

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6721366号  
(P6721366)

(45) 発行日 令和2年7月15日(2020.7.15)

(24) 登録日 令和2年6月22日(2020.6.22)

(51) Int. Cl. F 1  
**A 6 1 B 1/05 (2006.01)** A 6 1 B 1/05  
**G 0 2 B 23/24 (2006.01)** G 0 2 B 23/24 B

請求項の数 5 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-52157 (P2016-52157)                  (22) 出願日 平成28年3月16日 (2016. 3. 16)                  (65) 公開番号 特開2017-164280 (P2017-164280A)                  (43) 公開日 平成29年9月21日 (2017. 9. 21)                  審査請求日 平成30年12月14日 (2018. 12. 14)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000005186                  株式会社フジクラ                  東京都江東区木場1丁目5番1号                  (74) 代理人 100106909                  弁理士 棚井 澄雄                  (74) 代理人 100126882                  弁理士 五十嵐 光永                  (74) 代理人 100160093                  弁理士 小室 敏雄                  (74) 代理人 100169764                  弁理士 清水 雄一郎                  (72) 発明者 白田 秀秋                  千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社                  フジクラ 佐倉事業所内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 撮像モジュール、内視鏡および撮像モジュールの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像素子を有する撮像ユニットと、前記撮像素子に対して位置決めされた枠部材と、前記撮像素子に光学的に接続されるレンズ部と、を備え、

前記枠部材は、前記レンズ部の少なくとも光軸方向の先端部が挿入される円柱状の挿入空間を有するレンズ用筒部を有し、

前記挿入空間は、前記光軸方向に交差する方向の前記レンズ部の移動が規制された状態で、前記レンズ部を前記挿入空間の中心軸に沿って前記撮像素子に近づく方向に受け入れ可能であり、

前記レンズ部は、前記撮像素子に光学的に接続された位置で前記レンズ用筒部に固定され、

前記枠部材の一端部に、前記レンズ部が挿入される挿入口が形成され、

前記枠部材の他端部に、受光面が前記挿入空間に臨むように前記撮像素子の位置を定める位置決め穴が形成され、

前記位置決め穴は、前記撮像素子の光軸方向に交差する方向の前記撮像素子の移動を規制可能であり、

前記枠部材は、前記位置決め穴によって位置決めされた前記撮像素子が前記挿入空間に向けて移動するのを規制する移動規制部を有し、

前記撮像素子および前記位置決め穴は、前記光軸方向から見て矩形状であり、

前記位置決め穴の対角線の長さは、前記挿入空間の内径より大きく、

10

20

前記位置決め穴の隣り合う2つの辺の長さは、前記挿入空間の内径より小さく、  
前記移動規制部は、前記位置決め穴の四隅を含む部分に、前記挿入空間と前記位置決め  
穴との内径寸法の差によって形成された段部であり、前記撮像素子の周縁のうち4つの角  
部にそれぞれ当接して前記撮像素子の移動を規制する、撮像モジュール。

【請求項2】

前記レンズ用筒部は、前記一端部から前記他端部に向かって形成された1以上のスリット状の切欠きを有する、請求項1に記載の撮像モジュール。

【請求項3】

前記枠部材は金属からなる、請求項1または2に記載の撮像モジュール。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか1項に記載の撮像モジュールを備えた、内視鏡。

【請求項5】

撮像素子を有する撮像ユニットと、レンズ部の少なくとも光軸方向の先端部が挿入される円柱状の挿入空間を有するレンズ用筒部を有し、前記挿入空間が、前記光軸方向に交差する方向の前記レンズ部の移動が規制された状態で前記レンズ部を前記挿入空間の中心軸に沿って前記撮像素子に近づく方向に受け入れ可能である枠部材と、を用意し、前記撮像ユニットの前記撮像素子と前記枠部材とを位置決めする第1工程と、

前記レンズ部を前記挿入空間に挿入し、前記撮像素子に光学的に接続された位置で前記レンズ用筒部に位置決めする第2工程と、  
 を有し、

前記枠部材の一端部に、前記レンズ部が挿入される挿入口が形成され、  
 前記枠部材の他端部に、受光面が前記挿入空間に臨むように前記撮像素子の位置を定める位置決め穴が形成され、

前記位置決め穴は、前記撮像素子の光軸方向に交差する方向の前記撮像素子の移動を規制可能であり、

前記枠部材は、前記位置決め穴によって位置決めされた前記撮像素子が前記挿入空間に向けて移動するのを規制する移動規制部を有し、

前記撮像素子および前記位置決め穴は、前記光軸方向から見て矩形状であり、

前記位置決め穴の対角線の長さは、前記挿入空間の内径より大きく、

前記位置決め穴の隣り合う2つの辺の長さは、前記挿入空間の内径より小さく、

前記移動規制部は、前記位置決め穴の四隅を含む部分に、前記挿入空間と前記位置決め穴との内径寸法の差によって形成された段部であり、

前記第2工程において、前記移動規制部は、前記撮像素子の周縁のうち4つの角部にそれぞれ当接して前記撮像素子の移動を規制する、撮像モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像モジュール、内視鏡および撮像モジュールの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡などに用いられる撮像モジュールは、例えば、撮像素子を有する撮像ユニットと、撮像素子に光学的に接続されたレンズユニット（レンズ部）とを備えている（例えば、特許文献1参照）。

特許文献1に記載の撮像機構では、撮像素子（詳しくは撮像素子の表面を覆うカバー部材）とレンズユニットとは接着材を介して固定されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第5450704号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

特許文献1に記載の撮像機構では、温度、湿度などの環境条件によっては、撮像性能の安定性が低下する懸念があり、安定性を高めることが要望されている。

本発明の一態様は、優れた撮像性能が安定して得られる撮像モジュール、内視鏡および撮像モジュールの製造方法を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

本発明の一態様は、撮像素子を有する撮像ユニットと、前記撮像素子に対して位置決めされた枠部材と、前記撮像素子に光学的に接続されるレンズ部と、を備え、前記枠部材は、前記レンズ部の少なくとも光軸方向の先端部が挿入される挿入空間を有するレンズ用筒部を有し、前記挿入空間は、前記光軸方向に交差する方向の前記レンズ部の移動が規制された状態で前記レンズ部を前記撮像素子に近づく方向に受け入れ可能であり、前記レンズ部は、前記撮像素子に光学的に接続された位置で前記レンズ用筒部に固定されている撮像モジュールを提供する。

10

本発明の一態様は、前記枠部材の一端部に、前記レンズ部が挿入される挿入口が形成され、前記枠部材の他端部に、受光面が前記挿入空間に臨むように前記撮像素子の位置を定める位置決め穴が形成され、前記位置決め穴は、前記撮像素子の光軸方向に交差する方向の前記撮像素子の移動を規制可能である構成としてもよい。

前記枠部材は、前記位置決め穴によって位置決めされた前記撮像素子が前記挿入空間に向けて移動するのを規制する移動規制部を有する構成としてもよい。

20

前記レンズ用筒部は、前記一端部から前記他端部に向かって形成された1以上のスリット状の切欠きを有する構成としてもよい。

前記枠部材は金属からなる構成としてもよい。

## 【0006】

本発明の一態様は、前記撮像モジュールを備えた内視鏡を提供する。

## 【0007】

本発明の一態様は、撮像素子を有する撮像ユニットと、レンズ部の少なくとも光軸方向の先端部が挿入される挿入空間を有するレンズ用筒部を有し、前記挿入空間が、前記光軸方向に交差する方向の前記レンズ部の移動が規制された状態で前記レンズ部を前記撮像素子に近づく方向に受け入れ可能である枠部材と、を用意し、前記撮像ユニットの前記撮像素子と前記枠部材とを位置決めする第1工程と、前記レンズ部を前記挿入空間に挿入し、前記撮像素子に光学的に接続された位置で前記レンズ用筒部に位置決めする第2工程と、を有する撮像モジュールの製造方法を提供する。

30

## 【発明の効果】

## 【0008】

本発明の一態様によれば、光軸に交差する方向の移動が規制された状態でレンズ部を受け入れ可能である枠部材を有するため、レンズ部を、撮像素子に光学的に接続される位置に高精度に位置決めできる。

本発明の一態様によれば、レンズ部の先端部と撮像素子の間に介在物が不要なため、レンズ部と撮像素子とを接着材で固定する構造に比べて、温度、湿度などの環境条件や経年劣化などを原因とする撮像性能の低下は起こりにくい。したがって、優れた撮像性能を安定して得ることができる。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0009】

【図1】(A)第1実施形態の撮像モジュールを示す前面図である。(B)第1実施形態の撮像モジュールを示す側断面図である。

【図2】第1実施形態の撮像モジュールの枠部材を示す図である。(A)は枠部材の前面図である。(B)は(A)のI-I'断面図である。(C)は(A)のII-II'断面図である。(D)は枠部材の後面図である。

50

【図3】第1実施形態の撮像モジュールを用いた内視鏡の先端構造を示す断面図である。

【図4】第1実施形態の撮像モジュールを製造する方法を説明する工程図である。

【図5】前図に続く工程図である。

【図6】前図に続く工程図である。

【図7】(A) レンズユニットを外した状態の第2実施形態の撮像モジュールを示す前面図である。(B) (A)の撮像モジュールを示す斜視図である。

【図8】レンズユニットを枠部材に挿入した状態の第2実施形態の撮像モジュールを示す斜視図である。

【図9】枠部材の変形例を示す図である。(A)は枠部材の前面図である。(B)は(A)のIII-III'断面図である。(C)は(A)のIV-IV'断面図である。(D)は枠部材の後面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。

[撮像モジュール、第1実施形態]

図1(A)は、本発明に係る第1実施形態の撮像モジュール100を示す前面図である。図1(B)は、撮像モジュール100を示す側断面図である。なお、フレキシブル配線基板10に対して撮像素子4側(図1(B)において左側)を前側といい、その反対側(図1(B)において右側)を後側という。以下の説明においては、XYZ直交座標系を採用することがある。Z方向は前後方向であり、X方向は、Z方向に直交する方向であり、図1(B)において紙面に垂直な方向である。Y方向は、X方向およびZ方向に直交する方向であり、図1(B)において上下方向である。

20

【0011】

図1(A)および図1(B)に示すように、撮像モジュール100は、撮像ユニット102と、枠部材31と、レンズユニット20(レンズ部)と、を備える。

撮像ユニット102は、フレキシブル配線基板10(配線部)と、フレキシブル配線基板10に実装された撮像素子4と、を有する。

フレキシブル配線基板10は、素子実装部11と、素子実装部11の両端部で厚さ方向に屈曲されて後側へ延出する一対の後片部12, 13とを有する。フレキシブル配線基板10の少なくとも外面には配線14が形成されている。フレキシブル配線基板10としては、例えば、片面配線タイプのフレキシブル配線基板を使用できる。

30

素子実装部11の前面(外面)は、撮像素子4が実装される実装面11aである。

【0012】

フレキシブル配線基板10の後片部13の配線14には、半田等からなる導体接続部15によって導体2が電氣的に接続されている。導体2は、例えば電気ケーブル(図示略)から引き出されている。

フレキシブル配線基板10の後片部12, 13の後部(導体接続部15を含む部分)は、例えば、電気絶縁性を有する絶縁チューブ16に覆われている。絶縁チューブ16は、例えばシリコン樹脂などの樹脂材料からなる。なお、フレキシブル配線基板10は配線部の一例である。

40

【0013】

撮像素子4としては、例えばCMOS(相補型金属酸化膜半導体)を好適に用いることができる。撮像素子4は、レンズユニット20と光学的に接続される撮像部3を有する。撮像部3は、撮像素子4の前面に設けられている。前後方向から見た撮像素子4の形状は例えば矩形(例えば正方形)である。

撮像素子4は、素子実装部11の実装面11aに実装されているため、撮像部3は、撮像素子4に形成された電気回路を介して、フレキシブル配線基板10の配線14と電氣的に接続されている。

撮像部3の光軸A2方向は、例えば前後方向に一致している。撮像部3の受光面3aは、レンズユニット20の光軸A1に対して交差する面である。撮像部3の受光面3aは、

50

導体 2 の先端（前端）の軸線方向に対して交差する面である。受光面 3 a は、例えば X Y 平面に沿う面である。

【 0 0 1 4 】

撮像素子 4 の後面には、撮像素子 4 の電気回路と電氣的に接続されたバンプ 4 a が形成されている。バンプ 4 a は、例えばはんだバンプ、スタッドバンプ、めっきバンプ等である。撮像素子 4 は、例えばフリップチップ方式で、フレキシブル配線基板 1 0 の素子実装部 1 1 の実装面 1 1 a にバンプ 4 a を介して電氣的に接続されている。

【 0 0 1 5 】

レンズユニット 2 0 は、円筒状の鏡筒 2 0 a と、鏡筒 2 0 a の内部に組み込まれた対物レンズ 2 3 とを有する。レンズユニット 2 0 は、光軸 A 1 方向の先端部（対物レンズ 2 3 の光軸 A 1 方向の先端部 2 3 a ）を撮像素子 4 に向けた姿勢とされる。レンズユニット 2 0 の光軸 A 1 は、撮像素子 4 の撮像部 3 の光軸 A 2 に一致する。

10

【 0 0 1 6 】

レンズユニット 2 0 の外径は、撮像素子 4 の最大外形寸法（X Y 平面における最大外形寸法）より小さいことが好ましい。これによって、撮像モジュール 1 0 0 の外形寸法を抑えることができるため、撮像モジュール 1 0 0 を小型化することができる。

レンズユニット 2 0 は、撮像モジュール 1 0 0 の前側から対物レンズ 2 3 を通して導いた光を、撮像素子 4 における撮像部 3 の受光面 3 a に結像させることができる。なお、レンズユニット 2 0 はレンズ部の一例である。

【 0 0 1 7 】

20

レンズユニット 2 0 の光軸 A 1 方向の先端部（先端部 2 3 a ）は、撮像部 3 の受光面 3 a に対して前側に離間して位置することが好ましい。先端部 2 3 a と受光面 3 a との間の空間は空気層 2 2 となっている。

先端部 2 3 a と受光面 3 a とは互いに接触しておらず、先端部 2 3 a と受光面 3 a との間には介在物がないため、レンズユニットと撮像素子とを接着材で接着する構造に比べて、温度、湿度などの環境条件や経年劣化などを原因とする撮像性能の低下は起こりにくい。

【 0 0 1 8 】

図 2（A）～図 2（D）に示すように、枠部材 3 1 は、矩形の板状の端壁部 3 9 と、端壁部 3 9 の周縁部から前方に延出するレンズ用筒部 3 2 とを有する。端壁部 3 9 は、枠部材 3 1 の後端（他端部）に形成されている。

30

レンズ用筒部 3 2 は、平面状の 4 つの外面 3 1 a を有する角筒状の外観を有する。レンズ用筒部 3 2 の前端（一端部）の開口を挿入口 3 4 という。

【 0 0 1 9 】

レンズ用筒部 3 2 の内部空間は、レンズユニット 2 0 が挿入される挿入空間 3 3 である。挿入空間 3 3 は、例えば中心軸が前後方向に沿う円柱状とされており、断面形状は円形である。

図 1（B）に示すように、挿入空間 3 3 の内径（内形寸法）は、レンズユニット 2 0 の外径（外形寸法）とほぼ同じ、またはレンズユニット 2 0 の外径よりもわずかに大きいことが好ましい。これにより、挿入空間 3 3 の内面はレンズユニット 2 0 の外面に当接または近接するため、光軸 A 1 方向に交差する方向のレンズユニット 2 0 の移動を規制することができる。そのため、X Y 平面におけるレンズユニット 2 0 の位置は変動しない。なお、光軸 A 1 方向に交差する方向とは、例えば光軸 A 1 方向に直交する方向であり、例えば X 方向、Y 方向などである。

40

挿入空間 3 3 は、光軸 A 1 方向に交差する方向のレンズユニット 2 0 の移動を規制することができるため、レンズユニット 2 0 の傾動を規制できる。そのため、レンズユニット 2 0 の光軸 A 1 方向は変動しない。

【 0 0 2 0 】

挿入空間 3 3 は、レンズユニット 2 0 を、撮像素子 4 に対して接近および離間する方向に移動可能な状態で受け入れ、レンズユニット 2 0 の少なくとも光軸 A 1 方向の先端部（

50

先端部 23a) を含む部分を収容できる。

レンズ用筒部 32 の前後方向の長さ L1 は、レンズ用筒部 32 の内径 D1 に対して、例えば 1.5 倍以上とすることができる。これによって、レンズユニット 20 の挿入長さを十分に確保できるため、レンズユニット 20 の傾動を抑制できる。長さ L1 は、例えば内径 D1 に対して 3 倍以下とすることができる。

長さ L1 は、レンズユニット 20 の一部がレンズ用筒部 32 から前方に突出するように定められることが好ましい。レンズ用筒部 32 からのレンズユニット 20 の突出長さは、例えばレンズユニット 20 の全長の 3 分の 1 以上とすることができる。

レンズユニット 20 の一部がレンズ用筒部 32 から突出すると、この突出部分でレンズユニット 20 を把持することができるため、レンズユニット 20 の前後方向の位置を調整する操作が容易になる。

#### 【0021】

挿入空間 33 に挿入されたレンズユニット 20 は、撮像素子 4 に光学的に接続された位置でレンズ用筒部 32 に固定されている。レンズユニット 20 は、例えば接着材 41 (後述) などによりレンズ用筒部 32 に固定することができる。

#### 【0022】

撮像素子 4 の受光面 3a の撮像エリアの中央は、撮像素子 4 の前面 (受光面 3a を含む面) の中央からずれた位置 (偏心位置) にあることがある。特に、撮像素子 4 のサイズが小さい場合には、設計上、撮像エリアの中央位置を、撮像素子 4 の中央からずらせることが必要となる場合が多い。その場合には、XY 平面における挿入空間 33 の形成位置は、撮像素子 4 の撮像エリアの位置に応じた偏心位置とすることができる。すなわち、撮像モジュール 100 では、撮像素子 4 が偏心している場合でも、それに合わせて枠部材 31 のレンズ用筒部 32 を設計することによって、レンズユニット 20 と撮像素子 4 とを精度よく光学的に接続させることができる。

#### 【0023】

レンズユニット 20 の外径が撮像素子 4 の外形寸法と比較して小さい場合には、レンズユニット 20 の外径が大きい場合に比べて、偏心による位置ずれ (例えば光軸位置のずれ) が撮像性能に与える影響が大きくなりやすい。

これに対し、撮像モジュール 100 では、枠部材 31 を用いるため、前述の位置ずれをなくし、レンズユニット 20 の外径が小さい場合でもレンズユニット 20 と撮像素子 4 とを精度よく光学的に接続させることができる。

#### 【0024】

図 2 (B) ~ 図 2 (D) に示すように、端壁部 39 には、撮像素子 4 を挿入するための位置決め穴 35 が形成されている。位置決め穴 35 は、前後方向に交差する方向 (すなわち、撮像素子 4 の光軸 A2 に交差する方向) に撮像素子 4 が移動するのを規制できるように形成されている。

位置決め穴 35 の内面は、少なくとも異なる 2 箇所において撮像素子 4 の側面に当接または近接することが好ましい。これによって、前後方向に交差する方向のうち、異なる複数の方向への撮像素子 4 の移動を規制できる。

例えば、位置決め穴 35 は、後方から見て矩形 (例えば正方形) に形成されている (図 2 (D) 参照)。位置決め穴 35 は、4 つの辺のうち少なくとも隣り合う 2 つの辺に相当する内面に撮像素子 4 の側面が当接または近接すれば、異なる複数方向の撮像素子 4 の移動規制が可能となる。

#### 【0025】

位置決め穴 35 の内形寸法 (例えば矩形の一辺の寸法) は、撮像素子 4 の外形寸法 (例えば矩形の一辺の寸法) とほぼ同じ、または撮像素子 4 の外形寸法よりもわずかに大きいことが好ましい。これによって、位置決め穴 35 は、4 つの辺に相当する内面に撮像素子 4 の側面が当接または近接することから、撮像素子 4 は、前後方向に交差する方向 (例えば XY 平面に沿う方向) への移動が規制される。そのため、XY 平面における撮像素子 4 の位置は変動しない。

10

20

30

40

50

## 【0026】

図1(B)に示すように、位置決め穴35は端壁部39を貫通しており、位置決め穴35に挿入された撮像素子4の受光面3aを、挿入空間33に臨む位置に配置することができる。位置決め穴35は、撮像素子4の光軸A2が、挿入空間33内のレンズユニット20の光軸A1と一致するように形成されている。

## 【0027】

図2(D)に示すように、矩形の位置決め穴35の対角線の長さは、挿入空間33の内形寸法(内径)より大きい。そのため、位置決め穴35の四隅を含む部分には、挿入空間33との内形寸法の差によって段部が形成されており、この段部の後面は、位置決め穴35に挿入された撮像素子4が挿入空間33に向けて移動するのを規制する移動規制部37となっている。移動規制部37は、例えばXY平面に沿う当接面である。

10

移動規制部37は、位置決め穴35の四隅にそれぞれ形成されているため、撮像素子4は4つの角部において移動規制部37に当接し、精度よく位置決めされる。

## 【0028】

枠部材31は、例えばステンレス鋼、アルミニウム合金などの金属からなることが好ましい。枠部材31が金属製であると、枠部材31の剛性および表面硬度を高くできるため、撮像素子4に対するレンズユニット20の位置合わせの精度を高めることができる。

## 【0029】

枠部材31は、筐体50の取り付け孔51(図3参照)に適合するように設計することによって、筐体50の所望の位置にレンズユニット20および撮像素子4を配置することができる。

20

## 【0030】

## [内視鏡]

図3は、撮像モジュール100を用いた内視鏡101の先端構造を示す断面図である。

内視鏡101は、筐体50と、筐体50の取り付け孔51に内部に設けられた撮像モジュール100とを備えた先端構造を有する。

取り付け孔51は、枠部材31、撮像素子4等が挿通する第1挿通部51aと、レンズユニット20の一部が挿通する第2挿通部51bとを有する。

第1挿通部51aの内形寸法は、枠部材31の外形寸法とほぼ同じ、または枠部材31の外形寸法よりもわずかに大きい。第2挿通部51bの内形寸法(内径)は、レンズユニット20の外形寸法(外径)とほぼ同じ、またはレンズユニット20の外形寸法よりも大きい。

30

第1挿通部51aには、接着材42が充てんされていてもよい。第2挿通部51bの内面は、レンズユニット20の外面に接着材(図示略)により接着固定することができる。

## 【0031】

撮像モジュール100は、第1挿通部51aの内形寸法に対する枠部材31の外形寸法の精度が十分に高ければ、他の部分の寸法精度が低くても、筐体50に対して正確に位置決めできる。例えば、第2挿通部51bには高い寸法精度は要求されず、第2挿通部51bの内面とレンズユニット20の外表面との間に隙間があっても問題はない。

枠部材31およびこれに対応する筐体50の部分(第1挿通部51a)以外の部分に高い加工精度が要求されないため、撮像モジュール100および筐体50の製造を容易にし、製造歩留まりを高めることができる。

40

## 【0032】

撮像モジュール100は、枠部材31を用いるため、内視鏡101の製品仕様に応じて要求されるレンズユニット20の位置などに合わせて枠部材31を設計することができる。

例えば、枠部材31の形状等を筐体50に合わせて設計することによって、レンズユニット20を所望の位置に配置することができる。また、筐体50において撮像モジュール100の近傍に他の機能部品が内蔵される場合には、その機能部品を避け得る形状の枠部材31を使用することによって、レンズユニット20を所望の位置に配置することができ

50

る。

このように、撮像モジュール100は、枠部材31を筐体50に合わせた形状とすることができるため、レンズユニット20等を、要求される位置に正確に配置することができる。

#### 【0033】

##### [撮像モジュールの製造方法]

次に、図4～図6を参照して、撮像モジュール100の製造方法および内視鏡101の製造方法について説明する。

#### 【0034】

##### (第1工程)

図4(A)および図4(B)に示すように、枠部材31の位置決め穴35に、後方から撮像ユニット102の撮像素子4を挿入する。撮像素子4は、移動規制部37(図2(D)参照)に当接するまで前進する。

撮像素子4は、位置決め穴35によって、前後方向に交差する方向(例えば、図4(A)および図4(B)において紙面に垂直な方向および上下方向)の移動が規制されるとともに、移動規制部37によって前進が規制される。これにより、撮像素子4は、受光面3aが挿入空間33に臨むように位置決めされる。

#### 【0035】

次いで、図4(C)に示すように、位置決め穴35の周縁部を含む端壁部39の外表面の一部から撮像素子4の外表面の一部を含む領域にかけて接着材40を塗布する。接着材40の一部は撮像素子4の外表面と位置決め穴35の内表面との隙間に入り込んでよい。接着材40を硬化させることにより、枠部材31に対して撮像素子4が固定される。

接着材40は、端壁部39および撮像素子4の外表面に塗布されるため、撮像素子4の前面にまで達することは起こりにくい。そのため、接着材40がレンズユニット20と撮像素子4との間の光学的な接続に悪影響を与えることはない。

#### 【0036】

##### (第2工程)

次いで、図5(A)および図5(B)に示すように、レンズユニット20を、挿入口34を通して、光軸A1方向の先端部23aから挿入空間33に挿入し、後方に移動させる。

この際、レンズユニット20は、光軸A1方向に交差する方向(例えば図5(A)および図5(B)において紙面に垂直な方向および上下方向)の移動が規制されつつ挿入空間33に挿入される。挿入空間33に挿入される過程では、レンズユニット20の光軸A1は撮像素子4の撮像部3の光軸A2に一致する。

#### 【0037】

図5(B)に示すように、レンズユニット20は、撮像素子4に光学的に接続された位置でレンズ用筒部32に位置決めされる。レンズユニット20の先端部23aは、撮像部3の受光面3aから離れて位置することが好ましい。

レンズユニット20の前後方向の位置は、撮像素子4で得られた画像の分解能を指標にして定めることができる。例えば、撮像素子4で得られた画像の分解能が、予めシミュレーションで得られた結果とほぼ一致する位置にレンズユニット20を配置することができる。

#### 【0038】

次いで、図5(C)に示すように、枠部材31のレンズ用筒部32の前端部32aからレンズユニット20の外表面の一部にかけて接着材41を塗布する。接着材41を硬化させることにより、枠部材31に対してレンズユニット20が固定される。

これによって、図1に示す撮像ユニット102を得る。

#### 【0039】

##### (第3工程)

次いで、図6(A)に示すように、筐体50に形成された取り付け孔51に対して撮像

10

20

30

40

50

ユニット102を後側から挿入する。枠部材31および撮像素子4等は、第1挿通部51aの内部に配置され、レンズユニット20の一部は第2挿通部51bの内部に配置される。

第1挿通部51aには、接着材42を充てんすることができる。レンズユニット20の外面は、第2挿通部51bの内面に接着材(図示略)により接着固定することができる。

これによって、図3に示す内視鏡101を得る。

#### 【0040】

撮像モジュール100によれば、光軸A1に交差する方向のレンズユニット20の移動が規制された状態でレンズユニット20を受け入れ可能である枠部材31を有するため、レンズユニット20を、撮像素子4に光学的に接続される位置に高精度に位置決めできる。

10

撮像モジュール100では、レンズユニット20の先端部23aと撮像素子4との間に介在物が不要なため、レンズユニット先端部と撮像素子とを接着材で固定する構造に比べて、温度、湿度などの環境条件や経年劣化などを原因とする撮像性能の低下は起こりにくい。

したがって、撮像モジュール100では、優れた撮像性能を安定して得ることができる。

#### 【0041】

撮像モジュール100では、枠部材31の端壁部39に、受光面3aが挿入空間33に臨むように撮像素子4の位置を定める位置決め穴35が形成されているため、撮像素子4をレンズユニット20に対して精度よく位置決めすることができる。

20

枠部材31には、撮像素子4の移動を規制する移動規制部37が形成されているため、撮像素子4をレンズユニット20に対して精度よく位置決めすることができる。

位置決め穴35は、撮像素子4のみが挿入されるため、移動規制部37に当接する位置に配置するのが容易である。よって、撮像ユニット102の前後方向の位置を精度よく定めることができる。

#### 【0042】

前述の撮像モジュール100の製造方法によれば、撮像素子4と枠部材31とを位置決めする第1工程と、レンズユニット20と枠部材31とを位置決めする第2工程とを有するため、撮像素子4をレンズユニット20に対して精度よく位置決めすることができる。

30

#### 【0043】

撮像モジュール100は、筐体50に組み込む前に組み立てることができるため、取り付け孔51に対する挿入深さを調節することによって、筐体50における撮像モジュール100の位置を調整することができる。

そのため、例えば、内視鏡101において、レンズユニット20が筐体50から突出することが許されないという設計上の制約があるとき、部品に多少の寸法変動があった場合でも、筐体50における撮像モジュール100の位置を調整することによって、レンズユニット20が筐体50から突出した異常品の発生を容易に回避できる。よって、製造歩留まりを高めることができる。

#### 【0044】

40

[撮像モジュール、第2実施形態]

図7(A)は、本発明に係る第2実施形態の撮像モジュール100Aを示す前面図である。撮像モジュール100Aは、レンズユニット20を外した状態とされている。図7(B)は、レンズユニット20を外した状態の撮像モジュール100Aを示す斜視図である。図8は、レンズユニット20を枠部材31Aに挿入した状態の撮像モジュール100Aを示す斜視図である。

#### 【0045】

図7(A)、図7(B)および図8に示すように、撮像モジュール100Aは、スリット状の切欠き38を有する枠部材31Aが用いられている点で、図1等に示す撮像モジュール100と異なる。

50

切欠き 38 は、前端部 32 a から後方に向けて、前後方向に沿って形成されている。切欠き 38 は、例えば一定の幅を有する形状であってよい。切欠き 38 は、例えば、レンズ用筒部 32 の 4 つの外面 31 a のうち 1 つにおいて幅方向（図 7（A）の左右方向）の中央に相当する位置に形成されている。

【0046】

なお、図 7（A）に示すように、切欠き 38 は、レンズ用筒部 32 の 1 箇所に形成されていてもよいし、レンズ用筒部 32 の複数箇所に形成されていてもよい。例えば、図 7（A）において、切欠き 38 に対して挿入空間 33 を隔てて対向する位置に、切欠き 38 と同じ形状の第 2 の切欠きを設けてもよい。切欠きの数は 2 以上の任意の数としてよい。

【0047】

切欠き 38 の先端 38 a（後端）の位置（前後方向の位置）は、外部の光が切欠き 38 を通って枠部材 31 の内部に入ることがないように定められる。図 8 に示すように、撮像モジュール 100 A では、切欠き 38 はレンズユニット 20 の外面によって塞がれるため、外部の光が枠部材 31 の内部に入ることはない。よって、撮像素子 4 で得られる画像に悪影響が及ぶことはない。

【0048】

撮像モジュール 100 A では、枠部材 31 A が切欠き 38 を有するため、レンズ用筒部 32 の前端部 32 a を含む部分は、切欠き 38 の幅が増減する方向にわずかに弾性的に変位可能である。そのため、挿入空間 33 の内径を適切に設定すれば、弾性力によってレンズユニット 20 を把持する機能をレンズ用筒部 32 に与えることができる。

この構成によれば、レンズ用筒部 32 の弾性力によってレンズユニット 20 を仮に位置決めできるため、レンズユニット 20 の前後方向の位置調整を容易に行うことができる。

【0049】

枠部材 31 A は切欠き 38 を有するため、レンズユニット 20 を挿入空間 33 に挿入する際に、挿入空間 33 内の空気を、切欠き 38 を通して外部に排出することができる。そのため、挿入空間 33 の気圧上昇によってレンズユニット 20 が挿入しにくくなるのを回避できる。

【0050】

次に、枠部材 31 の変形例である枠部材 61 について、図 9 を参照して説明する。

図 9 に示すように、枠部材 61 は、筐体（図示略）の設計上の制約に応じて、レンズ用筒部 32 の 4 つの外面のうちの 1 つの外面 61 a が断面湾曲凸状（円弧状）に形成されている。

枠部材 61 は、例えば、筐体に形成された取り付け孔（図示略）に湾曲凹状の内面がある場合、その内面に外面 61 a を合わせて組み付けることができる。これにより、撮像モジュール 100 A が光軸周りに誤った姿勢となるのを防ぎ、撮像モジュール 100 A を正しい姿勢で筐体 50 に組み付けることができる。

【0051】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

例えば、枠部材 31 のレンズ用筒部 32 は、レンズユニット 20 の全体が収容可能となる長さであってもよい。

前述の撮像モジュール 100 の製造方法では、撮像素子 4 と枠部材 31 とを位置決めする第 1 工程の後に、枠部材 31 とレンズユニット 20 とを位置決めする第 2 工程を行うが、第 1 工程と第 2 工程の順序は特に限定されない。例えば、第 2 工程の後に第 1 工程を行ってもよいし、第 1 工程と第 2 工程を同時に行ってもよい。

【符号の説明】

【0052】

1 ... 電気ケーブル、3 a ... 受光面、4 ... 撮像素子、20 ... レンズユニット（レンズ部）、23 a ... 先端部、31 ... 枠部材、32 ... レンズ用筒部、33 ... 挿入空間、34 ... 挿入口、35 ... 位置決め穴、37 ... 移動規制部、38 ... 切欠き、39 ... 端壁部、100 ... 撮像モ

10

20

30

40

50

ジュール、101...内視鏡、102...撮像ユニット、A1...レンズユニットの光軸(レンズ部の光軸)、A2...撮像素子の光軸。

【図1】

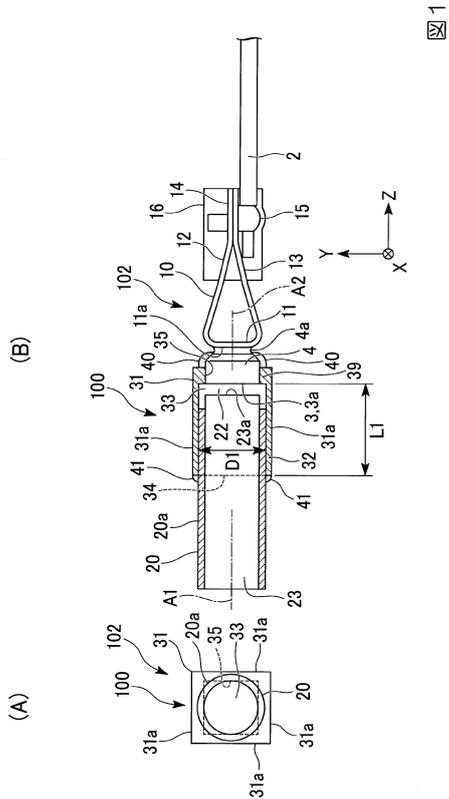


図1

【図2】

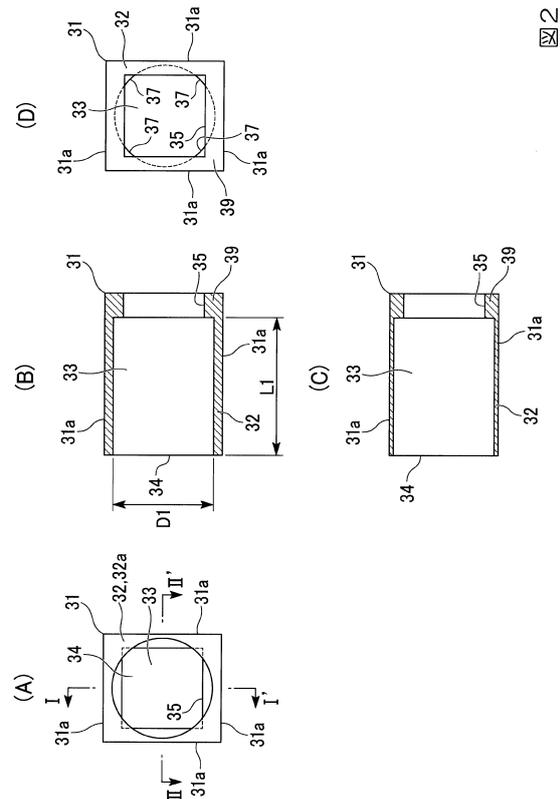


図2

【 図 3 】

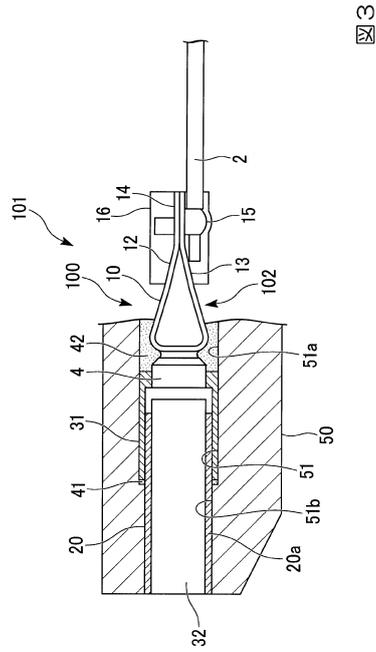


図 3

【 図 4 】

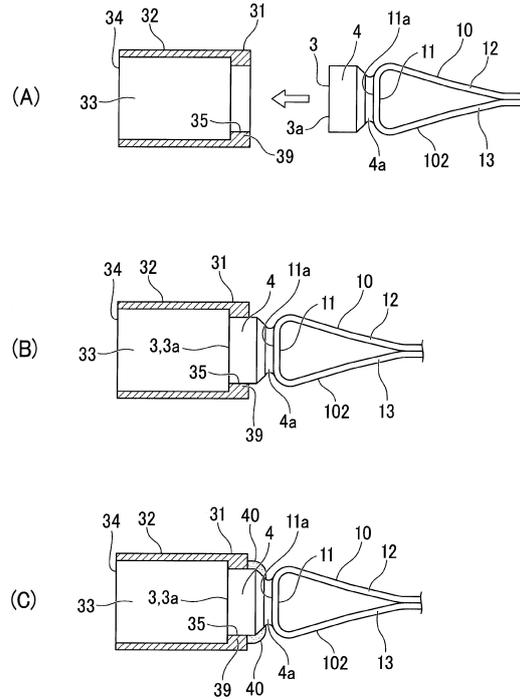


図 4

【 図 5 】

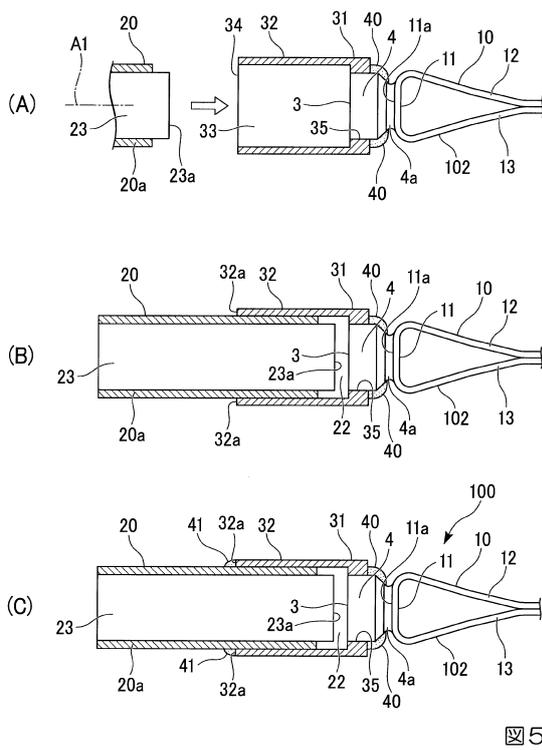


図 5

【 図 6 】

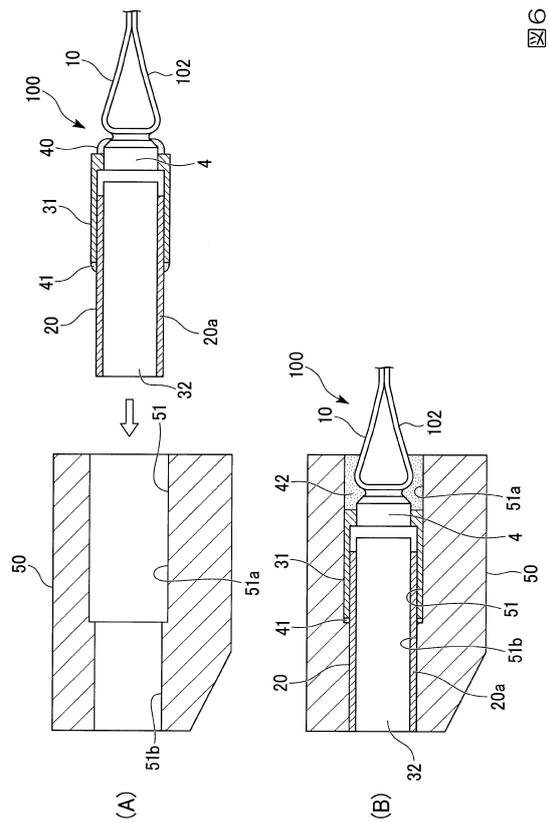


図 6

【 図 7 】

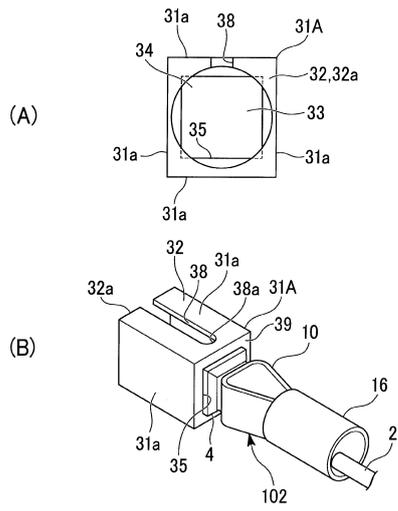


図 7

【 図 8 】

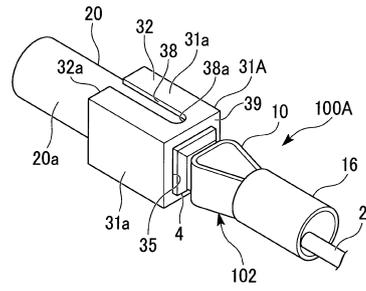


図 8

【 図 9 】

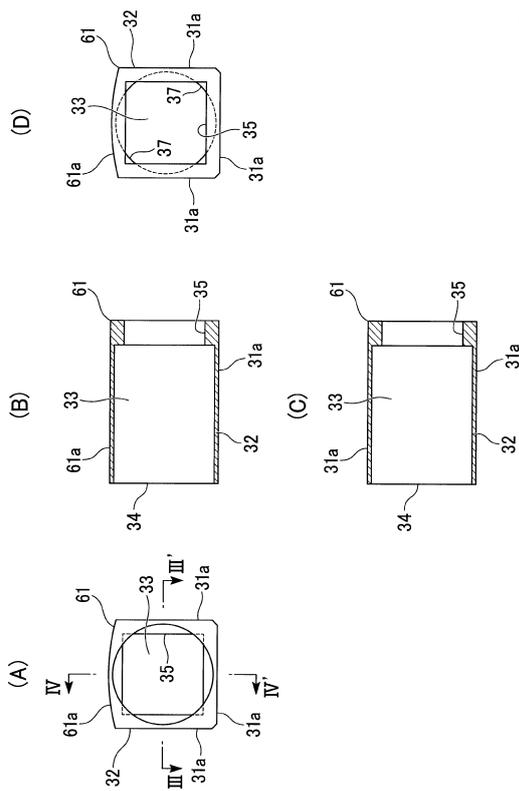


図 9

---

フロントページの続き

(72)発明者 中楯 健一  
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内

審査官 森口 正治

(56)参考文献 国際公開第2015/174406(WO, A1)  
特開平05-293080(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 1/00 - 1/32