

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4914638号  
(P4914638)

(45) 発行日 平成24年4月11日(2012.4.11)

(24) 登録日 平成24年1月27日(2012.1.27)

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

請求項の数 18 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2006-126634 (P2006-126634)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成18年4月28日(2006.4.28)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2007-296111 (P2007-296111A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成19年11月15日(2007.11.15)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成21年3月23日(2009.3.23)		弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	宮永 博文 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
		(72) 発明者	千葉 政広 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4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、内視鏡装置、内視鏡の組み立て方法、内視鏡装置の組み立て方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検部位に挿入される細長な挿入部と、  
 前記挿入部の先端の固定枠内に設けられた光源となるチップ状のLEDと、  
 前記固定枠内において前記LEDよりも該LEDの照射方向先端側に設けられた、前記LEDから照射された光を集光して前記被検部位に照射する照明用レンズと、  
 を具備し、

前記照明用レンズは、前記固定枠内において、固定用接着剤で固定されており、さらに前記照明用レンズは、前記固定用接着剤よりも屈折率の高いレンズ用接着剤により形成されていることを特徴とする内視鏡。

【請求項2】

被検部位に挿入される細長な挿入部と、  
 前記挿入部の先端の固定枠内に設けられた光源となるチップ状のLEDと、  
 前記固定枠内において前記LEDよりも該LEDの照射方向先端側に設けられた、前記LEDから照射された光を集光して前記被検部位に照射する照明用レンズと、  
 を具備し、

前記照明用レンズは、前記固定枠内において、固定用接着剤で固定されており、さらに前記照明用レンズは、前記LEDの該LEDの前記照射方向の直上に、前記LEDに当接されて前記固定枠内に固定されていることを特徴とする内視鏡。

【請求項3】

被検部位に挿入される細長な挿入部と、  
前記挿入部の先端の固定枠内に設けられた光源となるチップ状のLEDと、  
前記固定枠内において前記LEDよりも該LEDの照射方向先端側に設けられた、前記LEDから照射された光を集光して前記被検部位に照射する照明用レンズと、  
を具備し、

前記照明用レンズは、前記固定枠内において、固定用接着剤で固定されており、さらに前記照明用レンズは、前記LEDとの間に、前記接着剤を介して前記固定枠内に固定されていることを特徴とする内視鏡。

【請求項4】

前記照明用レンズは、円柱状のロッドレンズであることを特徴とする請求項2または3に記載の内視鏡。

10

【請求項5】

前記照明用レンズは、後端が平坦面に形成された円柱状のロッドレンズの先端に、凸レンズが形成された凸レンズ付きロッドレンズであることを特徴とする請求項2または3に記載の内視鏡。

【請求項6】

前記凸レンズ付きロッドレンズは、前記先端の凸レンズ側が、前記挿入部の先端面側に位置されて固定されていることを特徴とする請求項5に記載の内視鏡。

【請求項7】

前記凸レンズ付きロッドレンズは、前記後端の平坦面側が、前記挿入部の先端面側に位置されて固定されていることを特徴とする請求項5に記載の内視鏡。

20

【請求項8】

前記照明用レンズは、前記LEDの該LEDの前記照射方向の直上に、前記LEDに当接されて前記固定枠内に固定されていることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡。

【請求項9】

前記照明用レンズは、前記LEDとの間に、前記接着剤を介して前記固定枠内に固定されていることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡。

【請求項10】

前記照明用レンズと前記LEDとの間に介在される前記固定用接着剤は、透明な接着剤により構成されていることを特徴とする請求項3、9に記載の内視鏡。

30

【請求項11】

前記照明用レンズは、前記LEDと中心軸が一致するよう、前記固定枠内に固定されていることを特徴とする請求項1～10のいずれか1項に記載の内視鏡。

【請求項12】

前記固定枠は、第1の空間を有する第1の筒状部と、該第1の筒状部を被覆する、前記第1の筒状部との間に第2の空間を有する第2の筒状部とから構成されており、

前記第1の空間には、前記被検部位を撮像する撮像ユニットが設けられており、第2の空間には、前記照明用レンズ及び前記LEDが設けられている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】

40

前記照明用レンズ及び前記LEDは、前記第2の空間に、前記撮像ユニットを平面的に囲むよう複数設けられていることを特徴とする請求項12に記載の内視鏡。

【請求項14】

請求項1～請求項13のいずれか1項に記載の内視鏡を具備することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項15】

被検部位に挿入される細長な挿入部の先端の固定枠内に光源となるチップ状のLEDが設けられた前記挿入部の前記先端に、前記LEDに対向する位置に照明用レンズ固定用孔及び接着剤流入用孔が形成された照明用レンズ固定治具を装着する手順と、

前記照明用レンズ固定用孔から照明用レンズを嵌入して、該照明用レンズを、前記固定

50

枠内における前記LEDに配設する手順と、

前記接着剤流入用孔から、固定用接着剤を前記固定枠内に流入させ、該固定用接着剤により、前記照明用レンズを、前記固定枠内に接着する手順と、

前記固定用接着剤が未硬化な状態において、前記照明用レンズ固定治具を前記挿入部の前記先端から脱却する手順と、

を具備することを特徴とする内視鏡の組み立て方法。

【請求項16】

請求項15に記載の内視鏡の組み立て方法を具備することを特徴とする内視鏡装置の組み立て方法。

【請求項17】

被検部位に挿入される細長な挿入部の先端の固定枠内に光源となるチップ状のLEDが設けられた前記挿入部の前記先端に、前記LEDに対向する位置に照明用レンズと同じ厚さの照明用レンズ固定用孔が形成された照明用レンズ固定治具を装着する手順と、

前記照明用レンズ固定用孔から固定用接着剤よりも屈折率の高いレンズ用接着剤を流入して、該レンズ用接着剤から構成される前記照明用レンズを、前記照明用レンズ固定用孔内における前記LED上に配設する手順と、

前記レンズ用接着剤が未硬化な状態において、前記照明用レンズ固定治具を前記挿入部の前記先端から脱却し、前記照明用レンズを前記固定枠内に配設させる手順と、

前記固定枠内に、前記レンズ用接着剤よりも屈折率の低い前記固定用接着剤を流入し、該固定用接着剤により、前記照明用レンズを前記固定枠内に固定する手順と、

を具備することを特徴とする内視鏡の組み立て方法。

【請求項18】

請求項17に記載の内視鏡の組み立て方法を具備することを特徴とする内視鏡装置の組み立て方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検部位に挿入される細長な挿入部と、挿入部の先端の固定枠内に設けられた光源となるチップ状のLEDとを具備する内視鏡、内視鏡装置、内視鏡の組み立て方法、内視鏡装置の組み立て方法に関する。

【背景技術】

【0002】

周知のように、内視鏡装置は、医療分野及び工業用分野において広く利用されている。医療分野において用いられる内視鏡装置の内視鏡は、細長い挿入部を被検部位である体腔内に挿入することによって、体腔内の臓器を観察したり、必要に応じて処置具の挿通チャンネル内に挿入した処置具を用いて各種処置をしたりすることができる。

【0003】

また、工業用分野において用いられる内視鏡装置の内視鏡は、細長い挿入部を被検部位であるジェットエンジン内や、工場の配管等に挿入することによって、被検部位の傷及び腐蝕等の観察や各種処置等を行うことができる。よって、工業用の内視鏡装置は、屋外や工場等の作業施設で一般的に使用される。

【0004】

尚、工業用の内視鏡装置には、挿入長さの長い挿入部、例えば10mの長さの挿入部を有する大型のものや、挿入長さの短い挿入部、例えば3mの長さの挿入部を有する携帯性に優れたシオルダ式の小型のものが周知である。

【0005】

内視鏡は、先端に、対物光学系やCCD等の撮像素子を有する撮像ユニットと、被検部位を照明するための照明用レンズを有する照明ユニットとが配設された細長の挿入部を有しているのが一般的である。

【0006】

10

20

30

40

50

照明用レンズは、内視鏡が接続される装置本体に配設された光源からライトガイドを介して導かれた光を、被検部位へと照射する、例えば対物光学系の視野角に合わせた配光角を有している。

【0007】

よって、挿入部の先端に照明用レンズが配設されておれば、ライトガイドを介して装置本体の光源から導かれた光を、光量を無駄にすることなく、配光良く被検部位に照射することができる。

【0008】

このように、挿入部の先端に照明用レンズが配設された構成を有する内視鏡は周知であり、例えば特許文献1に開示されている。特許文献1には、挿入部の先端に装着される光学アダプタに、撮像ユニットと照明用レンズとが配設された構成を有している。

10

【0009】

また、近年、小型の内視鏡、内視鏡装置においては、内視鏡と該内視鏡が接続される装置本体とにより構成される内視鏡装置全体の小型化及び消費電力の低減を図る目的で、挿入部の先端にチップ状のLED等の光源が配設されているものも周知であり、このような内視鏡の先端部は、例えば特許文献2に開示されている。

【特許文献1】特開平10-104531号公報

【特許文献2】特開2000-89130号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0010】

ところで、近年、細かな被検部位を観察する目的で、小型の内視鏡であっても、更なる挿入部の細径化が要求される事情にある。

【0011】

挿入部の先端にLEDが配設された小型の内視鏡において、内視鏡の挿入部の細径化を図ると、挿入部の先端の空間が減少するため、挿入部の先端に、照明用レンズを機械的に配設することが困難となるといった問題がある。

【0012】

挿入部の先端に照明用レンズが配設されないと、LEDから照射された照明光は、対物光学系の視野角以上の配光角でLED自体から被検部位に照射されてしまうため、配光が自由に設定できなくなることから、照明光の照射効率が悪くなり、被検部位に対して光量不足となってしまうといった問題がある。

30

【0013】

ここで、特許文献2では、内視鏡の先端部において、チップ状のLEDの上部が、LEDを保護する透明樹脂等の充填剤で覆われた構成を有しているが、この場合であっても、充填剤は、照明用レンズとは用途が異なるため、チップ状のLEDから照射された照明光は、充填剤を介して対物光学系の視野角以上の配光角でLED自体から被検部位に照射されてしまうため、照明光の照射効率が悪いといった問題があった。

【0014】

本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、LEDが配設された挿入部の先端に、照明用レンズを、細径化を図ったままで簡単に配設することができ、LEDから照射された照明光を対物光学系の視野角に合わせて効率良く配光して被検部位へと照射することができる構成を有する内視鏡、内視鏡装置、内視鏡の組み立て方法、内視鏡装置の組み立て方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記目的を達成するために本発明の一態様による内視鏡は、被検部位に挿入される細長い挿入部と、前記挿入部の先端の固定枠内に設けられた光源となるチップ状のLEDと、前記固定枠内において前記LEDよりも該LEDの照射方向先端側に設けられた、前記LEDから照射された光を集光して前記被検部位に照射する照明用レンズと、を具備し、前

50

記照明用レンズは、前記固定枠内において、固定用接着剤で固定されており、さらに前記照明用レンズは、前記固定用接着剤よりも屈折率の高いレンズ用接着剤により形成されている。

また、被検部位に挿入される細長な挿入部と、前記挿入部の先端の固定枠内に設けられた光源となるチップ状のLEDと、前記固定枠内において前記LEDよりも該LEDの照射方向先端側に設けられた、前記LEDから照射された光を集光して前記被検部位に照射する照明用レンズと、を具備し、前記照明用レンズは、前記固定枠内において、固定用接着剤で固定されており、さらに前記照明用レンズは、前記LEDの該LEDの前記照射方向の直上に、前記LEDに当接されて前記固定枠内に固定されている。

さらに、被検部位に挿入される細長な挿入部と、前記挿入部の先端の固定枠内に設けられた光源となるチップ状のLEDと、前記固定枠内において前記LEDよりも該LEDの照射方向先端側に設けられた、前記LEDから照射された光を集光して前記被検部位に照射する照明用レンズと、を具備し、前記照明用レンズは、前記固定枠内において、固定用接着剤で固定されており、さらに前記照明用レンズは、前記LEDとの間に、前記接着剤を介して前記固定枠内に固定されている。

【0016】

上記目的を達成するために本発明の一態様による内視鏡装置は、請求項1～請求項13のいずれか1項に記載の内視鏡を具備する。

【0017】

上記目的を達成するために本発明による内視鏡の組み立て方法は、被検部位に挿入される細長な挿入部の先端の固定枠内に光源となるチップ状のLEDが設けられた前記挿入部の前記先端に、前記LEDに対向する位置に照明用レンズ固定用孔及び接着剤流入用孔が形成された照明用レンズ固定治具を装着する手順と、前記照明用レンズ固定用孔から照明用レンズを嵌入して、該照明用レンズを、前記固定枠内における前記LED上に配設する手順と、前記接着剤流入用孔から、固定用接着剤を前記固定枠内に流入させ、該固定用接着剤により、前記照明用レンズを、前記固定枠内に接着する手順と、前記固定用接着剤が未硬化な状態において、前記照明用レンズ固定治具を前記挿入部の前記先端から脱却する手順と、を具備することを特徴とする。

【0018】

また、上記目的を達成するために本発明による内視鏡装置の組み立て方法は、請求項14に記載の内視鏡の組み立て方法を具備することを特徴とする。

【0019】

さらに、上記目的を達成するために本発明による内視鏡の組み立て方法は、被検部位に挿入される細長な挿入部の先端の固定枠内に光源となるチップ状のLEDが設けられた前記挿入部の前記先端に、前記LEDに対向する位置に照明用レンズと同じ厚さの照明用レンズ固定用孔が形成された照明用レンズ固定治具を装着する手順と、前記照明用レンズ固定用孔から固定用接着剤よりも屈折率の高いレンズ用接着剤を流入して、該レンズ用接着剤から構成される前記照明用レンズを、前記照明用レンズ固定用孔内における前記LED上に配設する手順と、前記レンズ用接着剤が未硬化な状態において、前記照明用レンズ固定治具を前記挿入部の前記先端から脱却し、前記照明用レンズを前記固定枠内に配設させる手順と、前記固定枠内に、前記レンズ用接着剤よりも屈折率の低い前記固定用接着剤を流入し、該固定用接着剤により、前記照明用レンズを前記固定枠内に固定する手順と、を具備することを特徴とする。

【0020】

また、上記目的を達成するために本発明による内視鏡装置の組み立て方法は、請求項16に記載の内視鏡の組み立て方法を具備することを特徴とする。

【発明の効果】

【0021】

本発明の内視鏡、内視鏡装置、内視鏡の組み立て方法、内視鏡装置の組み立て方法によれば、LEDが配設された挿入部の先端に、照明用レンズを、細径化を図ったままで簡単

10

20

30

40

50

に配設することができ、LEDから照射された照明光を対物光学系の視野角に合わせて効率良く配光して被検部位へと照射することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。尚、以下、内視鏡は、携帯性に優れたシヨルダ式の工業用の内視鏡装置が有する直視型の内視鏡を例に挙げて説明する。

【0023】

(第1実施の形態)

図1は、本発明の第1実施の形態を示す内視鏡を有する内視鏡装置の斜視図、図2は、図1の内視鏡装置を使用する際の、装置本体の戴置状態を示す斜視図である。

10

【0024】

図1に示すように、内視鏡装置1は、内視鏡2と該内視鏡2に接続された装置本体3とにより主要部が構成されている。

内視鏡2は、細長で可撓性を有する細径の挿入部20と、該挿入部20の挿入方向基端に接続された、把持部25を有する操作部24と、該操作部24の把持部25から延出された可撓性を有するユニバーサルコード26とにより主要部が構成されている。

【0025】

挿入部20に、該挿入部20の先端側から順に、先端部21と、操作部24の後述する湾曲操作レバー31の湾曲操作により、例えば上下/左右方向に湾曲される湾曲部22と、可撓性部材にて形成された長尺な可撓管部23とが連設されており、可撓管部23の基端部が、操作部24に接続されている。尚、先端部21の構成は後述する。

20

【0026】

先端部21、湾曲部22及び可撓管部23の内部に、先端部21内に配設される後述する撮像ユニット42(図3参照)の駆動と撮像信号の送受信とを行う信号ケーブル48(図3参照)が配設されている。

【0027】

また、先端部21、湾曲部22及び可撓管部23の内部に、先端部21内に配設される後述するLED45及びLED基板46(図3参照)にバッテリーユニット62(図2参照)から電源を供給する照明ケーブル49(図3参照)等が配設されており、さらに、湾曲部22及び可撓管部23の内部に、湾曲部22を湾曲させる図示しない湾曲操作ワイヤ等が配設されている。

30

【0028】

操作部24に、湾曲部22を湾曲動作させる湾曲操作レバー31が少なくとも4方向に傾倒自在となるよう直立して配設されている。湾曲操作レバー31は、上述した湾曲操作ワイヤ等を有する図示しない湾曲ユニットを介して湾曲部22と接続されている。

【0029】

湾曲操作レバー31は、操作者により傾倒方向が変化されることによって、湾曲部22を上下/左右の4方向の内、いずれかの方向に湾曲動作させる。また、湾曲操作レバー31は、操作者により傾倒角度が変化されることによって、傾倒された方向に、湾曲部22を、湾曲操作レバー31の傾倒角度に応じた角度に湾曲させる。尚、操作部24には、図示しないが、湾曲操作レバー31の他、撮像ユニット42の各種撮像動作を指示する各種スイッチが配設されている。

40

【0030】

ユニバーサルコード26内にも、上述した信号ケーブル48、照明ケーブル49等が配設されており、ユニバーサルコード26の一端は、操作部24に接続され、他端は、装置本体3に接続されている。

【0031】

装置本体3は、例えば箱状を有しており、装置本体3の、例えばマグネシウムダイキャストにより構成された外装筐体35により覆われた内部に、画像処理用のCPU等の電気部品61が複数固定された基板60や、LED45及びLED基板46に照明ケーブル4

50

9を介して電源を供給するバッテリーユニット62等が配設されている。

【0032】

また、装置本体3の外装筐体35に、内視鏡2の撮像ユニット42により撮像され、信号ケーブル48を介して送信された内視鏡画像を表示する画像表示面33を有するモニタ7が固定されている。

【0033】

詳しくは、モニタ7は、図2に示すように、画像表示面33を有するモニタ面7mの裏面7rが、装置本体3の外装筐体35の6つの外表面の内、例えば外表面11に対して開閉自在となるよう、蝶番等を介して装置本体3の外表面11に固定されている。尚、モニタ7は、外装筐体35に対し着脱自在であっても構わない。

10

【0034】

モニタ7は、内視鏡装置1が未使用の際は、図1に示すように、モニタ7の裏面7rが、外装筐体35の外表面11に対して当接する閉位置に閉成され、内視鏡装置1が使用される際は、図2に示すように、裏面7rが、外装筐体35の外表面11に対して離間する開位置に開成される。

【0035】

モニタ7のモニタ面7mに、内視鏡装置1が未使用の際、画像表示面33を覆って保護する保護材である、例えば樹脂により形成されたカバー板30が固定されている。詳しくは、カバー板30は、該カバー板30の画像表示面33に対向する対向面30tが、画像表示面33に対して開閉自在となるよう、モニタ面7mに固定されている。

20

【0036】

また、カバー板30は、内視鏡装置1が未使用の際は、図1に示すように、カバー板30の対向面30tが、画像表示面33に対して当接して画像表示面33を覆う閉位置に閉成され、内視鏡装置1が使用される際は、図2に示すように、対向面30tが、画像表示面33に対して離間する開位置に開成される。

【0037】

また、装置本体3の携帯性を向上させるため、装置本体3を操作者の肩等に掛けるためのベルト10が、例えば装置本体3に対して着脱自在となるよう、外装筐体35に2点で固定されている。

【0038】

さらに、箱状の装置本体3の外装筐体35の4辺に、装置本体3を戴置するためのゴム(例えばNBR)等により形成された、例えば4つの脚部58が固定されている。

30

【0039】

次に、先端部21の構成について、図3及び図4を用いて説明する。図3は、図1の挿入部の先端部の構成を概略的に示す部分拡大斜視図、図4は、図3中のIV-IV線に沿う部分断面図である。

【0040】

図4に示すように、先端部21は、固定枠である先端硬質部50を有しており、先端硬質部50は、例えば円筒状の第1の空間51iを有する第1の筒状部51と、該第1の筒状部51を被覆する第2の筒状部52とから主要部が構成されている。

40

【0041】

尚、第2の筒状部52は、第1の筒状部51よりも大径に形成されていることから、第2の筒状部52と被覆する第1の筒状部51との間には、底部52tにより有底の第2の空間52iが形成されている。

【0042】

先端硬質部50の第1の空間51iには、図3、図4に示すように、複数のレンズ等からなる対物光学系40と、CCD等の撮像素子41とから主要部が構成された撮像ユニット42が配設されている。

【0043】

また、対物光学系40は、先端の対物レンズ40aが、先端部21の挿入方向先端の面

50

21sの略中央に望まれるよう第1の空間51iに固定されている。尚、対物光学系40は、1つのレンズから構成されていても構わない。

【0044】

撮像ユニット42は、後述するLED45及びロッドレンズ44により照明された被検部位、即ち内視鏡画像を撮像するためのものである。撮像ユニット42により撮像された内視鏡画像は、上述したように、接続された信号ケーブル48を介して装置本体3に送信され、その後、CPU等により画像処理された後、モニター7に表示される。

【0045】

先端硬質部50の第2の空間52iには、図3、図4に示すように、光源となるチップ状のLED45と、LED45を駆動するLED基板46と、LED45から照射された光を集光して被検部位に照射する照明用レンズである円柱状の既知のロッドレンズ44とから主要部が構成された照明ユニット43が、撮像ユニット42を平面的に略等間隔で取り囲むよう、例えば4つ配設されている。尚、照明ユニット43が配設される個数は、4つに限定されない。

10

【0046】

詳しくは、第2の空間52i内における第2の筒状部52の底部52tには、LED基板46に接続されて載置されたLED45が固定されており、該LED45の上部、即ち先端側の直上には、ロッドレンズ44が固定されている。

【0047】

詳しくは、ロッドレンズ44は、平坦面に形成された後端面44tがLED45に当接された状態で、LED45と中心軸Pが一致するよう、第2の筒状部52に対して、第2の空間52iに流入された固定用接着剤55により固定されている。

20

【0048】

また、図3、図4においては、ロッドレンズ44の先端面44sが、先端部21の先端面21sよりも、即ち対物レンズ40aの表面よりも凹んで位置するようロッドレンズ44は第2の筒状部52に固定されているが、これに限らず、先端面44sが、対物レンズ40aの表面と同じ高さとなるよう固定されていても構わない。

【0049】

さらに、図4に示すように、固定用接着剤55の先端55sも、先端部21の先端面21s及びロッドレンズ44の先端面44sから凹んで位置しているが、先端面44sまたは先端55sが同じ高さとなるまで、固定用接着剤55は流入されていても構わない。

30

【0050】

また、ロッドレンズ44は、対物光学系40の視野角と略同じ配光角を有していることが好ましい。

【0051】

また、固定用接着剤55は、図4に示すように、LED45の近傍に配設されるため、耐熱性を有していることが好ましく、一例としては、エポキシ性接着剤等の樹脂接着剤が挙げられる。さらに、固定用接着剤55は、有色であっても無色であっても構わない。

【0052】

LED45は、電源がバッテリーユニット62から照明ケーブル49を介して供給されることにより、LED基板46に駆動されて照明光を照射するものであり、LED45から照射された光は、対物光学系40の視野角と略同じ配光角を有しているロッドレンズ44に集光されて、対物光学系40の視野角内の被検部位に、無駄なく効率良く照射される。

40

【0053】

尚、その他の内視鏡装置1の構成は、周知であるため、説明は省略する。

【0054】

次に、このように構成された先端部21の先端硬質部50の第2の筒状部52に、ロッドレンズ44を固定する際の組み立て方法について、図5～図8を用いて説明する。

【0055】

50

図5は、内視鏡の先端部の先端側に、照明用レンズ固定治具が着脱自在な状態を示す内視鏡の先端部の一部と照明用レンズ固定治具との分解斜視図、図6は、図5の内視鏡の先端部の先端側に、照明用レンズ固定治具を装着した状態における図5中のV I - V I線に沿う部分断面図である。

【0056】

また、図7は、図6の第2の筒状部の第2の空間に、照明用レンズ固定治具を介してロッドレンズを配設した状態を示す部分断面図、図8は、図7の第2の筒状部の第2の空間に、照明用レンズ固定治具を介して固定用接着剤を配設した状態を示す部分断面図である。

【0057】

ロッドレンズ44を、先端硬質部50の第2の筒状部52の第2の空間52iに固定する際は、先ず、図5に示すように、照明用レンズ固定治具70を、先端部21の先端面21s側に装着させる。即ち、照明用レンズ固定治具70を、第2の空間52iの先端側に嵌入させる。この際、照明用レンズ固定治具70を、先端面70sが対物レンズ40aの表面と一致するまで嵌入させる。

【0058】

尚、嵌入された照明用レンズ固定治具70は、所定の手段、例えば第1の筒状部51の外周に形成された図示しない外向フランジにより、上述した高さにおいて、第2の空間52i内に保持される。

【0059】

図5に示すように、照明用レンズ固定治具70には、略中央に、第1の筒状部51の径と略同じかやや大きい径の貫通孔である対物光学系挿通用孔71と、該対物光学系挿通用孔71を平面的に略等間隔で取り囲む、貫通孔である、例えば4つの照明用レンズ固定用孔72と、該照明用レンズ固定用孔72毎に、例えば2つずつ位置する接着剤流入用孔73とが形成されている。

【0060】

対物光学系挿通用孔71は、照明用レンズ固定治具70が、先端部21の先端側に装着された際、図6に示すように、第1の筒状部51の先端側が挿通されるよう、第1の筒状部51に対向する照明用レンズ固定治具70上の位置に形成されている。

【0061】

4つの照明用レンズ固定用孔72は、照明用レンズ固定治具70が、先端部21の先端側に装着された際、図6に示すように、4つのLED45にそれぞれ対向する照明用レンズ固定治具70上の位置にそれぞれ形成されている。即ち、4つの照明用レンズ固定用孔72は、装着後、LED45の上方に、該LED45に対向してそれぞれ位置する。

【0062】

尚、4つの照明用レンズ固定用孔72の径は、ロッドレンズ44の径と略同じかやや大きい径にそれぞれ形成されている。また、照明用レンズ固定用孔72は、LED45の数に応じて形成される。

【0063】

4つの照明用レンズ固定用孔72は、第2の空間52iの4つのLED45の各直上に、ロッドレンズ44をそれぞれ配設するための孔である。

【0064】

接着剤流入用孔73は、照明用レンズ固定治具70を先端部21に装着した後、第2の空間52iにジェル状の固定用接着剤55を流入するための孔であり、照明用レンズ固定用孔72毎に、例えば2つずつ形成されている。

【0065】

尚、接着剤流入用孔73が、照明用レンズ固定用孔72毎に2つずつ形成されているのは、第2の空間52iにジェル状の固定用接着剤55を流入後、該ジェル状の固定用接着剤55中に気泡が混入されてしまうのを防止するためである。よって、気泡の混入が防止できるのであれば、接着剤流入用孔73は、1つであっても構わない。

10

20

30

40

50

## 【0066】

照明用レンズ固定治具70を、先端面70sが対物レンズ40aの表面と一致するまで第2の空間52iに嵌入させた後、照明用レンズ固定治具70の4つの照明用レンズ固定用孔72から、図7に示すように、円柱状のロッドレンズ44をそれぞれ嵌入させる。その結果、4つの円柱状のロッドレンズ44は、4つのLED45の各直上において、各後端面44tが、各LED45に当接する位置にそれぞれ配設される。

## 【0067】

尚、この際、ロッドレンズ44は、LED45と中心軸Pが一致するよう配設される。また、ロッドレンズ44の先端面44sは、照明用レンズ固定治具70の先端面70sよりも凹んで位置する。言い換えれば、先端面44sは、照明用レンズ固定用孔72内に位置する。即ち、組み立て後、先端面44sは、先端部21の先端面21sよりも凹んで位置する。

10

## 【0068】

次いで、図8に示すように、照明用レンズ固定治具70の接着剤流入用孔73を介して、第2の空間52iに、ジェル状の固定用接着剤55を流入する。

## 【0069】

最後に、固定用接着剤55が未硬化な状態において、先端部21の先端側から、照明用レンズ固定治具70を脱却する。その後、ジェル状の固定用接着剤55が硬化されることにより、ロッドレンズ44は、図3、図4に示すように、第2の筒状部52の第2の空間52iにおいて第2の筒状部52に対して固定される。

20

## 【0070】

尚、その後、ロッドレンズ44の先端面44sまたは先端部21の先端面21sと先端55sとが同じ高さとなるまで、固定用接着剤55を流入しても構わない。

## 【0071】

このように、本実施の形態においては、ロッドレンズ44が、内視鏡2の先端部21の先端硬質部50の第2の筒状部52の第2の空間52iにおけるLED45の直上に、固定用接着剤55を介して固定されている、または固定すると示した。

## 【0072】

このことによれば、物理的に照明用レンズを機械的に固定するスペースが確保できない細径な先端部21であっても、該細径な先端部21に、照明用レンズとなるロッドレンズ44を、固定用接着剤55により、先端部21の細径化を図ったままで簡単に配設、固定することができることから、配設されたロッドレンズ44により、LED45から照射された照明光を対物光学系40の視野角に合わせて効率良く配光して被検部位へと照射することができる。

30

## 【0073】

尚、以下、変形例を示す。

本実施の形態においては、ロッドレンズ44の先端面44sが、先端部21の先端面21sよりも凹んで位置するよう、ロッドレンズ44が、第2の筒状部52に固定されると示したが、これに限らず、ロッドレンズ44の先端面44sが、先端部21の先端面21sと同じ高さとなるよう、ロッドレンズ44が、第2の筒状部52に固定されても構わない。

40

## 【0074】

また、以下、別の変形例を、図9を用いて示す。図9は、照明用レンズに、凸レンズ付きロッドレンズを用いた変形例を示す図1の挿入部の先端部の構成を概略的に示す部分断面図、図10は、図9の凸レンズ付きロッドレンズを、後端面が先端部の先端面側を指向するよう固定した変形例を示す図1の挿入部の先端部の構成を概略的に示す部分断面図である。

## 【0075】

本実施の形態においては、照明用レンズには、円柱状のロッドレンズ44を用いると示した。これに限らず、図9に示すように、照明用レンズに、後端面74tが平坦面に形成

50

された円柱状のロッドレンズの先端に、凸レンズが形成された凸レンズ付きロッドレンズ74を用いてもよいことは勿論である。

【0076】

この場合、本実施の形態よりも、先端の凸レンズにて、LED45から照射された光を、より狭角に配光することができることから、本実施の形態よりも効率よく、被検部位に対し、照明光を照射することができる。尚、このことは、対物光学系の視野角が、80°～90°の場合に特に効果がある。

【0077】

尚、凸レンズ付きロッドレンズ74の第2の筒状部52への固定方法は、本実施の形態のロッドレンズ44の固定方法と同様であるが、凸レンズ付きロッドレンズ74の場合、凸レンズ付きロッドレンズ74の凸レンズの先端面74sが、先端部21の先端面21s側を指向するよう固定されるとともに、照射範囲が先端面21sにより遮られないよう、先端面74sが先端面21sよりも先端側に突出して位置するよう固定される。

【0078】

また、図10に示すように、凸レンズ付きロッドレンズ74の平坦面に形成された後端面74tが、先端部21の先端面21s側を指向するよう、凸レンズ付きロッドレンズ74は、第2の筒状部52に固定されていても構わない。尚、この場合、例えば凸レンズ付きロッドレンズ74の後端面74tは、先端部21の先端面21sと同じ高さになるよう固定される。

【0079】

このことによっても、図9に示す凸レンズ付きロッドレンズ74と同様の効果を得ることができる他、先端面21s側に位置する凸レンズ付きロッドレンズ74の後端面74tが平坦面なことにより、凸レンズ付きロッドレンズ74の表面に、外部から傷が付着され難いといった効果がある。

【0080】

また、以下、さらに別の変形例を、図11を用いて示す。図11は、側視型の内視鏡のLEDが配設された先端部に、照明用レンズを配設する変形例を示す部分斜視図である。

【0081】

本実施の形態においては、図1に示すように直視型の内視鏡2の挿入部20のLED45が配設された先端部21に、ロッドレンズ44を配設する例に挙げて示したが、これに限らず、図11に示すように、側視型の内視鏡102の先端部121の対物光学系140が配設された平面的な近傍のチップ状のLED45上に、本実施の形態と同様の手法にて、ロッドレンズ44を固定しても構わない。尚、この場合、ロッドレンズ44の先端面44sが、先端部121の側視面121sと同じ高さとなるよう固定されている方が、先端面44sに外部から傷が付着され難いため好ましい。

【0082】

このことによれば、側視型の内視鏡102であっても、直視型の内視鏡2を用いた本実施の形態と同様の効果を得ることができる。また、側視型の内視鏡102であっても、照明用レンズに、凸レンズ付きロッドレンズ74を用いても構わないということは、云うまでもない。

【0083】

尚、凸レンズ付きロッドレンズ74を用いる場合は、上述したように、平坦面に形成された後端面74tが、先端部121の側視面121sと同じ高さとなるよう固定されている方が、凸レンズ付きロッドレンズ74に外部から傷が付着され難くなるため好ましい。

【0084】

さらに、以下、また別の変形例を、図12を用いて示す。図12は、図4のロッドレンズを、LEDとの間に固定用接着剤を介して固定した変形例を示す部分断面図である。

【0085】

本実施の形態においては、ロッドレンズ44は、第2の空間52iにおいて、LED45の直上、即ち、後端面44tがLED45に当接するよう第2の筒状部52に固定され

10

20

30

40

50

ていると示した。

【0086】

これに限らず、図12に示すように、ロッドレンズ44とLED45との間に、固定用接着剤155が介在されるよう、ロッドレンズ44は、LED45の上方に固定されていても構わない。尚、この場合、固定用接着剤155は、LED45からロッドレンズ44への光の伝導を妨げない透明な無色の接着剤が用いられる。

【0087】

このことによれば、本実施の形態よりもロッドレンズ44の配光性が劣るものの、本実施の形態と略同様の効果を得ることができる。尚、この場合であっても、照明用レンズに、凸レンズ付きロッドレンズ74を用いても構わない。

【0088】

(第2実施の形態)

図13は、本発明の第2実施の形態を示す内視鏡の挿入部の先端部の構成を概略的に示す部分断面図である。

【0089】

この第2実施の形態の内視鏡、内視鏡装置の構成は、上記図1～図8に示した内視鏡2、内視鏡装置1と比して、照明用レンズに、固定用接着剤よりも屈折率の高いレンズ用接着剤の硬化により形成されたレンズを用いた点異なる。よって、この相違点のみを説明し、第1実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0090】

図13に示すように、内視鏡の先端部221の先端硬質部50の第2の空間52iには、LED45と、LED45を駆動するLED基板46と、LED45から照射された光を集光して被検部位に照射する照明用レンズである高屈折のレンズ用接着剤の硬化により形成されたレンズ(以下、接着剤レンズと称す)144とから主要部が構成された照明ユニット143が、撮像ユニット42を平面的に略等間隔で取り囲むよう、例えば第1実施形態と同様、4つ配設されている。尚、照明ユニット143が配設される個数は、第1実施形態と同様、4つに限定されない。

【0091】

詳しくは、第2の空間52i内における第2の筒状部52の底部52tには、LED基板46に接続されて載置されたLED45が固定されており、該LED45の外周及び上部、即ち先端側の直上には、接着剤レンズ144が固定されている。尚、接着剤レンズ144は、LED45の直上でなくとも、上方に配設されていても構わない。

【0092】

接着剤レンズ144は、固定用接着剤55よりも屈折率の高い透明な接着剤、例えば高屈折率の透明樹脂接着剤、具体的には、PMMAポリメタクリル酸メチル(ポリメチルメタクリレートアクリル樹脂)により構成された樹脂接着剤が、先端部21に装着された後述する照明用レンズ固定治具170の照明用レンズ固定用孔172(いずれも図14参照)に流入された後、照明用レンズ固定治具170取り外し後、円柱状に硬化され、その結果、レンズとして形成される。尚、接着剤レンズ144に用いられる接着剤は、固定用接着剤55よりも屈折率の高い透明な樹脂接着剤であれば、どのような接着剤であっても構わない。

【0093】

また、接着剤レンズ144は、第2の空間52iに流入された固定用接着剤55により、平坦面に形成された後端面144tがLED45及びLED基板46に当接されるとともに、LED45と中心軸Pが一致するよう第2の筒状部52に対して固定されている。

【0094】

また、図13においては、接着剤レンズ144の先端面144sが、先端部221の先端面221sよりも、即ち対物レンズ40aの表面よりも凹んで位置するようロッドレンズ44は第2の筒状部52に固定されているが、これに限らず、先端面144sが、対物レンズ40aの表面と同じ高さとなるよう固定されていても構わない。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 5 】

また、接着剤レンズ 1 4 4 は、対物光学系 4 0 の視野角と略同じ配光角を有して形成されていることが好ましい。

## 【 0 0 9 6 】

LED 4 5 は、電源がバッテリーユニット 6 2 から照明ケーブル 4 9 を介して供給されることにより、LED 基板 4 6 に駆動されて、照明光を照射するものであり、LED 4 5 から照射された光は、通過する対物光学系 4 0 の視野角と略同じ配光角を有して形成されている接着剤レンズ 1 4 4 内において、屈折率の異なる固定用接着剤 5 5 との接着面で反射されて集光されることから、対物光学系 4 0 の視野角内の被検部位に、無駄なく効率良く照射される。

10

## 【 0 0 9 7 】

尚、その他の先端部 2 2 1 の構成は、第 1 実施形態の先端部 2 1 と同じであるため、説明は省略する。

## 【 0 0 9 8 】

次に、このように構成された先端部 2 2 1 の先端硬質部 5 0 の第 2 の筒状部 5 2 の第 2 の空間 5 2 i に、接着剤レンズ 1 4 4 を固定する際の組み立て方法について、図 1 4 ~ 図 1 7 を用いて説明する。

## 【 0 0 9 9 】

図 1 4 は、内視鏡の先端部の先端側に、照明用レンズ固定治具が着脱自在な状態を示す内視鏡の先端部の一部と照明用レンズ固定治具との分解斜視図、図 1 5 は、図 1 4 の内視鏡の先端部の先端側に、照明用レンズ固定治具を装着した状態における図 1 4 中の X V - X V 線に沿う断面図である。

20

## 【 0 1 0 0 】

また、図 1 6 は、図 1 5 の第 2 の筒状部の第 2 の空間に、照明用レンズ固定治具を介して高屈折のレンズ用接着剤が流入された状態を示す部分断面図、図 1 7 は、図 1 6 の内視鏡の先端部の先端側から、照明用レンズ固定治具が脱却された状態を示す部分断面図である。

## 【 0 1 0 1 】

接着剤レンズ 1 4 4 を、先端部 1 2 1 の先端硬質部 5 0 の第 2 の筒状部 5 2 に固定する際は、まず、図 1 4 に示すように、照明用レンズ固定治具 1 7 0 を、先端部 1 2 1 の先端側に装着させる。この際、照明用レンズ固定治具 1 7 0 は、第 2 の筒状部 5 2 の底部 5 2 t まで装着される。即ち、照明用レンズ固定治具 1 7 0 は、第 2 の空間 5 2 i 内において底部 5 2 t に当接するまで嵌入される。

30

## 【 0 1 0 2 】

図 1 4 に示すように、照明用レンズ固定治具 1 7 0 には、略中央に、第 1 の筒状部 5 1 の径と略同じかやや大きい径の貫通孔である対物光学系挿通用孔 1 7 1 と、該対物光学系挿通用孔 1 7 1 を平面的に略等間隔で取り囲む、貫通孔である、例えば 4 つの照明用レンズ固定用孔 1 7 2 とが形成されている。尚、照明用レンズ固定治具 1 7 0 は、形成する接着剤レンズ 1 4 4 の厚さに円柱状に形成されている。

40

## 【 0 1 0 3 】

対物光学系挿通用孔 1 7 1 は、照明用レンズ固定治具 1 7 0 が、先端部 1 2 1 の先端側に装着された際、図 1 5 に示すように、第 1 の筒状部 5 1 の先端側が挿通されるよう、第 1 の筒状部 5 1 に対向する照明用レンズ固定治具 1 7 0 上の位置に形成されている。

## 【 0 1 0 4 】

4 つの照明用レンズ固定用孔 1 7 2 は、照明用レンズ固定治具 1 7 0 が、先端部 1 2 1 の先端側に装着された際、図 1 5 に示すように、LED 4 5 に対向する照明用レンズ固定治具 1 7 0 上の位置にそれぞれ形成されている。即ち、4 つの照明用レンズ固定用孔 1 7 2 は、装着後、LED 4 5 を平面的に覆うようにそれぞれ位置する。尚、照明用レンズ固定用孔 1 7 2 は、LED 4 5 の数に応じて形成される。

## 【 0 1 0 5 】

50

4つの照明用レンズ固定用孔172は、第2の空間52iの4つのLED45の各直上に、接着剤レンズ144を形成するための孔である。

【0106】

照明用レンズ固定治具170を、該照明用レンズ固定治具170が底部52tに載置されるまで装着させた後、照明用レンズ固定治具170の4つの照明用レンズ固定用孔172に、図16に示すように、固定用接着剤55よりも、屈折率の高い透明なレンズ用接着剤、例えば高屈折率の透明樹脂接着剤をそれぞれ流入させる。即ち、第2の空間52iに、高屈折率の透明樹脂接着剤を配設する。

【0107】

その結果、流入された透明樹脂接着剤は、4つのLED45の各外周及び各直上において、硬化後に形成される接着剤レンズ144の後端面144tが、LED45及び底部52tに当接するまでそれぞれ流入される。尚、この際、硬化後に形成される接着剤レンズ144は、LED45と中心軸Pが一致するよう配設される。

10

【0108】

次いで、図17に示すように、流入した透明樹脂接着剤が硬化される前に、照明用レンズ固定治具70を、先端部121の先端側から脱却する。即ち、照明用レンズ固定治具70を第2の空間52iから抜去する。その後、透明樹脂接着剤は硬化されることにより、接着剤レンズ144が形成される。

【0109】

最後に、第2の空間52iに、ジェル状の固定用接着剤55を流入する。このことにより、接着剤レンズ144は、固定用接着剤55を介して、第2の筒状部52に対して固定される。

20

【0110】

このように、本実施の形態においては、内視鏡の照明用レンズに、高屈折率の透明樹脂接着剤が硬化されて形成された接着剤レンズ144が用いられていると示した。また、接着剤レンズ144は、固定用接着剤55により、第2の筒状部52に固定されていると示した。

【0111】

このことによれば、物理的に照明用レンズを機械的に固定するスペースが確保できない細径な先端部121であっても、先端部121に、照明用レンズとなる接着剤レンズ144を、固定用接着剤55により、先端部21の細径化を図ったままで簡単に配設することができることから、配設された接着剤レンズ144により、LED45から照射された照明光を対物光学系40の視野角に合わせて効率良く配光して被検部位へと照射することができる。

30

【0112】

尚、本実施の形態の接着剤レンズ144の配光効率は、上述した第1実施形態のロッドレンズ44の配光効率よりも劣るが、本実施の形態においては、内視鏡の照明用レンズに高屈折率の透明樹脂接着剤を用いているため、上述した第1実施形態よりも照明用レンズを安価に形成することができる。

【0113】

尚、上述した第1、第2実施形態においては、内視鏡には、携帯性に優れたショルダ式の工業用の内視鏡装置が有する内視鏡を例に挙げて説明したが、これに限らず、挿入長さの長い挿入部、例えば約10mの長さの挿入部を有し、該挿入部を装置本体に収納する大型の工業用の内視鏡装置が有する内視鏡に適用してもよいことは勿論である。

40

【0114】

さらに、工業用の内視鏡に限定されず、医療用の内視鏡に適用してもよいことは云うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0115】

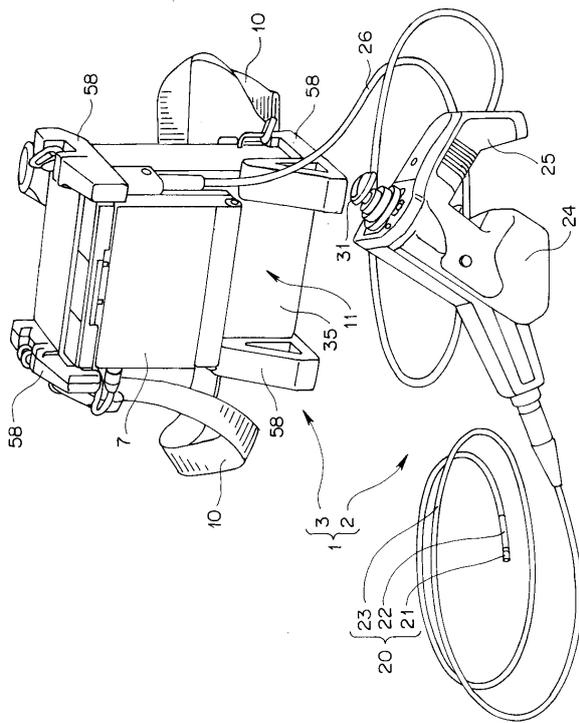
【図1】本発明の第1実施の形態を示す内視鏡を有する内視鏡装置の斜視図。

50

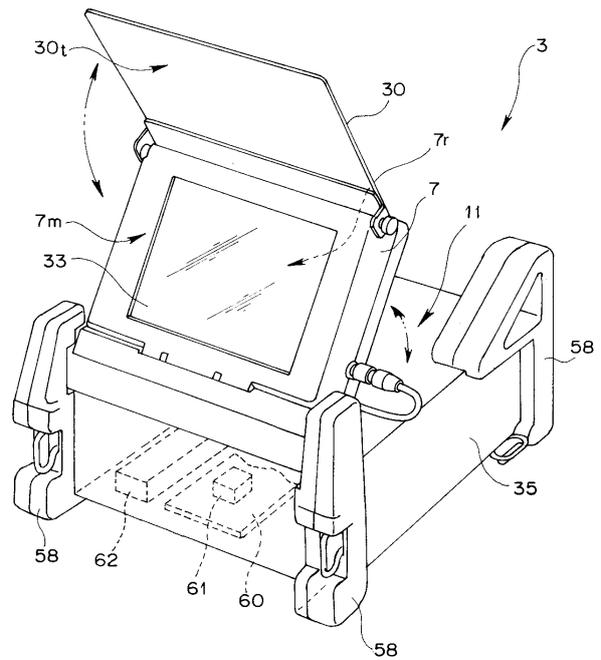
- 【図 2】図 1 の内視鏡装置を使用する際の、装置本体の戴置状態を示す斜視図。
- 【図 3】図 1 の挿入部の先端部の構成を概略的に示す部分拡大斜視図。
- 【図 4】図 3 中の I V - I V 線に沿う部分断面図。
- 【図 5】内視鏡の先端部の先端側に、照明用レンズ固定治具が着脱自在な状態を示す内視鏡の先端部の一部と照明用レンズ固定治具との分解斜視図。
- 【図 6】図 5 の内視鏡の先端部の先端側に、照明用レンズ固定治具を装着した状態における図 5 中の V I - V I 線に沿う部分断面図。
- 【図 7】図 6 の第 2 の筒状部の第 2 の空間に、照明用レンズ固定治具を介してロッドレンズを配設した状態を示す部分断面図。
- 【図 8】図 7 の第 2 の筒状部の第 2 の空間に、照明用レンズ固定治具を介して固定用接着剤を配設した状態を示す部分断面図。 10
- 【図 9】照明用レンズに、凸レンズ付きロッドレンズを用いた変形例を示す図 1 の挿入部の先端部の構成を概略的に示す部分断面図。
- 【図 10】図 9 の凸レンズ付きロッドレンズを、後端面が先端部の先端面側を指向するよう固定した変形例を示す図 1 の挿入部の先端部の構成を概略的に示す部分断面図。
- 【図 11】側視型の内視鏡の L E D が配設された先端部に、照明用レンズを配設する変形例を示す部分斜視図。
- 【図 12】図 4 のロッドレンズを、L E D との間に固定用接着剤を介して固定した変形例を示す部分断面図。
- 【図 13】本発明の第 2 実施の形態を示す内視鏡の挿入部の先端部の構成を概略的に示す部分断面図。 20
- 【図 14】内視鏡の先端部の先端側に、照明用レンズ固定治具が着脱自在な状態を示す内視鏡の先端部の一部と照明用レンズ固定治具との分解斜視図。
- 【図 15】図 14 の内視鏡の先端部の先端側に、照明用レンズ固定治具を装着した状態における図 14 中の X V - X V 線に沿う断面図。
- 【図 16】図 15 の第 2 の筒状部の第 2 の空間に、照明用レンズ固定治具を介して高屈折のレンズ用接着剤が流入された状態を示す部分断面図。
- 【図 17】図 16 の内視鏡の先端部の先端側から、照明用レンズ固定治具が脱却された状態を示す部分断面図。
- 【符号の説明】 30
- 【 0 1 1 6 】
- 2 ... 内視鏡
  - 2 0 ... 挿入部
  - 2 1 ... 先端部
  - 2 1 s ... 先端面
  - 4 2 ... 撮像ユニット
  - 4 4 ... ロッドレンズ
  - 4 4 s ... レンズの先端面
  - 4 4 t ... レンズの後端面
  - 4 5 ... L E D 40
  - 5 0 ... 固定枠
  - 5 1 ... 第 1 の筒状部
  - 5 1 i ... 第 1 の空間
  - 5 2 ... 第 2 の筒状部
  - 5 2 i ... 第 2 の空間
  - 5 5 ... 固定用接着剤
  - 7 0 ... 照明用レンズ固定治具
  - 7 2 ... 照明用レンズ固定用孔
  - 7 3 ... 接着剤流入用孔
  - 7 4 ... 凸レンズ付きロッドレンズ 50

- 7 4 s ... レンズの先端面
- 7 4 t ... レンズの後端面
- 1 0 2 ... 側視型内視鏡
- 1 2 1 ... 先端部
- 1 4 4 ... 接着剤レンズ
- 1 4 4 s ... レンズの先端面
- 1 4 4 t ... レンズの後端面
- 1 7 0 ... 照明用レンズ固定治具
- 1 7 2 ... 照明用レンズ固定用孔
- 2 2 1 ... 先端部
- 2 2 1 s ... 先端面
- P ... 中心軸

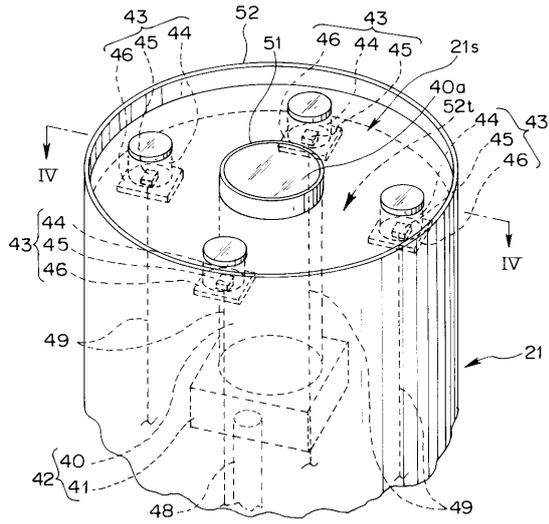
【図1】



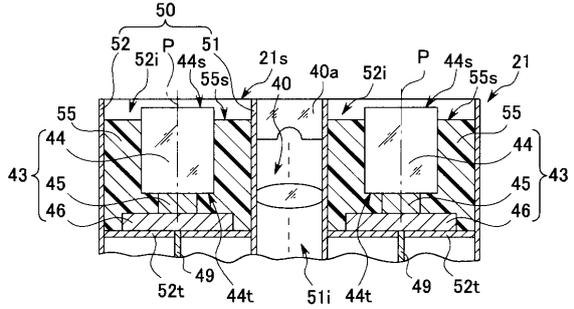
【図2】



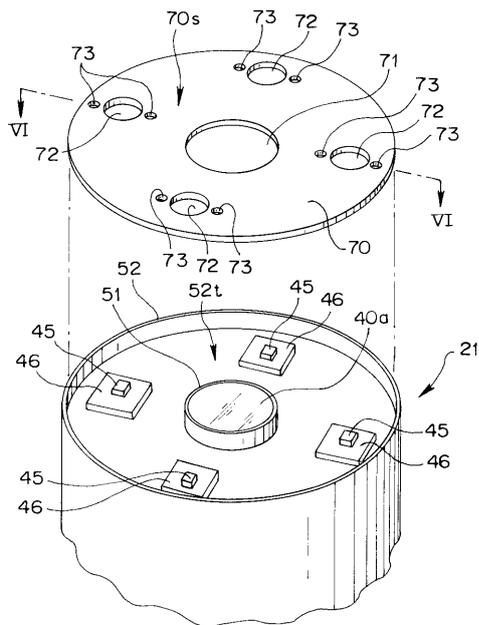
【 図 3 】



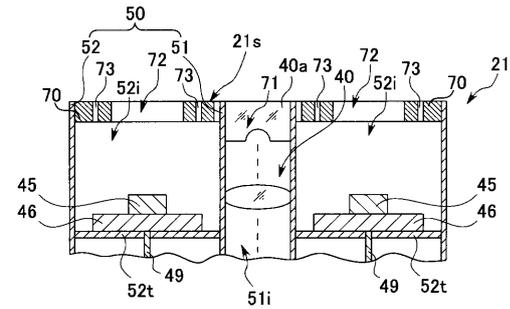
【 図 4 】



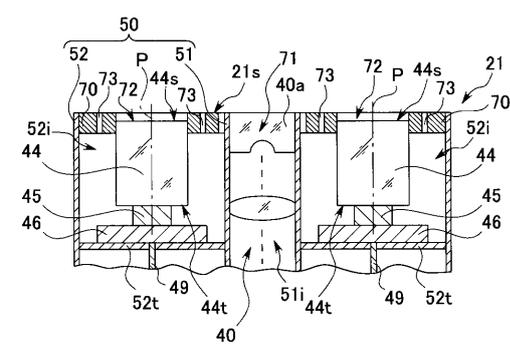
【 図 5 】



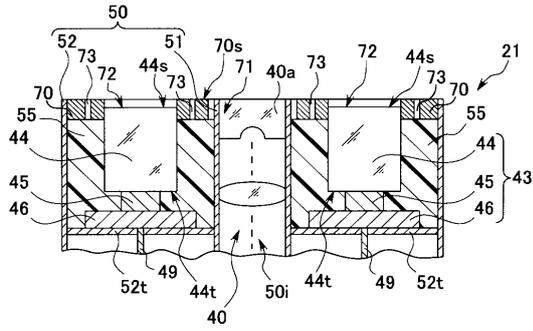
【 図 6 】



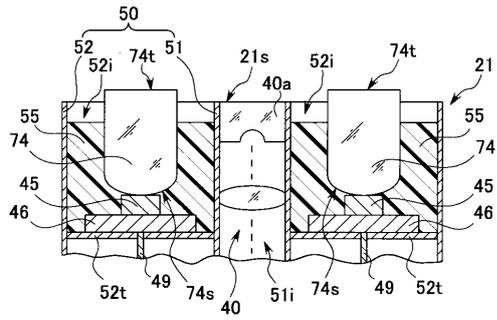
【 図 7 】



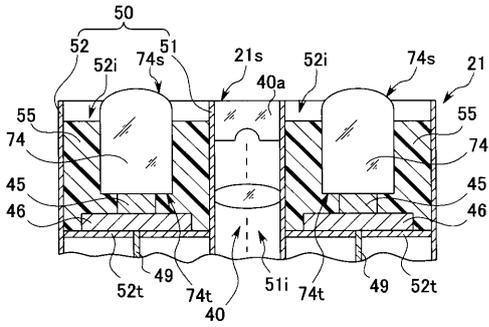
【 図 8 】



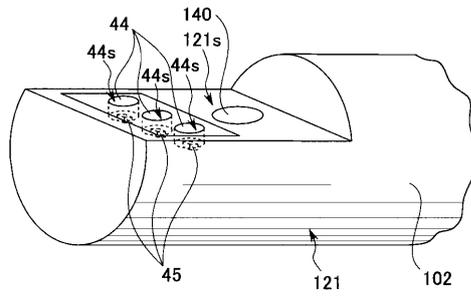
【 図 10 】



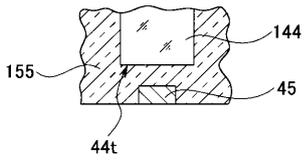
【 図 9 】



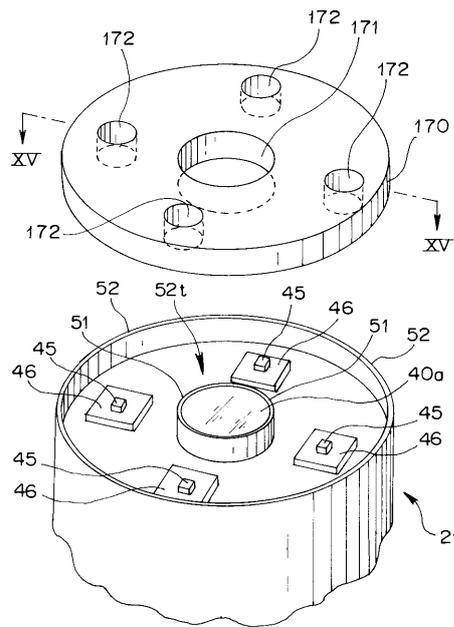
【 図 11 】



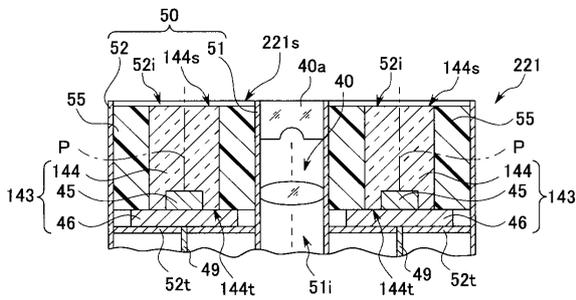
【 図 12 】



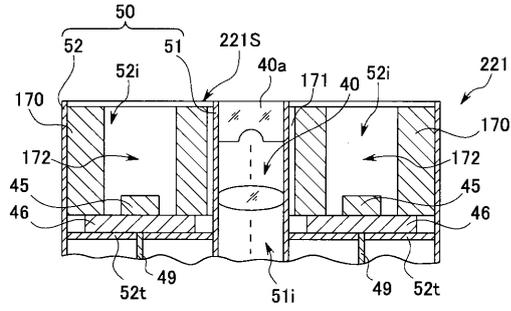
【 図 14 】



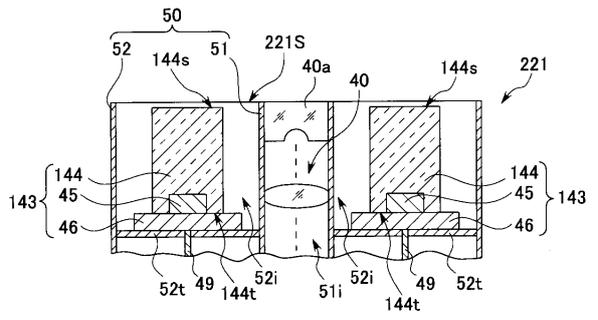
【 図 13 】



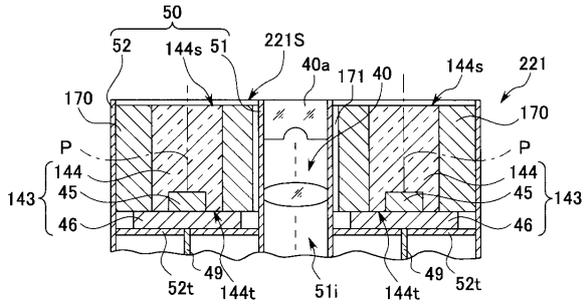
【 15 】



【 17 】



【 16 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-248835(JP,A)  
特開平11-253398(JP,A)  
特表2004-510457(JP,A)  
特開平05-038845(JP,A)  
特開2002-214485(JP,A)  
特開平10-104531(JP,A)  
特開2000-089130(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32  
G02B 23/24 - 23/26