
30  
点の 1 0 0 m m 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 5 8 が通電状態に切り換えられ、絞り板 5 9 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 5 9 a 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、N B I 専用フィルタ 5 0 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、被写体距離の中点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。

## 【 0 0 7 8 】

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 4 1 を適用するが、光源装置としては挿脱可能な N B I 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 N B I 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 1 0 0 と同様、N B I ( 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  
40  
とができる。

## 【 0 0 7 9 】

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 N B I 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。

## 【 0 0 8 0 】

なお、本実施形態の場合も上記特殊光観察モードである N B I モードに換えて、蛍光観  
50

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。その場合フィルタノ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、フィルタノ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、フィルタノ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。

#### 【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）およびフィルタノ絞りユニット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、フィルタノ絞りユニット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、フィルタノ絞りユニット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

10

20

30

40

50

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】

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。

#### 【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。

#### 【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。

#### 【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

10

20

30

40

50

開口部 79 a を有している。

【0100】

絞り板 80 は、基板 79 の支持ピン 83 により回動可能に支持される。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 を中心にして回動駆動される。

【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 79 a 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 79 a から退避した絞り開放位置に位置する。

【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

【0104】

絞りアクチュエータ 81 は、固定ピン 82 のまわりで接続 FPC 85 の一端側のリード電極 85 a に半田付けにより接続される。接続 FPC 85 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 75 a 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 85 b 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。

【0105】

接続 FPC 85 の他端部が貫通穴 75 a 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 75 a の接続 FPC 85 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。

【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。

【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。

10

20

30

40

50

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。

10

【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】

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あって、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。

20

【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。

【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。

30

【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。

【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。

40

【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。

【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

50

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。

【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。

10

【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】

(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】

20

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。

【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。

30

【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。

【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。

40

【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。

【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。

50



【図 1 4】図 1 3 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 1 5】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 1 6】図 1 5 の可変絞りユニットを前面側から見た図である。

【図 1 7】図 1 5 の可変絞りユニットの接続 F P C 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。

【図 1 8】図 1 5 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 1 9】図 1 8 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。

10

【符号の説明】

【 0 1 2 7 】

3 ... 光源装置

1 5 , 1 6 , 1 7 , 1 8 , 1 9 , 4 5 , 4 6 , 4 7 , 4 8

... レンズ ( 対物光学系 )

2 4 , 7 8

... 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 )

20

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

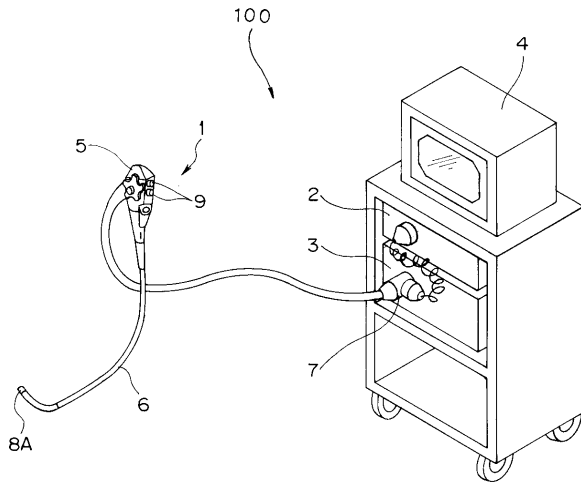
... N B I 専用フィルタ

( 特殊光観察用フィルタ )

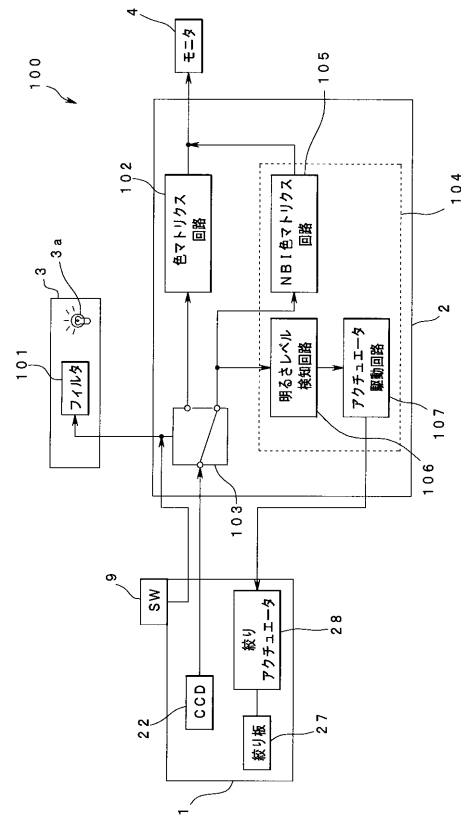
7 4 , 8 8

... 照明レンズ ( 照明光学系 )

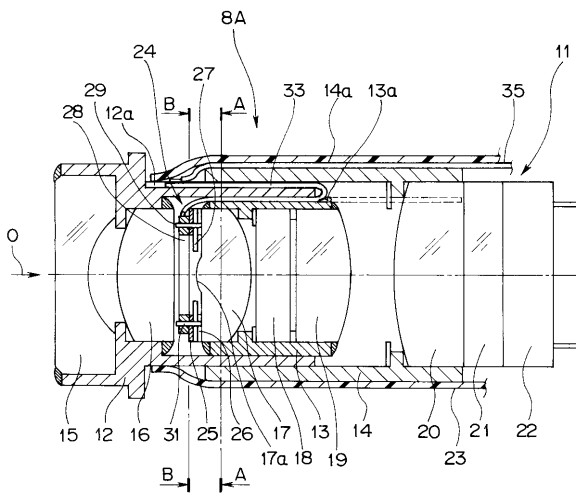
【図 1】



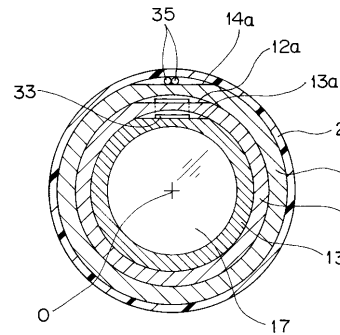
【図 2】



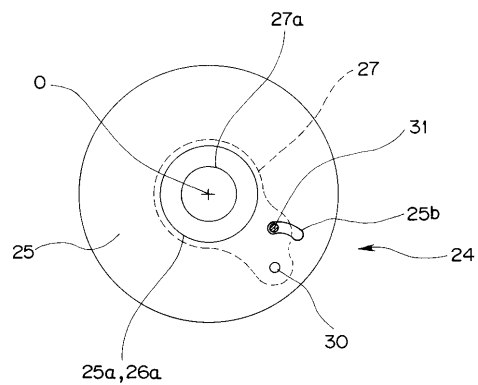
【図 3】



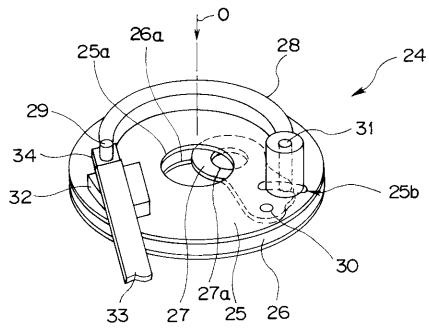
【図 4】



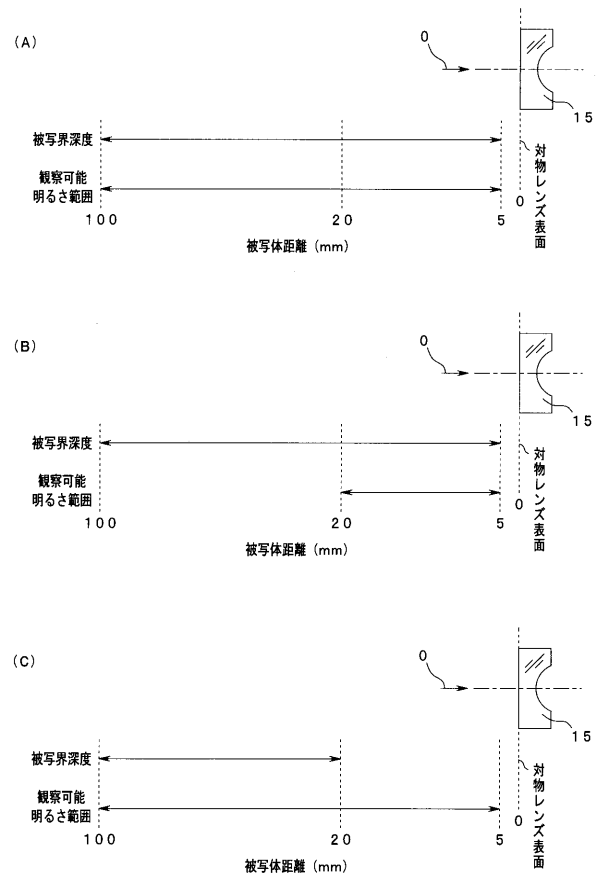
【図 5】



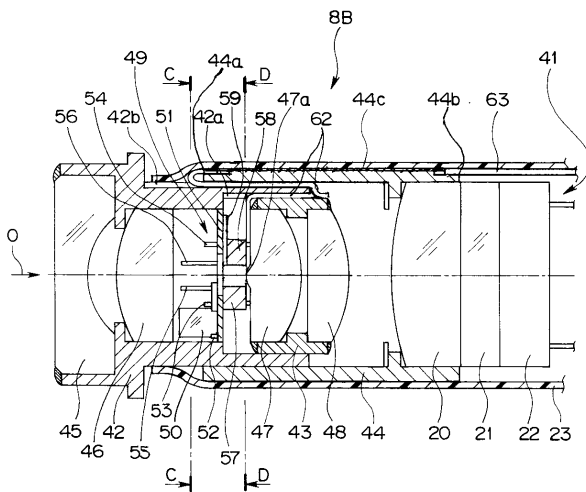
【図 6】



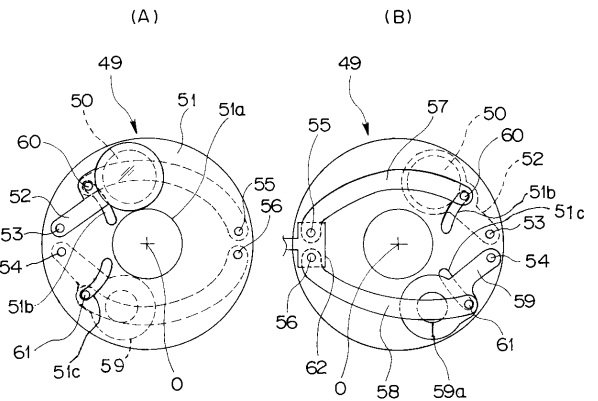
【図 7】



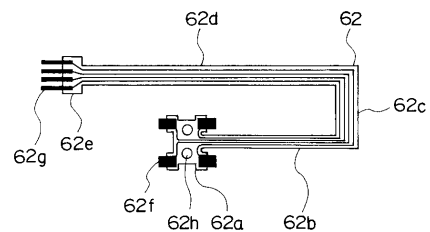
【図 8】



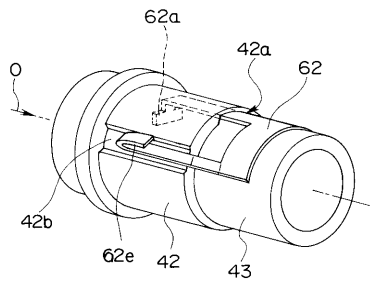
【図 9】



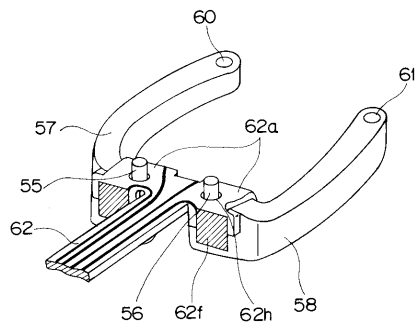
【図 10】



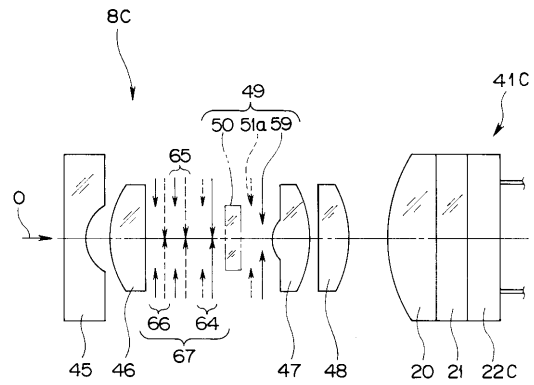
【図 1 1】



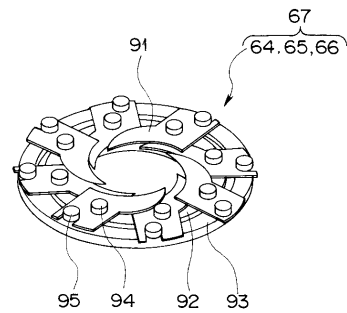
【図 1 2】



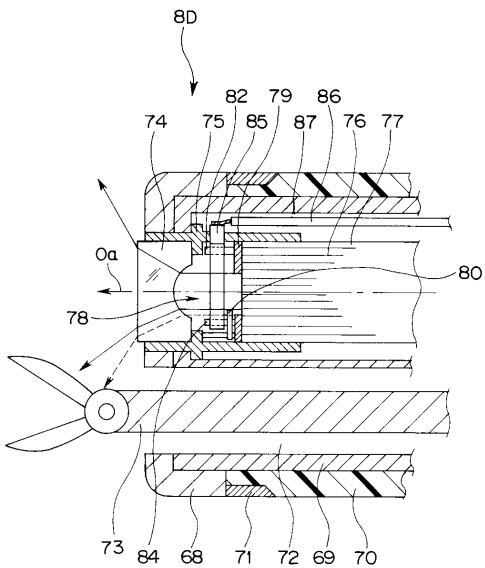
【図 1 3】



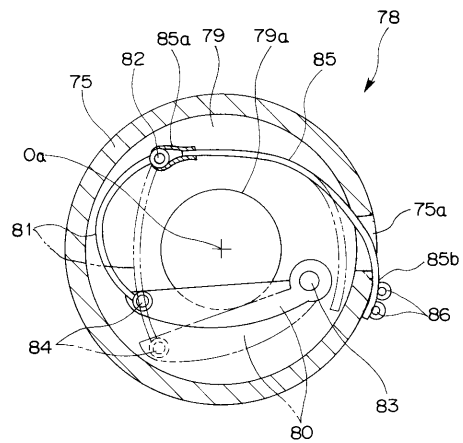
【図 1 4】



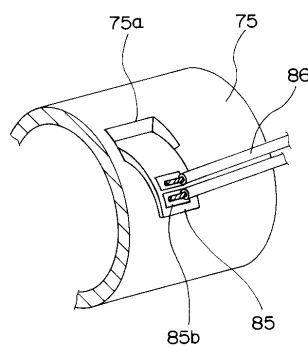
【図 1 5】



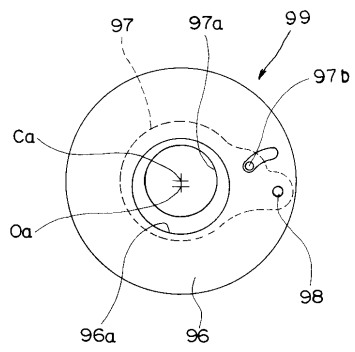
【図 1 6】



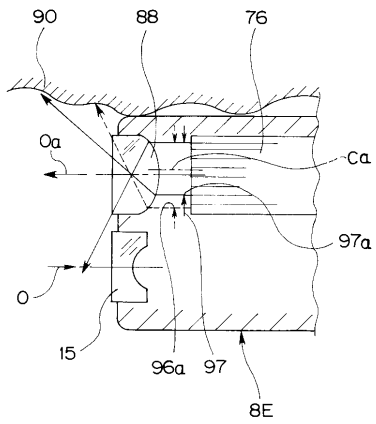
【図 1 7】



【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

F ターム(参考) 2H040 BA05 BA09

4C061 NN01 QQ01 QQ02 RR02 RR04 RR14 RR15

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007289278A</a>	公开(公告)日	2007-11-08
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		
[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	JP4728162B2		
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。ŽSOLUTION：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。Ž

