

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6307227号
(P6307227)

(45) 発行日 平成30年4月4日(2018.4.4)

(24) 登録日 平成30年3月16日(2018.3.16)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/05 (2006.01)

G O 2 B 23/24 (2006.01)

H O 4 N 5/225 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 5 3 0

A 6 1 B 1/05

G O 2 B 23/24 B

H O 4 N 5/225 1 0 0

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-136561 (P2013-136561)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成25年6月28日 (2013. 6. 28)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2015-8901 (P2015-8901A)		東京都八王子市石川町2951番地
(43) 公開日	平成27年1月19日 (2015. 1. 19)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成28年6月6日 (2016. 6. 6)		弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	五十嵐 考俊
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内
		審査官	山口 裕之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像ユニットおよび内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光を受光して光電変換を行うことにより電気信号を生成する固体撮像素子と、
前記固体撮像素子の光軸方向に前記固体撮像素子から延出する基板と、
前記基板の表面に形成された積層基板であって、複数の電子部品が実装されるとともに
複数の導体層および複数のビアが内部に形成された積層基板と、
を備えた撮像ユニットにおいて、
前記複数の電子部品のうちの少なくとも一つは、前記積層基板の内部に埋設され、
前記ビアは、前記積層基板の光軸方向に対して、前記積層基板の内部に埋設された電子
部品の両側に形成されることを特徴とする撮像ユニット。

10

【請求項 2】

前記積層基板は、前記複数の電子部品のうちの二以上の電子部品が埋設されており、
前記二以上の電子部品は、前記ビアを間に介さずに隣接した状態で、前記積層基板の内
部に埋設されることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像ユニット。

【請求項 3】

前記電子部品のうち前記積層基板の内部に埋設される電子部品は、前記積層基板の中央
部分に埋設されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像ユニット。

【請求項 4】

前記電子部品のうち前記積層基板の内部に埋設される電子部品は、積層方向で平面視し
た形状が長方形であり、該長方形の長辺が前記積層基板の光軸方向と直交する向きに配置

20

されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の撮像ユニット。

【請求項 5】

前記積層基板の内部に埋設される前記二以上の電子部品のうち隣接する電子部品の間隔は、前記積層基板の内部に形成されるビアと前記積層基板の内部に埋設される電子部品との間の間隔の最小値よりも小さいことを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれか一つに記載の撮像ユニット。

【請求項 6】

前記固体撮像素子の裏面と前記積層基板の側面とは、接着されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の撮像ユニット。

【請求項 7】

前記複数の電子部品のうちの少なくとも一つは、前記積層基板の光軸方向の中央を通る平面を避けて内部に埋設されることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像ユニット。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載の撮像ユニットが先端に設けられた挿入部を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体内に挿入される内視鏡の挿入部の先端に設けられて被検体内を撮像する撮像ユニットおよび内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、医療分野および工業分野において、各種検査のために内視鏡装置が広く用いられている。このうち、医療用の内視鏡装置は、患者等の被検体の体腔内に、先端に撮像素子が設けられた細長形状をなす可撓性の挿入部を挿入することによって、被検体を切開せずとも体腔内の体内画像を取得でき、さらに、必要に応じて挿入部先端から処置具を突出させて治療処置を行うことができるため、広く用いられている。

【0003】

このような内視鏡装置の挿入部先端には、撮像素子を含む撮像ユニットや、被写体像を撮像素子の受光面に結像するレンズユニットが嵌め込まれている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【0004】

図 11 は、従来の撮像ユニットを説明する模式図であり、撮像ユニットを光軸方向と直交するとともに積層基板の積層方向と直交する方向から撮像ユニットを見た場合の図である。図 11 に示すように、従来の撮像ユニット 140 は、受光面がガラスリッド 149 で覆われた撮像素子 144 から、基板 145 が光軸方向に延出する構成を有する。基板 145 は、図示しないインナーリードにて撮像素子 144 と電氣的に接続され、その接続部は接着剤 154a によって封止されている。基板 145 上には、積層基板 146 が形成され、積層基板 146 の基端部に、信号ケーブル 148 の先端が接続される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2005 - 304876 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

内視鏡装置では、内視鏡使用時における挿入部の前後進の操作やカメラアングル調整のための湾曲動作にともなって、信号ケーブル 148 に、先端方向に向かって押す力や、上下に揺り動かしたりひねりを加えたりする力が加えられる。この結果、信号ケーブル 148 が接続する積層基板 146 および基板 145 に、基板面上方を向く応力や基板面下方を

10

20

30

40

50

向く応力が生じ、図 1 2 (a) , (b) に示すように、基板 1 4 5 および基板 1 4 6 の中央部分 S p が曲がってしまう場合がある。また、内視鏡の撮像ユニットでは、撮像ユニットの製造時に、熱や荷重によって基板中央部が反ってしまう場合がある。内視鏡装置においては、挿入部の細径化のために撮像ユニットの小型化が進められているが、撮像ユニットが小さくなると、この曲げの応力の影響が無視できなくなってしまう、撮像ユニットの性能が劣化してしまうおそれがあった。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、挿入部先端の小型化を実現するとともに、内視鏡装置に特有の応力の影響を低減した撮像ユニットおよび内視鏡装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる撮像ユニットは、光を受光して光電変換を行うことにより電気信号を生成する固体撮像素子と、前記固体撮像素子の光軸方向に前記固体撮像素子から延出する基板と、前記基板の表面に形成された積層基板であって、複数の電子部品が実装されるとともに複数の導体層および複数のビアが内部に形成された積層基板と、を備えた撮像ユニットにおいて、前記複数の電子部品のうちの少なくとも一つは、前記積層基板の内部に埋設され、前記ビアは、前記積層基板の光軸方向に対して、前記積層基板の内部に埋設された電子部品よりも外側に形成されることを特徴とする。

20

【 0 0 0 9 】

また、本発明にかかる撮像ユニットは、前記積層基板は、前記複数の電子部品のうちの二以上の電子部品が埋設されており、前記二以上の電子部品は、前記ビアを間に介さずに隣接した状態で、前記積層基板の内部に埋設されることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、本発明にかかる撮像ユニットは、前記電子部品のうち前記積層基板の内部に埋設される電子部品は、前記積層基板の中央部分に埋設されることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明にかかる撮像ユニットは、前記電子部品のうち前記積層基板の内部に埋設される電子部品は、積層方向で平面視した形状が長方形であり、該長方形の長辺が前記積層基板の光軸方向と直交する向きに配置されることを特徴とする。

30

【 0 0 1 2 】

また、本発明にかかる撮像ユニットは、前記積層基板の内部に埋設される前記二以上の電子部品のうち隣接する電子部品の間隔は、前記積層基板の内部に形成されるビアと前記積層基板の内部に埋設される電子部品との間の間隔の最小値よりも小さいことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明にかかる撮像ユニットは、前記固体撮像素子の裏面と前記積層基板の側面とは、接着されていることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

40

また、本発明にかかる内視鏡装置は、上記いずれか一つに記載の撮像ユニットが先端に設けられた挿入部を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、電子部品のうちの少なくとも一つを積層基板内部に埋設することによって挿入部先端の小型化を図るとともに、内視鏡装置に特有の応力の影響を受けやすいビアを、積層基板の光軸方向に対し、電子部品よりも外側の曲げや反りの影響を受けにくい位置に形成する部品配置を取ることによって、内視鏡装置に特有の応力の影響を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 6 】

【図 1】図 1 は、本発明の実施の形態にかかる内視鏡システムの全体構成を模式的に示す図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示す内視鏡先端の部分断面図である。

【図 3】図 3 は、図 2 に示す撮像ユニットを積層方向で平面視した平面図である。

【図 4】図 4 は、図 3 の A - A 線断面図である。

【図 5】図 5 は、図 3 に示す撮像ユニットに加えられる力を説明するための図であり、撮像ユニットの断面図である。

【図 6】図 6 は、図 2 に示す撮像ユニットの他の例を積層方向で平面視した平面図である。

10

【図 7】図 7 は、実施の形態において採用する電子部品の配置方法を説明するための平面図である。

【図 8】図 8 は、図 7 に示す撮像ユニットが応力を受けた場合にどのように変形するかを示す模式図である。

【図 9】図 9 は、本実施の形態では採用しない電子部品の配置方法を説明するための平面図である。

【図 10】図 10 は、図 9 に示す撮像ユニットが応力を受けた場合にどのように変形するかを示す模式図である。

【図 11】図 11 は、従来の撮像ユニットを説明する模式図である。

【図 12】図 12 は、撮像ユニットに加えられる力を説明するための図である。

20

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

以下の説明では、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）として、撮像ユニットを備えた内視鏡装置について説明する。また、この実施の形態により、この発明が限定されるものではない。さらに、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。さらにまた、図面は、模式的なものであり、各部材の厚みと幅との関係、各部材の比率等は、現実と異なることに留意する必要がある。また、図面の相互間においても、互いの寸法や比率が異なる部分が含まれている。

【 0 0 1 8 】

（実施の形態）

30

図 1 は、本発明の実施の形態にかかる内視鏡システムの全体構成を模式的に示す図である。図 1 に示すように、内視鏡装置 1 は、内視鏡 2 と、ユニバーサルコード 6 と、コネクタ 7 と、光源装置 9 と、プロセッサ（制御装置）10 と、表示装置 13 とを備える。

【 0 0 1 9 】

内視鏡 2 は、挿入部 4 を被検体の体腔内に挿入することによって、被検体の体内画像を撮像し撮像信号を出力する。ユニバーサルコード 6 内部の電気ケーブル束は、内視鏡 2 の挿入部 4 の先端まで延伸され、挿入部 4 の先端部 31 に設けられる撮像装置に接続する。

【 0 0 2 0 】

コネクタ 7 は、ユニバーサルコード 6 の基端に設けられて、光源装置 9 およびプロセッサ 10 に接続され、ユニバーサルコード 6 と接続する先端部 31 の撮像装置が出力する撮像信号に所定の信号処理を施すとともに、撮像信号をアナログデジタル変換（A/D 変換）して画像信号として出力する。

40

【 0 0 2 1 】

光源装置 9 は、例えば、白色 LED を用いて構成される。光源装置 9 が点灯するパルス状の白色光は、コネクタ 7、ユニバーサルコード 6 を経由して内視鏡 2 の挿入部 4 の先端から被写体へ向けて照射する照明光となる。

【 0 0 2 2 】

プロセッサ 10 は、コネクタ 7 から出力される画像信号に所定の画像処理を施すとともに、内視鏡装置 1 全体を制御する。表示装置 13 は、プロセッサ 10 が処理を施した画像信号を表示する。

50

【 0 0 2 3 】

内視鏡 2 の挿入部 4 の基端側には、内視鏡機能进行操作する各種ボタン類やノブ類が設けられた操作部 5 が接続される。操作部 5 には、被検体の体腔内に生体鉗子、電気メスおよび検査プローブ等の処置具を挿入する処置具挿入口 1 7 が設けられる。

【 0 0 2 4 】

挿入部 4 は、撮像装置が設けられる先端部 3 1 と、先端部 3 1 の基端側に連設された複数方向に湾曲自在な湾曲部 3 2 と、この湾曲部 3 2 の基端側に連設された可撓管部 3 3 とによって構成される。湾曲部 3 2 は、操作部 5 に設けられた湾曲操作ノブの操作によって湾曲し、挿入部 4 内部に挿通された湾曲ワイヤの牽引弛緩にともない、たとえば上下左右の 4 方向に湾曲自在となっている。

10

【 0 0 2 5 】

内視鏡 2 には、光源装置 9 からの照明光を伝送するライトガイドバンドル（不図示）が配設され、ライトガイドバンドルによる照明光の出射端に照明レンズ（不図示）が配置される。この照明レンズは、挿入部 4 の先端部 3 1 に設けられており、照明光が被検体に向けて照射される。

【 0 0 2 6 】

次に、内視鏡 2 の先端部 3 1 の構成について詳細に説明する。図 2 は、内視鏡 2 先端の部分断面図である。図 2 は、内視鏡 2 の先端部 3 1 に設けられた撮像ユニットの基板面に対して直交する面であって撮像ユニットの光軸方向と平行な面で切断した場合の断面図である。図 2 においては、内視鏡 2 の挿入部 4 の先端部 3 1 と、湾曲部 3 2 の一部を図示する。

20

【 0 0 2 7 】

図 2 に示すように、湾曲部 3 2 は、後述する被覆管 4 2 内側に配置する湾曲管 8 1 内部に挿通された湾曲ワイヤ 8 2 の牽引弛緩にともない、上下左右の 4 方向に湾曲自在である。この湾曲部 3 2 の先端側に延設された先端部 3 1 内部に、撮像装置 3 5 が設けられる。

【 0 0 2 8 】

撮像装置 3 5 は、レンズユニット 4 3 と、レンズユニット 4 3 の基端側に配置する撮像ユニット 4 0 とを有し、接着剤 4 1 a で先端部本体 4 1 の内側に接着される。先端部本体 4 1 は、撮像装置 3 5 を収容する内部空間を形成するための硬質部材で形成される。先端部本体 4 1 の基端外周部は、柔軟な被覆管 4 2 によって被覆される。先端部本体 4 1 よりも基端側の部材は、湾曲部 3 2 が湾曲可能なように、柔軟な部材で構成されている。先端部本体 4 1 が配置される先端部 3 1 が挿入部 4 の硬質部分となる。この「硬質部分の長さ L a は、挿入部 4 先端から先端部本体 4 1 の基端までとなる。なお、長さ L b は、挿入部 4 先端の外径に対応する。

30

【 0 0 2 9 】

レンズユニット 4 3 は、複数の対物レンズ 4 3 a - 1 ~ 4 3 a - 4 と、対物レンズ 4 3 a - 1 ~ 4 3 a - 4 を保持するレンズホルダ 4 3 b とを有し、このレンズホルダ 4 3 b の先端が、先端部本体 4 1 内部に挿嵌固定されることによって、先端部本体 4 1 に固定される。

【 0 0 3 0 】

撮像ユニット 4 0 は、CCD または CMOS などの光を受光して光電変換を行うことにより電気信号を生成する固体撮像素子 4 4、固体撮像素子 4 4 から光軸方向に延出する基板 4 5、基板 4 5 表面に形成された複数の導体層を有する積層基板 4 6、および固体撮像素子 4 4 の受光面を覆った状態で固体撮像素子 4 4 に接着するガラスリッド 4 9 を備える。撮像ユニット 4 0 の積層基板 4 6 には、固体撮像素子 4 4 の駆動回路を構成する電子部品 5 5 ~ 5 8 が実装され、複数の導体層間を電氣的に導通させるビア 7 1、7 3 が形成されている。また、積層基板 4 6 の基端には、電気ケーブル束 4 7 の各信号ケーブル 4 8 の先端が接続する。なお、積層基板 4 6 には、固体撮像素子 4 4 の駆動回路を構成する電子部品以外の電子部品が実装されてもよい。

40

【 0 0 3 1 】

50

各信号ケーブル４８の基端は、挿入部４の基端方向に延伸する。電気ケーブル束４７は、挿入部４に挿通配置され、図１に示す操作部５およびユニバーサルコード６を介して、コネクタ７まで延設されている。

【００３２】

レンズユニット４３の対物レンズ４３ａ-１～４３ａ-４によって結像された被写体像は、対物レンズ４３ａ-１～４３ａ-４の結像位置に配設された固体撮像素子４４によって検出されて、撮像信号に変換される。撮像信号は、基板４５および積層基板４６に接続する信号ケーブル４８およびコネクタ７を経由して、プロセッサ１０に出力される。

【００３３】

固体撮像素子４４は、基板４５および積層基板４６と接着する。固体撮像素子４４と、
固体撮像素子４４および基板４５の接続部とは、金属製の補強部材５２に覆われる。基板
４５上の電子部品５５～５８に対する外部静電気の影響を防止するため、補強部材５２は
、固体撮像素子４４、基板４５および積層基板４６から離間して設置される。

10

【００３４】

撮像ユニット４０および電気ケーブル束４７の先端部は、耐性向上のために、熱収縮チューブ５０によって外周が被覆される。熱収縮チューブ５０内部は、接着樹脂５１によって部品間の隙間が埋められている。

【００３５】

固体撮像素子ホルダ５３は、固体撮像素子ホルダ５３の基端側内周面にガラスリッド４
９の外周面が嵌め込まれることによって、ガラスリッド４９に接着する固体撮像素子４４
を保持する。固体撮像素子ホルダ５３の基端側外周面は、補強部材５２の先端側内周面に
嵌合する。固体撮像素子ホルダ５３の先端側内周面には、レンズホルダ４３ｂの基端側外
周面が嵌合する。このように各部材同士が嵌合した状態で、レンズホルダ４３ｂの外周面
、固体撮像素子ホルダ５３の外周面、ならびに、熱収縮チューブ５０の先端側外周面が、
接着剤４１ａによって先端部本体４１の先端の内周面に固定される。

20

【００３６】

次に、撮像ユニット４０について説明する。図３は、撮像ユニット４０を積層方向で平面視した平面図である。図４は、図３のＡ-Ａ線断面図であり、撮像ユニット４０を基板４５面に対して鉛直、かつ、固体撮像素子４４の光軸方向と平行な面で切断した場合の断面図である。図３および図４では、説明のために、積層基板４６の中央を通過して積層基板４６の光軸方向の長さを２等分する平面Ｌｓも示す。

30

【００３７】

図３および図４に示すように、撮像ユニット４０においては、固体撮像素子４４の下部電極（不図示）に、基板４５のインナーリード（不図示）が電氣的に接続され、封止樹脂５４ａによって覆われることによって、固体撮像素子４４と基板４５とが接続される。

【００３８】

基板４５は、フレキシブルプリント基板であり、固体撮像素子４４の光軸方向に向かって、固体撮像素子４４から延出する。この基板４５表面には、複数の層が積層した積層基板４６が形成され、基板４５と電氣的および機械的に接続する。固体撮像素子４４の裏面と積層基板４６の固体撮像素子側側面とは接着剤５４ｂによって接着している。

40

【００３９】

積層基板４６には、固体撮像素子４４の駆動回路を構成する複数の電子部品のうち、上部表面に一以上の電子部品が実装され、内部にも一以上の電子部品が埋設されることによって実装される。図３および図４の例では、複数の電子部品５５～５８のうち二つの電子部品５５，５６が積層基板４６の上部表面に実装される。そして、複数の電子部品５５～５８のうち二つの電子部品５７，５８が積層基板４６の内部に埋設される。撮像ユニット４０においては、基板４５、積層基板４６、電子部品、信号ケーブル４８を含めた撮像ユニット４０全体が、固体撮像素子４４を光軸方向に投影した投影領域内に収まるように配置されている。

【００４０】

50

積層基板 4 6 には、電子部品 5 5 が電氣的に接続される二つの接続ランド 6 1 と、電子部品 5 6 が接続される二つの接続ランド 6 2 と、信号ケーブル 4 8 先端の導体が電氣的かつ機械的に接続されるケーブル接続ランド 6 3 が形成される。図 3 の例では、6 箇所のケーブル接続ランド 6 3 が設けられており、6 本の信号ケーブル 4 8 がはんだ等を介して接続可能となっている。積層基板 4 6 の下部表面には、基板 4 5 と電氣的に接続される複数の接続ランド 6 4 , 6 5 A , 6 5 B , 6 6 が形成される。

【 0 0 4 1 】

積層基板 4 6 の内部には、複数の導体層が積層されている。図 4 に示す断面では、導体層 6 7 , 6 8 , 6 9 が示されている。また、積層基板 4 6 の内部には、複数のビア 7 1 ~ 7 6 が形成される。導体層 6 7 ~ 6 9 を含む複数の導体層は、複数のビア 7 1 ~ 7 6 のい

10

【 0 0 4 2 】

たとえば、電子部品 5 5 が電氣的に接続される積層基板 4 6 の上部表面の接続ランド 6 1 は、ビア 7 1 , 7 2 および導体層 6 7 を介して、積層基板 4 6 の下部表面側の二つの接続ランド 6 4 (図 4 では一つのみ図示) と電氣的に接続する。電子部品 5 6 が電氣的に接続される積層基板 4 6 の上部表面の接続ランド 6 2 は、図示しないビアを介して、積層基板 4 6 の下部表面側の二つの接続ランド 6 5 A (図 4 では一つのみ図示) と電氣的に接続する。積層基板 4 6 に埋設された電子部品 5 7 は、導体層 6 7 に電氣的に接続し、ビア 7 1 を介して、電子部品 5 5 および接続ランド 6 4 に電氣的に接続する。また、電子部品 5 8 は、導体層 6 8 に電氣的に接続し、図示しないビアを介して、積層基板 4 6 の下部表面

20

【 0 0 4 3 】

そして、図 3 および図 4 に示すように、電子部品 5 7 , 5 8 は、積層基板 4 6 の光軸方向の中央を通る平面 L s を避けて、積層基板 4 6 内部に埋設される。そして、ビア 7 1 ~ 7 6 のいずれも、積層基板 4 6 の光軸方向に対して、積層基板 4 6 内部に埋設された電子部品 5 7 , 5 8 よりも、積層基板 4 6 の外側に形成される。積層基板 4 6 内部に埋設される電子部品 5 7 および電子部品 5 8 は、間にいずれのビアも介さずに互いに隣接した状態で積層基板 4 6 内部に埋設される。本実施の形態では、二以上の電子部品が積層基板 4 6 の内部に埋設される場合、この二以上の電子部品は、ビアを間に介さずに隣接した状態で、積層基板の内部に埋設される。電子部品 5 7 , 5 8 は、積層基板 4 6 の光軸方向の中央寄りの部分に埋設され、ビア 7 1 ~ 7 6 は、電子部品 5 7 , 5 8 の外側の積層基板 4 6 の光軸方向の端の部分に形成される。なお、図 3 および図 4 に示す撮像ユニット 4 0 においては、基板 4 5 および積層基板 4 6 の長手方向は、光軸方向に対応し、基板 4 5 および積層基板 4 6 の短手方向は、光軸方向および積層方向との双方に直交する方向に対応する。

30

【 0 0 4 4 】

ここで、内視鏡装置 1 においては、内視鏡使用時における挿入部の前後進の操作やカメラアングル調整のための湾曲動作にともなって、信号ケーブル 4 8 に、先端方向に向かって押す力や、上下に揺り動かしたりひねりを加えたりする力が加えられる。これによって信号ケーブル 4 8 が接続する積層基板 4 6 および基板 4 5 に応力が生じた場合には、図 5 に示すように、基板 4 5 および積層基板 4 6 の中央部分 S c が曲がってしまう場合がある。

40

【 0 0 4 5 】

一般に、電子部品は、セラミックなどの硬い材料で形成されるため、内視鏡特有の曲げの応力に対しても電子部品自体は比較的変形しにくい。これに対して、ビアは、電子部品よりも曲げの応力の影響を受けやすい。過度な応力がビアにかかると、積層基板の変形にともなってビアが接続するランドまたは導体層も変形してしまい、ビアから剥がれてしまうためである。このようなランドまたは導体層のビアからの剥がれが生じると、ビアの導

50

通が不安定となってしまう、画像へのノイズ発生等、撮像ユニットの性能が劣化する原因となる。

【 0 0 4 6 】

撮像ユニット 4 0 においては、電子部品 5 7 , 5 8 は、積層基板 4 6 の光軸方向の中央寄りの部分に埋設され、ビア 7 1 ~ 7 6 は、電子部品 5 7 , 5 8 の外側の積層基板 4 6 の光軸方向の端の部分に形成されるように部品配置を設定している。そして、撮像ユニット 4 0 においては、積層基板 4 6 の中央には、ビア 7 1 ~ 7 6 および電子部品 5 7 , 5 8 のいずれも配置していない。したがって、図 5 のように、電子部品 5 7 , 5 8 およびビア 7 1 , 7 3 , 7 6 は、応力によって曲がりが生じる積層基板 4 6 の中央部分 S c にないため、この応力によって影響を受けることはない。さらに、撮像ユニット 4 0 では、中央部分に比べて応力が加わりにくく変形しにくい積層基板 4 6 の光軸方向の端近くにビア 7 1 ~ 7 6 を配置して、ビア 7 1 ~ 7 6 への応力の影響を可能な限り抑制している。したがって、撮像ユニット 4 0 においては、ビア 7 1 ~ 7 6 の導通の不安定化を低減でき、高い信頼性を図ることができる。

10

【 0 0 4 7 】

また、固体撮像素子 4 4 の裏面と、電子部品が実装される積層基板 4 6 の固体撮像素子 4 4 側の側面とは、接着剤 5 4 b によって接着固定されているため、この部分の強度が高められ、カメラアングル調整のための湾曲動作等によってひねりの力が加えられても、基板 4 5 および積層基板 4 6 に反りや曲がり等の変形が生じにくくなる。

【 0 0 4 8 】

20

そして、撮像ユニット 4 0 においては、ビア 7 1 ~ 7 6 よりも内側の積層基板 4 6 内部に電子部品 5 7 , 5 8 を埋設している。したがって、撮像ユニット 4 0 では、積層基板 4 6 の上層表面に実装される二つの電子部品 5 5 , 5 6 およびこれらの電子部品 5 5 , 5 6 の接続ランド 6 1 , 6 2 と上面視にて重畳する位置に、電子部品 5 7 , 5 8 を設置できる。このため、撮像ユニット 4 0 では、信号ケーブルランドに加えて四つの電子部品の全てを積層基板の上部表面に配置する部品配置構成よりも、上面視した場合の基板面積を縮小することができるため、撮像ユニットの小型化を実現することができる。

【 0 0 4 9 】

なお、本実施の形態では、図 3 の平面図に示すように、基板 4 5 の端であって、積層基板 4 6 の短手方向と平行な同一直線上に三つのビア 7 3 ~ 7 5 を配置した例について説明したが、これに限らない。たとえば基板の端に三つ以上のビアを配置する場合には、図 6 に示す撮像ユニット 4 0 A のように、固体撮像素子 4 4 側の三つのビア 2 7 1 ~ 2 7 3 を光軸と直交する方向に沿って千鳥配置してもよい。同様に、基端側の三つのビア 2 7 4 ~ 2 7 6 も光軸と直交する方向に沿って千鳥配置にする。このようにビアを配置した場合には、基板の光軸方向の最小限の延長量で、ビアとビアとの間隔を確保しながら、基板および積層基板の短手方向の幅を狭められる。なお、図 6 の例では、積層基板 4 6 の光軸方向の延長量を少なくするために、隣り合うビアの間隔を小さくすることによって直線に近い千鳥配置としている。また、図 6 では、説明のために、積層基板の上部表面に実装される電子部品およびランドの図示を省略している。

30

【 0 0 5 0 】

40

また、二つ以上の電子部品を積層基板に埋設する場合には、図 6 に示すように、電子部品 5 7 , 5 8 を、間にビア 2 7 1 ~ 2 7 6 を介さない状態で積層基板 4 6 の中央部分に光軸方向に沿って埋設する。電子部品は、表面実装技術によって高密度に実装可能であるため、複数の電子部品 5 5 ~ 5 8 のうちの積層基板 4 6 に埋設される二以上の電子部品のうち隣接する二以上の電子部品間の間隔は、積層基板 4 6 内部に形成されるビアと積層基板 4 6 の内部に埋設される電子部品との間隔の最小値 D b よりも小さい間隔 D e でよい。また、電子部品は、上述したように、硬い材料で形成されるため、内視鏡特有の曲げの応力に対しても比較的に変形しにくい。このため、電子部品に対する応力の影響は小さいため、二つの電子部品 5 7 , 5 8 を近接させた状態で積層基板内の中央部分に埋設できる。したがって、二つの電子部品 5 7 , 5 8 を、ビアを介さずに近接した状態で積層基板内の

50

中央付近に埋設し、ビア 271 ~ 276 を積層基板 46 の光軸方向の端に形成する部品配置が、各部材間隔を確保しながら、積層基板 46 の光軸方向の長さを最も短くできるので、本実施の形態では、最も好適な部品配置となる。

【0051】

また、積層基板 46 内に埋設される電子部品の向きについて説明する。図 7 は、実施の形態において採用する電子部品の配置方法を説明するための図であり、撮像ユニットを積層方向で平面視した平面図である。図 7 においては、説明のため、積層基板と電子部品以外の部材の図示を省略している。図 8 は、図 7 に示す撮像ユニットが応力を受けた場合にどのように変形するかを示す模式図であり、変形したときの撮像ユニットを、光軸方向および積層方向との双方に直交する方向から見たときの図である。図 9 は、本実施の形態では採用しない電子部品の配置方法を説明するための平面図であり、積層方向で平面視した平面図である。図 10 は、図 9 に示す撮像ユニットが応力を受けた場合にどのように変形するかを示す模式図であり、変形したときの撮像ユニットを、光軸方向および積層方向との双方に直交する方向から見たときの図である。

【0052】

図 7 に示すように、実施の形態においては、積層基板 46 内に埋設される電子部品 357, 358 がともに積層方向で平面視して長形状である場合、この長方形の長辺が積層基板 46 の光軸方向と直交する向きとなるように、電子部品 357, 358 を配置する。基板上方向の応力が生じると、図 8 に示すように、積層基板 46 は、この応力に応じて変形する。これに対し、電子部品 357, 358 は変形しにくい、積層基板 46 に対する電子部品 357, 358 の光軸方向の長さは小さいため、電子部品 357, 358 が積層基板 46 の変形に追従できない場合であっても、導体層 367, 368 からの電子部品 357, 358 の浮き上がりの幅 C_r (図 8 参照) は極めて小さく、撮像ユニットの性能が劣化することはほとんどない。

【0053】

これに対し、図 9 に示すように、長方形の長辺が積層基板 46 C の光軸方向と平行となるように電子部品 357p, 358p を位置した場合、積層基板 46 C に対する電子部品 357p, 358p の光軸方向の長さが長くなってしまう。電子部品 357p, 358p は変形しにくい、積層基板 46 C が変形すると、電子部品 358p は、積層基板 46 C の変形に追従できず、積層基板 46 C の変形に追従して変形する導体層 368R, 368L (図 10 参照) から剥がれてしまう場合がある。具体的には、図 10 のように、導体層 368R の上面から電子部品 368p が剥がれて、電子部品 358p の下面は、導体層 368R の上面から、幅 C_r と比較して大きな幅 C_p も浮いてしまう。この結果、電子部品 358p と導体層 368R との導通が不安定となってしまう、撮像ユニットの性能が劣化するおそれがある。

【0054】

したがって、本実施の形態では、積層基板の内部に埋設される電子部品の積層方向で平面視した平面形状が長方形である場合には、該長方形の長辺が積層基板の光軸方向と直交する向きとなるように電子部品を配置することによって、電子部品に対する応力の影響を低減し、撮像ユニットの性能の安定化を図っている。

【符号の説明】

【0055】

- 1 内視鏡装置
- 2 内視鏡
- 4 挿入部
- 5 操作部
- 6 ユニバーサルコード
- 7 コネクタ
- 9 光源装置
- 10 プロセッサ

10

20

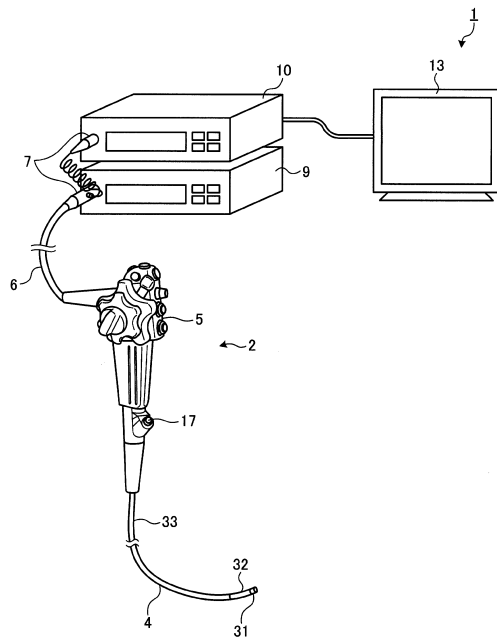
30

40

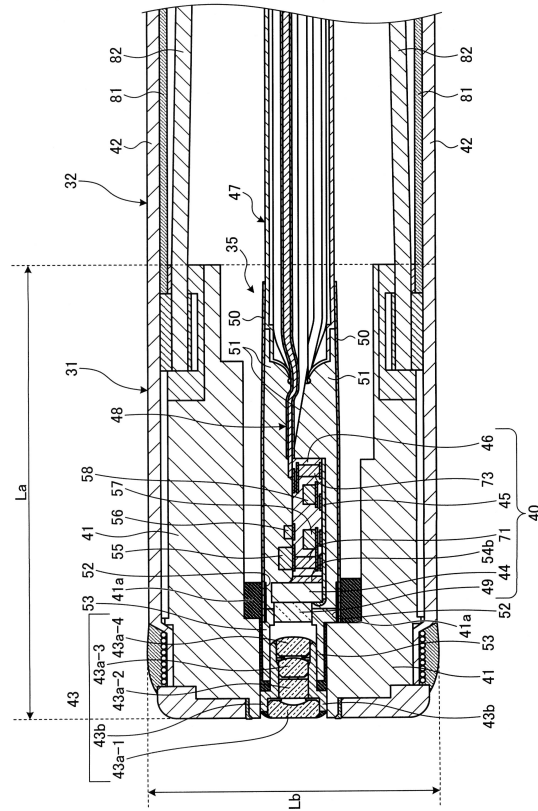
50

1 3	表示装置	
1 7	処置具挿入口	
3 1	先端部	
3 2	湾曲部	
3 3	可撓管部	
3 5	撮像装置	
4 0 , 4 0 A	撮像ユニット	
4 1	先端部本体	
4 1 a	接着剤	
4 2	被覆管	10
4 3	レンズユニット	
4 3 a - 1 ~ 4 3 a - 4	対物レンズ	
4 3 b	レンズホルダ	
4 4	固体撮像素子	
4 5 , 1 4 5	基板	
4 6 , 4 6 C , 1 4 6	積層基板	
4 7	電気ケーブル束	
4 8	信号ケーブル	
4 9	ガラスリッド	
5 0	熱収縮チューブ	20
5 1	接着樹脂	
5 2	補強部材	
5 3	固体撮像素子ホルダ	
5 4 a	封止樹脂	
5 4 b	接着剤	
5 5 ~ 5 8 , 3 5 7 , 3 5 7 p , 3 5 8 , 3 5 8 p	電子部品	
6 1 ~ 6 4 , 6 5 A , 6 5 B , 6 6	接続ランド	
6 7 ~ 6 9 , 3 6 7 , 3 6 8 R , 3 6 8 L	導体層	
7 1 ~ 7 6	ビア	
8 1	湾曲管	30
8 2	湾曲ワイヤ	

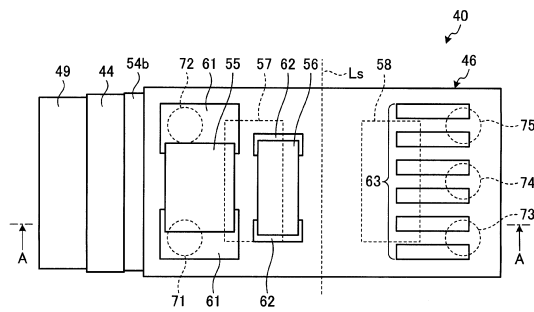
【圖 1】



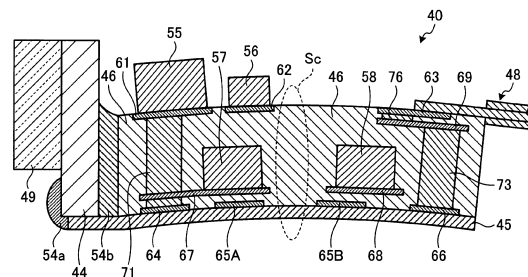
【 図 2 】



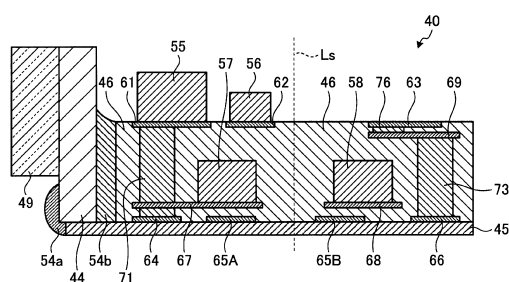
【圖 3】



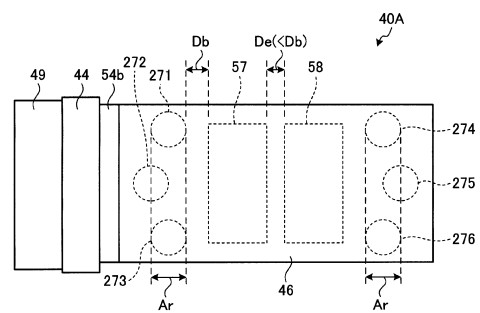
【 図 5 】



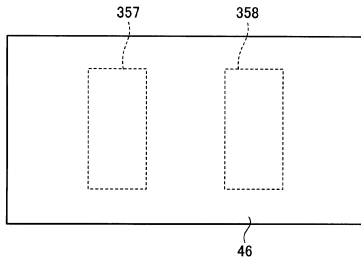
【 図 4 】



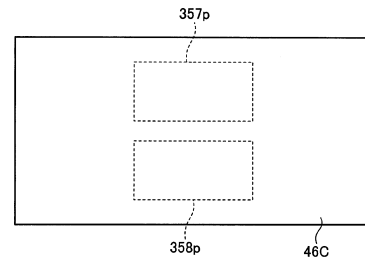
【 図 6 】



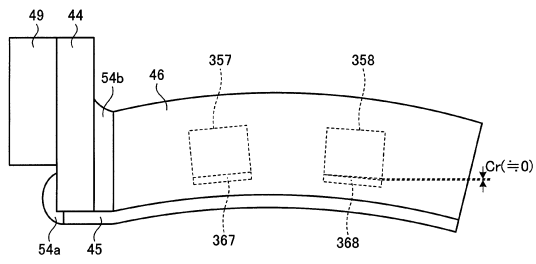
【図 7】



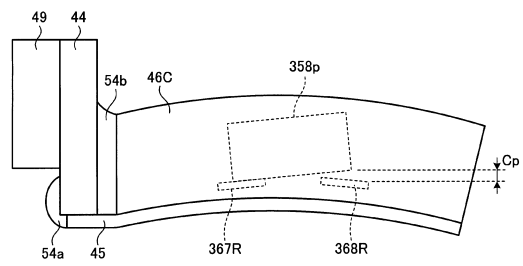
【図 9】



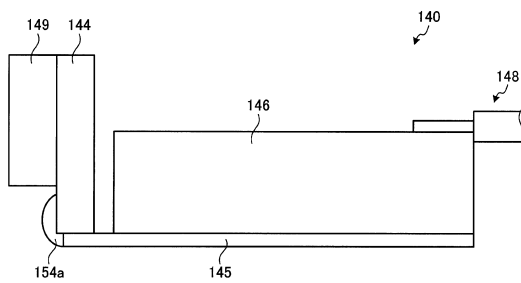
【図 8】



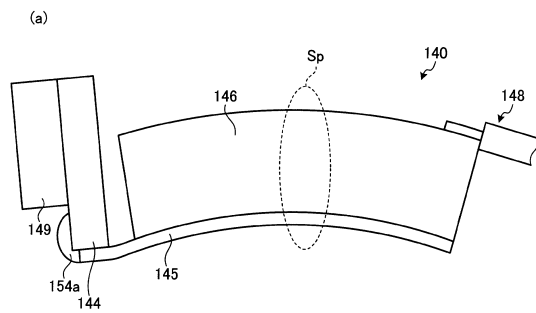
【図 10】



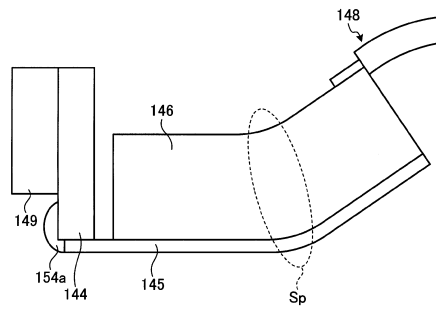
【図 11】



【図 12】



(b)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2011-050497 (JP, A)
特開平 06-005828 (JP, A)
特開 2000-199863 (JP, A)
特開 2012-186301 (JP, A)
特開平 06-085465 (JP, A)
特開 2011-050496 (JP, A)
特開 2010-103628 (JP, A)
特開 2009-247621 (JP, A)
特開 2009-049973 (JP, A)
特開平 11-330639 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 1 / 00 - 1 / 32
G 02 B 23 / 24
H 04 N 5 / 225

专利名称(译)	成像单元和内窥镜设备		
公开(公告)号	JP6307227B2	公开(公告)日	2018-04-04
申请号	JP2013136561	申请日	2013-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	五十嵐考俊		
发明人	五十嵐 考俊		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/05 G02B23/24 H04N5/225		
CPC分类号	G02B23/2484 A61B1/051 G02B23/2476 H04N5/2253 H04N2005/2255 H05K1/0271 H05K1/115		
FI分类号	A61B1/04.530 A61B1/05 G02B23/24.B H04N5/225.100 A61B1/00.300.P A61B1/00.715 A61B1/04.372 H04N5/225 H04N5/225.C H04N5/225.500		
F-TERM分类号	2H040/CA04 2H040/CA23 2H040/DA15 2H040/DA21 2H040/GA03 2H040/GA11 4C161/AA00 4C161/B00 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF35 4C161/JJ06 4C161/LL02 5C122/DA26 5C122/EA05 5C122/EA54 5C122/FC01 5C122/FC02 5C122/FK23 5C122/GD12 5C122/GE06 5C122/GE07 5C122/GE19		
代理人(译)	酒井宏明		
审查员(译)	山口博之		
其他公开文献	JP2015008901A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

成像单元 (40) 包括 : 固态图像传感器 (44) , 其通过接收光并执行光电转换来产生电信号;基板 (45) , 其从固体摄像元件 (44) 沿固体摄像元件 (44) 的光轴方向延伸;和形成在基板 (45) 的表面上层压基板 (46) , 其上安装多个电气部件 (55-58) , 形成多个导体层 (67-69) 和多个通孔 (71-76) 其中 , 所述多个电子部件 (55-58) 中的至少一个被埋置在所述层压基板 (46) 内部 , 所述通孔 (71-76) 形成在所述电子部件的外部 , 所述电子部件埋设在所述层压基板 (46) 内部 , (46) 的轴向。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)		(11) 特許番号 特許第6307227号 (P6307227)	
(45) 発行日 平成30年4月4日 (2018. 4. 4)		(24) 登録日 平成30年3月16日 (2018. 3. 16)			
(51) Int.Cl.		F 1			
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 0 2 B 23/24 (2006. 01)		G 0 2 B 23/24		B	
H 0 4 N 5/225 (2006. 01)		H 0 4 N 5/225		1 0 0	
請求項の数 8 (全 13 頁)					
(21) 出願番号 特願2013-136561 (P2013-136561)		(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社			
(22) 出願日 平成25年6月28日 (2013. 6. 28)		東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地			
(65) 公開番号 特開2015-8901 (P2015-8901A)		(74) 代理人 100089118 弁理士 酒井 宏明			
(43) 公開日 平成27年1月19日 (2015. 1. 19)		(72) 発明者 五十嵐 考俊 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4 3番2号 オ リンバス株式会社内			
審査請求日 平成28年6月6日 (2016. 6. 6)		審査官 山口 裕之			
最終頁に続く					
(54) 【発明の名称】 撮像ユニットおよび内視鏡装置					