

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 365560

(P2002 - 365560A)

(43)公開日 平成14年12月18日(2002.12.18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 0 2 B 23/26		G 0 2 B 23/26	C 2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/00	300	A 6 1 B 1/00	Y 2 H 0 4 4
G 0 2 B 7/02		G 0 2 B 7/02	A 4 C 0 6 1
23/24		23/24	A

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 9 数)

(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)

(71)出願人 000005430

富士写真光機株式会社

埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地

(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

(74)代理人 100089749

弁理士 影井 俊次

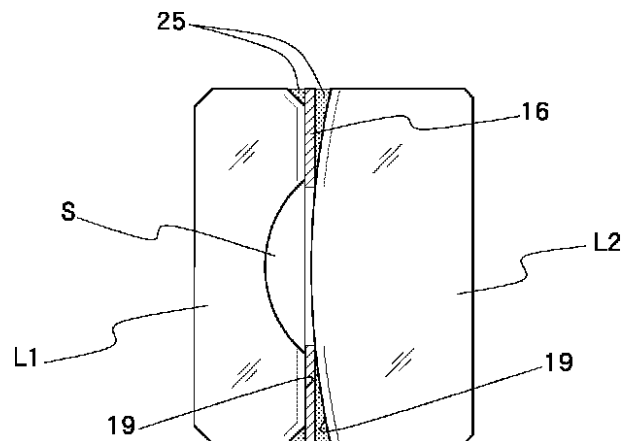
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内視鏡のレンズ装置

(57)【要約】

【課題】 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を形成すると共にこれら両レンズを接合状態に固定するために金属膜の形成部位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ようにする。

【解決手段】 第1レンズL1の面F1のうちの有効領域の外側の部分と、第2レンズL2の面F2における有効領域以外の部分とに金属膜19を形成し、これら第1レンズL1と第2レンズL2とを光軸合わせした状態で接合させて、その接合部における金属膜19が形成されている領域にハンダ25を流し込むことによって、これら第1、第2レンズL1、L2間を連結状態に固着すると共に、その間に形成される空気間隙Sを密閉する。



【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において、前記光学系を構成する複数のレンズのうち、相隣接する少なくとも 2 枚のレンズの相対向する面であって、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のハンダ付けがな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隙間を形成して、この隙間を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】 前記第 1 レンズと第 2 レンズとの間に間隔部材を介装するようになし、この間隔部材を挟んで第 1 レンズ側及び第 2 レンズ側に隙間を形成し、これらの隙間に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。

【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。

【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。

【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。照明手段は光学繊維束からなり、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、撮像手段を用い、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。

【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るようにし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 レンズの外面に向けて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 レンズの外面に噴射させると、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することができ、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】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、オートクレープ等、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、相隣接する少なくとも 2 枚のレンズの相対向する面であって、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のハンダ付けがな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間隙を密閉している。この密閉は第 1 レンズと第 2 レンズとを接合させて、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、フラックスが空気間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るようにする

【0012】ここで、第 1 レンズと第 2 レンズとは、直接当接させる場合と、その間にある種の間隔部材を介装する場合とがある。第 1 レンズと第 2 レンズとが相互に当接している場合には、この当接部において、有効領域の外側に隙間を形成して、この部分にハンダ付けにより固定される。また、第 1 レンズと第 2 レンズとの間に間隔部材を介装するように構成した場合には、この間隔部材を挟んで第 1、第 2 レンズ間に隙間を形成し、ハンダ付けは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 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するのが望ましい。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

【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 に所定の長さを持つアングル部 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 L1 と第 2 レンズ L2 との間に空気間隙 S が存在している。この空気間隙 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L1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L1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L1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L1と第2レンズL2との間の空気間隙S内部を完全に湿気が含まないようにすると共に、この空気間隙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L1の結像側の面F1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L2の物体側の面F2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L1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であり、若しくは第1レンズL1と第2レンズL2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L1の面F1のうちの有効領域の外側の部分と、第2レンズL2の面F2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、真空度は要求されないだけでなく、無方向性であることから、レンズを回転さ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L1、L2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L1、L2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L1、L2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L1、L2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とを用い、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L1及び第2レンズL2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。

【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、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より長くなっており、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。

【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間の空気間隙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ため、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。

【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16等をレンズ間に介在させている場

合には、この間隔部材 16 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 16 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 16 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 10 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る。

【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 間の空気間隙 S 内 20 には全く湿気が含まれなくなる。そして、この空気間隙 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、空気間隙 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。

【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 30 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間隙 S だけを密閉しているだけで、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。

【0026】ところで、第 1, 第 2 レンズ L1, L2 間 40 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にする。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 50

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 (PdO_2) 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。

【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。

【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 との間の空気間隙 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間隙 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、空気間隙 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。

【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 30 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 I L1 と第 2 レンズ I L2 の外周面にめっきを施した上で、第 1 レンズ I L1 から間隔部材 216 を経て第 2 レンズ I L2 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。

【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、有効領域の外周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。

【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 レンズをアセンブリ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リしたレンズ構成図である。

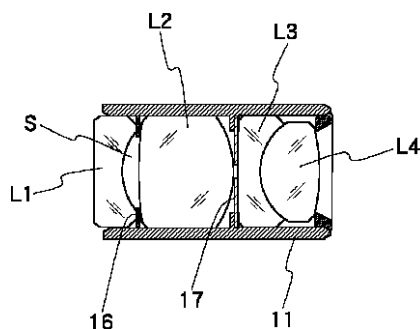
【図 12】レンズ鏡筒を用いない対物光学系の構成説明図である。

【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示す構成説明図である。

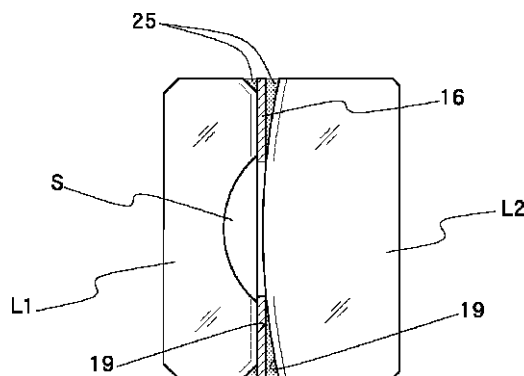
【符号の説明】

- | | |
|--------------|-------------|
| 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 |

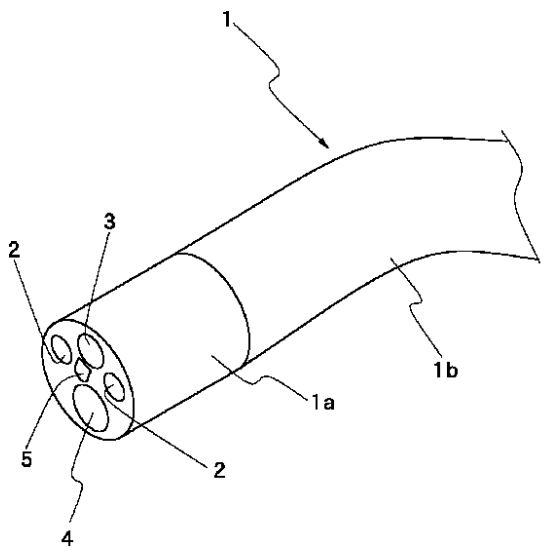
【図 3】



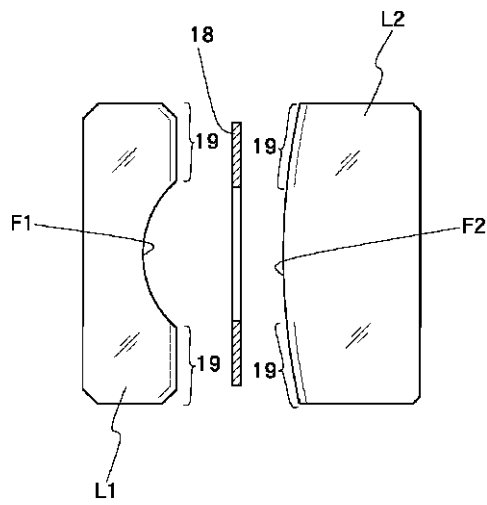
【図 6】



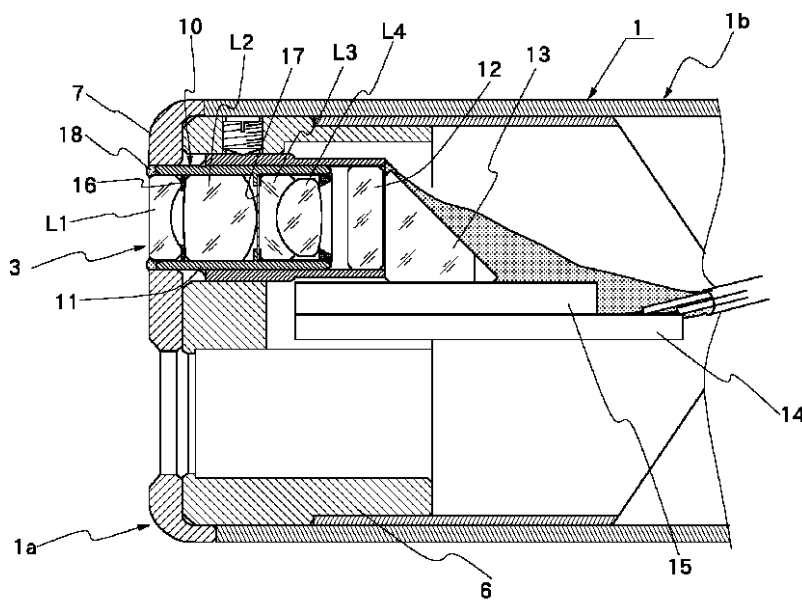
【図 1】



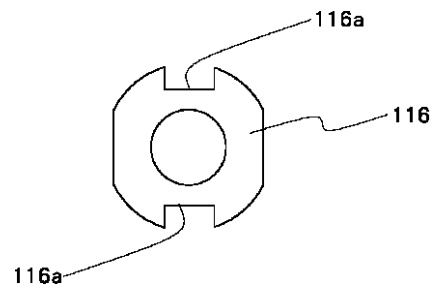
【図 4】



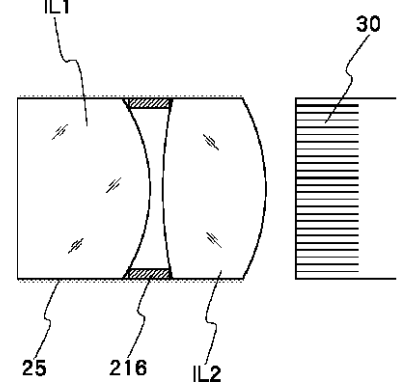
【図 2】



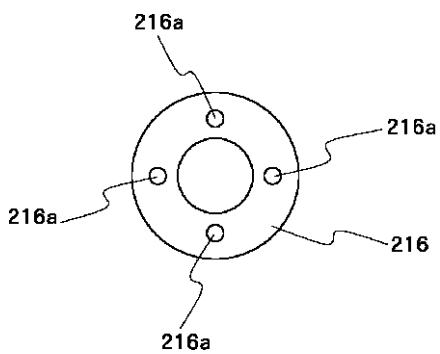
【図 7】



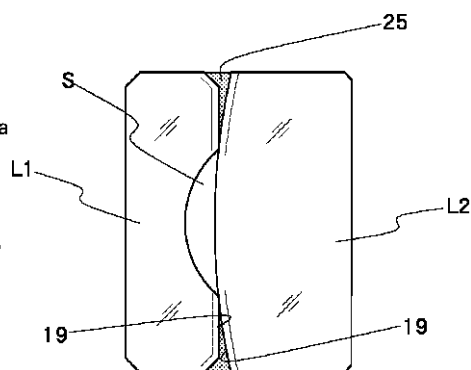
【図 13】



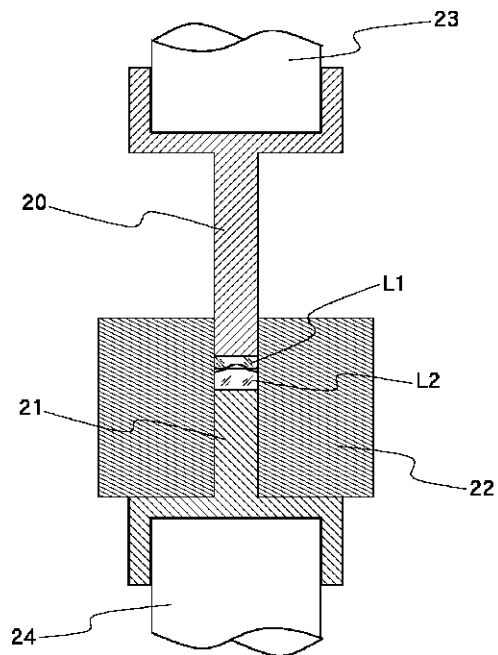
【図 8】



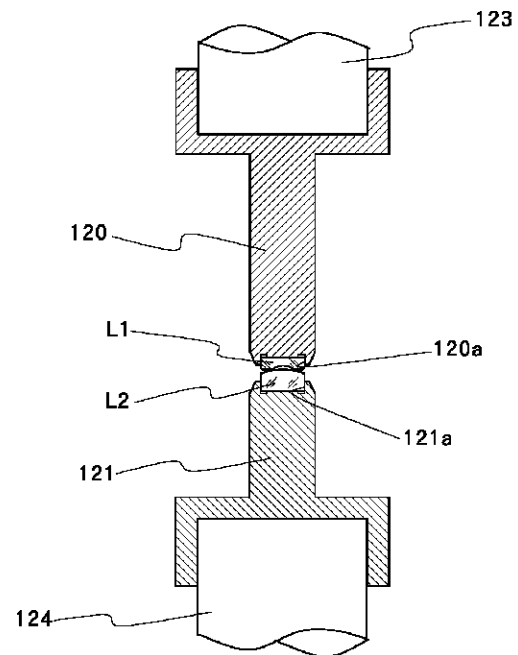
【図 9】



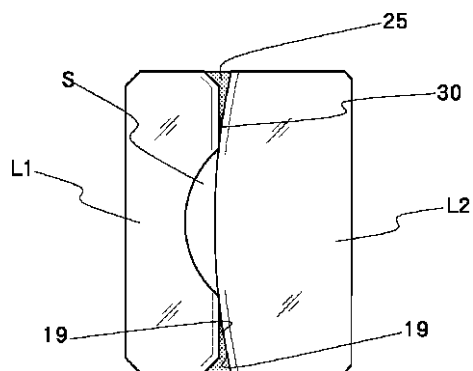
【図5】



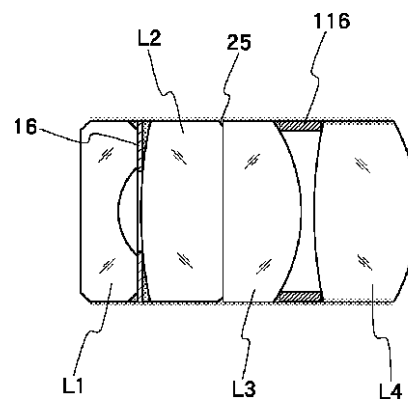
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(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
 (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
 F ターム(参考) 2H040 BA24 CA23 CA24 DA12 DA18
 DA57 GA02
 2H044 AA02 AA18
 4C061 CC06 FF40 FF47 JJ06 JJ13
 LL02

专利名称(译)	内窥镜镜头装置		
公开(公告)号	JP2002365560A	公开(公告)日	2002-12-18
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		
[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		
FI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		
其他公开文献	JP3985466B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在彼此面对的两个透镜的两个表面的有效区域的外侧上形成金属膜，并焊接金属膜形成部分以将这两个透镜固定在接合状态。为了确保镜片之间的空间具有极高的防潮性能。 解决方案：在第一透镜L1的表面F1的有效区域之外的部分和第二透镜L2的表面F2的有效区域之外的部分上形成金属膜19，这些第一透镜L1和 第二透镜L2和第二透镜L2在它们的光轴对准的状态下接合在一起，并且将焊料25倒入接合部分的形成金属膜19的区域中，从而连接第一透镜L1和第二透镜L2。形成在它们之间的气隙S被密封，同时被固定在该状态。

