

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5941753号  
(P5941753)

(45) 発行日 平成28年6月29日 (2016. 6. 29)

(24) 登録日 平成28年5月27日 (2016. 5. 27)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 T

A 6 1 B 1/04 (2006. 01)

A 6 1 B 1/04 3 7 2

G 0 2 B 23/26 (2006. 01)

G 0 2 B 23/26 C

H 0 4 N 5/225 (2006. 01)

H 0 4 N 5/225 D

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-120645 (P2012-120645)  
 (22) 出願日 平成24年5月28日 (2012. 5. 28)  
 (65) 公開番号 特開2013-244251 (P2013-244251A)  
 (43) 公開日 平成25年12月9日 (2013. 12. 9)  
 審査請求日 平成26年11月26日 (2014. 11. 26)

(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 100115107  
 弁理士 高松 猛  
 (74) 代理人 100151194  
 弁理士 尾澤 俊之  
 (72) 発明者 山本 恒喜  
 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 伊藤 昭治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡装置及び撮像モジュール並びに撮影レンズモールド方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対物レンズ光学系と、該対物レンズ光学系を通して入射してきた入射光を受光する撮像素子とを備える撮像モジュールであって、

前記対物レンズ光学系が、

入射光が入射する先端面と反対側の背面が平面に形成され、且つ、該背面の中央部に前記入射光を集光する凹部が形成された先端レンズと、

該先端レンズの背面側に設置され、前記凹部を閉塞する平板と、

該平板を前記先端レンズ側に加圧し、該平板と前記先端レンズの背面との間の接合面が全面で直接密着した状態を保ったまま、前記先端レンズの外周面の全部又は一部と前記平板の外周面の全面と該平板の背面のうち前記入射光の非通路となる周辺領域とを樹脂で一体にモールドして形成した鏡胴と

を備える撮像モジュール。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の撮像モジュールであって、前記平板の外径は前記先端レンズの外径より小径である撮像モジュール。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の撮像モジュールであって、前記周辺領域が前記接合面の全面を覆う領域となる撮像モジュール。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の撮像モジュールを内視鏡スコープ先端部に内蔵した電子内視鏡装置。

【請求項 5】

入射光が入射する先端面と反対側の背面が平面に形成され、且つ、該背面の中央部に前記入射光を集光する凹部が形成された先端レンズと、

該先端レンズの背面側に設置され、前記凹部を閉塞する平板とを収納する鏡胴の撮影レンズモールド方法であって、

前記平板を前記先端レンズ側に加圧し、該平板と前記先端レンズの背面との間の接合面が全面で直接密着した状態を保ったまま、前記先端レンズの外周面の全部又は一部と前記平板の外周面の全面とを樹脂で一体にモールドする

10

撮影レンズモールド方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子内視鏡装置及び撮像モジュール並びに撮影レンズモールド方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電子内視鏡装置の内視鏡スコープ先端部には、撮像素子と対物レンズ光学系を備える撮像モジュールが内蔵され、対物レンズ光学系を通して入射する被観察部位からの像光が、撮像素子の受光面に結像される様になっている。

20

【0003】

対物レンズ光学系は、例えば下記の特許文献 1、2 に記載されている様に、複数の光学素子の組み合わせで構成される。特許文献 1 に記載の対物レンズ光学系を図 6 に示す。

【0004】

先端レンズを構成する第 1 光学素子 G 1 には、その背部側に、第 1 光学素子 G 1 にレンズ力を付与する球面形状の凹部 S が形成されており、この凹部 S を塞ぐように板状部材となる第 2 光学素子 G 2 が取り付けられている。この凹部 S による隙間の密閉状態が保たれないと、凹部 S 内に結露が生じ、撮像画像の品質を劣化させてしまう。

【0005】

30

そこで従来は、第 1 光学素子 G 1 と第 2 光学素子 G 2 との接合面に接着材層 M を設けて両者間を密に貼り合わせ、密閉状態を保つようにしている。しかし、第 1 光学素子 G 1 と第 2 光学素子 G 2 との間を接着材層 M で密着させても、長期間経過すると、湿気（水分）が隙間 S 内に浸入してしまう虞がある。この虞は、接着材層 M の隙間 S に至るまでの長さが短くなるほど大きくなる。

【0006】

現状の内視鏡スコープは外径が 9 mm 程度となっており、更なる細径化が図られている。内視鏡スコープ先端部内には、対物レンズ光学系の他に、照明光を挿通するライトガイドや鉗子パイプ、送気・送水パイプが設けられる。このため、対物レンズ光学系の径（図 6 の径 D）は高々 3 ~ 4 mm 程度となり、接着材の糊代部分、即ち、上記の接着材層 M の長さは、1 mm 以下になってしまう。

40

【0007】

更に、このような狭い場所に均一に接着材を塗るのは困難であり、撮像モジュールの組み立てコストを増大させてしまう問題もある。接着材が不均一に塗られてしまうと、その不均一部分から湿気が隙間 S に浸入する虞が高くなってしまふ。これを避けるために余分に接着材を塗ると、余剰な接着材が光軸方向に染み出し、撮像モジュールが不良品になってしまう。

【0008】

このため、撮像モジュールの対物レンズ光学系が小さくなるほど、先端レンズの凹部 S の密閉性の問題を解決しなければならず、しかも、対物レンズ光学系の組み立てを容易に

50

できるようにする必要が生じる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2010 22617号公報

【特許文献2】特開平9 105871号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の目的は、結露が防止でき且つ製造が容易な電子内視鏡装置及び撮像モジュール並びに撮影レンズモールド方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の撮像モジュールは、対物レンズ光学系と、該対物レンズ光学系を通して入射してきた入射光を受光する撮像素子とを備える撮像モジュールであって、

前記対物レンズ光学系が、

入射光が入射する先端面と反対側の背面が平面に形成され、且つ、該背面の中央部に前記入射光を集光する凹部が形成された先端レンズと、

該先端レンズの背面側に設置され、前記凹部を閉塞する平板と、

該平板を前記先端レンズ側に加圧し、該平板と前記先端レンズの背面との間の接合面が全面で直接密着した状態を保ったまま、前記先端レンズの外周面の全部又は一部と前記平板の外周面の全面と該平板の背面のうち前記入射光の非通路となる周辺領域とを樹脂で一体にモールドして形成した鏡胴と

を備えることを特徴とする。

【0012】

本発明の電子内視鏡装置は、上記の撮像モジュールを内視鏡スコープ先端部に内蔵したことを特徴とする。

【0013】

本発明の撮影レンズモールド方法は、入射光が入射する先端面と反対側の背面が平面に形成され、且つ、該背面の中央部に前記入射光を集光する凹部が形成された先端レンズと、該先端レンズの背面側に設置され、前記凹部を閉塞する平板とを収納する鏡胴の撮影レンズモールド方法であって、前記平板を前記先端レンズ側に加圧し、該平板と前記先端レンズの背面との間の接合面が全面で直接密着した状態を保ったまま、前記先端レンズの外周面の全部又は一部と前記平板の外周面の全面とを樹脂で一体にモールドすることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、平板と先端レンズ背面との間に接着材層を設けずに、直接、全面で密着させたため、先端レンズに形成した凹部空間S内への湿気の浸入を大幅に抑制でき、撮像画像の品質を高く保つことが可能となる。

【0015】

接着材層を平板と先端レンズ背面との間に設けた場合、平板と接着剤層との間に界面が形成され、接着材層と先端レンズ背面との間にも界面が形成される。接着材で平板と先端レンズとの間を接着するといっても、この2つの界面を水分分子レベルの大きさで見ると、界面全面が密着された状態とはならず、水分分子が通過してしまう隙間は多々形成されてしまう。

【0016】

本発明は、接着材層を設けないため、界面の数すなわち水分分子の浸入経路が減り、凹部空間S内への湿気の浸入を阻止可能となる。この効果は、撮像モジュールが小型である程、大きくなる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 7 】

また、本発明は、接着材を不要とする構造のため、撮像モジュールの組み立てが容易となり、低コスト化を図ることが可能となる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る電子内視鏡装置のシステム構成図である。

【 図 2 】 図 1 に示す内視鏡スコープ先端部の斜視図である。

【 図 3 】 図 2 に示すIII-III線断面模式図である。

【 図 4 】 図 3 に示す前段鏡胴の製造方法を説明する図である。

【 図 5 】 図 4 で説明する方法で製造した前段鏡胴及び先端レンズの断面図である。

【 図 6 】 従来の内視鏡スコープ先端部に内蔵される対物レンズ光学系の縦断面図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 9 】

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照して説明する。

## 【 0 0 2 0 】

図 1 は本発明の一実施形態に係る電子内視鏡装置のシステム構成図である。本実施形態の電子内視鏡装置（内視鏡システム）10は、内視鏡スコープ12と、本体装置を構成するプロセッサ装置14及び光源装置16とから構成される。内視鏡スコープ12は、患者（被検体）の体腔内に挿入される可撓性の挿入部20と、挿入部20の基端部分に連設された操作部22と、プロセッサ装置14及び光源装置16に接続されるユニバーサルコード24とを備えている。

## 【 0 0 2 1 】

挿入部20の先端には先端部26が連設され、先端部26内に、体腔内撮影用の撮像モジュールを構成する撮像チップ54（図3参照）が内蔵される。先端部26の後方には、複数の湾曲駒を連結した湾曲部28が設けられている。湾曲部28は、操作部22に設けられたアングルノブ30が操作されたとき、挿入部20内に挿設されたワイヤが押し／引きされ、上下左右方向に湾曲動作する。これにより、先端部26が体腔内で所望の方向に向けられる。

## 【 0 0 2 2 】

ユニバーサルコード24の基端にはコネクタ36が設けられている。コネクタ36は、複合タイプのものであり、プロセッサ装置14に接続される他、光源装置16にも接続される。

## 【 0 0 2 3 】

プロセッサ装置14は、ユニバーサルコード24内に挿通されたケーブル68（図3参照）を介して内視鏡スコープ12に給電を行い、撮像チップ54の駆動を制御すると共に、撮像チップ54からケーブル68を介して伝送された撮像信号を受信し、受信した撮像信号に各種信号処理を施して画像データに変換する。

## 【 0 0 2 4 】

プロセッサ装置14で変換された画像データは、プロセッサ装置14にケーブル接続されたモニタ38に内視鏡撮影画像（観察画像）として表示される。また、プロセッサ装置14は、コネクタ36を介して光源装置16とも電氣的に接続され、光源装置16を含め内視鏡システム10の動作を統括的に制御する。

## 【 0 0 2 5 】

図2は、内視鏡スコープ12の先端部26の斜視図である。図2に示すように、先端部26の先端面26aには、観察窓40と、照明窓42と、鉗子出口44と、送気・送水用ノズル46が設けられている。

## 【 0 0 2 6 】

観察窓40は、先端面26aの中央且つ片側に偏心して配置されている。照明窓42は、観察窓40を中心に対称な位置に2個配され、体腔内の被観察部位に光源装置16からの照明光を照射する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 7 】

鉗子出口 4 4 は、挿入部 2 0 内に配設された鉗子パイプ 4 4 a ( 図 3 参照 ) に接続され、操作部 2 2 に設けられた鉗子入口 3 4 ( 図 1 参照 ) に連通している。鉗子入口 3 4 には、注射針や高周波メスなどが先端に配された各種処置具が挿通され、各種処置具の先端が鉗子出口 4 4 から体腔内に出される。

## 【 0 0 2 8 】

送気・送水用ノズル 4 6 は、操作部 2 2 に設けられた送気・送水ボタン 3 2 ( 図 1 参照 ) の操作に応じて、光源装置 1 6 に内蔵された送気・送水装置から供給される洗浄水や空気を、観察窓 4 0 や体腔内に向けて噴射する。

## 【 0 0 2 9 】

図 3 は、図 2 の III - III 線断面模式図であり、内視鏡スコープ 1 2 の先端部 2 6 に内蔵された撮像モジュールの縦断面を例示する図である。図 3 に示すように、観察窓 4 0 の奥には、体腔内の被観察部位の像光を取り込むための対物レンズ光学系 5 0 を保持する鏡胴 5 1 が配設されている。

## 【 0 0 3 0 】

対物レンズ光学系 5 0 は、先端側から、先端レンズ 5 0 a と、円板状透明平行平板 ( 以下、単に、平板という。 ) 5 0 b と、固定レンズ 5 0 c と、移動レンズ 5 0 d , 5 0 e と、固定レンズ 5 0 f とを備えて構成される。

## 【 0 0 3 1 】

対物レンズ光学系 5 0 の光軸は、挿入部 2 0 の中心軸に平行となるように設けられる。鏡胴 5 1 の後端には、対物レンズ光学系 5 0 を経由した被観察部位の像光を、略直角に曲げて撮像チップ 5 4 に向けて導光するプリズム 5 6 が配設されている。

## 【 0 0 3 2 】

撮像チップ 5 4 は、CCD 型や CMOS 型等の固体撮像素子 5 8 と、この固体撮像素子 5 8 の駆動及び信号の入出力を行う周辺回路とが一体形成されたモノリシック半導体で構成される。撮像チップ 5 4 及び周辺回路は、支持基板 6 2 上に実装されている。固体撮像素子 5 8 の撮像面 ( 受光面 ) は、プリズム 5 6 の出射面と対向するように配置されている。

## 【 0 0 3 3 】

図示する例の対物レンズ光学系 5 0 はズームレンズを構成し、移動レンズ 5 0 d , 5 0 e の位置を光軸に沿って移動させ、相互間の距離や固定レンズ 5 0 c , 5 0 f からの距離を変えることで、被観察部位を所望の倍率で拡大した画像を固体撮像素子 5 8 が撮像できるようにしている。

## 【 0 0 3 4 】

このため、移動レンズ 5 0 d , 5 0 e の夫々には、円筒状カム部材 5 2 a , 5 2 b が取り付けられている。円筒状カム部材 5 2 a , 5 2 b の夫々の中心孔の内周面には突起 5 2 c , 5 2 d が設けられると共に、中心孔内にカム軸 5 3 が挿通されている。カム軸 5 3 の周面には、突起 5 2 c , 5 2 d と夫々摺動自在に嵌合するカム溝 5 3 a , 5 3 b が刻設されている。

## 【 0 0 3 5 】

このカム軸 5 3 が軸周りに回転駆動されることにより、円筒状カム部材 5 2 a , 5 2 b が軸方向に移動し、移動レンズ 5 0 d , 5 0 e が対物レンズ光学系 5 0 の光軸に沿って移動する様になっている。カム軸 5 3 の回転位置により、対物レンズ光学系 5 0 の拡大率すなわち対物レンズ光学系 5 0 の焦点距離が調整される。

## 【 0 0 3 6 】

カム軸 5 3 の基端部には動力伝達用ワイヤ 4 8 が取り付けられている。この動力伝達用ワイヤ 4 8 は、図 1 の操作部 2 2 まで挿通され、操作部 2 2 に設けられた図示省略のモータによって回転駆動される。内視鏡操作者は、操作部 2 2 に設けられたモータの拡大 / 縮小指示スイッチを操作することで、撮像画像の拡大 / 縮小の指示を出す。

## 【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

挿入部 20 の後端に向けて延設された支持基板 62 の後端部には、複数の入出力端子が支持基板 62 の表面部に並べて設けられており、この入出力端子に、図 1 のユニバーサルコード 24 を介してプロセッサ装置 14 との各種信号のやり取りを媒介するための信号線 66 が接合される。

【0038】

複数の信号線 66 は、可撓性の管状ケーブル 68 内にまとめて挿通されている。ケーブル 68 は、挿入部 20、操作部 22、及びユニバーサルコード 24 の各内部を挿通し、コネクタ 36 に接続されている。

【0039】

図 2、図 3 では図示を省略しているが、照明窓 42 の奥には、光源装置 16 からの照明光を導くライトガイドの出射端が配されている。多数の光ファイバを束ねて構成されたライトガイドは、ケーブル 68 と同様に、挿入部 20、操作部 22、及びユニバーサルコード 24 の各内部を挿通し、コネクタ 36 に入射端が接続されている。

10

【0040】

本実施形態の鏡胴 51 は 2 段構成となっており、同一光軸を持つ前段鏡胴 51a と後段鏡胴 51b とで構成され、前段鏡胴 51a の後部に後段鏡胴 51b が連設される。

【0041】

前段鏡胴 51a 内に、先端レンズ 50a と、平板 50b と、固定レンズ 50c とが収納される。後段鏡胴 51b 内に、移動レンズ 50d、50e と、固定レンズ 50f とが収納される。

20

【0042】

先端レンズ 50a は、先端面が平面であり、背面側に球状の凹部 S が形成されることで、集光レンズとなっている。この凹部 S を平板 50b で閉塞する構造になっている。先端レンズ 50a と平板 50b との組み合わせ構造は、特許文献 1 記載の対物レンズ光学系と類似する。

【0043】

しかし、本実施形態では、先端レンズ 50a の背面と平板 50b との間に接着材層を設けずに、先端レンズ 50a の背面に、直接、平板 50b を密着させ、両者間の接合面に若干の隙間も形成されない構造としている。この製造方法については後述の図 4 で説明する。

30

【0044】

先端レンズ 50a の背面と平板 50b とが密着することにより、湿気が接合面を通して先端レンズ 50a の背部空間 S 内に入ることが防止される。即ち、先端レンズ 50a に、図 2 のノズル 46 から洗浄液が噴射されて先端レンズ 50a の温度が低下しても、凹部空間 S 内に結露が発生して曇ることが防止される。

【0045】

図 4 は、前段鏡胴 51a に、ガラス製の先端レンズ 50a とガラス製の平板 50b を一体にモールドする製造方法を説明する断面図である。

【0046】

平板円柱状の先端レンズ 50a の背面には、光軸を中心とした略半球状の凹部 S が形成されており、凹部 S 以外の背面 71 は、平面に研磨されている。背面 71 の平坦度は高いほど良く、凹凸差（高低差）ゼロの完全平面とするのが理想である。しかし、物理的に不可能なため、少なくとも、すり面で研磨粗さ 400 番以上が好ましい。

40

【0047】

平板 50b の、先端レンズ 50a の凹部 S を塞ぐ面 72 も、その平坦度は高いほど良いが、少なくとも、ニュートンリング 10 本以上の性能を持つ平面に研磨するのが好ましい。

【0048】

先端レンズ 50a や平板 50b の外径は、高々 3mm 程度のため、背面 71 や表面 72 の平坦度を上記の様に研磨するのは容易である。なお、図示する例では、先端レンズ 5

50

0 a の外径に比べて、平面板 5 0 b の外径を小径としている。

【 0 0 4 9 】

第 1 金型 8 0 は円盤形状を成し、中心位置には、先端レンズ 5 0 a の平面先端面側を入れる有底の穴 8 0 a が穿設されている。この穴 8 0 a の内径は、先端レンズ 5 0 a が挿入可能、且つ、先端レンズ 5 0 a の外周面と穴 8 0 a の内周面との間に隙間ができない大きさに形成されている。この穴 8 0 a の中心軸は、先端レンズ 5 0 a が穴 8 0 a 内に挿入されたとき、先端レンズ 5 0 a の光軸と一致するように設けられている。

【 0 0 5 0 】

第 1 金型 8 0 の外周縁には、穴 8 0 a と同心の円環状リング 8 0 b が突設されている。この円環状リング 8 0 b の内周面に接触するように、円筒状の第 2 金型 8 2 が第 1 金型 8 0 に嵌合して載置される。第 1 金型 8 0 に第 2 金型 8 2 が嵌合されたとき、第 2 金型 8 2 は、第 1 金型 8 0 の先端レンズ用の穴 8 0 a と同心となる。

10

【 0 0 5 1 】

第 2 金型 8 2 の内径は、先端レンズ 5 0 a の外径より大径に形成され、且つ、穴 8 0 a から遠ざかるほど徐々に狭まる様に縮径されている。これにより、第 2 金型 8 2 と先端レンズ 5 0 a との間に樹脂充填用の空間 9 0 が形成される。また、第 2 金型 8 2 の周壁には、半径方向の貫通孔 8 2 a , 8 2 b が穿設されている。

【 0 0 5 2 】

この第 2 金型 8 2 を第 1 金型 8 0 に嵌合固定したとき、第 2 金型 8 2 の高さ位置 8 2 c は、穴 8 0 a 内に挿入された先端レンズ 5 0 a に平面板 5 0 b を載置したときの高さ位置 8 2 d より上方位位置となる高さになっている。

20

【 0 0 5 3 】

第 2 金型 8 2 の上に載置される第 3 金型 8 4 は、第 2 金型 8 2 の内径に滑らかに連続する内径を持つ円筒形状に形成されている。第 2 金型 8 2 には、位置合わせ用の凸部 8 2 e が突設されており、第 3 金型 8 4 には、この凸部 8 2 e に整合する位置に、凹部 8 4 a が形成されている。即ち、突部 8 2 c に凹部 8 4 a を嵌合させて第 2 金型 8 2 の上に第 3 金型 8 4 を載置したとき、第 3 金型 8 4 は第 2 金型 8 2 と同心に整列する様になっている。

【 0 0 5 4 】

第 3 金型 8 4 の第 1 金型 8 0 と反対側の円筒開口面は端壁部 8 4 b によって閉塞されると共に、端壁部 8 4 b の中心位置に、穴 8 0 a と同軸となる円筒状貫通孔 8 4 c が穿設されている。この貫通孔 8 4 c の径は、先端レンズ 5 0 a の凹部 S の径より大径かつ、平面板 5 0 b の外径より小径に形成されている。

30

【 0 0 5 5 】

第 3 金型 8 4 の貫通孔 8 4 c に挿入される第 4 金型 8 6 は、円柱形状を成し、平面板 5 0 b を第 1 , 第 2 , 第 3 金型 8 0 , 8 2 , 8 4 内で先端レンズ 5 0 a 側に押圧する先端面 8 6 a は、平面に形成されている。第 4 金型 8 6 の外径は貫通孔 8 4 c の内径と略同じに形成され、両者間に隙間ができない様になっている。そして、第 4 金型 8 6 の先端部は、円柱形状の角が面取りされた傾斜部 8 6 b に形成され、先端面に行くほど徐々に縮径されている。先端面 8 6 a の外径は、先端レンズ 5 0 a の凹部 S の径より小径に絞られている。

40

【 0 0 5 6 】

図 4 で説明した様に、第 1 金型 8 0 の穴 8 0 a に先端レンズ 5 0 a を設置すると共に、先端レンズ 5 0 a の上に平面板 5 0 b を載置する。そして、第 1 金型 8 0 の上に第 2 金型 8 2 を同心となるように載せ、その上に第 3 金型 8 4 を同心となるように載せ、最後に第 4 金型 8 6 を挿入する。

【 0 0 5 7 】

平面板 5 0 b は、集光作用は持たないため光軸は存在しない。このため、平面板 5 0 b の中心軸が光軸に対して少しずれても問題はない。そして、第 4 金型 8 6 を押圧し、平面板 5 0 b を先端レンズ 5 0 a の背面に押し付け、両者間の密着状態を機械的に保ったまま、第 2 金型 8 2 の側壁開口 8 2 a , 8 2 b から金型内部の空間 9 0 にモールド用樹脂を充

50

填する。

【 0 0 5 8 】

このモールド用の樹脂が硬化した後、第 1 ～ 第 4 金型 8 0 , 8 2 , 8 4 , 8 6 を取り除き、樹脂のバリ及び開口 8 2 a , 8 2 b 内の樹脂を取り除く。これにより、第 1 鏡胴 5 1 a 及び先端レンズ 5 0 a , 平面板 5 0 b の一体構造品が完成する。この一体構造品の縦断面図を図 5 に示す。

【 0 0 5 9 】

図 5 において、円筒形状に硬化されたモールド用樹脂 9 1 は、図 3 の前段鏡胴 5 1 a を構成する。樹脂 9 1 の先端部は、先端レンズ 5 1 a の外周面のうち基端側 2 / 3 程度を覆っている。液体状の樹脂 9 1 を空間 9 0 ( 図 4 参照 ) 内に流し込み硬化させたため、樹脂 9 1 と先端レンズ 5 0 a の周壁面とは接着材で接着したのと同様に密着且つ固着状態となっている。

10

【 0 0 6 0 】

樹脂 9 1 は、平面板 5 0 b の外周面の全面を覆うと共に密着且つ固着しており、平面板 5 0 b の背面側周囲の大部分を覆い、且つ密着 ( 固着 ) している。平面板 5 0 b の背面側を覆う樹脂 9 1 の内周方向に突設されたフランジ部 9 1 a は、図 4 の第 4 金型 8 6 の面取り部 8 6 b により形成された部分である。

【 0 0 6 1 】

先端レンズ 5 0 a の背面凹部 S の径より、第 4 金型 8 6 の円形先端面が小径のため、樹脂 ( フランジ部 ) 9 1 は、先端レンズ 5 0 a の背面 7 1 と平面板 5 0 b の表面 7 2 との間の接合面の全てを覆う形状となっている。

20

【 0 0 6 2 】

前段鏡胴 5 1 a を製造するとき、図 4 の第 4 金型 8 6 を平面板 5 0 b に所定圧以上で押圧し、この状態を保ったまま、樹脂 9 1 を空間 9 0 内に流し込み、硬化させている。

【 0 0 6 3 】

金型 8 6 を所定圧以上で押圧せずに、単に、平面板 5 0 が先端レンズ 5 0 a からずれない程度に抑えて樹脂 9 1 を流し込み硬化させるだけだと、背面 7 1 と表面 7 2 との間の接合面に隙間ができてしまう。背面 7 1 と表面 7 2 との間に樹脂 9 1 が流れ込まなくても、夫々の平面 7 1 , 7 2 の凹凸差が 1 ミクロン程度存在すると、 1 ミクロン程度の隙間ができてしまうからである。この隙間は、小さいといえるが、湿気 ( 水分 ) が凹部 S 内に浸入するのに十分である。

30

【 0 0 6 4 】

そこで、本実施形態では、金型 8 6 を所定圧力以上で平面板 5 0 に押圧し、樹脂 9 1 を金型内に流し込み硬化させる方法を採用している。どの程度の圧力で押圧するかは、平面板 5 0 の材質や厚さ、接合面における各面 7 1 , 7 2 の平坦度による。平坦度が高ければ、小さな圧力で、接合面における各面 7 1 , 7 2 を全面で密着させる様に平面板 5 0 を少しだけ撓ませることができ、少しの隙間も形成されないようにすることができる。この状態を保ったまま、樹脂 9 1 を金型内に流し込み硬化させる。

【 0 0 6 5 】

樹脂 9 1 は、樹脂 9 1 のフランジ 9 1 a が先端レンズ 5 0 a の背面 7 1 と平面板 5 0 の表面 7 2 とが重なり合う接合面の全面を覆い、且つ、平面板 5 0 b を先端レンズ 5 0 a 側に押し付けた状態で硬化されている。これにより、金型から前段鏡胴 5 1 a を取り外しても、平面板 5 0 b と先端レンズ 5 0 a との間の接合面の密着性は保持される。

40

【 0 0 6 6 】

なお、前段鏡胴 5 1 a の、金型 8 6 を取り外した空間 9 1 b 内に、図 3 の固定レンズ 5 0 c が取り付けられる。そして、前段鏡胴 5 1 a と後段鏡胴 5 1 b とが同一光軸となるように連結され、対物レンズ光学系 5 0 が完成する。そして、対物レンズ光学系 5 0 に、プリズム 5 6 と、撮像チップ 5 4 ( 及び基板 6 2 ) が接続されることで、内視鏡用の撮像モジュールが完成する。

【 0 0 6 7 】

50



以上述べた様に、実施形態に係る撮像モジュールによれば、先端レンズに形成した凹部空間S内への湿気の浸入を防止でき、撮像画像の品質を高く保つことが可能となる。また、先端レンズ50aと平面板50bとの間に接着材層を設けないため、この接着材層の物理的、化学的劣化による不具合も防止できる。更に、接着材層を不要とする構造のため、撮像モジュールの組み立てが容易となり、低コスト化を図ることが可能となる。

【0068】

なお、図5に示す実施形態では、樹脂91の先端が先端レンズ50aの周壁の途中まで延びる構成としたが、例えば図6の従来技術の様に、先端レンズの先端面まで延ばし、先端部に鉤部分を形成して先端レンズ50aを挟み込む構成としても良い。

【0069】

また、上述した実施形態では、内視鏡用撮像モジュールを例に説明したが、例えば、カメラ付携帯電話機等に内蔵される撮像モジュールの様に、対物レンズ光学系の径が小さな撮像モジュールにも同様に適用可能である。

【0070】

以上述べた様に、実施形態の撮像モジュールは、対物レンズ光学系と、該対物レンズ光学系を通して入射してきた入射光を受光する撮像素子とを備える撮像モジュールであって、前記対物レンズ光学系が、入射光が入射する先端面と反対側の背面が平面に形成され且つ該背面の中央部に前記入射光を集光する凹部が形成された先端レンズと、該先端レンズの背面側に設置され前記凹部を閉塞する平面板と、該平面板を前記先端レンズ側に加圧し該平面板と前記先端レンズの背面との間の接合面が全面で直接密着した状態を保ったまま前記先端レンズ及び前記平面板の外周囲全面を樹脂で一体にモールドして形成した鏡胴とを備えることを特徴とする。

【0071】

また、実施形態の撮像モジュールの前記平面板の外径は、前記先端レンズの外径より小径であることを特徴とする。

【0072】

また、実施形態の撮像モジュールは、前記先端レンズ及び前記平面板の外周囲全面及び該平面板の背面のうち前記入射光の非通路となる周辺領域を樹脂で一体にモールドしたことを特徴とする。

【0073】

また、実施形態の撮像モジュールは、前記周辺領域が前記接合面の全面を覆う領域となることを特徴とする。

【0074】

また、実施形態の電子内視鏡装置は、前記撮像モジュールを内視鏡スコープ先端部に内蔵したことを特徴とする。

【0075】

また、実施形態の撮影レンズモールド方法は、入射光が入射する先端面と反対側の背面が平面に形成され、且つ、該背面の中央部に前記入射光を集光する凹部が形成された先端レンズと、該先端レンズの背面側に設置され、前記凹部を閉塞する平面板とを収納する鏡胴の撮影レンズモールド方法であって、前記平面板を前記先端レンズ側に加圧し、該平面板と前記先端レンズの背面との間の接合面が全面で直接密着した状態を保ったまま、前記先端レンズ及び前記平面板の外周囲全面を樹脂で一体にモールドすることを特徴とする。

【0076】

以上述べた実施形態によれば、接着材を用いずに、先端レンズ背面と平面板との間の接合面全面を機械的に密着させたため、湿気に強く、高品質な画像は撮像することが可能となる。また、接着材を用いないため、組立が容易となる。

【産業上の利用可能性】

【0077】

本発明に係る撮像モジュールは、先端レンズ部分が湿気に強いいため、多湿環境下で使用する撮像装置、特に、内視鏡スコープ先端部に内蔵すると有用である。

10

20

30

40

50

## 【符号の説明】

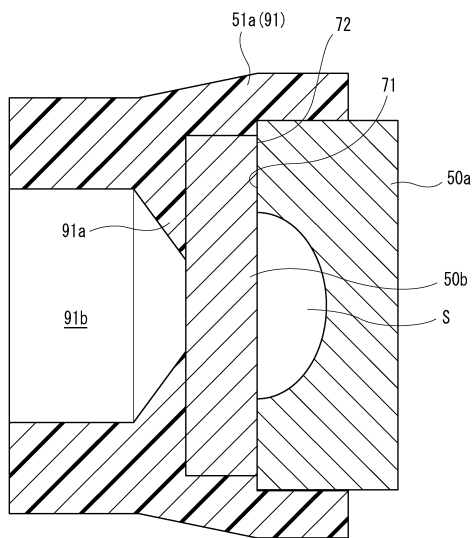
## 【0078】

1 0	内視鏡システム（電子内視鏡装置）	
1 2	内視鏡スコープ	
1 4	プロセッサ装置	
1 6	光源装置	
2 6	先端部	
4 0	観察窓	
4 4	鉗子出口	
5 0	対物レンズ光学系	10
5 0 a	先端レンズ	
5 0 b	円板状透明平行平板	
5 0 d , 5 0 e	移動レンズ	
5 1	鏡胴	
5 1 a	前段鏡胴	
5 1 b	後段鏡胴	
5 4	撮像チップ	
5 6	プリズム	
6 8	信号線ケーブル	
7 1	平板表面	20
7 2	先端レンズ背面	
8 0	第1金型	
8 2	第2金型	
8 4	第3金型	
8 6	第4金型	
9 1	モールド樹脂	
9 1 a	フランジ部	
S	先端レンズ背面凹部空間	



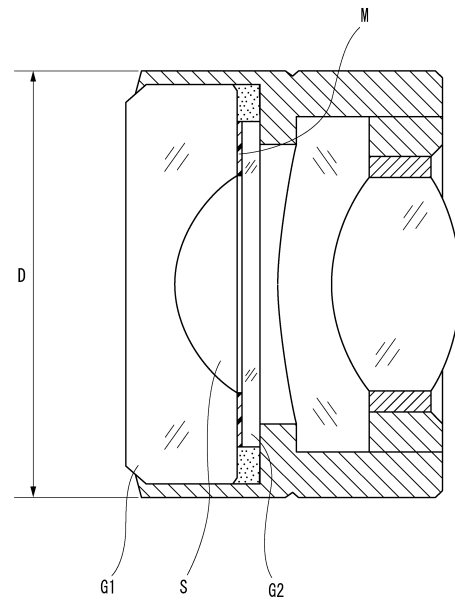
【図 5】

FIG. 5



【図 6】

FIG. 6



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 2 3 7 9 8 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 0 9 4 0 4 3 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B	1 / 0 0	-	1 / 3 2
G 0 2 B	2 3 / 2 6		
H 0 4 N	5 / 2 2 5		