

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3985466号
(P3985466)

(45) 発行日 平成19年10月3日(2007.10.3)

(24) 登録日 平成19年7月20日(2007.7.20)

(51) Int.CI.

F 1

G02B	23/26	(2006.01)	G02B	23/26	C
A61B	1/00	(2006.01)	A61B	1/00	300Y
G02B	7/02	(2006.01)	G02B	7/02	A
G02B	23/24	(2006.01)	G02B	23/24	A

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願2001-172050 (P2001-172050)

(22) 出願日

平成13年6月7日(2001.6.7)

(65) 公開番号

特開2002-365560 (P2002-365560A)

(43) 公開日

平成14年12月18日(2002.12.18)

審査請求日

平成16年12月22日(2004.12.22)

(73) 特許権者 000005430

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 100089749

弁理士 影井 俊次

(72) 発明者 渡邊 城治

埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地

富士写真光機株式会社内

(72) 発明者 坂本 和広

埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地

富士写真光機株式会社内

(72) 発明者 三浦 信行

埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地

富士写真光機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】内視鏡のレンズ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡の挿入部の先端に設けられ、複数枚のレンズを有する光学系を備えたレンズ装置であって、

前記光学系を構成する複数のレンズのうち、相隣接する2枚のレンズには、相対向する面で、有効領域の外側に金属膜が形成されており、

前記2枚のレンズは、それぞれ直接当接させるかまたはその間に介在させた円環状板体からなる間隔部材と当接させることによって、前記2枚のレンズ間に前記有効領域の外側に円周溝が形成され、

前記円周溝内で前記金属膜の形成面間をハンダ付けすることにより前記2枚のレンズが接合状態に固定されている

ことを特徴とする内視鏡のレンズ装置。

【請求項 2】

前記両レンズの金属膜形成面を相互に当接させて設け、この当接部を接着剤で固着することによりハンダ堰き止め部が形成され、このハンダ堰き止め部の外周部にハンダ付けがなされていることを特徴とする請求項1記載の内視鏡のレンズ装置。

【請求項 3】

前記接合状態に固定される複数枚のレンズは、対物光学系を構成する複数枚のレンズであり、最も物体側に位置する第1レンズと、この第1レンズより結像側に位置する第2レンズとであることを特徴とする請求項1記載の内視鏡のレンズ装置。

【請求項 4】

前記第1レンズと第2レンズとは相互に当接させ、これら両レンズの有効領域の外側に形成した前記円周溝内にハンダを流し込むようにしてハンダ付けすることにより固定されていることを特徴とする請求項3記載の内視鏡のレンズ装置。

【請求項 5】

前記間隔部材を挟んで第1レンズと第2レンズとの間に前記円周溝が形成され、この円周溝内にハンダを流し込むようにしてハンダ付けがなされていることを特徴とする請求項3記載の内視鏡のレンズ装置。

【請求項 6】

前記間隔部材の表裏両面と、前記第1レンズ側及び前記第2レンズ側との間の隙間とを連通させるハンダ流動部を形成する構成としたことを特徴とする請求項5記載の内視鏡のレンズ装置。 10

【請求項 7】

前記間隔部材と、第1レンズ及び第2レンズとの間を接着剤により固定すると共に、ハンダ堰き止め部を形成するように構成し、このハンダ堰き止め部の外周部に前記ハンダ付けがなされていることを特徴とする請求項5記載の内視鏡のレンズ装置。

【請求項 8】

前記接合状態に固定される複数枚のレンズは、対物光学系を構成する3枚以上のレンズからなり、これら各レンズ間及び外周面にはハンダ付けにより接合状態に固定されていることを特徴とする請求項1記載の内視鏡のレンズ装置。 20

【請求項 9】

前記接合状態に固定される複数枚のレンズは照明用光学系であることを特徴とする請求項1記載のレンズ装置。

【請求項 10】

前記金属膜はめっきにより形成する構成としたことを特徴とする請求項1記載のレンズ装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、内視鏡の対物光学系等として用いられるレンズ装置に関するものである。 30

【0002】**【従来の技術】**

内視鏡は本体操作部に体腔内等に挿入される挿入部を連設してなるものであるが、体腔内等の観察・検査を行うために、照明手段及び観察手段を備えている。照明手段は光学纖維束からなり、内視鏡が着脱可能に接続される光源装置の光源ランプから照明光を伝送するライトガイドを有する。ライトガイドの出射端を先端部本体に形成した照明手段装着部に臨ませて設け、また照明手段装着部にはライトガイドからの照明光を発散させる照明用レンズが装着される。観察手段は照明手段により照明された体腔内像情報を外部に取り出すためのものあって、対物光学系を含むものである。この対物光学系で得た体腔内像はイメージガイドによって光学像のまま本体操作部に連結して設けた接眼部にまで伝送して、術者がこの接眼部に接眼することにより体腔内像の観察を行う光学式内視鏡と、撮像手段を行い、この撮像手段によって体腔内像に関する情報を電気信号に変換して取り出してプロセッサに伝送し、プロセッサで撮像手段からの信号に基づいて所定の信号処理を行った上で、モニタ装置に内視鏡映像を表示するようにした電子内視鏡とがある。 40

【0003】

光学式内視鏡であれ、電子内視鏡であれ、対物光学系は、通常は、複数枚のレンズから構成され、光学式内視鏡であれば、イメージガイドの入射端が、電子内視鏡の場合には撮像手段が、それぞれ対物光学系の結像位置に設けられる。対物光学系は複数のレンズから構成されることから、これらのレンズをレンズ鏡筒に装着することによりレンズ装置として観察手段装着部に装着される。そして、イメージガイドの入射端面または撮像手段の受光

面からなる結像面と対物光学系との光軸を一致させるために、保持筒を設けて、この保持筒に結像面を固定し、この保持筒をレンズ鏡筒に嵌合させて組み込まれている。

【0004】

ところで、レンズ鏡筒における最も物体側に位置する第1レンズは平凹レンズであり、凹面はレンズ鏡筒内に位置するようになっている。例えば、挿入部の先端で外部に露出している第1レンズの表面には、検査中に体液等の汚損物が付着することがあり、この汚損物の付着により観察視野が悪くなる。従って、挿入部には、第1レンズの表面から汚損物を洗い流すレンズ面洗浄機構が設けられている。このレンズ面洗浄機構は、第1レンズの外側に洗浄用流体を噴出させるノズルを設けておき、このノズルから洗浄液、通常は洗浄水を噴射させて、汚損物を洗い流し、次いで加圧エアを吹き付けてレンズ面に残存する洗浄水を除去する。

【0005】

挿入部の先端、即ち第1レンズは、体腔内では体温とほぼ同じ程度の温度状態となっており、また電子内視鏡の場合には、固体撮像素子等の発熱体が存在することから、体温より高い温度状態になることもある。一方、洗浄水は格別加温されておらず、従って洗浄水温度はほぼ室温程度となっている。このために、洗浄水を第1レンズの外側に噴射させると、第1レンズが急速に冷却されることになる。この第1レンズが冷却される結果、レンズ鏡筒内の空気に湿気が含んでいると、第1レンズの内面側に曇り乃至結露を生じることになる。しかも、第1レンズの内面は凹曲面であり、その曲率は大きいことから、この第1レンズのうち、最も厚みの薄い中央部分乃至その近傍の温度低下が最も著しくなり、第1レンズの凹面における中央部分に集中的に曇り乃至結露が生じる。第1レンズの凹面の中央部分は結像に必要な光束が集中しており、この部位に僅かでも曇ると、得られる観察像の画質が急激に低下して、極めて見難いものとなる。また、これ以外にも挿入部の先端が急速に冷却されると、第1レンズ等が曇ったり、結露したりするおそれもある。

【0006】

従って、内視鏡の対物光学系として用いられるレンズ装置にあっては、レンズ鏡筒内のレンズ、特に第1レンズが曇ったり、結露したりするのを防止する防曇機能を持たせている。この防曇機能を発揮するには、まずレンズ鏡筒の内部空間をドライエアや窒素ガス等、湿気を含まない気体を封入することによって結露を防止する。また、内部を長い期間にわたって乾燥状態に保ち、外部から湿気が入り込まないようにするために、レンズ鏡筒への第1レンズの嵌合部分をシールする。このシールは、例えば特開平9-234183号公報等に示されているように、レンズ鏡筒の内周面と第1レンズの外周面との間にシリコン等からなる接着剤やシール材を充填する方式が従来から知られている。しかしながら、内視鏡は使用の都度洗浄・消毒が行われるものであり、また加熱滅菌等も行われるという過酷な条件が加わることから、接着剤やシール材を用いたのでは、長い期間にわたって湿気の侵入を完全に阻止するのは不可能である。

【0007】

以上のことから、特開2000-193892号公報に、レンズ鏡筒と対物光学系を構成する第1レンズとの間をハンダ付けすることにより気密構造とする構成とすることが提案されている。金属であるハンダを用いることによって、接着剤やシール材とは異なり、極めて高度な密閉構造とことができ、しかも長期間にわたって密閉機能が低下することがないので、第1レンズとレンズ鏡筒との嵌合部内に湿気を含んだ外気が侵入するのを確実に防止することができる。ここで、レンズ鏡筒は金属で形成されているので、ハンダ付けを容易に行うことができる。ただし、相手方であるレンズはガラスから構成されることから、直接ハンダ付けを行うと、ガラス面からハンダが剥離する可能性がある。そこで、ハンダの剥離を防止するために、レンズの表面にメタライズ処理を行った上で、ハンダ付けを行うようにしている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

ハンダ付けにより気密構造とする方式は、長期間にわたって安定した気密機能を発揮する点で有利である。しかしながら、金属とガラスとの間に熱膨張率に差があるために、オートクレーブ等、加熱滅菌を行うと、ハンダが剥離したり、レンズを損傷させるおそれがある。このために、レンズの外周面とレンズ鏡筒の内周面との間で行うのは望ましくはない。前述した公知の構造においては、レンズ鏡筒内に内向きの円環状の壁からなるレンズ受け面を形成して、レンズはこのレンズ受け面に突き当てるようにして位置決めし、受け面とレンズ側面とをハンダ付けしている。そして、レンズの外径とレンズ鏡筒の内面との間にある程度の径差を持たせるようにしなければならない。従って、レンズ鏡筒及び他のレンズに対する第1レンズの光軸合わせが困難になってしまう。しかも、気密保持は第1レンズとレンズ鏡筒との間で行われるもの、第1レンズの裏面側、つまりレンズ鏡筒の内側は格別シールされていない。このために、挿入部の内部に湿気を含んだ空気が存在していると、なお第1レンズの裏面側に結露が発生し得る状態となる。特に、挿入部全体は湿気の侵入を防止する程度にまで気密性を持たせている訳ではなく、挿入部の内部は完全にはドライな雰囲気状態に維持するのが困難である。従って、レンズ鏡筒内を完全に防湿できるのは比較的短期間に過ぎないものである。

【0009】

本発明は以上の点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、レンズ間の空間における気密性を極めて高度に確保することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

前述した目的を達成するために、本発明は、内視鏡の挿入部の先端に設けられ、複数枚のレンズを有する光学系を備えたレンズ装置であって、前記光学系を構成する複数のレンズのうち、相隣接する2枚のレンズには、相対向する面で、有効領域の外側に金属膜が形成されており、前記2枚のレンズは、それぞれ直接当接させるかまたはその間に介在させた円環状板体からなる間隔部材と当接されることによって、前記2枚のレンズ間に前記有効領域の外側に円周溝が形成され、前記円周溝内で前記金属膜の形成面間をハンダ付けすることにより前記2枚のレンズが接合状態に固定されていることをその特徴とするものである。

【0011】

防曇という観点からは、まず対物光学系を構成する複数枚のレンズのうち、最も物体側に位置する第1レンズの内面に結露が生じないようにすることが必要である。そこで、第1レンズと、この第1レンズより結像側に位置する第2レンズとの間の空気隙を密閉している。この密閉は第1レンズと第2レンズとの間を直接当接させるか、またはその間に間隔部材を介在させる場合には、これら第1レンズ及び第2レンズと間隔部材とを当接させて、この当接部の外周側に円周溝を形成して、この円周溝にハンダ付けを行うことにより達成できる。そして、ハンダの固着強度を高めるために、両レンズの有効領域の外の位置に金属膜を形成する。この金属膜は、例えば蒸着等種々の手段で形成できるが、最も簡単に金属膜を形成するには、めっき手段が望ましい。具体的には、例えば無電解ニッケルめっきを行った後に無電解金メッキを行う。ハンダ付けを行うに当って、ハンダの回り込みを良好にするために、フラックスを充填する場合が多い。金属膜を形成した2枚のレンズ間にフラックスを充填して直接ハンダを流し込むと、フラックスが空気隙内に入り込むおそれがある。両レンズを接合する際に、相互に光軸合わせを行うようにするが、この時に両レンズの接合部に接着剤を予め流し込むようにして、両レンズを仮固定するようになし、この接着剤をハンダ及びフラックスの堰き止め部として機能させようとすることができる。

【0012】

ここで、第1レンズと第2レンズとが直接当接している場合であれ、その間に間隔部材を介装させて、これら第1レンズと第2レンズとを間隔部材に当接させている場合であれ、はんだ付けが行われる部位はこれらの当接部であって有効領域より外側となり、この間隔部材を含むようにして行われる。そして、この場合には、間隔部材の表裏両面と、第1

10

20

30

40

50

レンズ側及び第2レンズ側との間の隙間を連通させるために、間隔部材の外周面に切り欠きを設けるか、または透孔を穿設する等によりハンダ流動部を形成するのが望ましい。また、この場合にも、間隔部材と第1レンズ、第2レンズとの間に接着剤を充填して、相互に光軸合わせした状態で固定すると共に、ハンダ及びフラックスの堰き止めを行うようになるのが望ましい。対物光学系を3枚以上のレンズで構成した場合において、第1、第2レンズ間をハンダ付けするが、さらに第3レンズ以降、つまり対物光学系を構成する3枚以上の全てをハンダ付けにより接合状態に固定するように構成しても良い。さらにまた、接合状態に固定される複数枚のレンズは照明用光学系であっても良い。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施の一形態について説明する。まず、図1に内視鏡の挿入部の先端部分の外観を示す。図中において、1は体腔内等への挿入部である。挿入部1は、その先端部分が硬質部材からなる先端硬質部1aであり、この先端硬質部1aに所定の長さを有するアングル部1bが連設されている。アングル部1bは先端硬質部1aを所望の方向に湾曲操作可能な部分であり、さらに図示は省略するが、アングル部1bには軟性部が連設され、この軟性部の基端部分が本体操作部に連結される。先端硬質部1aの先端面（または側面）には照明窓2及び観察窓3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4が開口すると共に、観察窓3が汚損された時に、この観察窓3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5が設けられている。

【0014】

先端硬質部1aは、図2に示したように、先端部本体6と、先端キャップ7とから構成される。先端部本体6には、軸線方向に貫通する透孔が複数形成されており、高い強度を有し、かつ複雑な機械加工を要する等の関係から、金属で形成されるのが一般的である。先端キャップ7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6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6と先端キャップ7との接合部はシール材によりシールされている。観察窓3に設けた観察ユニット10は、レンズ鏡筒11内に対物光学系を組み込むことにより構成される。レンズ鏡筒11を先端硬質部1aに固定するために、先端キャップ7から先端部本体6にかけて軸線方向に貫通する透孔が形成されている。レンズ鏡筒11内には対物光学系の装着位置より結像側の位置にフィルタ12が装着されている。また、レンズ鏡筒11の端面には対物光学系の光軸を90°曲げるためのプリズム13が接合固定されている。さらに、プリズム13には基板14に装着した撮像手段としての固体撮像素子15が接合される。

【0015】

次に、レンズ鏡筒11に設けられる対物光学系の一例を図3に示す。同図に示した対物光学系は、物体側から順に、レンズL1、L2、L3及びL4となった4枚構成のレンズを有するものである。第1レンズL1は物体側が平面で、結像側が凹面となった平凹レンズであり、その平面側は観察窓3に露出している。また、第1レンズL1より結像側に位置する第2レンズL2は物体側に凸面を向けた平凸レンズである。さらに、第3レンズL3は凹面を結像側に向けた平凹レンズであり、さらにまた第4レンズL4は凸レンズである。第1レンズL1と第2レンズL2との間は外周側の部分に所定幅の円環状板体からなり、有害光の遮蔽機能を有する間隔部材16が設けられている。また、第2レンズL2と第3レンズL3との間に絞り17が介装されており、さらに第3レンズL3と第4レンズL4とは接合レンズとなっている。

【0016】

観察ユニット10は、そのレンズ鏡筒11を先端部本体6から先端キャップ7にかけて設けた透孔に挿入するようにして先端硬質部1aに装着される。対物光学系を構成する第1レンズL1の端面は先端キャップ7の端面とほぼ一致するかまたはこの先端キャップ7から僅かに突出する位置に配置される。ここで、第1レンズL1はレンズ鏡筒11より突出しており、従って装着状態では先端キャップ7に第1レンズL1の外周部に円環状の凹部

10

20

30

40

50

が形成されることになる。この凹部にシール材 18 が充填されて、観察ユニット 10 の装着部の周囲がシールされる。

【0017】

ところで、図 3 から明らかなように、第 1 レンズ L 1 と第 2 レンズ L 2 との間に空気隙 S が存在している。この空気隙 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 レンズ L 1 は観察窓 3 に露出しており、しかもその表面には洗浄水が噴射される。この洗浄水が噴射されると、第 1 レンズ L 1 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 レンズ L 1 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、鮮明な内視鏡画像が得られなくなってしまう。そこで、第 1 レンズ L 1 と第 2 レンズ L 2 との間の空気隙 S 内部を完全に湿気が含まないようにすると共に、この空気隙 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。

【0018】

ここで、図 4 に示したように、第 1 レンズ L 1 の結像側の面 F 1 は凹面であるが、その凹曲面部は光軸中心を含むある範囲内である。レンズとしての有効領域は凹曲面部だけであり、その外側の領域は像を結ぶための光束が通過しない。また、第 2 レンズ L 2 の物体側の面 F 2 は全体が凸面となっているが、その有効領域は第 1 レンズ L 1 の凹曲面部に対向する部分に制限される。そして、円環状部材である間隔部材 16 を設けているのは、有効領域の外に光束が回り込まないようにするためにであり、若しくは第 1 レンズ L 1 と第 2 レンズ L 2 との間に所定のギャップができるようにするためである。この第 1 レンズ L 1 の面 F 1 のうちの有効領域の外側の部分と、第 2 レンズ L 2 の面 F 2 における有効領域以外の部分とに金属膜 19 を形成する。

【0019】

金属膜 19 は、例えば蒸着等により形成することもできるが、めっき手段により形成するのが、製造コスト等の点で望ましい。めっきはレンズをめっき液に浸漬することにより行われるものであるが、めっきを付着させない部分はマスキングを行う。ここで、蒸着等とは異なり、めっきは比較的温度の低いめっき槽内に浸漬させることから、マスキングに対する耐熱性は実質的に要求される訳ではなく、例えば粘着シールを貼り付けたり、ゴム系のマスキング剤を塗布する等により容易に形成でき、剥離のおそれはない。また、蒸着等の場合には、高真空性が必須であるのに対して、めっきの場合は湿式法で行われるものであり、真密度は要求されないだけでなく、無方向性であることから、レンズを回転せたりする必要がない等、装置構成の点でめっきの方が極めて簡略化できる。以上のことから、第 1 , 第 2 レンズ L 1 , L 2 に形成される金属膜 19 はめっき手段により形成するのが望ましい。

【0020】

以上のようにして金属膜 19 を形成した第 1 , 第 2 レンズ L 1 , L 2 は、間に間隔部材を介して相互に接合されるが、この接合に当っては両レンズ L 1 , L 2 間の光軸合わせを行わなければならない。このためには、例えば図 5 に示したような装置構成を用いることができる。即ち、同図に示したように、一対の位置決めピン 20 , 21 と、レンズの外周を規制するように、第 1 , 第 2 レンズ L 1 , L 2 の外径寸法と一致する透孔を穿設した外周規制ドラム 22 を用い、両位置決めピン 20 , 21 はマイクロメータヘッド 23 , 24 に連結されるようになっている。一対からなる位置決めピン 20 , 21 の一方は固定側で、他方が相手方に対して近接・離間する方向に移動可能な可動側の位置決めピンとする。例えば、図 5 において、下側にある短寸の位置決めピン 20 を可動側とし、上側に位置する長尺の位置決めピン 21 は固定側とする。マイクロメータヘッド 23 , 24 を相互に離間させておき、外周規制ドラム 22 は位置決めピン 20 側に嵌合させて、位置決めピン 20 の先端面はこの外周規制ドラム 22 の内部に配置させる。この状態で、上部側から第 1 レンズ L 1 及び第 2 レンズ L 2 を外周規制ドラム 22 内に落とし込む。なお、間隔部材 16 を装着する場合には、この間隔部材 16 も外周規制ドラム 22 内に落とし込むようにする。

10

20

30

40

50

【0021】

まず、第1レンズL1が外周規制ドラム22内に落とし込まれると、その端面は位置決めピン20と当接することになり、しかも外周規制ドラム22の内壁と当接する状態となる。次に、第2レンズL2が外周規制ドラム22内に落とし込まれると、この外周規制ドラム22によって、第1，第2レンズL1，L2は共に外径基準により相互に光軸合わせされた状態に保持される。そして、位置決めピン20，21により第1，第2レンズL1，L2を加圧することによって、第1，第2レンズL1，L2の光軸が正確に合った状態となる。その後に、位置決めピン20，21の上下を逆にすると、外周規制ドラム22は位置決めピン21側に移行することになる。ここで、位置決めピン21の長さは外周規制ドラム22より長くなっている、従って両位置決めピン20，21間に挟持されている第1，第2レンズL1，L2の外周面が開放されることになる。10

【0022】

第1，第2レンズL1，L2の接合により、それらの有効領域の外側には概略V字状の円周溝が形成される。そこで、外周面側からこの円周溝内に、例えばクリームハンダを流し込む等によって、接合部にハンダ付けを行う。その結果、図6に示したように、光軸が一致した状態となっている第1，第2レンズL1，L2の接合部が全周にわたってハンダ25により固着される。そして、これら第1，第2レンズL1，L2間の空気隙Sは完全に密閉されることになる。このようにアセンブルされた第1，第2レンズL1，L2をレンズ鏡筒に組み込む際に、既にこれらのレンズ間での光軸合わせは終了しているので、他のレンズとの間で光軸を一致させれば良い。従って、対物光学系のレンズ鏡筒への組み込みが容易になり、極めて精度良く光軸を一致させることができるようになる。20

【0023】

ここで、ハンダ25は第1，第2レンズL1，L2の全周にわたって均一に回り込ませなければならない。間隔部材116等をレンズ間に介在させている場合には、この間隔部材116を挟んだ前後にハンダ25が良好に回り込めるようにする必要がある。図4に示した間隔部材116は第1，第2レンズL1，L2の外径より小径としているので、間隔部材116の両側にハンダが回り込むことができる。ただし、間隔部材は第1，第2レンズL1，L2に対して光軸合わせを行わなければならない。この光軸合わせは外径基準で行う方がより容易になる。このためには、間隔部材は、その外径が第1，第2レンズL1，L2と同じものとしなければならない。このように構成すると、ハンダの回り込みに対する配慮が必要となる。このためには、図7に示したように、外周面に上下の両側部位等に切り欠き116aを形成した間隔部材116を用いるか、図8に示したように、貫通孔216aを複数箇所設けた間隔部材216を用いるようにすれば良い。このように構成すれば、間隔部材116，216の外径のうちの一部分をこれら第1，第2レンズL1，L2の外周と一致する円弧部分とすることができます。30

【0024】

ハンダ付けはドライ雰囲気下で行う。その結果、第1，第2のレンズL1，L2間の空気隙S内には全く湿気が含まれなくなる。そして、この空気隙S全体がハンダ25という金属によって完全に遮蔽されているので、内視鏡を長期間使用しても、空気隙S内に結露や曇り等を発生させる原因となる湿気が侵入することはなくなる。40

【0025】

しかも、第1，第2レンズL1，L2の接合面は、相対向する表面であり、従って内視鏡を加熱滅菌する等、レンズ鏡筒及び対物光学系に高い熱が作用したとしても、ハンダ25による接合面が剥離したりすることがなくなる。また、これらのレンズはレンズ鏡筒の内周面にハンダ付けされている訳ではないので、加熱滅菌時等において、熱膨張率の違いからレンズに大きなストレスが作用して、割れや損傷が発生する等といった不都合も生じない。さらに、レンズ鏡筒全体を完全に気密状態に保持する場合と比較して、第1，第2レンズL1，L2間に生じている僅かな空気隙Sだけを密閉しているので、内部の温度上昇によって内部の空気が膨張して内圧が激しく変動するようなことはなくなる。その結果、より高い密閉性を発揮することになる。50

【0026】

ところで、第1，第2レンズL1，L2間に間隔部材16を介在させる構成としているが、これらの接合面において、有効領域の外側の位置には、金属膜19としてめっきが施されている。ここで、めっきは黒色にすることが可能である。このために、めっきにハンダの固着強度を高める機能に加えて、レンズのコバ部から相対向する面にかけての領域における反射防止コーティングとして機能させることができる。このためには、例えばレンズの表面に反応触媒として亜酸化パラジウムを予め付着させた状態で金属めっきを施すようする。この亜酸化パラジウムはめっきの強度を向上させるものであるが、めっき工程において、金属被膜を生成させる際に、亜酸化パラジウムが酸化されて黒色の酸化パラジウム(PdO₂)となるので、有害光遮蔽板を介在させたり、反射防止コーティングを形成したりする必要がなくなる。10

【0027】

このように、めっきを反射防止コーティングとして機能させるように構成した場合には、図9に示したように、第1，第2レンズL1，L2を間に何等の部材を介在させることなく、直接接合状態に組み立てることができる。この場合には、第1，第2レンズL1，L2の光軸合わせは、例えば図10に示した治具により行うことができる。即ち、同図に示したように、第1，第2レンズL1，L2は、それぞれ先端にチャック部120a，121aを設けた位置決めロッド120，121と、これら両位置決めロッド120，121に連結したマイクロメータヘッド123，124とから構成される。従って、この場合には、第1，第2レンズL1，L2の接合部の外周面を露出させた状態で光軸合わせを行うことができるようになる。20

【0028】

ところで、第1レンズL1と第2レンズL2とを、図10の治具を使用するにしろ、またこれ以外の治具を使用するにしろ、光軸合わせを行った状態で、仮に固着しておく方がハンダ付け等の作業を円滑に行えることになる。また、ハンダの回り込みを良好にするには、フラックスを予めハンダ付けを行う箇所、つまり両レンズ間に形成される概略V字状となった円環状の溝に充填しておくのが望ましい。そこで、フラックス(及びハンダ)が第1レンズL1と第2レンズL2との間の空気隙S内に入り込まないように堰き止める必要がある。このために、図11に示したように、第1，第2レンズL1，L2間の光軸合わせを行い、これら両レンズを当接させた後、ハンダ25が充填される円環状の溝のうち、その底の部分に全周にわたって接着剤30を塗布しておき、この接着剤30の周囲にハンダ25を流し込むようにする。このように構成すると、第1レンズL1と第2レンズL2とを光軸合わせして、ハンダ付けを行う前の段階で、接着剤30により両レンズL1，L2を接合状態に固定できることから、ハンダ25の流し込みは別工程で行うことができるようになる。しかも、両レンズL1，L2の当接部が接着剤30により密閉されることから、ハンダ及びフラックスの空気隙S内への侵入を確実に防止できるようになる。また、第1レンズL1と第2レンズL2との間に間隔部材18を介在させる場合にあっては、間隔部材18と、第1レンズL1及び第2レンズL2との間に、これらのアセンブリを位置合わせされた状態に固定すると共に、空気隙S内へのハンダ及びフラックスの侵入を防止するための接着剤を塗布しておく。30

【0029】

対物光学系を3枚以上のレンズで構成される場合には、図12に示したように、この対物光学系を構成する全てのレンズをハンダ25を用いて固着する構成とすることもできる。この場合には、第3，第4レンズL3，L4については、外周面にめっき等による金属膜を形成しておく。そして、第1，第2レンズL1，L2は、既に説明したようにしてハンダ付けされるが、このハンダ付けを行った後に、第3レンズL3を第2レンズL2に対して光軸合わせして、また第3レンズL3に第4レンズL4を接合させて、全てのレンズの外周面がハンダ25により固着される。なお、図示したレンズ構成では、第3レンズL3と第4レンズL4との間には間隔部材116が介在しているが、この間隔部材116を含めて、第4レンズL4を第3レンズL3にハンダ付けを行うようにする。このように構成4050

すれば、レンズ鏡筒を用いなくても、対物光学系を内視鏡に組み込むことができるようになるので、挿入部を細径化する上で極めて有利である。

【0030】

また、内視鏡には、レンズ装置として、対物光学系に加えて、照明用光学系も装着される。ここで、照明用光学系は、図13に示したように、ライトガイドL Gの出射端に照明用の発散レンズからなる照明用レンズを臨ませて設けるが、この照明用レンズを2枚以上のレンズで構成し、間に間隔部材216を設ける場合には、第1レンズIL1と第2レンズIL2の外周面にめっきを施した上で、第1レンズIL1から間隔部材216を経て第2レンズIL2に至る外周面全体にハンダ25を供給して相互に固着する構成とすることもできる。

10

【0031】

【発明の効果】

本発明は以上のように、2枚のレンズの相対向する面のうち、有効領域の外部に金属膜が形成されており、この金属膜形成面には、これら両レンズを接合状態に固定するためにハンダ付けを行うことによって、レンズ間の空間における防湿性を極めて高度に確保できる等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】内視鏡の挿入部における先端部分を示す外観図である。

【図2】本発明の実施の一形態を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説明図である。

20

【図4】第1，第2レンズのめっきが施されている領域を示す説明図である。

【図5】第1，第2レンズの光軸合わせを行うための治具の構成説明図である。

【図6】第1，第2レンズをアセンブリした状態を示すレンズ構成図である。

【図7】第1，第2レンズ間に介装される間隔部材の構成説明図である。

【図8】図7とは異なる間隔部材の構成説明図である。

【図9】図6とは異なるタイプの第1，第2レンズをアセンブルした状態を示すレンズ構成図である。

【図10】図5とは異なる構造の第1，第2レンズの光軸合わせを行うための治具の構成説明図である。

【図11】第1レンズと第2レンズとの当接部に接着剤を塗布した上で、ハンダ付けが行われるようにしてアセンブルしたレンズ構成図である。

30

【図12】レンズ鏡筒を用いない対物光学系の構成説明図である。

【図13】本発明によるレンズ装置を照明用光学系に適用したものを見た構成説明図である。

【符号の説明】

1 挿入部 1 a 先端硬質部

1 b アングル部 2 照明窓

3 観察窓 5 ノズル

10 観察ユニット 11 レンズ鏡筒

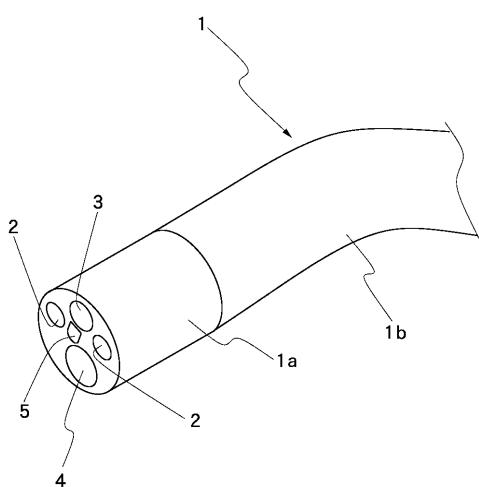
16, 116, 216 間隔部材 17 絞り

19 金属膜 25 ハンダ

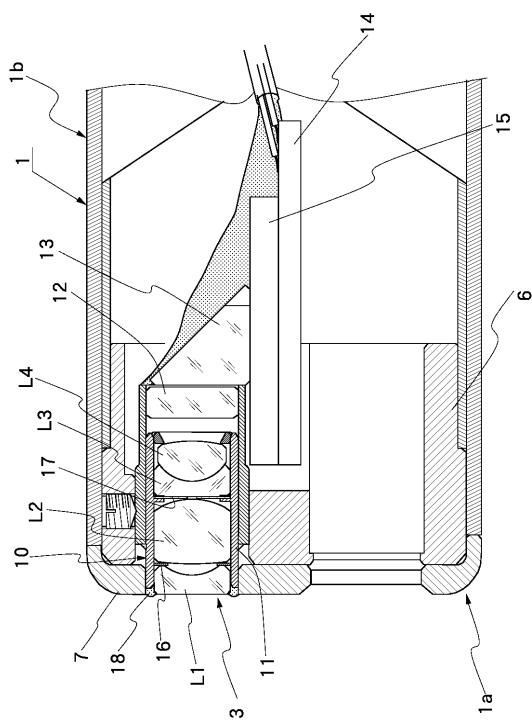
30 接着剤 L1～L4 レンズ

40

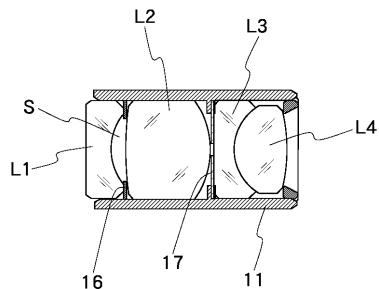
【図1】



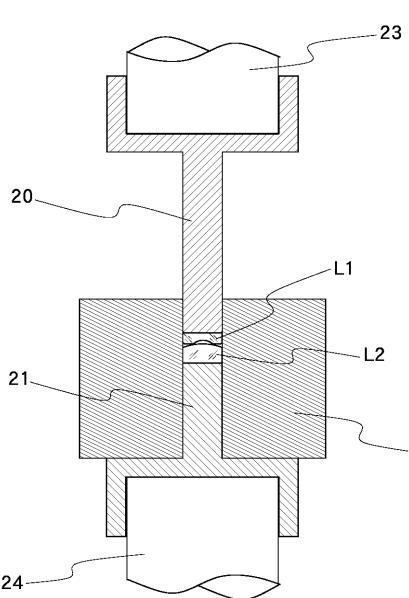
【図2】



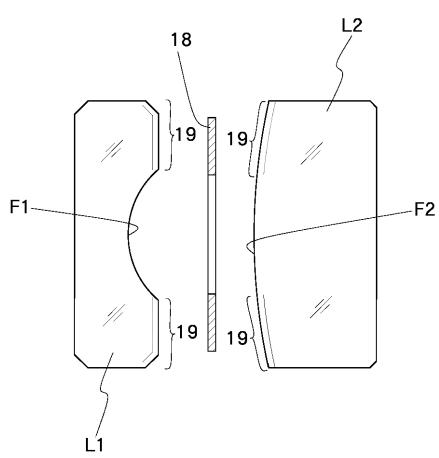
【図3】



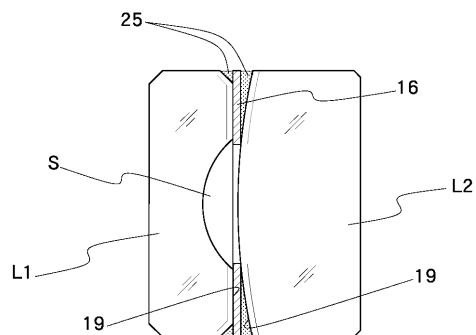
【図5】



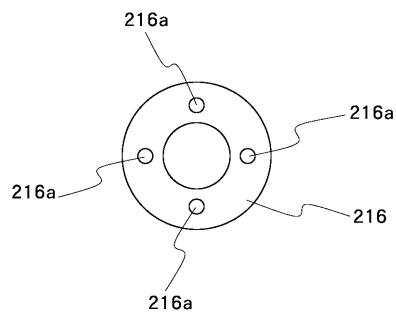
【図4】



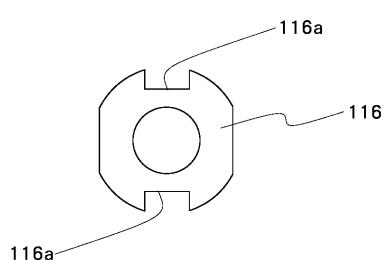
【図 6】



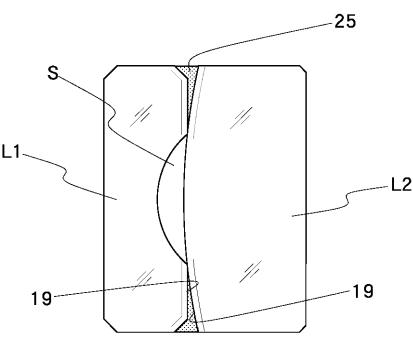
【図 8】



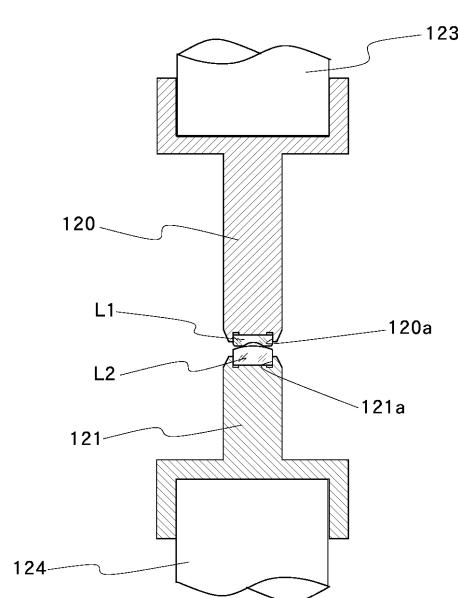
【図 7】



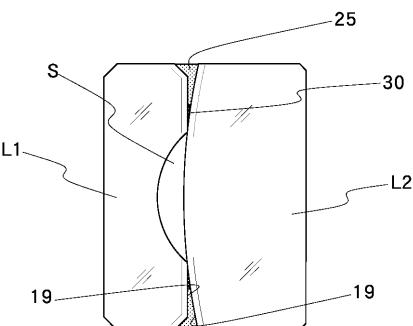
【図 9】



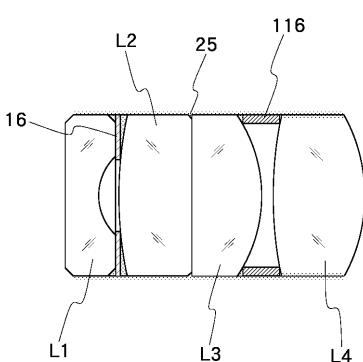
【図 10】



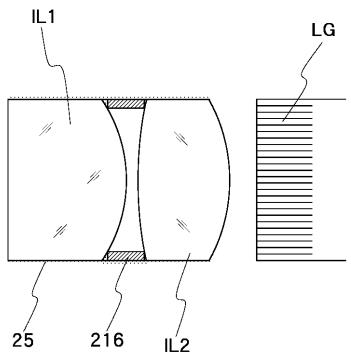
【図 11】



【図 12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 山高 修一
埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地 富士写真光機株式会社内

(72)発明者 窪谷 洋
埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地 富士写真光機株式会社内

(72)発明者 小林 理
埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地 富士写真光機株式会社内

審査官 井上 信

(56)参考文献 特開2000-193892(JP,A)
特開平4-147102(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 23/26

专利名称(译)	内窥镜镜头装置		
公开(公告)号	JP3985466B2	公开(公告)日	2007-10-03
申请号	JP2001172050	申请日	2001-06-07
[标]申请(专利权)人(译)	富士写真光机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士摄影光学有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士公司		
[标]发明人	渡邊城治 坂本和広 三浦信行 山高修一 窪谷洋 小林理		
发明人	渡邊 城治 坂本 和広 三浦 信行 山高 修一 窪谷 洋 小林 理		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00 G02B7/02 G02B23/24		
CPC分类号	G02B23/243 G02B7/02 G02B7/025		
F1分类号	G02B23/26.C A61B1/00.300.Y G02B7/02.A G02B23/24.A A61B1/00.731		
F-TERM分类号	2H040/BA24 2H040/CA23 2H040/CA24 2H040/DA12 2H040/DA18 2H040/DA57 2H040/GA02 2H044 /AA02 2H044/AA18 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/FF47 4C061/JJ06 4C061/JJ13 4C061/LL02 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/FF47 4C161/JJ06 4C161/JJ13 4C161/LL02		
审查员(译)	井上 信		
其他公开文献	JP2002365560A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在两个透镜的相对表面的有效区域的外侧上形成金属膜，并焊接金属膜的形成部位，以便将这两个透镜固定在连接状态。可以确保透镜之间的空间具有极高的防潮性。解决方案：金属膜19形成在第一透镜L1的表面F1的有效区域外部的部分和第二透镜L2的表面F2上的有效区域以外的部分，以及这些第一透镜L1和通过在第二透镜L2与光轴对准并将焊料25注入到结中形成金属膜19的区域中的状态下连接第二透镜L2，第一和第二透镜L1和L2连接在固定状态下，密封形成在它们之间的气隙S。

