

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-66300

(P2015-66300A)

(43) 公開日 平成27年4月13日(2015.4.13)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 1 6 1
H 0 4 N 5/225 (2006.01)	H 0 4 N 5/225 C	5 C 1 2 2
	H 0 4 N 5/225 D	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-204949 (P2013-204949)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成25年9月30日 (2013. 9. 30)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100089118
			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
		Fターム(参考)	2H040 DA12 DA17 GA02 GA11
			4C161 BB02 CC06 DD03 JJ06 LL02
			NN01 SS01
			5C122 DA26 EA54 FC01 FC02 GE05
			GE11 GE19

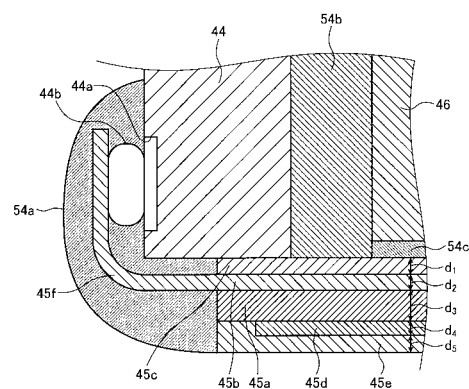
(54) 【発明の名称】 撮像ユニットおよび内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】挿入部先端の細径化を図ることができる撮像ユニットおよび内視鏡装置を提供する。

【解決手段】本発明における撮像ユニット40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44と、固体撮像素子44の電極パッド44aに接続されるインナーリード45fを有し、固体撮像素子44の受光面と反対側から延出するフレキシブルプリント基板45と、フレキシブルプリント基板45の固体撮像素子44寄りの面である第1面に実装される積層基板46と、を備え、フレキシブルプリント基板45は、絶縁性の基材45aと、基材45aの第1面側に形成される第1面側配線層45bと、第1面側配線層45bを絶縁する第1面側電気絶縁膜45cと、を備え、インナーリード45fは第1面側配線層45bから形成されることを特徴とする。

【選択図】 図5



【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電極パッドに接続されるインナーリードを有し、前記固体撮像素子の受光面と反対側から延出するフレキシブルプリント基板と、

前記フレキシブルプリント基板の前記固体撮像素子寄りの面である第 1 面に実装される 1 以上の電子部品と、

を備えた撮像ユニットにおいて、

前記フレキシブルプリント基板は、絶縁性の基材と、前記基材の前記第 1 面側に形成される第 1 面側配線層と、前記第 1 面側配線層を絶縁する第 1 面側電気絶縁膜と、を備え、

前記インナーリードは前記第 1 面側配線層から延出し形成されることを特徴とする撮像ユニット。

10

【請求項 2】

前記フレキシブルプリント基板は、前記基材の前記第 1 面の裏面である第 2 面側に形成される第 2 面側配線層と、前記第 2 面側配線層を絶縁する第 2 面側電気絶縁膜と、をさらに備え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】

前記インナーリードは、直方体状の前記固体撮像素子の側面から受光面側に沿って折り曲げら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】

前記固体撮像素子は、前記電極パッドを前記フレキシブルプリント基板側に露出する切り欠き部または開口部を有し、前記切り欠き部または前記開口部を介して前記電極パッドに接続される斜面電極が形成され、

前記インナーリードは、前記斜面電極に接続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。

20

【請求項 5】

前記インナーリードは、前記フレキシブル基板が前記固体撮像素子の光軸方向と平行になるよう折り曲げられることを特徴とする請求項 4 に記載の撮像ユニット。

【請求項 6】

前記フレキシブルプリント基板および前記電子部品は、前記固体撮像素子の光軸方向と直交する面に投影した投影領域内に収容されることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の撮像ユニット。

30

【請求項 7】

前記第 1 面側配線層に前記電子部品実装用の認識マークが形成されることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一つ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】**

40

【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。

50

【 0 0 0 3 】

このような内視鏡装置の挿入部先端には、固体撮像素子と、該固体撮像素子の駆動回路を構成するコンデンサやＩＣチップ等の電子部品が実装されたＴＡＢ（Ｔａｐｅ　Ａｕｔｏｍａｔｅｄ　Ｂｏｎｄｉｎｇ）等のフレキシブルプリント基板（以下、ＦＰＣ基板という）を含む撮像ユニットが嵌め込まれ、撮像ユニットのＦＰＣ基板には信号ケーブルが半田付けされている。ＦＰＣ基板の端面から露出するインナーリードは、固体撮像素子に形成された電極パッドに接続されるが、接続の際インナーリードは固体撮像素子の側面から受光面側に沿って折り曲げられて電極パッドに接続されている。

【 0 0 0 4 】

インナーリードと電極パッドを接続する技術として、絶縁性のキャリアテープ基材と、該キャリアテープ基材上に接着された銅箔等の金属箔から形成されたインナーリードを含む配線層とからなるフレキシブルプリント基板であって、キャリアテープ基材を固体撮像素子側に配置する技術が開示されている（例えば、特許文献１参照）。また、特許文献１では、基材の両面に配線パターンが形成されたフレキシブルプリント基板であって、基材の裏面側（電子部品の実装面の裏面側）の配線パターンから延出するインナーリードを固体撮像素子の電極パッドに接続する技術も開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 1 - 2 5 7 9 3 7 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、固体撮像素子の側面から受光面側に沿ってインナーリードを略 9 0 ° に折り曲げて接続する場合、特許文献 1 の技術では、基材がインナーリードの内側（折り曲げ方向）に形成されるため、基材の厚み分インナーリードの折り曲げ部が外側に膨らみ、撮像ユニットが大型化してしまうという問題を有している。また、インナーリードが形成される配線層と異なる層に電子部品が実装されると、配線層間の位置ずれによりインナーリード接続部と実装部品との相対的な位置ズレが大きくなる場合があり、撮像ユニットの許容寸法に収まらないことがあった。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、ユニットの大型化を防止することにより、挿入部先端の細径化を図ることができる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。

【 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電極パッドに接続されるインナーリードを有し、前記固体撮像素子の受光面と反対側から延出するフレキシブルプリント基板と、前記フレキシブルプリント基板の前記固体撮像素子寄りの面である第 1 面に実装される 1 以上の電子部品と、を備えた撮像ユニットにおいて、前記フレキシブルプリント基板は、絶縁性の基材と、前記基材の前記第 1 面側に形成される第 1 面側配線層と、前記第 1 面側配線層を絶縁する第 1 面側電気絶縁膜と、を備え、前記インナーリードは前記第 1 面側配線層から延出し形成されることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また、本発明にかかる撮像ユニットは、上記発明において、前記フレキシブルプリント基板は、前記基材の前記第 1 面の裏面である第 2 面側の反対側に形成される第 2 面側配線層と、前記第 2 面側配線層を絶縁する第 2 面側電気絶縁膜と、をさらに備えることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

また、本発明にかかる撮像ユニットは、上記発明において、前記インナーリードは、直方体状の前記固体撮像素子の側面から受光面側に沿って折り曲げら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、上記発明において、前記固体撮像素子は、前記電極パッドを前記フレキシブルプリント基板側に露出する切り欠き部または開口部を有し、前記切り欠き部または前記開口部を介して前記電極パッドに接続される斜面電極が形成され、前記インナーリードは、前記斜面電極に接続されることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、本発明にかかる撮像ユニットは、上記発明において、前記インナーリードは、前記フレキシブル基板が前記固体撮像素子の光軸方向と平行になるよう折り曲げられることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明にかかる撮像ユニットは、上記発明において、前記フレキシブルプリント基板および前記電子部品は、前記固体撮像素子の光軸方向と直交する面に投影した投影領域内に収容されることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、本発明にかかる撮像ユニットは、上記発明において、前記第 1 面側配線層に前記電子部品実装用の認識マークが形成されることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、本発明にかかる内視鏡装置は、上記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。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、フレキシブルプリント基板の基材を外側に配置してインナーリードを電極パッドに接続するため、撮像ユニットおよび内視鏡装置の小型化が可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 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 4 の撮像ユニットの一部拡大図である。

【 図 6 】 図 6 は、従来使用されるフレキシブルプリント基板の例を示す図である。

【 図 7 】 図 7 は、F P C 基板と積層基板との接続部を説明する断面図である。

【 図 8 】 図 8 は、F P C 基板と積層基板との接続部を説明する断面図である。

【 図 9 】 図 9 は、F P C 基板と積層基板との接続部を説明する断面図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、使用領域切り出し前の F P C 基板を説明する図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、図 1 0 の F P C 基板の切断を説明する図である。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、図 1 0 の F P C 基板の切断を説明する図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、図 1 0 の F P C 基板の切断を説明する図である。

【 図 1 4 】 図 1 4 は、実施の形態 1 の変形例にかかる撮像ユニットの側面図である。

【 図 1 5 】 図 1 5 は、実施の形態 2 にかかる撮像ユニットの側面図である。

【 図 1 6 】 図 1 6 は、図 1 5 の撮像ユニットの固体撮像素子と F P C 基板との接続部の拡大断面図である。

【 図 1 7 】 図 1 7 は、実施の形態 2 にかかる撮像ユニットの製造方法の好ましくない例を説明する図である。

【 図 1 8 】 図 1 8 は、インナーリードの斜面電極への接続を説明する断面図である。

10

20

30

40

50

【図 19】図 19 は、固体撮像素子の受光面の裏面側に形成される検査用パッドとボンディング用パッドを示す図である。

【図 20】図 20 は、図 19 の固体撮像素子の B - B 線断面図である。

【図 21】図 21 は、実施の形態 2 の変形例にかかる撮像ユニットの一部断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

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、撮像モジュール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。

10

【0019】

（実施の形態 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 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。

【0020】

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。

20

【0021】

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。

【0022】

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。

30

【0023】

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。

【0024】

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 17 が設けられる。

【0025】

挿入部 4 は、撮像装置が設けられる先端部 31 と、先端部 31 の基端側に連設された複数方向に湾曲自在な湾曲部 32 と、この湾曲部 32 の基端側に連設された可撓管部 33 とによって構成される。湾曲部 32 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。

40

【0026】

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 31 に設けられており、照明光が被検体に向けて照射される。

【0027】

50

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。

【 0 0 2 8 】

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 9 】

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。

【 0 0 3 0 】

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 1 】

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フレキシブルプリント基板 4 5 (以下「FPC 基板 4 5」という)、FPC 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。

【 0 0 3 2 】

各信号ケーブル 4 8 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 4 7 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。

【 0 0 3 3 】

レンズユニット 4 3 の対物レンズ 4 3 a - 1 ~ 4 3 a - 4 によって結像された被写体像は、対物レンズ 4 3 a - 1 ~ 4 3 a - 4 の結像位置に配設された固体撮像素子 4 4 によって検出されて、撮像信号に変換される。撮像信号は、FPC 基板 4 5 および積層基板 4 6 に接続する信号ケーブル 4 8 およびコネクタ 7 を経由して、プロセッサ 1 0 に出力される。

【 0 0 3 4 】

固体撮像素子 4 4 は、FPC 基板 4 5 および積層基板 4 6 と接着される。固体撮像素子 4 4 と、固体撮像素子 4 4 および FPC 基板 4 5 の接続部とは、金属製の補強部材 5 2 に覆われる。FPC 基板 4 5 上の電子部品 5 5 ~ 5 8 に対する外部静電気の影響を防止するため、補強部材 5 2 は、固体撮像素子 4 4、FPC 基板 4 5 および積層基板 4 6 から離間して設置される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

撮像ユニット 4 0 および電気ケーブル束 4 7 の先端部は、耐性向上のために、熱収縮チューブ 5 0 によって外周が被覆される。熱収縮チューブ 5 0 内部は、接着樹脂 5 1 によって部品間の隙間が埋められている。

【 0 0 3 6 】

固体撮像素子ホルダ 5 3 は、固体撮像素子ホルダ 5 3 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 4 9 に接着する固体撮像素子 4 4 を保持する。固体撮像素子ホルダ 5 3 の基端側外周面は、補強部材 5 2 の先端側内周面に嵌合する。固体撮像素子ホルダ 5 3 の先端側内周面には、レンズホルダ 4 3 b 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 4 3 b の外周面、固体撮像素子ホルダ 5 3 の外周面、ならびに、熱収縮チューブ 5 0 の先端側外周面が、接着剤 4 1 a によって先端部本体 4 1 の先端の内周面に固定される。

10

【 0 0 3 7 】

次に、撮像ユニット 4 0 について説明する。図 3 は、撮像ユニット 4 0 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 4 0 を F P C 基板 4 5 の面に対して鉛直、かつ、固体撮像素子 4 4 の光軸方向と平行な面で切断した場合の断面図である。

【 0 0 3 8 】

F P C 基板 4 5 は、固体撮像素子 4 4 の光軸方向に向かって、固体撮像素子 4 4 の受光面と反対側から延出する。この F P C 基板 4 5 の表面には、複数の層が積層した積層基板 4 6 が形成され、F P C 基板 4 5 と電気的および機械的に接続する。固体撮像素子 4 4 の裏面と、積層基板 4 6 の固体撮像素子側側面とは接着剤 5 4 b によって接着されている。F P C 基板 4 5 については、後に詳細に説明する。

20

【 0 0 3 9 】

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複数の電子部品 5 5 ~ 5 8 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 5 5 ~ 5 8 のうち二つの電子部品 5 5、5 6 が積層基板 4 6 の上部表面に実装される。そして、複数の電子部品 5 5 ~ 5 8 のうち二つの電子部品 5 7、5 8 が積層基板 4 6 の内部に埋設される。

【 0 0 4 0 】

積層基板 4 6 には、電子部品 5 5 が電気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 先端の導体が電気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、F P C 基板 4 5 と電気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。

30

【 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 のいずれかと電気的に接続するように形成される。

40

【 0 0 4 2 】

図 4 において、積層基板 4 6 の内部に埋設される電子部品 5 7、5 8 は、積層基板 4 6 の底面である最外層から 2 層目の導体層 6 7、6 8 にそれぞれ実装されている。最外層（例えば、接続ランド 6 4、6 5 A、6 5 B、6 6 と同じ高さの層や、接続ランド 6 1、6 2 と同じ高さの層）に形成された導体層に電子部品を実装・埋設した場合、積層基板 4 6 の表面に電子部品 5 5、5 6 を実装したり、信号ケーブル 4 8 を接続する際、または F P C 基板 4 5 と積層基板 4 6 を接続する際に発生する熱により、電子部品 5 7、5 8 の接続が外れるおそれがあるため、電子部品 5 7、5 8 を接続する導体層 6 7、6 8 は、最外層から 2 層目以降に形成することが好ましい。3 層目以降とすると積層基板 4 6 の厚さが厚

50

くなるため、接続の信頼性と積層基板 46 の厚さの低減のためには、最外層から 2 層目に導体層を形成することがさらに好ましい。

【0043】

図 5 は、図 4 の撮像ユニット 40 の固体撮像素子 44 と FPC 基板 45 との接続部の拡大図である。FPC 基板 45 は、絶縁性の基材 45a と、基材 45a の固体撮像素子 44 寄りの面である第 1 面側に形成される第 1 面側配線層 45b と、第 1 面側配線層 45b を絶縁する第 1 面側電気絶縁膜 45c と、基材 45a の固体撮像素子 44 寄りの面である第 1 面の裏面である第 2 面側に形成される第 2 面側配線層 45d と、第 2 面側配線層 45d を絶縁する第 2 面側電気絶縁膜 45e と、を備える。また、FPC 基板 45 は、固体撮像素子 44 に形成される電極パッド（不図示）に接続されるインナーリード 45f を有し、インナーリード 45f は第 1 面側配線層 45b から形成されている。第 1 面側配線層 45b は、第 1 面側の配線パターンや、積層基板 46 との接続用の接続ランドが形成されるほか、積層基板 46 を接続する際の位置あわせ用認識マークを形成することが好ましい。第 1 面側配線層 45b に設けた認識マークを用いて積層基板接続時の位置あわせをすることにより、固体撮像素子 44 とインナーリード 45f との接続部に対する、積層基板の相対的な位置のばらつきを低減することができる。また、認識マーク上では第 1 面側電気絶縁膜 45c を開口させることにより、認識の精度を高めることができる。

【0044】

インナーリード 45f は、直方体状の固体撮像素子 44 の側面から受光面側に沿って、略 90° に折り曲げられ、固体撮像素子 44 の受光面側に形成される電極パッド 44a と、パンプ 44b 等を介して電氣的に接続される。インナーリード 45f と電極パッド 44a との接続部周辺は、絶縁性の封止樹脂 54a によって覆われている。

【0045】

図 6 に従来使用される FPC 基板の断面図を示す。従来使用される FPC 基板 45' は、インナーリード 45f は第 2 面側配線層 45d から形成され、基材 45a はインナーリード 45f が折り曲げる方向に存在する。積層構造をなす FPC 基板 45 および FPC 基板 45' において、各層の厚さ d1、d2、d3、d4、および d5 には厚さのばらつきがある。インナーリード 45f の長さは、インナーリード 45f から固体撮像素子 44 の側面までの距離、FPC 基板 45、45' と固体撮像素子 44 との接続位置、および固体撮像素子 44 の電極パッド 44a の位置（高さ）を考慮して決定されるが、インナーリード 45f から固体撮像素子 44 の側面までの距離のばらつきが大きいと、インナーリード 45f が所定より短い、または長くなるため、電極パッド 44a との接続の際の信頼性が低下することがある。実施の形態 1 では、インナーリード 45f から固体撮像素子 44 の側面までの距離のばらつきは、第 1 面側電気絶縁膜 45c の厚さ d1 のみに起因するが、従来例では、基材 45a、第 1 面側配線層 45b および第 1 面側電気絶縁膜 45c の合計厚さ d1+d2+d3 に起因するため、ばらつきが大きくなり、接続の信頼性が低下するおそれがあった。実施の形態 1 では、インナーリード 45f から固体撮像素子 44 の側面までの距離のばらつきを小さくできるため、接続の信頼性を保持することができる。

【0046】

また、実施の形態 1 では、インナーリード 45f を、固体撮像素子 44 の側面から受光面側に沿って略 90° に折り曲げて電極パッド 44a に接続するが、折り曲げの際に外側に膨らみ難いため、撮像ユニット 40 の大型化を防止することができる。また、積層基板 46 は、インナーリード 45f が延出する第 1 面側配線層 45b の接続ランドに接続されるため、インナーリード 45f の電極パッド 44a との接続部と積層基板 46 との相対位置のばらつきを小さくでき、結果として、撮像ユニット 40 の幅を狭く、硬質長を短くすることが可能となり、撮像ユニット 40 を小型化することが可能となる。逆に、従来のようにインナーリード 45f が第 2 面側配線層 45d の延出したもので形成されると、第 1 面側配線層 45b と第 2 面側配線層 45d との層間の位置ずれに起因して、インナーリード 45f と電極パッド 44a との接続部と積層基板 46 との相対位置のばらつきが大きくなってしまう。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

なお、実施の形態 1 において、F P C 基板 4 5 と積層基板 4 6 とはバンブにより接続される。図 7 は、積層基板 4 6 の接続ランド 6 5 A と、F P C 基板 4 5 の接続ランド 4 5 g との接続部を説明する拡大断面図である。積層基板 4 6 の接続ランド 6 5 A と、F P C 基板 4 5 の接続ランド 4 5 g とは、A u スタッドバンブやはんだバンブ等のバンブ 4 5 h - 1 により電氣的に接続される。積層基板 4 6 の接続ランド 6 5 A の接続部を除く表面は、ソルダレジスト等の絶縁被膜 4 6 a によって被覆され、F P C 基板 4 5 の接続ランド 4 5 g の接続部を除く表面は、ソルダレジスト等の第 1 面側電気絶縁膜 4 5 c によって被覆されている。接続部の接続の信頼性を向上するために、第 1 面側電気絶縁膜 4 5 c の厚み r_1 と絶縁被膜 4 6 a の厚み r_2 の合計は、接続ランド 4 5 g の厚み r_3 と、バンブ 4 5 h - 1 の高さ r_4 と、接続ランド 6 5 A の厚み r_5 との合計より小さくすることが好ましい。

10

【 0 0 4 8 】

また、接続に使用するバンブは、図 8 および図 9 に示すように、高さが小さいバンブ 4 5 h - 2 を 2 個重ねて使用してもよく、高さが小さいバンブ 4 5 h - 2 を、接続ランド 4 5 g と接続ランド 6 5 A とにそれぞれ配置してもよい。図 8 および図 9 に示すバンブ 4 5 h - 2 を使用する場合でも、第 1 面側電気絶縁膜 4 5 c の厚みと絶縁被膜 4 6 a の厚みの合計は、接続ランド 4 5 g の厚みと、バンブ 4 5 h - 2 の合計高さと、接続ランド 6 5 A の厚みとの合計より小さくすることが好ましい。

【 0 0 4 9 】

実施の形態 1 において、F P C 基板 4 5 と固体撮像素子 4 4 との接続、および F P C 基板 4 5 と積層基板 4 6 との接続の際の電気特性の検査のために、切り出し前の F P C 基板 4 5 A (図 1 0 参照) には、検査用のコネクタ端子 3 7 が形成されている。コネクタ端子 3 7 は、インナーリード 4 5 f の数に対応して設けられ、コネクタ端子 3 7 に検査装置の端子を接触させて、電気特性の検査を行なう。コネクタ端子 3 7 は、図 1 0 の点線で示す製品領域外に形成され、積層基板 4 6 に実装する電子部品の出力信号を取り出すようにすることもできる。撮像ユニット 4 0 の製造工程において、F P C 基板 4 5 のインナーリード 4 5 f と固体撮像素子 4 4 の電極パッドとの接続 (I N N E R L E A D B O N D I N G : I L B) 後、コネクタ端子 3 7 を使用して工程毎に接続の良否を検査することができるため、不良品の早期発見が可能となり、製造コストを低減することができる。

20

30

【 0 0 5 0 】

使用領域切り出し前の F P C 基板 4 5 A を、積層基板 4 6 や、固体撮像素子 4 4 と接続後、図 1 0 に点線で示す接続領域で切断する。F P C 基板 4 5 A は、従来は F P C 基板 4 5 A 上に予め定められた切断位置で切断されていたが、F P C 基板 4 5 A と積層基板 4 6 との接続位置のズレが大きい場合に、予め定められた切断位置で切断できない、または予め定められた切断位置で切断すると撮像ユニット 4 0 の外形が大型化してしまうことがあった。

【 0 0 5 1 】

そこで、図 1 1 ~ 図 1 3 に示すように、F P C 基板 4 5 A を、積層基板 4 6 の外形を基準に切断することにより切断することが好ましい。F P C 基板 4 5 A を、積層基板 4 6 側から積層基板 4 6 に刃物 3 8 を沿わせて切断したり (図 1 1 参照) 、F P C 基板 4 5 A の側から F P C 基板を投下して見える積層基板 4 6 の外形に刃物 3 8 を合わせて切断したり (図 1 2 参照) 、積層基板 4 6 の下面に面取り部 4 6 b を形成し、面取り部 4 6 b に沿わせて刃物 3 8 をあてて、積層基板 4 6 の外形より内側の位置で F P C 基板 4 5 を切断してもよい (図 1 3 参照) 。

40

【 0 0 5 2 】

実施の形態 1 において、F P C 基板 4 5 に電子部品 5 7 、5 8 を内蔵した積層基板 4 6 を接続した撮像ユニット 4 0 について説明したが、F P C 基板 4 5 に 1 以上の電子部品をそのまま実装する場合や、電子部品を実装する凹部 (キャビティ) を有するキャビティ付き硬質基板 6 0 を接続した場合も、実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

50

【 0 0 5 3 】

図 1 4 は、実施の形態 1 の変形例にかかる撮像ユニットの側面図である。変形例にかかる撮像ユニット 4 0 A は、F P C 基板 4 5 にキャビティ付き硬質基板 6 0 を接続する。キャビティ付き硬質基板 6 0 の凹部 6 0 a には、電子部品 5 7、5 8 が実装されている。変形例にかかる撮像ユニット 4 0 A において、キャビティ付き硬質基板 6 0 の上面に信号ケーブル 4 8 を接続する際の作業性を向上するために、凹部 6 0 a はキャビティ付き硬質基板 6 0 の後端部（信号ケーブル 4 8 が接続される端部）ではなく、中央部に形成されることが好ましい。さらに、キャビティ付き硬質基板 6 0 の後端部の高さ h_1 は、前端部の高さ h_2 と F P C 基板 4 5 の厚さ h_3 との合計と略等しくすることが好ましいが、F P C 基板 4 5 の厚さ h_3 が小さい場合は、キャビティ付き硬質基板 6 0 の後端部の高さ h_1 を、前端部の高さ h_2 と等しく形成しても良い。このような構成により、ケーブル 4 8 の半田付け作業の際に、撮像ユニット 4 0 を平坦な面で受けて固定することができるため、半田付け作業を容易にすることができる。実施の形態 1 のように撮像ユニット 4 0 の下面側が平坦な場合も同様の効果が得られる。

10

【 0 0 5 4 】

(実施の形態 2)

実施の形態 2 にかかる撮像ユニットは、固体撮像素子が斜面電極を有し、F P C 基板のインナーリードが斜面電極に接続される点で実施の形態 1 と異なる。図 1 5 は、実施の形態 2 にかかる撮像ユニットの側面図である。図 1 6 は、図 1 5 の撮像ユニットの固体撮像素子と F P C 基板との接続部の拡大断面図である。

20

【 0 0 5 5 】

実施の形態 2 にかかる撮像ユニット 1 4 0 において、固体撮像素子 1 4 4 は、電極パッド 1 4 4 a を F P C 基板 4 5 側に露出する切り欠き部 1 4 5 を有する。切り欠き部 1 4 5 は、固体撮像素子 1 4 4 の F P C 基板 4 5 側の面を横断するように形成され、複数形成される電極パッド 1 4 4 a が、すべて F P C 基板 4 5 側に露出している。切り欠き部 1 4 5 は、化学的または物理的エッチングや、機械的な切削等によって、受光部 1 4 4 d に対し所定の角度を有する斜面を形成する。

【 0 0 5 6 】

固体撮像素子 1 4 4 とガラスリッド 1 4 9 は、透明な接着剤等からなる接合層 5 4 d により貼着されている。また、本体部 1 4 4 c の受光部 1 4 4 d の裏面の表面には、保護膜 1 4 4 e が形成されている。

30

【 0 0 5 7 】

切り欠き部 1 4 5 の斜面には、電極パッド 1 4 4 a に接続される斜面電極 1 4 4 f が形成され、F P C 基板 4 5 のインナーリード 4 5 f は、バンプ 1 4 4 b を介して斜面電極 1 4 4 f と電氣的に接続される。インナーリード 4 5 f と斜面電極 1 4 4 f の接続部は、封止樹脂 5 4 a により封止される。切り欠き部 1 4 5 を形成することにより、封止樹脂 5 4 a を切り欠き部 1 4 5 内に収容させることが可能であり、封止樹脂 5 4 a のはみ出しによる撮像ユニットの大型化を防ぐことができる。また、F P C 基板 4 5 と積層基板 4 6 との界面を補強するための接着剤 5 4 c をインナーリード側に染み出させることにより、インナーリードの根元が補強され、インナーリードの変形を防ぐことができる。

40

【 0 0 5 8 】

F P C 基板 4 5 から延出するインナーリード 4 5 f をそのまま斜面電極 1 4 4 f と平行に接続すると、図 1 7 に示すように積層基板 4 6 の角 C 2 と固体撮像素子 1 4 4 の角 C 1 との干渉を防ぐために F P C 基板 4 5 の長さを長くする必要がある。かかる場合、積層基板 4 6 や電子部品 5 5、5 6 等が固体撮像素子 1 4 4 の光軸方向に直交する面に投影した投影領域からはみ出し、撮像ユニット 1 4 0 の細径化を妨げる。

【 0 0 5 9 】

撮像ユニット 1 4 0 の細径化のためには、インナーリード 4 5 f を折り曲げることにより、積層基板 4 6 や電子部品 5 5、5 6 を固体撮像素子 1 4 4 の光軸方向に投影した投影領域に納めることもできるが、図 1 7 に示すように、F P C 基板 4 5 と固体撮像素子 1 4

50

4 とを接続した後、インナーリード 4 5 f を折り曲げると、撮像ユニット 1 4 0 の硬質長（ガラスリット 1 4 9 から積層基板 4 6 の後端部まで）の長さが長くなってしまう。

【 0 0 6 0 】

したがって、インナーリード 4 5 f を所定の角度に折り曲げた後、斜面電極 1 4 4 f と接続することにより、固体撮像素子 1 4 4 と積層基板 4 6 との干渉を防止しながら、撮像ユニット 1 4 0 の硬質長を短くすることができる。インナーリード 4 5 f の折り曲げ角度は、インナーリード 4 5 f と斜面電極 1 4 4 f との接続後、F P C 基板 4 5 が固体撮像素子 1 4 4 の光軸方向と平行となる角度に調整する。

【 0 0 6 1 】

なお、インナーリード 4 5 f の折り曲げ角度 $\theta 1$ は、接続後の折り曲げ角度 $\theta 2$ より大きく設定することが好ましい。図 1 8 は、インナーリード 4 5 f の斜面電極 1 4 4 f への接続を説明する断面図である。

10

【 0 0 6 2 】

インナーリード 4 5 f を斜面電極 1 4 4 f に接続する際、F P C 基板 4 5 を治具により固定し、ボンディングツール 1 4 6 により接続部に圧力を加えて接続するが、折り曲げ角度 $\theta 1$ を接続後の折り曲げ角度 $\theta 2$ 以下に設定すると（図 1 8 の点線で示すインナーリード）、折り曲げ角度 $\theta 1$ を接続後の折り曲げ角度 $\theta 2$ より大きくした場合（図 1 8 の実線で示すインナーリード）より、接続時にリード折り曲げ部 C 3 に大きな引張り応力が加わるため、断線のおそれがあるためである。

【 0 0 6 3 】

20

また、固体撮像素子 1 4 4 の受光部 1 4 4 d 側の裏面には、固体撮像素子 1 4 4 の検査パッドが形成されている。図 1 9 は、固体撮像素子 1 4 4 の受光面の裏面側に形成される検査用パッドを示す図であり、図 2 0 は、図 1 9 の固体撮像素子 1 4 4 の B - B 線断面図である。

【 0 0 6 4 】

検査用パッド 1 4 4 g は、固体撮像素子 1 4 4 の裏面に形成されている。検査用パッド 1 4 4 g を形成しないで、斜面電極 1 4 4 f に検査プローブを接触させて検査を行うと、斜面電極上に検査時のプローブ痕が残る場合がある。プローブ痕が残った斜面電極にバンブ 1 4 4 b を形成すると、プローブ痕の影響で表面の平坦性が悪化し、接合の信頼性が低下するおそれがある。したがって、図 1 9 および図 2 0 に示すように、検査用パッド 1 4 4 g を斜面電極とは別に形成することが好ましい。なお、斜面電極とは異なるボンディング用パッドを、固体撮像素子 1 4 4 の裏面に設けても良い。

30

【 0 0 6 5 】

実施の形態 2 では、実施の形態 1 と同様に、インナーリードが形成される第 1 面側配線層に積層基板を実装する接続ランドが形成されるため、インナーリードの接続部と積層基板の接続位置との位置のばらつきを低減でき、硬質長が長くなることを防止することができる。また、F P C 基板の基材はインナーリードの裏面側に配置されるため、撮像ユニットのインナーリードより上部の高さを基材の厚み分小さくできるため、固体撮像素子の光軸方向に投影した投影領域内でより大きい（背の高い）電子部品を実装することができる。すなわち、背の高い電子部品を実装しても撮像ユニットの大型化を防止することが可能となる。

40

【 0 0 6 6 】

実施の形態 2 では、固体撮像素子 1 4 4 に電極パッド 1 4 4 a を F P C 基板 4 5 側に露出する切り欠き部 1 4 5 を形成し、切り欠き部 1 4 5 に電極パッド 1 4 4 a に導通する斜面電極 1 4 4 f を形成しているが、切り欠き部 1 4 5 にかえて溝状の開口部を形成し、該開口部に電極パッド 1 4 4 a に導通する斜面電極 1 4 4 f を形成してもよい。図 2 1 は、実施の形態 2 の変形例にかかる撮像ユニットの一部断面図である。

【 0 0 6 7 】

実施の形態 2 の変形例 2 では、固体撮像素子 1 4 4 に電極パッド 1 4 4 a を F P C 基板 4 5 側に露出する溝状の開口部 1 4 7 が形成され、開口部 1 4 7 に電極パッド 1 4 4 a に

50

導通する斜面電極 1 4 4 f が形成される。開口部 1 4 7 は、切り欠き部 1 4 5 と同様に、複数形成される電極パッド 1 4 4 a が、すべて F P C 基板 4 5 側に露出するように、固体撮像素子 1 4 4 の F P C 基板 4 5 側の面を横断するように形成される。

【 0 0 6 8 】

開口部 1 4 7 は溝状であるため、インナーリード 4 5 f と斜面電極 1 4 4 f との接続部を封止する接着剤 5 4 b が、開口部 1 4 7 内に収容され、固体撮像素子 1 4 4 の外部に漏れ出すおそれが少ないため、撮像ユニットの大型化を防止することができる。

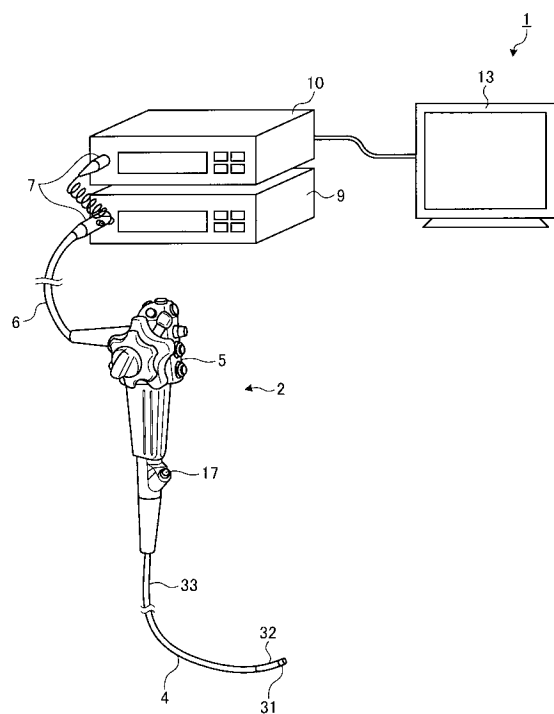
【 符号の説明 】

【 0 0 6 9 】

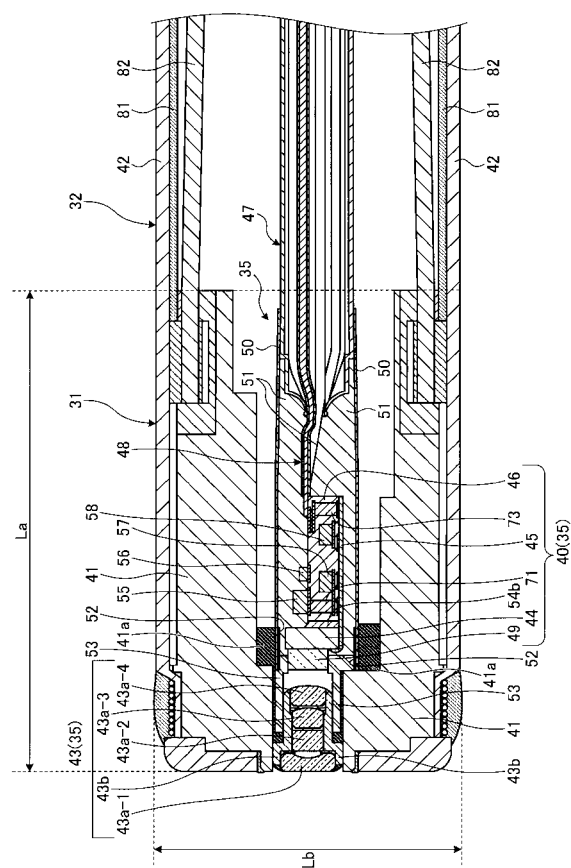
1	内視鏡装置	10
2	内視鏡	
4	挿入部	
5	操作部	
6	ユニバーサルコード	
7	コネクタ	
9	光源装置	
10	プロセッサ	
13	表示装置	
17	処置具挿入口	
31	先端部	20
32	湾曲部	
33	可撓管部	
35	撮像装置	
37	コネクタ端子	
38	刃物	
40、40A、140	撮像ユニット	
41	先端部本体	
41a	接着剤	
42	被覆管	
43	レンズユニット	30
43a - 1 ~ 43a - 4	対物レンズ	
43b	レンズホルダ	
44	固体撮像素子	
44a、144a	電極パッド	
44b、144b	バンプ	
45	フレキシブルプリント基板	
45a	基材	
45b	第1面側配線層	
45c	第1面側電気絶縁膜	
45d	第2面側配線層	40
45e	第2面側電気絶縁膜	
45f	インナーリード	
46、46C、146	積層基板	
47	電気ケーブル束	
48	信号ケーブル	
49	ガラスリッド	
50	熱収縮チューブ	
51	接着樹脂	
52	補強部材	
53	固体撮像素子ホルダ	50

- | | |
|---------------------------|-------------|
| 5 4 a | 封止樹脂 |
| 5 4 b | 接着剤 |
| 5 4 d | 接合層 |
| 5 5 ~ 5 8 | 電子部品 |
| 6 0 | キャビティ付き硬質基板 |
| 6 1 ~ 6 4、6 5 A、6 5 B、6 6 | 接続ランド |
| 6 7 ~ 6 9 | 導体層 |
| 7 1 ~ 7 6 | ビア |
| 8 1 | 湾曲管 |
| 8 2 | 湾曲ワイヤ |
| 1 4 4 c | 本体部 |
| 1 4 4 d | 受光部 |
| 1 4 4 e | 保護膜 |
| 1 4 4 f | 斜面電極 |
| 1 4 5 | 切り欠き部 |

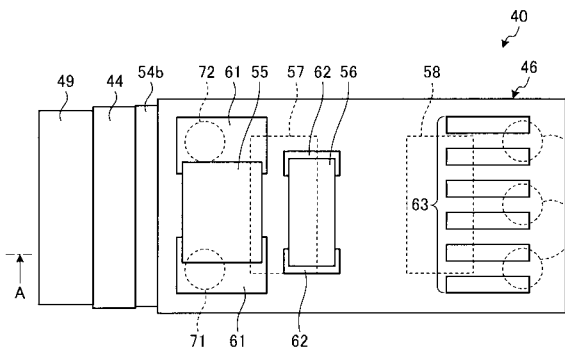
【图 1】



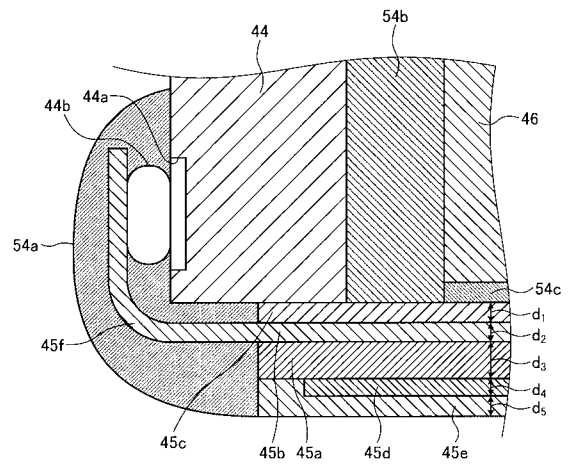
【图 2】



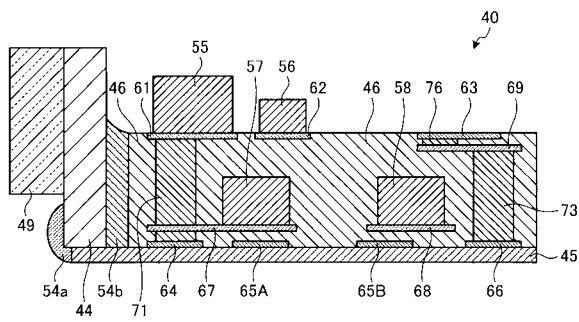
【図 3】



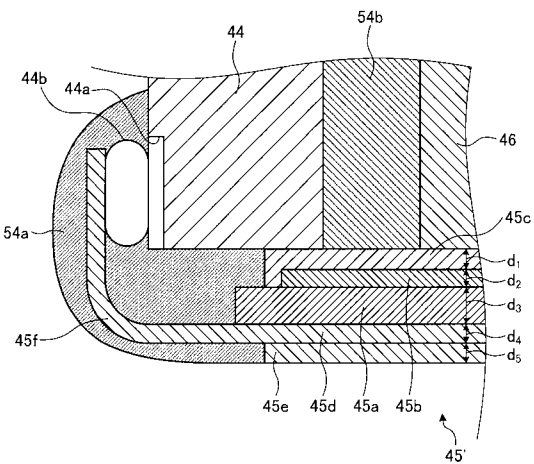
【図 5】



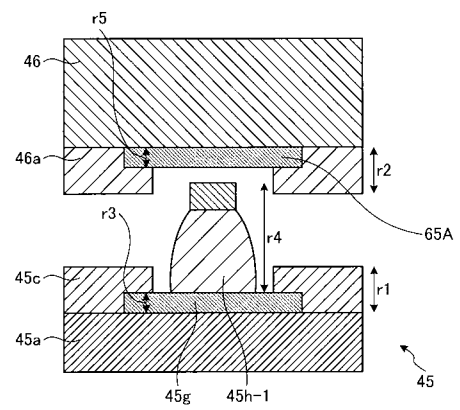
【図 4】



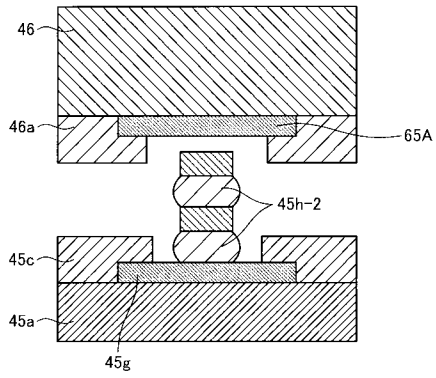
【図 6】



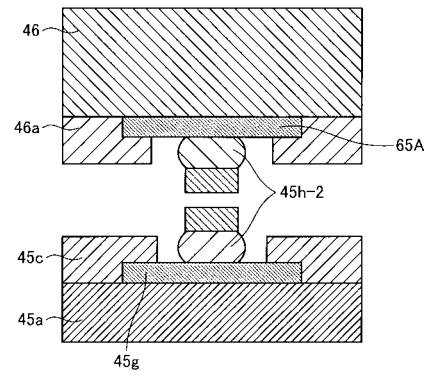
【図 7】



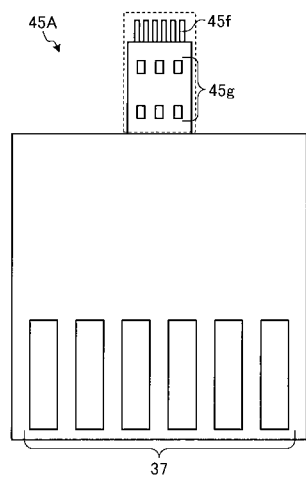
【図 8】



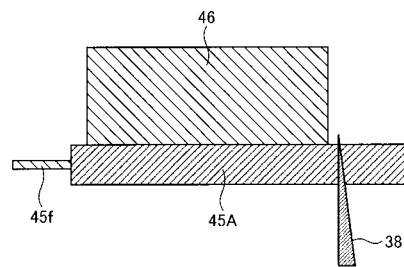
【図 9】



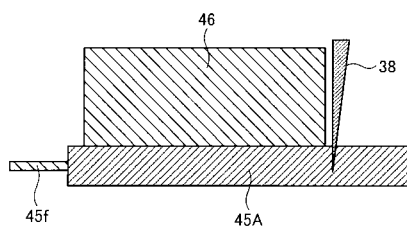
【図 10】



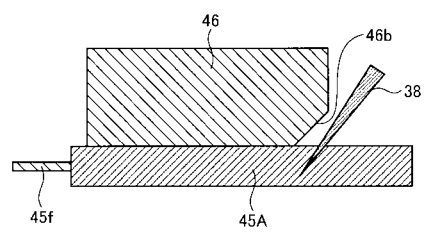
【図 12】



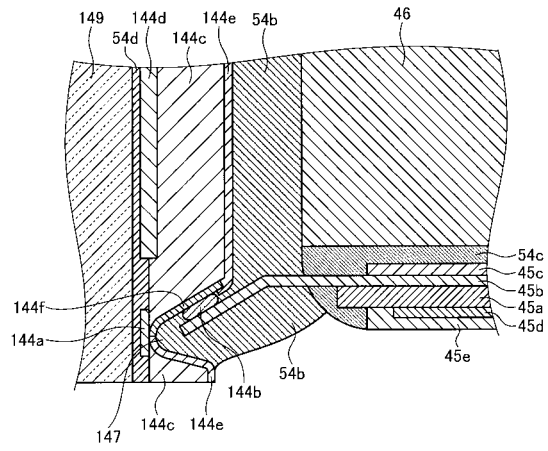
【図 11】



【図 13】



【図 21】



专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2015066300A5	公开(公告)日	2016-11-10
申请号	JP2013204949	申请日	2013-09-30
[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		
[标]发明人	五十嵐考俊		
发明人	五十嵐 考俊		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 H04N5/225		
CPC分类号	A61B1/0008 A61B1/00114 A61B1/051 H04N5/2253 H04N5/2254 H04N2005/2255 A61B1/005 H04N5/378		
FI分类号	A61B1/04.372 G02B23/24.B H04N5/225.C H04N5/225.D		
F-TERM分类号	2H040/DA12 2H040/DA17 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/SS01 5C122/DA26 5C122/EA54 5C122/FC01 5C122/FC02 5C122/GE05 5C122/GE11 5C122/GE19		
代理人(译)	酒井宏明		
其他公开文献	JP6396650B2 JP2015066300A		

摘要(译)

提供一种能够减小插入部的尖端的直径的成像单元和内窥镜装置。本发明中的图像拾取单元40包括：固态图像拾取元件44，其接收光并进行光电转换以产生电信号；以及内部引线45f，其连接至固态图像拾取元件44的电极垫44a。柔性印刷电路板45从与固态图像传感器44的光接收表面相反的一侧延伸，并且层压板46安装在柔性印刷电路板45的更靠近固态图像传感器44的第一表面上。柔性印刷电路板45包括绝缘基底材料45a，形成在基底材料45a的第一表面侧上的第一表面侧布线层45b和绝缘第一表面侧布线层45b的第一表面。并且，由第一表面侧配线层45b形成侧面电绝缘膜45c和内部引线45f。[选择图]图5