

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6178749号
(P6178749)

(45) 発行日 平成29年8月9日 (2017.8.9)

(24) 登録日 平成29年7月21日 (2017.7.21)

(51) Int.Cl.	F I
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 5 3 0
A 6 1 B 1/05 (2006.01)	A 6 1 B 1/05
G O 2 B 23/24 (2006.01)	G O 2 B 23/24 B
H O 4 N 5/225 (2006.01)	H O 4 N 5/225

請求項の数 11 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2014-78699 (P2014-78699)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成26年4月7日 (2014.4.7)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2015-198726 (P2015-198726A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成27年11月12日 (2015.11.12)	(74) 代理人	100083116
審査請求日	平成28年8月4日 (2016.8.4)		弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	鈴木 一誠
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	▲高▼橋 一昭
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	石井 秀一
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被観察部位の像光を取り込み結像する対物光学系と、
前記対物光学系の光軸と斜めに交差する反射面により前記対物光学系を通過した像光の光路の方向を一方向に曲げる反射体であって、前記反射面に沿った背面を有する反射体と、
前記反射体により曲げられた光路の方向に直交する面に沿って撮像面が配置され、該撮像面上に形成された光像を撮像する固体撮像素子と、
前記固体撮像素子が実装される撮像基板と、
前記撮像基板の前記固体撮像素子が実装される領域から前記対物光学系と反対方向側に延在する領域であって、前記反射体の背面に対して斜め方向に延在する前記撮像基板の領域に積層されて積層基板を構成し、かつ、前記反射体の背面側に配置される複数の回路基板と、
を備え、
前記複数の回路基板のうちの前記撮像基板に最も近い最下層の回路基板を除く第1回路基板の各々の前記反射体の背面側の端面が、一層下の第2回路基板の前記反射体の背面側の端面に対して一致した位置又は前記反射体の背面側に突出した位置に配置され、少なくとも前記撮像基板に最も遠い最上層の回路基板の前記反射体の背面側の端面が、前記最下層の回路基板の前記反射体の背面側の端面に対して前記反射体の背面側に突出した位置に配置され、

前記複数の回路基板の前記反対方向側の端面を基端面とした場合、少なくとも1つの前記第1回路基板の前記基端面の位置に対して、一層下の前記第2回路基板の前記基端面の位置が前記反対方向側にずれることにより、前記積層基板の前記反対方向側に段差が形成される内視鏡用撮像装置。

【請求項2】

前記積層基板を構成する前記複数の回路基板の各々の前記反射体の背面側の端面が、前記反射体の背面に沿った位置に配置される請求項1に記載の内視鏡用撮像装置。

【請求項3】

前記積層基板を構成する前記複数の回路基板は、前記反射体の背面に沿った方向に傾いて前記撮像基板に立設されたマイクロピンに支持されて積層される請求項1又は2に記載の内視鏡用撮像装置。

10

【請求項4】

被観察部位の像光を取り込み結像する対物光学系と、

前記対物光学系の光軸と斜めに交差する反射面により前記対物光学系を通過した像光の光路の方向を一方向に曲げる反射体であって、前記反射面に沿った背面を有する反射体と

、
前記反射体により曲げられた光路の方向に直交する面に沿って撮像面が配置され、該撮像面上に形成された光像を撮像する固体撮像素子と、

前記固体撮像素子が実装される撮像基板と、

前記撮像基板の前記固体撮像素子が実装される領域から前記対物光学系と反対側に延在する領域であって、前記反射体の背面に対して斜め方向に延在する前記撮像基板の領域に積層されて積層基板を構成し、かつ、前記反射体の背面側に配置される複数の回路基板と

20

、
を備え、

前記複数の回路基板のうちの前記撮像基板に最も近い最下層の回路基板を除く回路基板の各々の前記反射体の背面側の端面が、一層下の回路基板の前記反射体の背面側の端面に対して一致した位置又は前記反射体の背面側に突出した位置に配置され、少なくとも前記撮像基板に最も遠い最上層の回路基板の前記反射体の背面側の端面が、前記最下層の回路基板の前記反射体の背面側の端面に対して前記反射体の背面側に突出した位置に配置され

30

、
前記積層基板を構成する前記複数の回路基板は、前記反射体の背面に沿った方向に傾いて前記撮像基板に立設されたマイクロピンに支持されて積層される内視鏡用撮像装置。

【請求項5】

前記積層基板を構成する前記複数の回路基板のうちの少なくとも1つが、前記反射体に熱接触している請求項1～4のいずれか1項に記載の内視鏡用撮像装置。

【請求項6】

前記反射体に熱接触している回路基板は、窒化アルミニウムにより形成される請求項5に記載の内視鏡用撮像装置。

【請求項7】

前記反射体の背面に配置された電子部品であって、前記積層基板を構成する前記複数の回路基板、又は、前記撮像基板のうちの少なくとも1つに導通する電子部品を有する請求項1～6のいずれか1項に記載の内視鏡用撮像装置。

40

【請求項8】

前記積層基板を構成する前記複数の回路基板のうちの少なくとも1つの前記反射体の反射面側の端面が、前記撮像基板の表面に直交する方向に前記反射体の背面が存在する位置に配置された請求項1～7のいずれか1項に記載の内視鏡用撮像装置。

【請求項9】

前記反射体は、前記反射面が前記対物光学系の光軸に対して45度の角度で交差し、前記反射面により前記対物光学系を通過した像光の光路の方向を直角に曲げ、

前記撮像面は、前記対物光学系の光軸に対して平行に配置される請求項1～8のいずれ

50

か 1 項に記載の内視鏡用撮像装置。

【請求項 1 0】

前記反射体は、直角プリズムであり、前記直角プリズムの直角を挟む 2 面のうちの一方を入射面、他方を出射面とし、前記直角プリズムの斜面を前記反射面及び前記背面とし、前記入射面から入射した前記対物光学系からの像光を前記反射面により反射させて前記出射面から出射する請求項 9 に記載の内視鏡用撮像装置。

【請求項 1 1】

前記対物光学系、前記反射体、前記固体撮像素子、前記撮像基板、及び前記積層基板は、被検体内に挿入される内視鏡挿入部の先端部に搭載される請求項 1 ~ 1 0 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用撮像装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、内視鏡用撮像装置に係り、特に軟性鏡の内視鏡挿入部の先端部等の被観察部位の撮像を行う内視鏡の撮像部に搭載される内視鏡用撮像装置であって、内視鏡の撮像部の小型化に寄与する内視鏡用撮像装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

内視鏡用撮像装置は、内視鏡の体腔内に挿入される長尺状の挿入部の先端部（以下、内視鏡の挿入部及び先端部を内視鏡挿入部及び内視鏡先端部という）に搭載され、体腔内の画像を撮影する装置である。この内視鏡用撮像装置は、内視鏡観察部位から像光を結像する対物光学系と、対物光学系により結像された光像を電気信号である撮像信号に変換する C C D（Charge Coupled Device）型イメージセンサや C M O S（Complementary Metal Oxide Semiconductor）型イメージセンサなどの固体撮像素子を有する。

20

【0 0 0 3】

このような内視鏡用撮像装置において、対物光学系の光軸に対して固体撮像素子の撮像面を直交に配置すると、固体撮像素子や周辺回路の電子部品を実装する基板を配置するためのスペースを対物光学系の光軸に対して直交する方向（径方向）に確保する必要がある。そのため、内視鏡先端部の直径が大きくなる。

30

【0 0 0 4】

そこで、特許文献 1、2 には、固体撮像素子や周辺回路の電子部品を実装する基板を積層基板として固体撮像素子の裏面側に配置し、対物光学系の光軸に対する径方向の大きさを小さくし、内視鏡先端部の細径化を図るものが提案されている。

【0 0 0 5】

特許文献 1 では、固体撮像素子の裏面側に金属線で形成された複数本のマイクロピンが突設され、積層基板を構成する各々の電気基板の貫通孔にそのマイクロピンが挿通される。これによって、固体撮像素子の裏面側に積層基板が支持され、また、固体撮像素子の内部回路と各電気基板の各回路との間がマイクロピンを介して電氣的に接続される。

【0 0 0 6】

40

特許文献 2 では、固体撮像素子がフレキシブル基板である第 1 回路基板に実装され、その第 1 回路基板が湾曲して撮像素子の裏面側に延在する。そして、固体撮像素子の後方に延在する第 1 回路基板の領域に積層基板が実装されて固体撮像素子の裏面側に積層基板が配置される。

【0 0 0 7】

また、従来、特許文献 3 に開示されているように対物光学系の光軸に対して平行に固体撮像素子の撮像面を配置するものが知られている。これによれば、内視鏡先端部の軸線方向（内視鏡挿入部の軸線方向）に沿って光軸が配置された対物光学系に対して基端側に直角プリズムを介して固体撮像素子が配置される。そして、対物光学系を通過した被観察部位からの像光の光路がその直角プリズムにより直角に曲げられ、曲げられた光路に直交す

50

る方向に沿って固体撮像素子の撮像面が配置される。これによって、固体撮像素子とその周辺回路の電子部品を実装する基板が対物光学系の光軸に対して平行に配置されるため、内視鏡先端部の直径の小型化（細径化）が図られる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特許第5032704号

【特許文献2】特開2013-230378号公報

【特許文献3】特開2011-224349号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、特許文献1、2の内視鏡用撮像装置の構成においては、撮像素子が内視鏡先端部の軸線に対して直交する方向に沿って配置されるため、内視鏡先端部の直径は、固体撮像素子の縦横のチップサイズをその直径の円内に包含可能にする大きさが必要となる。そのため、特許文献1、2のような構成を採用しても内視鏡先端部の細径化には限界がある。特にCMOS型の固体撮像素子は、信号処理回路等の周辺回路の一部をオンチップで組み込むことができるという利点があり、その分、固体撮像素子が大型化し、内視鏡先端部の直径も大きくなる。

20

【0010】

その点、特許文献3のように固体撮像素子及び基板を対物光学系の光軸と平行に配置した場合には、それらを内視鏡先端部の軸心付近に配置することで、内視鏡先端部の直径を固体撮像素子が内包できる最小の大きさにすることが可能であることから内視鏡先端部の細径化において特許文献1、2の構成よりも有利である。

【0011】

一方、固体撮像素子及び基板を対物光学系の光軸と平行に配置した場合には、基板を対物光学系の光軸と平行に配置するために内視鏡先端部の軸線方向の長さが特許文献1の構成と比べると長くなるという欠点がある。例えば、一般的な軟性鏡の場合、内視鏡挿入部の内視鏡先端部よりも基端側に、内視鏡用撮像装置による観察方向を変更可能にするために、術者の操作により上下左右に湾曲する湾曲部が設けられる。その湾曲部の湾曲角度を変更して内視鏡先端部の向きを変更する際に、内視鏡先端部が長い程、対物光学系が配置された内視鏡先端部の先端の振り幅が大きくなるため、観察方向の調整が難しくなる。また、内視鏡先端部の向きを変更するために必要となる体腔内の空間も大きくなる。

30

【0012】

したがって、内視鏡先端部の軸線方向の大きさに関しても径方向の大きさと共に小さくすることが望ましい。即ち、内視鏡用撮像装置としては対物光学系の光軸に沿った方向の大きさに関しても径方向の大きさと共に小型化（長さの短縮化）を図ることが望ましい。

【0013】

特許文献3の内視鏡用撮像装置では、固体撮像素子及びその周辺回路の電子部品がフレキシブル基板に実装され、そのフレキシブル基板が直角プリズムの基端側の空間に折り曲げて配置される。したがって、直角プリズムの基端側の空間が有効活用されており、内視鏡先端部の軸線方向の小型化が図られたものとなっている。

40

【0014】

しかしながら、数ミリ幅のフレキシブル基板を小型に折り畳むのには高度な技術が必要となるため、製造が難しいという欠点がある。

【0015】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、対物光学系の光軸に沿った方向の大きさに関して小型化を図り、内視鏡の撮像部の小型化に寄与することができ、かつ、簡易に組み立てることができる内視鏡用撮像装置を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る内視鏡用撮像装置は、被観察部位の像光を取り込み結像する対物光学系と、対物光学系の光軸と斜めに交差する反射面により対物光学系を通過した像光の光路の方向を一方向に曲げる反射体であって、反射面に沿った背面を有する反射体と、反射体により曲げられた光路の方向に直交する面に沿って撮像面が配置され、撮像面上に形成された光像を撮像する固体撮像素子と、固体撮像素子が実装される撮像基板と、撮像基板の固体撮像素子が実装される領域から対物光学系と反対側に延在する領域であって、反射体の背面に対して斜め方向に延在する撮像基板の領域に積層されて積層基板を構成し、かつ、反射体の背面側に配置される複数の回路基板と、を備え、複数の回路基板のうちの撮像基板に最も近い最下層の回路基板を除く回路基板の各々の反射体の背面側の端面が、一層下の回路基板の反射体の背面側の端面に対して一致した位置又は反射体の背面側に突出した位置に配置され、少なくとも撮像基板に最も遠い最上層の回路基板の反射体の背面側の端面が、最下層の回路基板の反射体の背面側の端面に対して反射体の背面側に突出した位置に配置される。

10

【0017】

この態様によれば、反射体の背面側の空間を積層基板の配置によって有効活用することができ、その分、対物光学系の光軸に沿った方向の撮像基板の長さを短くすることができる。したがって、本態様の内視鏡用撮像装置を搭載した内視鏡の撮像部の小型化に寄与することができる。

20

【0018】

また、本態様の内視鏡用撮像装置を組み立てる際に、撮像基板を小型に折り畳む等の高度な技術が不要であり、撮像基板に積層基板等を実装すればよいので組み立て作業も簡易となる。

【0019】

本発明の一態様に係る内視鏡用撮像装置において、積層基板を構成する複数の回路基板の各々の反射体の背面側の端面が、反射体の背面に沿った位置に配置される態様とすることができる。

【0020】

本態様によれば、反射体の背面側の空間を最適に有効活用することができる。

30

【0021】

本発明の一態様に係る内視鏡用撮像装置において、積層基板を構成する複数の回路基板は、反射体の背面に沿った方向に傾いて撮像基板に立設されたマイクロピンに支持されて積層される態様とすることができる。

【0022】

本態様によれば、マイクロピンを利用することで積層基板の組み立て作業を簡易にすることができる。

【0023】

本発明の一態様に係る内視鏡用撮像装置において、積層基板を構成する複数の回路基板のうちの少なくとも1つが、反射体に熱接触している態様とすることができる。

40

【0024】

本態様によれば、積層基板等の回路により発生する熱を反射体及び反射体を介した鏡筒等に逃がすことができる。また、その熱で反射体や対物光学系等の曇りを防止することができる。

【0025】

本発明の一態様に係る内視鏡用撮像装置において、反射体に熱接触している回路基板は、窒化アルミニウムにより形成される態様とすることができる。

【0026】

本態様によれば、窒化アルミニウムは高熱伝導性を有しており、積層基板から反射体に熱を逃がす目的に適する。

50

【 0 0 2 7 】

本発明の一態様に係る内視鏡用撮像装置において、反射体の背面に配置された電子部品であって、積層基板を構成する複数の回路基板、又は、撮像基板のうちの少なくとも1つに導通する電子部品を有する態様とすることができる。

【 0 0 2 8 】

本態様によれば、電子部品により発生する熱を直接的に反射体に逃がすことができ、かつ、その熱で反射体や対物光学系等の曇りを防止することができる。

【 0 0 2 9 】

本発明の一態様に係る内視鏡用撮像装置において、積層基板を構成する複数の回路基板のうちの少なくとも1つの反射体の背面側の端面が、撮像基板の表面に直交する方向に反射体の背面が存在する位置に配置された態様とすることができる。

10

【 0 0 3 0 】

本発明の一態様に係る内視鏡用撮像装置において、反射体は、反射面が対物光学系の光軸に対して45度の角度で交差し、反射面により対物光学系を通過した像光の光路の方向を直角に曲げ、撮像面は、対物光学系の光軸に対して平行に配置される態様とすることができる。

【 0 0 3 1 】

本態様は、対物光学系の光軸に直交する径方向の小型化を図るために適した構成であり、内視鏡先端部の細径化に寄与する。

【 0 0 3 2 】

20

本発明の一態様に係る内視鏡用撮像装置において、反射体は、直角プリズムであり、直角プリズムの直角を挟む2面のうち的一方を入射面、他方を出射面とし、直角プリズムの斜面を反射面及び背面とし、入射面から入射した対物光学系からの像光を反射面により反射させて出射面から出射する態様とすることができる。

【 0 0 3 3 】

本発明の一態様に係る内視鏡用撮像装置において、対物光学系、反射体、固体撮像素子、撮像基板、及び積層基板は、被検体内に挿入される内視鏡挿入部の先端部に搭載される態様とすることができる。

【 0 0 3 4 】

本態様によれば、内視鏡挿入部の先端部、即ち、内視鏡先端部の小型化を図ることができる。なお、内視鏡用撮像装置の小型化は内視鏡の撮像部の小型化に寄与し、内視鏡の撮像部の小型化は、内視鏡先端部が湾曲部の先端側に配置される軟性鏡に限らず、多くの種類の内視鏡において有効である。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 3 5 】

本発明によれば、対物光学系の光軸に沿った方向の大きさに関して小型化を図ることができる。内視鏡の撮像部の小型化に寄与することができる。また、簡易に組み立てることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 6 】

40

【図1】本発明が適用される内視鏡用撮像装置を採用した内視鏡の全体構成図

【図2】図1の内視鏡先端部の外観を示した斜視図

【図3】図2のA-A矢視断面において本発明が適用された内視鏡用撮像装置の構成を示した構成図

【図4】図3の内視鏡用撮像装置の構成要素のみを示した構成図

【図5】図3の撮像基板、積層基板、及びマイクロピンを示した斜視図

【図6】図3～図5の内視鏡用撮像装置の第1の変形例の撮像装置を示した構成図

【図7】図3～図5の内視鏡用撮像装置の第2の変形例の撮像装置を示した構成図

【図8】図3～図5の内視鏡用撮像装置の第3の変形例の撮像装置を示した構成図

【図9】図3～図5の内視鏡用撮像装置の第4の変形例の撮像装置を示した構成図

50

【図 1 0】図 3 ~ 図 5 の内視鏡用撮像装置の第 5 の変形例の撮像装置を示した構成図

【図 1 1】図 3 ~ 図 5 の内視鏡用撮像装置の第 6 の変形例の撮像装置を示した構成図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 7 】

以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について詳説する。

【 0 0 3 8 】

図 1 は、本発明が適用される内視鏡用撮像装置を採用した内視鏡の全体構成図である。

【 0 0 3 9 】

同図の内視鏡 1 0 0 は、周知の軟性鏡を示し、本体操作部 1 1 と、本体操作部 1 1 に連設され体腔内に挿入される内視鏡挿入部 1 3 とを備える。

10

【 0 0 4 0 】

本体操作部 1 1 には、ユニバーサルコード 1 5 が延設され、そのユニバーサルコード 1 5 の先端が不図示のコネクタを介して、内視鏡 1 0 0 に照明光を供給する光源装置や、内視鏡 1 0 0 から得られた画像の画像処理等を行うプロセッサ装置に接続される。なお、ユニバーサルコード 1 5 のコネクタは、プロセッサ装置と光源装置とが一体の装置であるか別体の装置であるか等に応じて異なる構成を有する。

【 0 0 4 1 】

内視鏡挿入部 1 3 は、本体操作部 1 1 側（基端側）から先端側に向けて順に可撓性を有する軟性部 1 9、意図した方向に湾曲可能な湾曲部 2 1、及び硬質な先端部 1 7 で構成される。湾曲部 2 1 は、本体操作部 1 1 のアングルノブ 2 3、2 5 を回動することによって遠隔的に湾曲操作される。これにより、先端部 1 7 を所望の方向に向けることができる。また、先端部 1 7 には後述のように本発明が適用された内視鏡用撮像装置が搭載される。

20

【 0 0 4 2 】

本体操作部 1 1 には、アングルノブ 2 3、2 5 の他に、送気・送水ボタン、吸引ボタン、シャッターボタン等の各種ボタン 2 7 が並設される。また、本体操作部 1 1 の先端側には鉗子挿入部 3 1 が設けられる。鉗子挿入部 3 1 には鉗子等の処置具が挿入され、鉗子挿入部 3 1 から挿入された処置具は、内視鏡挿入部 1 3 の内部の鉗子チャンネル（鉗子管路）を挿通して内視鏡挿入部 1 3 の先端部 1 7 に形成された鉗子口 3 3（図 2 参照）から導出される。

【 0 0 4 3 】

図 2 は、内視鏡挿入部 1 3 の先端部 1 7 の外観斜視図である。

30

【 0 0 4 4 】

図 2 に示すように、内視鏡挿入部 1 3 の先端部位である先端部 1 7（以下、内視鏡先端部 1 7 という）は、その先端面 3 5 において、観察窓 3 7 と、照明窓 3 9 A、3 9 B と、鉗子口 3 3 と、送気・送水ノズル 4 1 とを有する。

【 0 0 4 5 】

観察窓 3 7 は、内視鏡用撮像装置における対物光学系の一部を構成し、被観察部位からの像光を対物光学系に取り込む。対物光学系に取り込まれた像光により結像された被観察部位の光像は、後述の固体撮像素子により電気信号である撮像信号に変換され、内視鏡 1 0 0 の内部の信号ケーブルを通じて内視鏡 1 0 0 に接続されたプロセッサ装置に伝送される。

40

【 0 0 4 6 】

照明窓 3 9 A、3 9 B は、内視鏡 1 0 0 の内部のライトガイドを通じて伝送された照明光を被観察部位に向けて出射する。ライトガイドを伝送する照明光は、内視鏡 1 0 0 に接続された光源装置から供給される。

【 0 0 4 7 】

送気・送水ノズル 4 1 は、噴出口を観察窓 3 7 に向けて配置されており、本体操作部 1 1 の送気・送水ボタンの操作にしたがって、観察窓 3 7 に送気又は送水を行う。

【 0 0 4 8 】

鉗子口 3 3 は、内視鏡 1 0 0 の内部の鉗子チャンネルを通じて本体操作部 1 1 の先端側

50

の鉗子挿入部 3 1 に連通しており、上述のように鉗子挿入部 3 1 から挿入された処置具を導出する。

【 0 0 4 9 】

図 3 は、図 2 の A - A 矢視断面において本発明が適用された内視鏡用撮像装置の構成を示した構成図である。なお、内視鏡用撮像装置については断面ではなく側面からみた図を示す。

【 0 0 5 0 】

図 3 に示すように、内視鏡先端部 1 7 は、各種部材が組み付けられる枠体として、ステンレス鋼材などの硬質材料からなる先端部本体 4 3 を有する。先端部本体 4 3 の基端側の外周には不図示の金属スリーブが接続され、この金属スリーブには、湾曲部 2 1 (図 1 参

10

照) に複数連結されて配設される節輪のうちの先端の節輪 5 6 が接続される。そして、その金属スリーブの外周は、先端部本体 4 3 の外周まで延在する外皮チューブ 5 4 で覆われる。先端部本体 4 3 の先端側の外周は外皮チューブ 5 4 の先端と接合された先端カバー 5 2 で覆われる。

【 0 0 5 1 】

先端部本体 4 3 は、内視鏡挿入部 1 3 の軸線方向でもある内視鏡先端部 1 7 の軸線方向に貫通する穿設孔 4 3 a と穿設孔 4 3 b を有する。

【 0 0 5 2 】

穿設孔 4 3 a には、本発明の内視鏡用撮像装置の一形態である撮像装置 6 0 の鏡筒 6 2 が嵌挿されて固定され、鏡筒 6 2 に収容保持された対物光学系 6 2 a の最前段の観察窓 3 7 が図 2 のように先端面 3 5 の位置に配置される。

20

【 0 0 5 3 】

穿設孔 4 3 b には、鉗子挿入部 3 1 から鉗子チャンネルとして繋がる管路の先端部である鉗子パイプ 4 9 が嵌挿されて固定され、その鉗子パイプ 4 9 の先端開口が図 2 の鉗子口 3 3 として先端面 3 5 に配置される。

【 0 0 5 4 】

また、先端部本体 4 3 には、図 2 に示した送気・送水ノズル 4 1 に接続される送気・送水管 5 1 や、照明窓 3 9 A、3 9 B に照明光を伝送する不図示のライトガイド等の部材が固持される。

【 0 0 5 5 】

30

次に、撮像装置 6 0 の構成について説明する。図 4 は、図 3 の内視鏡先端部 1 7 のうち、撮像装置 6 0 の構成要素のみを示した構成図であり、撮像装置 6 0 の鏡筒 6 2 の先端側を省略して示した図である。

【 0 0 5 6 】

図 3、図 4 に示すように撮像装置 6 0 は、鏡筒 6 2、直角プリズム 6 4、固体撮像素子 7 0 (以下、撮像素子 7 0 という)、撮像基板 6 8、及び積層基板 8 0 等を有する。

【 0 0 5 7 】

鏡筒 6 2 は、被観察部位の像光を取り込み結像する対物光学系 6 2 a を構成する複数枚のレンズを収容保持しており、上述のように先端部本体 4 3 の穿設孔 4 3 a に嵌挿されて固定される。なお、対物光学系 6 2 a には観察窓 3 7 も含まれるものとする。

40

【 0 0 5 8 】

直角プリズム 6 4 は、鏡筒 6 2 の対物光学系 6 2 a を通過した像光の光路の方向を一方方向に曲げる反射体の一形態であり、対物光学系 6 2 a を通過した像光の光路を直角に曲げる。

【 0 0 5 9 】

即ち、直角プリズム 6 4 は、周知のように互いに直角に交差する 2 面に沿って配置された入射面 6 4 a と出射面 6 4 b (直角プリズム 6 4 の直角を挟む 2 面) と、それらの入射面 6 4 a と出射面 6 4 b の両方に対して 4 5 度で交差する面に沿った斜面 6 4 c とを有する。斜面 6 4 c は直角プリズム 6 4 の背面ともなる。

【 0 0 6 0 】

50

入射面 6 4 a は、鏡筒 6 2 の基端に固着され、対物光学系 6 2 a の光軸と直交する面に沿って配置される。このとき、出射面 6 4 b は、対物光学系の光軸に対して平行する面に沿って配置される。

【 0 0 6 1 】

これにより、対物光学系 6 2 a を通過した被観察部位からの像光は、直角プリズム 6 4 に入射面 6 4 a から内部に入射した後、斜面 6 4 c により全反射され、像光の光路の方向が直角に曲げられる。そして、斜面 6 4 c により反射された像光は、出射面 6 4 b から出射される。

【 0 0 6 2 】

なお、反射体として、直角プリズム 6 4 ではなく、平面鏡などの光路を曲げる他の光学要素を用いることもできる。また、反射体は、対物光学系を通過した像光の光路を直角に曲げるのではなく光路の方向を一方向に曲げるものであり、反射面に沿った背面を有するものであれば本発明の適用が可能である。

【 0 0 6 3 】

撮像素子 7 0 は、対物光学系 6 2 a の作用により撮像面 7 0 a 上に結像された光像を撮像する撮像手段であって、例えば C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の M O S (Metal Oxide Semiconductor) 型の固体撮像素子である。撮像素子 7 0 は、表裏 2 面 (表面 7 0 f と裏面 7 0 b) を有する矩形板状に形成されており、直角プリズム 6 4 側を向く表面 7 0 f の一部には光電変換素子であるフォトダイオードを含む単位画素が行列状に 2 次元配列された撮像面 7 0 a (撮像領域) が配置される。また、表面 7 0 f には、矩形板状のカバーガラス 6 6 が設置される。これによって、撮像面 7 0 a がカバーガラス 6 6 により覆われる。

【 0 0 6 4 】

カバーガラス 6 6 の表裏 2 面 (表面 6 6 f と裏面 6 6 b) のうちの直角プリズム 6 4 の配置側 (像光が入射する側) となる表面 6 6 f には、撮像素子 7 0 の撮像面 7 0 a に対向する位置において、直角プリズム 6 4 の出射面 6 4 b が接合される。したがって、直角プリズム 6 4 により曲げられた像光の光路の方向に対して直交する面に沿って撮像素子 7 0 の撮像面 7 0 a が配置される。即ち、対物光学系 6 2 a の光軸に対して平行に撮像面 7 0 a 及び撮像素子 7 0 の表面 7 0 f が配置される。

【 0 0 6 5 】

これにより直角プリズム 6 4 の出射面 6 4 b から出射された像光がカバーガラス 6 6 を通過して撮像素子 7 0 の撮像面 7 0 a に入射すると共に、対物光学系 6 2 a の結像作用により撮像面 7 0 a に被観察部位の光像が形成される。撮像素子 7 0 は、撮像面 7 0 a の光像を撮像し、即ち、電気信号に変換して撮像信号として出力する。

【 0 0 6 6 】

撮像素子 7 0 の裏面 7 0 b 側には回路基板である撮像基板 6 8 が配置され、撮像素子 7 0 はその撮像基板 6 8 に実装される。即ち、撮像素子 7 0 の裏面 7 0 b が撮像基板 6 8 の表裏 2 面 (表面 6 8 f と裏面 6 8 b) のうちの直角プリズム 6 4 が配置される側の表面 6 8 f に固定され、撮像素子 7 0 の裏面 7 0 b に設けられた各種接続端子 (電極パッド等) と、それらに対応する撮像基板 6 8 の表面 6 8 f の接続端子 (電極パッド等) とが電氣的に接続される。

【 0 0 6 7 】

撮像基板 6 8 は、所定の配線パターンが形成された回路基板であり、例えばセラミックス基板等の硬質なりジット基板により、全体が平坦な矩形板状に形成される。ただし、図では省略するが撮像基板 6 8 の周辺部の空間及びこれに連設される空間には封止樹脂が充填されて撮像基板 6 8 が不動な状態に固定されるため、リジット基板でなくてもフレキシブル基板 (F P C : Flexible printed circuits) であってもよく、特定の種類に限定されない。

【 0 0 6 8 】

また、撮像基板 6 8 は、撮像素子 7 0 が実装される撮像素子実装領域 6 8 m に対して内

10

20

30

40

50

視鏡先端部 17 の基端側（内視鏡挿入部 13 の基端側）に延在した基端側領域 68 e を有する。基端側領域 68 e は、撮像素子実装領域 68 m から対物光学系 62 a と反対側に延在し、かつ、直角プリズム 64 の斜面 64 c（背面）に対して斜め方向に延在する。

【0069】

その基端側領域 68 e の表面 68 f 側には、例えば 4 つの第 1 回路基板 81 ~ 第 4 回路基板 84 からなる積層基板 80 が実装され、その積層基板 80 に撮像素子 70 の駆動及び信号の入出力に必要な周辺回路が設けられる。そして、撮像基板 68 を介して撮像素子 70 と積層基板 80 の周辺回路とが電氣的に接続される。

【0070】

また、積層基板 80 には、信号ケーブル 58 の各信号線 59 が接続される。信号ケーブル 58 は、内視鏡 100 の内部において、プロセッサ装置に接続されるコネクタまで挿通配置されており、各信号線はそのコネクタを介してプロセッサ装置と接続される。これにより、撮像基板 68 及び積層基板 80 の回路とプロセッサ装置との間での信号伝送等が行われ、撮像素子 70 から出力される撮像信号は積層基板 80 に設けられた周辺回路を介してプロセッサ装置に伝送される。

【0071】

次に、積層基板 80 の配置等に関して説明する。

【0072】

積層基板 80 は、撮像基板 68 の表面 68 f から直角プリズム 64 の背面である斜面 64 c の上端位置までの距離 Lh の範囲内に配置される。斜面 64 c の上端位置とは直角プリズム 64 の斜面 64 c（背面）において撮像基板 68 から最も離れた位置であり、斜面 64 c と入射面 64 a とが交差する位置に相当する。したがって、積層基板 80 が対物光学系 62 a の光軸に対して直交する径方向に撮像装置 60 を大型化することがなく、内視鏡先端部 17 の太径を招くことも生じない。

【0073】

積層基板 80 は、撮像基板 68 に近い位置から順に第 1 回路基板 81、第 2 回路基板 82、第 3 回路基板 83、及び第 4 回路基板 84 の 4 つの層の回路基板が積み重ねられて構成される。

【0074】

なお、本明細書では、積層基板 80 を構成する複数の回路基板のうち撮像基板 68 に近いものほど下層の回路基板とし、撮像基板 68 に遠いものほど上層の回路基板とする。また、本実施の形態では積層基板 80 は 4 つの層の回路基板により構成されるものとするが、積層基板 80 が 4 つ以外の数の層の回路基板により構成されている場合であってもよい。

【0075】

各回路基板 81 ~ 84 は、例えばリジット基板であり、矩形板状の絶縁基板と、その上層側の基板面に設けられた配線層とからなり、配線層には所定の配線パターンが形成される。ただし、各回路基板 81 ~ 84 はリジット基板でなくてもよく特定の種類に限定されない。

【0076】

また、各回路基板 81 ~ 84 のうちの全て又は一部には、配線層側に周辺回路を構成する不図示の電子部品が実装され、その電子部品が実装された回路基板に対して上層側となる回路基板にはその電子部品の配置スペースを確保するための孔が形成される。回路基板 84 の配線層には信号ケーブル 58 の各信号線 59 が接続される。

【0077】

更に、各回路基板 81 ~ 84 は、例えば、撮像基板 68 に立設されたマイクロピンにより撮像基板 68 に支持されると共に電氣的に接続される。図 5 には、撮像基板 68 と積層基板 80 の各回路基板 81 ~ 84 が簡略化して示されており、同図に示すように基板 68 には表面 68 f から突出して複数本のマイクロピン 90 が設けられる。マイクロピン 90 は導電性を有しており、例えば金属材料により細長い円柱状に形成される。

10

20

30

40

50

【0078】

一方、各回路基板 8 1 ~ 8 4 の側端面には、非積層状態の第 4 回路基板 8 4 に例示するように半円状に切り欠かれた複数の貫通溝 9 2 が形成される。そして、それらの貫通溝 9 2 の各々に対して、対応する位置のマイクロピン 9 0 が嵌合（挿通）することにより、同図の回路基板 8 1 ~ 8 3 のように各回路基板 8 1 ~ 8 4 がマイクロピン 9 0 により撮像基板 6 8 上に積層された状態で支持される。貫通溝 9 2 とマイクロピン 9 0 とは図 3 及び図 4 のように各回路基板 8 1 ~ 8 4 が積層された状態において半田等により固定される。

【0079】

また、撮像基板 6 8 に設けられた複数のマイクロピン 9 0 のうちの一部又は全ては撮像基板 6 8 の表面 6 8 f に形成された配線パターンと電氣的に接続されており、そのマイクロピン 9 0 は、各回路基板 8 1 ~ 8 4 のうちの一部又は全てにおける上層側の基板面において貫通溝 9 2 の周縁に設けられた端子（ランド等）と電氣的に接続される。これによって、撮像基板 6 8 に実装された撮像素子 7 0 と積層基板 8 0 に設けられた周辺回路とが電氣的に接続される。

【0080】

なお、各回路基板 8 1 ~ 8 4 には、貫通溝 9 2 ではなく、マイクロピン 9 0 が挿通する貫通孔を設けてもよい。また、マイクロピン 9 0 は、図 5 のように各回路基板 8 1 ~ 8 4 の側端面に沿った位置以外の位置に設けてもよい。更に、積層基板 8 0 の各回路基板 8 1 ~ 8 4 の積層と撮像基板 6 8 への実装とは、マイクロピン 9 0 によるものに限らず任意の手段を用いることができる。例えば、各回路基板 8 1 ~ 8 4 を接合して事前に一体の積層基板 8 0 とし、また、各回路基板の配線層の間での電氣的な接続はビアホールなどにより内部的に行うものとする。そして、その積層基板 8 0 を撮像基板 6 8 の表面 6 8 f に半田などで固定して最下層の第 1 回路基板 8 1 の下層側の基板面に設けた接続端子を撮像基板 6 8 の表面 6 8 f の接続端子に接続させるといった形態とすることも可能である。

【0081】

以上のようにして撮像基板 6 8 に実装される積層基板 8 0 の各回路基板 8 1 ~ 8 4 は、図 3 及び図 4 に示すように各々の先端側（直角プリズム 6 4）の先端面 8 1 t、8 2 t、8 3 t、8 4 t が、直角プリズム 6 4 の背面となる斜面 6 4 c に沿った位置に配置される。即ち、略四角形に形成される各先端面 8 1 t ~ 8 4 t において撮像基板 6 8 の表面 6 8 f から最も離間する辺の位置（各回路基板 8 1 ~ 8 4 における上層側の基板面の先端位置に相当）を、各先端面 8 1 t ~ 8 4 t の位置（以下、同様）とすると、各先端面 8 1 t ~ 8 4 t の位置から斜面 6 4 c までの対物光学系 6 2 a の光軸に沿った方向の距離が略一致している。

【0082】

また、最下層の第 1 回路基板 8 1 を除く回路基板 8 2 ~ 8 4 は、全て先端面 8 2 t ~ 8 4 t の位置が直角プリズム 6 4 の斜面 6 4 c の基端側のデッドスペースとなる空間に及んで延在する。即ち、撮像基板 6 8 に表面 6 8 f に対して直交する方向に直角プリズム 6 4 の斜面 6 4 c が存在することになる空間（位置）は、本来では、直角プリズム 6 4 と干渉するために撮像基板 6 8 の表面 6 8 f に実装した部品を配置することができないデッドスペースとなる。図 4 において、直角プリズム 6 4 の斜面 6 4 c の最も基端側の位置を示した P a のラインよりも先端側となる空間 S a がそのデッドスペースとなる空間に相当する。

【0083】

これに対して、積層基板 8 0 の各回路基板 8 2 ~ 8 4 の少なくとも先端側の一部が、その空間 S a の位置に配置される。

【0084】

一方、各回路基板 8 1 ~ 8 4 の基端側の基端面 8 1 e ~ 8 4 e は、対物光学系 6 2 a の光軸に沿った方向に関して略同一位置に同一面に沿って配置され、撮像基板 6 8 の基端面とも略同一位置に配置される。

【0085】

10

20

30

40

50

以上の積層基板 8 0 の配置によれば、直角プリズム 6 4 の背面側の空間を有効活用して積層基板 8 0 が配置されるため、その分、ライン P a の位置よりも基端側に配置される積層基板 8 0 及び撮像基板 6 8 の対物光学系 6 2 a の光軸に沿った方向の長さを短くすることができる。したがって、内視鏡先端部 1 7 の軸線方向の小型化に寄与することができる。

【 0 0 8 6 】

また、撮像基板 6 8 に積層基板 8 0 等を実装するだけの構成であるため、撮像装置 6 0 の組み立て作業を簡易に行うことができる。

【 0 0 8 7 】

以下、図 3 ~ 図 5 に示した撮像装置 6 0 の変形例について説明する。なお、以下において、図 3 ~ 図 5 に示した撮像装置 6 0 の構成要素と同一又は類似作用の構成要素には同一符号を付して説明を省略し、相違点のみ説明するものとする。また、内視鏡先端部 1 7 におけるそれらの変形例の撮像装置の配置も図 3 に示した撮像装置 6 0 の配置と特別な変更を要しないため説明を省略する。

【 0 0 8 8 】

図 6 は、撮像装置 6 0 の第 1 の変形例である撮像装置 1 1 0 の構成要素のみを示した図 4 に対応する構成図である。

【 0 0 8 9 】

同図に示す撮像装置 1 1 0 は、積層基板 8 0 の各回路基板 8 1 ~ 8 4 の大きさを略等しいものとした場合の形態であり、この形態においては、各回路基板 8 1 ~ 8 4 の基端面 8 1 e ~ 8 4 e も各先端面 8 1 t ~ 8 4 t と同様に直角プリズム 6 4 の斜面 6 4 c と平行な面に沿った位置に配置される。この場合には、各回路基板 8 1 ~ 8 4 の上層側の配線層において、上層の回路基板が存在しない基端側の領域に電子部品を実装させるようにすることができる。したがって、下層の回路基板に実装された電子部品の配置スペースを確保するための上層の回路基板に設けられる孔（開口）の数を減らすことができ、各回路基板 8 1 ~ 8 4 の加工が容易となる。

【 0 0 9 0 】

また、この場合に、図 5 に示したように各回路基板 8 1 ~ 8 4 を撮像基板 6 8 に立設されたマイクロピン 9 0 により支持する形態とするときには、第 2 の変形例として図 7 に模式的に示すように、直角プリズム 6 4 の斜面 6 4 c（背面）と略平行にマイクロピン 9 0 を設けるようにしても良い。この場合には、マイクロピン 9 0 が嵌入する各回路基板 8 1 ~ 8 4 の貫通溝 9 2（又は貫通孔）もマイクロピン 9 0 の位置及び傾きに併せた位置及び傾きに形成する。

【 0 0 9 1 】

これにより、上層の回路基板ほど貫通溝 9 2 とそれに嵌入するマイクロピン 9 0 の数が少なくなるということがなく、全ての回路基板 8 1 ~ 8 4 を同数のマイクロピン 9 0 で支持することができる。

【 0 0 9 2 】

なお、図 7 のようにマイクロピン 9 0 を斜めに傾けて立設する形態は、図 6 の第 1 の変形例の積層基板 8 0 の場合に限らず、図 4 等の積層基板 8 0 等の他の形態の場合においても採用することができる。

【 0 0 9 3 】

また、図 7 のようにマイクロピン 9 0 を直角プリズム 6 4 の斜面 6 4 c（背面）と平行に設ける場合に限らず、マイクロピン 9 0 を直角プリズム 6 4 の斜面 6 4 c（背面）に沿った方向に傾けて立設することで上述の効果と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 9 4 】

図 8 は、撮像装置 6 0 の第 3 の変形例である撮像装置 1 2 0 の構成要素のみを示した図 4 に対応する構成図である。

【 0 0 9 5 】

同図に示す撮像装置 1 2 0 は、積層基板 8 0 の各回路基板 8 1 ~ 8 4 の先端面 8 1 t、

10

20

30

40

50

8 2 t、8 3 t、8 4 t が、部分的にみると直角プリズム 6 4 の背面となる斜面 6 4 c に沿った位置に配置されていない形態であり、同図の例では第 2 回路基板 8 2 の先端面 8 2 t の位置と第 3 回路基板 8 3 の先端面 8 3 t の位置とが同一位置に配置されている。

【 0 0 9 6 】

しかしながら、この形態においても、最上層の第 4 回路基板 8 4 の先端面 8 4 t の位置が最下層の第 1 回路基板 8 1 の先端面 8 1 t の位置よりも先端側に突出し、ライン P a よりも先端側の空間 S a に第 4 回路基板 8 4 の少なくとも一部が配置されている。したがって、直角プリズム 6 4 の背面側の空間を有効活用して積層基板 8 0 が配置されており、図 4 等にした撮像装置 6 0 と同様に、対物光学系 6 2 a の光軸に沿った方向の長さを短くすることができ、内視鏡先端部 1 7 の軸線方向の小型化に寄与することができる。

10

【 0 0 9 7 】

このことから、積層基板 8 0 に関する条件として、積層基板 8 0 を構成する回路基板の数を 2 つ以上の任意の数としたときに、積層基板 8 0 を構成する複数の回路基板（回路基板 8 1 ~ 8 4）のうちの撮像基板 6 8 に最も近い最下層の回路基板（回路基板 8 1）を除く回路基板（回路基板 8 2 ~ 8 4）の各々の直角プリズム 6 4 の背面側の端面（先端面 8 2 t ~ 8 4 t）が、一層下の回路基板の先端面に対して一致した位置又は直角プリズム 6 4 の背面側に突出した位置に配置され、少なくとも撮像基板 6 8 に最も遠い最上層の回路基板（回路基板 8 4）の先端面（先端面 8 4 t）が、最下層の回路基板（回路基板 8 1）の先端面（先端面 8 1 t）に対して直角プリズム 6 4 の背面側に突出した位置に配置されていることを満たす形態であれば、図 4 等の撮像装置 6 0 と同様の効果を得ることができるため有効である。

20

【 0 0 9 8 】

また、積層基板 8 0 を構成する複数の回路基板のうちの少なくとも 1 つの回路基板の先端面が空間 S a 内の位置に配置されることが望ましいが、直角プリズム 6 4 の斜面 6 4 c（背面）に沿って他の構成要素（電子部品等）が配置される場合などを考慮すると必ずしもこれに限定されない。

【 0 0 9 9 】

図 9 は、撮像装置 6 0 の第 4 の変形例である撮像装置 1 3 0 の構成要素のみを示した図 4 に対応する構成図である。

【 0 1 0 0 】

同図に示す撮像装置 1 3 0 は、積層基板 8 0 の各回路基板 8 1 ~ 8 4 の基端面 8 1 e、8 2 e、8 3 e、8 4 e の位置が一致しない形態であり、同図の例では、最上層の第 4 回路基板 8 4 の基端面 8 4 e が他の回路基板 8 1 ~ 8 3 の基端面 8 1 e ~ 8 3 e の位置よりも先端側に配置されている。これによって、第 3 回路基板 8 3 と第 4 回路基板 8 4 との間に基端側における段差が生じるが、それによる特別な欠点はなく図 4 等の撮像装置 6 0 と同様に有効な形態である。また、図 6 及び図 7 の第 2 及第 3 の変形例においても同様な段差が生じており、それらと同じように本変形例の積層基板 8 0 においても段差部分よりも基端側の第 3 回路基板 8 3 の配線層に電子部品を実装することが可能である。また、図 9 に示すように段差部分よりも基端側の第 3 回路基板 8 3 の配線層に入出力端子（電極パッド等）を設けて信号線 5 9 を接続することも可能である。

30

40

【 0 1 0 1 】

このような積層基板 8 0 の基端側における段差は最上層の第 4 回路基板 8 4 の基端面 8 4 e の位置が他の基端面 8 1 e ~ 8 3 e の位置と相違することによって生じる場合だけでなく、任意の層の回路基板の基端面の位置が一層下又は一層上の回路基板の基端面の位置と相違することによって生じた場合であってもよく、それによる特別な欠点はなく、その段差を有効活用することが可能である。

【 0 1 0 2 】

図 1 0 は、撮像装置 6 0 の第 5 の変形例である撮像装置 1 4 0 の構成要素のみを示した図 4 に対応する構成図である。

【 0 1 0 3 】

50

同図に示す撮像装置 140 は、積層基板 80 の回路基板 81 ~ 84 のうちのいずれか 1 つの先端を直角プリズム 64 の背面である斜面 64c に熱伝達可能に熱接触させた形態であり、同図の例では、第 3 回路基板 83 が直角プリズム 64 の斜面 64c に熱接触している。熱接触は、第 3 回路基板 83 の先端を物理的に斜面 64c に接触させることによるものでもよいし、鋳物質微粉末（フィラー）を混入させた樹脂などの高熱伝達部材を介して第 3 回路基板 83 を斜面 64c に接続することによるものでもよい。

【0104】

これによれば、積層基板 80 に設けられた回路により発生した熱や撮像素子 70 により発生して積層基板 80 に伝達した熱などを直角プリズム 64 や直角プリズム 64 を介した鏡筒 62 に逃がすことができ、かつ、その熱によって対物光学系 62a、直角プリズム 64、及びカバーガラス 66 の曇りも防止できるという相乗効果を得ることができる。

10

【0105】

なお、直角プリズム 64 に熱接触させる回路基板は、第 3 回路基板 83 に限らず、回路基板 81 ~ 84 のうちのいずれか 1 層又は 2 層以上の回路基板とすることができる。また、直角プリズム 64 に熱接触させる回路基板は、例えば、窒化アルミニウム基板のような高熱伝導性を有する基板とすると、より効果的であり、直角プリズム 64 に熱接触させる回路基板以外に対しても、高熱伝導性を有する基板を用いてもよい。

【0106】

図 11 は、撮像装置 60 の第 6 の変形例である撮像装置 150 の構成要素のみを示した図 4 に対応する構成図である。

20

【0107】

同図に示す撮像装置 150 は、直角プリズム 64 の斜面 64c に発熱性の電子部品 152 を設置した形態であり、同図の例では電子部品 152 は、第 3 回路基板 83 と撮像基板 68 にリード線等により接続されてそれらに導通している。ただし、同図の形態は例示であって、電子部品 152 は、積層基板 80 の回路基板 81 ~ 83 と撮像基板 68 のうちの少なくとも 1 つに導通していればよい。

【0108】

これによれば、電子部品 152 により発生する熱を積層基板 80 を介さずに直接的に直角プリズム 64 や直角プリズム 64 を介した鏡筒 62 に逃がすことができ、かつ、その熱によって対物光学系 62a、直角プリズム 64、及びカバーガラス 66 の曇りも防止できるという相乗効果を得ることができる。また、直角プリズム 64 の背面側の空間 Sa を電子部品 152 の配置によって有効活用することができる。

30

【0109】

なお、電子部品 152 として、同図のように矩形板状の形状を有する場合にはその板面を直角プリズム 64 の斜面 64c に沿って配置することで、電子部品 152 から直角プリズム 64 への熱伝達の効率を良くし、省スペース化を図ることができる。

【0110】

以上、上記撮像装置 60 及びその各種変形例において、撮像素子 70 及び基板 68 が対物光学系 62a の光軸に対して平行に配置された形態を示したが、これに限らない。例えば、直角プリズム 64 の代わりに、対物光学系 62a を通過した像光の光路の方向を直交方向以外の一方向に曲げる反射体であって反射面に沿った背面を有する反射体を用いてもよく、その場合に反射体で曲げられた光路に直交する方向に沿って撮像素子 70 及び基板 68 を配置した形態であってもよい。このとき、撮像素子 70 及び基板 68 は対物光学系 62a と非平行な方向に沿って配置される。

40

【0111】

また、上記撮像装置 60 及びその各種変形例において、撮像基板 68 は全体が平坦なものとしたが、湾曲（屈曲）する部分を有するものであってもよい。

【0112】

また、上記撮像装置 60 及びその各種変形例は、硬性鏡やカプセル型内視鏡等の軟性鏡以外の任意の種類の内視鏡において、被観察部位の撮像を行う撮像部に配置する撮像装置

50

として用いることができる。その場合にも内視鏡の撮像部の小型化に寄与することができる。

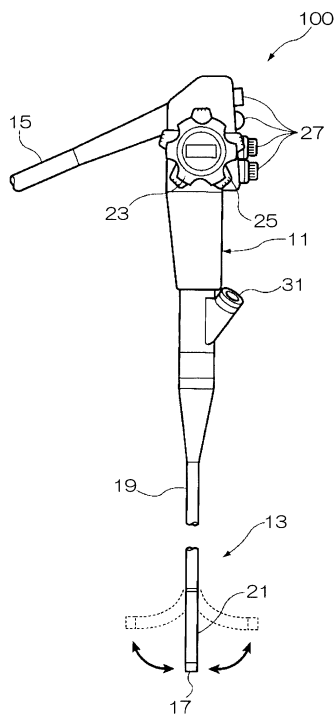
【符号の説明】

【 0 1 1 3 】

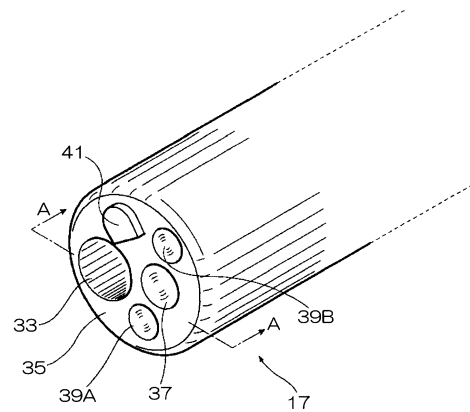
1 1 ... 本体操作部、1 3 ... 内視鏡挿入部、1 5 ... ユニバーサルコード、1 7 ... 内視鏡先端部、1 9 ... 軟性部、2 1 ... 湾曲部、3 5 ... 先端面、3 7 ... 観察窓、4 3 ... 先端部本体、4 3 a、4 3 b ... 穿設孔、4 9 ... 鉗子パイプ、5 1 ... 送気・送水管、5 2 ... 先端カバー、5 4 ... 外皮チューブ、5 6 ... 節輪、5 8 ... 信号ケーブル、5 9 ... 信号線、6 0 ... 撮像装置、6 2 ... 鏡筒、6 2 a ... 対物光学系、6 4 ... 直角プリズム、6 4 a ... 入射面、6 4 b ... 出射面、6 4 c ... 斜面、6 6 ... カバーガラス、6 8 ... 撮像基板、7 0 ... 固体撮像素子（撮像素子）、7 0 a ... 撮像面、8 0 ... 積層基板、8 1 ~ 8 4 ... 第 1 回路基板 ~ 第 4 回路基板、1 0 0 ... 内視鏡

10

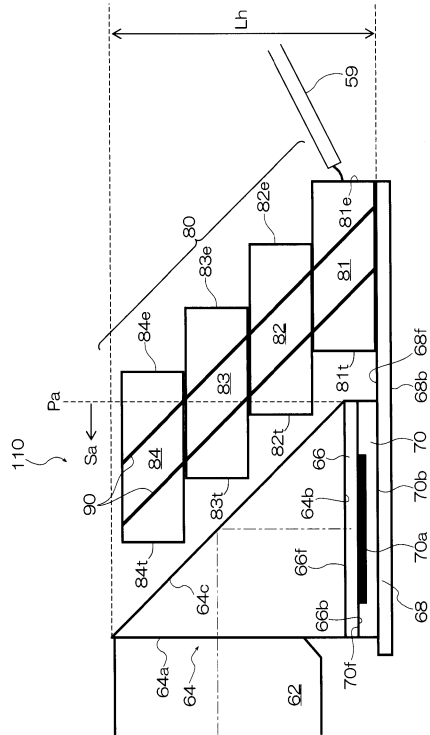
【図 1】



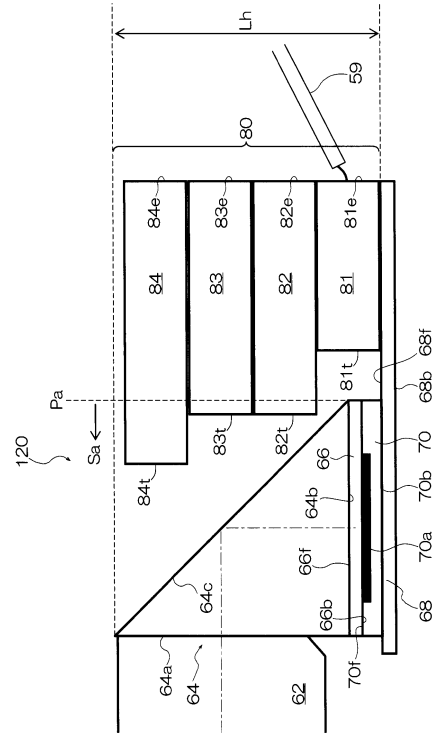
【図 2】



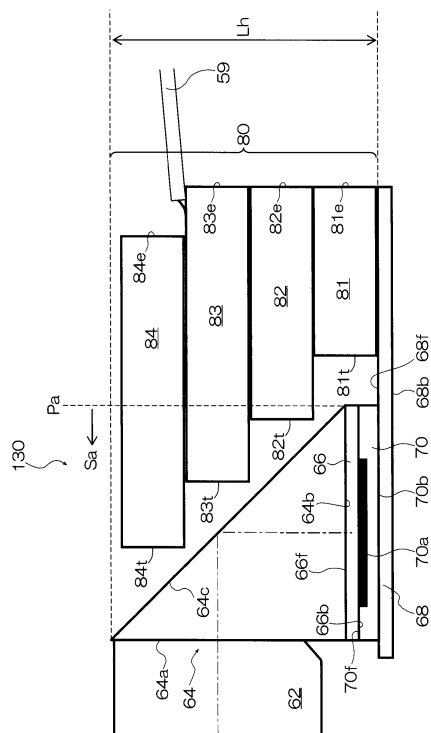
【圖 7】



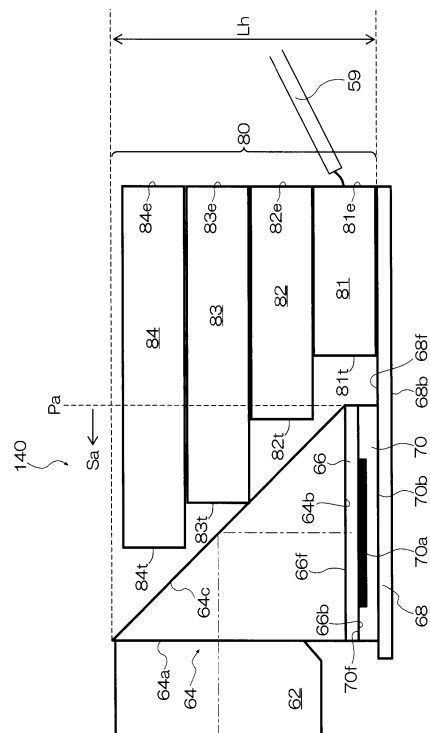
【圖 8】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(72)発明者 矢野 孝

神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内

(72)発明者 大田 恭義

神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内

審査官 森川 能匡

(56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 2 2 8 2 9 6 (J P , A)

特開 2 0 1 1 - 2 2 4 3 4 9 (J P , A)

特許第 5 0 3 2 7 0 4 (J P , B 2)

特開 2 0 1 1 - 2 0 0 3 9 9 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 2 4 5 6 6 8 (J P , A)

特開 2 0 1 2 - 0 5 0 7 5 6 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 3 2 0 3 7 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2

G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6

H 0 4 N 5 / 2 2 2 - 5 / 2 5 7