

(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2012-125551
(P2012-125551A)

(43) 公開日 平成24年7月5日(2012.7.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	4 C 1 6 1
	A 6 1 B 1/00 3 0 0 A	
	A 6 1 B 1/00 3 0 0 U	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-229767 (P2011-229767)
 (22) 出願日 平成23年10月19日 (2011.10.19)
 (31) 優先権主張番号 特願2010-262604 (P2010-262604)
 (32) 優先日 平成22年11月25日 (2010.11.25)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 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
 Fターム(参考) 2H040 BA09 CA07 CA11 CA12 CA23
 CA24 DA03 GA02 GA11
 4C161 FF40 FF47 JJ06 QQ04

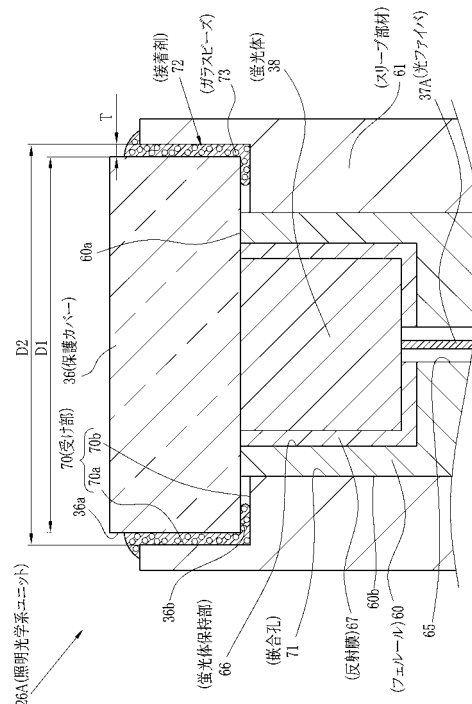
(54) 【発明の名称】 内視鏡用照明光学系ユニット及びその製造方法並びに内視鏡光学部材用接着剤

(57) 【要約】

【課題】保護カバーとスリーブ部材との間に配した接着剤が、蛍光体が配置されるべき位置まで流れ込むことを防止する。

【解決手段】照明光学系ユニット26Aは、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。フェルール60は、蛍光体38を保持し、スリーブ部材61の嵌合孔71に嵌合される。スリーブ部材61の受け部70に保護カバー36を接着する接着剤72にガラスビーズ73が混入されるので、接着剤72の流れ過ぎを抑制することができる。

【選択図】 図6



【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、
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、
前記蛍光体の外周を覆い、先端が開放されたスリーブ部材と、
前記スリーブ部材に保持され、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を備え、
前記スリーブ部材と前記保護カバーとの隙間に、ガラスビーズが混入された接着剤を配し、前記スリーブ部材の先端を封止してな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】

前記スリーブ部材は、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る受け部が形成されており、少なくとも前記外周面と前記内周面との隙間に前記接着剤を配す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】

前記接着剤に混入する前記ガラスビーズは、前記外周面と前記内周面との間の距離よりも小さい粒径であることを特徴とする請求項 2 記載の内視鏡用照明光学系ユニット。

【請求項 4】

前記ガラスビーズの平均粒径は、前記外周面と前記内周面との間の距離の 0.4 ~ 0.7 倍であ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。

20

【請求項 5】

前記ガラスビーズの粒径は 3.2 μm 以上 20 μm 未満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】

前記スリーブ部材は、前記底面に円周溝が形成されてい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】

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 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用照明光学系ユニット。

30

【請求項 8】

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 ~ 7 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 9】

前記接着剤に混入する前記ガラスビーズは、光散乱性を有することを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用照明光学系ユニット。

40

【請求項 10】

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、前記蛍光体の外周を覆い、先端が開放されたスリーブ部材と、前記スリーブ部材に保持され、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を備えた内視鏡用照明光学系ユニットの製造方法において、

少なくとも前記スリーブ部材と前記保護カバーとの隙間に、ガラスビーズが混入された接着剤を配し、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、

50

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。

【請求項 1 1】

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し、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の外周を覆い、先端が開放されたスリーブ部材と、前記スリーブ部材に保持され、前記蛍光体の先端側を覆い、前記励起光と前記レーザ光とを透過させる保護カバーとの隙間に配され、前記保護カバーで前記スリーブ部材の先端を封止する内視鏡光学部材用接着剤であって、

10

前記隙間の幅よりも小さい粒径のガラスビーズが混入されたことを特徴とする内視鏡光学部材用接着剤。

【請求項 1 2】

前記ガラスビーズの平均粒径は、前記隙間の幅の 0.4 ~ 0.7 倍であることを特徴とする請求項 1 1 記載の内視鏡光学部材用接着剤。

【請求項 1 3】

前記ガラスビーズの粒径は 3.2 μm 以上 20 μm 未満であることを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 記載の内視鏡光学部材用接着剤。

20

【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並びに内視鏡光学部材用接着剤に関する。

【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。

30

【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】

40

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】

【発明が解決しようとする課題】

50

【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配し、保護カバーとスリーブ部材とを確実に接着しなければならない。

10

【0008】

しかしながら、保護カバーとスリーブ部材とを接着する接着剤には粘性の低いものがある。粘性の低い接着剤を使用すると、スリーブ部材の内周面及び保護カバーの外周面付近を通過して、蛍光体が本来配置されるべき位置まで接着剤が流れ込んでしまう可能性がある。特に、内視鏡用照明光学系ユニットを製造する際、保護カバーとスリーブ部材とを接着する工程を経てから、蛍光体をスリーブ内に挿入する工程を行う場合、蛍光体が本来配置されるべき位置まで接着剤が流れ込んでしまうと、固化した接着剤が蛍光体の挿入を邪魔して保護カバーと蛍光体との間に隙間が生じる。また、蛍光体をスリーブ内に挿入する工程の後、保護カバーとスリーブとを接着する工程を行う場合でも、接着剤が流れ過ぎると、蛍光体と保護カバーとの間に接着剤が入り込んで両者の間に隙間が生じる。そして、内視鏡を利用した診断の際や、洗浄消毒処理の際、保護カバーと蛍光体との間に生じる隙間に揮発したガスが入り込むと、蛍光体や反射膜が劣化して、照明光の強度が低下してしまう。

20

【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配した接着剤が、蛍光体が本来配置されるべき位置まで流れ込むことを防止することを目的とする。

30

【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、蛍光とレーザ光とからなる白色光を形成する蛍光体と、蛍光体の外周を覆い、先端が開放されたスリーブ部材と、スリーブ部材に保持され、蛍光体の先端側を覆い、蛍光とレーザ光とを透過させる保護カバーとを備え、スリーブ部材と保護カバーとの隙間に、ガラスビーズが混入された接着剤を配し、スリーブ部材の先端を封止してなることを特徴とする。

40

【0011】

スリーブ部材は、保護カバーの外周面に対面する内周面と、内周面と交差し、保護カバーの端面に対面する底面とからなる受け部が形成されており、少なくとも外周面と、内周面との隙間に前記接着剤を配することが好ましい。

【0012】

前記接着剤に混入するガラスビーズは、前記外周面と、前記内周面との間の距離よりも小さいことが好ましい。また、ガラスビーズの平均粒径は、外周面と前記内周面との間の距離の0.4～0.7倍であることが好ましい。更に、ガラスビーズの粒径は3.2 μm以上20 μm未満であることが好ましい。更にまた、前記スリーブ部材は、前記底面に円周溝が形成されていることが好ましい。

【0013】

50

蛍光体を保持し、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、蛍光体保持部の基端に連続し、光ファイバが挿通される貫通孔とを有し、スリーブ部材に嵌合する略円筒形状に形成され、蛍光体保持部の表面に、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】

接着剤はシリコン系の接着剤であることが好ましい。接着剤に混入するガラスビーズは、光散乱性を有することが好ましい。

【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、蛍光とレーザ光とからなる白色光を形成する蛍光体と、蛍光体の外周を覆い、先端が開放されたスリーブ部材と、スリーブ部材に保持され、蛍光体の先端側を覆い、蛍光と前記レーザ光とを透過させる保護カバーとを備えた内視鏡用照明光学系ユニットの製造方法において、少なくともスリーブ部材と保護カバーとの隙間に、ガラスビーズが混入された接着剤を配し、保護カバーでスリーブ部材の先端を封止するステップと、保護カバーで先端が封止されたスリーブ部材の基端側からスリーブ部材の内部に蛍光体及び光ファイバを挿入して保護カバーに蛍光体を密着させるステップと、蛍光体を保護カバーに密着させ、蛍光体の基端側に光ファイバを配置した状態で、蛍光体及び前記光ファイバをスリーブ部材に保持させるステップとを有することを特徴とする。

10

【0016】

本発明の内視鏡光学部材用接着剤は、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し、蛍光とレーザ光とからなる白色光を形成する蛍光体の外周を覆い、先端が開放されたスリーブ部材と、スリーブ部材に保持され、蛍光体の先端側を覆い、励起光とレーザ光とを透過させる保護カバーとの隙間に配し、保護カバーでスリーブ部材の先端を封止する内視鏡光学部材用接着剤であって、隙間の幅よりも小さい粒径のガラスビーズが混入されたことを特徴とする。また、ガラスビーズの平均粒径は、隙間の幅の0.4~0.7倍であることが好ましい。更に、ガラスビーズの粒径は3.2 μm以上20 μm未満であることが好ましい。

20

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、スリーブ部材と保護カバーとの隙間に、ガラスビーズが混入された接着剤を配し、蛍光体の外周を覆うスリーブ部材の先端を封止しているため、接着剤の流れ過ぎを抑制して、蛍光体が配置されるべき位置まで接着剤が流れ込むことを防止することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【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。

40

【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。

【図7】接着剤に混入するガラスビーズの粒径分布の一例を示す分布図である。

【図8】受け部に溝を形成した変形例を示す要部断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

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、及び光源装置14からなる。電子内視鏡12は、被検者の体内に挿入される可撓性の挿入部16と、挿入部16の基端部分に接続された操作部17と、プロセッサ装置13及び光源装置14に接続されるコネクタ18と、操作部17とコネクタ18との間を繋ぐユニ

50

バーサルコード 19 とを有する。

【0020】

挿入部 16 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）33 が内蔵された先端部 16 a と、先端部 16 a の基端に連設された湾曲自在な湾曲部 16 b と、湾曲部 16 b の基端に連設された可撓性を有する可撓管部 16 c とからなる。

【0021】

操作部 17 には、湾曲部 16 b を上下左右に湾曲させるためのアングルノブ 21 や先端部 16 a からエア、水を噴出させるための送気/送水ボタン 22 といった操作部材が設けられている。また、操作部 17 には、鉗子チャンネル（図示せず）に電気メス等の処置器具を挿入するための鉗子口 23 が設けられている。

10

【0022】

プロセッサ装置 13 は、光源装置 14 と電氣的に接続され、電子内視鏡システム 11 の動作を統括的に制御する。プロセッサ装置 13 は、ユニバーサルコード 19 や挿入部 16 内に挿通された伝送ケーブルを介して電子内視鏡 12 に給電を行い、CCD 33 の駆動を制御する。また、プロセッサ装置 13 は、伝送ケーブルを介して CCD 33 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 13 で生成された画像データは、プロセッサ装置 13 にケーブル接続されたモニタ 20 に観察画像として表示される。

20

【0023】

図 2 に示すように、先端部 16 a は、先端硬性部 24 と、この先端硬性部 24 の先端側に装着される先端保護キャップ 25 とを備える。先端硬性部 24 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 24 の各貫通孔に撮像光学系 32（図 4 参照）、CCD 33、照明光学系ユニット 26 A、26 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 24 の後端は、湾曲部 16 b を構成する先端の湾曲駒 27 に連結されている。また、先端硬性部 24 の外周には、外皮チューブ 28 が被覆される。

【0024】

先端保護キャップ 25 は、ゴムまたは樹脂等からなり、先端硬性部 24 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 25 は、貫通孔 25 a ~ 25 e から観察窓 29、照明光学系ユニット 26 A、26 B、鉗子出口 30、送気・送水ノズル 31 等を露呈させている。一对の照明光学系ユニット 26 A、26 B は、観察窓 29 を挟んで対称な位置に配されている。

30

【0025】

図 4 に示すように、先端部 16 a の内部には、観察窓 29 の奥に、レンズ群及びプリズムからなる撮像光学系 32 によって被検体内の像が撮像面に結像されるように CCD 33 が配置されている。

【0026】

CCD 33 は、撮像光学系 32 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 34 に送られる。AFE 34 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 33 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 33 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。

40

【0027】

撮像制御部 35 は、電子内視鏡 12 とプロセッサ装置 13 とが接続されたとき、プロセッサ装置 13 内のコントローラ 44 に接続され、コントローラ 44 から指示がなされたときに CCD 33 に対して駆動信号を送る。CCD 33 は、撮像制御部 35 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 AFE 34 に出力する。

50

【0028】

照明光学系ユニット26A, 26B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26A, 26Bの先端側は保護カバー36によって封止されており、照明窓として先端部16aの先端面、すなわち先端保護キャップ25の貫通孔25b, 25cから露呈される。

【0029】

照明光学系ユニット26A, 26Bを構成する光ファイバ37A, 37Bは、光源装置14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38へ出射する。以下、光ファイバ37A, 37Bの出射端側を「先端側」といい、光ファイバ37A, 37Bの入射端側を「基端側」という。蛍光体38は、例えばYAGやBAM (BaMgAl₁₀O₁₇) からなり、光ファイバ37A, 37B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26A, 26Bでは、蛍光体38を拡散しながら透過する青色の光と、蛍光体38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12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。

10

【0030】

プロセッサ装置13は、デジタル信号処理回路(DSP)40、デジタル画像処理回路(DIP)41、表示制御回路42、VRAM43、コントローラ44、操作部45等を備える。

20

【0031】

コントローラ44は、プロセッサ装置13全体の動作を統括的に制御する。DSP40は、電子内視鏡12のAFE34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。DSP40で生成された画像データは、DIP41の作業メモリに入力される。また、DSP40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(ALC制御)に必要なALC制御用データを生成し、コントローラ44に入力する。

【0032】

DIP41は、DSP40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。DIP41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VRAM43に一時的に記憶された後、表示制御回路42に入力される。表示制御回路42は、VRAM43から観察画像を選択して取得し、モニタ20上に表示する。

30

【0033】

操作部45は、プロセッサ装置13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44は、操作部45や電子内視鏡12の操作部17からの操作信号に応じて、電子内視鏡システム11の各部を動作させる。

【0034】

光源装置14は、レーザ光源としてのレーザダイオード(LD)51と、光源制御部52とを備えている。LD51は、中心波長445nm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53に導光される。光ファイバ53は、分岐カプラ54を介して2つの光ファイバ55A, 55Bに接続される。光ファイバ55A, 55Bは、コネクタ18を介して電子内視鏡12の光ファイバ37A, 37Bに接続される。このため、LD51が発光した青色レーザ光は、照明光学系ユニット26A, 26Bを構成する蛍光体38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38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。

40

【0035】

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

50

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。

【0036】

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。

10

【0037】

フェルール60は、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。

20

【0038】

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。

30

【0039】

スリーブ部材61は、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と対面する底面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。

40

【0040】

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。

【0041】

図6に示すように、スリーブ部材61の先端を封止するために保護カバー36を受け部70に接着するときは、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を配する。具体的には、受け部70の内周面70aと保護カバー36の外周面36aとの間に接着剤を塗る、流し込む、または吹き付けても良い。もしくは、接着剤を塗布した带状部材(図示せず)を

50

貼っても良い。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、例えばシリコン系接着剤が用いられる。

【0042】

保護カバー36と受け部70との隙間に流し込む接着剤72の粘性が低い場合、接着剤72が流れ過ぎて蛍光体38が配置されるべき場所である嵌合孔71の内部まで接着剤72が流れ込んでしまうことがある。そこで、接着剤72の流れ過ぎを抑制するため、本実施形態では、接着剤72にガラスビーズ73を混入する。接着剤72に混入するガラスビーズ73としては、光散乱性を有するガラスビーズを使用する。ガラスビーズ73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Tを埋めるようにガラスビーズ73を混入した接着剤72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。このとき、接着剤72は、少なくとも保護カバー36の外周面36aと受け部70の内周面70aとの間に配されればよく、さらに保護カバー36の基端面36bと対面する底面70bとの間に配されていても良い。また、ガラスビーズ73を混入させた接着剤72は白色に見えるため、接着剤72の流れ込む様子が容易に視認できるようになる。なお、接着剤72に混入されるガラスビーズ73の比率は、接着剤72の粘性によって適宜決定される。

10

【0043】

この接着剤72に混入するガラスビーズ73は、保護カバー36と受け部70との間に生じる隙間Tに合わせた粒径Rを有するものを使用する。保護カバー36の外径（外周面36aの直径）をD1、受け部70の内径（内周面70aの直径）をD2とすると、受け部70の内周面70aと保護カバー36の外周面36aとの間に生じる隙間Tは、内径D2と外径D1との差（ $D2 - D1$ ）の片側分で、 $(D2 - D1) / 2$ となる。この隙間T = $(D2 - D1) / 2$ に合う粒径Rのガラスビーズ73を使用する。これにより、スリーブ部材61の先端を封止するために保護カバー36を受け部70に接着するとき、内周面70aと外周面36aとの間に、上述した粒径Rのガラスビーズ73を混入した接着剤72を流し込むと、内周面70aと外周面36aの間に生じる隙間Tを埋めるようにガラスビーズ73が入り込む。

20

【0044】

さらに、ガラスビーズ73を混入させた接着剤72を隙間Tに流し込んで、受け部70に対する保護カバー36の接着を行うと、隙間Tを埋めるように入り込んだガラスビーズ73によって保護カバー36の全周面が囲まれる。よって、保護カバー36は、自動的に受け部70の中心に押されるように移動してセンタリング（調芯）を行うことができる。

30

【0045】

具体例を上げると、受け部70の内径D2と保護カバー36の外径D1との設計上の差（ $D2 - D1$ ）が20～60 μm （交差を含む値）の場合、隙間T = $(D2 - D1) / 2$ は10～30 μm で、中心値は20 μm である。そこで、この隙間Tに合わせた粒径Rとなっている市販のガラスビーズ73を選択する。図7は、上述した隙間Tに合わせるために選択した市販のガラスビーズ73に含まれる粒径分布の一例を示す。この例では、粒径Rが3.2 μm 以上20 μm 未満のガラスビーズ73が含まれ、内周面70aと外周面36aとの間の距離である隙間Tの中心値20 μm よりも小さい。さらに粒径Rの平均値である12 μm 前後のガラスビーズ73が多く含まれている。このような隙間Tに合わせた粒径Rの分布となっている市販のガラスビーズ73を接着剤72に混入すると、接着剤72の流れ過ぎを抑制できるとともに、受け部70に対する保護カバー36のセンタリングが精度良く行われる。なお、接着剤72に混入するガラスビーズ73としては、上述した粒径分布の例に限定されるものではなく、受け部70の内周面70aと保護カバー36の外周面36aとの間に生じる隙間Tの平均寸法未満の粒径Rであればよい。この場合、粒径Rの平均値と隙間Tの比が大きすぎると隙間Tに入らない粒径Rをもつガラスビーズが増加し、小さすぎると粘性の低下とセンタリング機能の低下を招くため、粒径Rの平均値は、隙間Tの0.4～0.7倍であることが好ましい。

40

50

【 0 0 4 6 】

上記構成の照明光学系ユニット 2 6 A を製造する製造工程では、先ず、スリーブ部材 6 1 の先端を封止するために、受け部 7 0 に保護カバー 3 6 を接着する接着工程を行う。この接着工程では、受け部 7 0 の内周面 7 0 a と保護カバー 3 6 の外周面 3 6 a との間に生じる隙間 T に、ガラスビーズ 7 3 を混入させた接着剤 7 2 を所定量流し込み、固化させる。この接着工程の後、蛍光体 3 8 及び光ファイバ 3 7 A を保持するフェルール 6 0 をスリーブ部材 6 1 の内部に挿入して蛍光体 3 8 及びフェルール 6 0 及び反射膜 6 7 を保護カバー 3 6 に密着させる。そして、保護カバー 3 6 に蛍光体 3 8 及びフェルール 6 0 及び反射膜 6 7 が密着する位置まで挿入した状態でフェルール 6 0 をスリーブ部材 6 1 に保持させる。このスリーブ部材 6 1 にフェルール 6 0 を保持させる構成としては、嵌合孔 7 1 とフェルール 6 0 の外周面 6 0 b との嵌合を締め込みとなるように設定して、フェルール 6 0 を押し込んだときスリーブ部材 6 1 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 6 1 にフェルール 6 0 を保持させてもよい。

10

【 0 0 4 7 】

上述したように、ガラスビーズ 7 3 を混入した接着剤 7 2 を流し込んでスリーブ部材 6 1 の受け部 7 0 に保護カバー 3 6 を接着させているので、嵌合孔 7 1 に接着剤 7 2 が流れ込むことを防ぐことができる。これにより、接着剤が固化しても、嵌合孔 7 1 に対するフェルール 6 0 の挿入を妨げることがなく、蛍光体 3 8 及びフェルール 6 0 及び反射膜 6 7 を保護カバー 3 6 に密着させることができるので、電子内視鏡 1 2 を用いた診断や、洗浄消毒処理等の際、蛍光体 3 8 と保護カバー 3 6 との間にガスが進入することを防いで蛍光体 3 8、及び反射膜 6 7 を劣化させることを防ぐことができる。

20

【 0 0 4 8 】

また、接着剤 7 2 に混入するガラスビーズ 7 3 が光散乱性を有することにより、照明光学系ユニット 2 6 A、2 6 B から被検体内に照明光を照射するとき、受け部 7 0 の内周面 7 0 a と保護カバー 3 6 の外周面 3 6 a との間に生じる隙間 T に入り込んだガラスビーズ 7 3 が、蛍光体 3 8 から出射される照明光を散乱反射する。これにより、被検体内に照射される照明光の照明ムラを抑制することができる。従来の照明光学系ユニットのように透明な接着剤を用いた場合、蛍光体から出射される照明光が保護カバー及び接着剤を透過してスリーブの内周面で反射するため、照明ムラになりやすかったが、本実施形態では、ガラスビーズ 7 3 を混入した接着剤 7 2 を用いているので、そのようなことがない。

30

【 0 0 4 9 】

また、ガラスビーズ 7 3 を混入させて白色に見えるようになった接着剤 7 2 は、容易に視認できるため、受け部 7 0 の内周面 7 0 a と保護カバー 3 6 の外周面 3 6 a との間に生じる隙間 T に充填するように接着剤 7 2 が流れているか否かを作業者が確認することができる。さらにまた、スリーブ部材 6 1 と保護カバー 3 6 の接着に、反射膜 6 7 を酸化及び硫化させる硫黄成分が含有されないシリコン系接着剤を用いた場合、反射膜 6 7 の劣化をさらに防ぐことができる。

【 0 0 5 0 】

上記実施形態では、保護カバー 3 6 を受けるスリーブ部材 6 1 の受け部 7 0 を平滑な面に形成しているが、本発明はこれに限らず、受け部 7 0 を構成する面に溝を形成してもよい。図 8 には、受け部 7 0 に溝 7 5 を形成した一例を示す。この場合、受け部 7 0 は、底面 7 0 b に内周面 7 0 a と同心円状に配置された円周状の溝 7 5 が形成されている。なお、溝 7 5 の形状は円周状に限定するものではなく、例えば渦巻き状に形成してもよい。このような溝 7 5 を設けたスリーブ部材 6 1 と保護カバー 3 6 との接着に、上記実施形態と同様のガラスビーズ 7 3 を混入させた接着剤 7 2 を使用する。ガラスビーズ 7 3 を混入させた接着剤 7 2 を受け部 7 0 の内周面 7 0 a と保護カバー 3 6 の外周面 3 6 a との間に流し込んだとき、底面 7 0 b に進入した接着剤 7 2 は、溝 7 5 に沿って流れやすくなるため、底面 7 0 b の径方向において接着剤の流れ過ぎを抑制することができ、嵌合孔 7 1 に接着剤 7 2 が流れ込むことをさらに防ぐことができる。

40

【 0 0 5 1 】

50

上記実施形態では、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。

【0052】

また、上記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。

10

【符号の説明】

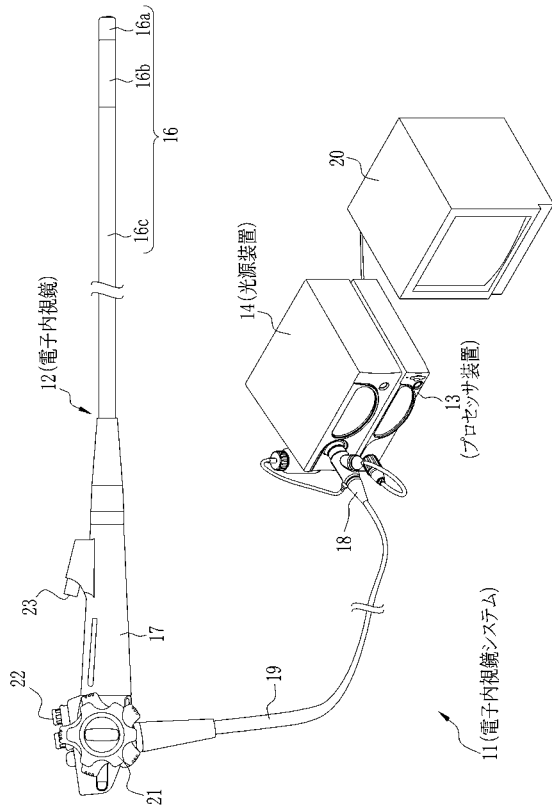
【0053】

- 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 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
- 75 溝
- T 隙間

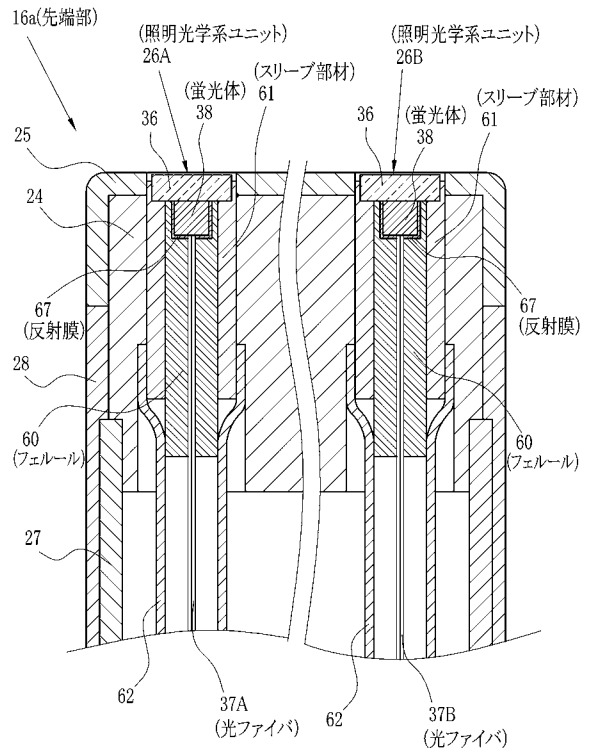
20

30

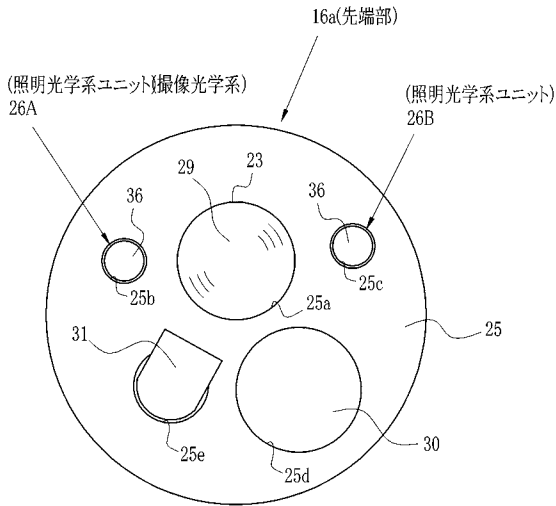
【 図 1 】



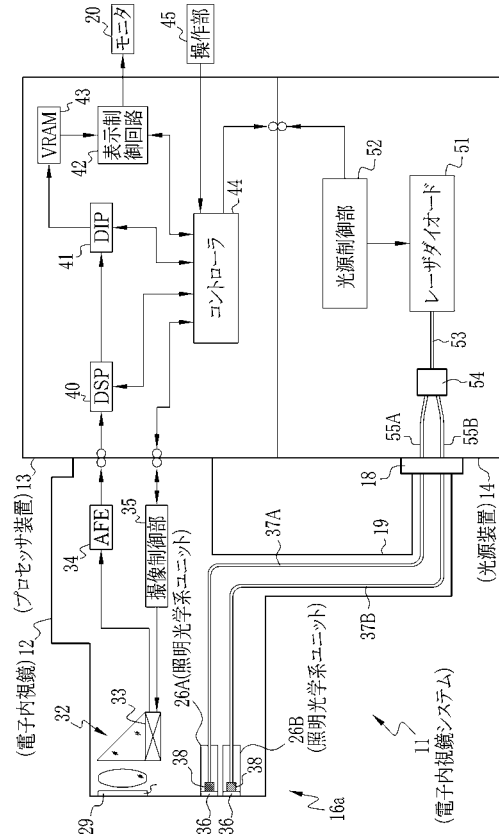
【 図 2 】



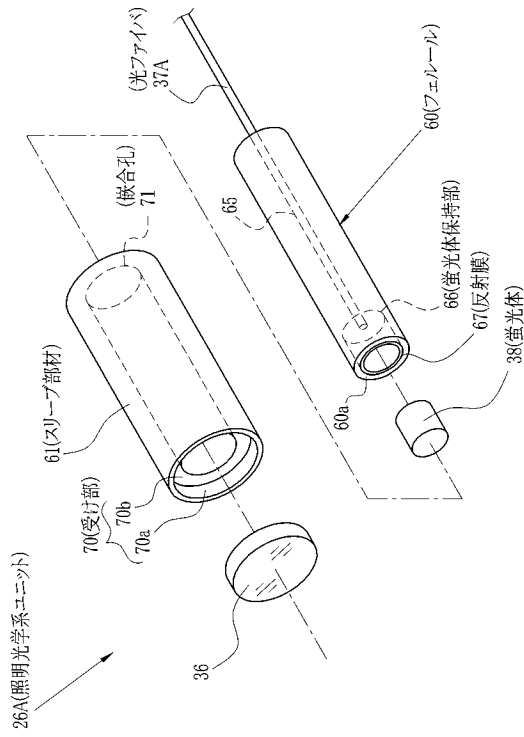
【 図 3 】



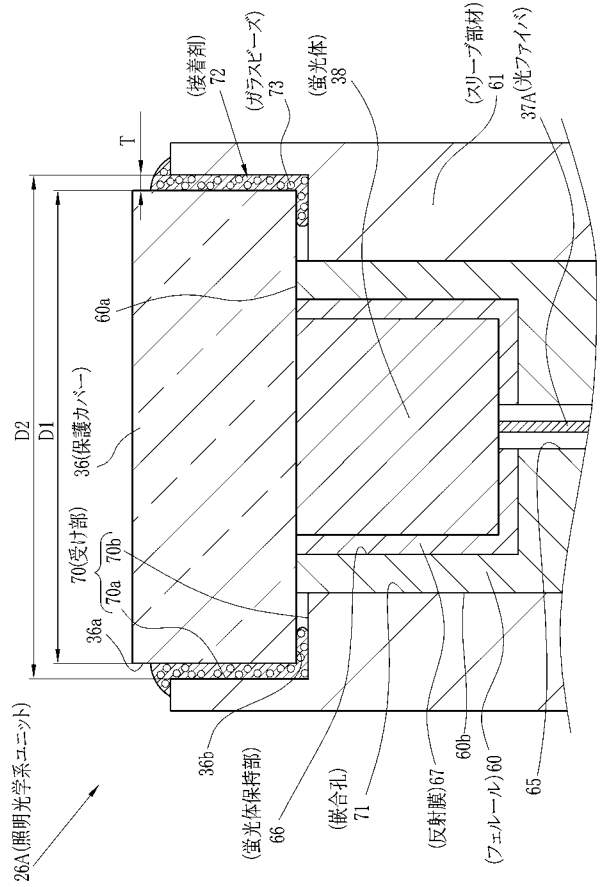
【 図 4 】



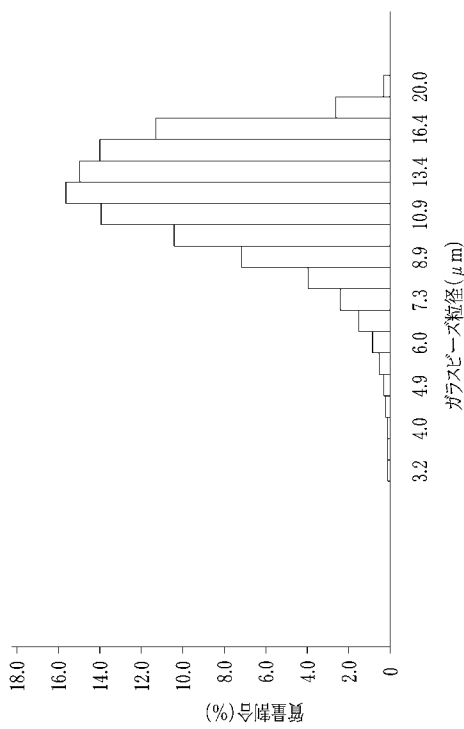
【 図 5 】



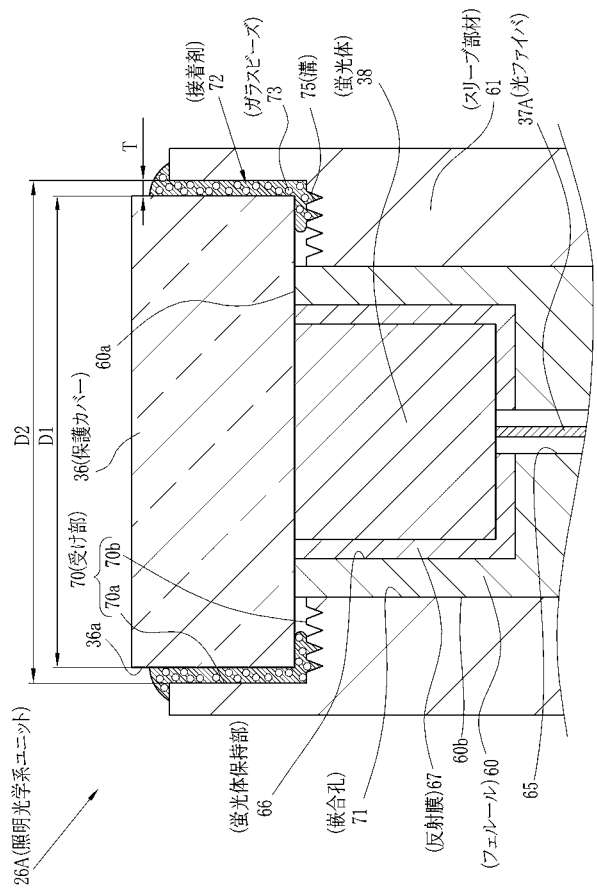
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



专利名称(译)	用于内窥镜的照明光学系统单元，其制造方法，用于内窥镜光学构件的粘合剂		
公开(公告)号	JP2012125551A	公开(公告)日	2012-07-05
申请号	JP2011229767	申请日	2011-10-19
[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		
[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		
CPC分类号	A61B1/0653		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B23/26.B A61B1/00.300.A A61B1/00.300.U A61B1/00.710 A61B1/00.715 A61B1/00.716 A61B1/00.731 A61B1/00.732 A61B1/07.733 A61B1/07.736		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA07 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/CA24 2H040/DA03 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/FF40 4C161/FF47 4C161/JJ06 4C161/QQ04		
代理人(译)	小林和典		
优先权	2010262604 2010-11-25 JP		
其他公开文献	JP5808218B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

防止设置在保护盖和套筒构件之间的粘合剂流入将要布置荧光体的位置。照明光学系统单元(26A)包括光纤(37A)，荧光体(38)，作为用于保持荧光体(38)和光纤(37A)的保持构件的套圈(60)，以及覆盖荧光体(38)的外周的圆筒形套筒。它包括构件61和密封套筒构件61的尖端的保护盖36。套圈60保持磷光体38并且被装配到套筒构件61的装配孔71中。由于玻璃珠73混入将保护罩36粘合到套筒构件61的容纳部70的粘合剂72中，因此可以防止粘合剂72流动过多。[选择图]图6

