

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-22617

(P2010-22617A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)	
A 6 1 B	1/00	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	3 0 0 Y	2 H 0 4 0
G 0 2 B	23/26	(2006.01)	G 0 2 B	23/26	C	2 H 0 4 4
G 0 2 B	7/02	(2006.01)	G 0 2 B	7/02	D	4 C 0 6 1
			A 6 1 B	1/00	3 0 0 Q	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-188186 (P2008-188186)	(71) 出願人	000005430
(22) 出願日	平成20年7月22日 (2008.7.22)		フジノン株式会社
			埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地
		(74) 代理人	100115107
			弁理士 高松 猛
		(74) 代理人	100132986
			弁理士 矢澤 清純
		(72) 発明者	高橋 一昭
			埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地
			フジノン株式会社内
		(72) 発明者	北野 亮
			埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地
			フジノン株式会社内

最終頁に続く

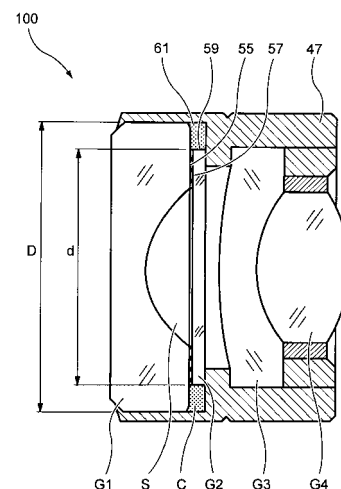
(54) 【発明の名称】 内視鏡の光学系装置およびこれを備えた内視鏡

(57) 【要約】

【課題】内視鏡の先端部の気密性を高めて、光学素子の結露によるくもりを確実に防止することができる内視鏡の光学系装置およびこれを備えた内視鏡を提供する。

【解決手段】内視鏡30の挿入部31の先端側に設けられた光学素子のうち、最も観察対象側に配置された第1の光学素子G1と、該第1の光学素子G1に対面して空気層Sを介して気密接合された第2の光学素子G2との間で、光学素子G1、G2同士の接合面55を第1の接着剤57で接合するとともに、接合面55の端部周縁が第1の接着剤57よりも透湿度の低い第2の接着剤61で覆うようにした。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内視鏡の挿入部の先端側に設けられ、複数の光学素子を配列した光学系を有する内視鏡の光学系装置であって、

前記光学素子のうち最も観察対象側に配置された第 1 の光学素子と、該第 1 の光学素子に対面して空気層を介して気密接合された第 2 の光学素子との間で、

前記光学素子同士の接合面を第 1 の接着剤で接合するとともに、前記接合面の端部周縁を前記第 1 の接着剤よりも透湿度の低い第 2 の接着剤で覆うことを特徴とする内視鏡の光学系装置。

【請求項 2】

10

請求項 1 記載の内視鏡の光学系装置であって、

前記第 1 の光学素子が、前記第 2 の光学素子と対面する片側に凹部を有する片凹レンズであることを特徴とする内視鏡の光学系装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 記載の内視鏡の光学系装置であって、

前記第 2 の光学素子が、平行平板であることを特徴とする内視鏡の光学系装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項記載の内視鏡の光学系装置であって、

前記第 1 の光学素子の外径より前記第 2 の光学素子の外径が小さく、該第 1、第 2 の光学素子を互いに接合したときに生じる段付部に前記第 2 の接着剤を塗着させたことを特徴とする内視鏡の光学系装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項記載の内視鏡の光学系装置であって、

前記光学素子の外周に該光学素子を保持するレンズホルダを有し、該レンズホルダの内周面と前記第 1 および第 2 の光学素子との間に密閉空間が形成され、該密閉空間内に前記第 2 の接着剤を塗着させたことを特徴とする内視鏡の光学系装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項記載の内視鏡の光学系装置であって、

前記光学系が、画像情報を取り込む撮像素子に導光するための光学系であることを特徴とする内視鏡の光学系装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項記載の内視鏡の光学系装置であって、

前記光学系が、照明光を出射させるための光学系であることを特徴とする内視鏡の光学系装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれか 1 項記載の内視鏡の光学系装置であって、

前記第 2 の接着剤の透湿度が、 $9 \text{ g} / \text{m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ 以下であることを特徴とする内視鏡の光学系装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれか 1 項記載の内視鏡の光学系装置を、内視鏡挿入部の先端側に設けたことを特徴とする内視鏡。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内視鏡の挿入部の先端側に設けられ、複数の光学素子を配列した光学系を有する内視鏡の光学系装置およびこれを備えた内視鏡に関する。

【背景技術】**【0002】**

体腔内等の観察・検査を行う内視鏡は、体腔内等に挿入される挿入部に、照明手段及び観察手段を備えている。照明手段は、光源装置からの照明光を伝送するライトガイドを有

50

し、挿入部先端にライトガイドからの照明光を出射させる照明用レンズが装着される。観察手段は、体腔内の画像情報を外部に取り出すための対物光学系を備え、体腔内の映像をモニタ装置などに表示する。対物光学系は、複数枚のレンズから構成され、挿入部先端に配置されて外部に露出するレンズには、検査中に体液等の汚損物が付着して観察視野が悪くなることがあり、ノズルから洗浄水を噴射して汚損物を洗い流すことが行われる。

【0003】

挿入部は、検査中、固体撮像素子やライトガイド等の発熱により、40～50 程度の温まった状態で使用される。このような温度の高いレンズの外面に、10～20 程度の温度の低い洗浄水が噴射されると、レンズが急速に冷却され、対物レンズ内に水分が浸入していると結露してレンズの内面側に付着し、観察映像の画質が低下する問題点があった。

10

【0004】

このようなレンズの結露を防止するため、種々の提案がなされている（例えば、特許文献1、特許文献2参照）。特許文献1に記載の内視鏡1は、図6に示すように、先端構成部材3に設けられた先端カバーレンズ収容座5およびフィルタ収容座7に、それぞれ先端カバーレンズ9およびフィルタ11を配置し、先端カバーレンズ9およびフィルタ11の外周面と各収容座5、7との隙間に接着剤13を充填して固定することによって、先端部の気密性を確保して内部への水分の浸入を防止している。

【0005】

また、特許文献2に記載の光学系装置21は、図7に示すように、レンズ枠23内に配列された第1の光学素子25と第2の光学素子27とを備える。第1の光学素子25と第2の光学素子27との接合面29を、接合手段（接着剤）によって気密接合することによって、第1の光学素子25と第2の光学素子27との間に形成された空気層Sを気密状態に密閉し、この空気層S内への水分の浸入を防止している。

20

【特許文献1】特開昭61-107210号公報

【特許文献2】特開平5-281492号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、上記特許文献1に記載の内視鏡1では、先端カバーレンズ9の外周面と先端カバーレンズ収容座5の内周面、およびフィルタ11の外周面とフィルタ収容座7の内周面との間に、接着剤13の層が設けているのみであり、水分、特に水分子が接着剤13の層を通して内部に浸入する可能性がある。また、特許文献2に記載の光学系装置21では、空気層Sを気密状態に密閉するのは、第1の光学素子25と第2の光学素子27との接合面29を接着する接合手段（接着剤）だけであり、この狭い接合面29だけの接着では、必ずしも密閉性が十分とはいえず、水分が浸入し易くなることがあった。また、透湿度が低いものの、接着力が低いために使えない耐湿性を保証する光学素子の接着には使用できない場合もある。

30

【0007】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、内視鏡の先端部の気密性を高めて、光学素子の結露によるくもりを確実に防止することができる内視鏡の光学系装置およびこれを備えた内視鏡を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は下記構成からなる。

(1) 内視鏡の挿入部の先端側に設けられ、複数の光学素子を配列した光学系を有する内視鏡の光学系装置であって、

前記光学素子のうち最も観察対象側に配置された第1の光学素子と、該第1の光学素子に対面して空気層を介して気密接合された第2の光学素子との間で、

前記光学素子同士の接合面を第1の接着剤で接合するとともに、前記接合面の端部周縁を

50

前記第 1 の接着剤よりも透湿度の低い第 2 の接着剤で覆うことを特徴とする内視鏡の光学系装置。

【 0 0 0 9 】

このように構成された内視鏡の光学系装置においては、第 1 の光学素子と第 2 の光学素子との接合面を、第 1 の接着剤により接着するとともに、その接合面の端部周縁を透湿度の低い第 2 の接着剤で覆うようにしたので、外部からの水分が、接合面の端部周縁から接合界面を伝って、第 1 の光学素子と第 2 の光学素子との間の空気層に入り込むことが確実に防止できる。これにより、結露の発生を未然に防止して観察映像の画質低下を防止することができる。

また、第 1 の接着剤によって接着強度を確保し、透湿度の低い第 2 の接着剤によって耐湿性を確保するようにして、各特性に優れた接着剤を使い分けることで、気密性および接着強度が高い光学系装置とすることができる。

【 0 0 1 0 】

(2) (1) 記載の内視鏡の光学系装置であって、前記第 1 の光学素子が、前記第 2 の光学素子と対面する片側に凹部を有する片凹レンズであることを特徴とする内視鏡の光学系装置。

【 0 0 1 1 】

このように構成された内視鏡の光学系装置においては、第 1 の光学素子である片凹レンズの凹部と、第 2 の光学素子との間に介在する空気層に、外部からの水分が浸入することを防止できる。これにより、片凹レンズの結露によるくもりの発生を防止できる。

【 0 0 1 2 】

(3) (2) 記載の内視鏡の光学系装置であって、前記第 2 の光学素子が、平行平板であることを特徴とする内視鏡の光学系装置。

【 0 0 1 3 】

このように構成された内視鏡の光学系装置においては、第 2 の光学素子が平行平板であるので、第 1 の光学素子との接着時に光軸などの位置合わせを厳密に行う必要がなく、組み立て工程を簡単にすることができる。

【 0 0 1 4 】

(4) (1) ~ (3) のいずれか 1 項記載の内視鏡の光学系装置であって、前記第 1 の光学素子の外径より前記第 2 の光学素子の外径が小さく、該第 1 、第 2 の光学素子を互いに接合したときに生じる段付部に前記第 2 の接着剤を塗着させたことを特徴とする内視鏡の光学系装置。

【 0 0 1 5 】

このように構成された内視鏡の光学系装置においては、第 2 の光学素子の外径が、第 1 の光学素子の外径より小さいことで形成される段付部に、透湿度の低い第 2 の接着剤を塗着させることにより、外部の水分が、この第 2 の接着剤の通過することをほぼ阻止できる。これにより、第 1 の光学素子と第 2 の光学素子との間に介在する空気層に水分が入り込むことが防止される。また、径方向外側に第 2 の接着剤がはみ出すことなく、光学系装置をコンパクトにすることができる。

【 0 0 1 6 】

(5) (1) ~ (4) のいずれか 1 項記載の内視鏡の光学系装置であって、前記光学素子の外周に該光学素子を保持するレンズホルダを有し、該レンズホルダの内周面と前記第 1 および第 2 の光学素子との間に密閉空間が形成され、該密閉空間内に前記第 2 の接着剤を塗着させたことを特徴とする内視鏡の光学系装置。

【 0 0 1 7 】

このように構成された内視鏡の光学系装置においては、第 1 および第 2 の光学素子と、レンズホルダとの間の密閉空間に、第 2 の接着剤を塗着させたので、外気を遮断して水分の供給経路を制限することができ、第 1 の光学素子と第 2 の光学素子との間に介在する空気層に水分が入り込むことを更に確実に防止できる。

【 0 0 1 8 】

(6) (1) ~ (5) のいずれか1項記載の内視鏡の光学系装置であって、前記光学系が、画像情報を取り込む撮像素子に導光するための光学系であることを特徴とする内視鏡の光学系装置。

【0019】

このように構成された内視鏡の光学系装置においては、光学系が、画像情報を取り込む撮像素子に導光するための光学系であるので、体腔内の映像を電気信号に変換して外部に取り出し、モニタ装置などに表示することができる。

【0020】

(7) (1) ~ (5) のいずれか1項記載の内視鏡の光学系装置であって、前記光学系が、照明光を出射させるための光学系であることを特徴とする内視鏡の光学系装置。

10

【0021】

このように構成された内視鏡の光学系装置においては、光学系が、照明光を出射させるための光学系であるので、体腔内の所望の部位を明るく照明して、鮮明な体腔内映像を撮像することができる。

【0022】

(8) (1) ~ (7) のいずれか1項記載の内視鏡の光学系装置であって、前記第2の接着剤の透湿度が、 $9 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ 以下であることを特徴とする内視鏡の光学系装置。

【0023】

このように構成された内視鏡の光学系装置においては、第2の接着剤の透湿度が、 $9 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ 以下であることにより、確実な防湿効果が得られるようになる。

20

【0024】

(9) (1) ~ (8) のいずれか1項記載の内視鏡の光学系装置を、内視鏡挿入部の先端側に設けたことを特徴とする内視鏡。

【0025】

この内視鏡によれば、明るく鮮明な画像を得ることができる。

【発明の効果】

【0026】

本発明の内視鏡の光学系装置およびこれを備えた内視鏡によれば、第1の光学素子と第2の光学素子との接合面を、第1の接着剤により接着するとともに、その接合面の端部周縁を耐湿性を有する第2の接着剤で覆うようにしたので、外部からの水分が、接合面の端部周縁から接合界面を伝って、第1の光学素子と第2の光学素子との間の空気層に入り込むことが確実に防止できる。これにより、レンズへの結露の発生を未然に防止して、観察映像の画質低下を防止することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

本発明に係る内視鏡の光学系装置およびこれを備えた内視鏡の好適な実施の形態について、以下に図面を参照して詳細に説明する。

(第1実施形態)

図1は内視鏡の挿入部における先端部分を示す外観斜視図、図2は図1に示す内視鏡のレンズ装置の断面図、図3は対物光学系の構成を示す縦断面図である。

40

【0028】

図1から図3に示すように、体腔内等へ挿入される内視鏡30の挿入部31は、その先端部分が硬質部材からなる先端硬質部31aであり、この先端硬質部31aの後方には、先端硬質部31aを所望の方向に湾曲操作可能であるアングル部31bが連設されている。先端硬質部31aの先端面(図示はしないが、側視型の内視鏡では側面)には、照明窓33及び観察窓35が設けられると共に、鉗子その他の処置具を挿通させる処置具挿通チャンネル37が開口する。また、観察窓35が汚損された時に、この観察窓35に向けて洗浄用流体、例えば洗浄水と加圧エアとを噴射させるノズル39が設けられている。

【0029】

50

先端硬質部 3 1 a は、図 2 に示すように、先端部本体 4 1 と、先端キャップ 4 3 とから構成される。先端部本体 4 1 は、軸線方向に貫通する透孔が複数形成された金属で形成されている。先端キャップ 4 3 は金属が直接外部に露出するのを防止するために、先端部本体 4 1 の外面を覆う電気絶縁性部材で構成される。そして、先端部本体 4 1 と先端キャップ 4 3 との接合部はシール材によりシールされている。

【0030】

観察窓 3 5 に設けた光学系装置である観察ユニット 1 0 0 は、レンズホルダ 4 7 内に対物光学系を組み込むことにより構成される。レンズホルダ 4 7 を先端硬質部 4 1 a に固定するために、先端キャップ 4 3 から先端部本体 4 1 にかけて軸線方向に貫通する透孔が形成されている。レンズホルダ 4 7 内には、光学素子である後述する複数のレンズからなる対物光学系が装着されている。また、レンズホルダ 4 7 の端面には対物光学系の光軸を直角に曲げるプリズム 4 9 が接合固定されている。さらに、プリズム 4 9 には基板 5 1 に装着した撮像手段としての固体撮像素子 5 3 が接合される。

10

【0031】

次に、レンズホルダ 4 7 に設けられる対物光学系の一例を図 3 に示す。図 3 に示す対物光学系は、複数の光学素子の内、最も外側に配置された（観察対象側）光学素子から順に、第 1 から第 4 の光学素子 G 1 , G 2 , G 3 及び G 4 の 4 枚構成となっている。

【0032】

第 1 の光学素子 G 1 は、観察対象側が平面で、結像側（第 2 の光学素子 G 2 と対面する片側）が凹面となった片凹レンズであり、その平面側は観察窓 3 5 に露出している。また、第 1 の光学素子 G 1 より結像側に位置する第 2 の光学素子 G 2 は、平行平板であり、第 1 の光学素子（レンズ）G 1 と気密に接合されている（図 3 においては、接着剤層の厚みを誇張して示している）。これにより、第 1 の光学素子（レンズ）G 1 と第 2 の光学素子（平行平板）G 2 との間には、空気層 S が形成される。

20

【0033】

さらに、第 3 の光学素子 G 3 は、凹面を結像側に向けた凸凹レンズであり、第 4 の光学素子 G 4 は、凸レンズであって、第 3 の光学素子（レンズ）G 3 と第 4 の光学素子（レンズ）G 4 とは接合レンズとなっている。

【0034】

第 1 のレンズ G 1 と平行平板 G 2 との接合面 5 5 は、接着強度が高い第 1 の接着剤 5 7 によって強固に接着されて気密接合されている。また、第 1 のレンズ G 1 の外径 D は、平行平板 G 2 の外径 d より大きく、第 1 のレンズ G 1 と平行平板 G 2 とを接合したとき、接合面 5 5 の端部周縁に段付部 5 9 が形成される。第 1 のレンズ G 1 と平行平板 G 2 とをレンズホルダ 4 7 に装着したとき、レンズホルダ 4 7 の内周面と、第 1 のレンズ G 1 および平行平板 G 2 との間に形成された密閉空間 C には、全周にわたって第 1 の接着剤よりも透湿度の低い第 2 の接着剤 6 1 が塗着されている。第 2 の接着剤 6 1 は、少なくとも第 1 のレンズ G 1 と平行平板 G 2 との間を覆うように、隙間なく塗着されていればよく、密閉空間 C を充填するように設けることで、耐湿性がより向上する。

30

【0035】

各光学素子 G 1、G 2、G 3、および G 4 のレンズホルダ 4 7 への組み付けは、以下のように行われる。即ち、第 1 のレンズ G 1 と平行平板 G 2 とは、接合面 5 5 が第 1 の接着剤 5 7 で接着されると共に、段付部 5 9 に第 2 の接着剤 6 1 が塗着され、レンズホルダ 4 7 の前面側（図 3 において左側）から挿入された後、ローラで加締め加工されてレンズホルダ 4 7 に固定される。なお、第 2 の光学素子が平行平板 G 2 であるので、第 1 のレンズ G 1 との接着時に、光軸などの位置合わせを厳密に行う必要がなく、組み立て工程を簡単化することができる。また、第 3 のレンズ G 3 および第 4 のレンズ G 4 は、レンズホルダ 4 7 の後面側（図 3 において右側）から挿入されて接着剤によって固定されてレンズホルダ 4 7 に組み付けられる。

40

【0036】

内視鏡 3 0 で使用される第 1 の接着剤 5 7 には、生体適合性や耐薬品性も同時に求めら

50

れる。第1のレンズG1と平行平板G2とを強固に接着することを主な目的とする第1の接着剤57としては、例えば、CS2340-5（セメダイン株式会社製）などのエポキシ系接着剤が例示される。この第1の接着剤57の透湿度は、 $45 \sim 90 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ （JIS Z0208に準拠）の範囲のものである。

また、防湿を主な目的とする第2の接着剤61としては、例えば、X-71-708（信越化学工業株式会社製：透湿度 $9 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ （23 / 55 % RH / 7日硬化後））などの透湿度の低いフッ素系接着剤や、ポリオレフィン系樹脂などの有機高分子系接着剤が挙げられる。この第2の接着剤61は、その透湿度が $9 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ 以下であることが好ましい。具体的な例示は省略するが、透湿度が $15 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ 程度の場合では、水分の透過の影響が現れ始めることが実験的に分かっており、上記透湿度 $9 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ h}$ の接着剤では確実な防湿効果が得られている。なお、第2の接着剤61は、第1の接着剤57によって外側を覆われるため、生体適合を図る必要がなく、接着剤材料の選択の自由度が高められる。

【0037】

観察ユニット100は、そのレンズホルダ47を先端部本体41から先端キャップ43にかけて設けた透孔に挿入するようにして先端硬質部31aに装着される。

【0038】

次に、観察ユニット（光学系装置）100の作用について説明する。

第1のレンズG1と平行平板G2との間の空気層Sの内部に湿気が含まれていると、結露が発生する可能性がある。第1のレンズG1は、観察窓35に露出しており、しかもその表面にはノズル39から洗浄水が噴射される。この洗浄水が噴射されると、第1のレンズG1の内面、特に最も厚みの薄い部位が洗浄水により急速に冷却されることになる。その結果、この第1のレンズG1の内面側で、最も肉厚の薄い中心部分に集中的に結露が生じることになり、鮮明な内視鏡画像を得る上で好ましくない。

【0039】

従って、第1のレンズG1と平行平板G2との間の空気層Sに湿気が含まれないようにすると共に、この空気層Sを完全にシールして、長期間にわたって外部から湿気が入り込まないように保持することが要求される。

【0040】

本内視鏡30の光学系装置100は、第1のレンズG1と平行平板G2とが、接合面55において接着強度の高い第1の接着剤57によって接着されるとともに、その接合面55の端部周縁の段付部59には、耐湿性の高い（低透湿度の）第2の接着剤61が塗着されているので、外部から浸入する水分は、耐湿性の高い第2の接着剤61で阻止されて、第1のレンズG1と平行平板G2との間の空気層Sに入り込むことが確実に防止される。これにより、第1のレンズG1の結露が未然に防止されて、観察映像の画質低下を防止することができる。

【0041】

次に、観察ユニット（光学系装置）100の変形例について、図4を参照して説明する。図4（a）は同じ外径を有する第1のレンズG1と平行平板G2とが接合された状態を示す要部拡大図、（b）は第1のレンズG1に対して、それより大きな外径を有する平行平板G2が接合された状態を示す要部拡大図である。

【0042】

図4（a）に示すように、同じ外径を有する第1のレンズG1と平行平板G2とは、接合面55において接着強度の高い第1の接着剤57によって接着され、更に接合面55の端部周縁に耐湿性の高い第2の接着剤61が塗着されている。また、図4（b）に示すように、第1のレンズG1の外径より大きな外径を有する平行平板G2は、接合面55が接着強度の高い第1の接着剤57によって接着され、接合面55の端部周縁に形成された段付部59には、耐湿性の高い第2の接着剤61が塗着されている。

その他の作用および効果は、第1実施形態の光学系装置100と同様であるので説明を省略する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

(第 2 実施形態)

次に、図 5 を参照して第 2 実施形態に係る光学系装置について説明する。図 5 は照明手段である照明ユニットに適用された光学系装置の要部断面図である。なお、第 2 実施形態の光学系装置は、平行平板 (第 2 の光学素子) の後方に配置される光学要素が、第 1 実施形態の光学系装置と異なる。それ以外は、第 1 実施形態の光学系装置と同様であるので、同一部分には同一符号または相当符号を付して説明を省略または簡略化する。

【 0 0 4 4 】

図 5 に示すように、第 2 実施形態の光学系装置である照明ユニット 2 0 0 は、挿入部 3 1 の先端に設けられた照明窓 3 3 に、第 1 のレンズ G 1 と平行平板 G 2 とが配置されている。第 1 のレンズ G 1 と平行平板 G 2 とは、第 1 実施形態の光学系装置と同様に、その接合面 5 5 が接着強度の高い第 1 の接着剤 5 7 によって接着され、接合面 5 5 の端部周縁に耐湿性の高い第 2 の接着剤 6 1 が塗着されている。

10

【 0 0 4 5 】

平行平板 G 2 の後方 (図 5 において右側) には、ライトガイド 6 3 の出射端 6 5 が位置している。ライトガイド 6 3 の他端は、図示しない光源装置に接続されており、光源ランプからの照明光が、ライトガイド 6 3 によって伝送されて照明ユニット 2 0 0 を介して照明窓 3 3 から出射する。

【 0 0 4 6 】

第 1 のレンズ G 1 と平行平板 G 2 との間の空気層 S に外部から水分が浸入すると、第 1 のレンズ G 1 に結露が生じて照明ユニット 2 0 0 の照度が低下することがある。本実施形態の照明ユニット 2 0 0 は、第 1 のレンズ G 1 と平行平板 G 2 とが、接合面 5 5 において接着強度の高い第 1 の接着剤 5 7 によって接着されるとともに、その接合面 5 5 の端部周縁の段付部 5 9 には、耐湿性の高い (低透湿度の) 第 2 の接着剤 6 1 が塗着されているので、外部から浸入する水分が耐湿性の高い第 2 の接着剤 6 1 で阻止される。これにより、第 1 のレンズ G 1 の結露が未然に防止されて、照度の高い照明を行うことができる。

20

【 0 0 4 7 】

なお、本内視鏡の光学系装置は、前述した各実施形態および変形例に限定されるものではなく、適宜、変形や改良等が可能である。例えば、上記説明において、第 2 の光学素子は、平行平板として説明したが、固体撮像素子を用いる際に必要となる赤外線カットフィルタであつてもよく、またレンズとすることもできる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 8 】

【 図 1 】 内視鏡の挿入部における先端部分を示す外観斜視図である。

【 図 2 】 図 1 に示す内視鏡のレンズ装置の断面図である。

【 図 3 】 対物光学系の構成を示す縦断面図である。

【 図 4 】 (a) は同じ外径を有する第 1 の光学素子と第 2 の光学素子とが接着された状態を示す要部拡大図、(b) は第 1 の光学素子レンズに対して、それより大きな外径を有する第 2 の光学素子が接着された状態を示す要部拡大図である。

40

【 図 5 】 照明ユニットに適用された光学系装置の要部断面図である。

【 図 6 】 従来 of 光学系装置の要部断面図である。

【 図 7 】 従来 of 他の光学系装置の要部断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

3 0 内視鏡

3 1 挿入部

4 7 レンズホルダ

5 3 固体撮像素子

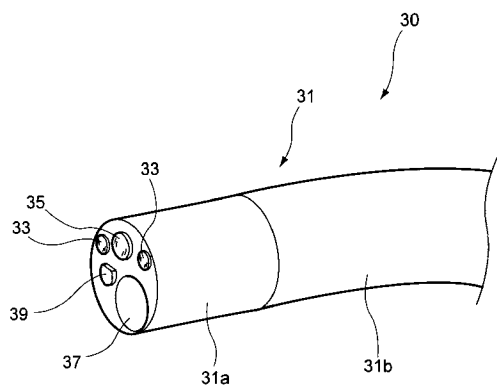
5 5 接合面

5 7 第 1 の接着剤

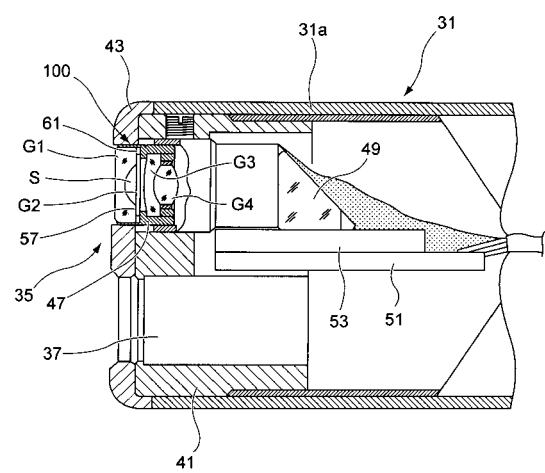
50

- 5 9 段付部
- 6 1 第 2 の接着剤
- 1 0 0 観察ユニット（光学系装置）
- 2 0 0 照明ユニット（光学系装置）
- C 密閉空間
- D 第 1 の光学素子の外径
- d 第 2 の光学素子の外径
- G 1 第 1 のレンズ（第 1 の光学素子、片凹レンズ）
- G 2 平行平板（第 2 の光学素子）
- S 空気層

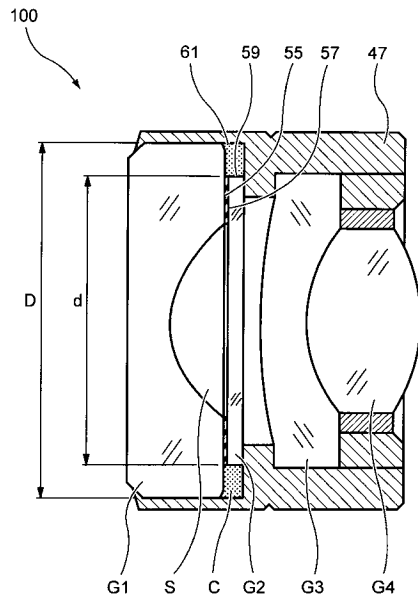
【図 1】



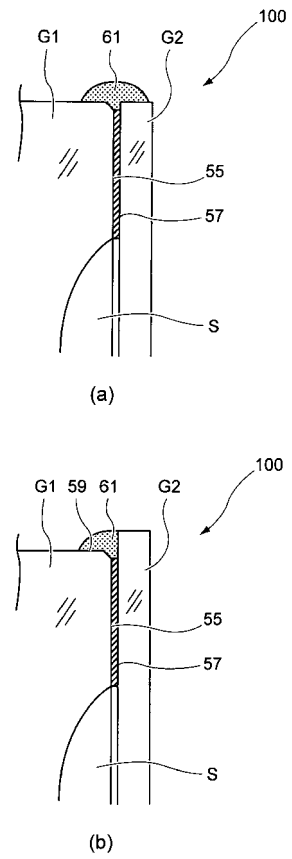
【図 2】



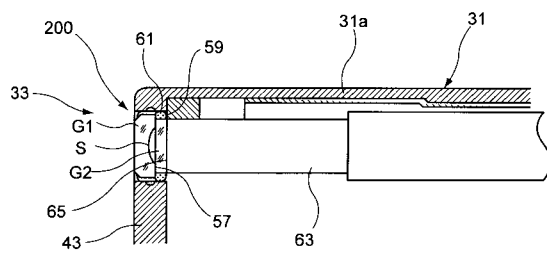
【図 3】



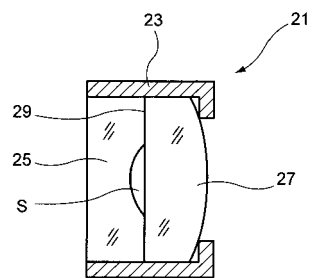
【図 4】



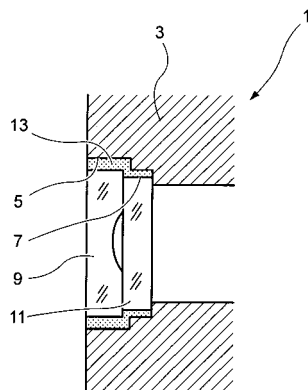
【図 5】



【図 7】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 矢代 孝

埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 フジノン株式会社内

(72)発明者 山本 恒喜

埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 フジノン株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA24 CA23 DA12 GA02

2H044 AD02

4C061 BB01 CC06 FF38 FF40 JJ03 JJ06 JJ13 LL02 NN01 PP11