

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5808218号
(P5808218)

(45) 発行日 平成27年11月10日(2015.11.10)

(24) 登録日 平成27年9月18日(2015.9.18)

(51) Int.Cl.		F I			
A 6 1 B	1/00	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	3 0 0 Y
G 0 2 B	23/26	(2006.01)	G 0 2 B	23/26	B
			A 6 1 B	1/00	3 0 0 A
			A 6 1 B	1/00	3 0 0 U

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-229767 (P2011-229767)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成23年10月19日(2011.10.19)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2012-125551 (P2012-125551A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成24年7月5日(2012.7.5)	(74) 代理人	100075281
審査請求日	平成26年1月29日(2014.1.29)		弁理士 小林 和憲
(31) 優先権主張番号	特願2010-262604 (P2010-262604)	(72) 発明者	小向 牧人
(32) 優先日	平成22年11月25日(2010.11.25)		神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(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	島田 保

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、
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る受け部が形成され、

前記底面は、円周溝が形成されており、

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。

【請求項2】

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1記載の内視鏡用照明光学系ユニット。

【請求項3】

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又は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粒径は 3 . 2 μ m 以上 2 0 μ m 未満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。

【請求項 5】

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 ~ 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】

前記接着剤はシリコン系の接着剤であ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 ~ 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。

【請求項 8】

レーザー光源から供給されるレーザー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ー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ー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ー光とを透過させる保護カバーとを備え、

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る受け部が前記スリーブ部材に形成され、前記底面に円周溝が形成され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、

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、レーザー光源を用いる光源装置が利用されつつある。このレーザー光源を用いる光源装置から供給されるレーザー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ー光により励起発光させて、白色照

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 0 4 】

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】

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 2 0 9 3 7 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

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。

【 0 0 0 7 】

20

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。

【 0 0 0 8 】

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。

30

【 0 0 0 9 】

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。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

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

50

なる受け部が形成され、底面は、円周溝が形成されており、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。

【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。

【0013】

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、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、保護カバーの端面と対面する底面とからなる受け部がスリーブ部材に形成され、底面に円周溝が形成され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。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、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、保護カバーの端面と対面する底面とからなる受け部がスリーブ部材に形成され、底面に円周溝が形成されており、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ので、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。

【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。
- 【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】

10

20

30

40

50

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

10

【0021】

操作部17には、湾曲部16b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16a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。

【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、CCD33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CCD33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16a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)、CCD33、照明光学系ユニット26A、26B、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16b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。

30

【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25a~25eから観察窓29、照明光学系ユニット26A、26B、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26A、26Bは、観察窓29を挟んで対称な位置に配されている。

【0025】

図4に示すように、先端部16a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CCD33が配置されている。

40

【0026】

CCD33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AFE34に送られる。AFE34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、CCD33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、CCD33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。

【0027】

50

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。

【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。

【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、VRAM 43、コントローラ 44、操作部 45 等を備える。

【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。DSP 40 は、電子内視鏡 12 の AFE 34 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。DSP 40 で生成された画像データは、DIP 41 の作業メモリに入力される。また、DSP 40 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】

DIP 41 は、DSP 40 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。DIP 41 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 VRAM 43 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、VRAM 43 から観察画像を選択して取得し、モニタ 20 上に表示する。

【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。LD 51 は、中心波長 445 nm 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、LD 51 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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 3 5 】

光源制御部 5 2 は、プロセッサ装置 1 3 のコントローラ 4 4 から入力される調節信号や同期信号にしたがって L D 5 1 の点灯 / 消灯のタイミングを調節する。さらに、光源制御部 5 2 は、コントローラ 4 4 と通信し、L D 5 1 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 5 2 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 A L C (Auto Light Control) 制御であり、D S P 4 0 で生成された A L C 制御用データに基づいて行われる。

【 0 0 3 6 】

図 2 及び図 5 に示すように、照明光学系ユニット 2 6 A は、シングルモードの光ファイバ 3 7 A と、蛍光体 3 8 と、蛍光体 3 8 及び光ファイバ 3 7 A を保持する保持部材としてのフェルール 6 0 と、蛍光体 3 8 の外周を覆う筒状のスリーブ部材 6 1 と、スリーブ部材 6 1 の先端を封止する保護カバー 3 6 とから構成される。また、照明光学系ユニット 2 6 B は、光ファイバ 3 7 B と、蛍光体 3 8 と、フェルール 6 0 と、スリーブ部材 6 1 と、保護カバー 3 6 とからなり、照明光学系ユニット 2 6 A と同様に、フェルール 6 0 が蛍光体 3 8 および光ファイバ 3 7 B を保持するとともに、スリーブ部材 6 1 が蛍光体 3 8 の外周を覆い、且つ保護カバー 3 6 がスリーブ部材 6 1 の先端を封止する構成となっている。また、光ファイバ 3 7 A , 3 7 B の外周面は、保護チューブ 6 2 (図 2 参照) によって被覆されている。保護チューブ 6 2 の先端部はスリーブ部材 6 1 の外周面に固定されている。

【 0 0 3 7 】

フェルール 6 0 は、略円筒形状に形成され、光ファイバ 3 7 A が挿通される挿通孔 6 5 を有する。フェルール 6 0 の先端側には、蛍光体 3 8 を保持する蛍光体保持部 6 6 が形成されている。蛍光体保持部 6 6 は、フェルール 6 0 の先端面 6 0 a から蛍光体 3 8 の外形に合わせて凹となり、保護カバー 3 6 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 6 5 は、蛍光体保持部 6 6 の基端に連続している。

【 0 0 3 8 】

蛍光体保持部 6 6 には、表面に反射膜 6 7 が設けられている。反射膜 6 7 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 3 8 は、蛍光体保持部 6 6 の内部に、反射膜 6 7 と接しつつ保持される。蛍光体 3 8 から発する照明光は反射膜 6 7 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 6 6 に蛍光体 3 8 が保持されたとき、蛍光体 3 8 及び反射膜 6 7 の先端面がフェルール 6 0 の先端面 6 0 a と同一面となるように形成されている。挿通孔 6 5 は、フェルール 6 0 の中心軸に沿って形成されている。光ファイバ 3 7 A は、先端部が挿通孔 6 5 に嵌合し、蛍光体 3 8 の後方に保持される。

【 0 0 3 9 】

スリーブ部材 6 1 は、先端側から順に、保護カバー 3 6 を受ける受け部 7 0 と、フェルール 6 0 の外周面 6 0 b が嵌合する嵌合孔 7 1 とを有する略円筒形状に形成されている。受け部 7 0 は、嵌合孔 7 1 よりも内径が大きく形成されている。受け部 7 0 は、保護カバー 3 6 の外周面 3 6 a に対面する内周面 7 0 a と、この内周面 7 0 a と交差し、保護カバー 3 6 の基端面 3 6 b と対面する底面 7 0 b とを有する。保護カバー 3 6 が受け部 7 0 に接着されることにより、スリーブ部材 6 1 の先端が封止される。嵌合孔 7 1 は、スリーブ部材 6 1 の中心に沿って、底面 7 0 b からスリーブ部材 6 1 の後端面まで連続している。

【 0 0 4 0 】

保護カバー 3 6 は、蛍光体 3 8 から出射される照明光（白色光）、すなわち蛍光体 3 8 を拡散しながら透過する青色レーザ光と、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 3 6 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。

【 0 0 4 1 】

図 6 に示すように、スリーブ部材 6 1 の先端を封止するために保護カバー 3 6 を受け部

10

20

30

40

50

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、接着剤を塗布した帯状部材(図示せず)を貼っても良い。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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

パー 3 6 の外周面 3 6 a 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 の比が大き過ぎると隙間 T に入らない粒径 R をもつガラスビーズが増加し、小さ過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。

【 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。

【 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。

【 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。

【 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

10

20

30

40

50

し込んだとき、底面 70 b に進入した接着剤 72 は、溝 75 に沿って流れやすくなるため、底面 70 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 71 に接着剤 72 が流れ込むことをさらに防ぐことができる。

【0051】

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。

【符号の説明】

【0053】

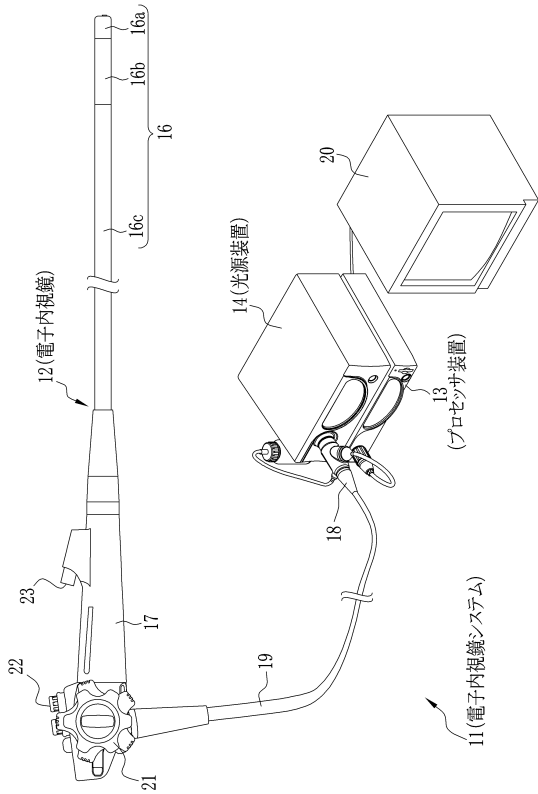
- 11 電子内視鏡システム
- 12 電子内視鏡
- 13 プロセッサ装置
- 14 光源装置
- 16 挿入部
- 16a 先端部
- 26A, 26B 照明光学系ユニット
- 33 CCD
- 36 保護カバー
- 37A, 37B 光ファイバ
- 38 蛍光体
- 60 フェルール(保持部材)
- 61 スリーブ部材
- 65 貫通孔
- 66 蛍光体保持部
- 67 反射膜
- 70 受け部
- 71 嵌合孔
- 75 溝
- T 隙間

10

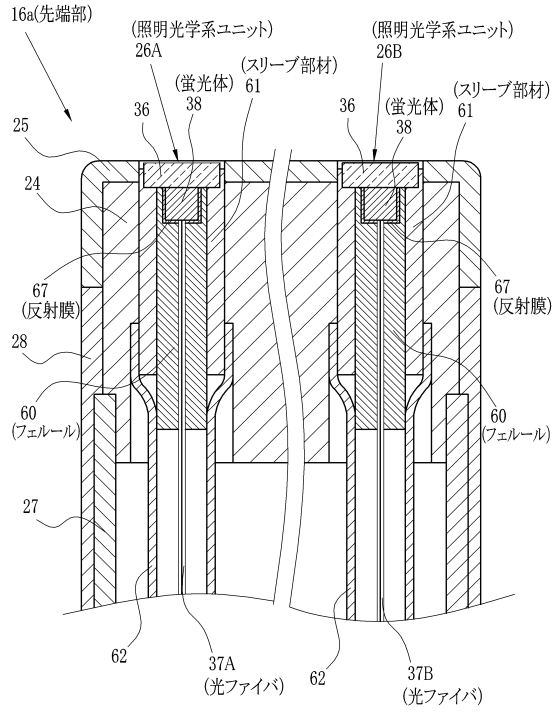
20

30

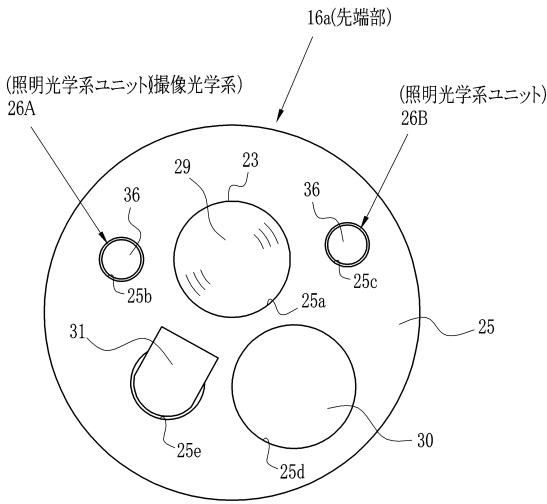
【図1】



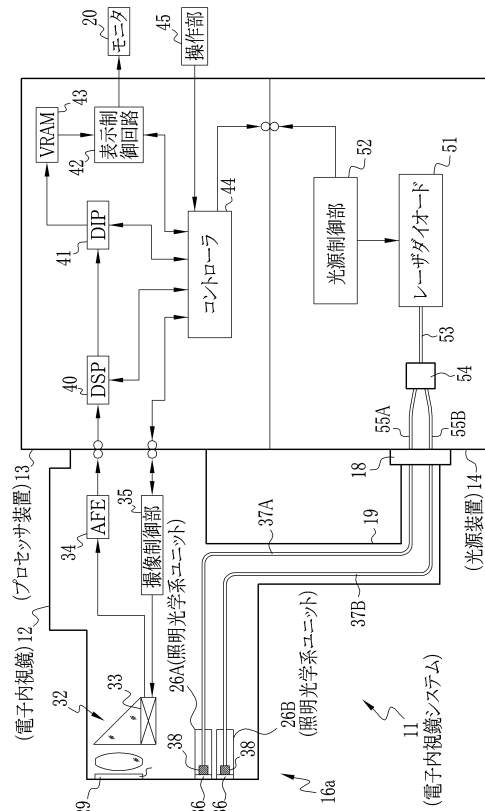
【図2】



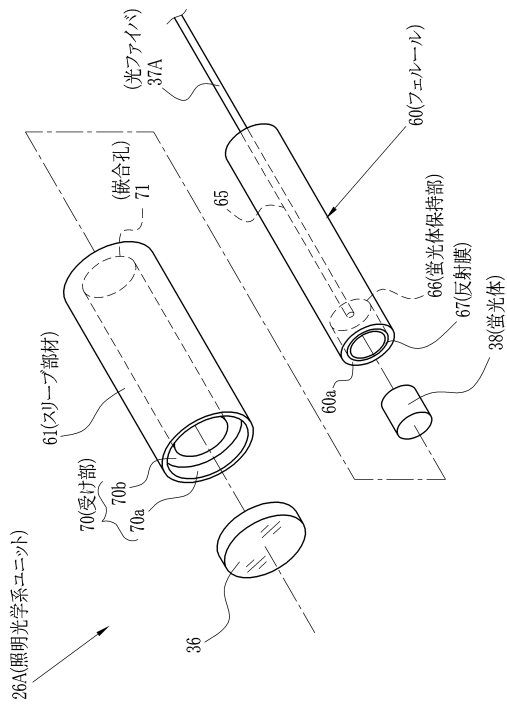
【図3】



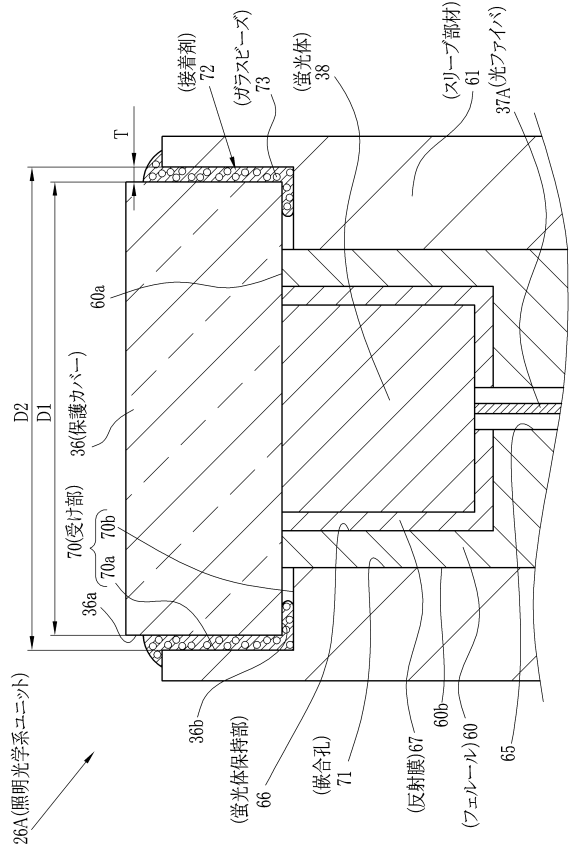
【図4】



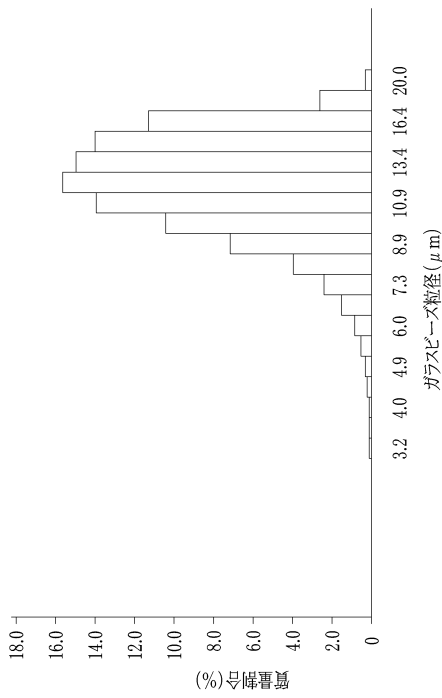
【 図 5 】



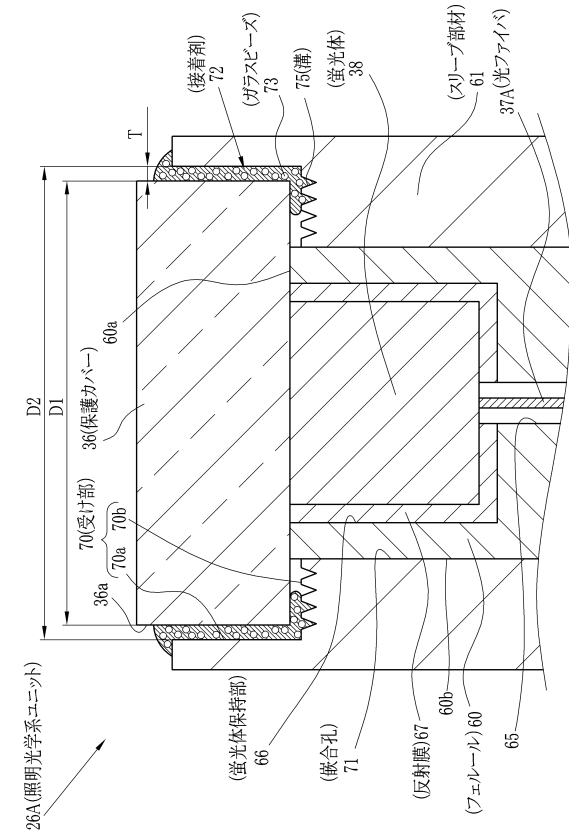
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-198424(JP,A)
特開2005-328921(JP,A)
特開2008-125902(JP,A)
特開2005-245877(JP,A)
特開2004-331858(JP,A)
特開平07-107714(JP,A)
特開昭61-107308(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32

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	JP5808218B2	公开(公告)日	2015-11-10
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		
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		
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		
审查员(译)	Tamotsu 岛		
优先权	2010262604 2010-11-25 JP		
其他公开文献	JP2012125551A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：防止设置在保护盖和套筒构件之间的粘合剂流入应该布置荧光体的位置。解决方案：照明光学单元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，覆盖荧光体38的外周的管状套筒构件61，以及密封套筒构件61的远端的保护罩36套圈60保持荧光体38并装配到套筒构件61的装配孔71中。由于玻璃珠73混合在粘合剂72中，粘合剂72将保护盖36粘合到套筒构件61的接收部分70，粘合剂72的过量流动受到抑制。

(21) 出願番号	特願2011-229767 (P2011-229767)	(73) 特許権者	308087311 富士フイルム株式会社
(22) 出願日	平成23年10月19日 (2011.10.19)		
(65) 公開番号	特開2012-125551 (P2012-125551A)		東京都港区西麻布2丁目2番30号
(43) 公開日	平成24年7月5日 (2012.7.5)	(74) 代理人	100075281 弁理士 小林 和憲
審査請求日	平成26年1月29日 (2014.1.29)	(72) 発明者	小向 牧人 神奈川県足柄上郡開成町官台798番地 富士フイルム株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2010-262604 (P2010-262604)	(72) 発明者	水由 明 神奈川県足柄上郡開成町官台798番地 富士フイルム株式会社内
(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)	審査官	島田 保