

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4869645号
(P4869645)

(45) 発行日 平成24年2月8日(2012.2.8)

(24) 登録日 平成23年11月25日(2011.11.25)

(51) Int.Cl.

F 1

A61B 1/00 (2006.01)

A61B 1/00

300P

A61B 1/06 (2006.01)

A61B 1/06

A

G02B 23/24 (2006.01)

G02B 23/24

A

請求項の数 15 (全 27 頁)

(21) 出願番号

特願2005-195408 (P2005-195408)

(22) 出願日

平成17年7月4日(2005.7.4)

(65) 公開番号

特開2007-7338 (P2007-7338A)

(43) 公開日

平成19年1月18日(2007.1.18)

審査請求日

平成20年7月2日(2008.7.2)

(73) 特許権者 000000376

オリンパス株式会社

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

(72) 発明者 石神 崇和

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス株式会社内

(72) 発明者 西島 義和

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス株式会社内

審査官 伊藤 昭治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子を搭載した基板が配設されるユニット本体を有する先端部ユニットと、前記先端部ユニットが交換可能であって、前記発光素子に電力を供給するための電気ケーブルの端部が接続された端子部材を挿入部先端部に有する内視鏡挿入部と、前記ユニット本体に一体的に設けられ、前記発光素子を搭載した基板に対して電気的に一体に接合される一端部、及び前記先端部ユニットを前記挿入部先端部に取り付けた状態において、挿入部長手軸方向に働く付勢部材の付勢力によって前記端子部材に対して電気的接続状態になる他端部を有するピン部材と、

前記挿入部先端部の外周面所定位置に回動保持部材を介して回動自在に配設される回動部材と、を具備し、

前記先端部ユニットは、切斷可能な部位を有し、

前記先端部ユニットの他端部側の開口側端部が前記回動部材に一体的に固定されることを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記回動部材は、先端側から順に案内用雄ねじ部、逃がし部、引き込み用雄ねじ部、及び接着剤塗布溝を有し、

前記先端部ユニットは、前記回動部材の接着剤塗布溝の位置で接着剤により固定されることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡。

【請求項 3】

10

20

さらに、前記回動部材の接着剤塗布溝よりも後端側である当該回動部材の基端面側に設けられた第1カバー先端部配設凹部に配置されるOリングを有することを特徴とする請求項2に記載の内視鏡。

【請求項4】

前記先端部ユニット、及び前記回動部材を前記挿入部先端部に配設した状態において、前記先端部ユニットの切断可能な部位は、

前記回動部材の逃がし部上に位置することを特徴とする請求項2または請求項3に記載の内視鏡。

【請求項5】

前記先端部ユニット及び前記回動部材を前記挿入部先端部に配設した状態において、前記先端部ユニットの切断可能な部位は、

10

前記回動保持部材より後方側で、前記接着剤塗布溝よりも前方側に位置することを特徴とする請求項2または請求項3に記載の内視鏡。

【請求項6】

前記先端部ユニットは、ユニットカバーを備え該ユニットカバーの外表面には、切断可能な部位を告知する切断位置告知マークが備えられており、

前記切断位置告知マークは、前記回動部材の逃がし部上に配置され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。

【請求項7】

前記ユニットカバーは、薄肉部と肉厚部とを有しており、前記先端部ユニットの切断可能な部位は、薄肉部であることを特徴とする請求項6に記載の内視鏡装置。

20

【請求項8】

前記回動保持部材は、仮止め部材と、該仮止め部材配置用に挿入部先端側に形成された配置穴とで構成され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。

【請求項9】

前記先端部ユニットの開口側端部に雌ねじ部を備え、前記回動部材に前記雌ねじ部に螺合する雄ねじ部を備え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。

【請求項10】

前記ユニット本体が導電性部材である構成において、

30

前記ユニット本体は、

前記ピン部材が遊嵌状態で配置される挿入部長手軸方向の貫通孔を有し、

この貫通孔内に該ピン部材を被覆する絶縁部材を設けたことを特徴とする請求項1-9のいずれか1項に記載の内視鏡。

【請求項11】

前記ユニット本体が絶縁部材である構成において、

前記ユニット本体は、

前記ピン部材が配置される挿入部長手軸方向の貫通孔を有することを特徴とする請求項1-9のいずれか1項に記載の内視鏡。

【請求項12】

前記基板は柔軟性を有する、電気絶縁性の基材の一面側に導電パターンを形成した、フレキシブル基板であって、前記フレキシブル基板の一面側に前記発光素子を搭載する構成において、

前記フレキシブル基板に、前記ピン部材の一端部が通配置される配置孔を設けたことを特徴とする請求項1-11のいずれか1項に記載の内視鏡。

【請求項13】

前記基板は柔軟性を有する、電気絶縁性の基材の一面側に導電パターンを形成した、フレキシブル基板であって、前記フレキシブル基板の一面側に前記発光素子を搭載する構成において、

前記フレキシブル基板に、前記導電パターンと電気的に接続されるスルーホールを設け

40

50

、該スルーホールの他面側所定部位に前記ピン部材の一端部が電気的に接続される導電パターンを設けたことを特徴とする請求項 1 - 1 1 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【請求項 1 4】

前記先端部ユニットに設けられるユニット本体側の光学系と、前記挿入部先端部に設けられる挿入部先端側の光学系とで対物光学系を構成することを特徴とする請求項 1 - 1 3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【請求項 1 5】

前記対物光学系が前記挿入部先端部の先端面から突出する構成において、

前記先端部ユニットに、前記対物光学系が挿通配置される丸孔を設けたことを特徴とする請求項 1 - 1 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、挿入部先端部に照明光学系として発光素子を備えた内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、内視鏡は医療分野、及び工業分野で広く利用されている。内視鏡による、診断、或いは検査対象は、生体内、プラント内等である。このため、観察対象を照明するための光源が必要である。一般的な内視鏡装置では内視鏡の外部装置として光源装置が用意されている。光源装置で発生された照明光は、内視鏡に設けられているライトガイドファイバに供給され、このライトガイドファイバによって挿入部先端部まで伝送される。伝送された照明光は、挿入部先端部に配置されている照明窓から観察対象に向かって照射される。 20

【0003】

近年、観察部位を照明する光源装置とライトガイドファイバとの組合せの代わりに、LED 照明等の発光素子を挿入部先端部に設け、この発光素子の発する光を観察対象に向けて照射する構成の内視鏡が提案されている。例えば、特許文献 1 には挿入部先端部に LED 照明を配置した内視鏡が示されている。これに対して、特許文献 2 には挿入部先端部に対しても着脱自在に構成された先端アダプタに LED 照明を配置した内視鏡が示されている。LED 照明を用いる内視鏡においては、挿入部内にライトガイドファイバを挿通させる代わりに電気ケーブルが挿通される。したがって、挿入部の細径化、或いは挿入部内に挿通される内蔵物の充填率の低減等を図れる。また、LED 照明のランプ寿命は一般的のランプに比べて高寿命である。 30

【特許文献 1】特開 2004 - 248835 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 27851 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、内視鏡の使用される環境が過酷であったり、内視鏡の取扱いが煩雑であると、高寿命の LED 照明においても LED 照明切れが発生する。特許文献 1 の内視鏡において、万一、LED 照明切れが発生した場合、一般的な内視鏡装置の光源装置に備えられているランプを交換するように、LED 照明だけを交換することは困難である。これは、LED 照明が搭載された LED 基板と、束線部材が配置された対物受けとが接着や半田によって一体に接合されている等の理由である。したがって、特許文献 1 の内視鏡において LED 照明切れが発生した場合には、LED 照明のみならず、不具合の発生していない撮像素子を含む撮像光学系や、側線部材等、挿入部内を全体に渡って交換しなければならない。つまり、ランプ交換の際、一般的な内視鏡装置に比べてメンテナンスの費用が大幅に増大するという問題が発生する。 40

【0005】

これに対して特許文献 2 の内視鏡において LED 照明切れが発生した場合、先端アダプ

50

タの交換を行えばよい。したがって、特許文献1の内視鏡に比べ、メンテナンスで発生する費用は格段に安価になる。しかし、特許文献2の内視鏡は先端アダプタが挿入部先端に対しても着脱自在な構成であるため、構造が複雑で、特許文献1の内視鏡に比べて価格が高価になる。

【0006】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、挿入部先端部に配置されたLED照明の交換を容易に行える、構造が単純で安価な、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】

【0007】

本発明の内視鏡は、発光素子を搭載した基板が配設されるユニット本体を有する先端部ユニットと、前記先端部ユニットが交換可能であって、前記発光素子に電力を供給するための電気ケーブルの端部が接続された端子部材を挿入部先端部に有する内視鏡挿入部と、

前記ユニット本体に一体的に設けられ、前記発光素子を搭載した基板に対して電気的に一体に接合される一端部、及び前記先端部ユニットを前記挿入部先端部に取り付けた状態において、挿入部長手軸方向に働く付勢部材の付勢力によって前記端子部材に対して電気的接続状態になる他端部を有するピン部材と、前記挿入部先端部の外周面所定位置に回動保持部材を介して回動自在に配設される回動部材と、を具備し、前記先端部ユニットは、切断可能な部位を有し、前記先端部ユニットの他端部側の開口側端部が前記回動部材に一体的に固定されている。

【0008】

この構成によれば、先端部ユニットを切断して交換することによって、LED照明の交換を行える。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、挿入部先端部に配置されたLED照明の交換を容易に行える、構造が単純で安価な、内視鏡を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図1乃至図23は本発明の一実施形態に係り、図1乃至図10は内視鏡の挿入部先端部の構成を説明する図であり、図11乃至図20は挿入部先端部を組み付ける手順を説明する図であり、図21乃至図23はLED照明切れ発生後の先端部組から先端部ユニットを取り外す手順を説明する図である。

図1は内視鏡の挿入部先端部を説明する斜視図、図2は挿入部先端部の正面図、図3は図2のA-A線に沿った挿入部先端部の断面図、図4は挿入部先端部の構成を説明する分解斜視図、図5は先端部ユニットの構成を説明する断面図、図6は図5のB-B線に沿った先端部ユニットの断面図、図7は図5の先端部ユニットを矢印C側から見たときの図、図8は接続ピンの構成を説明する断面図、図9は先端部組の正面図、図10は図9のD-D線に沿った先端部組の断面図、図11は回動カバーを部組本体に取り付ける準備段階を説明する斜視図、図12は回動カバーを部組本体に挿通させた状態を説明する斜視図、図13は回動カバーを部組本体の所定位置に配置させた状態を説明する斜視図、図14は仮止め部材を部組本体の仮止め部材配設穴内に配設している状態を説明する斜視図、図15は仮止め部材を部組本体の仮止め部材配設穴内に配設した状態を説明する断面図、図16は先端部ユニットを回動カバーが配設されている部組本体に挿通させた状態を説明する斜視図、図17は先端部ユニットを回動カバーが配設されている部組本体に挿通させてユニットカバーの雌ねじ部が回動カバーの案内用雄ねじ部に当接している状態を説明する断面図、図18は先端部ユニットを回動カバーが配設されている部組本体にさらに挿通させてユニットカバーの雌ねじ部が回動カバーの引込み用ねじ部に当接している状態を説明する断面図、図19は治具を使用して回動カバーを回転させて先端部ユニットを構成するユニットカバーを部組本体側に引き込んでいる状態を説明する図、図20は先端部ユニットを

10

20

30

40

50

部組本体側に引き込み終わった状態を説明する図、図21は切断位置告知マークに沿ってユニットカバーを切断する状態を説明する斜視図、図22は切断された切断済先端部ユニットを先端部組から取り外した状態を説明する斜視図、図23は先端部ユニット残骸部が一体な回動カバーを先端部組から取り外した状態を説明する斜視図である。

【0011】

図1に示すように本実施形態の内視鏡1の挿入部2の挿入部先端部(以下、先端部と略記する)3には観察範囲を挿入部長手軸方向の前方に設定した直視型の対物光学系4が備えられている。そして、対物光学系4の周囲には後述する発光素子であるLEDチップを備えて構成された照明光学系5が設けられている。

【0012】

挿入部2は例えば、硬質な先端部3と、図示しない湾曲駒を連接して例えば上下左右方向に湾曲するように構成した湾曲部6と、柔軟な管状部材である可撓管部(不図示)とを連設して構成されている。符号4aは先端レンズであって対物光学系4を構成する。符号11はユニットカバー、符号7は回動部材である取付/交換カバー(以下、回動カバーと記載する)、符号21は先端部組構成カバー(以下、第1カバーと記載する)、符号22は連結カバー部材(以下、第2カバーと記載する)である。符号10aは切断位置告知マークであり、後述する先端部ユニット(図4の符号10参照)の切断可能な部位を修理担当者に告知する。この切断位置告知マーク10aはユニットカバー11の外表面所定位置に備えられている。

【0013】

なお、本実施形態においては、切断位置告知マーク10aを設ける構成を示しているが、この切断位置告知マーク10aを設ける代わりにユニットカバーの例えば後端から2mmの部分を切断位置にしてある等の情報であっても切断作業は可能である。符号70は固定用接着剤であり、回動カバー7とユニットカバー11とを水密を確保して一体的に強固に接着固定する。固定用接着剤70は例えば、シリコーン系接着剤や、エポキシ系接着剤等である。

【0014】

図2に示すように先端部3の先端面中央にはユニット用レンズ枠12が配設されている。ユニット用レンズ枠12には対物光学系4を構成する先端レンズ4a等が配置されている。ユニット用レンズ枠12の周囲には、一面側に図示しない導電パターンを設けた、環状の素子基板(図3の符号51参照)が配設されている。素子基板51の一面側には照明光学系5を構成する複数のLEDチップ52が配設されている。LEDチップ52は、挿入部中心軸から所定距離の円周上に所定間隔で例えば8つ配列され、それぞれ図示しない配線を介して導電パターンと電気的に接続されている。さらに、素子基板51上の導電パターンには、LEDチップ52に電力を供給するための接続部材である一対のピン部材である接続ピン9の一端部が電気的に接続されている。これら接続ピン9の一端部、及びLEDチップ52はLED封止樹脂53によって封止されている。

【0015】

図3に示すように先端部3の外装は先端側から順に、ユニットカバー11、回動カバー7、第1カバー21、及び第2カバー22で構成されている。対物光学系4はユニット側光学系と、部組側光学系とで構成されている。ユニット側光学系は、ユニット用レンズ枠12と、このユニット用レンズ枠12に配設される所定の光学特性を有する先端レンズ4a、光学レンズ4b、4c、マスク部材、間隔環等とで構成される。一方、部組側光学系は部組レンズ枠24と、撮像枠25と、部組レンズ枠24に配設される所定の光学特性を有する複数の光学レンズ4d、4e、4fと、撮像枠25に配設されるカバーガラス4g、撮像素子4hで構成される。カバーガラス4gは撮像枠25に配設される。カバーガラス4gと撮像素子4hとは、該撮像素子4hの撮像面側に設けられたパッケージガラス(不図示)を介して接着によって固定されている。

【0016】

ユニット用レンズ枠12はユニット本体13の所定位置に配設される。ユニット本体1

10

20

30

40

50

3の所定位置には絶縁部材91を介して一対の接続ピン9が配設されている。接続ピン9は接合凸部9a、ピン本体9b、及び摺動凸部9cとを備えている。接合凸部9aは素子基板51に設けられた導電パターン（不図示）と電気的に接続され、摺動凸部9cは端子部である端子部材61、62に電気的に当接配置されている。ユニット本体13はユニットカバー11に一体的に固定される。

【0017】

部組レンズ枠24は撮像枠25に対して一体的に固定される。撮像枠25は、部組本体23の所定位置に配設される。部組本体23の所定位置には絶縁保護部材63を介して端子部材61、62が配設されている。端子部材61、62にはLEDチップ52に電力を供給する電気ケーブル64を構成する芯線65の端部が例えば半田66によって接合固定されている。部組本体23は第1カバー21に一体的に固定される。10

【0018】

図4に示すように本実施形態の先端部3は、主に、筒状の先端部ユニット10と、管状の回動カバー7と、先端部組20とを組み合わせて構成される。符号8は回動保持部材である仮止め部材であって、本実施形態においては円柱のピン部材である。

【0019】

図4乃至図7を参照して先端部ユニット10の構成を説明する。

図に示すように先端部ユニット10は、ユニットカバー11と、ユニット用レンズ枠12と、ユニット本体13とで主に構成されている。ユニットカバー11にはユニット本体13が例えば接着によって一体的に固定される。ユニット本体13にはユニット用レンズ枠12が例えば接着によって一体的に固定される。20

【0020】

ユニット本体13は略円柱形状で熱伝導性の良好な例えば銅、アルミ等の金属部材で形成されている。ユニット本体13の基端側には断面形状が略D字形状に形成されたD字形状凹部（以下、凹部と略記する）13aが設けられている。ユニット本体13の中央部にはユニット用レンズ枠12が配設される中央貫通孔13bが形成されている。中央貫通孔13bの凹部底面側には鍔部配設穴13cが設けられている。

【0021】

また、ユニット本体13の所定位置には一対のピン挿通孔13dが設けられている。一対のピン挿通孔13dは、例えば中央貫通孔13bを挟んで平行である。絶縁部材91はピン挿通孔13d内に配設される。ピン挿通孔13d内の内径寸法は接続ピン9の外径寸法よりも太径である。本実施形態において絶縁部材91はパイプ状に形成された絶縁管であり、接続ピン9は絶縁管内に一体的に固設される。なお、絶縁部材91は絶縁管に限定されるものではなく、接続ピン9とピン挿通孔13dとの間に充填される絶縁性封止樹脂等であってもよい。30

【0022】

ユニット本体13の先端面には照明光学系5を構成する素子基板51が一体的に配設される。素子基板51は、電気絶縁性に優れた例えばポリイミドフィルムの一面側に所定の導電パターンを形成したフレキシブル基板である。素子基板51にはピン挿通孔13dと同軸に配置されるピン孔51aが一対設けられている。ピン孔51aは貫通孔であり、接続ピン9の接合凸部9aが挿通配置される。接合凸部9aは、電気的接合部材である例えば半田54によって、導電パターン（不図示）と電気的、且つ、機械的に接合される。このように、接合凸部9aを素子基板51のピン孔51aに挿通配置させた後に、半田付け作業を行うことによって、容易に接合凸部9aと導電パターンとの位置決めを行うことができるとともに、その後の接合凸部9aと導電パターンとの電気的接合、及び一体接合を容易、且つ確実に行うことができる。40

【0023】

ユニット用レンズ枠12はステンレス等の耐食性に優れた金属部材で所定形状に形成された管状部材である。ユニット用レンズ枠12は本体部12aと鍔部12bとを有している。本体部12aは中央貫通孔13b内に配設され、鍔部12bは鍔部配設穴13c内に50

配設される。ユニット用レンズ枠 1 2 の基端面は、ユニット本体 1 3 の凹部底面より先端側に位置するように配置される。

【0024】

ユニットカバー 1 1 は肉厚部 1 1 a と、薄肉部 1 1 b とで構成されている。肉厚部 1 1 a 側にユニット本体 1 3 が配設される。ユニットカバー 1 1 の開口側端部内周面、言い換えるべきは基端側内周面である薄肉部 1 1 b の基端部には雌ねじ部 1 1 c が設けられている。雌ねじ部 1 1 c は、先端部ユニット 1 0 を先端部組 2 0 に取り付ける際に使用される取り付け用に機能するねじ部である。

【0025】

図 8 を参照して接続ピン 9 の構成を説明する。

10

図に示すように接続ピン 9 は、接合凸部 9 a と、ピン本体 9 b と、摺動凸部 9 c とで主に構成されている。ピン本体 9 b には内部空間 9 d が設けられている。内部空間 9 d 内には摺動凸部 9 c と、該摺動凸部 9 c を付勢する付勢部材であるコイルバネ 9 e とが収納される。内部空間 9 d は、予めピン本体 9 b に設けられている所定深さ寸法の細穴にコイルバネ 9 e、及び摺動凸部 9 c を挿通配置させた状態にして、細穴の開口側端部をかめるこ^トによって形成される。

【0026】

接続ピン 9 において摺動凸部 9 c は、通常、コイルバネ 9 e の付勢力によって最大突出状態にされている。そして、摺動凸部 9 c に対してコイルバネ 9 e の付勢力に抗する外力がかかるこ^トによって、該摺動凸部 9 c は接合凸部 9 a 側に移動される。

20

【0027】

前記図 5 に示すように接続ピン 9 を絶縁部材 9 1 を介してユニット本体 1 3 のピン挿通孔 1 3 d 内に配設した状態において、接続ピン 9 の接合凸部 9 a の端部はユニット本体 1 3 の端面から所定量、突出する。一方、摺動凸部 9 c が最大突出状態のとき、該摺動凸部 9 c の端部は凹部底面から所定量、突出する。そして、摺動凸部 9 c に対してコイルバネ 9 e の付勢力に抗する外力がかかるこ^トによって、該摺動凸部 9 c は接合凸部 9 a 側に移動されて、摺動凸部 9 c の端面とユニット本体 1 3 の凹部底面とが略面一致する位置まで移動可能に構成されている。

【0028】

図 4 を参照して回動カバー 7 を説明する。

30

図に示すように回動カバー 7 は、軸方向に細長なストレート形状の貫通孔 7 a を有する段付き管状部材であり、回動カバー 7 は細径部 7 b と太径部 7 c とを備えている。細径部 7 b には先端側から順に案内用雄ねじ部 7 d、逃がし部 7 e、引込み用雄ねじ部 7 f、接着剤塗布溝 7 g が設けられている。案内用雄ねじ部 7 d、及び引込み用雄ねじ部 7 f にはユニットカバー 1 1 の雌ねじ部 1 1 c が螺合するようになっている。引込み用雄ねじ部 7 f は先端部ユニット 1 0 を先端部組 2 0 側に引き込むためのねじ部として機能する。太径部 7 c の外周面所定位置には固定治具の所定部が配設される治具配置穴 7 h が形成されている。太径部 7 c の基端面側には貫通孔 7 a より大径で所定深さ寸法で形成された第 1 カバー先端部配設凹部 7 k が設けられている。第 1 カバー先端部配設凹部 7 k には第 1 カバー 2 1 の細径先端部が配設される。

40

図 4、図 9、及び図 10 を参照して先端部組 2 0 の構成を説明する。

図に示すように先端部組 2 0 は、第 1 カバー 2 1 と、第 2 カバー 2 2 と、部組本体 2 3 と、部組レンズ枠 2 4 と、撮像枠 2 5 とで主に構成されている。部組本体 2 3 の先端面中央には光学レンズ 4 d 配設され、先端面所定位置には端子部材 6 1、6 2 が配設されている。端子部材 6 1 は例えれば電源側端子であり、端子部材 6 2 は例えればグランド端子である。

【0029】

端子部材 6 1、6 2 は絶縁保護部材 6 3 を介して部組本体 2 3 に配設されている。このため、部組本体 2 3 の先端面には保護部材配設穴 2 3 a が設けられている。端子部材 6 1、6 2 の先端面の面積は、摺動凸部 9 c の断面積に比べ大きく設定されている。絶縁保護

50

部材 6 3 は筒状であって、底部には連通孔 6 3 a が形成されている。絶縁保護部材 6 3 の端子部材 6 1、6 2 の先端面は、部組本体 2 3 の先端面と面一致状態、又は部組本体 2 3 の先端面より凹んだ位置となるように配設される。電気ケーブル 6 4 は、連通孔 6 3 a、部組本体 2 3 のケーブル用挿通孔（以下、ケーブル孔と略記する）2 3 b を挿通して湾曲部 6 側へ導かれるようになっている。ケーブル孔 2 3 b は保護部材配設穴 2 3 a に連通するとともに、このケーブル孔 2 3 b の開口は保護部材配設穴 2 3 a に配設される絶縁保護部材 6 3 の連通孔 6 3 a に対向するように設けられている。なお、符号 6 7 は絶縁被覆であり、芯線 6 5 を略全周に渡って被覆している。

【 0 0 3 0 】

部組本体 2 3 は略円柱形状で熱伝導性の良好な例えは銅、アルミ等の金属部材で形成されている。部組本体 2 3 の中央部には段付き貫通孔（以下、段付き孔と記載する）2 3 c が形成されている。段付き孔 2 3 c には、部組レンズ枠 2 4 の一部、及び撮像枠 2 5 が配設される。部組レンズ枠 2 4、及び撮像枠 2 5 はステンレス等の耐食性に優れた金属部材で所定形状に形成された管状部材である。

10

【 0 0 3 1 】

部組レンズ枠 2 4 には萼部 2 4 a と本体部 2 4 b とが設けられている。撮像枠 2 5 は略肉厚が略均一な段付き管状部材である。本実施形態において撮像枠 2 5 は 3 段の段付き形状で構成されている。撮像枠 2 5 の細孔である先端側段部内孔には部組レンズ枠 2 4 の本体部 2 4 b が配設される。撮像枠 2 5 の中央段部内孔にはカバーガラス 4 g が固設されている。

20

【 0 0 3 2 】

本実施形態において、撮像枠 2 5 の先端側段部外周面は、段付き孔 2 3 c の先端側内孔内周面に対して、螺合、又は接着によって一体的に固定されている。撮像枠 2 5 の中央段部外周面、及び基端側段部外周面は、段付き孔 2 3 c の中央内孔内周面、及び基端側内孔内周面に対して遊嵌状態である。即ち、撮像枠 2 5 の中央段部外周面と段付き孔 2 3 c の中央内孔内周面との間、及び撮像枠 2 5 の基端側段部外周面と段付き孔 2 3 c の基端側内孔内周面との間には所定の間隙が設けられている。

【 0 0 3 3 】

撮像素子 4 h の基端側には図示しない撮像回路基板が電気的、かつ機械的に接続されている。撮像回路基板にはコンデンサやトランジスタ等の電子部品が実装されている。撮像回路基板には図示しない信号ケーブル内を挿通する信号線が所定の状態で電気的に接続されている。撮像素子 4 h、及び撮像回路基板は例えは熱可塑性樹脂 4 k によって封止されている。

30

【 0 0 3 4 】

熱可塑性樹脂 4 k の周囲、及び部組本体 2 3 には放熱線で構成された放熱部材 2 6 が配設されている。放熱部材 2 6 は熱可塑性樹脂 4 k 内に設けられている撮像回路基板から発生される熱、及び部組本体 2 3 に伝導された熱を放熱線基端部に導いて放熱する。具体的に放熱部材 2 6 は、銅線、アルミ線、銀線等の熱伝導率が高く、素線直径が 0.1 mm 以下の素線を複数本束ねて、柔軟性を考慮して形成されている。そして、素線の本数、及び長さ寸法は、熱容量と作業性との両面を考慮して、内視鏡の種類に応じて適宜設定される。

40

【 0 0 3 5 】

部組本体 2 3 の側面所定位置には切り欠き面 2 3 d と、仮止め部材配設穴 2 3 e と、放熱部材 2 6 を配置するとき使用される放熱線設置孔 2 3 f とが設けられている。

切り欠き面 2 3 d は部組本体 2 3 の先端側に形成される。部組本体 2 3 の先端側に切り欠き面 2 3 d を形成することによって、その先端部は D 字形状先端凸部（以下、凸部と略記する）2 3 g として構成される。この凸部 2 3 g は、前記凹部 1 3 a に収納配置される。つまり、凹部 1 3 a と凸部 2 3 g とは先端部ユニット 1 0 と先端部組 2 0 とを所定の配設状態に設定するための位置決め手段である。

【 0 0 3 6 】

50

仮止め部材配設穴 23e は部組本体 23 の長手方向中心軸を挟んで対向する位置に例えれば一対設けられている。仮止め部材配設穴 23e には前記仮止め部材 8 が配置される。仮止め部材 8 は、回動カバー 7 を部組本体 23 に配置させた状態において、仮止め部材配設穴 23e に配置される。仮止め部材 8 は回動カバー 7 が部組本体 23 から脱落することを防止するための部材である。そのため、仮止め部材 8 を仮止め部材配設穴 23e に配置させた状態において、仮止め部材 8 の端部は、所定量、仮止め部材配設穴 23e から突出する。

【 0037 】

なお、仮止め部材 8 が仮止め部材配設穴 23e から脱落することを防止するため、接着剤を塗布するようにしてもよい。その際、仮止め部材 8 が仮止め部材配設穴 23e に対して強固に固定されないように、接着強度を考慮する。これは、後述する LED 照明 LED 照明切れが発生した際に、仮止め部材 8 を仮止め部材配設穴 23e から取り外せるようにしておくためである。10

【 0038 】

また、仮止め部材配設穴 23e には切り欠き部 23h を設けている。切り欠き部 23h を設けることによって、仮止め部材 8 の突出量が増大する。このことによって、仮止め部材 8 の突出部を確実に保持して、仮止め部材配設穴 23e からの取り外しをより容易に行える。

【 0039 】

さらに、放熱部材 26 の先端部、及び基端部を、作業性を考慮して例えば、半田、ロウ付け、接着剤等によってひとかたまりの一体部として構成するようにしてもよい。また、放熱線基端部は、例えば、湾曲部内を挿通して可撓管部内に配置される。20

【 0040 】

第 1 カバー 21 は先端部組形成カバーであり、部組本体 23 の基端部側に例えば接着によって一体的に固定される。第 1 カバー 21 は先端側の細径部 21a と基端側の太径部 21b とを備える段付きの管状部材である。太径部 21b 側には凹部 21c が設けられ、細径部 21a 側には凹部 21c に連通する連通孔 21d が設けられている。細径部 21a の先端部外周面側には前記回動カバー 7 の第 1 カバー先端部配設凹部 7k が配設される。凹部 21c の開口側には雌ねじ部 21e が設けられている。そして、第 1 カバー 21 の基端部には凹部 21c より大径な第 2 カバー配設穴 21f が設けられている。30

【 0041 】

第 2 カバー 22 は先端部組 20 と湾曲部 6 とを連結するための連結カバー部材である。第 2 カバー 22 は太径部 22a と、外周面全面に雄ねじを形成した先端側細径部 22b と、基端側細径部 22c とを備える段付きの管状部材である。先端側細径部 22b、及び太径部 22a 側には凹部 22d が設けられ、基端側細径部 22c 側には凹部 22d に連通する連通孔 22e が設けられている。太径部 32a の外周面には第 2 カバー配設穴 21f 内に配設される段部 22f が設けられている。第 1 カバー 21 と第 2 カバー 22 とは、先端側細径部 22b の雄ねじを雌ねじ部 21e に螺合した状態において例えば接着剤を塗布して強固に一体的に固定される。そして、第 2 カバー 22 の基端側細径部 22c には湾曲部 6 を構成する部材の一端部が固定されるようになっている。40

【 0042 】

なお、符号 27 は水密保持部材である O リングである。O リング 27 は、先端部組 20 を構成する第 1 カバー 21 の先端面側に配置される。O リング 27 を部組本体 23 に配置させた状態において、

O リング 27 の外径寸法と第 1 カバー 21 の細径部 21a の外径寸法とは略同径である。

【 0043 】

ここで、図 11 乃至図 20 を参照して先端部組 20 に先端部ユニット 10 を一体に固設して先端部 3 を形成する先端部の組み付け工程について説明する。

先端部 3 を組み付けるに当たって、前記図 4 に示した回動カバー 7 と、仮止め部材 8 と、先端部ユニット 10 と、先端部組 20 とを用意する。50

【0044】

まず、回動カバー7を先端部組20の所定位置に配置させる回動カバー配置工程について説明する。

作業者は、図11に示すように、回動カバー7と先端部組20とを用意し、回動カバー7の貫通孔7aの基端側開口を先端部組20の部組本体23の先端面に対向させる。そして、作業者は、図12に示すように回動カバー7の貫通孔7aを部組本体23の先端部に挿通させる。その後、作業者は、図13に示すように回動カバー7を所定位置まで移動させる。このことによって、第1カバー先端部配設凹部7kが、部組本体23に一体的に固定されている第1カバー21の細径部21aの先端部に外嵌配置された状態になる。このことによって、回動カバー配置工程が完了する。

10

【0045】

このとき、Oリング27の外径寸法と第1カバー21の細径部21aの外径寸法とが略同径であるので、Oリング27と回動カバー7の第1カバー先端部配設凹部7kの内面との間に大きな接触抵抗が発生することなく、スムーズに移動配置される。

【0046】

次に、回動カバー7を部組本体23に回動自在に配置させる回動カバー取り付け工程について説明する。

回動カバー配置工程完了後、作業者は、図14に示すようにそれぞれの仮止め部材8を、部組本体23に設けられている仮止め部材配設穴23e内に配設する。このとき、Oリング27に当接している回動カバー7が仮止め部材配設穴23e側に突出した状態になっている。この状態において、作業者は、Oリング27の付勢力に抗して回動カバー7を第1カバー21側に移動させるように押圧保持して仮止め部材8を仮止め部材配設穴23eに配置させる。このとき、回動カバー7の第1カバー先端部配設凹部7kを構成する立ち上がり段部がOリング27を押圧する。すると、Oリング27が圧縮されて外周側に膨脹して図15に示すように該Oリング27の外周面が第1カバー先端部配設凹部7kの内面に密着した状態になって水密状態を確保する。また、仮止め部材8の上端部が部組本体23の側周面から所定量、突出した状態になって、該仮止め部材8が回動カバー7の先端面に当接した状態になる。

20

【0047】

このことによって、部組本体23に挿通配置された回動カバー7が該先端部組20から脱落することが防止される。また、回動カバー7はOリング27の付勢力に抗した力量で回動させることができた状態で部組本体23に対して回動可能に配置される。このことによって、回動カバー取付工程が完了する。

30

【0048】

なお、この状態において、仮止め部材8と仮止め部材配設穴23eとの間に例えば少量の瞬間接着接着剤を塗布するようにしてもよい。このことによって、仮止め部材8は、接着剤によって仮止め部材配設穴23eから抜け落ちることが防止されて、回動カバー7の先端部組20からの脱落がより確実に防止される。

【0049】

次いで、回動カバー7が部組本体23に対して回動可能に配置されている先端部組20に対して、先端部ユニット10を組み付け固定するユニット組み付け工程について説明する。ユニット組み付け工程は、ユニット配置工程、ユニット取付工程、ユニット引込み工程、ユニット一体固定工程の4工程に分かれている。それぞれの工程を図面を参照して順に説明する。

40

【0050】

なお、作業者は、ユニット組み付け工程の作業を開始する際ににおいて、先端部ユニット10を構成するユニット本体13に凹部13aが設けられていること、及び先端部組20を構成する部組本体23の先端部に凸部23gが設けられていることを考慮に入れておく。

【0051】

50

まず、先端部ユニットを、先端部組を構成する部組本体23に配設された回動カバー7に配置させるユニット配置工程を説明する。

【0052】

回動カバー取付工程完了後、作業者は図16に示すように先端部ユニット10を、回動カバー7が配置されている部組本体23に挿入していく。すると、図17に示すように先端部ユニット10の端部に設けられている雌ねじ部11cの基端が、部組本体23に回動自在に配設されている回動カバー7の細径部7bに形成されている案内用雄ねじ部7dの先端に当接する。ここで、作業者は、雌ねじ部11cを案内用雄ねじ部7dに螺合させるため、先端部ユニット10を所定方向に回転させる。このとき、Oリング27の付勢力によって回動カバー7は部組本体23に対して一体的に保持された状態である。したがって、先端部ユニット10の回転に伴って、併回りされることなく、雌ねじ部11cと案内用雄ねじ部7dとが螺合状態になる。ここで、作業者が、先端部ユニット10をさらに同方向に回転させることによって、雌ねじ部11cが案内用雄ねじ部7dを通過して破線に示すように逃がし部7e上に案内配置される。このとき、先端部ユニット10が先端部組20に対して脱落することが防止された状態で遊嵌状態に配置される。このことによって、ユニット配置工程が完了する。10

【0053】

次に、先端部ユニットを、先端部組を構成する部組本体に配設された回動カバーに対して螺合状態にさせるユニット取付工程について説明する。

ユニット配置工程完了後、作業者は、先端部ユニット10を第1カバー21側に押し込むように摺動移動させる。すると、先端部ユニット10の雌ねじ部11cが逃がし部7e上を引込み用雄ねじ部7f側に移動されて、図18に示すように雌ねじ部11cの基端が引込み用雄ねじ部7fの先端に当接した状態になる。このとき、ユニット本体13の基端面と部組本体23の先端面との間には僅かな間隙が形成される。つまり、ユニット本体13の基端面と部組本体23の先端面とは当接することのない位置関係である。ここで、図19に示すように回動カバー7を所定方向に回動させるため、治具71の固定部71を回動カバー7の太径部7cに設けられている治具配置穴7hに配置させる。そして、先端部ユニット10を第1カバー21側に押し込んだ状態で、治具71を操作して回動カバー7をOリング27の付勢力に抗して矢印方向に回転させる。すると、先端部ユニット10の雌ねじ部11cと引込み用雄ねじ部7fとが取り付け状態になる。このことによって、ユニット取付工程が完了する。2030

【0054】

なお、このユニット取付工程完了時において、作業者がさらに治具71を操作して回動カバー7を回転させることによってユニット引込み工程に移行する。

【0055】

次に、回動カバーを回転させて、先端部ユニットを、さらに先端部組を構成する第1カバー側に引き込むユニット引込み工程について説明する。

ユニット取付工程完了後、作業者は、治具71を操作して回動カバー7をOリング27の付勢力に抗してさらに回転させる。すると、引込み用雄ねじ部7fと雌ねじ部11cとが螺合状態であることから回動カバー7の回転に伴って先端部ユニット10が僅かずつ第1カバー21側に引き込まれる。このとき、凹部13aと凸部23gとの位置関係が一致していた場合には、凸部23gが凹部13aに係入配置されて、先端部ユニット10が第1カバー21側に引き込まれていく。すると、接続ピン9の摺動凸部9cの先端に端子部材61、62に当接した状態になる。その後、回動カバー7がさらに回転されることによって、摺動凸部9cが内部空間9d内に徐々に押し込まれて、突出量が減少していく。そして、最後には、先端部ユニット10が所定位置まで引き込まれて、図20に示すように作業者が、治具71を操作しても回動カバー7が矢印方向に回転されない状態になる。このことによって、前記図3に示すように先端部ユニット10が先端部組20に対して所定位置に一体固定された状態になる。このことによって、ユニット引込み工程が完了する。このとき、切断位置告知マーク10aは、所定位置である回動カバー7の逃がし部7e上4050

に配置される。

【0056】

一方、ユニット取付工程完了後、作業者が、治具71を操作して回動カバー7を回転させて先端部ユニット10を引き込む。このとき、凹部13aと凸部23gとの位置関係が不一致状態であった場合には、ユニット本体13の基端面と部組本体23の先端面とが当接して、先端部ユニット10の引込みが停止される。このとき、凹部13aと凸部23gとの位置関係を一致させるため、先端部ユニット10を回動カバー7に対して回転移動させた後、再び、治具71を操作して回動カバー7を回転させる。ここで、先端部ユニット10の引込みが再び停止されてしまった場合には凹部13aと凸部23gとの位置関係を一致させる作業を行う。そして、前記図3に示すように先端部ユニット10を先端部組20の所定位置に配置させる。10

【0057】

最後に、先端部ユニット10を先端部組20に一体的に固定するユニット一体固定工程について説明する。

ユニット引込み工程完了後、作業者は、ユニットカバー11の基端と回動カバー7の太径部7cとの間に位置する接着剤塗布溝7gに固定用接着剤70を全周に渡って塗布する。なお、接着剤塗布溝7gに予め、固定用接着剤70を塗布した状態にして、ユニット引き込みを行うようにしてもよい。このことによって、前記図1、及び図3に示すように先端部ユニット10が先端部組20に対して一体的に組み付け固定されて先端部3が構成される。つまり、ユニット組み付け工程が完了する。20

【0058】

このユニット組み付け工程完了状態において、接続ピン9を構成する摺動凸部9cの端面は、接続ピン9に設けられているコイルバネ9eの付勢力によって、端子部材61、62の先端面に対して当接状態である。このことによって、素子基板51上に実装されたLEDチップ52と、電気ケーブル64の芯線65が電気的に接続され端子部材61、62とが、接合凸部9a、ピン本体9b、コイルバネ9e、摺動凸部9cを備える接続ピン9を介して電気的に接続される。また、ユニット用レンズ枠12に配設されている光学レンズ4cに対して部組レンズ枠24に配設されている光学レンズ4dが対向配置されて対物光学系4が構成される。30

【0059】

したがって、この状態において、電気ケーブル64を介してLEDチップ52に対して電力を供給することによって、素子基板51に搭載されたLEDチップ52が発光状態になって、観察部位が照明される。一方、LEDチップ52によって照明された観察部位の光学像は、対物光学系4を構成する先端レンズ4a、光学レンズ4b乃至4f、及びカバーガラス4gを通過して撮像素子4hの撮像面に結像される。

【0060】

ここで、図21乃至図23を参照してLED照明LED照明切れが発生したとき、先端部組から先端部ユニット取り外し工程について説明する。先端部ユニット取り外し工程は、先端部ユニット切断工程、仮止め部材取り外し工程、先端部ユニット残部取り外し工程の3工程に分かれている。それぞれの工程を図面を参照して順に説明する。40

【0061】

内視鏡1のLEDチップ52が切れて、観察不能状態になったとき、ユーザーからサービスセンタに照明LED照明切れが発生した旨が連絡される。すると、サービスセンターから修理担当者に、LED照明LED照明切れが発生した旨が連絡される。修理担当者はユーザーを訪問し、その場で、又は内視鏡を持ち帰って修理を行う。

【0062】

修理担当者は内視鏡1の状態を確認し、その後、パイプカッター、ペンチ等の修理工具、接着剤、先端部ユニット10、回動カバー7、仮止め部材8、Oリング27等の交換部品を用意して修理に取りかかる。

【0063】

10

20

30

40

50

まず、LED 照明切れの発生した LED チップを備えた先端部ユニットを先端部組から取り外すための先端部ユニット切断工程について説明する。

修理担当者は、図 3、及び図 21 に示すようにパイプカッター 72 の刃部 72a を内視鏡 1 のユニットカバー 11 に設けられている切断位置告知マーク 10a 上に配置する。そして、修理担当者はパイプカッター 72 を操作して刃部 72a を切断位置告知マーク 10a に沿って移動させていく。すると、内視鏡 1 の先端部 3 を構成する先端部ユニット 10 の切断位置告知マーク 10a に沿って切断部 10b が形成され、この切断部 10b を挟んで先端部ユニット 10 を構成するユニットカバー 11 が 2 つに分割される。このことによって、先端部ユニット切断工程が完了する。

【0064】

10

なお、切断位置告知マーク 10a が回動力バー 7 の逃がし部 7e 上に配置されているので、パイプカッター 72 によって先端部ユニット 10 を切断する際、刃部 72a が交換部品である回動力バー 7 の逃がし部 7e に接触するので、先端部組 20 がパイプカッター 72 によって傷つけられることが防止される。

【0065】

次に、仮止め部材を仮止め部材配設穴から取り外す仮止め部材取り外し工程について説明する。

先端部ユニット切断工程完了後、修理担当者は、図 22 に示すように内視鏡 1 の先端部 3 を構成する先端部組 20 から切断部 10b より先端側に位置している切断済先端部ユニット 10A を取り外す。先端部ユニット 10 に切断部 10b を設けたことによって、切断済先端部ユニット 10A は先端部組 20 から分離されて容易に先端部組 20 から取り外し可能である。切断済先端部ユニット 10A を該先端部組 20 から取り外すことによって部組本体 23 の先端部分が露出状態になる。なお、切断済先端部ユニット 10A は廃棄される。

20

【0066】

ここで、修理担当者は、修理工具である例えばベンチ（不図示）を切り欠き部 23h に配置させて、仮止め部材 8 の端部を保持する。そして、実線に示すように仮止め部材配設穴 23e 内に配設されて回動力バー 7 の先端面に当接していた状態の仮止め部材 8 を、破線に示すように該仮止め部材配設穴 23e から抜き取る。このことによって、仮止め部材取り外し工程が完了する。

30

【0067】

最後に、前記先端部ユニット切断工程において先端部組に一体的に残されている、先端部ユニット残骸部を先端部組から取り外す先端部ユニット残骸取り外し工程について説明する。

【0068】

仮止め部材取り外し工程完了後、修理担当者は、切断部 10b より基端側に残された先端部ユニット残骸部 10B の取り外しを行う。先端部ユニット残骸部 10B の基端部は、回動力バー 7 に対して固定用接着剤 70 によって接着固定された状態であり、回動力バー 7 は部組本体 23 に O リング 27 によって一体的に保持された状態である。したがって、修理担当者は、回動力バー 7 を O リング 27 の付勢力に抗して部組本体 23 から取り外すことによって、この回動力バー 7 とともに該回動力バー 7 に一体的に固定されている先端部ユニット残骸 10B を先端部組 20 から取り外せる。このことによって、先端部ユニット残骸取り外し工程が完了して、先端部ユニット 10 の先端部組 20 からの取り外し工程が完了する。

40

【0069】

この後、修理担当者は、O リング 27 を部組本体 23 から取り外し、先端部組 20 回りの状態確認、及び清掃等を行い、新品の先端部ユニット 10、回動力バー 7、仮止め部材 8、O リング 27 等の交換部品を用意し、上述した図 11 乃至図 20 に示した先端部の組み付け工程にしたがって、先端部ユニット 10 を先端部組 20 に固設する。このことによって、LED 照明の交換修理が完了する。

50

【0070】

このように、内視鏡の先端部は、先端部組と、先端部組に配設される雌ねじ部を有する先端部ユニットと、この先端部ユニットの雌ねじ部に螺合する雄ねじ部を備え、該先端部ユニットを先端部組に引き込む一方、先端部ユニットを所定位置まで引き込んだ後においては該先端部組に対して一体的に固定される回動カバーとで主に構成されている。そして、回動カバーは部組本体に配設される仮止め部材によって、該部組本体に対して回動自在に配設される。また、回動カバーは、先端部ユニットを先端部組の所定位置まで引き込んだ状態において、固定用接着剤によって該先端部ユニットと強固に接着固定される。このことによって、先端部ユニットを先端部組の所定位置に一体的に固定した内視鏡の先端部を構成することができる。

10

【0071】

また、先端部ユニットを構成するユニットカバーの所定部位に切断部を設けて、該ユニットカバーを2分割する。このことによって、切断部より先端側の切断済先端部ユニットを先端部組から取り外せる。そして、切断済先端部ユニットが先端部組から取り外されることによって、部組本体に設けられた仮止め部材が露出される。ここで、仮止め部材を仮止め部材配設穴から抜き取る。すると、回動カバー7の先端面に当接していた仮止め部材8が排除されて、回動カバーを容易に先端部組20から取り外せる。このとき、回動カバー7には先端部ユニット残骸10Bが接着固定されているので、該回動カバー7の先端部組からの取り外しによって先端部ユニット残骸10Bを取り外せる。このとき、回動カバー7と先端部ユニット残骸10Bの基端部とを固定している固定用接着剤70を剥離する作業、或いは除去する作業が不要である。したがって、LEDチップにLED照明切れが発生した場合に、先端部ユニットの先端部組からの取り外しを短時間に、かつ容易に行うことができる。

20

【0072】

これらのことによって、LED照明切れが発生した場合には、先端部組からの先端部ユニットの取り外しを行い、その後に、先端部ユニットを先端部組の所定位置に一体的に固定して内視鏡の先端部を構成する。このことによって、LED照明の交換を容易に行うことができる。

【0073】

前述した実施形態においては、LED照明切れが発生してLED照明の交換修理を行う際、LEDチップに加えて、対物光学系4を構成する先端レンズ4a、及び光学レンズ4b、4c等も同時に交換されている。以下の図24乃至図30を参照して、LED照明切れが発生した場合に、LEDチップの交換だけを行える内視鏡の構成例を説明する。

30

【0074】

図24乃至図27はLED照明切れが発生した場合に、LEDチップの交換だけを行える内視鏡の構成例にかかり、図24は先端部ユニット、及び先端部組のそれぞれの構成を説明する図、図25は先端部ユニットの正面図、図26は先端部組の正面図、図27は先端部ユニットと先端部組とを組み付けた状態の内視鏡の先端部を説明する図である。

【0075】

前述した実施形態においては、先端部ユニット10を先端部組20に組み付けることによってユニット用レンズ枠12と、部組レンズ枠24、及び撮像枠25とを光軸上に配設して対物光学系が構成される。これに対して、本実施形態においては図24乃至図26に示すように対物光学系4Aを先端部組20Aに設ける一方、先端部ユニット10Dに対物光学系配設孔を設けている。

40

【0076】

つまり、先端部組20Aには、第1レンズ枠41と、第2レンズ枠42と、撮像枠43と、複数の光学部材である例えば先端レンズ4a、光学レンズ4b乃至4f、カバーガラス4g、及び撮像素子4hとが備えられている。第1レンズ枠41には先端レンズ4a、光学レンズ4b、4c、及び第2レンズ枠42が固設される。第2レンズ枠42には光学レンズ4d乃至4fが固設される。撮像枠43にはカバーガラス4gが固設される。撮像

50

素子 4 h は該撮像素子 4 h の撮像面側に設けられたパッケージガラス（不図示）を介してカバーガラス 4 g と接着固定されている。

【 0 0 7 7 】

第 1 レンズ枠 4 1 は太径部 4 1 a と細径部 4 1 b とを備えた段付きのパイプ形状に構成されている。細径部 4 1 b は部組本体 2 3 A に設けられた第 1 レンズ枠固定孔 2 3 k に配設され、例えば接着によって一体的に固定される。したがって、太径部 4 1 a は部組本体 2 3 A の先端面から突出する。突出する太径部 4 1 a の外周面には例えば 2 つの O リング 4 4 を配設するための周溝 4 1 c が設けられている。一方、第 2 レンズ枠 4 2 はパイプ形状に形成されており、第 1 レンズ枠 4 1 の内孔に例えば接着固定される。撮像枠 4 3 は、部組本体 2 3 A の撮像枠固定孔 2 3 m にピント調整終了後に例えば接着固定される。なお

10

、
部組本体 2 3 A には撮像枠固定孔 2 3 m に連通する撮像枠固定孔（不図示）が設けられている。この撮像枠固定孔には仮止めねじが螺合する雌ねじが形成されている。

【 0 0 7 8 】

これに対して先端部ユニット 1 0 D は、ユニットカバー 1 1 と、ユニット本体 1 3 A とで主に構成されている。ユニットカバー 1 1 にはユニット本体 1 3 A が例えば接着によって一体的に固定される。ユニット本体 1 3 A の中央部には対物光学系を構成する第 1 レンズ枠 4 1 の太径部 4 1 a が配設される丸孔で構成された対物光学系配設孔 1 3 e が設けられている。なお、符号 1 3 f は逃がし部である。逃がし孔 1 3 f は対物光学系配設孔 1 3 e より大径である。その他の構成は前述した実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

20

【 0 0 7 9 】

そして、先端部ユニット 1 0 D を先端部組 2 0 A に対して上述した先端部の組み付け工程にしたがって、組み付けていく。この組み付け工程において、回動カバー取付工程完了後、

作業者は前記図 1 6 の先端部ユニット 1 0 を、回動カバー 7 が配置されている部組本体 2 3 に挿入するように、先端部ユニット 1 0 D を部組本体 2 3 A に挿入していく。すると、先端部ユニット 1 0 D の端部に設けられている雌ねじ部 1 1 c の基端が、部組本体 2 3 A に回動自在に配設されている回動カバー 7 の細径部 7 b に形成されている案内用雄ねじ部 7 d の先端に当接する以前に、第 1 レンズ枠 4 1 の先端が逃がし孔 1 3 f 内に配設される。ここで、作業者は、雌ねじ部 1 1 c を案内用雄ねじ部 7 d に螺合させるため、先端部ユニット 1 0 を所定方向に回転させる。すると、雌ねじ部 1 1 c と案内用雄ねじ部 7 d とが螺合状態になる。ここで、作業者が、先端部ユニット 1 0 をさらに同方向に回転させることによって、雌ねじ部 1 1 c が逃がし部 7 e 側に向かって移動されるとともに、対物光学系配設孔 1 3 e 内に第 1 レンズ枠 4 1 の先端部が係入配置された後に、雌ねじ部 1 1 c が逃がし部 7 e 側に到達する。その後は、再び、上述した先端部の組み付け工程にしたがって、組み付けを行う。そして、組み付けが完了することによって、図 2 7 に示す内視鏡 1 A の先端部 3 A が構成される。この先端部 3 A においては、対物光学系 4 A を構成する第 1 レンズ枠 4 1 の太径部 4 1 a がユニット本体 1 3 A の対物光学系配設孔 1 3 e 内に配設される。この配設状態において、ユニット本体 1 3 A の対物光学系配設孔 1 3 e の内周面に、太径部 4 1 a の周溝 4 1 c に配設されている O リング 4 4 の外周面が密着して水密が保持される。

30

【 0 0 8 0 】

この構成の内視鏡 1 A の先端部 3 A によれば、LED 照明切れが発生したとき、対物光学系を構成する光学部材を交換することなく照明ランプだけの交換を行うことができる。その他の作用、及び効果は前述した実施形態と同様である。

【 0 0 8 1 】

なお、前述した図 2 4 乃至図 2 7 で示した LED チップの交換だけを行える内視鏡 1 A の構成例では、第 1 レンズ枠 4 1 の細径部 4 1 b を部組本体 2 3 A に設けられた第 1 レンズ枠固定孔 2 3 k に例えば接着によって一体的に固定した後、撮像枠 4 3 を部組本体 2 3

40

50

Aの撮像枠固定孔23mに配置させて、ピント調整を終了した後に例えば接着固定する構成を示しているが、図28に示すように先端部組を構成するようにしてもよい。

【0082】

図28は図27の先端部組の構成と異なる要部を説明する断面図である。

【0083】

図28に示す先端部組20Bにおいては部組本体23Bの側周面所定位置には撮像枠固定孔23mに連通する撮像枠固定用孔43pに代えて、第1レンズ枠固定孔23kに連通するレンズ枠固定用孔43nを設けている。レンズ枠固定用孔43nには仮止めねじ45が螺合する雌ねじが形成されている。その他の構成は前記先端部組20Aの構成と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

10

【0084】

本実施形態の構成においては、ピント調整を行う際、第1レンズ枠41を光軸方向に移動させてピント調整を行う。ピント調整後においては、移動させた第1レンズ枠41を仮止めねじ45によって仮固定し、その後に接着剤を塗布して仮固定状態を締結固定状態にする。このように、部組本体に雌ねじを備えるレンズ枠固定孔を設けたことによって、撮像枠を移動させてピント調整を行う場合に比べて、ピント調整の作業性を大幅に向上させることができる。

【0085】

また、前述した図24乃至図27で示したLEDチップの交換だけを行える内視鏡1Aの構成例では、第1レンズ枠41内に配置される先端レンズ4aのレンズ形状を対向する辺部を有する形状としているが、図29、及び図30に示すように第1レンズ枠41A内に配置される先端レンズ4mを円形に構成してもよい。なお、図29は図28の先端部組の構成と異なる要部を説明する断面図、図30は先端部組の正面図である。このように、先端レンズを円形に構成することによって、先端レンズを配設するための凹部を容易、かつ高精度に形成することができる。このことによって、高精度な対物光学系が安価に提供される。

20

【0086】

さらに、特許文献1に示した内視鏡においては、図31に示すように内視鏡を構成することによって、LED照明切れが発生した場合において、撮像素子を含む撮像光学系、及び側線部材等の挿入部内を全体に渡って交換することなく、図32に示すようにLED照明の交換を容易に行える。なお、図31は内視鏡の先端部の構成例を説明する図、図32はユニットカバーを切断した状態を説明する図である。

30

【0087】

図31に示す内視鏡1Bにおいて先端部3Bの外装は、先端側から順に、ユニットカバー111、回動カバー100、第1カバー121、及び第2カバー122で構成されている。対物光学系4Bは、ユニット用レンズ枠131と、部組レンズ枠132で構成されている。ユニット用レンズ枠131には所定の光学特性を有する先端レンズ4r、光学レンズ4s、マスク部材、間隔環等が配設されている。部組レンズ枠132の先端側細孔内には所定の光学特性を有する複数の光学レンズ4t、4u、4w、が配設されている。部組レンズ枠132の基端側大径孔にはカバーガラス4xが配設された撮像素子4yが設けられている。

40

【0088】

ユニット用レンズ枠131はユニット本体112の所定位置に配設される。ユニット本体112の所定位置には接続部材である配線部140が設けられている。配線部140は、配線部材141、基板142、導電ゴム143とを備えて構成されている。配線部材141はLED基板113に設けられた導電パターン（不図示）と電気的に接続され、導電ゴム143には端子部である端子凸部161、162が電気的に接着配置される。ユニット本体112、及びLED基板113は環状の抑え部材114によってユニットカバー111に一体的に固定されるようになっている。符号114aは蟹目レンチの端部を配置させるための凹部である。符号115は絶縁部材である。符号116は位置決め穴である。

50

符号 1 1 2 a は配線用孔である。本図においては端子凸部 1 6 1 は不図示であるが、端子凸部 1 6 1 は端子凸部 1 6 2 と中心軸を挟んで対向する位置に設けられている。

【 0 0 8 9 】

部組レンズ枠 1 3 2 は、部組本体 1 2 3 の所定位置に配設される。部組本体 1 2 3 の所定位置には絶縁保護部材 1 6 3 を介して端子凸部 1 6 1 、 1 6 2 が配設されている。端子凸部 1 6 1 、 1 6 2 には LED チップ 1 1 7 に電力を供給する電気ケーブル 1 6 4 を構成する芯線 1 6 5 の端部が例えば半田 1 6 6 によって接合固定されている。

【 0 0 9 0 】

部組本体 1 2 3 は第 1 カバー 1 2 1 に一体的に固定される。本実施形態の先端部 3 B は 10 、主に、先端部ユニット 1 1 0 と、回動カバー 1 0 0 と、要部である先端部組 1 2 0 とを組み合わせて構成される。符号 1 0 8 は仮止め部材であって、本実施形態においては円柱のピン部材である。

【 0 0 9 1 】

先端部ユニット 1 1 0 は、ユニットカバー 1 1 1 と、ユニット用レンズ枠 1 3 1 と、ユニット本体 1 1 2 とで主に構成されている。ユニット用レンズ枠 1 3 1 は例えば接着によつてユニット本体 1 1 2 に一体的に固定される。ユニット本体 1 1 2 の中央部にはユニット用レンズ枠 1 3 1 が配設される中央貫通孔 1 1 2 b が形成されている。また、ユニット本体 1 1 2 の配線用孔 1 1 2 a には配線部材 1 4 1 が挿通される。配線部材 1 4 1 、及び LED チップ 1 1 7 の周囲には封止樹脂 1 1 8 が設けられている。

【 0 0 9 2 】

ユニット本体 1 1 2 の先端面には照明光学系 5 B を構成する LED 基板 1 1 3 が一体的に配設される。ユニット用レンズ枠 1 3 1 はステンレス等の耐食性に優れた金属部材で所定形状に形成された管状部材である。ユニットカバー 1 1 1 は肉厚部 1 1 1 a と、薄肉部 1 1 1 b とで構成されている。肉厚部 1 1 1 a 側にユニット本体 1 1 2 が配設される。ユニットカバー 1 1 1 の肉厚部 1 1 1 a 近傍には第 1 の雌ねじ部 1 1 1 c が設けられ、基端側内周面には第 2 の雌ねじ部 1 1 1 d が設けられている。第 1 の雌ねじ部 1 1 1 c には抑え部材 1 1 4 の外周面に形成されている雄ねじが螺合する。

【 0 0 9 3 】

部組本体 1 2 3 に配設される回動カバー 1 0 0 はパイプ形状部材である。外周面には先端側から順に案内用雄ねじ部 1 0 1 、逃がし部 1 0 2 、引込み用雄ねじ部 1 0 3 、接着剤塗布溝 1 0 4 が設けられている。案内用雄ねじ部 1 0 1 、及び引込み用雄ねじ部 1 0 3 にはユニットカバー 1 1 1 の第 2 雌ねじ部 1 1 1 d が螺合するようになっている。回動カバー 1 0 0 の基端側の外周面所定位置には固定治具の所定部が配設される治具設置孔 1 0 5 が形成されている。

【 0 0 9 4 】

先端部組 1 2 0 は、第 1 カバー 1 2 1 と、第 2 カバー 1 2 2 と、部組本体 1 2 3 と、部組レンズ枠 1 3 2 とで主に構成されている。部組本体 1 2 3 の先端面中央には光学レンズ 4 t が配設され、先端面所定位置には端子凸部 1 6 1 、 1 6 2 が配設されている。端子凸部 1 6 1 は例えば電源側端子であり、端子凸部 1 6 2 は例えばグランド端子である。

【 0 0 9 5 】

端子凸部 1 6 1 、 1 6 2 は絶縁保護部材 1 6 3 を介して部組本体 1 2 3 に配設されている。絶縁保護部材 1 6 3 は筒状であつて、底部には連通孔 1 6 3 a が形成されている。絶縁保護部材 1 6 3 の端子凸部 1 6 1 、 1 6 2 の先端面は、部組本体 1 2 3 の先端面から所定量突出している。電気ケーブル 1 6 4 は、連通孔 1 6 3 a 、部組本体 1 2 3 のケーブル用挿通孔（以下、ケーブル孔と略記する） 1 2 3 b を挿通して湾曲部側へ導かれるようになつてゐる。

【 0 0 9 6 】

部組本体 1 2 3 は略円柱形状で熱伝導性の良好な例えば銅、アルミ等の金属部材で形成されている。部組本体 1 2 3 の中央部には段付き貫通孔（以下、段付き孔と記載する） 1 2 3 c が形成されている。撮像素子 4 y の基端側には図示しない撮像回路基板が電気的、 50

かつ機械的に接続されている。撮像回路基板にはコンデンサやトランジスタ等の電子部品が実装されている。撮像回路基板には図示しない信号ケーブル内を挿通する信号線が所定の状態で電気的に接続されている。撮像素子 4 y、及び撮像回路基板は例えば熱可塑性樹脂 4 z によって封止されている。

【0097】

熱可塑性樹脂 4 z の周囲、及び部組本体 123 には放熱部材で構成された放熱部材 126 が配設されている。放熱部材 126 は熱可塑性樹脂 4 z 内に設けられている撮像回路基板から発生される熱、及び部組本体 123 に伝導された熱を放熱線基端部に導いて放熱する。具体的に放熱部材 126 は、銅線、アルミ線、銀線等の熱伝導率が高く、素線直径が 0.1 mm 以下の素線を複数本束ねて、柔軟性を考慮して形成されている。そして、素線の本数、及び長さ寸法は、熱容量と作業性との両面を考慮して、内視鏡の種類に応じて適宜設定される。10

【0098】

部組本体 123 の先端面には前記位置決め穴 116 に挿通配置される位置決めピン 127 が設けられている。一方、部組本体 123 の側周面所定位置には仮止め部材配置穴 128 が設けられている。つまり、位置決め穴 116 と位置決めピン 127 とは先端部ユニット 110 と先端部組 120 とを所定の配設状態に設定するための位置決め手段である。

【0099】

仮止め部材配置穴 128 は部組本体 123 の長手方向中心軸を挟んで対向する位置に例えば一対設けられている。仮止め部材配置穴 128 には仮止め部材 108 が配置される。20 仮止め部材 108 は、回動カバー 100 を部組本体 123 に配置させた状態において、仮止め部材配置穴 128 に配置される。仮止め部材 108 は回動カバー 100 が部組本体 123 から脱落することを防止するための部材である。そのため、仮止め部材 108 を仮止め部材配置穴 128 に配置させた状態において、仮止め部材 108 の端部は、所定量、仮止め部材配置穴 128 から突出して回動カバー 100 の先端に当接する。

【0100】

なお、仮止め部材 108 が仮止め部材配置穴 128 から脱落することを防止するため、接着剤を塗布するようにしてもよい。その際、仮止め部材 108 が仮止め部材配置穴 128 に対して強固に固定されないように、接着強度を考慮する。これは、後述する LED 照明切れが発生した際に、仮止め部材 108 を仮止め部材配置穴 128 から取り外せるようにしておくためである。30

【0101】

第 1 カバー 121 は部組本体 123 の基端部側に例えば接着によって一体的に固定される。第 2 カバー 122 は先端部組 120 と湾曲部とを連結するための連結カバー部材である。なお、符号 129 はシールパイプである。シールパイプ 129 は、治具設置孔 105 を塞ぐように回動カバー 100 と第 1 カバー 121 とを一体的に被覆するように設けられる。

【0102】

ここで、図 32 を参照して LED 照明切れが発生した際、LED チップを備えた先端部ユニットを先端部組から取り外す先端部ユニットの切断について説明する。40

LED 照明切れが発生した際、LED 照明の交換を行うため、図 31 に示すようにパイプカッター 72 の刃部 72a を内視鏡 1B のユニットカバー 111 に設けられている切断位置告知マーク（不図示）に配置する。そして、パイプカッター 72 を操作して刃部 72a を切断位置告知マークに沿って移動させる。すると、先端部ユニット 110 の切断位置告知マークに沿って切断部 119 が形成され、この切断部 119 を挟んで先端部ユニット 110 を構成するユニットカバー 111 が 2 つに分割される。

【0103】

ここで、図 32 に示すように内視鏡 1B の先端部 3B を構成する先端部組 120 から切断部 119 より先端側に位置する切断済先端部ユニット 110A を取り外す。切断済先端部ユニット 110A は、容易に先端部組 120 から取り外され、該先端部組 120 の先端50

部分が露出状態になる。このことによって、上述した実施形態で示したように交換を行える。

【0104】

その後、仮止め部材108を取り外すとともに、129をカッターによって切断、或いはヤスリ等で削り取る。そして、切断部119より基端側に残された先端部ユニット残骸部110Bの取り外しを行う。このとき、先端部ユニット残骸部110Bの基端部が、回動カバー100に対して固定用接着剤70によって接着固定された状態である。したがって、回動カバー100を先端部組120から取り外すことによって、この回動カバー100とともに回動カバー100に一体的に固定されている先端部ユニット残骸110Bを先端部組120から取り外せる。

10

【0105】

このことによって、LED照明切れが発生した場合において、撮像素子を含む撮像光学系、及び側線部材等の挿入部内を全体に渡って交換することなく、LED照明の交換を容易に行うことができる。

【0106】

なお、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。

【図面の簡単な説明】

【0107】

【図1】図1乃至図10は内視鏡の挿入部先端部の構成を説明する図であり、図1は内視鏡の挿入部先端部を説明する斜視図

20

【図2】挿入部先端部の正面図

【図3】図2のA-A線に沿った挿入部先端部の断面図

【図4】挿入部先端部の構成を説明する分解斜視図

【図5】先端部ユニットの構成を説明する断面図

【図6】図5のB-B線に沿った先端部ユニットの断面図

【図7】図5の先端部ユニットを矢印C側から見たときの図

【図8】接続ピンの構成を説明する断面図

【図9】先端部組の正面図

【図10】図9のD-D線に沿った先端部組の断面図

30

【図11】図11乃至図20は挿入部先端部を組み付ける手順を説明する図であり、図11は回動カバーを部組本体に取り付ける準備段階を説明する斜視図

【図12】回動カバーを部組本体に挿通させた状態を説明する斜視図

【図13】回動カバーを部組本体の所定位置に配置させた状態を説明する斜視図

【図14】仮止め部材を部組本体の仮止め部材配設穴内に配設している状態を説明する斜視図

【図15】仮止め部材を部組本体の仮止め部材配設穴内に配設した状態を説明する断面図

【図16】先端部ユニットを回動カバーが配設されている部組本体に挿通させた状態を説明する斜視図

【図17】先端部ユニットを回動カバーが配設されている部組本体に挿通させてユニットカバーの雌ねじ部が回動カバーの案内用雄ねじ部に当接している状態を説明する断面図

40

【図18】先端部ユニットを回動カバーが配設されている部組本体にさらに挿通させてユニットカバーの雌ねじ部が回動カバーの引込み用ねじ部に当接している状態を説明する断面図

【図19】治具を使用して回動カバーを回転させて先端部ユニットを構成するユニットカバーを部組本体側に引き込んでいる状態を説明する図

【図20】先端部ユニットを部組本体側に引き込み終わった状態を説明する図

【図21】図21乃至図23はLED照明切れ発生後の先端部組から先端部ユニットを取り外す手順を説明する図であり、図21は切断位置告知マークに沿ってユニットカバーを切断する状態を説明する斜視図

50

【図22】切断された切削済先端部ユニットを先端部組から取り外した状態を説明する斜視図

【図23】先端部ユニット残骸部が一体な回動カバーを先端部組から取り外した状態を説明する斜視図

【図24】図24乃至図27はLED照明切れが発生した場合に、LEDチップの交換だけを行える内視鏡の構成例にかかり、図24は先端部ユニット、及び先端部組のそれぞれの構成を説明する図

【図25】先端部ユニットの正面図

【図26】先端部組の正面図

【図27】先端部ユニットと先端部組とを組み付けた状態の内視鏡の先端部を説明する図

10

【図28】図27の先端部組の構成と異なる要部を説明する断面図

【図29】図29は図28の先端部組の構成と異なる要部を説明する断面図

【図30】先端部組の正面図

【図31】内視鏡の先端部の構成例を説明する図

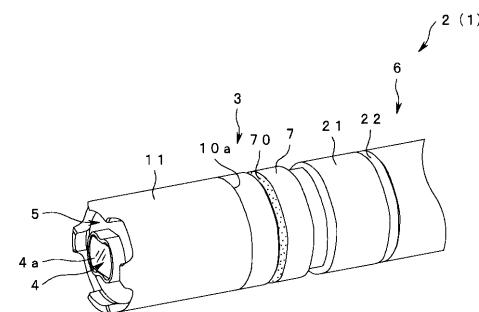
【図32】ユニットカバーを切断した状態を説明する図

【符号の説明】

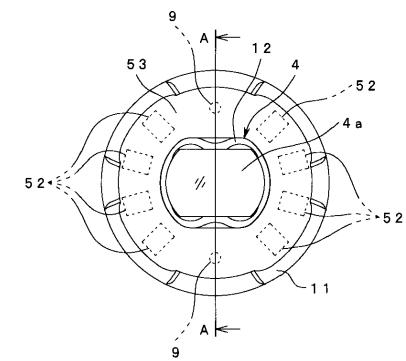
【0108】

| | | | |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 ... 内視鏡 | 3 ... 挿入部先端部 | 4 ... 対物光学系 | 5 ... 照明光学系 |
| 7 ... 回動カバー | 8 ... 仮止め部材 | 9 ... 接続ピン | 10 ... 先端部ユニット |
| 10 a ... 切断位置告知マーク | 11 ... ユニットカバー | 13 ... ユニット本体 | 20 |
| 20 ... 先端部組 | 23 ... 部組本体 | 23 e ... 部材配設穴 | 23 g ... 凸部 |
| 27 ... Oリング | 52 ... LEDチップ | 61 ... 端子部材 | 62 ... 端子部材 |
| 64 ... 電気ケーブル | 70 ... 固定用接着剤 | | |

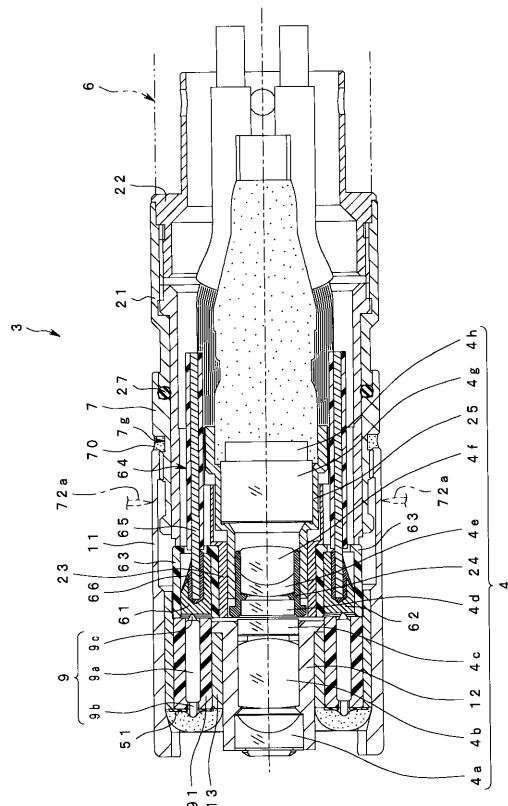
【図1】



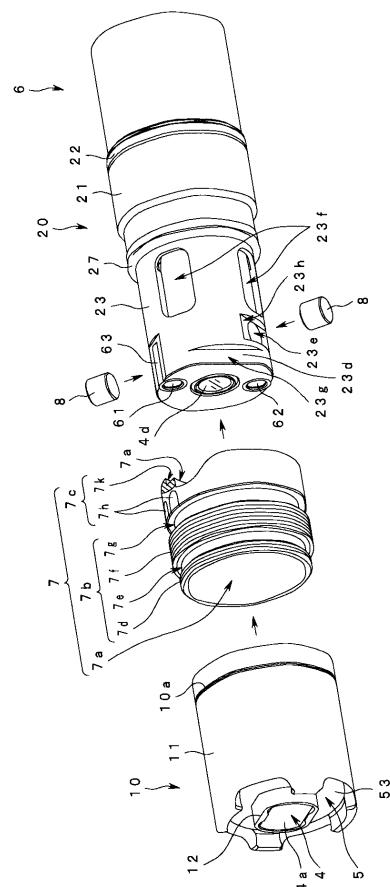
【図2】



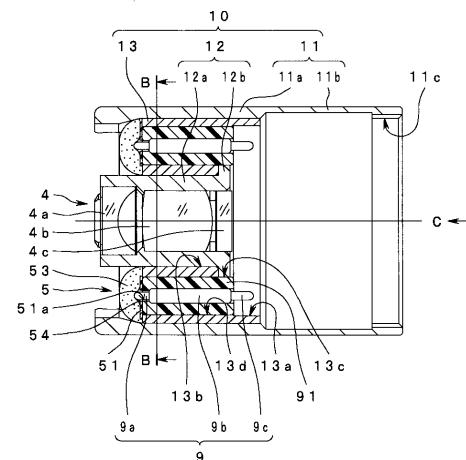
【図3】



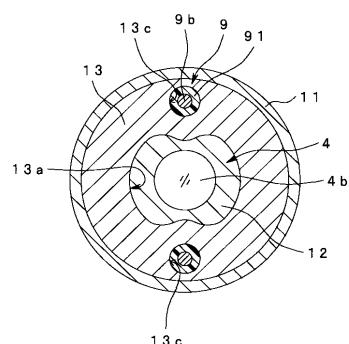
【図4】



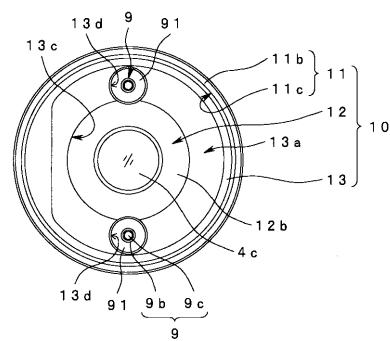
【図5】



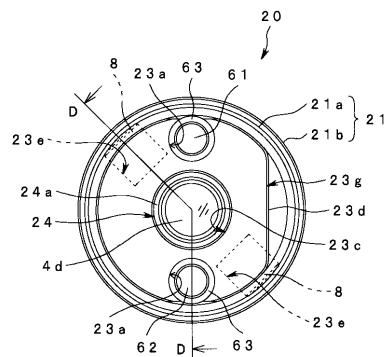
【図6】



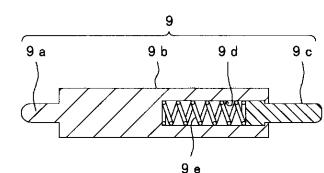
【図7】



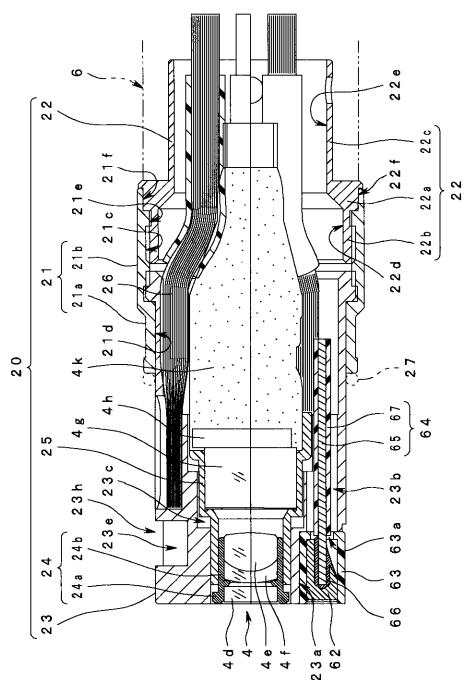
【図9】



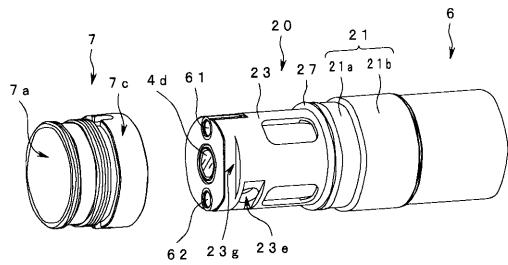
【図8】



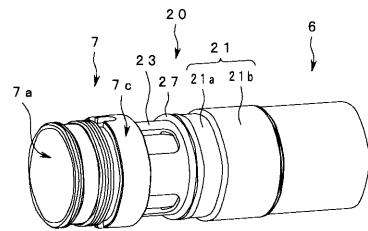
【図10】



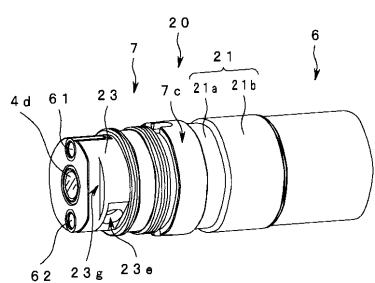
【図11】



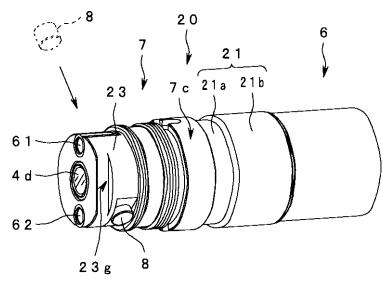
【図12】



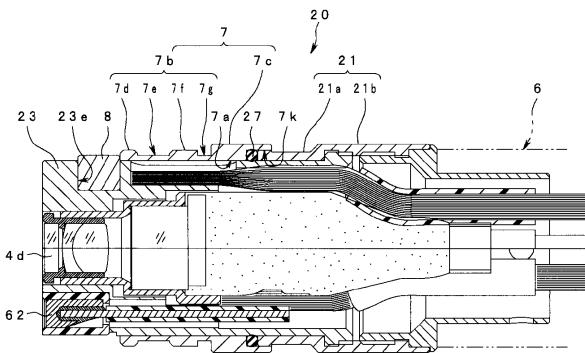
【図13】



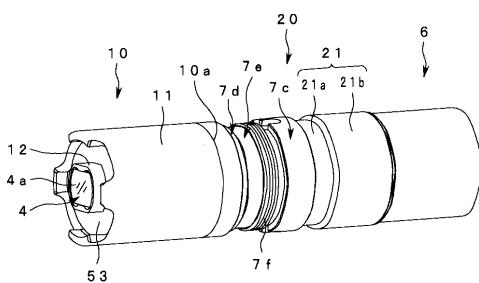
【図14】



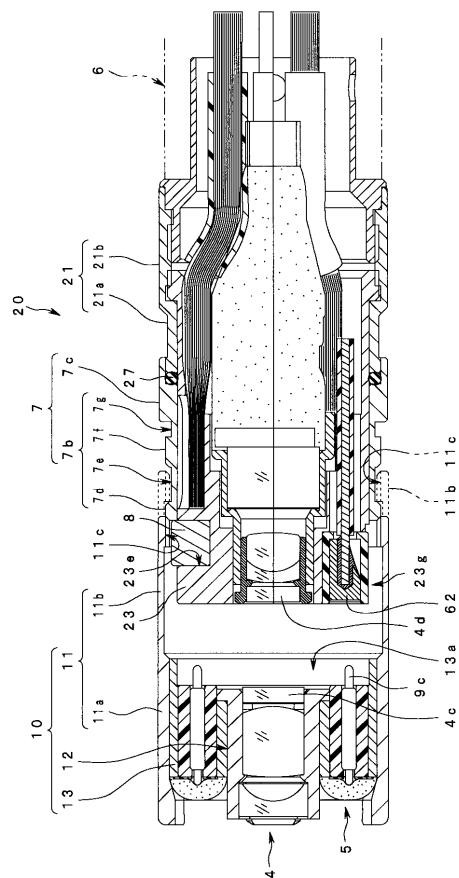
【図15】



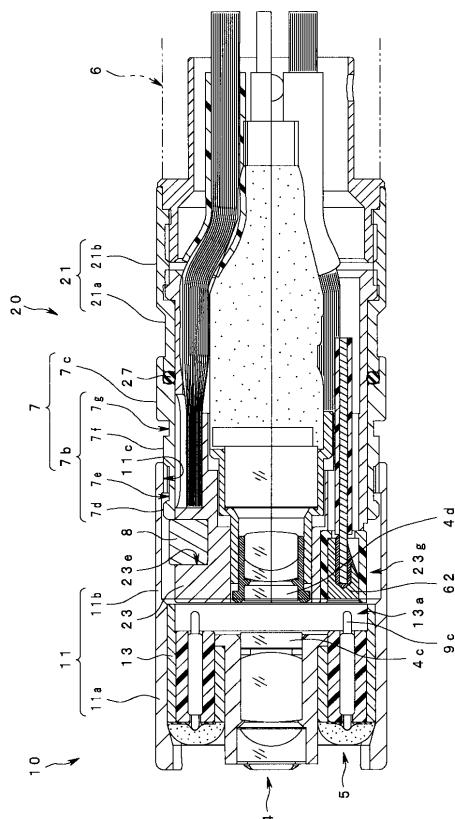
【図16】



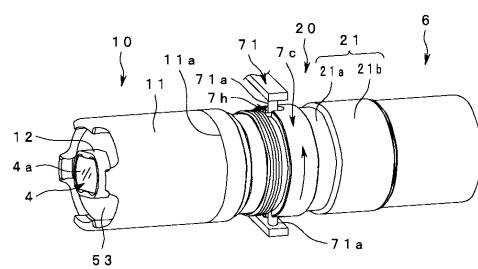
【図17】



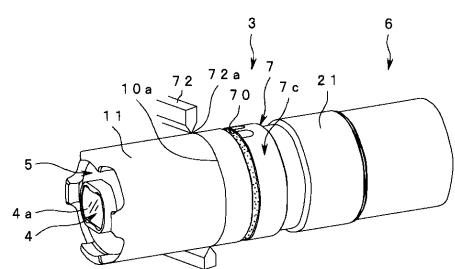
【図18】



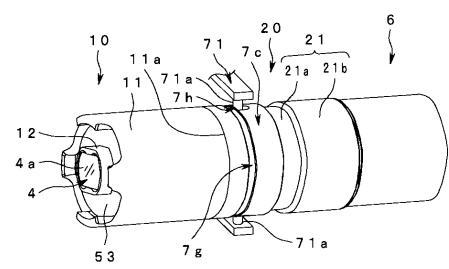
【図19】



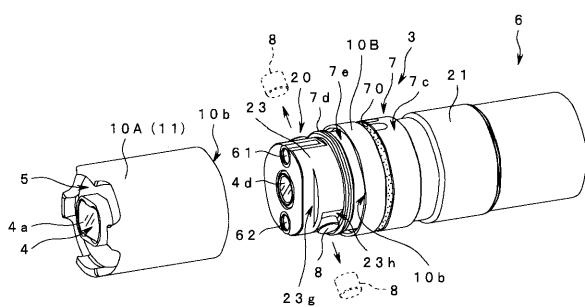
【図21】



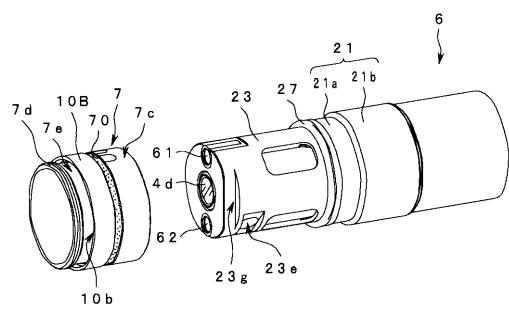
【図20】



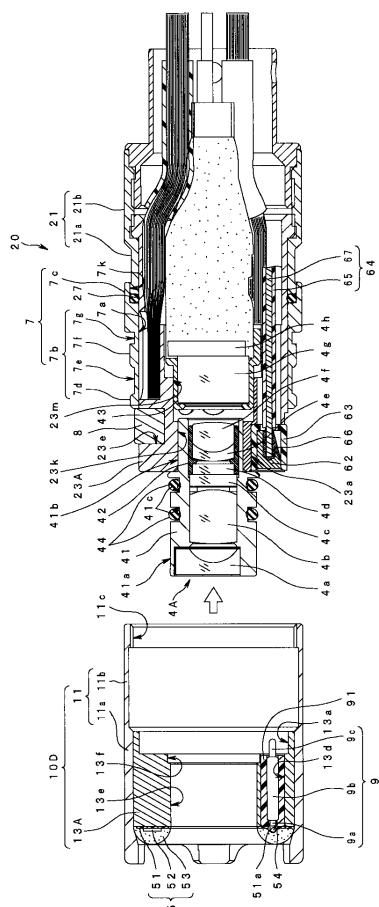
【図22】



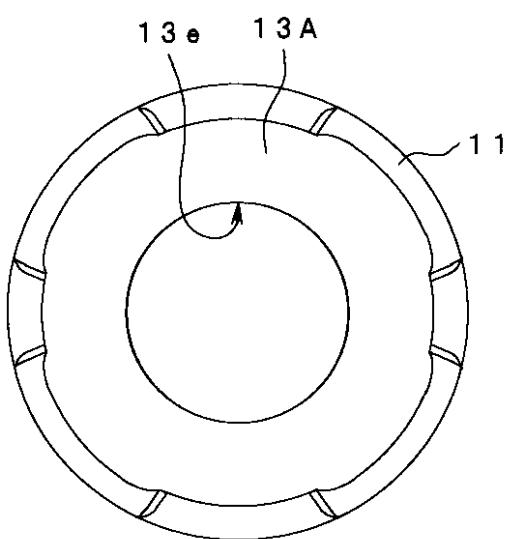
【図23】



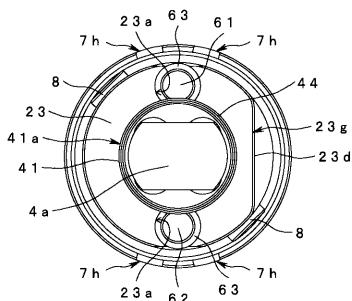
【図24】



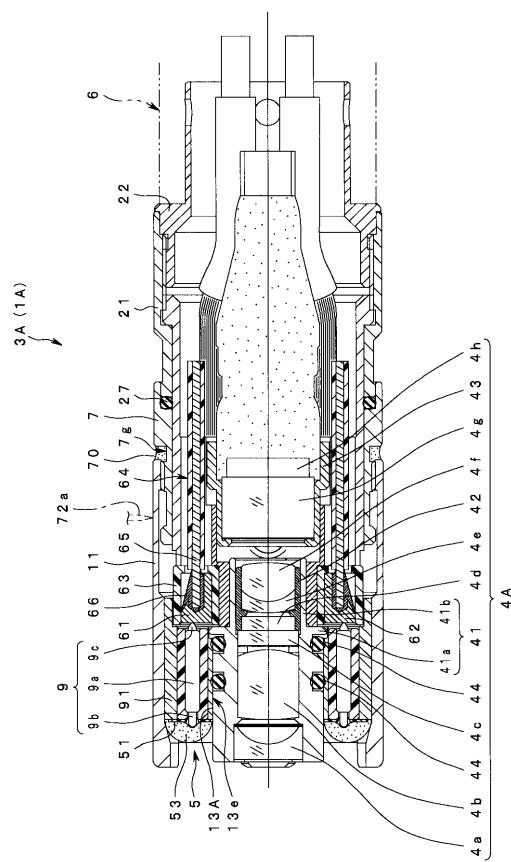
【図25】



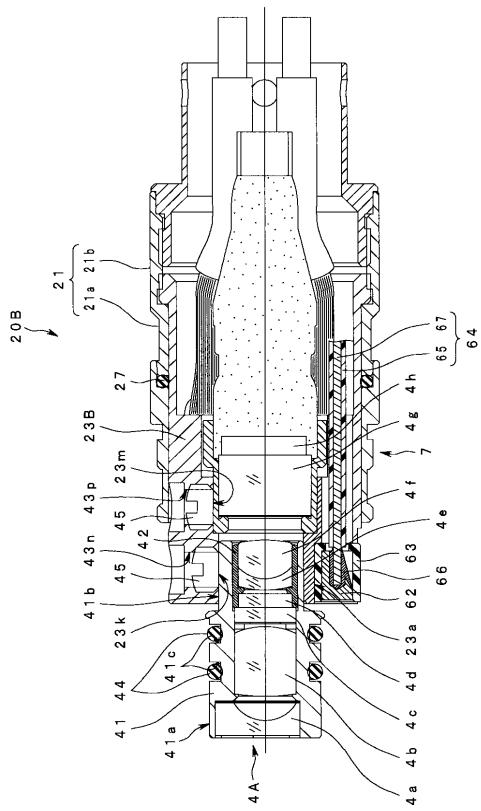
【図26】



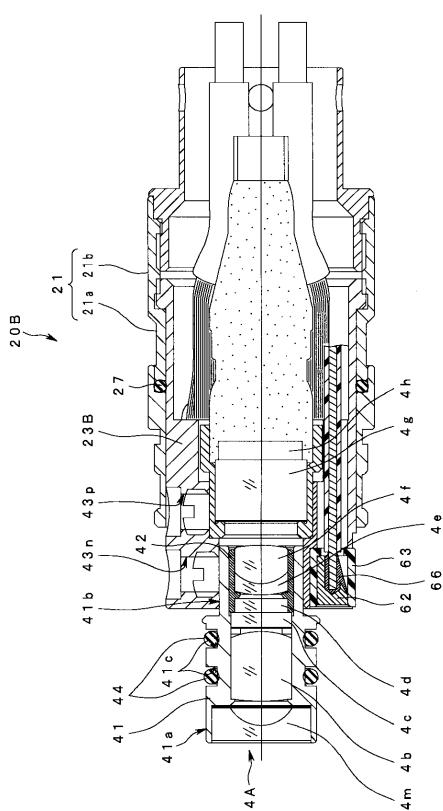
【図27】



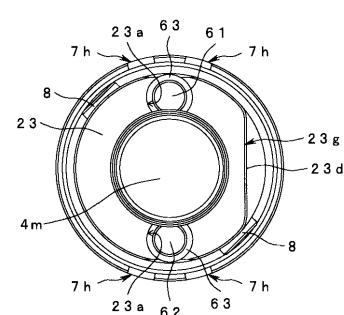
【図28】



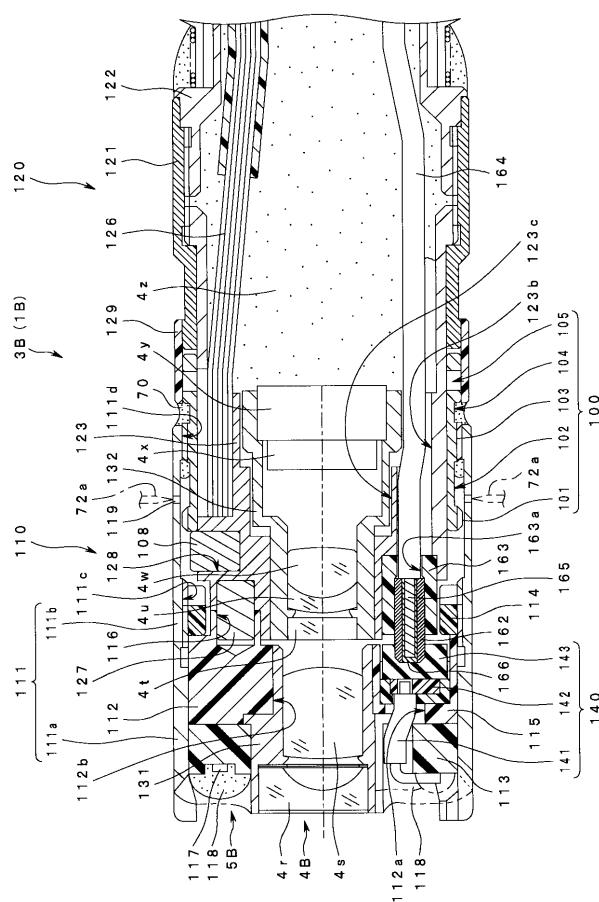
【図29】



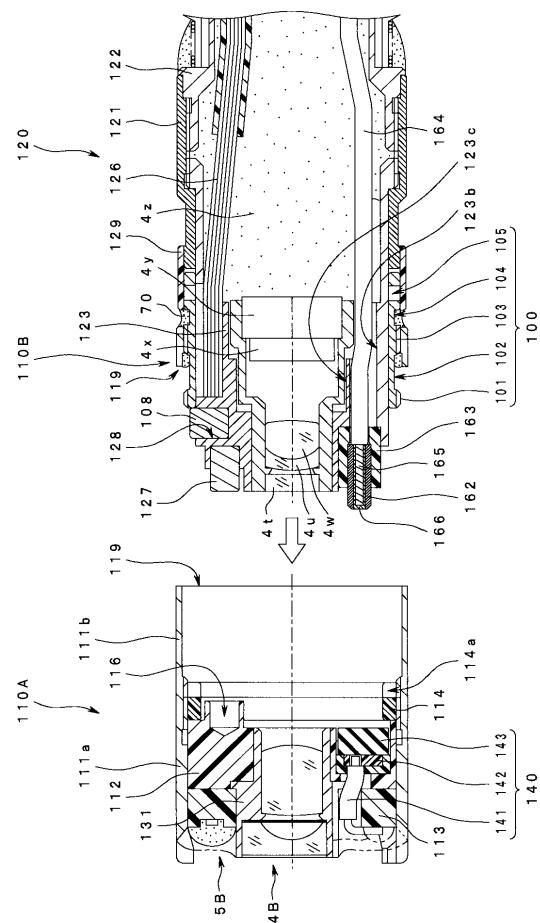
【図30】



【図31】



【図32】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-110879(JP,A)
特開2005-143670(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

| | | | |
|---------|-----------|---|-----------|
| A 6 1 B | 1 / 0 0 | - | 1 / 0 6 |
| G 0 2 B | 2 3 / 2 4 | - | 2 3 / 2 6 |