

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5484300号
(P5484300)

(45) 発行日 平成26年5月7日(2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年2月28日(2014.2.28)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 U

G 0 2 B 23/26 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

G 0 2 B 23/26 B

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2010-272666 (P2010-272666)
 (22) 出願日 平成22年12月7日(2010.12.7)
 (65) 公開番号 特開2012-120635 (P2012-120635A)
 (43) 公開日 平成24年6月28日(2012.6.28)
 審査請求日 平成25年6月18日(2013.6.18)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100075281
 弁理士 小林 和憲
 (72) 発明者 小向 牧人
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 (72) 発明者 水由 明
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 審査官 遠藤 孝徳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用照明光学系ユニット及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

レーザ光源から供給されるレーザ光を先端まで導いて出射する光ファイバと、
 前記光ファイバから出射されるレーザ光で励起して蛍光を発する蛍光体であり、前記蛍
 光と前記レーザ光とからなる白色光を形成する蛍光体と、

前記蛍光体の先端側を覆い、前記蛍光と前記レーザ光とを透過させる保護カバーと、
 前記蛍光体の外周を覆い、先端側に前記保護カバーを保持する受け部を有し、前記受け
 部と前記保護カバーとの間に接着剤が流し込まれ、先端が封止されるスリーブ部材と、

前記保護カバー又は前記受け部に形成され、前記受け部に前記保護カバーを保持させて
 先端側から前記保護カバーを視たとき、前記保護カバーを通して露呈し、構造色を発する
 凹凸パターンとを備えることを特徴とする内視鏡用照明光学系ユニット。

10

【請求項2】

前記受け部は、前記保護カバーの外周面に対面する内周面と、前記内周面と交差し、前
 記保護カバーの端面に対面する底面とからなり、前記凹凸パターンは、前記受け部の前記
 底面に形成されていることを特徴とする請求項1記載の内視鏡用照明光学系ユニット。

【請求項3】

前記受け部は、前記保護カバーの外周面に対面する内周面と、前記内周面と交差し、前
 記保護カバーの端面に対面する底面とからなり、前記凹凸パターンは、前記保護カバーの
 前記端面に形成されていることを特徴とする請求項1記載の内視鏡用照明光学系ユニット

。

20

【請求項 4】

前記蛍光体を保持し、前記保護カバーと対面する先端側が開放された蛍光体保持部と、前記蛍光体保持部の基端に連続し、前記光ファイバが挿通される貫通孔とを有し、前記スリーブ部材に嵌合する略円筒形状に形成され、前記蛍光体保持部の表面に、前記蛍光体が発する白色光を反射する反射膜が設けられた保持部材を備えていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用照明光学系ユニット。

【請求項 5】

前記接着剤は、シリコン系の接着剤であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用照明光学系ユニット。

【請求項 6】

前記接着剤は、ガラスペースが混入されることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用照明光学系ユニット。

【請求項 7】

レーザ光源から供給されるレーザ光を先端まで導いて出射する光ファイバと、前記光ファイバから出射されるレーザ光で励起して蛍光を発する蛍光体であり、前記蛍光と前記レーザ光とからなる白色光を形成する蛍光体と、前記蛍光体の先端側を覆い、前記蛍光と前記レーザ光とを透過させる保護カバーと、前記蛍光体の外周を覆い、先端側に前記保護カバーを保持する受け部を有するスリーブ部材と、前記保護カバー又は前記受け部に形成され、前記受け部に前記保護カバーを保持させて先端側から前記保護カバーを視たとき、前記保護カバーを通して露呈し、構造色を発する凹凸パターンとを備える内視鏡用照明光学系ユニットの製造方法において、

前記スリーブ部材と前記保護カバーとの間に、接着剤を流し込み、前記保護カバーで前記スリーブ部材の先端を封止するステップと、

前記保護カバーの先端側から前記凹凸パターンを視認して前記接着剤の充填状態を確認するステップと、

前記保護カバーで先端が封止された前記スリーブ部材の基端側から前記スリーブ部材の内部に前記蛍光体及び前記光ファイバを挿入して前記保護カバーに前記蛍光体を密着させるステップと、

前記蛍光体を前記保護カバーに密着させ、前記蛍光体の基端側に前記光ファイバを配置した状態で、前記蛍光体及び前記光ファイバを前記スリーブに保持させるステップとを有することを特徴とする内視鏡用照明光学系ユニットの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体内を観察するため、照明光を被検体内の被観察部位に照射する内視鏡用照明光学系ユニット及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、医療分野において、内視鏡を利用した診断が広く普及している。内視鏡は、被検体内に挿入される挿入部の先端に、被検体の像光を取り込むための観察窓と、被検体に向けて照明光を照射するための照明窓とを備えている。内視鏡は、コードやコネクタを介して光源装置に接続される。

【0003】

光源装置は、内視鏡に被検体内照明用の照明光を供給するための光源を有する。光源からの照明光は、内視鏡に挿通されたライトガイドで、挿入部の先端に導光される。従来、光源装置を構成する光源としては、キセノンランプやハロゲンランプ等の白色光源が用いられてきたが、近年、これに代えて、レーザ光源を用いる光源装置が利用されつつある。このレーザ光源を用いる光源装置から供給されるレーザ光をライトガイドで挿入部先端に導光し、ライトガイド先端に配置された蛍光体をレーザ光により励起発光させて、白色照明光を体腔内へ照射する内視鏡が特許文献 1 に記載されている。

【0004】

また、内視鏡では、より高強度な照明光を照射することが必要とされている。そのため、上記の蛍光体の周囲には励起発光した光などを照明光として効率良く利用するために、高反射率の反射膜を設けることがある。この高反射率の反射膜としては、銀、アルミ等の金属膜が適していることが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2007-20937号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

内視鏡を利用した診断の際、体腔内に挿入された内視鏡挿入部の内部は、高湿な状態になるとともに、挿入部外周面には、二硫化モリブデンを含むグリースが潤滑剤として塗布される。さらに、内視鏡では、診断終了後に過酢酸等を含む殺菌消毒薬に浸す洗浄消毒処理が施される。このように、内視鏡挿入部の内部には、水分やグリース及び殺菌消毒薬のような薬品が進入しやすいため、水分や薬品に弱い蛍光体や反射膜が劣化しやすい環境にある。

【0007】

そこで、本出願人は、円筒状のスリーブ部材で蛍光体の外周を覆い、照明光を透過させる保護カバーでスリーブ部材の先端を封止する構造の内視鏡用照明光学系ユニットを検討している。スリーブ部材に対する保護カバーの封止においては、保護カバーとスリーブ部材との間に接着剤を流し込み、保護カバーとスリーブ部材とを接着する。

20

【0008】

しかしながら、スリーブ部材に対する保護カバーの封止において、内視鏡光学部材の接着工程で一般的に使用される透明な接着剤を用いた場合、流し込んだ接着剤を視認することができないため、スリーブ部材の内周面及び保護カバーの外周面の間に接着剤が充填されているか否かを判別することができない。よって、接着剤の流し込みが不足し、周方向において接着剤が充填されていない部分があっても確認できないため、その部分から水分や薬品の揮発したガスが進入して蛍光体や反射膜を劣化させてしまう。

30

【0009】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、保護カバーとスリーブ部材との間に流し込んだ接着剤の充填状態を視認可能とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の内視鏡用照明光学系ユニットは、レーザ光源から供給されるレーザ光を先端まで導いて出射する光ファイバと、光ファイバから出射されるレーザ光で励起して蛍光を発する蛍光体であり、前記蛍光と前記レーザ光とからなる白色光を形成する蛍光体と、前記蛍光体の先端側を覆い、前記蛍光と前記レーザ光とを透過させる保護カバーと、前記蛍光体の外周を覆い、先端側に前記保護カバーを保持する受け部を有し、前記受け部と前記保護カバーとの間に接着剤が流し込まれ、先端が封止されるスリーブ部材と、前記保護カバー又は前記受け部に形成され、前記受け部に前記保護カバーを保持させて先端側から前記保護カバーを視たとき、前記保護カバーを通して露呈し、構造色を発する凹凸パターンとを備えることを特徴とする。

40

【0011】

前記受け部は、前記保護カバーの外周面に対面する内周面と、前記内周面と交差し、前記保護カバーの端面と対面する底面とからなり、前記凹凸パターンは、前記受け部の前記底面に形成されていることが好ましい。

【0012】

前記受け部は、前記保護カバーの外周面に対面する内周面と、前記内周面と交差し、前

50

記保護カバーの端面と対面する底面とからなり、前記凹凸パターンは、前記保護カバーの前記端面に形成されていることが好ましい。

【0013】

前記蛍光体を保持し、前記保護カバーと対面する先端側が開放された蛍光体保持部と、前記蛍光体保持部の基端に連続し、前記光ファイバが挿通される貫通孔とを有し、前記スリーブ部材に嵌合する略円筒形状に形成され、前記蛍光体保持部の表面に、前記蛍光体が発する白色光を反射する反射膜が設けられた保持部材を備えていることが好ましい。

【0014】

前記接着剤は、シリコン系の接着剤であることが好ましい。また、前記接着剤は、ガラスビーズが混入されることが好ましい。

10

【0015】

本発明の内視鏡用照明光学系ユニットの製造方法は、レーザ光源から供給されるレーザ光を先端まで導いて出射する光ファイバと、光ファイバから出射されるレーザ光で励起して蛍光を発する蛍光体であり、前記蛍光と前記レーザ光とからなる白色光を形成する蛍光体と、前記蛍光体の先端側を覆い、前記蛍光と前記レーザ光とを透過させる保護カバーと、前記蛍光体の外周を覆い、先端側に前記保護カバーを保持する受け部を有するスリーブ部材と、前記保護カバー又は前記受け部に形成され、前記受け部に前記保護カバーを保持させて先端側から前記保護カバーを視たとき、前記保護カバーを通して露呈し、構造色を発する凹凸パターンとを備える内視鏡用照明光学系ユニットの製造方法において、前記スリーブ部材と前記保護カバーとの間に、接着剤を流し込み、前記保護カバーで前記スリーブ部材の先端を封止するステップと、前記保護カバーの先端側から前記凹凸パターンを視認して前記接着剤の充填状態を確認するステップと、前記保護カバーで先端が封止された前記スリーブ部材の基端側から前記スリーブ部材の内部に前記蛍光体及び前記光ファイバを挿入して前記保護カバーに前記蛍光体を密着させるステップと、前記蛍光体を前記保護カバーに密着させ、前記蛍光体の基端側に前記光ファイバを配置した状態で、前記蛍光体及び前記光ファイバを前記スリーブに保持させるステップとを有することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、スリーブ部材の受け部に保護カバーを保持させて先端側から保護カバーを視たとき、保護カバーを通して露呈し、構造色を発する凹凸パターンが受け部又は保護カバーに形成されているので、保護カバーとスリーブ部材との間に流し込んだ接着剤の充填状態を視認することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】電子内視鏡システムの構成を示す外観図である。

【図2】電子内視鏡の先端部の構成を示す要部断面図である。

【図3】電子内視鏡の先端部の平面図である。

【図4】電子内視鏡システムの電氣的構成を示すブロック図である。

【図5】照明光学系ユニットの構成を示す分解斜視図である。

【図6】蛍光体周辺の構成を示す要部断面図である。

40

【図7】スリーブ部材に形成された凹凸パターンを示す要部断面図である。

【図8】スリーブ部材の受け部と保護カバーとの間に接着剤を流し込むときのプロセスを示す説明図である。

【図9】保護カバーに凹凸パターンを形成した第2実施形態の構成を示す要部断面図である。

【図10】平行溝からなる凹凸パターン（A）、渦巻き状の溝からなる凹凸パターン（B）を形成した例を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

図1に示すように、電子内視鏡システム11は、電子内視鏡12、プロセッサ装置13

50

、及び光源装置 1 4 からなる。電子内視鏡 1 2 は、被検者の体内に挿入される可撓性の挿入部 1 6 と、挿入部 1 6 の基端部分に接続された操作部 1 7 と、プロセッサ装置 1 3 及び光源装置 1 4 に接続されるコネクタ 1 8 と、操作部 1 7 とコネクタ 1 8 との間を繋ぐユニバーサルコード 1 9 とを有する。

【0019】

挿入部 1 6 は、その先端に設けられ、被検体内撮影用の CCD 型イメージセンサ（図 4 参照。以下、CCD という）3 3 が内蔵された先端部 1 6 a と、先端部 1 6 a の基端に連設された湾曲自在な湾曲部 1 6 b と、湾曲部 1 6 b の基端に連設された可撓性を有する可撓管部 1 6 c とからなる。

【0020】

操作部 1 7 には、湾曲部 1 6 b を上下左右に湾曲させるためのアングルノブ 2 1 や先端部 1 6 a からエア、水を噴出させるための送気／送水ボタン 2 2 といった操作部材が設けられている。また、操作部 1 7 には、鉗子チャンネル（図示せず）に電気メス等の処置具を挿入するための鉗子口 2 3 が設けられている。

【0021】

プロセッサ装置 1 3 は、光源装置 1 4 と電氣的に接続され、電子内視鏡システム 1 1 の動作を統括的に制御する。プロセッサ装置 1 3 は、ユニバーサルコード 1 9 や挿入部 1 6 内に挿通された伝送ケーブルを介して電子内視鏡 1 2 に給電を行い、CCD 3 3 の駆動を制御する。また、プロセッサ装置 1 3 は、伝送ケーブルを介して CCD 3 3 から出力された撮像信号を取得し、各種画像処理を施して画像データを生成する。プロセッサ装置 1 3 で生成された画像データは、プロセッサ装置 1 3 にケーブル接続されたモニタ 2 0 に観察画像として表示される。

【0022】

図 2 に示すように、先端部 1 6 a は、先端硬性部 2 4 と、この先端硬性部 2 4 の先端側に装着される先端保護キャップ 2 5 とを備える。先端硬性部 2 4 は、ステンレス鋼等の金属からなり、長手方向に沿って複数の貫通孔が形成されている。この先端硬性部 2 4 の各貫通孔に撮像光学系 3 2（図 4 参照）、CCD 3 3、照明光学系ユニット 2 6 A、2 6 B、鉗子チャンネル、送気／送水チャンネル（図示せず）等の各種部品が取り付けられている。先端硬性部 2 4 の後端は、湾曲部 1 6 b を構成する先端の湾曲駒 2 7 に連結されている。また、先端硬性部 2 4 の外周には、外皮チューブ 2 8 が被覆される。

【0023】

先端保護キャップ 2 5 は、ゴムまたは樹脂等からなり、先端硬性部 2 4 に保持された各種部品に対応した位置に貫通孔が形成されている。図 3 に示すように、先端保護キャップ 2 5 は、貫通孔 2 5 a～2 5 e から観察窓 2 9、照明光学系ユニット 2 6 A、2 6 B、鉗子出口 3 0、送気・送水ノズル 3 1 等を露呈させている。一対の照明光学系ユニット 2 6 A、2 6 B は、観察窓 2 9 を挟んで対称な位置に配されている。

【0024】

図 4 に示すように、先端部 1 6 a の内部には、観察窓 2 9 の奥に、レンズ群及びプリズムからなる撮像光学系 3 2 によって被検体内の像が撮像面に結像されるように CCD 3 3 が配置されている。

【0025】

CCD 3 3 は、撮像光学系 3 2 によって撮像面に結像された被検体内の像を光電変換して信号電荷を蓄積し、蓄積した信号電荷を撮像信号として出力する。出力された撮像信号は AFE 3 4 に送られる。AFE 3 4 は、AFE 3 4 は、相関二重サンプリング（CDS）回路、自動ゲイン調節（AGC）回路、A/D 変換器など（いずれも図示は省略）から構成されている。CDS は、CCD 3 3 が出力する撮像信号に対して相関二重サンプリング処理を施し、CCD 3 3 を駆動することによって生じるノイズを除去する。AGC は、CDS によってノイズが除去された撮像信号を増幅する。

【0026】

撮像制御部 3 5 は、電子内視鏡 1 2 とプロセッサ装置 1 3 とが接続されたとき、プロセ

10

20

30

40

50

ッサ装置 1 3 内のコントローラ 4 4 に接続され、コントローラ 4 4 から指示がなされたときに C C D 3 3 に対して駆動信号を送る。C C D 3 3 は、撮像制御部 3 5 からの駆動信号に基づいて、所定のフレームレートで撮像信号を A F E 3 4 に出力する。

【0027】

照明光学系ユニット 2 6 A, 2 6 B は、照明光を被検体内に照射するユニットである。照明光学系ユニット 2 6 A, 2 6 B の先端側は保護カバー 3 6 によって封止されており、照明窓として先端部 1 6 a の先端面、すなわち先端保護キャップ 2 5 の貫通孔 2 5 b, 2 5 c から露呈される。

【0028】

照明光学系ユニット 2 6 A, 2 6 B を構成する光ファイバ 3 7 A, 3 7 B は、光源装置 1 4 から供給される青色レーザ光を導光し、出射端側に設けられた蛍光体 3 8 へ出射する。以下、光ファイバ 3 7 A, 3 7 B の出射端側を「先端側」といい、光ファイバ 3 7 A, 3 7 B の入射端側を「基端側」という。蛍光体 3 8 は、例えば Y A G や B A M (B a M g A l ₁₁ O ₁₇) からなり、光ファイバ 3 7 A, 3 7 B から出射される青色レーザ光の一部を吸収して緑色～黄色に励起発光する。このため、照明光学系ユニット 2 6 A, 2 6 B では、蛍光体 3 8 を拡散しながら透過する青色の光と、蛍光体 3 8 から励起発光される緑色～黄色の蛍光とが合わさって白色（擬似白色）の照明光が形成される。照明光の照射範囲は、電子内視鏡 1 2 による撮影範囲と同程度か、これよりも大きく、照明光は観察画像の全面にほぼ均一に照射される。

【0029】

プロセッサ装置 1 3 は、デジタル信号処理回路 (D S P) 4 0、デジタル画像処理回路 (D I P) 4 1、表示制御回路 4 2、V R A M 4 3、コントローラ 4 4、操作部 4 5 等を備える。

【0030】

コントローラ 4 4 は、プロセッサ装置 1 3 全体の動作を統括的に制御する。D S P 4 0 は、電子内視鏡 1 2 の A F E 3 4 から出力された撮像信号に対し、色分離、色補間、ゲイン補正、ホワイトバランス調整、ガンマ補正等の各種信号処理を施し、画像データを生成する。D S P 4 0 で生成された画像データは、D I P 4 1 の作業メモリに入力される。また、D S P 4 0 は、例えば生成した画像データの各画素の輝度を平均した平均輝度値等、照明光量の自動制御 (A L C 制御) に必要な A L C 制御用データを生成し、コントローラ 4 4 に入力する。

【0031】

D I P 4 1 は、D S P 4 0 で生成された画像データに対して、電子変倍、色強調処理、エッジ強調処理等の各種画像処理を施す。D I P 4 1 で各種画像処理が施された画像データは、観察画像として V R A M 4 3 に一時的に記憶された後、表示制御回路 4 2 に入力される。表示制御回路 4 2 は、V R A M 4 3 から観察画像を選択して取得し、モニタ 2 0 上に表示する。

【0032】

操作部 4 5 は、プロセッサ装置 1 3 の筐体に設けられる操作パネル、マウスやキーボード等の周知の入力デバイスからなる。コントローラ 4 4 は、操作部 4 5 や電子内視鏡 1 2 の操作部 1 7 からの操作信号に応じて、電子内視鏡システム 1 1 の各部を動作させる。

【0033】

光源装置 1 4 は、レーザ光源としてのレーザダイオード (L D) 5 1 と、光源制御部 5 2 とを備えている。L D 5 1 は、中心波長 4 4 5 n m の青色レーザ光を発する光源であり、図示しない集光レンズ等を介して光ファイバ 5 3 に導光される。光ファイバ 5 3 は、分岐カプラ 5 4 を介して 2 つの光ファイバ 5 5 A, 5 5 B に接続される。光ファイバ 5 5 A, 5 5 B は、コネクタ 1 8 を介して電子内視鏡 1 2 の光ファイバ 3 7 A, 3 7 B に接続される。このため、L D 5 1 が発光した青色レーザ光は、照明光学系ユニット 2 6 A, 2 6 B を構成する蛍光体 3 8 に入射する。そして、青色レーザ光が入射されることにより蛍光体 3 8 が励起発光する緑色～黄色の蛍光と合わさって、白色（擬似白色）の照明光として

被検体内に照射される。

【0034】

光源制御部52は、プロセッサ装置13のコントローラ44から入力される調節信号や同期信号にしたがってLD51の点灯／消灯のタイミングを調節する。さらに、光源制御部52は、コントローラ44と通信し、LD51の発光量を調節することにより、被検体内に照射する照明光の光量を調節する。光源制御部52による照明光量の制御は、撮影された観察画像の明るさ等に応じて自動的に照明光量を調節するALC（Auto Light Control）制御であり、DSP40で生成されたALC制御用データに基づいて行われる。

【0035】

図2及び図5に示すように、照明光学系ユニット26Aは、シングルモードの光ファイバ37Aと、蛍光体38と、蛍光体38及び光ファイバ37Aを保持する保持部材としてのフェルール60と、蛍光体38の外周を覆う筒状のスリーブ部材61と、スリーブ部材61の先端を封止する保護カバー36とから構成される。また、照明光学系ユニット26Bは、光ファイバ37Bと、蛍光体38と、フェルール60と、スリーブ部材61と、保護カバー36とからなり、照明光学系ユニット26Aと同様に、フェルール60が蛍光体38および光ファイバ37Bを保持するとともに、スリーブ部材61が蛍光体38の外周を覆い、且つ保護カバー36がスリーブ部材61の先端を封止する構成となっている。また、光ファイバ37A、37Bの外周面は、保護チューブ62（図2参照）によって被覆されている。保護チューブ62の先端部はスリーブ部材61の外周面に固定されている。

【0036】

フェルール60は、金属またはセラミック等からなり、略円筒形状に形成され、光ファイバ37Aが挿通される挿通孔65を有する。フェルール60の先端側には、蛍光体38を保持する蛍光体保持部66が形成されている。蛍光体保持部66は、フェルール60の先端面60aから蛍光体38の外形に合わせて凹となり、保護カバー36と対面する先端側が開放された凹部状に形成されている。挿通孔65は、蛍光体保持部66の基端に連続している。

【0037】

蛍光体保持部66には、表面に反射膜67が設けられている。反射膜67は、銀、アルミ等の金属膜からなり、例えばメッキ、蒸着、スパッタなどにより薄膜状に形成される。蛍光体38は、蛍光体保持部66の内部に、反射膜67と接しつつ保持される。蛍光体38から発する照明光は反射膜67によって反射し、効率良く利用することができる。蛍光体保持部66に蛍光体38が保持されたとき、蛍光体38及び反射膜67の先端面がフェルール60の先端面60aと同一面となるように形成されている。挿通孔65は、フェルール60の中心軸に沿って形成されている。光ファイバ37Aは、先端部が挿通孔65に嵌合し、蛍光体38の後方に保持される。

【0038】

スリーブ部材61は、ステンレス鋼等の金属からなり、先端側から順に、保護カバー36を受ける受け部70と、フェルール60の外周面60bが嵌合する嵌合孔71とを有する略円筒形状に形成されている。受け部70は、嵌合孔71よりも内径が大きく形成されている。受け部70は、保護カバー36の外周面36aに対面する内周面70aと、この内周面70aと交差し、保護カバー36の基端面36bに対面する底面70bとを有する。保護カバー36が受け部70に接着されることにより、スリーブ部材61の先端が封止される。嵌合孔71は、スリーブ部材61の中心に沿って、底面70bからスリーブ部材61の後端面まで連続している。

【0039】

保護カバー36は、蛍光体38から出射される照明光（白色光）、すなわち蛍光体38を拡散しながら透過する青色レーザ光と、蛍光体38から励起発光される緑色～黄色の蛍光とが透過可能な材料から略円板状に形成される。この保護カバー36は、例えば石英ガラスやサファイヤガラスなどから形成される。

【0040】

図5、図6及び図7に示すように、受け部70の底面70bには、凹凸パターン75が形成されている。この凹凸パターン75は、光の波長と同等又はそれ以下の微細な凹凸形状を有し、本実施形態では、複数の円周状の溝75aが一定の間隔をおいて同心円状に配列される。また、溝75aは断面が「コ」の字状に形成されている。この凹凸パターン75に起因する光の干渉、屈折等の光学現象によって底面70bは構造色を発する。

【0041】

スリーブ部材61の先端を封止するときに流し込まれる接着剤72によって凹凸パターン75の表面が覆われると溝75aが接着剤72で埋まるため、接着剤72で覆われた部分からは構造色が発しなくなる。これにより、保護カバー36と受け部70との間に流し込まれた接着剤72の充填状態が分かる。保護カバー36と受け部70との接着に使用される接着剤72としては、例えば、透明なシリコン系接着剤が用いられる。また、接着剤72の粘性が低い場合、接着剤72にガラスビーズを混入してもよい。ガラスビーズを混入した接着剤72を使用すると、保護カバー36の外周面36aと受け部70の内周面70aとの間に生じる隙間を埋めるようにガラスビーズが入り込むため、接着剤72の流れ過ぎを抑制するようになり、嵌合孔71まで接着剤72が流れ込むことを防止する。

10

【0042】

上記構成の照明光学系ユニット26Aを製造する製造工程では、まず、スリーブ部材61の先端を封止するために、受け部70に保護カバー36を接着する接着工程を行う。この接着工程を行うとき、作業者はまず、受け部70に保護カバー36を保持させる。この際、保護カバー36を通して構造色を視認することができる。受け部70と保護カバー36との隙間に接着剤72を流し込む前は、保護カバー36を通して全ての凹凸パターン75が露呈し、作業者は底面70bの全面から発する構造色を視認することができる(図8(A)に示す状態)。

20

【0043】

そして、受け部70に保護カバー36を保持させた状態を保ちながら、受け部70と保護カバー36との隙間、すなわち、受け部70の内周面70aと保護カバー36の外周面36aとの間に接着剤72が流し込まれる。さらに、内周面70aと外周面36aとの隙間に流し込まれた接着剤72の一部が受け部70の底面70bと保護カバー36の基端面36bとの間に進入する。

【0044】

接着工程後、作業者は、保護カバー36の先端側から受け部70の底面70bを視認して接着剤72の充填状態を確認することができる。底面70bと基端面36bとの間に進入した接着剤72は、凹凸パターン75の表面を覆う。凹凸パターン75の表面が接着剤72によって覆われた部分は構造色を発しなくなり、接着剤72によって覆われていない部分のみが構造色を発するため、作業者は構造色の有無によって接着剤72の充填状態を知ることができる(図8(B)又は図8(C)に示す状態)。

30

【0045】

このとき、流し込む接着剤の量が不足していたり、受け部70と保護カバー36との隙間から外れた位置に接着剤を流してしまった場合等、内周面70a及び外周面36aの周方向において接着剤が充填されていない部分があることがある(図8(C)に示す状態)。この場合、内周面70a及び外周面36aの周方向における一部の位置で隙間が生じることになるが、構造色の有無によって接着剤72が充填されていない部分を容易に知ることができる。

40

【0046】

内周面70a及び外周面36aの間に流し込んだ接着剤72が全周に亘って充填され、適切な充填状態(図8(B)に示す状態)の場合は次の工程に進み、蛍光体38及び光ファイバ37Aを保持するフェルール60をスリーブ部材61の内部に挿入して蛍光体38及びフェルール60及び反射膜67を保護カバー36に密着させる。そして、保護カバー36に蛍光体38及びフェルール60及び反射膜67が密着する位置まで挿入した状態でフェルール60をスリーブ部材61に保持させる。このスリーブ部材61にフェルール6

50

0を保持させる構成としては、嵌合孔71とフェルール60の外周面60bとの嵌合を締め込みとなるように設定して、フェルール60を押し込んだときスリーブ部材61に固定可能とする。なお、これに限らず、接着やネジ止めなどの手段でスリーブ部材61にフェルール60を保持させてもよい。

【0047】

上述したように、保護カバー36を通して視認できる位置に凹凸パターン75を形成しているため、凹凸パターン75により発する構造色の有無により、接着剤72の充填状態を容易に知ることができる。接着剤72が適切な充填状態となり、受け部70に保護カバー36が接着されたスリーブ部材61は、先端が確実に封止される。これにより、照明光学系ユニット26Aでは、スリーブ部材61の先端から水分や薬品の揮発したガスが進入することを防止して、蛍光体38及び反射膜67の劣化を防ぐことができる。

10

【0048】

なお、流し込む接着剤72の量が多過ぎた場合等、内周面70a及び外周面36aの間から流し込んだ接着剤72が、フェルール60が配置されるべき場所である嵌合孔71まで進入してしまう可能性がある。嵌合孔71まで接着剤72が進入すると、固化した接着剤72がフェルール60の挿入を邪魔して、保護カバー36と、蛍光体38及び反射膜67との間に隙間が生じる。この隙間に水分や薬品の揮発したガスが進入すると蛍光体38及び反射膜67が劣化してしまう。従来の照明光学系ユニットでは、構造色を発する凹凸パターンが形成されていないため、接着剤が嵌合孔の位置まで進入してもわからなかったが、本実施形態では、構造色の有無から、嵌合孔71まで接着剤72が進入しているか否かについても容易に確認することができる。

20

【0049】

上記第1実施形態では、スリーブ部材61の受け部70に凹凸パターン75を形成しているが、本発明はこれに限らず、図9に示す第2実施形態の照明光学系ユニット80のように、保護カバー36に凹凸パターン81を形成してもよい。なお、この第2実施形態では、スリーブ部材61の受け部70には凹凸パターンを形成しない。

【0050】

凹凸パターン81は、保護カバー36の基端面36bに形成されており、上記第1実施形態の凹凸パターン75と同様に、光の波長と同等又はそれ以下の微細な凹凸形状を有し、複数の円周状の溝81aが一定の間隔をおいて同心円状に配列される。この場合、保護カバー36の先端側から凹凸パターン81による構造色の有無を視認することができるため、上記第1実施形態と同様に、保護カバー36及び受け部70の隙間に流し込まれた接着剤72の充填状態を容易に確認することができる。なお、凹凸パターン81は、受け部70の底面70bに対面する部分に形成することが好ましく、基端面36bの全面に形成してもよい。

30

【0051】

上記各実施形態の構造色を発する凹凸パターン75、81は、一定の間隔をおいて同心円状に配列される円周状の溝からなる構成としているが、本発明はこれに限らず、図10(A)に示すように一定の間隔を置いて平行に配列された複数の直線状の溝82aからなる凹凸パターン82、あるいは図10(B)に示すように渦巻き状の溝からなる凹凸パターン83など、構造色を発する凹凸パターンであればよく、凹凸パターンを構成する溝の断面形状についても、上記各実施形態で示した「コ」の字状に限らず、くさび状の断面形状等でもよい。

40

【0052】

また、上記各実施形態では、受け部70の底面70b、または保護カバー36の基端面36bに凹凸パターン75、81を形成しているが、構造色を発する凹凸パターンを形成する位置はこれらに限らず、保護カバー36を通して見える位置で、且つ保護カバー36と受け部70との間に流し込まれた接着剤の充填状態を確認可能な位置であればよい。

【0053】

上記各実施形態では、保持部材としてのフェルールに蛍光体を保持させた状態でフェル

50

ールをスリーブ部材に嵌合させて、蛍光体の外周をスリーブ部材で覆っているが、本発明はこれに限るものではなく、スリーブ部材に蛍光体を直接保持させてもよい。

【0054】

また、上記各実施形態においては、撮像素子を用いて被検体の状態を撮像した画像を観察する電子内視鏡を例に上げて説明しているが、本発明はこれに限るものではなく、光学的イメージガイドを採用して被検体の状態を観察する内視鏡にも適用することができる。さらにまた、上記実施形態においては、2つの照明光学系ユニットを備えた内視鏡を例に上げて説明しているが、本発明はこれに限らず、1つの照明光学系ユニットを備えた内視鏡、あるいは3つ以上の照明光学系ユニットを備えた内視鏡にも適用することができる。

【符号の説明】

10

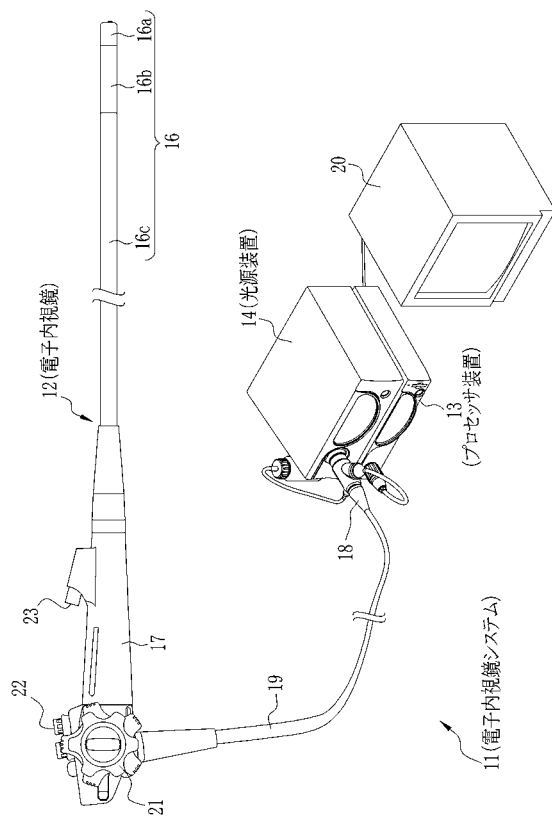
【0055】

- 11 電子内視鏡システム
- 12 電子内視鏡
- 13 プロセッサ装置
- 14 光源装置
- 16 挿入部
- 16a 先端部
- 26A, 26B, 80 照明光学系ユニット
- 33 CCD
- 36 保護カバー
- 37A, 37B 光ファイバ
- 38 蛍光体
- 60 フェルール（保持部材）
- 61 スリーブ部材
- 65 貫通孔
- 66 蛍光体保持部
- 67 反射膜
- 70 受け部
- 71 嵌合孔
- 72 接着剤
- 75, 81, 82, 83 凹凸パターン

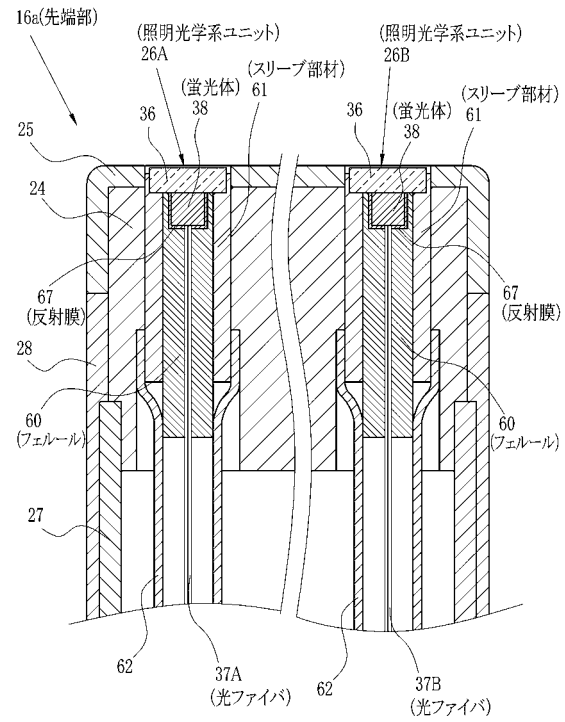
20

30

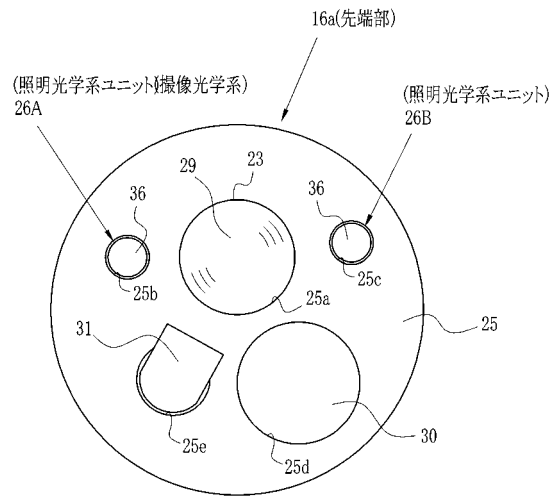
【図 1】



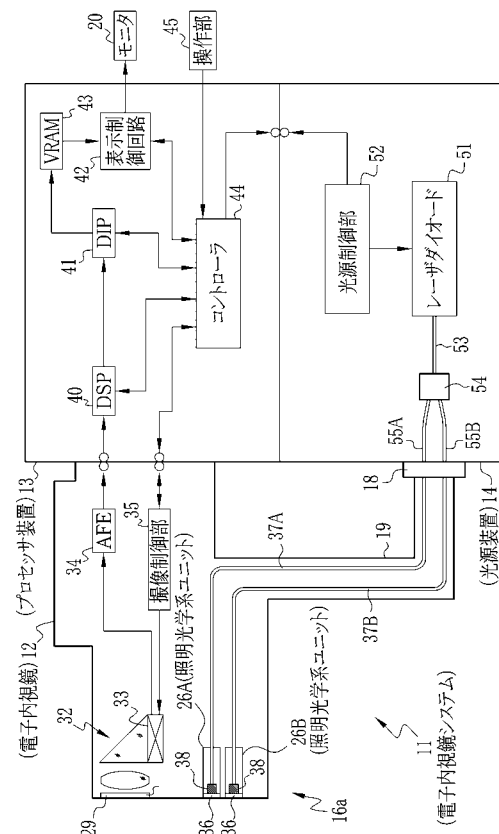
【図 2】



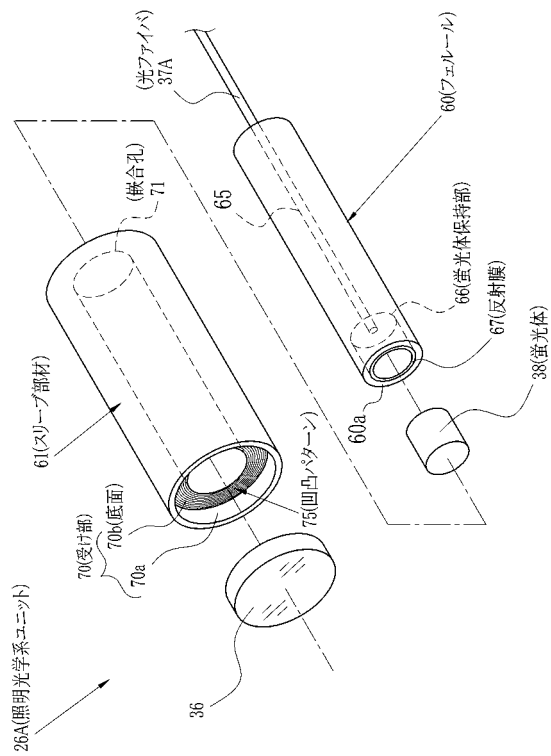
【図 3】



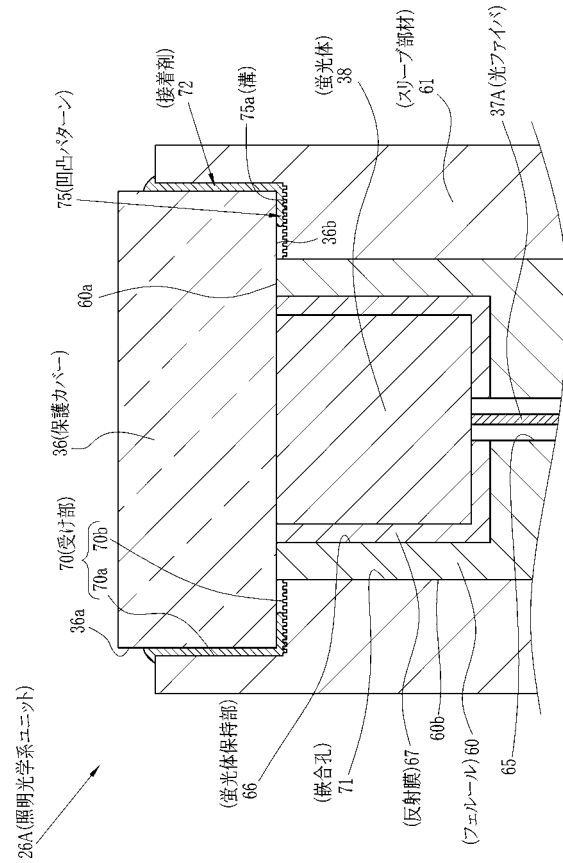
【図 4】



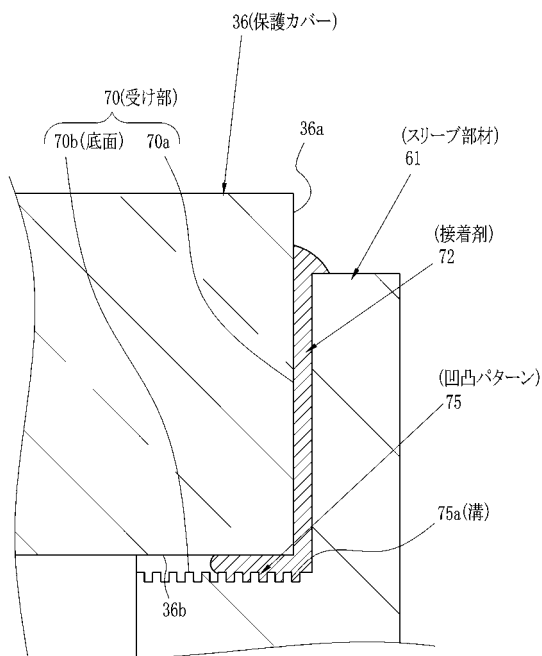
【図 5】



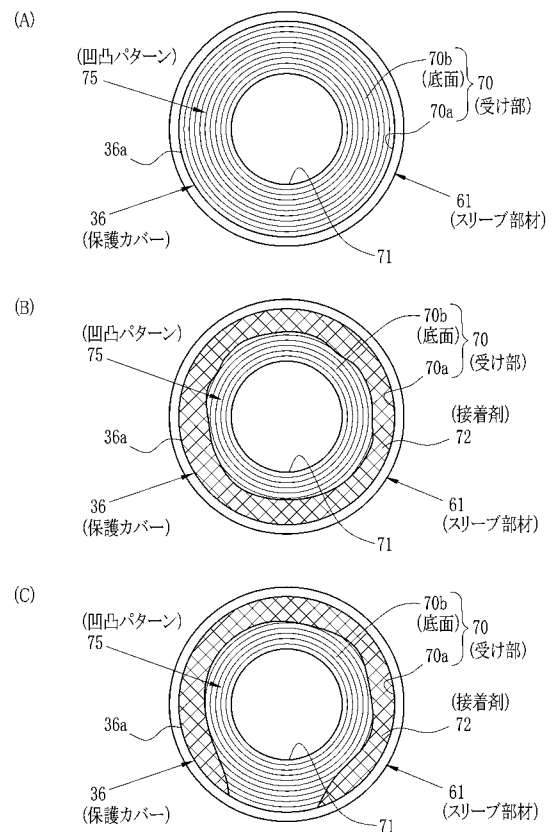
【図 6】



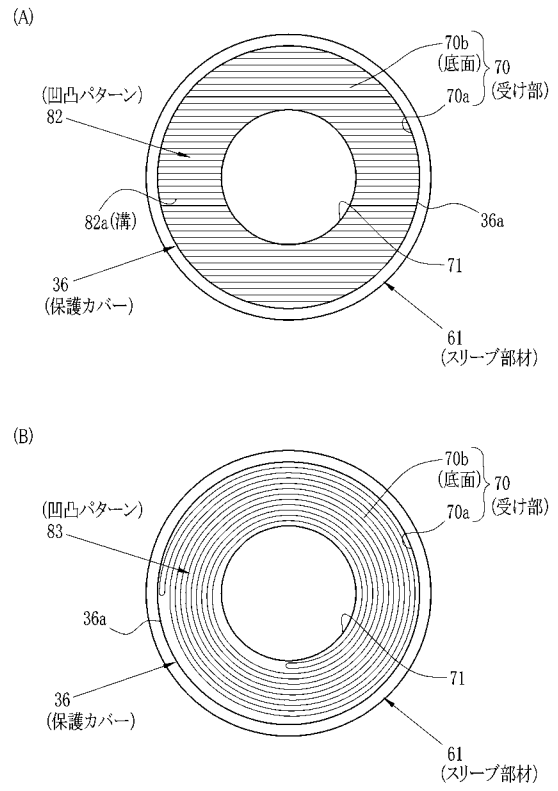
【図 7】



【図 8】



【図 10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平3-22208 (JP, U)
特開2010-172651 (JP, A)
特開2009-247594 (JP, A)
特開平7-289513 (JP, A)
特開平6-22905 (JP, A)
特開2005-227728 (JP, A)
特開2008-270229 (JP, A)
特開2010-160948 (JP, A)
特開2007-20937 (JP, A)
特開2000-126114 (JP, A)
特許第4318113 (JP, B2)
特開平9-237028 (JP, A)
特開2007-175429 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	1/00	—	1/32
G02B	23/24	—	23/26
F21V	8/00		
F21V	31/00	—	31/04
G01B	11/00	—	11/30
G01N	21/84	—	21/958
G02B	6/00		

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

专利名称(译)	用于内窥镜的照明光学系统单元及其制造方法		
公开(公告)号	JP5484300B2	公开(公告)日	2014-05-07
申请号	JP2010272666	申请日	2010-12-07
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	小向牧人 水由明		
发明人	小向 牧人 水由 明		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.U A61B1/00.300.Y G02B23/26.B A61B1/00.716 A61B1/00.731 A61B1/00.732 A61B1/07.730 A61B1/07.733 A61B1/07.736		
F-TERM分类号	2H040/BA11 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA13 2H040/DA12 2H040/DA22 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/JJ06 4C061/JJ13 4C061/QQ02 4C061/QQ04 4C061/QQ06 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/JJ13 4C161/QQ02 4C161/QQ04 4C161/QQ06		
代理人(译)	小林和典		
其他公开文献	JP2012120635A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：目视确认注入保护盖和套筒构件之间的粘合剂的填充状态。解决方案：照明光学系统单元26A包括光纤37A，荧光体38，作为保持构件的套圈60用于保持荧光体38和光纤37A的圆柱形套筒构件61和用于密封荧光体38的外周的圆柱形套筒构件61和用于密封套筒构件61的远端的保护盖36。套圈60保持荧光体38和由于在套筒构件61的接收部分70处形成发射结构颜色的不平坦图案75，因此当从外周边之间的间隙注入粘合剂72时，形成结构颜色的不平坦图案75被安装在套筒构件61的装配孔71中。在保护罩36的表面36a和接收部70的内周表面70a上，从保护罩36的远端侧观察粘合剂72的填充状态。

【 図 2 】

