

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年6月22日(22.06.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/104055 A1

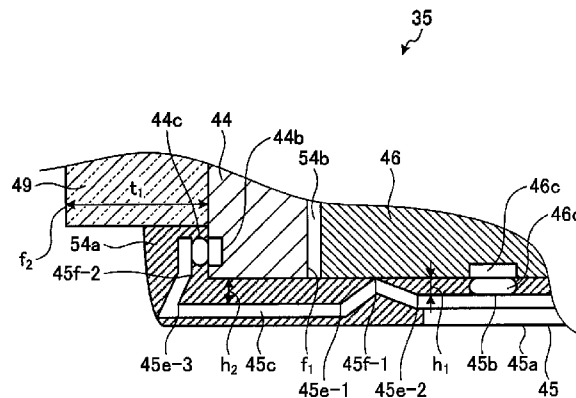
- (51) 国際特許分類:
H04N 5/225 (2006.01) H01L 27/14 (2006.01)
A61B 1/04 (2006.01) H04N 5/369 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/085415
- (22) 国際出願日: 2015年12月17日(17.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: オリンパス株式会社(OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 伊藤 正己(ITO, Masami); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所(SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: IMAGE PICKUP UNIT, ENDOSCOPE, AND MANUFACTURING METHOD FOR IMAGE PICKUP UNIT

(54) 発明の名称: 撮像ユニット、内視鏡および撮像ユニットの製造方法



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an image pickup unit, an endoscope, and a manufacturing method for an image pickup unit, by which the diameter of the image pickup unit can be made smaller and insulation between an inner lead and a solid state image pickup element can be achieved. This image pickup element 35 is provided with the following: a solid state image pickup element 44; a flexible print substrate 45 that includes an insulative base material 45a and a wiring layer 45b formed on the base material 45a, and that extends to a rear surface side which is a surface opposing a light receiving surface of the solid state image pickup element 44; and a laminated substrate 46 that is connected to the wiring layer 45b side of the flexible print substrate 45, and that has mounted thereon electronic components 55, 56. The image pickup element is characterized by the following: the wiring layer 45b is exposed from the base material 45a; an inner lead 45c is connected to an electrode pad 44b of the solid state image pickup element 44, and includes a first peak-shaped bend 45f-1 that protrudes toward the laminated substrate 46 side; and the position of the first peak-shaped bend 45f-1 is farther back than a rear surface f1 of the light receiving surface of the solid state image pickup element 44.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/104055 A1



撮像ユニットを細径化するとともに、インナーリードと固体撮像素子との絶縁性を図ることができる撮像ユニット、内視鏡および撮像ユニットの製造方法を提供する。本発明における撮像ユニット35は、固体撮像素子44と、絶縁性の基材45aと、基材45a上に形成された配線層45bと、を有し、固体撮像素子44の受光面と対向する面である背面側に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の配線層45b側に接続され、電子部品55、56が実装された積層基板46と、を備え、配線層45bが基材45aから露出し、固体撮像素子44の電極パッド44bに接続されるインナーリード45cは、積層基板46側に凸となる第1の山状折り目45f-1を有し、第1の山状折り目45f-1の位置は、固体撮像素子44の受光面の背面f1より後方であることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：

撮像ユニット、内視鏡および撮像ユニットの製造方法

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、内視鏡および撮像ユニットの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、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が広く用いられている。このうち、医療用の内視鏡は、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。この接続の際、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る（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１５－６６３００号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 特許文献 1 では、配線層と固体撮像素子との接触によるショート回避するために、露出するインナーリード部分を短くして、配線層を被覆する電気絶縁層を固体撮像素子の側面に接触させている。近年、撮像ユニットのさらなる細径化のために、インナーリードの露出部分を長くして固体撮像素子の周囲の口径を短縮した撮像ユニットや、電気絶縁層を有しない F P C 基板を用いた撮像ユニットが検討されている。このような撮像ユニットでは、インナーリードと固体撮像素子とを封止樹脂で封止して絶縁する。
- [0006] しかしながら、封止樹脂による封止の際、樹脂の充填方法や量によっては絶縁性が十分でなく、依然としてショート等の発生のおそれがあった。
- [0007] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、撮像ユニットを細径化するとともに、インナーリードと固体撮像素子との絶縁性を確保することができ、撮像ユニット、内視鏡および撮像ユニットの製造方法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

- [0008] 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、絶縁性の基材と、前記基材上に形成された配線層と、を有し、前記光の入射方向を前方とすると、前記固体撮像素子の光軸方向に沿って前記固体撮像素子の受光面と対向する面である背面より後方に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配線層側に接続され、複数の電子部品が実装された積層基板と、を備え、前記配線層が前記基材から露出し、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は、前記積層基板側に凸となる第 1 の山状折り目を有し、前記第 1 の山状折り目の位置は、前記固体撮像素子の背面より後方であることを特徴とする。
- [0009] また、本発明にかかる撮像ユニットは、上記発明において、前記電極パッドは、前記固体撮像素子の前面のうち前記受光部が形成された領域以外の領域に形成され、前記インナーリードは、前記第 1 の山状折り目より前方側に

前記積層基板側に凹となる第１の谷状折り目を有することを特徴とする。

[0010] 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、前記第１の山状折り目より後方に、前記積層基板側に凹となる第２の谷状折り目を有することを特徴とする。

[0011] 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の山状折り目は前記積層基板に接することを特徴とする。

[0012] 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、前記固体撮像素子の電極パッドに接続される端部近傍に、前記固体撮像素子側に凸となる第２の山状折り目を有することを特徴とする。

[0013] 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、前記第２の山状折り目と前記第１の谷状折り目の間に、前記固体撮像素子側に凹となる第３の谷状折り目を有することを特徴とする。

[0014] 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、端部側から順に前記第２の山状折り目、前記第３の谷状折り目、前記第１の谷状折り目、前記第１の山状折り目、および前記第２の谷状折り目を有し、前記第２の谷状折り目と前記積層基板との距離と、前記第１の谷状折り目と前記第３の谷状折り目との間のインナーリードと前記固体撮像素子との間の距離が略同一であることを特徴とする。

[0015] また、本発明にかかる撮像ユニットは、上記発明において、前記固体撮像素子の受光面を覆うガラスリッドを備え、前記第３の谷状折り目は、前記ガラスリッドの表面側より後方に位置することを特徴とする。

[0016] 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が有する折り目は、前記インナーリードの長手方向に直交することを特徴とする。

[0017] また、本発明にかかる内視鏡は、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。

[0018] また、本発明にかかる撮像ユニットの製造方法は、上記のいずれか一つに記載の撮像ユニットの製造方法であって、絶縁性の基材と、前記基材上に形

成された配線層と、を有するフレキシブルプリント基板の、前記基材から露出するインナーリードに金型で折り目を付ける折り目形成工程と、前記フレキシブルプリント基板の前記基材から露出するフライングリードを、バンプを介して積層基板の電極に接続する第１の接続工程と、前記インナーリードの端部を、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の電極パッドにバンプを介して接続する第２の接続工程と、前記積層基板の側面と前記固体撮像素子の受光面と対向する面である背面とを接続する第３の接続工程と、を含むことを特徴とする。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、固体撮像素子の側面に電気絶縁層およびインナーリードが接触することがないため、ショートを防止しながら撮像ユニットおよび内視鏡の細径化が可能となる。

図面の簡単な説明

[0020] [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の側面図である。

[図4]図４は、図３の撮像ユニットの底面図である。

[図5]図５は、図３の撮像ユニットの一部拡大図である。

[図6]図６は、図２に示す撮像ユニットの製造工程を説明する図である。

[図7]図７は、本発明の実施の形態の変形例１にかかる撮像ユニットの一部拡大図である。

[図8]図８は、本発明の実施の形態の変形例２にかかる撮像ユニットの一部拡大図である。

[図9]図９は、本発明の実施の形態の変形例３にかかる撮像ユニットの一部拡大図である。

[図10]図１０は、本発明の実施の形態の変形例４にかかる撮像ユニットの一部拡大図である。

発明を実施するための形態

- [0021] 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。
- [0022] 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、内視鏡システム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。
- [0023] 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。
- [0024] 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。
- [0025] 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。
- [0026] 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、内視鏡システム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。
- [0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 次に、内視鏡 2 の先端部 31 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。なお、図 2 は、内視鏡 2 の先端部 31 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 31 と、湾曲部 32 の一部を図示する。

[0031] 図 2 に示すように、湾曲部 32 は、後述する被覆管 42 内側に配置する湾曲管 81 内部に挿通された湾曲ワイヤ 82 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 32 の先端側に延設された先端部 31 内部に、撮像装置 40 が設けられる。

[0032] 撮像装置 40 は、レンズユニット 43 と、レンズユニット 43 の基端側に配置する撮像ユニット 35 とを有し、接着剤 41a で先端部本体 41 の内側に接着される。先端部本体 41 は、撮像装置 40 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 41 の基端外周部は、柔軟な被覆管 42 によって被覆される。先端部本体 41 よりも基端側の部材は、湾曲部 32 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 41 が配置される先端部 31 が挿入部 4 の硬質部分となる。

- [0033] レンズユニット43は、複数の対物レンズ43a-1～43a-4と、対物レンズ43a-1～43a-4を保持するレンズホルダ43bとを有し、このレンズホルダ43bの先端が、先端部本体41内部に挿嵌固定されることによって、先端部本体41に固定される。
- [0034] 撮像ユニット35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44、固体撮像素子44の受光部44aが形成される受光面と対向する背面側に延出するフレキシブルプリント基板45（以下「FPC基板45」という）、FPC基板45表面に形成された複数の導体層を有する積層基板46、および固体撮像素子44の受光面を覆った状態で固体撮像素子44に接着するガラスリッド49を備える。撮像ユニット35の積層基板46には、固体撮像素子44の駆動回路を構成する能動部品である電子部品55や、受動部品等の電子部品56が実装され、内部には図示しない複数の導体層間を電氣的に導通させるビアが形成されている。また、積層基板46は、基端側に、電気ケーブル束47の各信号ケーブル48の先端を接続する外部電極46bが形成された段差部46aを有する（図3および4参照）。
- [0035] 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。
- [0036] 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、FPC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。
- [0037] 固体撮像素子44は、受光部44aが形成される受光面と対向する背面側で、積層基板46の側面と接着される。固体撮像素子44の側面外周は、金属製の補強部材52に覆われている。積層基板46上の電子部品55、56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、FPC基板45および積層基板46から離間して設置される。

[0038] 撮像ユニット35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。

[0039] 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49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。

[0040] 次に、撮像ユニット35について説明する。図3は、図2に示す撮像ユニット35の側面図である。図4は、図3の撮像ユニット35の底面図である。図5は、図3の撮像ユニットの一部拡大図である。

[0041] FPC基板45は、絶縁性の基材45aと、基材45a上に形成された配線層45bと、を有し、固体撮像素子44の受光部44aが形成される受光面と対向する背面側に延出する。このFPC基板45は、配線層45bが基材45aから露出するインナーリード45c、フライングリード45dを有し、先端部から露出するインナーリード45cが、固体撮像素子44の電極パッド44bにバンプ44cを介して電気的および機械的に接続されている。また、FPC基板45の内部で露出するフライングリード45dは、積層基板46の電極パッド46cにバンプ46dを介して電気的および機械的に接続されている。インナーリード45cと電極パッド44bとの接続部周辺、インナーリード45cと固体撮像素子44の側面との間、およびフライングリード45dと電極パッド46cの接続部を含むFPC基板45と積層基板46との間は、絶縁性の封止樹脂54aによって覆われている。固体撮像素子44の背面側と、積層基板46の固体撮像素子側の側面とは接着剤54

bによって接着されている。

[0042] インナーリード45cには、積層基板46または固体撮像素子44側に凸となる、第1の山状折り目45f-1、第2の山状折り目45f-2が形成されている。また、積層基板46または固体撮像素子44側に凹となる、第1の谷状折り目45e-1、第2の谷状折り目45e-2、第3の谷状折り目45e-3が形成されている。インナーリード45cの端部側から、順に第2の山状折り目45f-2、第3の谷状折り目45e-3、第1の谷状折り目45e-1、第1の山状折り目45f-1、第2の谷状折り目45e-2が形成されている。なお、これらの折り目は、インナーリード45cの長手方向（撮像ユニット35の光軸方向）に直交する方向の折り目である。

[0043] 第1の山状折り目45f-1、および第1の谷状折り目45e-1を、光の入射方向を前方とすると、固体撮像素子44の受光面の背面f1より後方に位置するように形成することにより、インナーリード45cと固体撮像素子44の側面との接触によるショートの発生を防止できる。

[0044] また、第2の山状折り目45f-2と第3の谷状折り目45e-3とを、インナーリード45cと電極パッド44bとの接続部近傍に設けることにより、インナーリード45cに応力が加えられた際にも、インナーリード45cの電極パッド44bからの剥離等を防止することができる。

[0045] なお、第1の山状折り目45f-1は、積層基板46の底面と接することが好ましい。第1の山状折り目45f-1が積層基板46の底面と接するように第1の山状折り目45f-1、および第1の谷状折り目45e-1を形成することにより、インナーリード45cに応力が加えられて、インナーリード45cの形状が変形するような場合でも、固体撮像素子44の側面側への接触を防止できる。

[0046] また、第1の谷状折り目45e-1と第3の谷状折り目45e-3との間のインナーリード45cと固体撮像素子44の側面との間の距離h2は、第2の谷状折り目45e-2と積層基板46との間の距離h1、すなわち配線層45bと積層基板46との間の距離と略同一となるように、各折り目の位

置を調整することが好ましい。距離 h_2 を距離 h_1 と同程度となるよう各折り目の位置を調整することで、撮像ユニット35を細径化することができる。

[0047] 第3の谷状折り目45e-3は、ガラスリッド49の表面f2側より後方、好ましくは、ガラスリッド49の表面f2側から、ガラスリッド49の光軸方向の厚み t_1 の半分より後方に位置するように形成することが好ましい。第3の谷状折り目45e-3の位置を上記のように調整することにより、撮像ユニット35の固体撮像素子ホルダ53への保持が容易となる。

[0048] 次に、本実施の形態にかかる撮像ユニットの製造方法について説明する。図6は、撮像ユニット35の製造工程を説明する図である。

[0049] まず、FPC基板45から露出するインナーリード45cに金型等により折り目を形成する（図6（a）および（b）参照）。

[0050] インナーリード45cに折り目を形成した後、FPC基板45を、積層基板46、および固体撮像素子44に接続する（図6（c）参照）。FPC基板45と、積層基板46および固体撮像素子44との接続は、フライングリード45dを積層基板46の電極パッド46bに接続した後、インナーリード45cの端部を固体撮像素子44の電極パッド44bに接続するか、インナーリード45cの端部を固体撮像素子44の電極パッド44bに接続した後、フライングリード45dを積層基板46の電極パッド46cに接続すればよい。

[0051] FPC基板45を積層基板46および固体撮像素子44に接続した後、インナーリード45cを折り曲げ、固体撮像素子44の背面側と積層基板46の側面とを接着剤54bで接着する（図6（d）参照）。さらに、インナーリード45cと電極パッド44bとの接続部周辺、インナーリード45cと固体撮像素子44の側面との間、およびフライングリード45dと電極パッド46cの接続部を含むFPC基板45と積層基板46との間に、封止樹脂54aを充填し、封止することにより撮像ユニット35を製造する。

[0052] 本実施の形態にかかる撮像ユニット35は、インナーリード45cに複数

の折り目を形成することにより、固体撮像素子44の側面にインナーリード45cが接触することがないため、ショートを防止することができる。また、固体撮像素子44の側面外周には、インナーリード45cおよび封止樹脂54aしか存在しないため、撮像ユニット35の細径化が可能となる。さらに、インナーリード45cと電極パッド44bとの接続部周辺に折り目を形成することにより、インナーリード45cに応力が加わった際にも、折り目が応力を吸収するため、インナーリード45cと電極パッド44bとの接続部に加わる応力を軽減でき、インナーリード45cの剥離等を防止できる。

[0053] また、本実施の形態では、インナーリード45cの端部側から、第2の山状折り目45f-2、第3の谷状折り目45e-3、第1の谷状折り目45e-1、第1の山状折り目45f-1、第2の谷状折り目45e-2を形成することにより、接続部の位置ずれ等があった場合でも、各折り目により位置ずれを調整できる。

[0054] 上記実施の形態では、FPC基板45が、絶縁性の基材45aと、配線層45bのみからなる場合について説明したが、例えば、配線層45b上に電気絶縁層が形成されたFPC基板においても、インナーリードに同様の折り目を設け、第1の山状折り目45f-1を固体撮像素子44の背面側より後方に設けることにより（電気絶縁層は固体撮像素子44の側面に接しない）、撮像ユニットの細径化を図りながら、ショートを防止できる。

[0055] また、例えば、絶縁性の基材の両面に配線層が形成される場合も、いずれか一方の配線層から露出するインナーリード45cに同様の折り目を設け、第1の山状折り目45f-1を固体撮像素子44の背面側より後方に設けることにより（基材は固体撮像素子44の側面に接しない）、撮像ユニットの細径化を図りながら、ショートを防止できる。

[0056] また、インナーリード35cに形成する折り目は1つであってもよい。図7は、本発明の実施の形態の変形例1にかかる撮像ユニットの一部拡大図である。

[0057] 変形例1にかかる撮像ユニット35Aは、積層基板46側に凸となる第1

の山状折り目45f-1が、インナーリード45cの固体撮像素子44の背面側より後方に形成されている。第1の山状折り目45f-1を設けることにより、インナーリード45cの固体撮像素子44の側面への接触によるショートを防止できる。また、固体撮像素子44の側面外周には、インナーリード45cおよび封止樹脂54aしか存在しないため、撮像ユニット35Aの細径化が可能となる。

[0058] さらに、インナーリード45cに形成する折り目は2つであってもよい。図8は、本発明の実施の形態の変形例2にかかる撮像ユニットの一部拡大図である。

[0059] 変形例2にかかる撮像ユニット35Bは、積層基板46側に凸となる第1の山状折り目45f-1が、インナーリード45cの固体撮像素子44の背面側より後方に形成されるとともに、積層基板46側に凹となる第1の谷状折り目45e-1が、第1の山状折り目45f-1より端部側に形成されている。第1の山状折り目45f-1および第1の谷状折り目45e-1を設けることにより、インナーリード45cの固体撮像素子44の側面への接触によるショートを防止できる。また、第1の谷状折り目45e-1を設けることにより、インナーリード45cと固体撮像素子44の側面との間の距離h2を制御しやすくなり、撮像ユニット35Bの細径化が容易となる。

[0060] さらにまた、インナーリード45cに形成する折り目は3つであってもよい。図9は、本発明の実施の形態の変形例3にかかる撮像ユニットの一部拡大図である。

[0061] 変形例3にかかる撮像ユニット35Cは、積層基板46側に凸となる第1の山状折り目45f-1が、インナーリード45cの固体撮像素子44の背面f1側より後方に形成され、固体撮像素子44側に凹となる第3の谷状折り目45e-3が、インナーリード45cと電極パッド44bとの接続部近傍に形成され、積層基板46側に凹となる第1の谷状折り目45e-1が、第1の山状折り目45f-1と第3の谷状折り目45e-3との間に形成されている。第1の山状折り目45f-1および第1の谷状折り目45e-1

を設けることにより、インナーリード45cの固体撮像素子44の側面への接触によるショートを防止できる。また、第1の谷状折り目45e-1を設けることにより、インナーリード45cと固体撮像素子44の側面との間の距離h2を制御しやすくなり、撮像ユニット35Cの細径化が容易となる。さらに、第3の谷状折り目45e-3を設けることにより、インナーリード45cと電極パッド44bとの接続部に加わる応力を軽減でき、インナーリード45cの剥離等を防止できる。

[0062] さらにまた、インナーリード45cに形成する折り目は4つであってもよい。図10は、本発明の実施の形態の変形例4にかかる撮像ユニットの一部拡大図である。

[0063] 変形例4にかかる撮像ユニット35Dは、積層基板46側に凸となる第1の山状折り目45f-1が、インナーリード45cの固体撮像素子44の背面側より後方に形成される。また、インナーリード45cと電極パッド44bとの接続部近傍に、固体撮像素子44側に凹となる第3の谷状折り目45e-3および固体撮像素子44側に凸となる第2の山状折り目45f-2が形成される。さらに、積層基板46側に凹となる第1の谷状折り目45e-1が、第1の山状折り目45f-1と第3の谷状折り目45e-3との間に形成されている。

[0064] 第1の山状折り目45f-1および第1の谷状折り目45e-1を設けることにより、インナーリード45cの固体撮像素子44の側面への接触によるショートを防止できる。また、第1の谷状折り目45e-1を設けることにより、インナーリード45cと固体撮像素子44の側面との間の距離h2を制御しやすくなり、撮像ユニット35Dの細径化が容易となる。さらに、第3の谷状折り目45e-3および第2の山状折り目45f-2を設けることにより、インナーリード45cと電極パッド44bとの接続部に加わる応力を軽減でき、インナーリード45cの剥離等を防止できるとともに、接続部の位置ずれ等があった場合でも、インナーリード45cと固体撮像素子44の側面との間の距離h2の制御が容易となる。

符号の説明

- [0065] 1 内視鏡システム
- 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
- 32 湾曲部
- 33 可撓管部
- 35、35A、35B、35C、35D 撮像ユニット
- 40 撮像装置
- 41 先端部本体
- 41a 接着剤
- 42 被覆管
- 43 レンズユニット
- 43a-1～43a-4 対物レンズ
- 43b レンズホルダ
- 44 固体撮像素子
- 44a 受光部
- 44b、46c 電極パッド
- 44c、46d バンプ
- 45 フレキシブルプリント基板
- 45a 基材

- 4 5 b 配線層
- 4 5 c インナーリード
- 4 5 d フライングリード
- 4 6 積層基板
 - 4 6 a 段差部
 - 4 6 b 外部電極
- 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
- 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 6 電子部品
- 8 1 湾曲管
- 8 2 湾曲ワイヤ

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、
- 絶縁性の基材と、前記基材上に形成された配線層と、を有し、前記光の入射方向を前方とすると、前記固体撮像素子の光軸方向に沿って前記固体撮像素子の受光面と対向する面である背面より後方に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配線層側に接続され、複数の電子部品が実装された積層基板と、
- を備え、
- 前記配線層が前記基材から露出し、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は、前記積層基板側に凸となる第1の山状折り目を有し、前記第1の山状折り目の位置は、前記固体撮像素子の背面より後方であることを特徴とする撮像ユニット。
- [請求項2] 前記電極パッドは、前記固体撮像素子の前面のうち前記受光面が形成された領域以外の領域に形成され、
- 前記インナーリードは、前記第1の山状折り目より前方側に前記積層基板側に凹となる第1の谷状折り目を有す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、前記第1の山状折り目より後方に、前記積層基板側に凹となる第2の谷状折り目を有す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] 前記第1の山状折り目は前記積層基板に接す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] 前記インナーリードは、前記固体撮像素子の電極パッドに接続される端部近傍に、前記固体撮像素子側に凸となる第2の山状折り目を有する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。

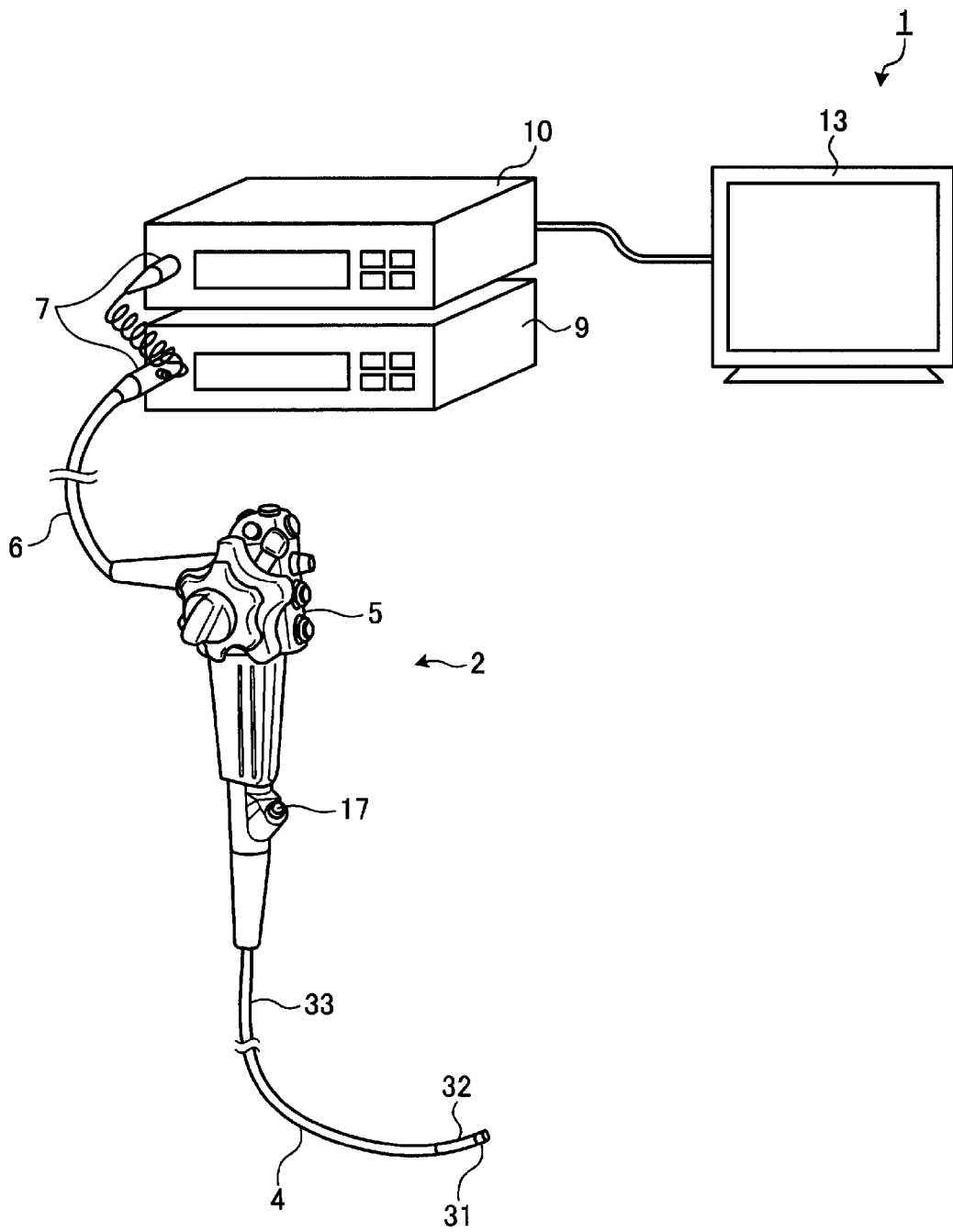
- [請求項6] 前記インナーリードは、前記第2の山状折り目と前記第1の谷状折り目の間に、前記固体撮像素子側に凹となる第3の谷状折り目を有することを特徴とする請求項5に記載の撮像ユニット。
- [請求項7] 前記インナーリードは、端部側から順に前記第2の山状折り目、前記第3の谷状折り目、前記第1の谷状折り目、前記第1の山状折り目、および前記第2の谷状折り目を有し、
前記第2の谷状折り目と前記積層基板との距離と、前記第1の谷状折り目と前記第3の谷状折り目との間のインナーリードと前記固体撮像素子との間の距離が略同一であることを特徴とする請求項6に記載の撮像ユニット。
- [請求項8] 前記固体撮像素子の受光面を覆うガラスリッドを備え、
前記第3の谷状折り目は、前記ガラスリッドの表面側より後方に位置することを特徴とする請求項7に記載の撮像ユニット。
- [請求項9] 前記インナーリードが有する折り目は、前記インナーリードの長手方向に直交することを特徴とする請求項1～8のいずれか一つに記載の撮像ユニット。
- [請求項10] 請求項1～9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。
- [請求項11] 請求項1～9のいずれか一つに記載の撮像ユニットの製造方法であって、
絶縁性の基材と、前記基材上に形成された配線層と、を有するフレキシブルプリント基板の、前記基材から露出するインナーリードに金型で折り目を付ける折り目形成工程と、
前記フレキシブルプリント基板の前記基材から露出するフライングリードを、バンプを介して積層基板の電極に接続する第1の接続工程と、
前記インナーリードの端部を、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の電極パッドにバンプを介して

接続する第2の接続工程と、

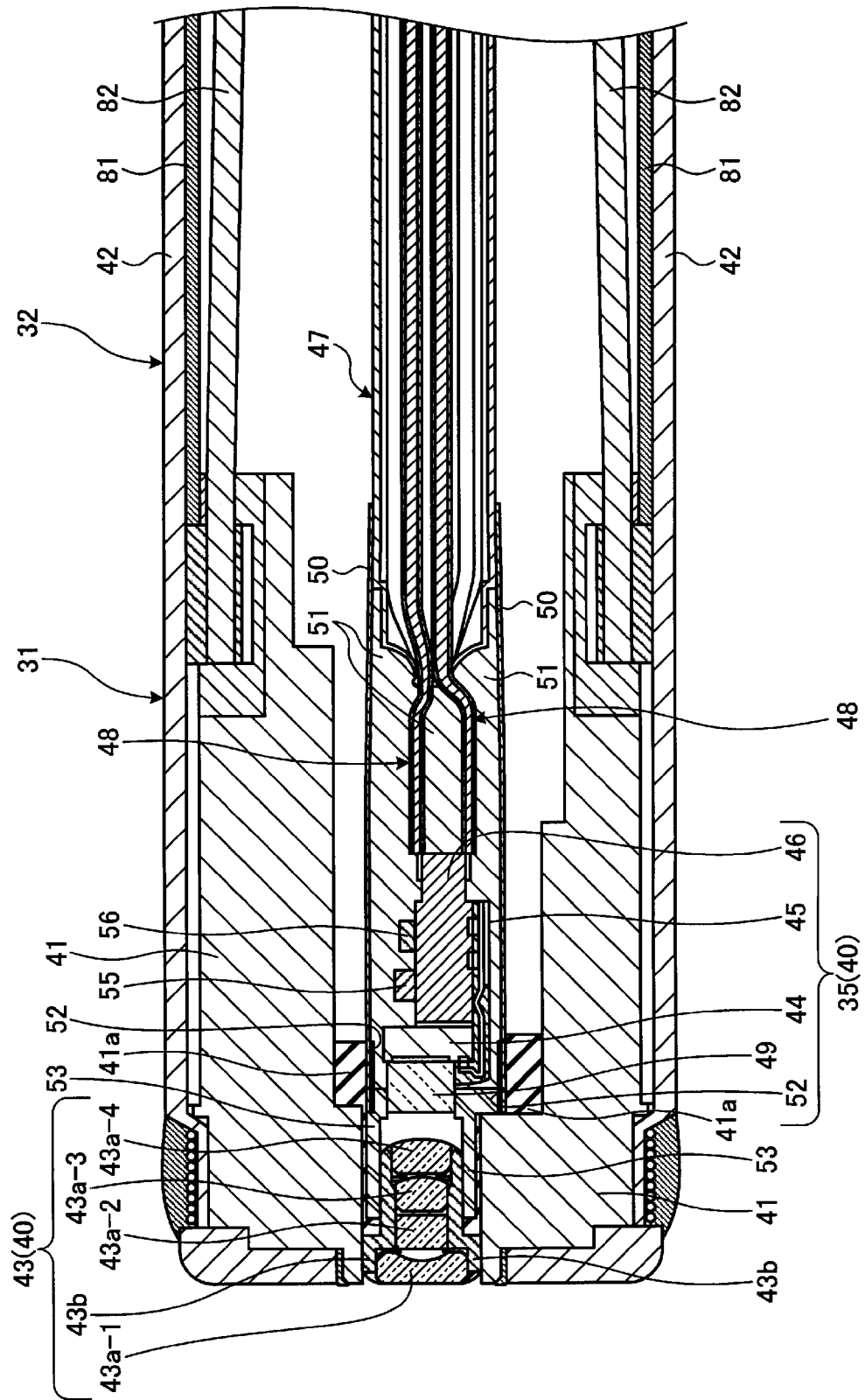
前記積層基板の側面と前記固体撮像素子の受光面と対向する面である背面とを接続する第3の接続工程と、

を含むことを特徴とする撮像ユニットの製造方法。

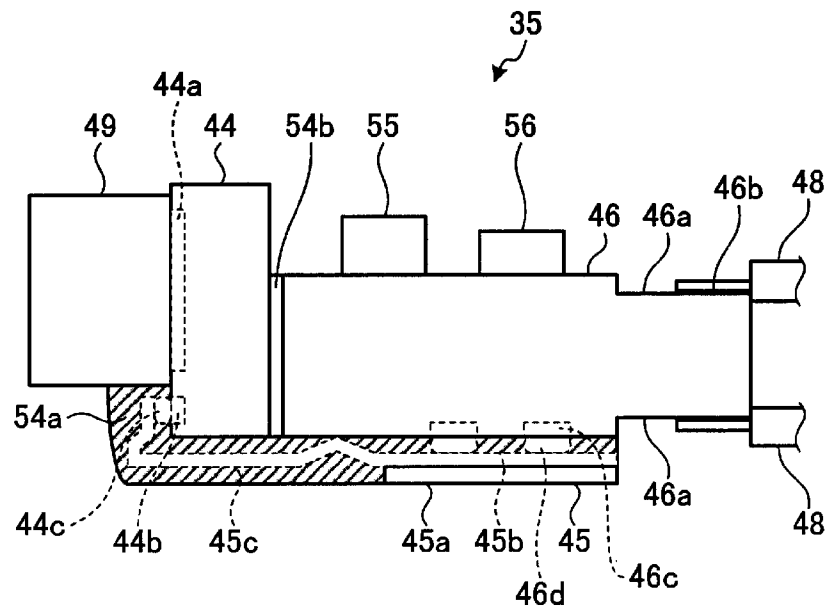
[図1]



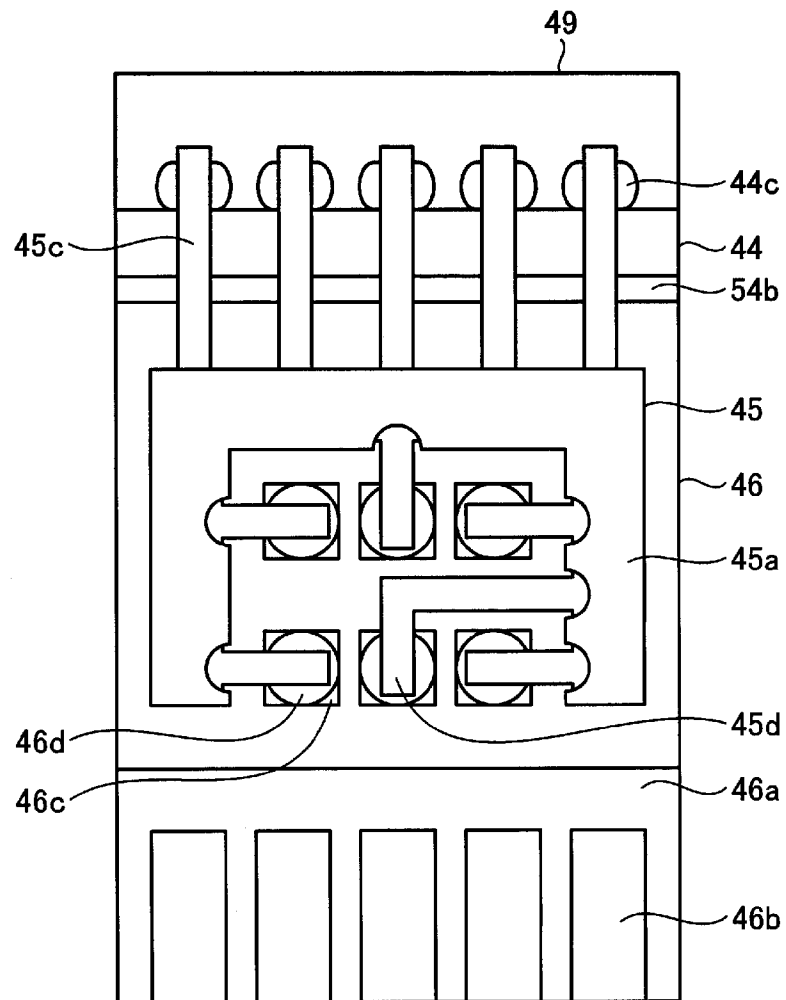
[図2]



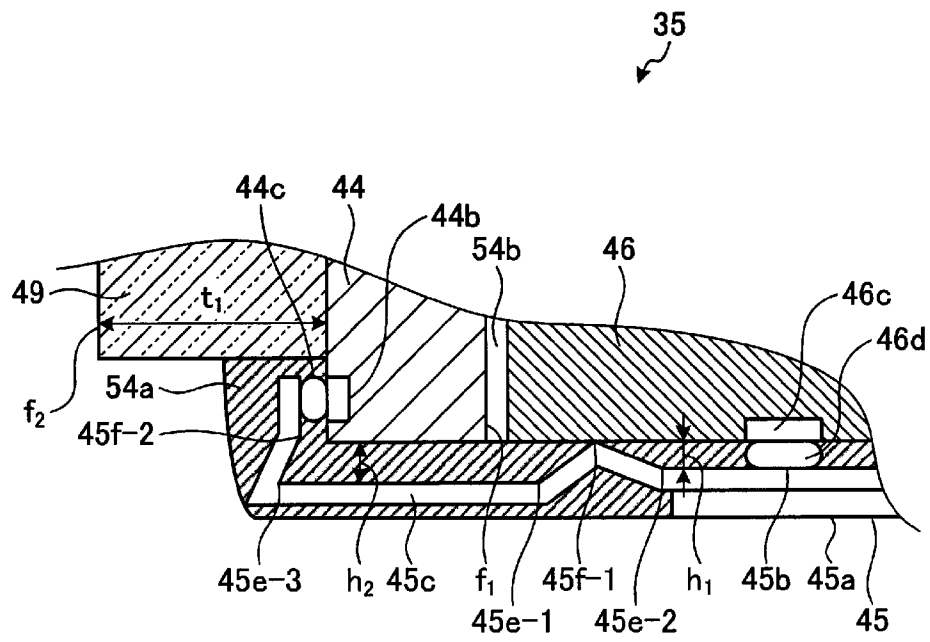
[図3]



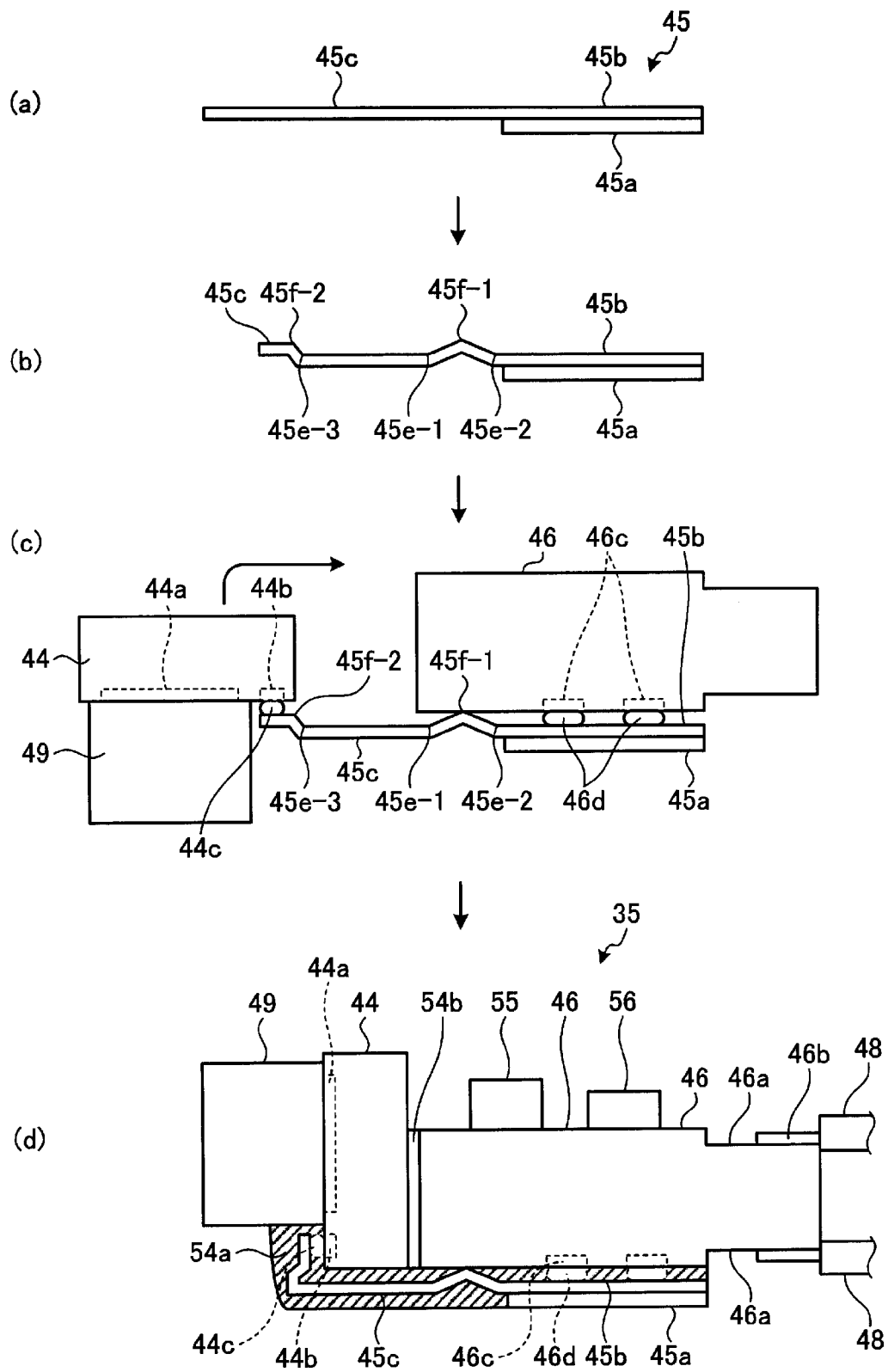
[図4]



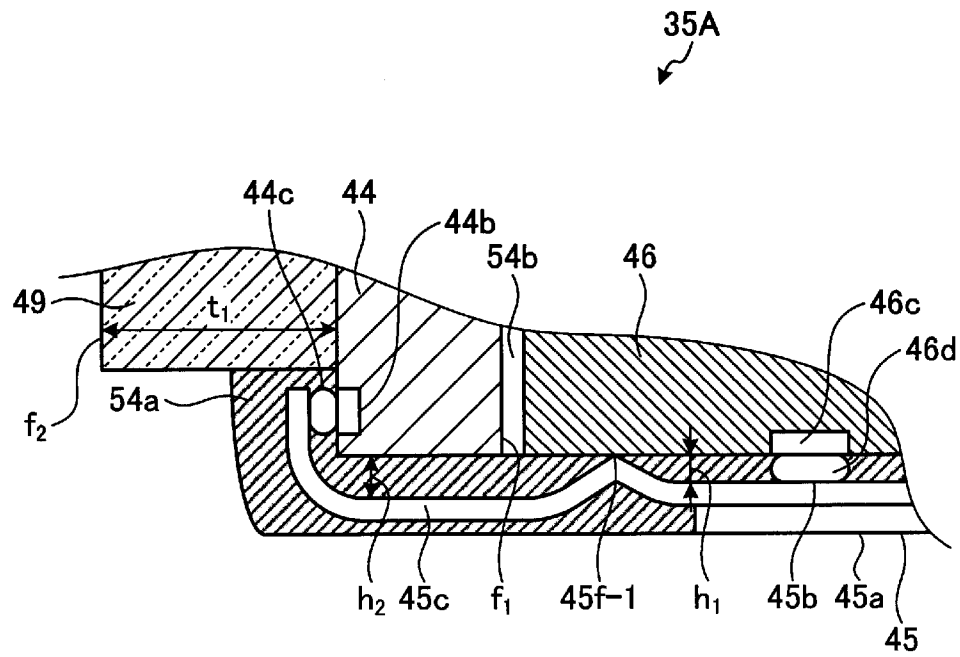
【図5】



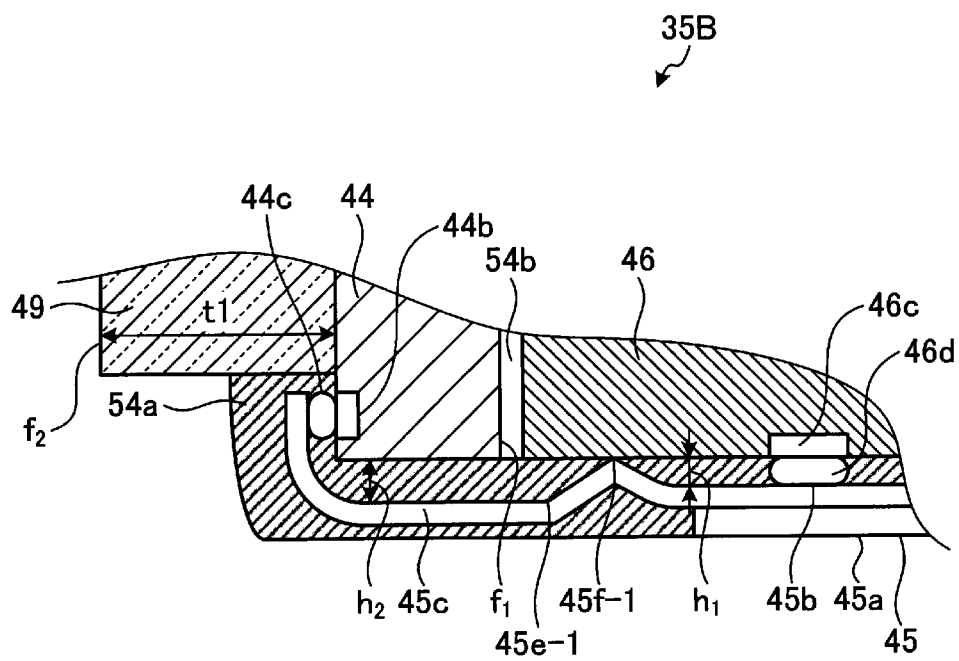
[図6]

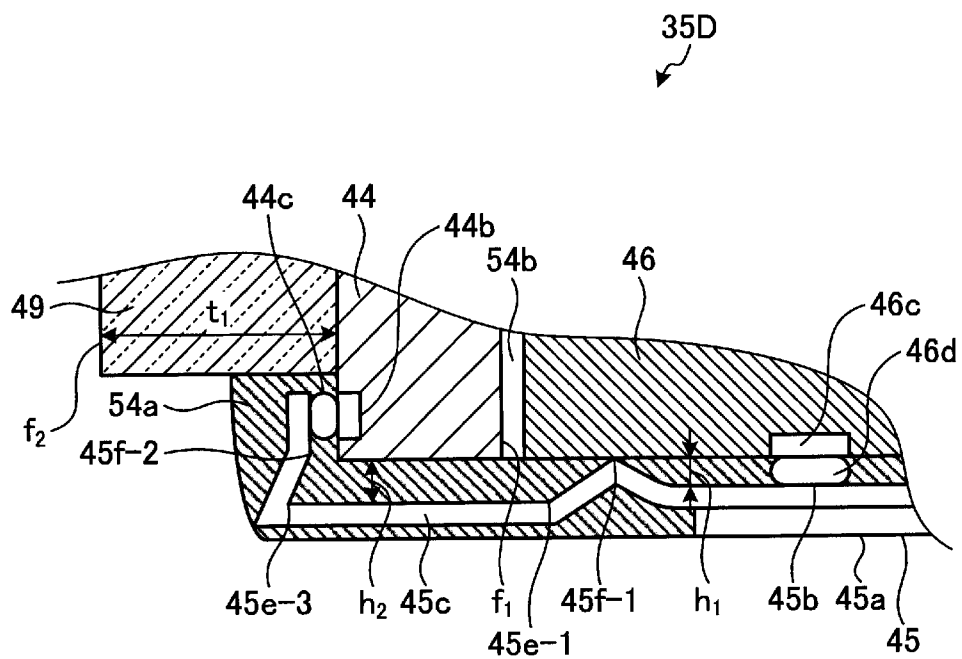


[図7]



[図8]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085415

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/225(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i, H01L27/14(2006.01)i, H04N5/369(2011.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N5/225, A61B1/04, H01L27/14, H04N5/369

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2000-83896 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 28 March 2000 (28.03.2000), paragraphs [0036], [0058], [0070] to [0074]; fig. 3, 17, 20 (Family: none)	1-2, 4-6, 9-11 3, 7-8
Y A	JP 2015-66300 A (Olympus Corp.), 13 April 2015 (13.04.2015), paragraphs [0031], [0043] to [0044]; fig. 2, 5 & WO 2015/045616 A1	1-2, 4-6, 9-11 3, 7-8
Y A	WO 2015/125776 A1 (Olympus Corp.), 27 August 2015 (27.08.2015), fig. 13C, 16 (Family: none)	5-6 3, 7-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 March 2016 (07.03.16)

Date of mailing of the international search report
15 March 2016 (15.03.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085415

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-329093 A (Pentax Corp.), 02 December 2005 (02.12.2005), (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N5/225(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i, H01L27/14(2006.01)i, H04N5/369(2011.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N5/225, A61B1/04, H01L27/14, H04N5/369

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2000-83896 A（オリンパス光学工業株式会社）2000.03.28, [0036], [0058], [0070]-[0074], 図3, 17, 20（ファミリーなし）	1-2, 4-6, 9-11 3, 7-8
Y A	JP 2015-66300 A（オリンパス株式会社）2015.04.13, [0031], [0043]-[0044], 図2, 5 & WO 2015/045616 A1	1-2, 4-6, 9-11 3, 7-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.03.2016

国際調査報告の発送日

15.03.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

村山 絢子

5 P

4450

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2015/125776 A1 (オリンパス株式会社) 2015. 08. 27, 図 13C, 16 (ファミリーなし)	5-6 3, 7-8
A	JP 2005-329093 A (ペンタックス株式会社) 2005. 12. 02, (ファミリーなし)	1-11