

(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2014-36799

(P2014-36799A)

(43) 公開日 平成26年2月27日(2014.2.27)

|                               |                      |             |
|-------------------------------|----------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                  | F I                  | テーマコード (参考) |
| <b>A 6 1 B</b> 1/00 (2006.01) | A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y | 2 H 0 4 4   |
| <b>G 0 2 B</b> 7/02 (2006.01) | G 0 2 B 7/02 D       | 4 C 1 6 1   |
|                               | G 0 2 B 7/02 Z       |             |

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 17 頁)

|           |                              |          |                      |
|-----------|------------------------------|----------|----------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2012-181650 (P2012-181650) | (71) 出願人 | 304050923            |
| (22) 出願日  | 平成24年8月20日 (2012.8.20)       |          | 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    |
|           |                              | (74) 代理人 | 100076233            |
|           |                              |          | 弁理士 伊藤 進             |
|           |                              | (74) 代理人 | 100101661            |
|           |                              |          | 弁理士 長谷川 靖            |
|           |                              | (74) 代理人 | 100135932            |
|           |                              |          | 弁理士 篠浦 治             |
|           |                              | (72) 発明者 | 一村 博信                |
|           |                              |          | 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 | 市原 洋和                |
|           |                              |          | 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               |

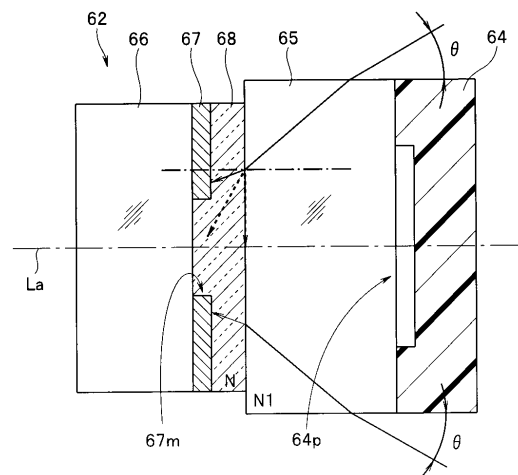
(54) 【発明の名称】 光学ユニット及び内視鏡

(57) 【要約】

【課題】 遮光マスクが設けられた光学部材と、この光学部材に一体固定される光学部材とを、光硬化型接着剤によって確実に一体固定した光学ユニットおよびこの光学ユニットを備えた内視鏡を提供する。

【解決手段】 撮像ユニット62は、透光性を有するカバーガラス65と芯出しガラス66とを有し、被写体からの入射光を芯出しガラス66、カバーガラス65の順に透過し導光するとともに、芯出しガラス66の入射光の出射面と、カバーガラス65の入射光の入射面とを硬化光により硬化する透光性を有する接着剤によって一体固定する光学ユニットであって、カバーガラス65の入射面、芯出しガラス66の入射面又は出射面の何れか一面にマスク部67を設ける構成において、硬化光における接着剤の屈折率Nは、硬化光におけるカバーガラス65の屈折率N1以上、又は硬化光における芯出しガラス66の屈折率N2以上である。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

透光性を有する第 1 の光学部材と、透光性を有する第 2 の光学部材と、を有し、被写体からの入射光を前記第 2 の光学部材、前記第 1 の光学部材の順に透過し導光するとともに、前記第 2 の光学部材の前記入射光の出射面と、前記第 1 の光学部材の前記入射光の入射面と、を硬化光により硬化する透光性を有する接着剤によって一体固定する光学ユニットであって、

前記第 1 の光学部材の前記入射面、前記第 2 の光学部材の前記入射光の入射面又は該第 2 の光学部材の前記出射面の何れか一面にマスク部を設ける構成において、

前記硬化光における前記接着剤の屈折率は、前記硬化光における前記第 1 の光学部材の屈折率以上、又は前記硬化光における前記第 2 の光学部材の屈折率以上であることを特徴とする光学ユニット。

## 【請求項 2】

前記接着剤の前記屈折率は、前記第 1 の光学部材と前記第 2 の光学部材の前記マスク部が設けられていないいずれかの前記光学部材の前記屈折率以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の光学ユニット。

## 【請求項 3】

前記第 2 の光学部材の前記入射面または前記出射面に前記マスク部を設け、前記入射光を撮像素子の受光面に導光するために、前記第 1 の光学部材の前記入射光の出射面に前記撮像素子の前記受光面を配置した前記光学ユニットにおいて、

前記接着剤の前記屈折率は、前記第 1 の光学部材の前記屈折率以上であり、

前記硬化光は、前記第 1 の光学部材の前記入射面に対して傾きを持って、前記第 1 の光学部材の前記入射面と前記出射面を除く側面から前記接着剤に向けて照射されることを特徴とする請求項 2 に記載の光学ユニット。

## 【請求項 4】

前記第 2 の光学部材の前記入射面が凸状曲面であって、前記第 1 の光学部材の前記入射光の出射面に撮像素子の受光面を配置し、該第 1 の光学部材の前記入射面にマスク部を配置した前記光学ユニットにおいて、

前記接着剤の前記屈折率は、前記第 2 の光学部材の前記屈折率以上であり、

前記硬化光は、前記第 2 の光学部材の前記出射面に対して傾きを持って、前記第 2 の光学部材の前記出射面を除く側面及び前記入射面から前記接着剤に向けて照射されることを特徴とする請求項 2 に記載の光学ユニット。

## 【請求項 5】

前記第 2 の光学部材の前記入射面または前記出射面に前記マスク部を設け、前記第 1 の光学部材の前記入射光の出射面が凸状曲面である前記光学ユニットにおいて、

前記接着剤の前記屈折率は、前記第 1 の光学部材の前記屈折率以上であり、

前記硬化光は、前記第 1 の光学部材の前記入射面に対して傾きを持って、前記第 1 の光学部材の前記入射面を除く側面及び前記出射面から前記接着剤に向けて照射されることを特徴とする請求項 2 に記載の光学ユニット。

## 【請求項 6】

前記マスク部が設けられる面の外形と前記マスク部の外形とは同形状であることを特徴とする請求項 1－5 の何れか 1 項に記載の光学ユニット。

## 【請求項 7】

前記マスク部の外形は、前記マスク部が設けられる面の外形より少なくとも一部が小さく設定されることを特徴とする請求項 1－5 の何れか 1 項に記載の光学ユニット。

## 【請求項 8】

前記硬化光が照射される前記側面に、前記硬化光の反射を防止する反射防止膜を設けたことを特徴とする請求項 3－5 の何れか 1 項に記載の光学ユニット。

## 【請求項 9】

前記マスク部のマスク開口側に面取り部を設け、前記硬化光によって硬化した接着剤の

応力集中による破壊を防止したことを特徴とする請求項 1－5 の何れか 1 項に記載の光学ユニット。

【請求項 10】

前記硬化光は、紫外光であり、前記接着剤は、前記紫外光により硬化する UV 接着剤であることを特徴とする請求項 1－9 の何れか 1 項に記載の光学ユニット。

【請求項 11】

請求項 1 乃至請求項 10 の何れか 1 項に記載した光学ユニットを挿入部の先端側に搭載したことを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、透光性を有する第 1 の光学部材と、透光性を有する第 2 の光学部材とを硬化光によって硬化する接着剤を用いて一体固定した光学ユニット及びこの光学ユニットを挿入部に搭載した内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

細長な挿入部の先端部に撮像装置を内蔵した電子内視鏡においては、観察視野内にとらえた観察部位（被写体）の光学像をモニタの画面上に表示して、検査等を行える。医療分野で使用される電子内視鏡では、患者に与える苦痛を軽減する目的で挿入部の細径化が求められている。このため、先端部に内蔵される撮像装置の小型化が図られ、これら撮像装置を構成する光学部材、撮像素子も小型化されている。

20

【0003】

撮像装置においては、観察視野範囲外から入射した不要周辺光を遮光する遮光マスクを撮像素子近傍に配置することが知られている。しかし、撮像装置の小型化に伴い、遮光マスクと撮像素子の受光面との位置調整に高い精度が要求され、組立てに手間が掛かるという不具合が生じる。

【0004】

この不具合を解消する目的で、特許文献 1 には遮光マスクを用いることなく不要周辺光が出画エリアに入らないようにすることが可能な撮像装置が示されている。この撮像装置では、光学部材及びカバーガラスの屈折率を 1.6 以下に設定すること、光学部材とカバーガラスとを接合する接着剤の屈折率を同程度に設定すること、接着剤を紫外光により硬化するタイプとすることが示されている。そして、特許文献 1 の図 6 にはカバーガラスと光学部材とを紫外線により硬化する接着剤で固定して、遮光マスクを不要にした光学ユニットが示されている。

30

【0005】

また、上述した不具合を解消する目的で、図 1 に示すように撮像素子 2 の受光面 2a を覆うように設けられたカバーガラス 3 に対して、出射面に予め非透光膜である遮光マスク 4 を設けた光学部材（本願発明の後述する芯出しレンズ）5 を位置出し固定して、不要周辺光が受光面に入らないように構成した撮像ユニット 1 を実現できる。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2000-299806 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、図 1 に示した撮像ユニット 1 では、遮光マスク 4 を設けた光学部材 5 と、カバーガラス 3 とを光硬化型接着剤 6 によって接着固定するために硬化光を光学部材 5 の前面から入射させると、以下の不具合が発生する。硬化光が矢印 Y1a に示すように遮光マスク 4 に向かった場合、遮光マスク 4 によって硬化光の接着剤 6 への入射が遮られる

50

。この結果、遮光マスク4の裏側部分である破線で示す部位の硬化が不十分になる硬化ムラにより接合強度が低下するおそれがある。一方、矢印Y1bに示すように撮像素子2の受光面2aに向かうと、硬化光によって接着剤6は硬化されるが、その後、硬化光が受光面2aに入射して撮像素子2を損傷するおそれがある。

#### 【0008】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであって、遮光マスクが設けられた光学部材と、この光学部材に一体固定される光学部材とを、光硬化型接着剤によって確実に一体固定した光学ユニットおよびこの光学ユニットを備えた内視鏡を提供することを目的にしている。

#### 【課題を解決するための手段】

10

#### 【0009】

本発明の一態様における光学ユニットは、透光性を有する第1の光学部材と、透光性を有する第2の光学部材と、を有し、被写体からの入射光を前記第2の光学部材、前記第1の光学部材の順に透過し導光するとともに、前記第2の光学部材の前記入射光の出射面と、前記第1の光学部材の前記入射光の入射面と、を硬化光により硬化する透光性を有する接着剤によって一体固定する光学ユニットであって、前記第1の光学部材の前記入射面、前記第2の光学部材の前記入射光の入射面又は該第2の光学部材の前記出射面の何れか一面にマスク部を設ける構成において、前記硬化光における前記接着剤の屈折率は、前記硬化光における前記第1の光学部材の屈折率以上、又は前記硬化光における前記第2の光学部材の屈折率以上である。

20

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

本発明によれば、遮光マスクが設けられた光学部材と、この光学部材に一体固定される光学部材とを、光硬化型接着剤によって確実に一体固定した光学ユニットおよびこの光学ユニットを備えた内視鏡を実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0011】

【図1】硬化光によって接着剤を硬化させて撮像ユニットを構成するカバーガラスと光学部材と一体固定する際の不具合を説明する図

【図2】図2-図9は本発明の一実施形態に係り、図2は内視鏡の構成例を説明する図

30

【図3】観察光学系の一構成例を説明する図

【図4】観察光学系を構成する光学ユニットの1つである撮像ユニットを図3のY4方向から見た図であって、撮像ユニットの正面図

【図5】撮像ユニットを図3のY5方向から見た図であって、撮像ユニットの上面図

【図6】硬化光の接着剤への侵入経路を説明する図

【図7】(A)はカバーガラスの側面が面粗度の粗い面である場合の不具合を説明する図、(B)はカバーガラスの側面の粗い面に設けた反射防止膜の作用を説明する図

【図8】観察光学系を構成する光学ユニットの1つであるレンズユニットを説明する図

【図9】撮像枠と撮像ユニットとを一体に固定する構成例を説明する図

【図10】芯出しレンズの入射面にマスク部を設けた撮像ユニットの構成を説明する図

40

【図11】芯出しレンズの入射面が凸状曲面で、カバーレンズの入射面にマスク部を設けた撮像ユニットの構成を説明する図

【図12】撮像ユニットのカバーレンズをプリズムで構成した撮像ユニットの側面図

【図13】図12の撮像ユニットの上面図

【図14】芯出しレンズの外周面よりマスク部外周面を小さく設定した構成の撮像ユニットを説明する図

【図15】マスク部のマスク開口付近のエッジ形状部に設けた面取り部を説明する図

【図16】撮像枠と撮像ユニットとを一体に固定する他の構成例を説明する図

【図17】撮像枠と撮像ユニットとを一体固定する別の構成例を説明する図

【図18】撮像枠と撮像ユニットとを一体固定するまた他の構成例を説明する図

50

【図 19】撮像枠と撮像ユニットとを一体固定するまた別の構成例を説明する図

【図 20】カバーガラスと芯出しガラスとを一体固定する別の構成例を説明する図

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図 2－図 9 を参照して本発明の一実施形態を説明する。

図 2 に示すように内視鏡 10 は、挿入部 11 と、操作部 12 と、ユニバーサルケーブル 13 とを有して構成されている。

なお、以下に示す光学部材において、入射面とは、被写体からの入射光であり、観察部位の光学像が入射する面を示し、出射面とは、入射面を通して光学部材に入射した被写体からの入射光である光学像が出射される面を示し、側面とは、被写体からの入射光の光軸周りに位置する面を示す。

【0013】

挿入部 11 は、観察対象部位へ挿入される細長で長尺な部材である。挿入部 11 は、先端側から順に先端部 14 と、湾曲部 15 と、可撓管部 16 とを連設して構成されている。先端部 14 には例えばライトガイド（不図示）を備える照明光学系、後述する撮像素子を備える観察光学系等が内蔵されている。湾曲部 15 は、例えば上下左右の四方向に湾曲自在に構成されている。可撓管部 16 は、長尺で可撓性を有する管状部材である。

なお、本実施形態においては、挿入部 11 が先端部 14 と湾曲部 15 と可撓管部 16 を有する所謂軟性内視鏡としたが、内視鏡は、これに限らず、先端部と湾曲部を有するとともに可撓管部に代わり硬質の管状部材からなる硬質管部を有する内視鏡、または、湾曲部を有さず先端部と硬質の管状部材からなる硬質管部を有する所謂硬性内視鏡であってもよい。

【0014】

操作部 12 には、湾曲操作部 17、各種スイッチ 18、送気送水ボタン 19、吸引ボタン 20 などが設けられている。各種スイッチ 18 は、例えば、リリーススイッチ、フリーズスイッチ、及び、通常観察と蛍光観察との切替を行うための観察モード切替スイッチ等である。なお、符号 21 は処置具挿入口である。

ユニバーサルケーブル 13 は、操作部 12 の側部より延出されている。ユニバーサルケーブル 13 の端部には図示しない内視鏡コネクタが設けられている。

【0015】

図 3 に示すように観察光学系 30 は、対物レンズユニット 40 と、撮像装置 60 とを備えて構成されている。

対物レンズユニット 40 は、レンズ枠 41 と、観察窓 42 と、第 1 絞り部材 43 と、レンズユニット 44 と、スペーサーブロック 45 とを備えて構成されている。本実施形態において、観察窓 42 及び第 1 絞り部材 43 は、レンズ枠 41 の先端側凹部 41a 内に固設される。一方、スペーサーブロック 45 及びレンズユニット 44 は、レンズ枠 41 の先端側凹部と外部とを連通する軸方向貫通孔 41b 内に固設される。

【0016】

レンズユニット 44 は、光学ユニットの 1 つであって、第 1 の光学部材である基端側レンズ 47 及び第 2 の光学部材である先端側レンズ 46 を備え、先端側レンズ 46 の出射面にはマスク部 48 が一体に設けられている。そして、先端側レンズ 46 の出射面と基端側レンズ 47 の入射面とは予め定めた光透過性を有する接着部 49 を構成する透光性を有する接着剤によって一体固定されている。レンズユニット 44 は、被写体からの入射光（以下、単に「入射光」と称す）を第 2 の光学部材である先端側レンズ 46、接着剤 49、第 1 の光学部材基端側レンズ 47、の順に透過し、撮像装置 60 に導光する。

【0017】

スペーサーブロック 45 は、環状部材であって、観察窓 42 とレンズユニット 44 の先端側レンズ 46 との間隔を予め定めた位置関係に規定する。

なお、観察窓 42 も光学部材であり、例えば、入射面及び出射面を平面で構成し、出射

10

20

30

40

50

面の中央に球形状凹部を備えている。

#### 【0018】

一方、撮像装置60は、撮像枠61と、撮像ユニット62と、撮像ユニット外装枠63と、備えて構成されている。

撮像ユニット62は、光学ユニットの1つであって、撮像素子64と、第1の光学部材であるカバーガラス65及び第2の光学部材である芯出しガラス66とを備え、芯出しガラス66の出射面にはマスク部67が一体に設けられている。そして、芯出しガラス66とカバーガラス65とは予め定めた光透過性を有する接着部68を構成する透光性を有する接着剤によって一体固定されている。

なお、カバーガラス65の出射面は、撮像素子64の受光面64pを覆うように撮像素子64に予め固定されている。

10

#### 【0019】

符号69は、ユニット接着部であり、撮像ユニット62を撮像枠61に一体固定するユニット固定用接着剤が硬化して構成される。符号70は、封止樹脂である。本実施形態において撮像素子64には電子部品（不図示）を実装した図示しない回路基板が接続され、該基板には図示しない信号ケーブルが複数接続される。封止樹脂70は、撮像ユニット外装枠63内に充填されて、該外装枠63内に配置された回路基板、信号ケーブル等を封止固定している。

#### 【0020】

ここで、光学ユニットであるレンズユニット44および撮像ユニット62について説明する。

20

まず、図4－図7を参照して撮像ユニット62について説明する。

図4及び図5に示すように本実施形態において、カバーガラス65の外径は、芯出しガラス66の外径より予め定めた寸法だけ大きく形成されている。

なお、本実施形態においては、図4に示すように、芯出しガラス66及びカバーガラス65を円柱形状としているが、これに限らず、芯出しガラス及び／またはカバーガラスが例えば四角注や八角注の様な角柱形状であっても良い。

芯出しガラス66は、撮像素子64に対して位置決めされて接着固定される。具体的に、芯出しガラス66の出射面に設けられたマスク部67のマスク開口67mと、撮像素子64の受光面64pとの位置関係を予め定められた状態に調整して接着固定される。

30

#### 【0021】

マスク部67は、芯出しガラス66の出射面に蒸着によって設けられる非透光膜、或いは出射面に接着固定される薄板部材である。マスク部67にはマスク開口67mが備えられている。

#### 【0022】

カバーガラス65と芯出しガラス66とを接着固定する接着剤は、光硬化型透明接着剤であって、例えば、硬化光である紫外線を照射することによって硬化するUV接着剤である。そして、硬化光における接着剤の屈折率はNである。

#### 【0023】

これに対して、カバーガラス65は、入射面及び出射面が平面で、硬化光における屈折率はN1である。一方、芯出しガラス66は、入射面及び出射面が平面で、硬化光における屈折率はN2である。

40

本実施形態において、屈折率Nと屈折率N1との間に、 $N \geq N1$ の関係を設定している。すなわち、接着剤の屈折率Nは、第1の光学部材であるカバーガラス65と第2の光学部材である芯出しガラス66とのうち、マスク部67が設けられていない光学部材であるカバーガラス65の屈折率N1以上である。

#### 【0024】

上述した屈折率N2の芯出しガラス66と屈折率N1のカバーガラス65とを屈折率Nの接着剤で一体固定する際、図5の矢印に示すように紫外線を入射光の光軸Laに対して予め定めた傾きθを持たせてカバーガラス65の側面から接着剤に向けて入射させる。言

50

い換えれば、紫外線を撮像素子 6 4 の基端側からカバーガラス 6 5 の側面に斜めに照射する。つまり、硬化光である紫外光は、第 1 の光学部材であるカバーガラス 6 5 の入射面に対して傾きを持って、カバーガラス 6 5 の入射面と出射面を除く側面から接着剤に向けて照射される。

この時、接着剤の屈折率  $N$  とカバーガラス 6 5 の屈折率  $N_1$  とが、 $N < N_1$  の関係の場合、紫外線は、図 5 の破線の矢印で示すようにカバーガラス 6 5 と接着剤との境界面で反射されたり所望の方向から外れ屈折し、マスク部 6 7 とカバーガラス 6 5 の間の接着剤、特にカバーガラス 6 5 の外周に近接する入射面に設けられた接着剤に紫外線が到達せず、接着剤が硬化しない虞がある。これに対し、本実施例に記載の、接着剤の屈折率  $N$  とカバーガラス 6 5 の屈折率  $N_1$  とが、 $N \geq N_1$  の関係の場合、紫外線は、図 5 の実線の矢印で示すようにカバーガラス 6 5 と接着剤との境界面で反射されたり所望の方向から外れ屈折することなく、効率良くマスク部 6 7 とカバーガラス 6 5 の間の接着剤に入射して接着剤を硬化させて接着部 6 8 を構成する。

#### 【0025】

そして、屈折率  $N$  と屈折率  $N_1$  との差分をより大きく設定できれば、図 6 の実線の矢印に示すように傾き  $\theta_1$  でカバーガラス 6 5 の側面に照射された場合、紫外線は、角度  $\alpha_1$  で境界面に到達し、角度  $\alpha_1$  より小さな角度  $\beta_1$  に屈折されて接着剤内に入射する。また、破線の矢印に示すように傾き  $\theta_2$  でカバーガラス 6 5 の側面に照射された場合、紫外線は、角度  $\alpha_2$  で境界面に到達し、角度  $\alpha_2$  より小さな角度  $\beta_2$  に屈折されて接着剤内に入射する。つまり、屈折率  $N$  と屈折率  $N_1$  との差分を大きく取ることにより、 $\Delta \alpha$  の範囲を広げて硬化光の傾き  $\theta$  を所望する角度に容易に設定することが可能になる。

#### 【0026】

このように、カバーガラス 6 5 の屈折率と接着剤の屈折率とを予め定めた関係に設定する。加えて、硬化光による撮像素子の受光面の損傷を防止しつつカバーガラス 6 5 と芯出しガラス 6 6 とを接着固定するために、硬化光を撮像素子 6 4 の受光面 6 4 p の裏側である撮像ユニット 6 2 の基端側から、カバーガラス 6 5 の側面に向け、入射光の光軸  $L_a$  に対して斜めに照射する。この結果、カバーガラス 6 5 に入射した硬化光がカバーガラス 6 5 と接着剤との境界面で反射されたり所望の方向から外れて損失することが解消されて接着剤全体に効果的に硬化光を入射させることができる。したがって、光硬化型の透明な接着剤は、完全に硬化した接着部 6 8 に変化して、カバーガラス 6 5 と芯出しガラス 6 6 とを予め定めた固定強度で接着固定することができる。また、カバーガラス 6 5 と芯出しガラス 6 6 とを接着固定する際、硬化光によって撮像素子 6 4 の受光面 6 4 p が損傷されることを防止することができる。

#### 【0027】

なお、図 7 の (A) に示すようにカバーガラス 6 5 の側面表面は、入射面及び出射面に比べて面粗度の粗い面である。このため、入射光の光軸  $L_a$  に対して斜めに照射された硬化光の一部が図に示すように反射されるおそれがある。このため、図 7 の (B) に示すようにカバーガラス 6 5 の側面表面に反射防止部材として反射防止膜 7 1 を設ける。この結果、硬化光を効率良くカバーガラス 6 5 内に入射させることができる。

反射防止部材は、反射防止膜 7 1 に限定されるものではなく、透明接着剤、透明テープ等であってもよい。また、反射防止膜として着脱可能な透明テープを用い、接着部 6 8 を構成する接着剤を硬化光により硬化させるときのみ、透明テープをカバーガラス 6 5 側面に貼り付け、その他の時には透明テープを剥がしても良い。

#### 【0028】

次に、図 8 を参照してレンズユニット 4 4 について説明する。

図 8 に示すように、先端側レンズ 4 6 と基端側レンズ 4 7 とは接着部 4 9 によって一体に固定される。先端側レンズ 4 6 の出射面に設けられたマスク部 4 8 は、先端側レンズ 4 6 の出射面に蒸着される非透光膜、或いは出射面に接着固定されるマスク開口 4 8 m を有する薄板部材である。

#### 【0029】

先端側レンズ４６と基端側レンズ４７とを接着固定する接着部４９は、上述した接着部６８を構成する接着剤と同様な光硬化型透明接着剤であって、硬化光である紫外線を照射することによって硬化するＵＶ接着剤である。そして、接着剤の屈折率は $N$ である。

#### 【００３０】

基端側レンズ４７は、メニスカスレンズ、片凸レンズ、両凸レンズ等、少なくとも出射面が凸状曲面を有する光学レンズであって、屈折率は $N_1$ である。一方、先端側レンズ４６は、メニスカスレンズ、両凸レンズ、片凸片平面レンズ、両凹レンズ片凹片平面レンズ等、曲面を有する光学レンズであって、屈折率は $N_2$ である。

本実施形態においても、屈折率 $N$ と屈折率 $N_1$ との間に、 $N \geq N_1$ の関係を設定している。すなわち、接着剤の屈折率 $N$ は、第１の光学部材である基端側レンズ４７と第２の光学部材である先端側レンズ４６とのうち、マスク部４８が設けられていない光学部材である基端側レンズ４７の屈折率 $N_1$ 以上である。

#### 【００３１】

上述した屈折率 $N_2$ の先端側レンズ４６と屈折率 $N_1$ の基端側レンズ４７とを屈折率 $N$ の接着剤で一体固定する際、紫外線を図８の実線矢印に示すように入射光の光軸 $L_a$ に対して予め定めた傾きを持たせて基端側レンズ４７の側面であるいわゆるコバ面から入射させると共に、図中の破線矢印に示すように入射光の光軸 $L_a$ に対して予め定めた傾きを持たせて基端側レンズ４７の出射面から入射させる。つまり、硬化光である紫外光は、第１の光学部材である基端側レンズ４７の入射面に対して傾きを持って、基端側レンズ４７の出射面と側面から接着剤に向けて照射される。すると、基端側レンズ４７に入射した硬化光は、基端側レンズ４７と接着剤との境界面で反射されたり所望の方向から外れ屈折することなく、効率良く接着剤内に入射されて接着剤を硬化させて接着部４９を構成する。

#### 【００３２】

このように、凸状曲面部を有する基端側レンズの屈折率と接着剤の屈折率とを予め定めた関係に設定する。加えて、先端側レンズと基端側レンズとを接着固定するため、硬化光を基端側レンズの出射面より後方側から基端側レンズの側面に入射光の光軸に対して斜めに照射する。このことにより、硬化光は、基端側レンズのコバ面及び出射面からレンズ内に入射する。そして、基端側レンズ内に入射した硬化光は、凸状曲面部によって中心部に集中されることなく、且つ、基端側レンズと接着剤との境界面で反射されたり所望の方向から外れ屈折されて損失することなく、接着剤全体に効果的に入射する。この結果、光硬化型の透明な接着剤は、完全に硬化した接着部４９に変化して、先端側レンズ４６と基端側レンズ４７とを予め定めた固定強度で接着固定することができる。

#### 【００３３】

上述したようにマスク部と複数の光学部材とを一体にしてレンズユニットを構成することによって組立作業性の向上を図れる。

#### 【００３４】

なお、上述した接着部４９、６８を構成する接着剤としては、硬化前の屈折率と硬化後の屈折率が変化しないものの好適である。そして、硬化前の屈折率と硬化後の屈折率が変化する場合には、硬化後の屈折率が硬化前の屈折率より上がる方向に変化するものが好ましい。

#### 【００３５】

また、上述した撮像ユニット６２においては、図９に示すように撮像枠６１の軸方向貫通孔６１ａ内に芯出しガラス６６を配置する。そして、撮像ユニット６２のカバーガラス６５の先端面（入射面の端面）と撮像枠６１の基端面との当接部にユニット接着部６９を設けて、撮像ユニット６２を撮像枠６１に一体固定する。

#### 【００３６】

この構成においては、芯出しガラス６６の外径と軸方向貫通孔６１ａとを予め定めた嵌め合いに設定している。言い換えれば、芯出しガラス６６は、軸方向貫通孔６１ａ内に係入配置された状態であって、芯出しガラス６６の外周面と軸方向貫通孔６１ａの内周面との間にはユニット固定用接着剤が存在しない構成である。



## 【0037】

このように、軸方向貫通孔61a内に芯出しガラス66を予め定めた嵌め合いで係入配置させた上で、撮像ユニット62と撮像枠61とをユニット接着部69を設けて一体固定して、芯出しガラス66と軸方向貫通孔61aの隙間にユニット固定用接着剤を存在させない構成にする。この結果、芯出しガラス66と軸方向貫通孔61aの隙間に設けたユニット接着部や撮像枠61が膨張、或いは収縮を繰り返すことによって従来発生していた応力が接着部68に加わることによる接着部68の破壊を確実に防止することができる。

## 【0038】

したがって、接着部68が破壊されることによって亀裂が発生することが解消されるとともに、発生した亀裂等が内視鏡画像に写り込む不具合が解消される。

10

## 【0039】

また、上述した撮像ユニット62においては、芯出しガラス66の入射面を平面としている。しかし、芯出しガラス66の入射面を曲面にして撮像ユニット62を構成するようにしてもよい。

## 【0040】

また、上述した撮像ユニット62においては、マスク部67を芯出しガラス66の出射面に設けるとしている。しかし、図10の撮像ユニット62Aに示すようにマスク部67を芯出しガラス66の入射面に設ける構成であってもよい。この構成において、第1の光学部材であるカバーガラス65の屈折率 $N_1$ と接着剤の屈折率 $N$ とを上述した関係に設定する。

20

## 【0041】

この構成によれば、硬化光を撮像素子64の受光面64pの裏側からカバーガラス65の側面に入射光の光軸Laに対して斜めに照射するとともに、必要に応じて入射光の光軸Laに対して直角に照射する。この結果、斜めに照射された硬化光は、カバーガラスと接着剤との境界面で反射されたり所望の方向から外れ屈折されて損失することが解消されて、接着剤に入射されていく。また、入射光の光軸Laに対して直角に照射された硬化光は、直接的に、接着剤に入射されていく。この結果、上述の実施形態と同様の作用及び効果を得ることができる。

## 【0042】

また、図11に示すように芯出しガラス66の入射面を凸状曲面にするとともに、マスク部67をカバーガラス65の入射面に設けるようにしてもよい。本実施形態の撮像ユニット62Bにおいて、芯出しガラス66の屈折率 $N_2$ と接着剤の屈折率 $N$ との関係を、 $N \geq N_2$ の関係に設定している。

30

すなわち、接着剤の屈折率 $N$ は、第1の光学部材であるカバーガラス65と第2の光学部材である芯出しガラス66とのうち、マスク部67が設けられていない光学部材である芯出しガラス66の屈折率 $N_2$ 以上である。

## 【0043】

上述した屈折率 $N_2$ の芯出しガラス66と屈折率 $N_1$ のカバーガラス65とを屈折率 $N$ の接着剤で一体固定する際、硬化光である紫外線を図11の実線矢印に示すように入射光の光軸Laに対して予め定めた傾きを持たせて芯出しガラス66の側面から入射させる。つまり、硬化光である紫外光は、第2の光学部材である芯出しガラス66の出射面に対して傾きを持って、芯出しガラス66の入射面と側面から接着剤に向けて照射される。すると、芯出しガラス66に入射した硬化光は、芯出しガラス66と接着剤との境界面で反射されたり所望の方向から外れ屈折されることなく、効率良く接着剤内に入射されて接着剤を硬化させて接着部68を構成する。

40

## 【0044】

加えて、硬化光が図中の破線矢印に示すように入射光の光軸Laに対して予め定めた傾きを持って芯出しガラス66の入射面から入射した紫外線は、芯出しガラス66に入射した後、芯出しガラス66と接着剤との境界面で反射されたり所望の方向から外れ屈折されることなく、効率良く接着剤内に入射されて接着剤を硬化させて接着部68を構成する。

50

その後、紫外線は、接着剤を通過してカバーガラス65に入射する際、屈折される。この結果、紫外線は、受光面64pに入射することが防止される。

【0045】

このように、芯出しガラスが入射面に凸状曲面を有する構成において、芯出しガラスの屈折率と接着剤の屈折率とを予め定めた関係に設定すると共に、入射光の光軸Laに対する硬化光の照射角度の傾きを予め定めた値にすることにより、カバーガラス65の入射面にマスク部67を有する撮像ユニット62Bを構成することができる。その他の作用及び効果は上述した実施形態と同様である。

【0046】

また、上述した撮像ユニット62、62A、62Bにおいては、カバーガラス65の入射面と出射面とが平行な位置関係であった。即ち、カバーガラス65に入射した光学像が直線的に撮像素子64の受光面64pに結像する構成であった。

しかし、図12、図13に示すように撮像ユニット62Cのカバーガラス65Cは、反射面65rにより入射光の光軸を所望の角度に曲げる、いわゆるプリズムであってもよい。このカバーガラス65Cに入射した光学像は、反射面65rで折り曲げられて撮像素子64の受光面64pに結像する。この構成において、カバーガラス65Cの屈折率N1と接着剤の屈折率Nとを上述した関係に設定する。

【0047】

この構成によれば、図13に示すように接着剤を硬化させる紫外線のカバーガラス65Cの反射面65rより後方側からカバーガラス65Cの側面に入射光の光軸Laに対して斜めに照射する。つまり、硬化光である紫外光は、第1の光学部材であるカバーガラス65Cの入射面に対して傾きを持って、カバーガラス65Cの側面から接着剤に向けて照射される。

【0048】

この結果、斜めに照射された硬化光は、カバーガラス65Cと接着剤との境界面で反射されたり所望の方向から外れ屈折されて損失することなく、接着剤に入射されていく。この結果、上述の実施形態と同様の作用及び効果を得ることができる。

【0049】

また、上述した撮像ユニット62、62A、62B、62Cにおいては、マスク部67の外面と芯出しガラス66の外面とが一致した構成であった。しかし、図14の(A)、(B)に示すようにマスク部67Dの外周面を芯出しガラス66の外周面より均一に小さく設定して、マスク部67Dの外面側に接着部68を設ける構成にしてもよい。

【0050】

この構成によれば、接着部68の増大に伴って芯出しガラス66とカバーガラス65とをより強固に接着固定することができる。また、マスク部67Dの外面側に設けられた接着剤に斜めに照射された紫外線が直接入射して硬化を速やかに行うことができる。

【0051】

ここで、マスク部の形状は、外周面を芯出しガラス66の外面より均一に小さく設定して構成した上記マスク部67Dに限定されるものではない。例えば、図14の(C)に示すように切り欠き部67cを複数(4つ)設けてマスク部67D1を構成するようにしてもよい。この切り欠き部67cの数は、4つに限定されるものではなく、それ以上であっても、それ以下であってもよい。

【0052】

また、図14の(D)に示すように芯出しガラス66S及びカバーガラス65Sを四角形で構成し、その芯出しガラス66Sの出射面に芯出しガラス66Sの外側面より均一に小さく設定したマスク部67DSを設けるようにしてもよい。

【0053】

また、図15の(A)の矢印Y15BCで示すマスク部67のマスク開口67m付近がエッジ形状(尖った形状)部であると、接着部68が応力集中により破壊されるおそれがある。このため、図15の(B)に示すようにマスク開口67mの破線で示すエッジ形状

10

20

30

40

50

部 6 7 e に辺で形成したいいわゆる C 面による面取り部 6 7 c、或いは図 1 5 の (C) に示すようにエッジ形状部 6 7 e に曲面で形成したいいわゆる R 面による面取り部 6 7 r を設ける。

#### 【0054】

この結果、マスク開口 6 7 m からエッジ形状部を無くして、応力集中によって接着部 6 8 が破壊されて亀裂等が発生する不具合の解消を図ることができる。

#### 【0055】

また、上述した図 9 においては、芯出しガラス 6 6 を軸方向貫通孔 6 1 a 内に係入配置した状態で、予め定めた位置にユニット接着部 6 9 を設けて、撮像ユニット 6 2 と撮像枠 6 1 とを一体固定して、芯出しガラス 6 6 の外周面と軸方向貫通孔 6 1 a の内周面との間にはユニット固定用接着剤が存在しない構成にしている。

10

#### 【0056】

しかし、図 1 6 - 図 1 9 に示すように撮像ユニット 6 2 と撮像枠 6 1 とを一体固定するようにしてもよい。

図 1 6 において、撮像枠 6 1 は、内周面に大径部 6 1 b、或いは、テーパ面 6 1 c を有している。大径部 6 1 b 及びテーパ面 6 1 c は、撮像枠 6 1 の基端面から軸方向に予め定めた長さ寸法に設定されている。その結果、大径部 6 1 b 及びテーパ面 6 1 c には、接着部 6 8 及び芯出しガラス 6 6 の出射面側の一部が配置される。

その他の構成は、前記図 9 で示した構成と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

20

#### 【0057】

このように、撮像枠 6 1 の内周面に大径部 6 1 b を形成した構成によれば、撮像ユニット 6 2 を撮像枠 6 1 に組み付ける組立作業中、芯出しガラス 6 6 が大径部 6 1 b 内に位置している間は、カバーガラス 6 5 を傾けてしまった場合でも接着部 6 8 に負荷が働いて破壊されること防止ができる。この結果、組立性の向上を図れる。

#### 【0058】

一方、撮像枠 6 1 の内周面にテーパ面 6 1 c を形成した構成によれば、撮像ユニット 6 2 を撮像枠 6 1 に組み付ける組立作業中、上述と同様に芯出しガラス 6 6 がテーパ面 6 1 c 内に位置している間、接着部 6 8 に負荷が働いて破壊されること防止ができるとともに、テーパ面 6 1 c を案内にして芯出しガラス 6 6 を軸方向貫通孔 6 1 a 内にスムーズに導くことができる。この結果、更なる組立性の向上を図れる。

30

#### 【0059】

なお、撮像枠 6 1 の内周面に大径部 6 1 b を設ける構成において、大径部 6 1 b と軸方向貫通孔 6 1 a とによって構成される段差 6 1 d を、C 面或いはテーパ面にすることで芯出しガラス 6 6 を軸方向貫通孔 6 1 a 内へよりスムーズに導入することができる。

#### 【0060】

図 1 7 においては、撮像ユニット 6 2 と撮像枠 6 1 とを一体固定するユニット固定用接着剤が、軸方向貫通孔 6 1 a 内に流れ込むことを防止する接着剤流入防止部材 7 2 を備えている。接着剤流入防止部材 7 2 は、ポリイミドテープ、或いは、スポンジであって、撮像枠 6 1 の基端面とカバーガラス 6 5 の入射面との間に配置される。そして、ユニット固定用接着剤は、接着剤流入防止部材 7 2 の外周面側の撮像枠 6 1 の基端面とカバーガラス 6 5 の入射面との間に塗布される。

40

その他の構成は、前記図 9 で示した構成と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

#### 【0061】

このように、撮像枠 6 1 の基端面とカバーガラス 6 5 の入射面との間に、ポリイミドテープ、或いは、スポンジを配置させ、その後、ユニット固定用接着剤を接着剤流入防止部材 7 2 の外周面側に塗布することによって、撮像ユニット 6 2 と撮像枠 6 1 とをユニット固定用接着剤で固定する際、該接着剤が軸方向貫通孔 6 1 a 内に流れ込むことを確実に防止することができる。

50

## 【0062】

図18においては、撮像枠61の基端面に、撮像ユニット62と撮像枠61とを一体固定するユニット固定用接着剤が軸方向貫通孔61a内に流れ込むことを防止する、接着剤溜まり61eを備えている。接着剤溜まり61eは、撮像枠61の基端面に形成された幅寸法及び深さ寸法を予め定めた寸法に設定した円形溝であり、溝幅内にカバーガラス65の入射端が配置される。

その他の構成は、前記図9で示した構成と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

## 【0063】

このように、撮像枠61の基端面に接着剤溜まり61eとして円形溝を形成する。この結果、撮像枠61と撮像ユニット62とをユニット固定用接着剤で固定する際、余分な接着剤が円形溝内に溜まって該接着剤が軸方向貫通孔61a内に流れ込むことを確実に防止することができる。

## 【0064】

図19においては、芯出しガラス66の出射面端部にC面66cを設けて、軸方向貫通孔61aの内周面とマスク部67の外周面との間、及び軸方向貫通孔61aの内周面と接着部68の外周面との間にC面66cの切り込み高さに対応する寸法の隙間61fを設ける。隙間61fは、接着剤溜まりであって、ユニット固定用接着剤が軸方向貫通孔61aの内周面と芯出しガラス66の外周面との隙間に流れ込むことを防止している。

## 【0065】

その他の構成は、前記図9で示した構成と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

## 【0066】

このように、芯出しガラス66の周面端部にC面66cを設ける一方、軸方向貫通孔61aの内周面とマスク部67の外周面との間、及び軸方向貫通孔61aの内周面と接着部68の外周面との間に隙間61fを設ける。この結果、撮像枠61と撮像ユニット62とをユニット固定用接着剤で固定する際、余分な接着剤が軸方向貫通孔61a内に流れ込んだ場合に、ユニット固定用接着剤が隙間61fに溜まって、接着剤が軸方向貫通孔61aの内周面と芯出しガラス66の外周面との隙間に流れ込むことを確実に防止することができる。

## 【0067】

なお、図20においては、芯出しガラス66の出射面にマスク部67を固定すると共に、カバーガラス65の入射面にマスク部67を固定して、マスク部67のマスク開口67m内を密閉空間73としている。そして、マスク部67を撮像枠61の軸方向貫通孔61a内にマスク部固定接着部74を設けて一体固定している。

その他の構成は、前記図19で示した構成と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

## 【0068】

このように、芯出しガラス66とカバーガラス65とを、密閉空間73を構成するためのマスク開口67mを有するマスク部67を介して一体固定している。この結果、芯出しガラス66とカバーガラス65との間に接着剤が介在することを無くして、該接着剤による不具合の発生を解消することができる。

## 【0069】

尚、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

## 【符号の説明】

## 【0070】

1…撮像ユニット 2…撮像素子 2a…受光面 3…カバーガラス 4…遮光マスク  
5…光学部材 6…光硬化型接着剤 10…内視鏡 11…挿入部 12…操作部  
13…ユニバーサルケーブル 14…先端部 15…湾曲部 16…可撓管部

10

20

30

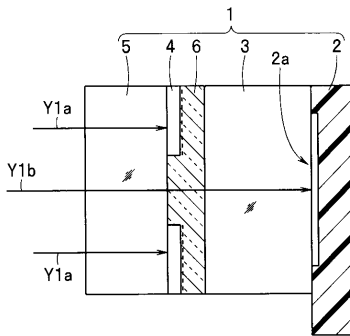
40

50

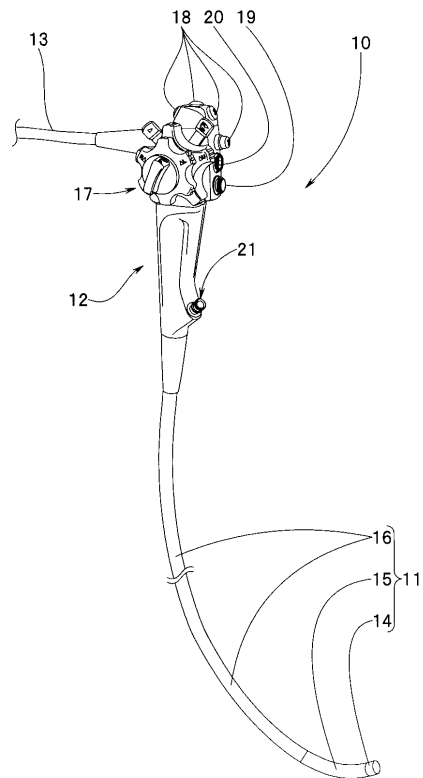
- 17…湾曲操作部 18…各種スイッチ 19…送気送水ボタン 20…吸引ボタン  
 21…処置具挿入口 30…観察光学系 40…対物レンズユニット 41…レンズ枠  
 41a…先端側凹部 41b…軸方向貫通孔 42…観察窓 43…第1絞り部材  
 44…レンズユニット 45…スペーサーブロック 46…先端側レンズ  
 47…基端側レンズ 48…マスク部 48m…マスク開口 49…接着部  
 60…撮像装置 61…撮像枠 61a…軸方向貫通孔 61b…大径部  
 61c…テーパ面 61d…段差 61e…接着剤溜まり 61f…隙間  
 62、62A、62B、62C…撮像ユニット 63…撮像ユニット外装枠  
 64…撮像素子 64p…受光面 65、65C、65S…カバーガラス  
 65r…反射面 66、66S…芯出しガラス 66c…C面  
 67、67D、67D1、67DS…マスク部 67c…面取り部  
 67e…エッジ形状部 67m…マスク開口 67r…面取り部 68…接着部  
 69…ユニット接着部 70…封止樹脂 71…反射防止膜 72…接着剤流入防止部材  
 73…密閉空間 74…マスク部固定接着部

10

【図1】



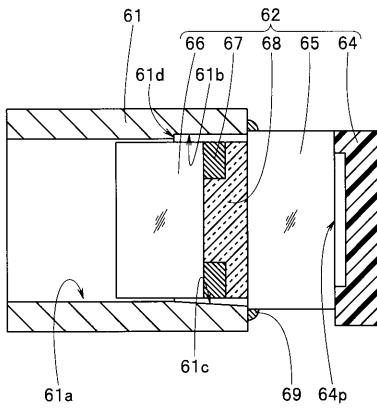
【図2】



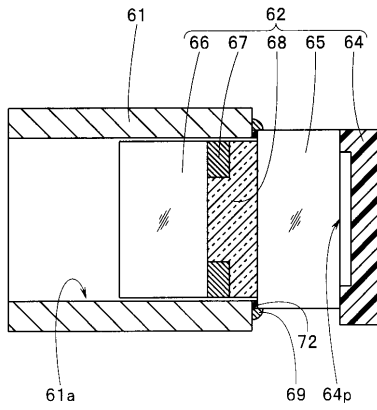




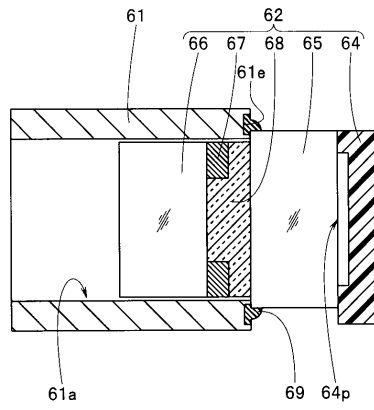
【図 16】



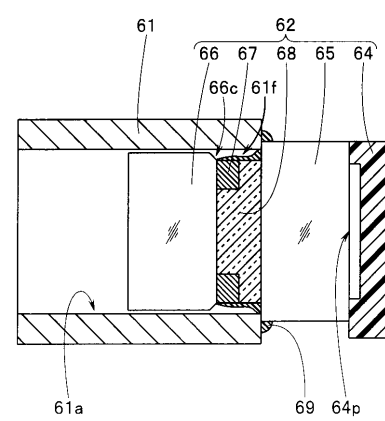
【図 17】



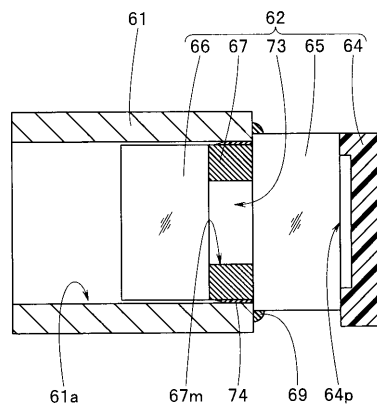
【図 18】



【図 19】



【図 20】





---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H044 AD01 AJ03

4C161 BB02 CC06 DD03 FF40 JJ06 JJ11 LL02

|                |                                                                                                    |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 光学单元和内窥镜                                                                                           |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2014036799A</a>                                                                      | 公开(公告)日 | 2014-02-27 |
| 申请号            | JP2012181650                                                                                       | 申请日     | 2012-08-20 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯医疗株式会社                                                                                         |         |            |
| 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                                                                                |         |            |
| [标]发明人         | 一村博信<br>市原洋和                                                                                       |         |            |
| 发明人            | 一村 博信<br>市原 洋和                                                                                     |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/00 G02B7/02                                                                                  |         |            |
| FI分类号          | A61B1/00.300.Y G02B7/02.D G02B7/02.Z A61B1/00.300.T A61B1/00.730 A61B1/00.731 A61B1/05             |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H044/AD01 2H044/AJ03 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/JJ11 4C161/LL02 |         |            |
| 代理人(译)         | 伊藤 进<br>长谷川 靖<br>ShinoUra修                                                                         |         |            |
| 其他公开文献         | JP5933393B2                                                                                        |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                          |         |            |

#### 摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供一种光学单元，其通过可靠地整体固定设置有遮光掩模的光学构件和与光学构件一体地固定的光学构件和光固化粘合剂以及包括该光学单元的内窥镜而形成。解决方案：在光学单元中，成像单元62包括具有透光性的盖玻璃65和定心玻璃66，来自对象的入射光被引导以依次透过定心玻璃66和盖玻璃65，并且输出定心玻璃66的入射光的表面和盖玻璃65的入射光的入射表面通过具有透射率的粘合剂整体地固定，以通过固化光而硬化。盖玻璃65的入射表面之一，以及定心玻璃66的入射表面和出射表面设置有掩模部分67。固化光中粘合剂的折射率N等于或大于盖玻璃65在固化光中的折射率N1或者等于或大于定心玻璃66在固化光中的折射率N2。

