

(19)日本国特許庁(J P)

公開特許公報 (A)

特開2002 - 95626

(P2002 - 95626A)

(43)公開日 平成14年4月2日(2002.4.2)

(51) Int.CI ⁷	識別記号	F I	テ-マコード ⁸ (参考)
A 6 1 B 1/00	300	A 6 1 B 1/00	300 Y 2 H 0 4 0
1/04	372	1/04	372 2 H 0 4 4
G 0 2 B 7/02		G 0 2 B 7/02	A 4 C 0 6 1
			Z
23/24		23/24	A

審査請求 未請求 請求項の数 10 L (全 13数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000 - 289031(P2000 - 289031)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(22)出願日 平成12年9月22日(2000.9.22)

(72)発明者 中島 茂

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン
パス光学工業株式会社内

(72)発明者 山谷 高嗣

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン
パス光学工業株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

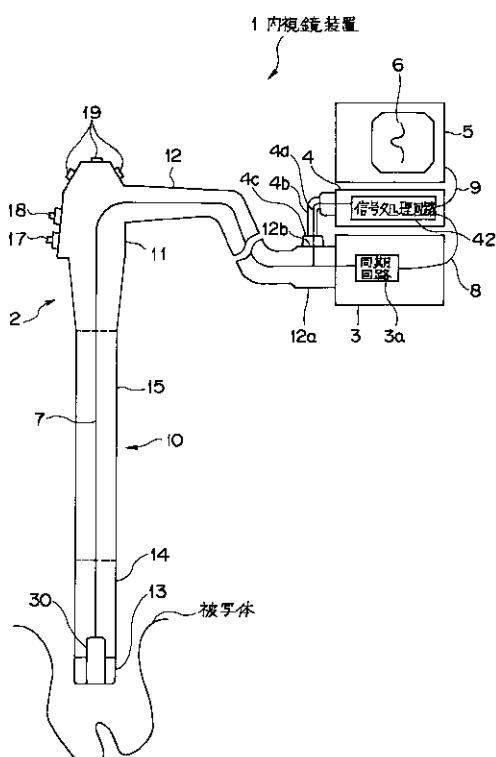
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内視鏡

(57)【要約】

【課題】対物光学系を小型化し、内視鏡挿入部の挿入性を向上させる。

【解決手段】対物レンズユニット31は、複数のレンズ32a, 32b, 33a, 33bと、枠体である略円筒形の第1及び第2のレンズ枠34, 35とから構成される。第1のレンズ枠34の後端側延設部34aには一对の凸部34b及び一对の凹部34cが設けられ、また第2のレンズ枠35の先端側延設部35aには一对の凸部35b及び一对の凹部35cが設けられており、凸部34bは凹部35cに、凸部35bは凹部34cにそれぞれ嵌まるように組み合わされ、凸部34bはレンズ33aに、凸部35bはレンズ32bに嵌合するように形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のレンズを有する対物光学系と、この対物光学系の像を撮像する固体撮像素子を設けた撮像系を有し、前記複数のレンズのうち少なくとも前側のレンズを保持して後側に延設された第1のレンズ枠と、前記複数のレンズのうち少なくとも後側のレンズを保持して前側に延設され前記第1のレンズ枠と同軸の第2のレンズ枠とを設け、

前記第1のレンズ枠の後側延設部と前記第2のレンズ枠の前側延設部との双方に互いに他に挿入される少なくとも一対の凸部と一対の凹部とを設け、

前記第1のレンズ枠の凸部が前記前側のレンズよりも後側に配置されたレンズの外径を保持するか、又は前記第2のレンズ枠の凸部が前記後側のレンズよりも前側に配置されたレンズの外径を保持するとともに、前記第1のレンズ枠の凸部と前記第2のレンズ枠の凸部とのそれらの外径を略同一に形成したことを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、先端部に対物光学系とこの対物光学系の像を撮像する固体撮像素子を設けた撮像系を有する内視鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、細長の挿入部を体腔内や管路内に挿入して、体腔内や管路内の被写体像をモニタ観察できる内視鏡が広く活用されている。このような内視鏡の一例である電子内視鏡では、先端部に対物光学系とこの対物光学系の像を撮像する固体撮像素子を設けた撮像系とから成る撮像装置を有している。このような撮像装置の一例を示す。例えば、特開平11-352414号公報では、対物光学系は複数のレンズから構成されており、該レンズは前側のレンズ群と後側のレンズ群に分けられ、第1のレンズ枠(符号3)及び第2のレンズ枠(符号16)により保持されるとともに、第1のレンズ枠と第2のレンズ枠は相対する嵌合部により重ねて嵌合されることで対物光学系が構成されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開平11-352414号公報に示された技術では、第1及び第2のレンズ枠の嵌合部は内側と外側で重なり合うので、その部分の外径が大きくなり、内視鏡に組み合せた場合、内視鏡の先端が大きくなってしまうという不具合を有していた。

【0004】 本発明は、これらの事情に鑑みてなされたものであり、対物光学系を小型にすることで撮像装置を小型化し、これにより内視鏡挿入部を細くして、挿入性的向上を図った内視鏡を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するため

請求項1に記載の内視鏡は、複数のレンズを有する対物光学系と、この対物光学系の像を撮像する固体撮像素子を設けた撮像系を有し、前記複数のレンズのうち少なくとも前側のレンズを保持して後側に延設された第1のレンズ枠と、前記複数のレンズのうち少なくとも後側のレンズを保持して前側に延設され前記第1のレンズ枠と同軸の第2のレンズ枠とを設け、前記第1のレンズ枠の後側延設部と前記第2のレンズ枠の前側延設部との双方に互いに他に挿入される少なくとも一対の凸部と一対の凹部とを設け、前記第1のレンズ枠の凸部が前記前側のレンズよりも後側に配置されたレンズの外径を保持するか、又は前記第2のレンズ枠の凸部が前記後側のレンズよりも前側に配置されたレンズの外径を保持するとともに、前記第1のレンズ枠の凸部と前記第2のレンズ枠の凸部とのそれらの外径を略同一に形成したことにより、第1及び第2のレンズ枠を用いた対物光学系の外径を小さくすることができる。

【0006】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

(第1の実施の形態) 図1ないし図3は本発明の第1実施形態に係り、図1は内視鏡装置の概略構成を説明する図、図2は撮像装置を示す断面図、図3は撮像装置を示す分解斜視図である。

【0007】 (構成) 図1に示すように本実施形態の内視鏡装置1は、撮像手段として固体撮像素子(例えばCCD)を備えた電子電子内視鏡(以下内視鏡と記載する)2と、照明光を供給する光源装置3と、撮像手段を制御するとともに前記撮像手段から得られる信号を処理するビデオプロセッサ4と、このビデオプロセッサ4に接続されたモニタ5とで主に構成されている。

【0008】 前記内視鏡2は、細長で可撓性を有する挿入部10と、この挿入部10の基端部に連設する操作部11と、この操作部11の側方から延出する可撓性を有するユニバーサルコード12とで構成されている。

【0009】 前記ユニバーサルコード12の端部には前記光源装置3に着脱自在なコネクタ12aが設けられている。このコネクタ12aを光源装置3に接続することによって、光源装置3に備えられている図示しないランプからの照明光が内視鏡2の図示しないライトガイドを伝送されて観察部位を照射するようになっている。

【0010】 前記内視鏡2の細長で可撓性を有する挿入部10は、先端側から順に硬性で例えば先端面に図示しない観察窓や照明窓などを配設した先端硬性部13、複数の湾曲駒を連接して湾曲自在な湾曲部14、微妙な柔軟性と弾性とからなる可撓性を有する軟性部である可撓管部15とを連設して構成されている。前記湾曲部14は、操作部11に設けられている図示しない湾曲操作ノブを適宜操作することによって湾曲し、観察窓等を配設した先端硬性部13の先端面を所望の方向に向けられる。

ようになっている。

【0011】前記操作部11には前記湾曲操作ノブの他に先端面に設けた図示しない送気送水ノズルから前記観察窓に向けて洗浄液体や気体を噴出させる際の送気操作、送水操作を行う送気送水操作ボタン17及び先端面に設けた図示しない吸引口を介して吸引操作を行うための吸引操作ボタン18や前記ビデオプロセッサ4を遠隔操作する複数のリモートスイッチ19が設けられている。

【0012】先端硬性部13には、撮像装置30が設けられ、光源装置3には同期回路3aが設けられ、ビデオプロセッサ4には信号処理回路4aが設けられている。撮像装置30の基端側には各種制御信号の入力及び映像信号の出力をを行うためのケーブル7が接続されている。撮像装置30は、挿入部10、操作部11及びユニバーサルコード12の内部に配設された信号ケーブル7と、スコープケーブル4bの内部に配設された信号ケーブル4dとを介してビデオプロセッサ4の信号処理回路4aに接続される。これにより、撮像装置30からの映像信号は信号処理回路4aに供給されるようになっている。

同期回路3aと信号処理回路4aは同期ケーブル8により接続されており、撮像装置30の撮像のタイミングと光源装置3の点滅のタイミングの同期を取ることが可能になっている。信号処理回路4aは信号出力ケーブル9によってモニタ5に接続されている。

【0013】前記コネクタ12aの側部には電気コネクタ部12bが設けられている。この電気コネクタ部12bには前記ビデオプロセッサ4に接続されたスコープケーブル4bの信号コネクタ4cが着脱自在に接続される。この信号コネクタ4cを電気コネクタ部12bに接続することによって、内視鏡2の撮像装置30を制御するとともに、この撮像装置30から伝送される電気信号から映像信号を生成して、内視鏡観察画像を前記モニタ5の画面上に表示画像6として表示する。

【0014】以下、図2及び図3を用いて撮像装置30を説明する。ここで、図2の断面図では、対物光学系の図中一点鎖線より上側は、第1のレンズ枠34の凹部34c(図3参照)を通る線で切った場合の断面を示し、対物光学系の図中一点鎖線より下側は、第1のレンズ枠34の凸部34b(図3参照)を通る線で切った場合の断面を示している。

【0015】図2及び図3に示すように、内視鏡の先端部等に用いられる撮像装置30は、複数のレンズ32a, 32b, 33a, 33bを有する対物光学系の対物レンズユニット31と、この対物光学系の像を撮像するレンズ33付の固体撮像素子42を備えた撮像系の撮像ユニット41等から主に構成される。

【0016】さらに詳細に説明すると、対物レンズユニット31は、複数のレンズ32a, 32b, 33a, 33bと、枠体である略円筒形の第1及び第2のレンズ枠50

34, 35と、明るさ絞り37とから構成される。前側のレンズ群となるレンズ32a, 32bは第1のレンズ枠34に、後側のレンズ群となるレンズ33a, 33bは第2のレンズ枠35にそれぞれ固定されている。レンズ33cは、その後側が固体撮像素子42に一体に接続され、前側が第2のレンズ枠35の後ろ側に挿入されるようになっている。これにより、レンズ33cは、第2のレンズ枠35に、ピント合わせや、第2のレンズ枠35とレンズ33cとの間のクリアランスを使って偏角や片ボケの調整が可能な様に取り付けられている。第1のレンズ枠34の後端側延設部34aには一对の凸部34b及び一对の凹部34cが設けられ、また第2のレンズ枠35の先端側延設部35aには一对の凸部35b及び一对の凹部35cが設けられており、凸部34bは凹部35cに、凸部35bは凹部34cにそれぞれ同径で嵌まり合うように組み合わされ、凸部34bはレンズ33aに、凸部35bはレンズ32bに嵌合するように形成されている。

【0017】第1のレンズ枠34の内側には、レンズ32a, 32bの位置決めを行うための段部36が形成され、第2のレンズ枠35の内側には、レンズ33aと明るさ絞り37の位置決めを行うための段部38が形成されている。レンズ33aと33bは接合されている。

【0018】このような構造により、対物レンズユニット31では、前記複数のレンズ32a, 32b, 33a, 33bのうち少なくとも最先端のレンズ32aを保持して後端側に延設された第1のレンズ枠34と、前記複数のレンズのうち少なくとも最後端のレンズ33bを保持して先端側に延設され前記第1のレンズ枠34と同軸の第2のレンズ枠35とが設けられ、前記第1のレンズ枠34の後端側延設部34aと前記第2のレンズ枠35の先端側延設部35aとの双方に互いに他に挿入される少なくとも一对の凸部34b, 35bと一对の凹部34c, 35cとが設けられている。

【0019】また、対物レンズユニット31では、前記第1のレンズ枠34の凸部34bが前記最先端のレンズ32aよりも後端側に配置されたレンズ33aの外径を保持するか、又は前記第2のレンズ枠35の凸部35bが前記最後端のレンズ33bよりも前端側に配置されたレンズ32aの外径を保持するとともに、前記第1のレンズ枠34の凸部34bと前記第2のレンズ枠35の凸部35bとのそれぞれの外径が略同一に形成されている。

【0020】一方、撮像ユニット41において、複数のリード線43は固体撮像素子42に取り付けられているもので、リード線43の一部は第1の印刷配線板44に配線されている。リード線43の残りは第2の印刷配線板46に配線されている。また、第1の印刷配線板44には実装部品45が実装されており、信号ケーブル7の一部が配線されている。第2の印刷配線板46には信号

ケーブル7の残りが配線されている。これら電装部リード線43、第1及び第2の印刷配線板44、46、実装部品45及び信号ケーブル7の先端側はシールド部材47によりシールドされるとともに、封止部材48により封止されている。

【0021】(効果)このような発明の実施の形態によれば、第1のレンズ枠34と第2のレンズ枠35が重なり合う部分がなく、第1のレンズ枠34の外径と第2のレンズ枠35の外径が略同一のため、第1及び第2のレンズ枠34、35を用いた対物レンズユニット31の外径を小さくすることができ、撮像装置30自体を小型に出来る。これにより内視鏡の挿入部を細くできるので、患部への挿入性の向上を実現できる。

【0022】(第2の実施の形態)図4は本発明の第2実施形態に係る内視鏡の対物レンズユニットを示す断面図であり、図示以外の構成要素は図1乃至図3に示した発明の実施の形態と同様になっている。

【0023】(構成)図4において、対物レンズユニット51は、複数のレンズ52a、52b、53a、53bと、枠体である略円筒形の第1及び第2のレンズ枠54、55とから構成される。レンズ52aは第1のレンズ枠54に、後側のレンズ群となるレンズ53a、53bは第2のレンズ枠55にそれぞれ固定されている。第1のレンズ枠54の後端側延設部54aには一对の凸部54b及び一对の凹部54cが設けられ、また第2のレンズ枠55の先端側延設部55aには一对の凸部55b及び一对の凹部55cが設けられており、凸部54bは凹部55cに、凸部55bは凹部54cにそれぞれ嵌まるように組み合わされ、凸部54b、55bはレンズ55bに嵌合するように形成されている。

【0024】第1のレンズ枠54の内側には、レンズ52a、52bの位置決めを行うためのスペーサ57が挿入され、第2のレンズ枠55の内側には、レンズ53a、53bの位置決めを行うためのスペーサ58が挿入されている。第2のレンズ枠55は、凸部55bによってレンズ52b、53aの間のスペーサ59を保持するようになっている。

【0025】(効果)このような発明の実施の形態によれば、第1のレンズ枠54と第2のレンズ枠55が重なり合う部分がなく、第1のレンズ枠54の外径と第2のレンズ枠55の外径が略同一のため、図1乃至図3に示した実施の形態と同様の効果が得られるとともに、レンズ枠54、55及びスペーサ57、58、59は段部のない円筒形状で構成したので図1乃至図3に示した実施の形態に比べて安価である。

【0026】(第3の実施の形態)図5は本発明の第3実施形態に係る内視鏡の対物レンズユニットを示す断面図であり、図示以外の構成要素は図1乃至図3に示した発明の実施の形態と同様になっている。

【0027】(構成)図5に示すように、内視鏡の先端

部等に用いられる撮像装置60は、複数のレンズ62a、62bを有する対物光学系の対物レンズユニット61と、この対物光学系の像を撮像するカバーガラス63c付きの固体撮像素子72を設けた撮像系の撮像ユニット71等から主に構成される。

【0028】対物レンズユニット61は、複数のレンズ62a、62bと、枠体である略円筒形のレンズ枠64と、低屈折率透明樹脂65から構成される。レンズ枠61は、該レンズ62a、62bをある間隔をもって固定保持する。カバーガラス63cは固体撮像素子72に一体に形成されている。レンズ枠64の内側には、レンズ62a、62bの位置決めを行うための段部66が形成されてる。レンズ枠64の側面には樹脂挿入孔64aが形成されている。該レンズ62a、62b間と該レンズ枠64でかこまれた空間は、低屈折透明樹脂65が封入されている。

【0029】複数のリード線73は固体撮像素子72に取り付けられているもので、複数のリード線73の一部は第1の印刷配線板74に配線されている。複数のリード線73の残りは第2の印刷配線板76に配線されている。リード線73、第1及び第2の印刷配線板74、76はシールド部材78によりシールドされている。

【0030】ここで、本発明の実施の形態では、レンズ62a、62bをレンズ枠64の所定位置に固定した後、レンズ枠61に設けた樹脂注入孔64aより硬化前の低屈折透明樹脂65を注入し、注入した低屈折透明樹脂65を例えばレンズ62a、62b等を介して紫外線を照射することによって硬化させている。

【0031】(効果)ところで、従来の内視鏡の撮像ユニットに使用される対物レンズユニットのレンズは、一部のレンズ(接合レンズ)を除いて、レンズの間に空気層が存在し、その空気層に侵入した湿気が温度変化でレンズ表面に結露し、視野くもりを発生させていた。

【0032】これに対して、本実施の形態では、レンズ間に低屈折透明樹脂65を封入したことにより、レンズ間に空気層が無く、湿気が混入して、温度変化によりレンズに結露する事がないため、視野曇りを防止する事が出来る。この場合、レンズ62a、62b間に樹脂を注入しても、その注入される樹脂が低屈折率なので、レンズ性能を低下させることはない。また、対物レンズユニット61はレンズ枠64にレンズ62a、62bを組み込んだ後に樹脂注入孔64aにより注入する事が出来たため、組立作業性が良い。

【0033】(第4の実施の形態)図6は本発明の第4実施形態に係る内視鏡の対物レンズユニットを示す断面図であり、図示以外の構成要素は図5に示した発明の実施の形態と同様になっている。

【0034】(構成)図6に示すように、内視鏡の先端部等に用いられる撮像装置80は、複数のレンズ82a、82b、82cを有する対物光学系の対物レンズユ

ニット81と、この対物光学系の像を撮像する図5と同様の撮像系の撮像ユニット71等から主に構成される。

【0035】対物レンズユニット81は、複数のレンズ82a, 82b, 82cと、枠体である略円筒形のレンズ枠84と、低屈折率透明樹脂85から構成される。レンズ枠84は、該レンズ82a, 82b, 82cをある間隔をもって固定保持する。レンズ枠84の内側には、レンズ82a, 82b, 82cの位置決めを行うための段部86, 87が形成されている。レンズ枠84の側面には樹脂挿入孔84a, 84bが形成されている。樹脂挿入孔84aはレンズ82a, 82b間に連通している。樹脂挿入孔84bはレンズ82b, 82c間に連通している。該レンズ82a, 82b間と該レンズ枠84でかこまれた空間及び該レンズ82b, 82c間と該レンズ枠84でかこまれた空間は、低屈折透明樹脂85が封入されている。

【0036】ここで、本発明の実施の形態では、レンズ82a, 82b, 82cをレンズ枠84の所定位置に固定した後、レンズ枠84に設けた樹脂注入孔84a, 84bより硬化前の低屈折透明樹脂85を注入し、注入した低屈折透明樹脂85を紫外線を照射することによって硬化させている。

【0037】(効果)このような発明の実施の形態によれば、三枚のレンズ82a, 82b, 82cを隙間を介してレンズ枠84の所定位置に固定する対物レンズユニットにおいても、図5の実施の形態と同様の効果が得られる。

【0038】(第5の実施の形態)図7は本発明の第5実施形態に係る内視鏡の対物レンズユニットを示す断面図であり、図示以外の構成要素は図5に示した発明の実施の形態と同様になっている。

【0039】(構成)図7に示すように、内視鏡の先端部等に用いられる撮像装置90は、複数のレンズ62a, 62bを有する対物光学系の対物レンズユニット91と、図5と同様の撮像ユニット71等から主に構成される。

【0040】対物レンズユニット91は、複数のレンズ62a, 62bと、枠体である略円筒形のレンズ枠94と、低屈折率透明樹脂95と、レンズ枠94とは別体のスペーサ96とから構成される。レンズ枠94は、該レンズ62a, 62bをある間隔をもって固定保持する。レンズ枠94の内側には、レンズ62a, 62bの位置決めを行うためのスペーサ96が挿入されている。レンズ枠64及びスペーサ96の側面にはそれぞれ樹脂挿入孔94a, 96aが形成されている。樹脂挿入孔94a, 96aはレンズ82a, 82b間に連通している。該レンズ62a, 62b間とスペーサ96でかこまれた空間は、低屈折透明樹脂65が封入されている。

【0041】(効果)このような発明の実施の形態によれば、図5の実施の形態と同様の効果が得られるととも

に、レンズ枠94及びスペーサ96は段部のない円筒形状で構成したので図5の実施の形態に比べて安価である。

【0042】(第6の実施の形態)図8は本発明の第6実施形態に係る内視鏡の対物レンズユニットを示す断面図であり、図示以外の構成要素は図5に示した発明の実施の形態と同様になっている。

【0043】(構成)図8に示すように、内視鏡の先端部等に用いられる撮像装置110は、対物光学系の対物レンズユニット111と、図5と同様の撮像ユニット71等から主に構成される。

【0044】対物レンズユニット111は、複数のレンズ112a, 112bと、枠体である略円筒形のレンズ枠114と、明るさ絞り115と、レーザー光カットフィルタ116と、カラーバランス調整用のフィルタ117と、スペーサ118とから構成される。レンズ枠114の内側には、レンズ112a, 明るさ絞り115、レーザー光カットフィルタ116及びフィルタ117の決めを行うための段部119が形成されている。また、レンズ枠94の内側には、レンズ112bの位置決めを行うためのスペーサ96が挿入されている。

【0045】レンズ枠94の段部119の前側にはレンズ112aが挿入され、レンズ枠94の段部119の後ろ側には、前から明るさ絞り115と、レーザー光カットフィルタ116と、フィルタ117、スペーサ118、レンズ112bの順に挿入されている。レーザー光カットフィルタ116の前面の明るさ絞り115の開口に対応する位置には、レーザー光カットコート面116aが形成されている。レーザー光カットコート面116aは干渉膜型のコーティングとなっている。

【0046】(効果)ところで、従来、内視鏡処置の例として、レーザ光を用いて病変部を焼灼したり、出血部を止血する事があるが、レーザ光は連続光であるため、固体撮像素子として面順次式のCCDを有する内視鏡の場合、ブランкиング期間中にも光が入ってしまい、画像が白く飛んでしまうことがある。そこでレーザー光の波長を効果的にカットするフィルタを撮像装置の中に内蔵する内視鏡が使われていたが、そのフィルタの撮像装置内の位置は特に決まっておらず、効果的な位置に配置しているとは言えなかった。

【0047】しかしながら、本実施の形態では、レーザー光カットフィルタ116を明るさ絞り115よりも固体撮像素子72側に設けることにより、必要最小限の大きさのカットフィルタですむので、効果的にレーザー光をカットする事が出来る。

【0048】特に、明るさ絞り115の間近にレーザー光カットフィルタ116を設けた場合、明るさ絞り115での光線高さが一番小さいので、最も効果的にレーザー光をカットできる。

【0049】また、レーザー光カットフィルタ116

は、レーザー光カットコート面116aを干渉膜型のコーティングとしたので、ガラスの母体は安価な物で済み、低価格化が可能になる。

【0050】(第7の実施の形態)図9は本発明の第7実施形態に係る内視鏡の対物レンズユニットを示す断面図である。図示以外の構成要素は図1乃至図3に示した発明の実施の形態と同様になっている。

【0051】(構成)図9において、撮像装置120の対物レンズユニット121は、複数のレンズ122a, 122b, 123a, 123bと、枠体である略円筒形の第1及び第2のレンズ枠124, 125と、明るさ絞り126, 127とから構成される。前側のレンズ群となるレンズ122a, 122bは第1のレンズ枠124に、後側のレンズ群となるレンズ123a, 123bは第2のレンズ枠125にそれぞれ固定されている。レンズ33cは図1の実施の形態と同様に後側が固体撮像素子42に接続され、レンズ33cの前側は第2のレンズ枠125の後ろ側に挿入するようになっている。

【0052】第1のレンズ枠124の内側には、レンズ122a, 122b及び明るさ絞り126の位置決めを行いうための段部128が形成されている。レンズ122aは外周の後ろ側にフランジ部122cが形成されており、フランジ部122cと明るさ絞り126は、第1のレンズ枠124の前側のカシメ部124aと段部128に挟まれて固定されている。レンズ122bは外周の前側にフランジ部122dが形成されており、フランジ部122dは、第1のレンズ枠124の後側のカシメ部124bと段部128に挟まれて固定されている。レンズ122bは外周の後側が第2のレンズ枠124の前側に挿入されている。

【0053】第2のレンズ枠125の内側には、レンズ123aと明るさ絞り127の位置決めを行うための段部129が形成されている。レンズ123aと123bは接合されている。

【0054】ところで、従来、対物レンズユニットの第1のレンズ枠にレンズを固定する場合は、接着及び乾燥を用いていたが、本発明の実施の形態では、カシメにより固定するので、接着及び乾燥の工程がいらず、製造コストを低減できる。

【0055】(第8の実施の形態)図10は本発明の第8の実施の形態に係る内視鏡の撮像ユニットの内部構造を示す斜視図である。図示以外の構成要素は図5に示した発明の実施の形態と同様になっている。

【0056】(構成)撮像ユニット131において、複数のリード線133a, 133bは、固体撮像素子132に取り付けられているもので、一部のリード線133aはフレキシブル基板134の配線パターン134aに配線接続されている。フレキシブル基板134の内側面には電装部品135が実装されている。フレキシブル基板134には、開口部134bが形成されており、電

装部品135の一部を開口部134bによりフレキシブル基板134の外側に露出させて、そこに一部の信号ケーブル7の配線部7aを接続している。信号ケーブル7は、他の一部がフレキシブル基板134の配線134aに接続され、残りが固体撮像素子132の複数のリード線133bに接続されている。

【0057】(効果)ところで、従来のフレキシブル基板の内側面に実装された電装部品に直接信号ケーブルを接続する場合は、フレキシブル基板の内側に信号ケーブルを配線しなければならなかった。

【0058】一方、本実施の形態では、フレキシブル基板134の外側に電装部品135の信号ケーブルを配線でき、配線をコンパクト化できる。また、フレキシブル基板134の後側の配線部を内側に位置させることで、さらに小型化が可能になる。

【0059】(第9の実施の形態)図11ないし図13は本発明の第9の実施の形態に係り、図11は撮像ユニットの内部部品を第2の基板145の短辺側から見た場合の側面図、図12は図11の撮像ユニットを第2の基板145の長辺側から見た場合の側面図、図13は図11の第1の基板144を示す正面図、図14は図11の第2の基板145を示す正面図である。

【0060】(構成)図11乃至図14に示すように、撮像ユニット140の内部には、固体撮像素子141が内蔵されている。

【0061】個体撮像素子141の図中y軸に直交する一対の側面には、それぞれTAB(Tape Automated Bonding)テープ142, 143の内側面が接続されている。TABテープ142, 143の間には、前から順に30 第1及び第2の基板144, 145が挟まれている。

【0062】第1の基板144の前側面には第1の電装部品(トランジスタ)144aが取り付けられている。第1の基板144の後側面には第2及び第3の電装部品(コンデンサ)144b, 144cが取り付けられている。第2の基板145の前側面及び後側面にはそれぞれ第4及び第5の電装部品(抵抗)145a, 145bが取り付けられている。第1の基板144は、y軸に直交する側面が短辺となり、x軸に直交する側面が長辺となっている。第2の基板145は、y軸に直交する側面が長辺となり、x軸に直交する側面が短辺となっている。第1の基板144の図中y軸に直交する一対の側面には、それぞれTABテープ142, 143の内側面が接続されている。第2の基板145の長辺側の一対の側面には、それぞれTABテープ142, 143の内側面が接続されている。この場合、TABテープ142, 143は、第1の基板144と第2の基板145の間で折り曲げられ、第2の基板145側で幅が狭くなっている。TABテープ142, 143の第2の基板145取り付け部近傍の外側面には信号ケーブル146の配線部146aを接続している。この場合、信号ケーブル146の

配線部146aは、第2の基板145から少し離れたよりも第1の基板144側に接続している。

【0063】このような実施の形態によれば、T A Bテープ142, 143は、第1の基板144と第2の基板145の間で折り曲げられ、第2の基板145側で幅が狭くなっている、この部分に信号ケーブルの配線部を接続しているので、配線のコンパクト化が可能で、撮像装置の小型化が可能になる。また、信号ケーブル146の配線部146aは、第2の基板145から少し離れたよりも第1の基板144側に接続しているので、電気的接続の信頼性が向上する。
10

【0064】(第10の実施の形態)図15は本発明の第10の実施の形態に係る内視鏡の撮像ユニットの基板と信号ケーブルの接続構造を示す斜視図である。図示以外の構成要素は図1乃至図3に示した発明の実施の形態と同様になっている。

【0065】(構成)図15において、基板151の前側面にはリード足152a, 152bを有する抵抗等の電装部品152が取り付けられている。基板151には開口部151aが形成されており、信号ケーブル153の一部の配線部153aは基板151の後側から開口部151aを介して電装部品152のリード足152aに接続している。電装部品152のリード足152bは基板151の配線に接続している。また、信号ケーブル153の他の一部の配線部153aは、基板151の側面から配線に接続している。
20

【0066】(効果)このような発明の実施の形態によれば、信号ケーブル153の一部の配線部153aを基板151の開口部151aを介して電装部品152のリード足152aに直接接続しているので、基板の配線パターンを減らすことができ、撮像ユニットの小型化を行え、内視鏡の挿入部を小型化することができる。
30

【0067】(第11の実施の形態)図16は本発明の第11の実施の形態に係る内視鏡の撮像ユニットの基板と信号ケーブルの接続構造を示す斜視図である。図示以外の構成要素は図1乃至図3に示した発明の実施の形態と同様になっている。

【0068】(構成)図16において、基板161の前側面には電極162a, 162bを有するチップ部品の電装部品162が取り付けられている。基板161には開口部161aが形成されており、信号ケーブル163の一部の配線部163aは基板161の後側から開口部161aを介して電装部品162の電極162aに接続している。電装部品162の電極162bは基板161の配線に接続している。また、信号ケーブル163の他の一部の配線部163aは、基板161の側面から配線に接続している。
40

【0069】(効果)このような発明の実施の形態によれば、信号ケーブル163の一部の配線部163aを基板161の開口部161aを介して電装部品162の電極162aに接続しているので、配線のコンパクト化が可能で、撮像装置の小型化が可能になる。また、信号ケーブル163の配線部163aは、基板161の側面から接続しているので、電気的接続の信頼性が向上する。
50

極162aに直接接続しているので、図15の実施の形態と同様の効果が得られる。

【0070】(第12の実施の形態)図17は本発明の第12の実施の形態に係る内視鏡の撮像ユニットの基板と信号ケーブルの接続構造を示す斜視図である。図15の実施の形態と同じ構成要素には同じ符号を付して説明を省略している。

【0071】(構成)図17において、基板171の前側面には電装部品152が取り付けられている。基板171にはスルーホール171aが形成されており、信号ケーブル153の一部の配線部153aは基板171の後側からスルーホール171aを介して電装部品152のリード足152aに接続するとともに、スルーホール171aの導体部171bに接続している。

【0072】(効果)このような発明の実施の形態によれば、図15の発明の実施の形態と同様の効果があるとともに、リード足152aと信号ケーブル153の配線部153aをスルーホール171aに接続できるので、さらに、撮像ユニットの小型化を行え、内視鏡の挿入部を小型化することができる。

【0073】(第13の実施の形態)図18乃至図20は本発明の第13の実施の形態に係り、図18は内視鏡の固体撮像素子における画面表示に対応した受光面を示す正面図、図19は通常表示の場合のモニター表示画面を示す説明図、図20は大画面表示の場合のモニター表示画面を示す説明図である。

【0074】(構成)図18乃至図20に示すように、通常表示では、固体撮像素子(C C D)181の受光面182の受光領域は破線で示す狭い領域(符号183)となっており、これに合わせて図19に示すモニター表示画面191の画像表示領域192も画面の左右の非表示部193, 194が大きくなっている。大画面表示の場合、固体撮像素子181の受光領域は固体撮像素子181の受光面182全体の領域(符号184)となっており、これに合わせて図20に示すモニター表示画面191の画像表示領域195も画面の破線で示す通常表示の領域192よりも広くなっている。

【0075】(効果)ところで、従来の内視鏡装置では、大画面表示と通常表示で固体撮像素子の受光領域は同じで、大画面表示の場合、電子ズームにより拡大するため、画素の補間等によって画質の大きく劣化していた。一方、本発明の実施の形態では、大画面表示の場合、固体撮像素子181の受光領域を大きくするので、画質を劣化させることなく大画面表示を行える。

【0076】(第14の実施の形態)図21は本発明の第14の実施の形態に係る内視鏡の固体撮像素子とT A Bテープの接続構造を示す説明図である。

【0077】(構成)図21において、T A Bテープ201のインナーリード201a, 201bは固体撮像素子202の各端子に接続されている。ここで、T A Bテ

ープ201のインナーリード201a, 201bの内、幅の広いインナーリード201aを固体撮像素子202のVout端子のような発熱量の大きい信号が出力される端子に接続し、幅の狭いインナーリード201bを発熱量の小さい信号が出力された端子に接続している。

【0078】(効果) ところで、従来の固体撮像素子202とTABテープの配線構造では、インナーリードの実装密度を上げると熱がこもり、熱雑音の発生や、内視鏡先端の温度上昇等の問題が発生していた。一方、本発明の実施の形態では、発熱量の大きい信号が出力された端子に幅の広いインナーリード201aを接続することにより、効果的に放熱を行うようにし、インナーリードの平均の実装密度を上げた場合において、熱雑音を低下させ、内視鏡先端の温度上昇等の抑制している。

【0079】(第15の実施の形態) 図22は本発明の第15の実施の形態に係る内視鏡の固体撮像素子とTABテープの配線構造を示す説明図である。

【0080】(構成) TABテープ211のインナーリード211a, 211bは固体撮像素子212の各端子に接続されている。ここで、TABテープ211のインナーリード211a, 211bの内、固体撮像素子212のVout端子のような比較的発熱量の大きい信号が出力される端子に接続するインナーリード211aは、左右のリインナーリードとの間隔を広く設定し、比較的発熱量の小さい信号が出力される端子に接続するインナーリード211b間の間隔は、狭く設定している。

【0081】(効果) 本発明の実施の形態では、比較的発熱量の大きい信号が出力された端子に接続するインナーリード211aは、左右のリインナーリードとの間隔を広く設定しているので、効果的に放熱を行うことができ、図21の実施の形態と同様の効果が得られる。

【0082】(第16の実施の形態) 図23は本発明の第16の実施の形態に係る内視鏡の固体撮像素子とTABテープの配線構造を示す説明図である。

【0083】(構成) TABテープ221のインナーリード221a, 221bは固体撮像素子222の各端子に接続されている。ここで、TABテープ221のインナーリード221a, 221bの内、固体撮像素子222のVout端子のような比較的発熱量の大きい信号が出力される端子に接続するインナーリード221aは、最も外側に配置している。これに合わせて、固体撮像素子222の比較的発熱量の大きい信号が出力される端子をコーナー側に配置している。

【0084】(効果) 本発明の実施の形態では、複数のインナーリードの内、比較的発熱量の大きい信号が出力された端子に接続するインナーリード211aを最も外側に配置していくので、効果的に放熱を行うことができ、図21の実施の形態と同様の効果が得られる。

【0085】[付記] 以上詳述したような本発明の上記実施の形態によれば、以下の如き構成を得ることができ

る。

【0086】(付記項1) 複数のレンズから成る対物光学系と、該対物光学系の像を撮像する固体撮像素子を有する撮像系とから成り、前記複数の内、前側のレンズを保持する第1のレンズ枠と、前記複数の内、後側のレンズを保持する第2のレンズ枠とを設け、前記第1のレンズ枠と第2のレンズ枠が対面する箇所に、それぞれ凸部を設け、少なくとも前記第1のレンズ枠の凸部が前記後側のレンズを保持するか又は、前記第2のレンズ枠の凸部が前記前側のレンズを保持することを特徴とする内視鏡。

【0087】(付記項2) 複数のレンズと該レンズをある間隔をもって固定保持するレンズ枠とからなる対物レンズユニットと、該対物レンズユニットにて結像された像を撮像する個体撮像素子からなる撮像ユニットを有する内視鏡において、前記レンズ間と前記該レンズ枠でかこまれた空間を低屈折透明樹脂で封入することを特徴とする内視鏡。

【0088】(付記項3) 前記低屈折透明樹脂は前記レンズを前記レンズ枠の所定位置に固定した後、前記レンズ枠に設けた樹脂注入孔より注入した事を特徴とする付記項2に記載の内視鏡。

【0089】(付記項4) 複数のレンズと、明るさ絞りと、レーザー光カットフィルタとをある間隔をもって固定保持するレンズ枠とからなる対物レンズユニットと、該対物レンズユニットにて結像された像を撮像する固体撮像素子からなる撮像ユニットを有する内視鏡において、前記明るさ絞りの固体撮像素子側にレーザー光カットフィルタを設けた事を特徴とする内視鏡。

【0090】(付記項5) 前記明るさ絞りの周辺に前記レーザ光カットフィルタを設けた事を特徴とする付記項4に記載の内視鏡。

【0091】(付記項6) 前記レーザ光カットフィルタは干渉膜型のコーティングを行った透明部材であることを特徴とする付記項4または5に記載の内視鏡。

【0092】(付記項7) 複数のレンズから成る対物光学系と、該対物光学系の像を撮像する固体撮像素子を有する撮像系とから成り、該レンズの前側のレンズを保持する第1のレンズ枠と、該レンズの後側のレンズを保持する第2のレンズ枠とを設け、前記第1のレンズ枠はかしめ部によって前記前側のレンズを保持し、前記第2のレンズ枠には前側のレンズの後側が挿入されることを特徴とする内視鏡。

【0093】(付記項8) 複数のレンズと該レンズをある間隔をもって固定保持するレンズ枠とからなる対物レンズユニットと、該対物レンズユニットにて結像された像を撮像する個体撮像素子からなる撮像ユニットを有する内視鏡において、前記個体撮像素子に接続されるフレキシブル基板は、内側面に電装部品を実装するとともに、開口部が形成されており、前記電装部品の一部を前

記開口部から前記フレキシブル基板の外側面側に露出させて、そこに信号ケーブルの一部を接続したことを特徴とする内視鏡。

【0094】(付記項9) 複数のレンズと該レンズを有する間隔をもって固定保持するレンズ枠とからなる対物レンズユニットと、該対物レンズユニットにて結像された像を撮像する個体撮像素子からなる撮像ユニットを有する内視鏡において、前記個体撮像素子の一対の側面に第1及び第2のT A B テープの内側面を接続し、これら第1及び第2のT A B テープの間に前から順に第1及び第2の基板を取り付けるとともに、この場合、第2の基板は長辺側の一対の側面を第1及び第2のT A B テープに接続したことを特徴とする内視鏡。

【0095】(付記項10) 前記信号ケーブルの配線部を、前記第2の基板から少し離れた第1の基板側の位置に接続したことを特徴とする付記項9に記載の内視鏡。

【0096】(付記項11) 複数のレンズと該レンズを有する間隔をもって固定保持するレンズ枠とからなる対物レンズユニットと、該対物レンズユニットにて結像された像を撮像する個体撮像素子からなる撮像ユニットを有する内視鏡において、前記個体撮像素子に接続される基板は、前側面にリード足を有する電装部品が取り付けられるとともに、開口部が形成されており、信号ケーブルの配線部が前記基板の後側から開口部を介して電装部品のリード足に接続することを特徴とする内視鏡。

【0097】(付記項12) 複数のレンズと該レンズを有する間隔をもって固定保持するレンズ枠とからなる対物レンズユニットと、該対物レンズユニットにて結像された像を撮像する個体撮像素子からなる撮像ユニットを有する内視鏡において、前記個体撮像素子に接続される基板は、前側面にチップ部品が取り付けられるとともに、開口部が形成されており、信号ケーブルの配線部が基板の後側から開口部を介してチップの電極に接続することを特徴とする内視鏡。

【0098】(付記項13) 複数のレンズと該レンズを有する間隔をもって固定保持するレンズ枠とからなる対物レンズユニットと、該対物レンズユニットにて結像された像を撮像する個体撮像素子からなる撮像ユニットを有する内視鏡において、前記個体撮像素子に接続される基板は、前側面にリード足を有する電装部品が取り付けられるとともに、スルーホールが形成されており、信号ケーブルの配線部が基板の後側から前記スルーホールを介して電装部品のリード足に接続することを特徴とする内視鏡。

【0099】(付記項14) 複数のレンズと該レンズを有する間隔をもって固定保持するレンズ枠とからなる対物レンズユニットと、該対物レンズユニットにて結像された像を撮像する個体撮像素子からなる撮像ユニットを有する内視鏡において、通常表示と大画面表示とで前記*

*固体撮像素子の受光面の受光領域を切換え、この切換えに合わせてモニタの表示画面の画像表示領域の拡大及び縮小を行うことを特徴とする内視鏡装置。

【0100】(付記項15) 複数のレンズと該レンズを有する間隔をもって固定保持するレンズ枠とからなる対物レンズユニットと、該対物レンズユニットにて結像された像を撮像する個体撮像素子からなる撮像ユニットを有する内視鏡において、前記個体撮像素子に接続されるT A B テープの複数のインナーリード内、比較的発熱量の大きい信号が出力される端子に接続するインナーリードの幅を比較的大きく設定し、比較的発熱量の小さい信号が出力される端子に接続するインナーリードの幅を比較的小さく設定したことを特徴とする内視鏡。

【0101】(付記項16) 複数のレンズと該レンズを有する間隔をもって固定保持するレンズ枠とからなる対物レンズユニットと、該対物レンズユニットにて結像された像を撮像する個体撮像素子からなる撮像ユニットを有する内視鏡において、前記個体撮像素子に接続されるT A B テープの複数のインナーリード内、比較的発熱量の大きい信号が出力される端子に接続するインナーリードの左右のリインナーリードとの間隔を広く設定し、比較的発熱量の小さい信号が出力される端子に接続するインナーリード間の間隔を比較的狭く設定したことを特徴とする内視鏡。

【0102】(付記項17) 複数のレンズと該レンズを有する間隔をもって固定保持するレンズ枠とからなる対物レンズユニットと、該対物レンズユニットにて結像された像を撮像する個体撮像素子からなる撮像ユニットを有する内視鏡において、前記個体撮像素子に接続されるT A B テープの複数のインナーリード内、比較的発熱量の大きい信号が出力される端子に接続するインナーリードを最も外側に配置したことを特徴とする内視鏡。

【0103】

【発明の効果】以上述べた様に本発明によれば、対物光学系の外径を小さくすることができるので、撮像装置自身を小型にでき、これにより内視鏡の挿入部が細くでき、挿入性の向上を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の第1の実施の形態に係る内視鏡装置のブロック図。

【図2】図1の撮像装置を示す断面図。

【図3】図1の撮像装置を示す分解斜視図。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係る内視鏡の対物レンズユニットを示す断面図。

【図5】本発明の第3の実施の形態に係る内視鏡の対物レンズユニットを示す断面図。

【図6】本発明の第4の実施の形態に係る内視鏡の対物レンズユニットを示す断面図。

【図7】本発明の第5の実施の形態に係る内視鏡の対物レンズユニットを示す断面図。

【図 8】本発明の第 6 の実施の形態に係る内視鏡の対物レンズユニットを示す断面図。

【図 9】本発明の第 7 の実施の形態に係る内視鏡の対物レンズユニットを示す断面図。

【図 10】本発明の第 8 の実施の形態に係る内視鏡の撮像ユニットの内部構造を示す斜視図。

【図 11】本発明の第 9 の実施の形態に係る撮像ユニットの内部部品を第 2 の基板の短辺側から見た場合の側面図。

【図 12】図 11 の撮像ユニットを基板の長辺側から見た場合の側面図。

【図 13】図 11 の第 1 の基板を示す正面図。

【図 14】図 11 の第 2 の基板を示す正面図。

【図 15】本発明の第 10 の実施の形態に係る内視鏡の撮像ユニットの基板と信号ケーブルの接続構造を示す斜視図。

【図 16】本発明の第 11 の実施の形態に係る内視鏡の撮像ユニットの基板と信号ケーブルの接続構造を示す斜視図。

【図 17】本発明の第 12 の実施の形態に係る内視鏡の撮像ユニットの基板と信号ケーブルの接続構造を示す斜視図。

【図 18】本発明の第 13 の実施の形態に係る内視鏡の固体撮像素子における画面表示に対応した受光面を示す*

*正面図。

【図 19】本発明の第 13 の実施の形態に係る内視鏡装置の通常表示の場合の画面を示す説明図。

【図 20】本発明の第 13 の実施の形態に係る内視鏡装置の大画面表示の場合の画面を示す説明図。

【図 21】本発明の第 14 の実施の形態に係る内視鏡の固体撮像素子と TAB テープの配線構造を示す説明図。

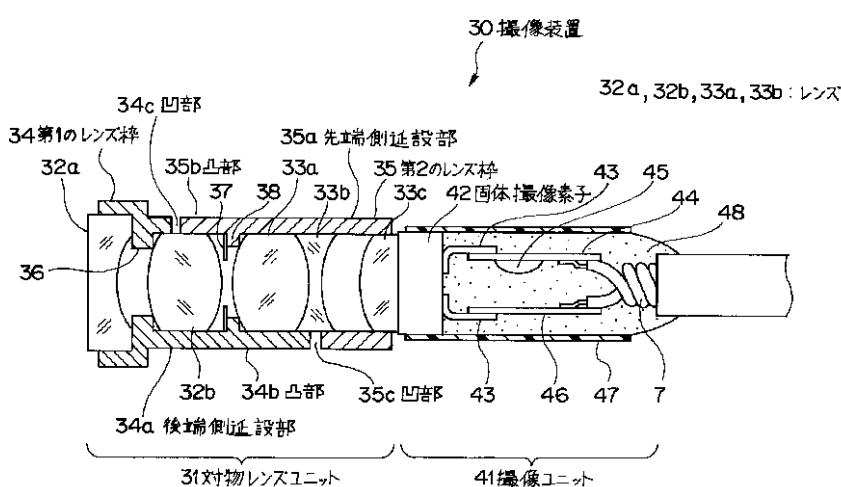
【図 22】本発明の第 15 の実施の形態に係る内視鏡の固体撮像素子と TAB テープの配線構造を示す説明図。

【図 23】本発明の第 15 の実施の形態に係る内視鏡の固体撮像素子と TAB テープの配線構造を示す説明図。

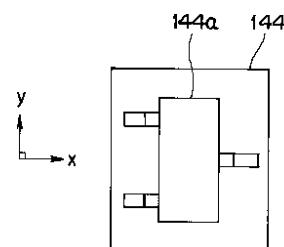
【符号の説明】

1	…内視鏡装置
2 0	…内視鏡
3 1	…対物レンズユニット
3 2 a , 3 2 b , 3 3 a , 3 3 b	…レンズ
3 4 , 3 5	…第 1 及び第 2 のレンズ枠
3 4 a	…後端側延設部
3 5 a	…先端側延設部
3 4 b , 3 5 b	…凸部
3 4 c , 3 5 c	…凹部
4 1	…撮像ユニット
4 2	…固体撮像素子

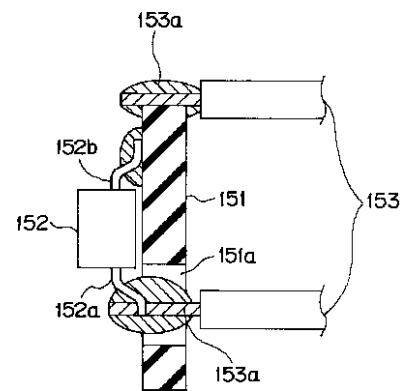
【図 2】



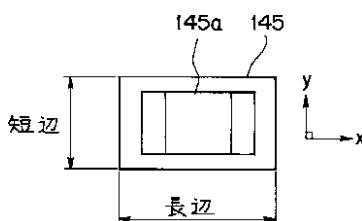
【図 13】



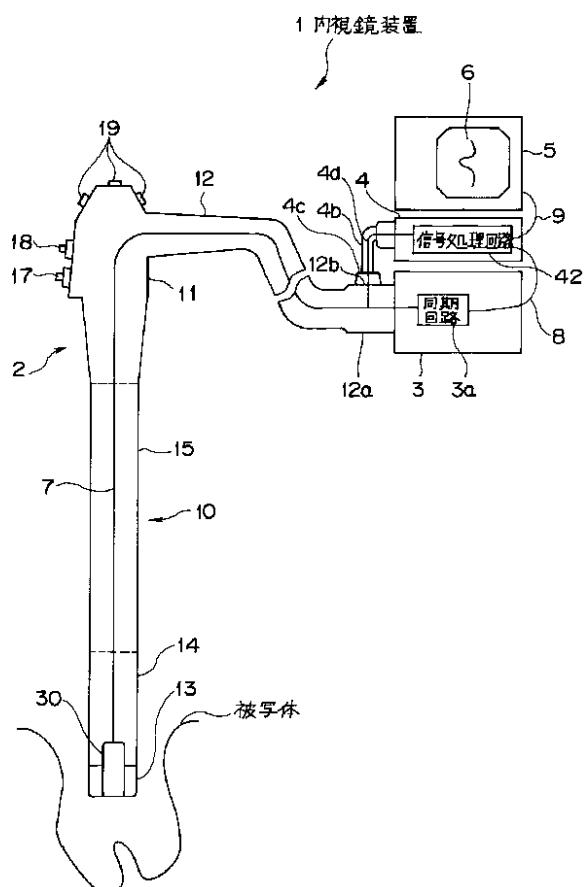
【図 15】



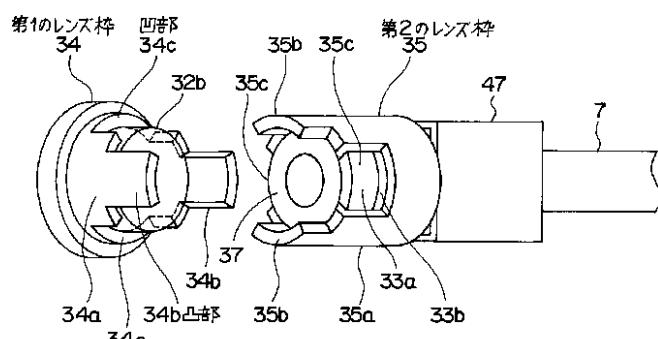
【図 14】



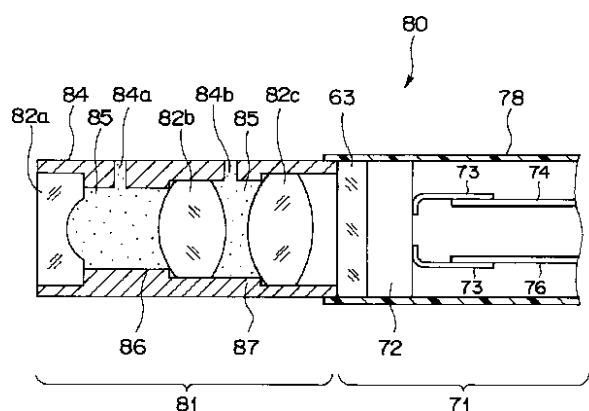
【図1】



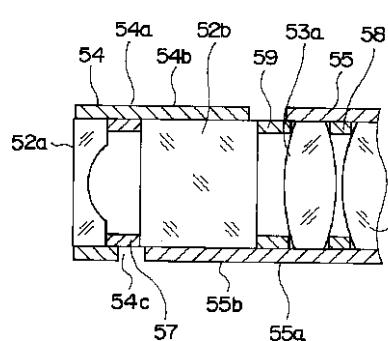
【図3】



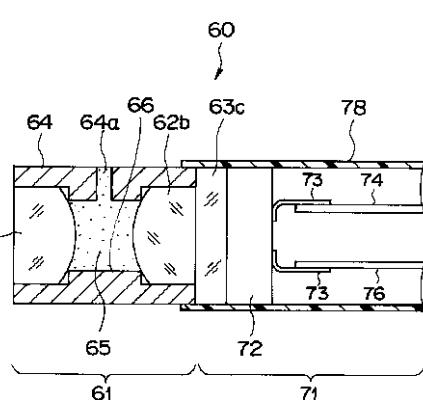
【図6】



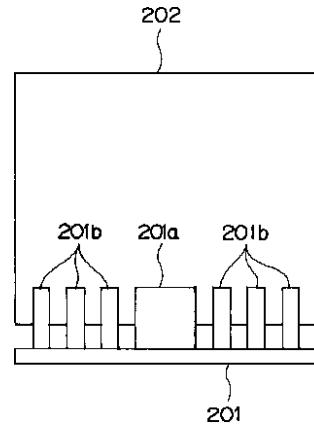
【図4】



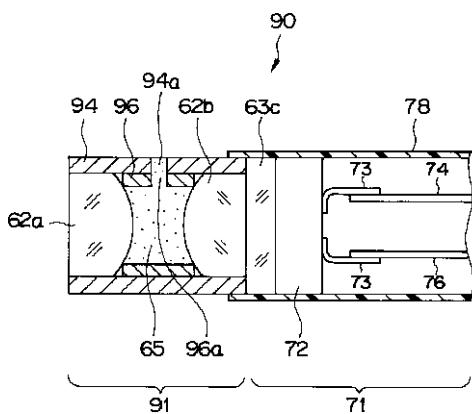
【図5】



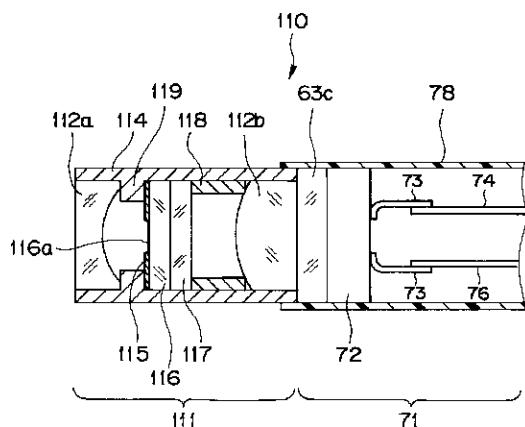
【図21】



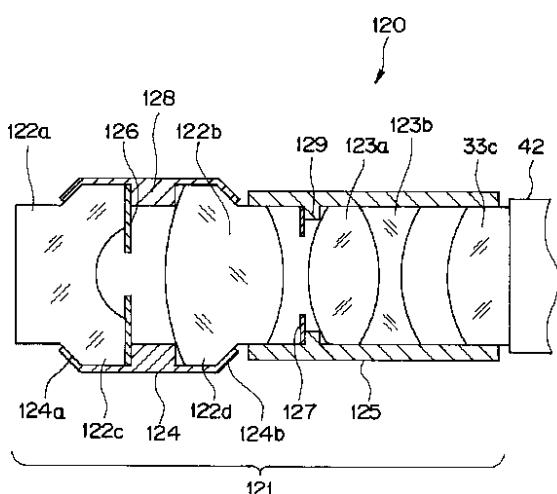
【図7】



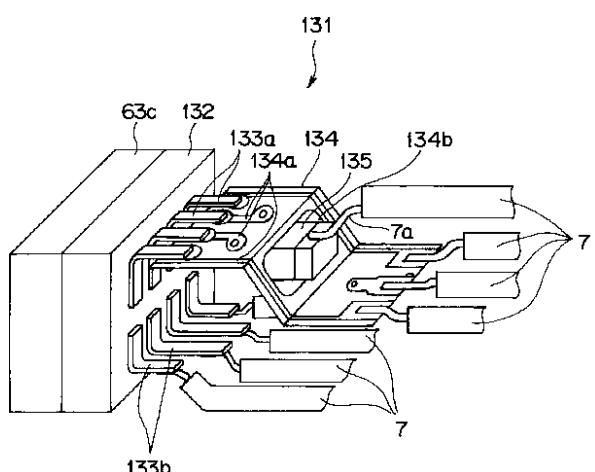
【図8】



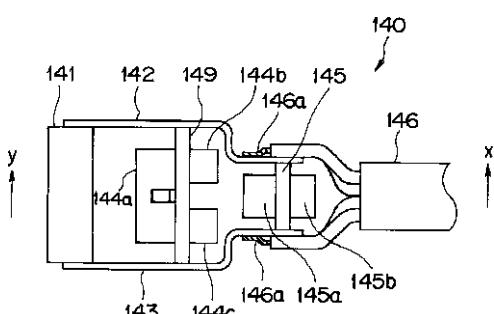
【図9】



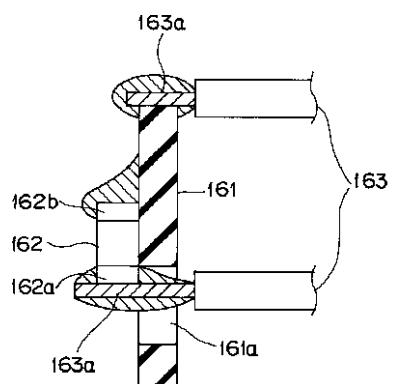
【図10】



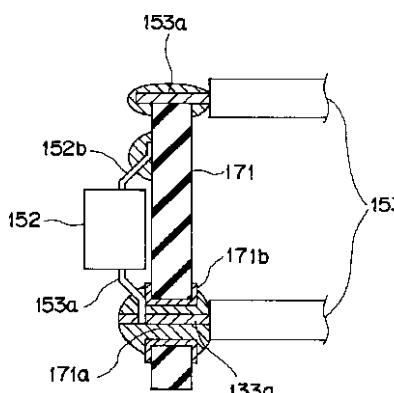
【図11】



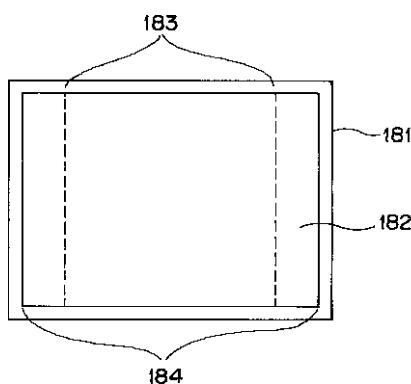
【図16】



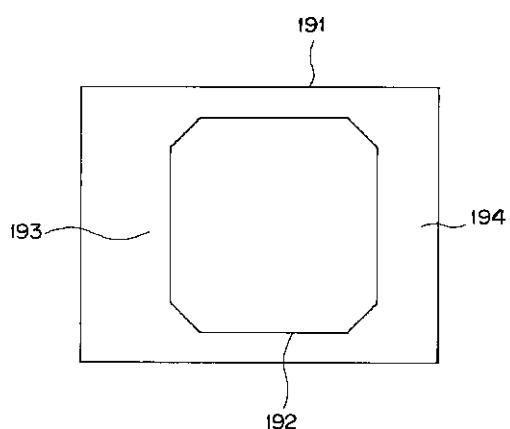
【図17】



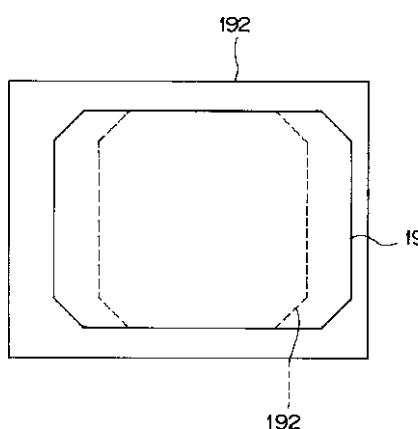
【図18】



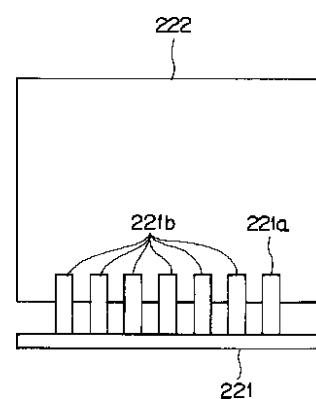
【図19】



【図20】



【図23】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷
G 0 2 B 23/26

識別記号

F I
G 0 2 B 23/26

テ-マコド[®] (参考)
D

(72)発明者 藤森 紀幸
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内
(72)発明者 河内 昌宏
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 矢部 久雄
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内
(72)発明者 高村 幸治
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内
F ターム(参考) 2H040 DA12 DA17 GA02
2H044 AA02 AA08 AA09 AA10 AA11
AA13 AA18 AJ04 AJ07
4C061 CC06 FF40 JJ06 LL02

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP2002095626A	公开(公告)日	2002-04-02
申请号	JP2000289031	申请日	2000-09-22
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工业株式会社		
[标]发明人	中島茂 山谷高嗣 藤森紀幸 河内昌宏 矢部久雄 高村幸治		
发明人	中島 茂 山谷 高嗣 藤森 紀幸 河内 昌宏 矢部 久雄 高村 幸治		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00 A61B1/04 G02B7/02 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/04.372 G02B7/02.A G02B7/02.Z G02B23/24.A G02B23/26.D A61B1/00.731 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H040/DA12 2H040/DA17 2H040/GA02 2H044/AA02 2H044/AA08 2H044/AA09 2H044/AA10 2H044 /AA11 2H044/AA13 2H044/AA18 2H044/AJ04 2H044/AJ07 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/JJ02 4C061/LL02 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/JJ06 4C161/LL02		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过使物镜光学系统小型化来改善内窥镜中插入部分的插入性能。解决方案：物镜单元31由多个透镜32a，32b，33a，33b和第一和第二透镜框34,35的近似圆柱形框架体组成。扩展设置的截面的后端侧第一透镜框34的图34a设置有一对突出部34b和一对凹陷部34c，并且第二透镜框35的扩展设置部35a的前端侧设置有一对突出部35b和一对凹陷部分35c。突出部分34b和35b分别与凹陷部分35c和34c适当地连接，并且突出部分34b和35b分别与透镜33a和32b形成配合。

