

(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2017-99856

(P2017-99856A)

(43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int.Cl.	F I	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 A	4 C 1 6 1

審査請求 有 請求項の数 18 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2016-197509 (P2016-197509)	(71) 出願人	000005186
(22) 出願日	平成28年10月5日 (2016.10.5)		株式会社フジクラ
(62) 分割の表示	特願2015-234029 (P2015-234029)		東京都江東区木場1丁目5番1号
	の分割	(74) 代理人	100064908
原出願日	平成27年11月30日 (2015.11.30)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100106909
			弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100126882
			弁理士 五十嵐 光永
		(74) 代理人	100160093
			弁理士 小室 敏雄
		(74) 代理人	100169764
			弁理士 清水 雄一郎

最終頁に続く

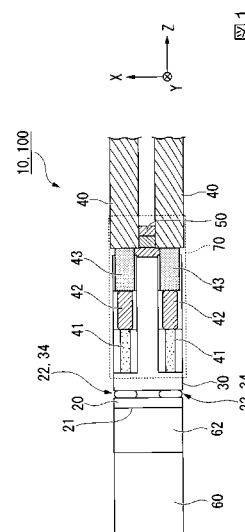
(54) 【発明の名称】 撮像モジュール及び内視鏡

(57) 【要約】

【課題】高い信頼性を維持しつつ、容易に製造することができる極細の撮像モジュールを提供する。

【解決手段】本体の内部に埋め込まれた第1埋め込み導体と、本体の内部に埋め込まれ第1埋め込み導体よりも長い第2埋め込み導体と、第1埋め込み導体の一部と第2埋め込み導体の一部とを構成する第1実装端子34と、第1埋め込み導体と一体である第2実装端子が露出するとともに第1側面と第2側面との間に設けられた第1溝部と、第2埋め込み導体と一体である第3実装端子が露出するとともに第1側面と第2側面との間に設けられた第2溝部と、本体の延在方向において第1溝部と第2溝部との間に位置する第3溝部と、前記第2端面に設けられているとともに前記第2埋め込み導体と一体である第5実装端子とを有する接続体30を備える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮像モジュールであって、

撮像素子端子を有する固体撮像素子と、

第 1 端面と、前記第 1 端面とは反対側に位置する第 2 端面と、前記第 1 端面に直交する第 1 側面と、前記第 1 端面及び前記第 1 側面に直交する第 2 側面と、絶縁部材である本体と、前記本体の内部に埋め込まれた第 1 埋め込み導体と、前記本体の内部に埋め込まれて前記第 1 埋め込み導体よりも長い第 2 埋め込み導体と、前記第 1 端面上に設けられて前記撮像素子端子に電氣的に接続されかつ前記第 1 埋め込み導体の一部と前記第 2 埋め込み導体の一部とを構成する第 1 実装端子と、前記第 1 埋め込み導体と一体である第 2 実装端子が露出するとともに前記第 1 側面と前記第 2 側面との間に設けられた第 1 溝部と、前記第 2 埋め込み導体と一体である第 3 実装端子が露出するとともに前記第 1 側面と前記第 2 側面との間に設けられた第 2 溝部と、前記本体の延在方向において前記第 1 溝部と前記第 2 溝部との間に位置する第 3 溝部と、前記第 2 端面に設けられているとともに前記第 2 埋め込み導体と一体である第 5 実装端子とを有する接続体と、

前記第 1 溝部内に配置されており前記第 2 実装端子に電氣的に接続されている内部導体部と、前記第 2 溝部内に配置されており前記第 3 実装端子に電氣的に接続されているシース導体部と、前記第 3 溝部内に配置されている被覆部とを含む同軸ケーブルと、

を備える撮像モジュール。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の撮像モジュールであって、

前記第 1 埋め込み導体は、前記第 1 端面から前記第 2 端面に向けた方向に延在する第 1 内部延在導体と、前記第 1 内部延在導体から前記第 1 溝部に向けて延在する第 1 内部接続導体とを有し、前記第 1 内部接続導体に前記第 2 実装端子が接続されている撮像モジュール。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の撮像モジュールであって、

前記第 1 埋め込み導体を構成する前記第 1 内部延在導体及び前記第 1 内部接続導体は、前記本体の内部に位置する第 1 内側屈曲部において屈曲する第 1 内側屈曲導体を形成している撮像モジュール。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の撮像モジュールであって、

前記第 1 埋め込み導体を構成する前記第 2 実装端子及び前記第 1 内部接続導体は、前記第 1 内側屈曲部よりも前記本体の外側に位置する第 1 外側屈曲部において屈曲する第 1 外側屈曲導体を形成している撮像モジュール。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の撮像モジュールであって、

前記第 2 埋め込み導体は、前記第 1 端面から前記第 2 端面に向けた方向に延在する第 2 内部延在導体と、前記第 2 内部延在導体から前記第 2 溝部に向けて延在する第 2 内部接続導体とを有し、前記第 2 内部接続導体に前記第 3 実装端子が接続されている撮像モジュール。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の撮像モジュールであって、

前記第 2 埋め込み導体を構成する前記第 2 内部延在導体及び前記第 2 内部接続導体は、前記本体の内部に位置する第 2 内側屈曲部において屈曲する第 2 内側屈曲導体を形成している撮像モジュール。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の撮像モジュールであって、

前記第 2 埋め込み導体を構成する前記第 3 実装端子及び前記第 2 内部接続導体は、前記第 2 内側屈曲部よりも前記本体の外側に位置する第 2 外側屈曲部において屈曲する第 2 外

10

20

30

40

50

側屈曲導体を形成している撮像モジュール。

【請求項 8】

請求項 6 に記載の撮像モジュールであって、

前記第 2 内部接続導体は、前記本体の内部に位置する分岐部において前記第 2 埋め込み導体から分岐する分岐導体である撮像モジュール。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の撮像モジュールであって、

前記第 1 実装端子は、前記第 1 埋め込み導体の一部を構成する第 1 導体端子と、前記第 2 埋め込み導体の一部を構成する第 2 導体端子とを含む撮像モジュール。

【請求項 10】

10

請求項 1 に記載の撮像モジュールであって、

前記第 1 溝部の深さよりも前記第 3 溝部の深さが大きく、前記第 3 溝部の深さよりも前記第 2 溝部の深さが大きく、

前記内部導体部の径よりも前記被覆部の径が大きく、前記被覆部の径よりも前記シース導体部の径が大きい撮像モジュール。

【請求項 11】

請求項 1 又は請求項 10 に記載の撮像モジュールであって、

前記第 2 端面に設けられた第 4 実装端子を備え、

前記第 4 実装端子には電子部品が接続されている撮像モジュール。

【請求項 12】

20

請求項 1 から請求項 11 のいずれか一項に記載の撮像モジュールであって、

前記固体撮像素子の受光面に光を結像させるレンズユニットを備える撮像モジュール。

【請求項 13】

請求項 1 から請求項 12 のいずれか一項に記載の撮像モジュールであって、

前記同軸ケーブルの一部及び前記接続体を覆う絶縁チューブを備える撮像モジュール。

【請求項 14】

請求項 1 から請求項 13 のいずれか一項に記載の撮像モジュールであって、

前記固体撮像素子、前記接続体、及び前記同軸ケーブルの一部を覆う筐体と、

前記筐体の内部空間に充填された樹脂部と、

を備える撮像モジュール。

30

【請求項 15】

請求項 1 から請求項 14 のいずれか一項に記載の撮像モジュールであって、

前記内部導体部の長さ、前記シース導体部の長さ、及び前記被覆部の長さは、 $0.1 \sim 1.0$ mm である撮像モジュール。

【請求項 16】

請求項 1 から請求項 15 のいずれか一項に記載の撮像モジュールであって、

一对の前記第 2 実装端子間の距離、及び、一对の前記第 3 実装端子間の距離は、 $0.1 \sim 1.0$ mm である撮像モジュール。

【請求項 17】

40

請求項 1 から請求項 16 のいずれか一項に記載の撮像モジュールであって、

前記第 5 実装端子は、前記第 2 実装端子と前記同軸ケーブルとの接続面から離間する位置にある端子先端部を有し、

前記同軸ケーブルは、前記シース導体部の外周に設けられた外被と、前記シース導体部と前記外被の間の境界に位置するケーブル境界部とを有し、

前記ケーブル境界部は、前記第 2 端面の外側に位置し、

前記半田は、前記端子先端部から前記ケーブル境界部に向けて延びる曲面を形成するように、前記第 5 実装端子及び前記シース導体部を覆っている撮像モジュール。

【請求項 18】

内視鏡であって、

請求項 1 から請求項 17 のいずれか一項に記載の撮像モジュールを備える内視鏡。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像モジュール及び内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、固体撮像素子を利用した小型の撮像モジュールが知られている。このような撮像モジュールは、例えば、内視鏡に用いられている。

撮像モジュールの構造として、貫通配線が形成された固体撮像素子を搭載する可撓性基板を用いた構造が知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に開示されている撮像モジュールでは、固体撮像素子の撮像面から見た可撓性基板の形状（投影形状）が固体撮像素子の外形範囲を超えないように、固体撮像素子が搭載された可撓性基板の部位の両側から、撮像面の反対側に向けて（固体撮像素子の後方に向けて）可撓性基板が折り曲げられている。

更に、撮像モジュールの他の構造として、T字型の多層セラミック基板上に、固体撮像素子、電子部品、信号ケーブルに接続される端子、固体撮像素子に接続される配線が形成されたフィルムが形成された構造が知られている（例えば、特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-217887号公報

【特許文献2】特開2000-199863号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1に開示されているような可撓性基板を用いた撮像モジュールを製造する工程においては、可撓性基板に形成された配線が破断し易く、配線の形状や寸法が安定し難く、信頼性が低いといった問題があった。

特許文献2に開示されているような多層セラミック基板を用いた撮像モジュールは、信頼性は高いが、T字型の多層構造体を得るためには、極めて多くの層が必要である。このため、多層セラミック基板は、撮像モジュールの小型化には適しておらず、製造コストを大幅に増加させてしまうといった問題があった。

なお、複数層を貼り合わせることによってT字型の多層構造体を製造することも可能であるが、この場合では、層数は低減するが、貼り合わせの位置精度を維持するのが極めて困難である。更に、このような貼り合わせ工程を採用する場合、接着剤を用いて、互いに隣接する層を接着しているが、貼り合わされた層の間から接着剤が染み出てしまい、接着剤の染み出し量を安定させることも難しい。結果的に、貼り合わせによってT字型の多層構造体を製造することは容易ではない。

【0005】

本発明の一つの態様は、このような従来事情に鑑みて提案されたものであり、高い信頼性を維持しつつ、容易に製造することができる極細の撮像モジュールと、この撮像モジュールを備えた内視鏡を提供することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明の第1態様に係る撮像モジュールは、撮像素子端子を有する固体撮像素子と、第1端面と、前記第1端面とは反対側に位置する第2端面と、前記第1端面に直交する第1側面と、前記第1端面及び前記第1側面に直交する第2側面と、絶縁部材である本体と、前記本体の内部に埋め込まれた第1埋め込み導体と、前記本体の内部に埋め込まれて前記第1埋め込み導体よりも長い第2埋め込み導体と、前記第1端面上に設けられて前記撮像素子端子に電氣的に接続されかつ前記第1埋め込み導体の一

10

20

30

40

50

部と前記第 2 埋め込み導体の一部とを構成する第 1 実装端子と、前記第 1 埋め込み導体の一部である第 2 実装端子を有するとともに前記第 1 側面と前記第 2 側面との間に設けられた第 1 溝部と、前記第 2 埋め込み導体の一部である第 3 実装端子を有するとともに前記第 1 側面と前記第 2 側面との間に設けられた第 2 溝部と、前記本体の延在方向において前記第 1 溝部と前記第 2 溝部との間に位置する第 3 溝部とを有する接続体と、前記第 1 溝部内に配置されており前記第 2 実装端子に電氣的に接続されている内部導体部と、前記第 2 溝部内に配置されており前記第 3 実装端子に電氣的に接続されているシース導体部と、前記第 3 溝部内に配置されている被覆部とを含む同軸ケーブルと、を備える。

【0007】

本発明の第 1 態様に係る撮像モジュールにおいては、前記第 1 埋め込み導体は、前記第 1 端面から前記第 2 端面に向けた方向に延在する第 1 内部延在導体と、前記第 1 内部延在導体から前記第 1 溝部に向けて延在する第 1 内部接続導体とを有し、前記第 1 内部接続導体に前記第 2 実装端子が接続されてもよい。

10

【0008】

本発明の第 1 態様に係る撮像モジュールにおいては、前記第 1 埋め込み導体を構成する前記第 1 内部延在導体及び前記第 1 内部接続導体は、前記本体の内部に位置する第 1 内側屈曲部において屈曲する第 1 内側屈曲導体を形成してもよい。

【0009】

本発明の第 1 態様に係る撮像モジュールにおいては、前記第 1 埋め込み導体を構成する前記第 2 実装端子及び前記第 1 内部接続導体は、前記第 1 内側屈曲部よりも前記本体の外側に位置する第 1 外側屈曲部において屈曲する第 1 外側屈曲導体を形成してもよい。

20

【0010】

本発明の第 1 態様に係る撮像モジュールにおいては、前記第 2 埋め込み導体は、前記第 1 端面から前記第 2 端面に向けた方向に延在する第 2 内部延在導体と、前記第 2 内部延在導体から前記第 2 溝部に向けて延在する第 2 内部接続導体とを有し、前記第 2 内部接続導体に前記第 3 実装端子が接続されてもよい。

【0011】

本発明の第 1 態様に係る撮像モジュールにおいては、前記第 2 埋め込み導体を構成する前記第 2 内部延在導体及び前記第 2 内部接続導体は、前記本体の内部に位置する第 2 内側屈曲部において屈曲する第 2 内側屈曲導体を形成してもよい。

30

【0012】

本発明の第 1 態様に係る撮像モジュールにおいては、前記第 2 埋め込み導体を構成する前記第 3 実装端子及び前記第 2 内部接続導体は、前記第 2 内側屈曲部よりも前記本体の外側に位置する第 2 外側屈曲部において屈曲する第 2 外側屈曲導体を形成してもよい。

【0013】

本発明の第 1 態様に係る撮像モジュールにおいては、前記第 2 内部接続導体は、前記本体の内部に位置する分岐部において前記第 2 埋め込み導体から分岐する分岐導体であってもよい。

【0014】

本発明の第 1 態様に係る撮像モジュールにおいては、前記第 1 実装端子は、前記第 1 埋め込み導体の一部を構成する第 1 導体端子と、前記第 2 埋め込み導体の一部を構成する第 2 導体端子とを含んでもよい。

40

【0015】

本発明の第 1 態様に係る撮像モジュールにおいては、前記第 1 溝部の深さよりも前記第 3 溝部の深さが大きく、前記第 3 溝部の深さよりも前記第 2 溝部の深さが大きく、前記内部導体部の径よりも前記被覆部の径が大きく、前記被覆部の径よりも前記シース導体部の径が大きくてもよい。

【0016】

本発明の第 1 態様に係る撮像モジュールは、前記第 2 端面に設けられた第 4 実装端子を備え、前記第 4 実装端子には電子部品が接続されてもよい。

50

【 0 0 1 7 】

本発明の第 1 態様に係る撮像モジュールは、前記固体撮像素子の受光面に光を結像させるレンズユニットを備えてもよい。

【 0 0 1 8 】

本発明の第 1 態様に係る撮像モジュールは、前記同軸ケーブルの一部及び前記接続体を覆う絶縁チューブを備えてもよい。

【 0 0 1 9 】

本発明の第 1 態様に係る撮像モジュールは、前記固体撮像素子、前記接続体、及び前記同軸ケーブルの一部を覆う筐体と、前記筐体の内部空間に充填された樹脂部と、を備えてもよい。

10

【 0 0 2 0 】

本発明の第 1 態様に係る撮像モジュールにおいては、前記内部導体部の長さ、前記シース導体部の長さ、及び前記被覆部の長さは、0.1 ~ 1.0 mm であってもよい。

【 0 0 2 1 】

本発明の第 1 態様に係る撮像モジュールにおいては、一对の前記第 2 実装端子間の距離、及び、一对の前記第 3 実装端子間の距離は、0.1 ~ 1.0 mm であってもよい。

【 0 0 2 2 】

本発明の第 1 態様に係る撮像モジュールは、前記第 2 端面に設けられ、前記第 2 埋め込み導体の一部を構成する第 5 実装端子と、前記第 5 実装端子と前記同軸ケーブルとを電氣的に接続する半田と、を備え、前記第 5 実装端子は、前記第 2 実装端子と前記同軸ケーブルとの接続面から離間する位置にある端子先端部を有し、前記同軸ケーブルは、前記シース導体部の外周に設けられた外被と、前記シース導体部と前記外被の間の境界に位置するケーブル境界部とを有し、前記ケーブル境界部は、前記第 2 端面の外側に位置し、前記半田は、前記端子先端部から前記ケーブル境界部に向けて延びる曲面を形成するように、前記第 5 実装端子及び前記シース導体部を覆ってもよい。

20

【 0 0 2 3 】

本発明の第 2 態様に係る内視鏡は、上記第 1 態様に係る撮像モジュールを備える。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 4 】

以上のように、本発明の上述した態様によれば、高い信頼性を維持しつつ、容易に製造することができる極細の撮像モジュールを提供することができる。また、極細の撮像モジュールを備えた内視鏡を提供することができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】本発明の一実施形態に係る内視鏡の要部を示す図であって、撮像モジュールの構造を示す断面図である。

【 図 2 】本発明の一実施形態に係る内視鏡の要部を示す図であって、撮像モジュールの構造を示す断面図である。

【 図 3 】本発明の一実施形態に係る撮像モジュールを構成する接続体を示す斜視図である。

40

【 図 4 】本発明の一実施形態に係る撮像モジュールを構成する接続体と同軸ケーブルとの位置関係を説明する図であって、図 3 の線 A - A に沿う断面図である。

【 図 5 】本発明の一実施形態に係る撮像モジュールを構成する接続体を示す上面図である。

【 図 6 】本発明の一実施形態に係る撮像モジュールを構成する接続体を示す断面図である。

【 図 7 】本発明の一実施形態に係る撮像モジュールを構成する接続体を示す断面図である。

【 図 8 】本発明の一実施形態に係る撮像モジュールを構成する接続体を示す断面図である。

50

【図 9】本発明の一実施形態に係る撮像モジュールを構成する接続体を示す下面図である。

【図 10】本発明の一実施形態に係る撮像モジュールを構成する接続体において、半田によって埋め込み端子と同軸ケーブルの導体部とが接合されている状態を示す部分断面図である。

【図 11】本発明の実施形態の変形例 1 に係る内視鏡の要部を示す図であって、撮像モジュールの構造を示す平面図である。

【図 12】本発明の実施形態の変形例 1 に係る内視鏡の要部を示す図であって、図 11 の線 X - X' に沿う撮像モジュールの構造を示す断面図である。

【図 13】本発明の実施形態の変形例 2 に係る撮像モジュールを構成する接続体を示す上面図である。

【図 14】本発明の実施形態の変形例 3 に係る撮像モジュールを構成する接続体を示す上面図である。

【図 15】本発明の実施形態の変形例 4 に係る撮像モジュールを構成する接続体において、半田によって埋め込み端子と同軸ケーブルのシース導体部とが接合されている状態を示す部分断面図である。

【図 16】本発明の実施形態の変形例 4 に係る撮像モジュールを備えた内視鏡の要部を示す断面図である。

【図 17】本発明の実施形態の変形例 4 に係る撮像モジュールを構成する接続体の要部を示す拡大断面図である。

【図 18】本発明の実施形態の変形例 6 に係る撮像モジュールを構成する接続体と同軸ケーブルとの位置関係を説明する断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照して説明する。

本発明の実施形態を説明する図においては、各構成要素を図面上で認識し得る程度の大きさとするため、各構成要素の寸法及び比率を実際のものとは適宜に異ならせてある。

【0027】

(内視鏡 100)

図 1 及び図 2 は、本発明の一実施形態に係る内視鏡 100 の要部を示す図であって、撮像モジュール 10 の構造を示す断面図である。特に、図 1 は Y 方向から見た断面図であり、図 2 は X 方向から見た断面図である。

この撮像モジュール 10 は、固体撮像素子 20 と、接続体 30 と、2 本の同軸ケーブル 40 (第 1 同軸ケーブル、第 2 同軸ケーブル) と、コンデンサ 50 (電子部品)、レンズユニット 60 と、絶縁チューブ 70 とを備える。撮像モジュール 10 においては、接続体 30 を介して、固体撮像素子 20 が 2 本の同軸ケーブル 40 に電氣的に接続されている。

【0028】

(固体撮像素子 20)

固体撮像素子 20 は、固体撮像素子 20 の上面に位置する受光面 21 と、固体撮像素子 20 の下面に設けられた撮像素子端子 22 とを備える。受光面 21 には、レンズユニット 60 が搭載されている。撮像素子端子 22 は、接続体 30 の上面 30t 上に設けられた実装パッド (後述) に接続される端子である。

固体撮像素子 20 としては、例えば、CMOS (相補型金属酸化膜半導体) を好適に用いられる。

【0029】

レンズユニット 60 は、円筒状の鏡筒 (不図示) 内に、対物レンズ (図示略) が組み込まれた構成を有する。このレンズユニット 60 の光軸は、固体撮像素子 20 の受光面 21 に位置合わせされている。鏡筒の軸線方向における一端は、カバー部材 62 に固定されている。レンズユニット 60 は、レンズユニット 60 の前側 (図 1 の左側) から入射して鏡筒内のレンズを介して導かれた光を、固体撮像素子 20 の受光面 21 に結像させる。

【 0 0 3 0 】

絶縁チューブ 70 は、少なくとも、接続体 30 と、接続体 30 に接続される同軸ケーブル 40 の一部とを覆っている。接続体 30 にコンデンサ 50 が接続されている本実施形態では、絶縁チューブ 70 は、接続体 30 と、同軸ケーブル 40 の一部と、コンデンサ 50 とを一括して覆っている。ここで、同軸ケーブル 40 の一部とは、内部導体部 41、被覆部 42、及びシース導体部 43 が形成されている領域（露出領域）だけでなく、接続体 30 の近くに位置する外被 44（後述）を含む領域を意味する。特に、本実施形態では、図 1 に示すようにコンデンサ 50 の端部から外側（右側）に向けて突出するように、絶縁チューブ 70 が同軸ケーブル 40 を覆っている。この構造により、絶縁チューブ 70 は、接続体 30、同軸ケーブル 40、及びコンデンサ 50 を保護するとともに、高い絶縁性を実現することができる。

10

絶縁チューブ 70 は、電気絶縁性を有する樹脂製のチューブである。絶縁チューブ 70 としては、熱収縮チューブが用いられる。絶縁チューブ 70 の材料としては、例えば、ポリイミド樹脂、シリコン樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ナイロン、ポリエチレンまたはポリプロピレン等のポリオレフィン系、及びポリテトラフルオロエチレン（PTFE）等のフッ素系樹脂等が用いられる。

【 0 0 3 1 】

(接続体 30)

図 3 は、接続体 30 を示す斜視図である。図 4 は、接続体 30 と同軸ケーブル 40 との位置関係を説明する図であって、図 3 の線 A - A に沿う断面図である。図 5 は、接続体 30 の上面を示す上面図である。図 6 は、図 3 及び図 4 に示す点 P2 における接続体 30 の断面図である。図 7 は、図 3 及び図 4 に示す点 P4 における接続体 30 の断面図である。図 8 は、図 3 及び図 4 に示す点 P6 における接続体 30 の断面図である。図 9 は、接続体 30 の下面を示す下面図である。

20

図 3 及び図 4 に示す例においては、Z 方向に並ぶ複数の点 P0 ~ 点 P7 が接続体 30 に付されている。以下の説明では、点 P0 ~ 点 P7 における接続体 30 の上面、断面、及び下面を説明し、更に、点 P0 ~ 点 P7 のうち選択される 2 つの点の間の領域について説明する。特に、点 P0 と点 P1 との間に位置する接続体 30 の領域を第 1 領域 81 と称する。点 P1 と点 P3 との間に位置する接続体 30 の領域を第 2 領域 82 と称する。点 P3 と点 P5 との間に位置する接続体 30 の領域を第 3 領域 83 と称する。点 P5 と点 P7 との間に位置する接続体 30 の領域を第 4 領域 84 と称する。

30

なお、点 P0 ~ 点 P7 は一体品である接続体 30 の構造を説明するために例として付された点であり、接続体 30 が複数の部材で形成されていることを意味していない。

【 0 0 3 2 】

図 3 及び図 4 に示すように、接続体 30 の上面 30t の一辺の長さ（X 方向及び Y 方向）は、2 mm 以下である。接続体 30 は、絶縁体として機能する本体 31（絶縁部材）と、本体 31 の内部に設けられた埋め込み導体 33A（第 1 埋め込み導体）及び埋め込み導体 33B（第 2 埋め込み導体）とを備える。本体 31 は、上面 30t（第 1 端面）と、上面 30t とは反対側に位置する下面 30b（第 2 端面）と、上面 30t に直交する第 1 側面 31F と、上面 30t 及び第 1 側面 31F に直交する第 2 側面 31S とを有する。埋め込み導体 33A（第 1 内部延在導体）及び埋め込み導体 33B（第 2 内部延在導体）は、本体 31 の延在方向（Z 方向、第 1 端面から前記第 2 端面に向けた方向）に延在する。Z 方向における埋め込み導体の長さに関し、埋め込み導体 33B は、埋め込み導体 33A よりも長い。

40

図 4 に示す例において、埋め込み導体 33A は、上面 30t（点 P0）から第 2 領域 82 の下端（点 P3）まで Z 方向に延在しており、第 3 領域 83 及び第 4 領域 84 には設けられていない。一方、埋め込み導体 33B（内部延在導体）は、上面 30t（点 P0）から第 4 領域 84 の下端（点 P7）まで Z 方向に延在しており、上面 30t から下面 30b に向けて、本体 31 を貫通するように設けられている。なお、本発明は、図 4 に示す配線構造に限定されない。埋め込み導体 33A は、必ずしも第 2 領域 82 の下端（点 P3）に

50

達するように延在する必要はなく、接続体 30 の内部において屈曲する 3 次元導体パターンを有してもよい。同様に、埋め込み導体 33B は、必ずしも下面 30b に達するように延在する必要はなく、接続体 30 の内部において屈曲する 3 次元導体パターンを有してもよい。埋め込み導体 33A 及び埋め込み導体 33B の 3 次元配線構造に関する例については、後述する。

【0033】

次に、第 1 領域 81、第 2 領域 82、第 3 領域 83、及び第 4 領域 84 の各々における接続体 30 の構造を説明する。

【0034】

(第 1 領域 81)

第 1 領域 81 は、Z 方向における接続体 30 の先端に位置しており、固体撮像素子 20 に対向している。第 1 領域 81 の上面 30t は、2 つの第 1 上面露出部 32T1 (第 1 導体端子、第 1 実装端子) と、2 つの第 2 上面露出部 32T2 (第 2 導体端子、第 1 実装端子) とを有している。即ち、上面 30t には、4 つの上面露出部 32T が設けられている。4 つの上面露出部 32T の各々は、固体撮像素子 20 の撮像素子端子 22 に接続される実装パッド 34 (第 1 実装端子) である。

これにより、上面 30t 上に固体撮像素子 20 が実装された際には、撮像素子端子 22 と実装パッド 34 とが電氣的に接続される。

第 1 領域 81 の内部においては、第 1 上面露出部 32T1 及び第 2 上面露出部 32T2 の各々に対応する位置に、Z 方向に延在する貫通孔 30H1、30H2 が設けられている。このうち、貫通孔 30H1 には埋め込み導体 33A が満たされている。貫通孔 30H2 には埋め込み導体 33B が満たされている。

【0035】

(第 2 領域 82)

図 4 及び図 6 に示すように、第 2 領域 82 においては、内部接続導体 36 (第 1 内部接続導体、第 1 埋め込み導体) が設けられている。内部接続導体 36 は、埋め込み導体 33A に電氣的に接続されている。内部接続導体 36 は、埋め込み導体 33A の一部を構成しており、埋め込み導体 33A と一体化されている。内部接続導体 36 は、埋め込み導体 33A から本体 31 の延在方向に直交する方向に突出している。即ち、内部接続導体 36 は、埋め込み導体 33A から本体 31 の外部 (後述する溝部 30M2) に向けて延在している。内部接続導体 36 は、埋め込み端子 32A (第 2 実装端子、第 1 埋め込み導体) を有する。即ち、内部接続導体 36 に埋め込み端子 32A が接続されている。埋め込み端子 32A は、接続体 30 の外部 (溝部 30M2 の内部) に露出する。

【0036】

第 2 領域 82 においては、本体 31 の一部及び埋め込み導体 33A の一部が除去された溝部 30M2 (第 1 溝部) が形成されている。溝部 30M2 においては、埋め込み端子 32A が露出している。具体的には、第 2 領域 82 には 2 つの溝部 30M2 が設けられており、各溝部 30M2 において、埋め込み端子 32A が露出している。即ち、第 2 領域 82 は、2 つの (一对の) 埋め込み端子 32A を備える。この 2 つの埋め込み端子 32A 間の距離は、0.1 ~ 1.0 mm である。

埋め込み端子 32A は、埋め込み導体 33A の一部を構成しており、第 2 領域 82 の上端面 (第 1 領域 81 と第 2 領域 82 との間の境界 (点 P1)) から、第 2 領域 82 の下端面 (第 2 領域 82 と第 3 領域 83 との間の境界 (点 P3)) に向けて Z 方向に延在している。溝部 30M2 の Y 方向において、溝部 30M2 が形成されている側面 39 からの溝部 30M2 の深さは D1 である。

【0037】

第 2 領域 82 の内部においては、埋め込み導体 33A 及び埋め込み導体 33B は、本体 31 の延在方向 (Z 方向) に延びるように設けられている。図 4 に示すように、内部接続導体 36 は、Y 方向に延在している。即ち、内部接続導体 36 の延在方向は、内部延在導体 38A (第 1 内部延在導体、埋め込み導体 33A) の延在方向 (Z 方向) とは異なる。

10

20

30

40

50

内部接続導体 3 6 の上面は、点 P 1、即ち、第 2 領域 8 2 の上端に位置する。埋め込み導体 3 3 A を構成する内部延在導体 3 8 A、内部接続導体 3 6、及び埋め込み端子 3 2 A は、本体 3 1 の内部において一体的に成形された 3 次元構造体である。

【 0 0 3 8 】

図 6 に示す例では、内部接続導体 3 6 の位置（X 方向及び Y 方向における位置）は、実装パッド 3 4 に重なっている。内部接続導体 3 6 の後端 3 6 B（本体 3 1 の内部に位置する内部接続導体 3 6 の端部）から埋め込み端子 3 2 A に向けた方向において、内部接続導体 3 6 の幅は徐々に広がっている。換言すると、内部接続導体 3 6 の平面パターンは、略扇形形状である。内部接続導体 3 6 の形状として、本発明は、略扇形形状に限定しない。内部接続導体 3 6 は、内部延在導体 3 8 A（埋め込み導体 3 3 A）から溝部 3 0 M 2 に向けて延在してもよい。内部接続導体 3 6 の形状は限定されない。

10

【 0 0 3 9 】

埋め込み端子 3 2 A は、第 2 領域 8 2 の角部領域 3 0 K A を除去（研削）することによって、第 2 領域 8 2 の外部に露出しており、研削工具の形状に応じた曲面を有する。埋め込み端子 3 2 A は、Z 方向に延在している。埋め込み端子 3 2 A には、図 4 に示すように、同軸ケーブル 4 0 の内部導体部 4 1 が接続される。

【 0 0 4 0 】

図 6 において、点線 3 1 a は、角部領域 3 0 K A が除去される前の第 2 領域 8 2 の外形を示している。角部領域 3 0 K A が除去される前では、角部領域 3 0 K A に埋め込み端子 3 2 A が埋め込まれている。より具体的には、角部領域 3 0 K A が除去される前における角部領域 3 0 K A には、埋め込み端子 3 2 A となる埋め込み部材と本体 3 1 を構成する絶縁部材とが満たされている。

20

角部領域 3 0 K A に位置する上記埋め込み部材及び絶縁部材を研削することによって、即ち、点線 3 1 a で示された部位を除去することによって、埋め込み端子 3 2 A が形成されている。言い換えると、埋め込み端子 3 2 A は、上記の内部接続導体 3 6 の一部が露出した露出端子と称することもできる。

角部領域 3 0 K A を研削することによって、接続体 3 0 の第 2 領域 8 2 に溝部 3 0 M 2 が形成されており、埋め込み端子 3 2 A は、溝部 3 0 M 2 の壁面 3 0 W 2 に設けられている。溝部 3 0 M 2 においては、埋め込み端子 3 2 A が露出している。

また、溝部 3 0 M 2 の壁面 3 0 W 2 は、研削によって形成された研削面であって、研削工具と本体 3 1 との接触によって生じた研削痕を有する面であると言える。

30

なお、角部領域 3 0 K A が除去される前では、埋め込み端子 3 2 A となる埋め込み部材が角部領域 3 0 K A に満たされてもよい。この場合であっても、上述した研削によって溝部 3 0 M 2 が形成される。

【 0 0 4 1 】

特に、埋め込み端子 3 2 A が形成されている溝部 3 0 M 2 は、角部領域 3 0 K A の位置に相当する位置に設けられている。特に、第 2 領域 8 2 は、第 1 側面 3 1 F（X 方向に垂直な面）と、第 2 側面 3 1 S（Y 方向に垂直な面）とを有する。第 1 側面 3 1 F 及び第 2 側面 3 1 S は、接続体 3 0 の上面 3 0 t（Z 方向に垂直な面）に直交する面である。溝部 3 0 M 2 は、第 1 側面 3 1 F と第 2 側面 3 1 S との間に設けられている。

40

図 6 の点線に示すように、第 1 側面 3 1 F が延在する第 1 仮想延長面 3 1 f と第 2 側面 3 1 S が延在する第 2 仮想延長面 3 1 s とは、交点 P x において、互いに交差している。

即ち、溝部 3 0 M 2 の壁面 3 0 W 2、第 1 仮想延長面 3 1 f、及び第 2 仮想延長面 3 1 s で囲まれた空間が溝部 3 0 M 2 に相当する。そして、後述するように、溝部 3 0 M 2 の内部において、埋め込み端子 3 2 A と同軸ケーブル 4 0 の内部導体部 4 1 とが電氣的に接続されている。

【 0 0 4 2 】

一方、埋め込み導体 3 3 B は、第 2 領域 8 2 においては研削されておらず、第 2 領域 8 2 の内部に位置している。即ち、埋め込み導体 3 3 B は、第 2 領域 8 2 の上端面（第 1 領域 8 1 と第 2 領域 8 2 との間の境界（点 P 1））から、第 2 領域 8 2 の下端面（第 2 領域

50

８２と第３領域８３との間の境界（点Ｐ３））に向けてＺ方向に延在している。

【００４３】

（第３領域８３）

図７に示すように、第３領域８３においては、本体３１の一部が除去された溝部３０Ｍ３（第３溝部）が形成されている。溝部３０Ｍ３は、Ｚ方向において、溝部３０Ｍ２と溝部３０Ｍ４との間に位置している。

溝部３０Ｍ３においては、本体３１の一部のみが除去されているだけであり、埋め込み導体３３Ｂを部分的に除去するような構造を有していない。溝部３０Ｍ３のＹ方向において、溝部３０Ｍ３が形成されている側面３９からの溝部３０Ｍ３の深さはＤ２であり、上述した溝部３０Ｍ２の深さＤ１より大きい。溝部３０Ｍ３は、同軸ケーブル４０の被覆部４２が配置される空間である。

10

【００４４】

図７において、点線３１ｂは、角部領域３０ＫＢにおいて角部領域３０ＫＢが除去される前の、角部領域３０ＫＢにおける第３領域８３の外形を示している。

角部領域３０ＫＢを研削することによって、即ち、点線３１ｂで示された部位を除去することによって、溝部３０Ｍ３が形成されている。

また、溝部３０Ｍ３の壁面３０Ｗ３は、研削によって形成された研削面であって、研削工具と本体３１との接触によって生じた研削痕を有する面であると言える。

【００４５】

特に、溝部３０Ｍ３は、角部領域３０ＫＢの位置に相当する位置に設けられている。特に、第３領域８３は、第１側面３１Ｆ（Ｘ方向に垂直な面）と、第２側面３１Ｓ（Ｙ方向に垂直な面）とを有する。第１側面３１Ｆ及び第２側面３１Ｓは、接続体３０の上面３０ｔ（Ｚ方向に垂直な面）に直交する面である。溝部３０Ｍ３は、第１側面３１Ｆと第２側面３１Ｓとの間に設けられている。

20

図７の点線に示すように、第１側面３１Ｆが延在する第１仮想延長面３１ｆと第２側面３１Ｓが延在する第２仮想延長面３１ｓとは、交点Ｐｘにおいて、互いに交差している。

即ち、溝部３０Ｍ３の壁面３０Ｗ３、第１仮想延長面３１ｆ、及び第２仮想延長面３１ｓで囲まれた空間が溝部３０Ｍ３に相当する。

【００４６】

一方、埋め込み導体３３Ｂは、第３領域８３においては研削されておらず、第３領域８３の内部に位置している。即ち、埋め込み導体３３Ｂは、第３領域８３の上端面（第２領域８２と第３領域８３との間の境界（点Ｐ３））から、第３領域８３の下端面（第３領域８３と第４領域８４との間の境界（点Ｐ５））に向けてＺ方向に延在している。

30

【００４７】

（第４領域８４）

図４及び図８に示すように、第４領域８４においては、内部接続導体３７（第２内部接続導体、第２埋め込み導体）が設けられている。内部接続導体３７は、埋め込み導体３３Ｂに電氣的に接続されている。内部接続導体３７は、埋め込み導体３３Ｂの一部を構成しており、埋め込み導体３３Ｂと一体化されている。内部接続導体３７は、埋め込み導体３３Ｂから本体３１の延在方向に直交する方向に突出している。即ち、内部接続導体３７は、埋め込み導体３３Ｂから本体３１の外部（後述する溝部３０Ｍ４）に向けて延在している。内部接続導体３７は、埋め込み端子３２Ｂ（第３実装端子、第２埋め込み導体）を有する。即ち、内部接続導体３７に埋め込み端子３２Ｂが接続されている。埋め込み端子３２Ｂは、接続体３０の外部（溝部３０Ｍ４の内部）に露出する。

40

第４領域８４においては、本体３１の一部及び埋め込み導体３３Ｂの一部が除去された溝部３０Ｍ４（第２溝部）が形成されている。溝部３０Ｍ４においては、埋め込み端子３２Ｂが露出している。具体的には、第４領域８４には２つの溝部３０Ｍ４が設けられており、各溝部３０Ｍ４において、埋め込み端子３２Ｂが露出している。即ち、第４領域８４は、２つの（一对の）埋め込み端子３２Ｂを備える。この２つの埋め込み端子３２Ｂ間の距離は、０．１～１．０ｍｍである。

50

埋め込み端子 3 2 B は、埋め込み導体 3 3 B の一部を構成しており、第 4 領域 8 4 の上端面（第 3 領域 8 3 と第 4 領域 8 4 との間の境界（点 P 5））から、第 4 領域 8 4 の下端面（下面 3 0 b、点 P 7）に向けて Z 方向に延在している。溝部 3 0 M 4 の Y 方向において、溝部 3 0 M 4 が形成されている側面 3 9 からの溝部 3 0 M 4 の深さは D 3 であり、上述した溝部 3 0 M 3 の深さ D 2 より大きい。

【0048】

第 4 領域 8 4 の内部においては、埋め込み導体 3 3 B は、本体 3 1 の延在方向（Z 方向）に延びるように設けられている。図 4 に示すように、内部接続導体 3 7 は、Y 方向に延在している。即ち、内部接続導体 3 7 の延在方向は、内部延在導体 3 8 B（第 2 内部延在導体、埋め込み導体 3 3 B）の延在方向（Z 方向）とは異なる。内部接続導体 3 7 の上面は、点 P 5、即ち、第 4 領域 8 4 の上端に位置する。内部接続導体 3 7 の第 1 端 P 1 0 において、内部接続導体 3 7 と内部延在導体 3 8 B とが接続されており、内部接続導体 3 7 の第 2 端 P 1 1 において、内部接続導体 3 7 と埋め込み端子 3 2 B とが接続されている。ここで、第 1 端 P 1 0 は、内部接続導体 3 7 の端部のうち本体 3 1 の内部ある端部である。第 2 端 P 1 1 は、第 1 端 P 1 0 とは反対側に位置し、内部接続導体 3 7 の端部のうち埋め込み端子 3 2 B に近い位置（本体 3 1 の外側に近い位置）にある端部である。

埋め込み導体 3 3 B を構成する内部延在導体 3 8 B、内部接続導体 3 7、及び埋め込み端子 3 2 B は、本体 3 1 の内部において一体的に成形された 3 次元構造体である。

【0049】

この 3 次元構造体においては、内部接続導体 3 7 は、点 P 1 0（本体 3 1 の内部に位置する分岐部）において埋め込み導体 3 3 B から分岐している。即ち、内部接続導体 3 7 は、本体 3 1 の内部に設けられた分岐導体である。また、内部接続導体 3 7 及び埋め込み端子 3 2 B は、点 P 1 1（屈曲部）において屈曲する第 2 外側屈曲導体を形成している。ここで、点 P 1 1 は、点 P 1 0（分岐部）よりも本体 3 1 の外側に位置する第 2 外側屈曲部である。

【0050】

図 8 に示す例では、内部接続導体 3 7 の位置（X 方向及び Y 方向における位置）は、実装パッド 3 4 に重なっている。内部接続導体 3 7 の後端 3 7 B（本体 3 1 の内部に位置する内部接続導体 3 7 の端部）から埋め込み端子 3 2 B に向けた方向において、内部接続導体 3 7 の幅は徐々に広がっている。換言すると、内部接続導体 3 7 の平面パターンは、略扇形状である。内部接続導体 3 7 の形状として、本発明は、略扇形状に限定しない。内部接続導体 3 7 は、内部延在導体 3 8 B（埋め込み導体 3 3 B）から溝部 3 0 M 4 に向けて延在してもよい。内部接続導体 3 7 の形状は限定されない。

【0051】

埋め込み端子 3 2 B は、第 4 領域 8 4 の角部領域 3 0 K C を除去（研削）することによって、第 4 領域 8 4 の外部に露出しており、研削工具の形状に応じた曲面を有する。埋め込み端子 3 2 B は、Z 方向に延在している。埋め込み端子 3 2 B には、図 4 に示すように、同軸ケーブル 4 0 のシース導体部 4 3 が接続される。

【0052】

図 8 において、点線 3 1 c は、角部領域 3 0 K C が除去される前の第 4 領域 8 4 の外形を示している。角部領域 3 0 K C が除去される前では、角部領域 3 0 K C に埋め込み端子 3 2 B が埋め込まれている。より具体的には、角部領域 3 0 K C が除去される前における角部領域 3 0 K C には、埋め込み端子 3 2 B となる埋め込み部材と本体 3 1 を構成する絶縁部材とが満たされている。

角部領域 3 0 K C に位置する上記埋め込み部材及び絶縁部材を研削することによって、即ち、点線 3 1 c で示された部位を除去することによって、埋め込み端子 3 2 B が形成されている。言い換えると、埋め込み端子 3 2 B は、上記の内部接続導体 3 7 の一部が露出した露出端子と称することもできる。

角部領域 3 0 K C を研削することによって、接続体 3 0 の第 4 領域 8 4 に溝部 3 0 M 4 が形成されており、埋め込み端子 3 2 B は、溝部 3 0 M 4 の壁面 3 0 W 4 に設けられてい

る。溝部 30M4 においては、埋め込み端子 32B が露出している。

また、溝部 30M4 の壁面 30W4 は、研削によって形成された研削面であって、研削工具と本体 31 との接触によって生じた研削痕を有する面であると言える。

なお、角部領域 30KC が除去される前では、埋め込み端子 32B となる埋め込み部材が角部領域 30KC に満たされてもよい。この場合であっても、上述した研削によって溝部 30M4 が形成される。

【0053】

特に、埋め込み端子 32B が形成されている溝部 30M4 は、角部領域 30KC の位置に相当する位置に設けられている。特に、第 4 領域 84 は、第 1 側面 31F (X 方向に垂直な面) と、第 2 側面 31S (Y 方向に垂直な面) とを有する。第 1 側面 31F 及び第 2 側面 31S は、接続体 30 の上面 30t (Z 方向に垂直な面) に直交する面である。溝部 30M4 は、第 1 側面 31F と第 2 側面 31S との間に設けられている。

10

図 8 の点線に示すように、第 1 側面 31F が延在する第 1 仮想延長面 31f と第 2 側面 31S が延在する第 2 仮想延長面 31s とは、交点 Px において、互いに交差している。

即ち、溝部 30M4 の壁面 30W4、第 1 仮想延長面 31f、及び第 2 仮想延長面 31s で囲まれた空間が溝部 30M4 に相当する。そして、後述するように、溝部 30M4 の内部において、埋め込み端子 32B と同軸ケーブル 40 のシース導体部 43 とが電氣的に接続されている。

【0054】

また、埋め込み端子 32A、32B は、公知の成膜方法を用いて基板表面に成膜されたコーティング膜とは全く異なる構造を有する。即ち、埋め込み端子 32A、32B は、本体 31 の内側に位置する内部領域に金属導体が埋め込まれている。即ち、埋め込み端子 32A、32B は、公知の成膜方法によって本体 31 の表面に形成される薄膜とは異なる。

20

【0055】

本体 31 を構成する材質としては、公知の材料が用いられる。例えば、アルミナ、LTC 等の焼結部材を用いてもよい。また、本体 31 を構成する材質として、例えば、ガラスエポキシ基板 (FR-4)、フェルル基板、シリコン基板、又は、ガラス基板を採用してもよい。

埋め込み端子 32A、32B を構成する材質としては、公知の材料が用いられる。例えば、埋め込み端子 32A、32B を構成する材質として、銅、銀、ニッケル、金、タンゲステン等を採用してもよい。

30

【0056】

(同軸ケーブル 40)

2 本の同軸ケーブル 40 の各々は、図 1 に示すように、内部導体部 41 と、被覆部 42 (絶縁体) と、シース導体部 43 とを有する。内部導体部 41 の長さ、シース導体部 43 の長さ、内部導体部 41 及びシース導体部 43 の間に位置する被覆部 42 の長さは、0.1 ~ 1.0 mm である。

内部導体部 41 は、溝部 30M2 内に配置され、半田 35 によって埋め込み端子 32A に接続されている。被覆部 42 は、溝部 30M3 に配置されている。シース導体部 43 は、溝部 30M4 内に配置され、半田 35 (図 10 参照) によって埋め込み端子 32B に接続されている。

40

なお、図 2 及び図 4 においては、被覆部 42 が壁面 30W3 と接触している構造例が示されているが、本発明はこの構造に限定されない。被覆部 42 と壁面 30W3 との間に隙間が形成されてもよい。

【0057】

また、被覆部 42 の径は、内部導体部 41 の径よりも大きく、シース導体部 43 の径は、被覆部 42 の径よりも大きい。これに対し、内部導体部 41 が配置される溝部 30M2 の深さ D1 よりも、被覆部 42 が配置される溝部 30M3 の深さ D2 は大きく設定されている。また、被覆部 42 が配置される溝部 30M3 の深さ D2 よりも、シース導体部 43 が配置される溝部 30M4 の深さ D3 は大きく設定されている。このため、同軸ケーブル

50

40を接続体30に接続した場合であっても、内部導体部41、被覆部42、及びシース導体部43の径の相違に起因する凹凸が接続体30に生じない。これによって、内部導体部41、被覆部42、及びシース導体部43に歪み生じることを抑制し、同軸ケーブル40を接続体30に安定して接続することができる。また、同軸ケーブル40を接続体30に容易に接続することができる。

更に、内部導体部41、被覆部42、及びシース導体部43の中心線が揃うように、溝部30M2、30M3、30M4の深さD1、D2、D3が設定されることが望ましい。これにより、同軸ケーブル40を接続体30に接続する際、同軸ケーブル40を曲げる必要が無いため、接続信頼性を更に向上させることができる。

【0058】

上述した第1領域81、第2領域82、第3領域83、及び第4領域84によって一体的に構成されている接続体30においては、第1上面露出部32T1は、埋め込み導体33Aを通じて、同軸ケーブル40の内部導体部41に電氣的に接続されている。また、第2上面露出部32T2は、同軸ケーブル40のシース導体部43に電氣的に接続されている。

第1上面露出部32T1及び第2上面露出部32T2は、固体撮像素子20に接続される端子であるため、接続体30を通じて、同軸ケーブル40を固体撮像素子20に電氣的に接続することが可能となる。

【0059】

次に、図10を参照し、シース導体部43が埋め込み端子32Bに半田35によって接続される構造について説明する。

図10は、半田35によって埋め込み端子32Bとシース導体部43とが接合されている状態を示す部分断面図である。

図10に示すように、埋め込み端子32Bの側面、即ち、埋め込み端子32Bの埋め込み端子32Bが実装面として用いられ、この実装面にシース導体部43が実装されている。さらに、半田35は、シース導体部43と埋め込み端子32Bとを接続させた状態で、シース導体部43及び埋め込み端子32Bを覆うように形成されている。特に、埋め込み端子32Bは、曲面を有していることから、埋め込み端子32Bにシース導体部43を配置した際に、シース導体部43が埋め込み端子32Bの曲面によって支持され、シース導体部43の位置決めを容易に行うことが可能となっている。更に、シース導体部43及び埋め込み端子32Bを半田付けする際にも、半田35が埋め込み端子32Bの曲面内に留まるので、半田35が本体31の外部に流動することを防止することが可能となる。すなわち、曲面を有する埋め込み端子32Bは、半田受容部として機能する。

【0060】

同様に、内部導体部41は、半田35によって埋め込み端子32Aに電氣的に接続されている。また、埋め込み端子32Aも曲面を有することから、半田受容部として機能し、半田35が本体31の外部に流動することを防止することが可能となる。

【0061】

また、図9に示すように、接続体30の下面30bには、実装パッド30p（第4実装端子）が設けられている。実装パッド30pには、コンデンサ50が接続されている。

実装パッド30pは、接続体30の第1領域81、第2領域82、第3領域83、及び第4領域84を貫通する埋め込み導体33Bの端部である。即ち、X方向及びY方向において、埋め込み導体33Bの位置と実装パッド30pの位置とが一致している。

【0062】

これにより、固体撮像素子20、コンデンサ50、及び同軸ケーブル40は、上述した接続体30の内部に設けられた埋め込み導体、実装パッド34、及び実装パッド30pを介して電氣的に接続されている。

なお、実装パッド30pに実装される電子部品は、コンデンサ50に限定されず、抵抗やコイルが実装パッド30pに実装されてもよい。

【0063】

上記実施形態においては、X方向及びY方向における埋め込み導体33Bの位置と、実装パッド30pの位置とが一致している場合について説明したが、本発明は、この実施形態に限定されない。一例として、埋め込み導体33B及び実装パッド30pとは異なる導電部材である配線が下面30b上に形成されてもよい。この構成においては、配線を介して実装パッド30pと埋め込み導体33Bとが電氣的に接続されている。この配線は、接続体30の内部に埋め込まれた埋め込み導体の一部である。この配線は、接続体30の端面を研削し、下面30bを接続体30の外部に露出することによって形成される。

また、この配線は、埋め込み導体33B及び実装パッド30pと同じ導電部材であってもよい。また、この配線は、必ずしも接続体30の内部に埋め込まれている必要はない。例えば、接続体30の下面30b上に配線が設けられてもよい。下面30b上に配線を形成する場合、主に印刷法を用いたパターンニングによって配線が形成される。この配線は、下面30b上において導体33Bと実装パッド30pを電氣的に接続する。

10

【0064】

次に、上述した埋め込み端子32A、32Bを備える接続体30の形成方法について説明する。

接続体30を構成する部材の一例として焼結部材を用いる場合、次のような材料や方法によって接続体30を形成することが考えられる。

まず、セラミック等の材料を用いて、貫通孔を有する絶縁部材を成形する。具体的に、上述した第1領域81、第2領域82、第3領域83、及び第4領域84に対応する4つの絶縁部材を成形する。この4つの部材は、図5～図8に示す埋め込み導体の位置に対応する位置に形成された貫通孔を有する。次に、4つの絶縁部材の各々の貫通孔に導電材料を充填し、充填ビアを成形する。このような充填ビアの成形は、4つの絶縁部材に対して一括に行うのではなく、4つの絶縁部材の各々に対して個別に行われる。その後、第1領域81、第2領域82、第3領域83、及び第4領域84に対応するように、貫通孔に充填ビアが成形された4つの部材（絶縁部材）を積層する（積層工程）。

20

【0065】

その後、焼結工程において、充填ビアが形成された積層絶縁部材（4つの部材の積層体）を焼結させ、焼結部材を形成する。続いて、充填ビアのビア径よりも大きい直径を有する研削ツールを用いて、図3に示すように焼結部材の角部領域を研削し除去する（研削工程）。これにより、焼結部材の絶縁部材及び充填ビアの一部が欠損し、埋め込み端子32A、32Bが形成された接続体30が得られる。

30

【0066】

なお、上述した接続体30の形成方法においては、積層工程、焼結工程、及び研削工程を順に行っているが、この工程の順番を変えてもよい。例えば、焼結工程の前に研削工程を行ってもよい。また、積層工程の前に研削工程を行ってもよい。焼結工程の前に研削工程を行う場合、絶縁部材が比較的柔らかいため、研削を容易に行えるというメリットがある。また、積層工程の前に研削工程を行う場合、研削ツールのZ方向の位置精度が要求されないため、製造が容易になるというメリットがある。

【0067】

次に、上述した埋め込み端子32A、32Bを備える接続体30の他の形成方法について説明する。

40

接続体30を構成する部材の一例としてガラスエポキシ基板又はフェルール基板を用いる場合、次のような材料や方法によって接続体30を形成することが考えられる。

まず、上述した第1領域81、第2領域82、第3領域83、及び第4領域84に対応する4つの絶縁部材を準備する。この4つの絶縁部材は、ガラスエポキシ基板又はフェルール基板である。次に、4つの絶縁部材の各々に対し、図5～図8に示す埋め込み導体の位置に貫通孔を形成する。更に、4つの絶縁部材の各々の貫通孔にめっき等の手法により充填ビアを形成する。その後、第1領域81、第2領域82、第3領域83、及び第4領域84に対応するように、貫通孔に充填ビアが成形された4つの部材（絶縁部材）を積層する（積層工程）。

50

【 0 0 6 8 】

続いて、充填ビアの径よりも大きい直径を有するツールを用いて、図 3 に示すように積層部材の角部領域を研削し除去する（研削工程）。これにより、本体 3 1 の一部と充填ビアの一部とが欠損し、埋め込み端子 3 2 A、3 2 B が形成された接続体 3 0 が得られる。

【 0 0 6 9 】

なお、上述した接続体 3 0 の形成方法においては、積層工程の前に研削工程を行ってもよい。この場合、研削ツールの Z 方向の位置精度が要求されないため、製造が容易になるというメリットがある。

【 0 0 7 0 】

次に、上述した埋め込み端子 3 2 A、3 2 B を備える接続体 3 0 の他の形成方法について説明する。

接続体 3 0 を構成する部材の一例としてシリコン基板又はガラス基板を用いる場合、次のような材料や方法によって接続体 3 0 を形成することが考えられる。

まず、上述した第 1 領域 8 1、第 2 領域 8 2、第 3 領域 8 3、及び第 4 領域 8 4 に対応する 4 つの絶縁部材を準備する。この 4 つの絶縁部材は、シリコン基板又はガラス基板である。次に、4 つの絶縁部材の各々に対し、図 5 ~ 図 8 に示す埋め込み導体の位置に貫通孔を形成する。更に、4 つの絶縁部材の各々の貫通孔に貫通配線（スルーシリコンビア、TSV）を形成する。その後、第 1 領域 8 1、第 2 領域 8 2、第 3 領域 8 3、及び第 4 領域 8 4 に対応するように、貫通孔に貫通配線が成形された 4 つの部材（絶縁部材）を積層する（積層工程）。

【 0 0 7 1 】

続いて、貫通配線の径よりも大きい直径を有するツールを用いて、図 3 に示すように積層部材の角部領域を研削し除去する（研削工程）。これにより、本体 3 1 の一部と貫通配線の一部とが欠損し、埋め込み端子 3 2 A、3 2 B が形成された接続体 3 0 が得られる。

【 0 0 7 2 】

なお、上述した接続体 3 0 の形成方法においては、積層工程の前に研削工程を行ってもよい。この場合、研削ツールの Z 方向の位置精度が要求されないため、製造が容易になるというメリットがある。

【 0 0 7 3 】

上述した実施形態に係る撮像モジュール 1 0 によれば、配線の破断が生じやすいフレキシブル基板とは異なり、接続体 3 0 を採用するので、同軸ケーブル 4 0 と固体撮像素子 2 0 との接続安定性が確保され、高い信頼性を維持することができる。さらに、上述したように、接続体 3 0 の側面に露出する埋め込み端子 3 2 A、3 2 B に同軸ケーブル 4 0 が接続されている構造が採用されているので、接続体 3 0 を構成する層数を低減することができる。更に、埋め込み端子 3 2 A、3 2 B が接続体 3 0 の角部領域に設けられているので、撮像モジュールの小型化を実現することができる。

【 0 0 7 4 】

また、接続体 3 0 を容易に製造することができる。特に、撮像モジュールの外径が 2 mm であるといった極細モジュールにおいて、本実施形態に係る撮像モジュール 1 0 を適用することで、限られたスペース内に撮像モジュール 1 0 を配置することができ、モジュールの小型化に大きく寄与する。

【 0 0 7 5 】

（撮像モジュールの変形例 1）

図 1 1 は、本発明の実施形態の変形例 1 に係る内視鏡の要部を示す上面図である。図 1 2 は、本発明の実施形態の変形例 1 に係る内視鏡の要部を示す図であって、図 1 1 の線 X - X ' に沿う撮像モジュールの構造を示す断面図である。

図 1 1 及び図 1 2 において、上述した実施形態と同一部材には同一符号を付して、その説明は省略または簡略化する。

図 1 1 に示すように、撮像モジュール 1 0 は、筐体 9 0 によって覆われている。筐体 9 0 の材質としては、生体適合性を有している材料を選択することが望ましい。例えば、ス

10

20

30

40

50

テンレス鋼、アルミニウム、チタン、アルミナやジルコニア等のセラミックが好適に用いられる。

図 1 2 に示すように、筐体 9 0 の内部においては、筐体 9 0 と撮像モジュール 1 0 との隙間（内部空間）に樹脂 9 5（樹脂部）が充填され、樹脂 9 5 によって撮像モジュール 1 0 が固定されている。このような構成においては、筐体 9 0 を用いたことによって、曲げ等の外力に対する耐性が向上する。

本変形例 1 に係る撮像モジュールによれば、上述した絶縁チューブ 7 0 によって得られる効果と同様の効果が得られると共に、高い強度を有する撮像モジュール 1 0 を実現することができる。

【 0 0 7 6 】

（撮像モジュールの変形例 2）

図 1 3 は、本発明の実施形態の変形例 2 に係る撮像モジュールを構成する接続体の構造を示す上面図である。図 1 3 において、上述した実施形態と同一部材には同一符号を付して、その説明は省略または簡略化する。

上述した実施形態においては、研削によって形成された壁面 3 0 W 4 及び埋め込み端子 3 2 B は、溝部 3 0 M 4 内において、曲面を有していた。本変形例 2 においては、溝部 3 0 M 4 内に形成された壁面 3 0 W 4 及び埋め込み端子 3 2 B は、第 1 側面 3 1 F から第 2 側面 3 1 S に向けて形成された斜面（平面）である。斜面の角度は、45 度である。このような形状においても、埋め込み端子 3 2 B を本体 3 1 の外部に確実に露出することができ、埋め込み端子 3 2 B を実装端子として機能させることができる。本変形例 2 によれば、本体 3 1 の角部（壁面 3 0 W 4 と第 1 側面 3 1 F との間の角部）が面取りされるため、この角部に接触する絶縁チューブに加わるストレスを緩和することができる。

【 0 0 7 7 】

（撮像モジュールの変形例 3）

図 1 4 は、本発明の実施形態の変形例 3 に係る撮像モジュールを構成する接続体の構造を示す上面図である。図 1 4 において、上述した実施形態と同一部材には同一符号を付して、その説明は省略または簡略化する。

本変形例 3 においては、壁面 3 0 W 4 内に、第 1 側面 3 1 F に垂直な第 1 垂直壁面 3 0 W X と、第 2 側面 3 1 S に垂直な第 2 垂直壁面 3 0 W Y とが形成されている。第 1 垂直壁面 3 0 W X 及び第 2 垂直壁面 3 0 W Y の各々において、埋め込み端子 3 2 B は、壁面 3 0 W 4 内に露出している。このような形状においても、埋め込み端子 3 2 B を確実に露出することができ、埋め込み端子 3 2 B を実装端子として機能させることができる。また、第 1 垂直壁面 3 0 W X 及び第 2 垂直壁面 3 0 W Y に形成された埋め込み端子 3 2 B は、互いに直交しているので、流動する半田を留める半田受容部として機能する。従って、本変形例 3 によれば、上述した実施形態の効果に加えて、半田が本体 3 1 の外部に流動することを防止することが可能となる。

上述した変形例 2、3 は、接続体 3 0 の一部である第 4 領域 8 4 における構造の変形例を示している。上述した変形例 2、3 は、接続体 3 0 の一部である第 2 領域 8 2 にも適用可能である。

【 0 0 7 8 】

（撮像モジュールの変形例 4）

また、上述した実施形態では、図 1 0 に示すように、埋め込み端子 3 2 B（溝部 3 0 M 4 の開口幅）よりも径が小さいシース導体部 4 3 が溝部 3 0 M 4 の内部に配置されている構造を説明した。本発明は、埋め込み端子 3 2 B の大きさ（開口の大きさ、幅）に対するシース導体部 4 3 の半径の比率を限定しない。シース導体部 4 3 の径は、埋め込み端子 3 2 B の大きさよりも大きく、溝部 3 0 M 4 からシース導体部 4 3 が部分的に突出してもよい。

図 1 5 は、本発明の実施形態の変形例 4 に係る撮像モジュールを構成する接続体を示す部分断面図である。特に、図 1 5 は、半田によって埋め込み端子と同軸ケーブル 4 0 のシース導体部 4 3 とが接合されている状態を示す図である。図 1 6 は、本発明の実施形態の

10

20

30

40

50

変形例 4 に係る撮像モジュールを備えた内視鏡の要部を示す断面図である。図 1 7 は、本発明の実施形態の変形例 4 に係る撮像モジュールを構成する接続体の要部を示す拡大断面図である。図 1 5 ~ 図 1 7 において、上述した実施形態と同一部材には同一符号を付して、その説明は省略または簡略化する。

【 0 0 7 9 】

図 1 5 に示す例では、シース導体部 4 3 の少なくとも一部が溝部 3 0 M 4 の内部に配置され、シース導体部 4 3 の他の部分が溝部 3 0 M 4 の外側に向けて第 1 側面 3 1 F 及び第 2 側面 3 1 S から突出している。このようにシース導体部 4 3 の一部が溝部 3 0 M 4 の外部に位置する場合、図 1 6 に示すように半田 3 5 の表面に曲面（バックフィレット 3 5 B）が形成されていることが好ましい。

10

【 0 0 8 0 】

図 1 7 に示すように、接続体 3 0 の下面 3 0 b にフィレット形成端子 4 6（第 5 実装端子）が設けられている。フィレット形成端子 4 6 は、下面 3 0 b にて埋め込み端子 3 2 B の端部と接続されており、埋め込み導体 3 3 B の一部を構成している。即ち、埋め込み導体 3 3 B は、埋め込み端子 3 2 B、内部接続導体 3 7、内部延在導体 3 8 B、実装パッド 3 4、及びフィレット形成端子 4 6 を一体的に形成している。

フィレット形成端子 4 6 は、端子先端部 4 7 を有している。端子先端部 4 7 は、埋め込み端子 3 2 B と同軸ケーブル 4 0 のシース導体部 4 3 との接続面から離間する位置にある。図 1 7 に示す例では、端子先端部 4 7 は、接続体 3 0 の略中央の位置にある。即ち、端子先端部 4 7 は、下面 3 0 b の全面に形成されていない。下面 3 0 b には、フィレット形成端子 4 6 及び埋め込み端子 3 2 B を覆うように半田 3 5 が形成されている。

20

【 0 0 8 1 】

同軸ケーブル 4 0 は、シース導体部 4 3 を覆っている外被 4 4 と、シース導体部 4 3 及び外被 4 4 の間の境界に位置するケーブル境界部 4 5 を有する。ケーブル境界部 4 5 は、下面 3 0 b の外側に位置し、即ち、下面 3 0 b から離れた位置にある。半田 3 5 は、フィレット形成端子 4 6 とシース導体部 4 3 とを電氣的に接続している。特に、半田 3 5 は、端子先端部 4 7 からケーブル境界部 4 5 に向けて延びる曲面を形成するように、フィレット形成端子 4 6 及びシース導体部 4 3 を覆っている。

【 0 0 8 2 】

上述した変形例 4 によれば、上述した実施形態に係る撮像モジュールと同様の効果が得られる。更に、埋め込み端子 3 2 B とシース導体部 4 3 との電氣的接続だけでなく、半田 3 5 によりフィレット形成端子 4 6 とシース導体部 4 3 とを電氣的に接続することができるので、電氣的接続の信頼性を向上させることができる。

30

更に、埋め込み端子 3 2 B に接続されるシース導体部 4 3 が溝部 3 0 M 4 の外側に突出するような大きな直径を有する場合には、シース導体部 4 3 と接続体 3 0 との接続状態を確認する必要がある。この場合、下面 3 0 b を観察し、フィレット形成端子 4 6 において半田 3 5 がフィレット形状（バックフィレット 3 5 B）を有するか否かを判断することができ、シース導体部 4 3 と接続体 3 0 との接続状態を容易に確認することができる。

【 0 0 8 3 】

なお、図 1 7 に示す例では、実装パッド 3 0 p が図示されていないが、本発明は、図 1 7 に示す例を限定しない。実装パッド 3 0 p 及びフィレット形成端子 4 6 の両方が下面 3 0 b 上に設けられてもよい。この場合、実装パッド 3 0 p 及びフィレット形成端子 4 6 に共通する共通端子（端子、パッド、電極）が下面 3 0 b 上に設けられている。この共通端子は、埋め込み端子 3 2 B に接続されている。具体的に、コンデンサ 5 0 の端子の数は 2 つであることから、2 つの別個の共通端子が下面 3 0 b 上に形成され、2 つの共通端子が 2 つの埋め込み端子 3 2 B に各々接続される。共通端子は、本体 3 1 に埋め込まれた埋め込み端子であってもよい。

40

このような共通端子が下面 3 0 b 上に設けられている場合、実装パッド 3 0 p とフィレット形成端子 4 6 との間に位置するように、かつ、2 つの共通端子を横断するように、絶縁コート層を共通端子上に設けてもよい。この場合、例えば、共通端子が延在する方向に

50

対して直交する方向に絶縁コート層は延在する。

【0084】

(撮像モジュールの変形例5)

上記変形例4は、溝部30Mからシース導体部43が部分的に突出している構造にバックフィレット35Bを適用した構造を示しているが、本発明は、この構造に限定されない。溝部30Mからシース導体部43が突出していない構造(溝部30Mの内部にシース導体部43が配置される構造)にバックフィレットが適用されてもよい。即ち、撮像モジュールの変形例5として、図10に示す配線構造に図16及び図17に示すバックフィレット35Bが適用されてもよい。

この場合、図16に示すようにフィレット形成端子46及びシース導体部43の表面形状に沿うように半田35が形成され、半田35の断面形状がL字形状となる。具体的には、シース導体部43からフィレット形成端子46の表面全体に向けて広がるような3次元接続構造を形成するように、半田35は、フィレット形成端子46とシース導体部43とを接続する。半田35は、フィレット形成端子46とシース導体部43との間に密着するため、フィレット形成端子46とシース導体部43との間の機械的強度を向上させることができる。

【0085】

(撮像モジュールの変形例6)

図18は、本発明の実施形態の変形例6に係る撮像モジュールを構成する接続体と同軸ケーブルとの位置関係を説明する断面図である。図18において、上述した実施形態と同一部材には同一符号を付して、その説明は省略または簡略化する。

本発明は、図4に示す接続体30の構造に限定されない。本発明は、例えば、図18に示す本変形例6に係る接続体30の構造を含む。

【0086】

内部延在導体38Aは、第1領域81を貫通し、第2領域82を貫通していない。図18に示すように、内部接続導体36は、Y方向に延在している。即ち、内部接続導体36の延在方向は、内部延在導体38Aの延在方向(Z方向)とは異なる。内部接続導体36の上面は、点P1、即ち、第2領域82の上端に位置する。

内部接続導体36の第1端P12において、内部接続導体36と内部延在導体38Aとが接続されている。即ち、埋め込み導体33Aは、第1端P12(本体31の内部に位置する第1内側屈曲部)において屈曲する第1内側屈曲導体を形成している。具体的に、内部延在導体38A及び内部接続導体36は、第1端P12において屈曲する第1内側屈曲導体を形成している。

【0087】

一方、内部接続導体36の第2端P13(第1端P12とは反対側の端部)において、内部接続導体36と埋め込み導体33Aとが接続されている。内部接続導体36及び埋め込み端子32Aは、第2端P13(屈曲部)において屈曲する第1外側屈曲導体を形成している。ここで、第2端P13は、第1内側屈曲部(第1端P12)よりも本体31の外側に位置する第1外側屈曲部である。

埋め込み導体33Aを構成する内部延在導体38A、内部接続導体36、及び埋め込み端子32Aは、本体31の内部において一体的に成形された3次元構造体であり、2つの屈曲部P12及びP13において屈曲するように略逆S字状に形成された導体である。

【0088】

内部延在導体38Bは、本体31を貫通していない。内部延在導体38Bは、実装パッド34(外端部)とは反対側に位置する端部(内端部)を有する。この内部延在導体38Bの内端部38Cは、本体31の内部に位置する。内部接続導体37の第1端P10において、内端部38Cは、内部接続導体37と接続されている。即ち、埋め込み導体33Bは、第1端P10(本体31の内部に位置する第2内側屈曲部)において屈曲する第2内側屈曲導体を形成している。具体的に、内部延在導体38B及び内部接続導体37は、第1端P10において屈曲する第2内側屈曲導体を形成している。

【 0 0 8 9 】

埋め込み端子 3 2 B は、第 1 接続端 3 2 B U と、第 1 接続端 3 2 B U とは反対側に位置する第 2 接続端 3 2 B L とを有する。第 1 接続端 3 2 B U は、埋め込み端子 3 2 B の上端に位置している。第 2 接続端 3 2 B L は、埋め込み端子 3 2 B の下端に位置している。

第 1 接続端 3 2 B U は、内部接続導体 3 7 の第 2 端 P 1 1 と接続されている。即ち、内部接続導体 3 7 及び埋め込み端子 3 2 B は、第 2 端 P 1 1 (屈曲部) において屈曲する外側屈曲導体を形成している。ここで、第 2 端 P 1 1 は、第 2 内側屈曲部 (第 1 端 P 1 0) よりも本体 3 1 の外側に位置する第 2 外側屈曲部である。

【 0 0 9 0 】

接続体 3 0 の下面 3 0 b には、下端埋め込み導体 4 8 が設けられている。下端埋め込み導体 4 8 は、第 1 配線端 4 8 L と、第 1 配線端 4 8 L とは反対側に位置する第 2 配線端 4 8 R とを有する。第 1 配線端 4 8 L は、下端埋め込み導体 4 8 の左端に位置している。第 2 配線端 4 8 R は、下端埋め込み導体 4 8 の右端に位置しており、実装パッド 3 0 p に接続されている。

埋め込み端子 3 2 B の第 2 接続端 3 2 B L は、下端埋め込み導体 4 8 の第 1 配線端 4 8 L と接続されている。即ち、下端埋め込み導体 4 8 及び埋め込み端子 3 2 B は、第 2 接続端 3 2 B L (屈曲部) において屈曲する屈曲導体を形成している。ここで、第 2 接続端 3 2 B L は、内側屈曲部よりも本体 3 1 の外側に位置する外側屈曲部である。

即ち、埋め込み導体 3 3 B を構成する内部延在導体 3 8 B、内部接続導体 3 7、埋め込み端子 3 2 B、及び下端埋め込み導体 4 8 は、本体 3 1 の内部において一体的に成形された 3 次元構造体である。

【 0 0 9 1 】

この 3 次元構造体は、3 つの屈曲部 (第 1 端 P 1 0、第 2 端 P 1 1、及び第 2 接続端 3 2 B L) を有している。換言すると、埋め込み導体 3 3 B は、第 1 端 P 1 0 及び第 2 端 P 1 1 で屈曲する略逆 S 字状に形成された第 1 導体と、第 2 端 P 1 1 及び第 2 接続端 3 2 B L で屈曲する U 字状に形成された第 2 導体とを備える。埋め込み導体 3 3 B は、第 1 導体と第 2 導体との組み合わせによって構成されている。

【 0 0 9 2 】

このような構成を有する埋め込み導体 3 3 B を通じて、実装パッド 3 4 と実装パッド 3 0 p とが導通している。

本変形例 6 の場合、電子部品であるコンデンサ 5 0 と半田 3 5 との間における半田ブリッジの発生を防止するために、下端埋め込み導体 4 8 上に、かつ、実装パッド 3 0 p と埋め込み端子 3 2 B との間に、絶縁体を材質としたレジストを配置してもよい。

上述した変形例 6 においても、上記と同様の効果が得られる。

【 0 0 9 3 】

なお、上述した変形例 6 においては、下面 3 0 b に下端埋め込み導体が設けられた構造について説明したが、本発明はこの構造に限定されない。例えば、下面 3 0 b 上に配線が設けられてもよい。この場合、配線は、第 1 配線端 4 8 L 及び第 2 配線端 4 8 R を有しており、第 2 接続端 3 2 B L に接続されている。下面 3 0 b 上に配線を形成する場合、主に印刷法を用いたパターンニングによって配線が形成される。この配線は、下面 3 0 b 上に

【 0 0 9 4 】

本発明の好ましい実施形態を説明し、上記で説明してきたが、これらは本発明の例示的なものであり、限定するものとして考慮されるべきではないことを理解すべきである。追加、省略、置換、およびその他の変更は、本発明の範囲から逸脱することなく行うことができる。従って、本発明は、前述の説明によって限定されていると見なされるべきではなく、請求の範囲によって制限されている。

【 0 0 9 5 】

また、上述した実施形態及び変形例では、接続体 3 0 の角部領域 3 0 K A、3 0 K C を研削することによって、埋め込み端子 3 2 A、3 2 B を露出させているが、角部領域 3 0

10

20

30

40

50

K A、3 0 K Cを研磨することで角部領域3 0 K A、3 0 K Cを除去し、埋め込み端子3 2 A、3 2 Bを露出させてもよい。この場合、溝部3 0 M 2、3 0 M 4の壁面は、研磨によって形成された研磨面であって、研磨工具と本体3 1との接触によって生じた研磨痕を有する面であると言える。

【0 0 9 6】

また、第2領域8 2及び第4領域8 4の各々では、埋め込み端子の個数は、2つであった。本発明はこれに限定されず、第2領域8 2及び第4領域8 4の各々において、埋め込み端子の個数は、3つ以上であってもよい。この場合、2つの埋め込み端子は、接続体3 0の角部領域に設けられ、対角線上（互いに対向する位置）に配置されていることが望ましい。これにより、撮像モジュールの小型化を実現することができる。

10

【0 0 9 7】

また、上述した実施形態においては、第2領域8 2及び第4領域8 4の各々では、側面3 9を挟むように2つの溝部が設けられ、溝部の各々に埋め込み端子が設けられている。本発明はこれに限定されず、2つの溝部が、接続体3 0の対角線上（互いに対向する位置）に配置されてもよい。この場合、2つの溝部の各々に埋め込み端子が設けられる。この場合、2つの埋め込み端子は、接続体3 0の対角線上に配置される。

【0 0 9 8】

また、溝部3 0 M 2、3 0 M 3、3 0 M 4の深さD 1、D 2、D 3に関し、上述した実施形態では、 $D 1 < D 2 < D 3$ という関係を満たす。本発明は、このような関係を限定しておらず、深さD 1、D 2、D 3が一定であってもよい（即ち、 $D 1 = D 2 = D 3$ という関係を満たす）。この場合、同一の研削ツールを用いて、溝部3 0 M 2、3 0 M 3、3 0 M 4を形成することができるため、研削工程において共通の研削ツールを用いることができ、製造が容易になるというメリットがある。

20

【0 0 9 9】

また、上述した実施形態では、本発明の「第1端面」の一例が上面3 0 tであり、本発明の「第2端面」の一例が下面3 0 bである場合について説明した。本発明は、「第1端面」及び「第2端面」の位置を限定しない。第1端面の一例が下面3 0 bであってもよく、第2端面の一例が上面3 0 tであってもよい。また、第1端面から第2面に向かう方向が重力方向に対して交差するように撮像モジュールが配置される場合、第1端面が左端面であってもよく、第2端面が右端面であってもよい。反対に、第1端面が右端面であってもよく、第2端面が左端面であってもよい。

30

【符号の説明】

【0 1 0 0】

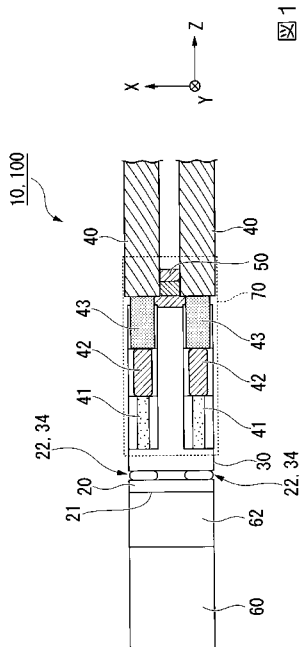
1 0 ... 撮像モジュール、2 0 ... 固体撮像素子、2 1 ... 受光面、2 2 ... 撮像素子端子、3 0 ... 接続体、3 0 b ... 下面（第2端面）、3 0 H 1、3 0 H 2 ... 貫通孔、3 0 K A、3 0 K B、3 0 K C ... 角部領域、3 0 M 2 ... 溝部（第1溝部）、3 0 M 3 ... 溝部（第3溝部）、3 0 M 4 ... 溝部（第2溝部）、3 0 p ... 実装パッド（第4実装端子）、3 0 t ... 上面（第1端面）、3 0 W 2、3 0 W 3、3 0 W 4 ... 壁面、3 0 W X ... 第1垂直壁面、3 0 W Y ... 第2垂直壁面、3 1 ... 本体、3 1 f ... 第1仮想延長面、3 1 F ... 第1側面、3 1 s ... 第2仮想延長面、3 1 S ... 第2側面、3 2 A ... 埋め込み端子（第2実装端子、第1埋め込み導体）、3 2 B ... 埋め込み端子（第3実装端子、第2埋め込み導体）、3 2 B L ... 第2接続端、3 2 B U ... 第1接続端、3 2 T 1 ... 第1上面露出部（第1導体端子、第1実装端子）、3 2 T 2 ... 第2上面露出部（第2導体端子、第1実装端子）、3 3 A ... 埋め込み導体（第1埋め込み導体）、3 3 B ... 埋め込み導体（第2埋め込み導体）、3 4 ... 実装パッド（第1実装端子）、3 5 ... 半田、3 5 B ... バックフィレット、3 6 ... 内部接続導体（第1内部接続導体、第1埋め込み導体）、3 7 ... 内部接続導体（第2内部接続導体、第2埋め込み導体）、3 8 A ... 内部延在導体（第1内部延在導体、埋め込み導体3 3 A）、3 8 B ... 内部延在導体（第2内部延在導体、埋め込み導体3 3 B）、3 8 C ... 内端部、3 9 ... 側面、4 0 ... 同軸ケーブル、4 1 ... 内部導体部、4 2 ... 被覆部、4 3 ... シース導体部、4 4 ... 外被、4 5 ... ケーブル境界部、4 6 ... フィレット形成端子（第5実装端子）、4 7 ... 端子

40

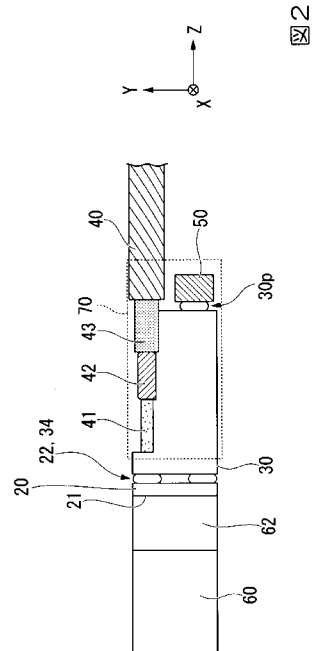
50

先端部、48...下端埋め込み導体、48L...第1配線端、48R...第2配線端、50...コンデンサ（電子部品）、60...レンズユニット、62...カバー部材、70...絶縁チューブ、81...第1領域、82...第2領域、83...第3領域、84...第4領域、90...筐体、95...樹脂、100...内視鏡、D1, D2, D3...深さ

【図1】



【図2】



【 図 3 】

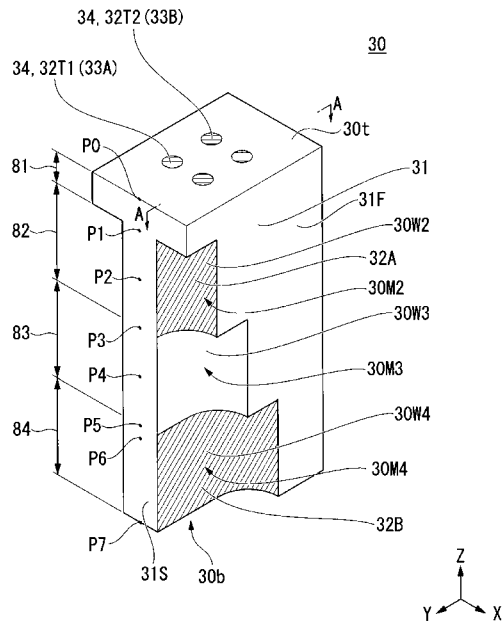


図 3

【 図 4 】

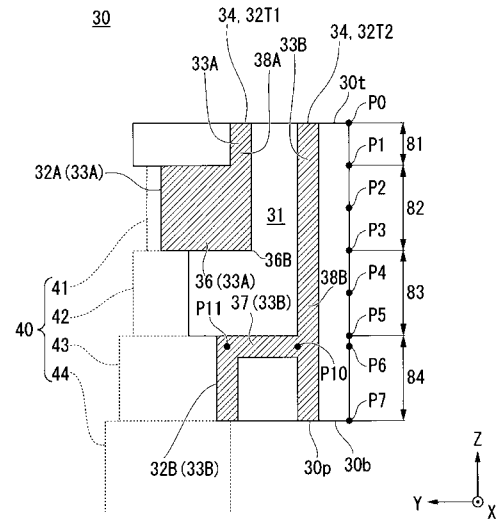


図 4

【 図 5 】

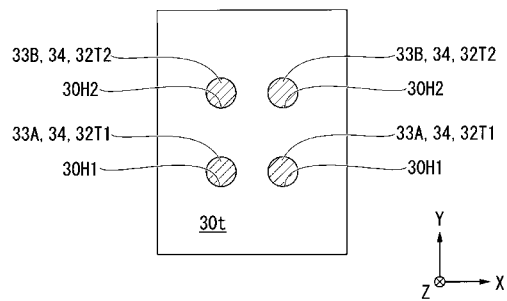


図 5

【 図 7 】

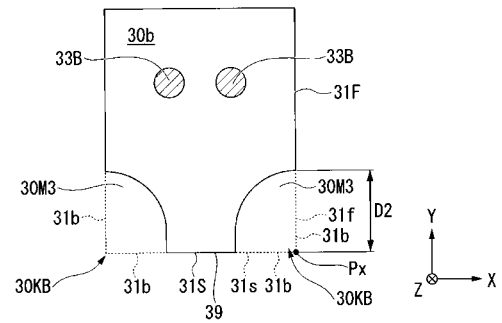


図 7

【 図 6 】

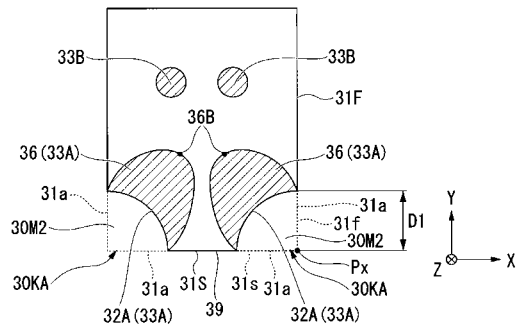


図 6

【 図 8 】

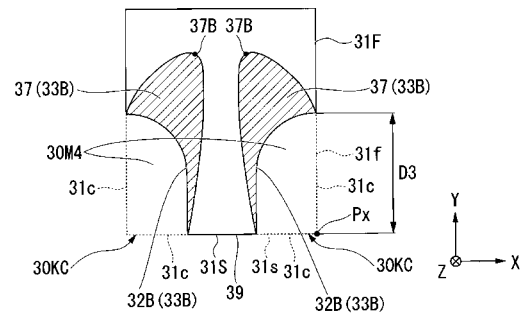


図 8

【図 9】

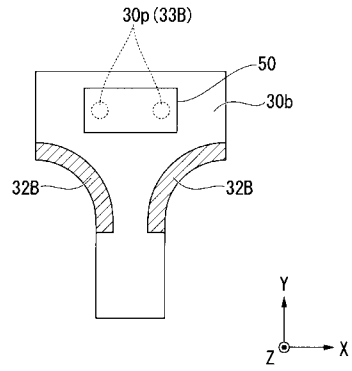


図 9

【図 10】

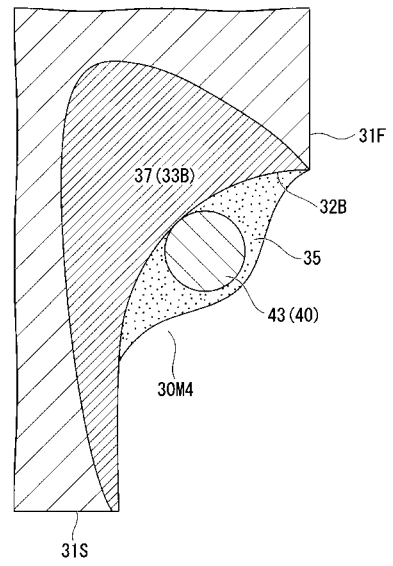


図 10

【図 11】

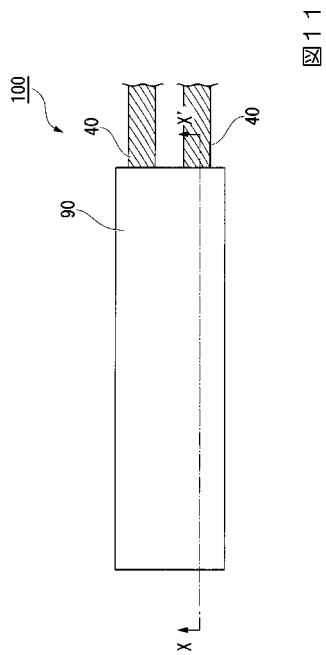


図 11

【図 12】

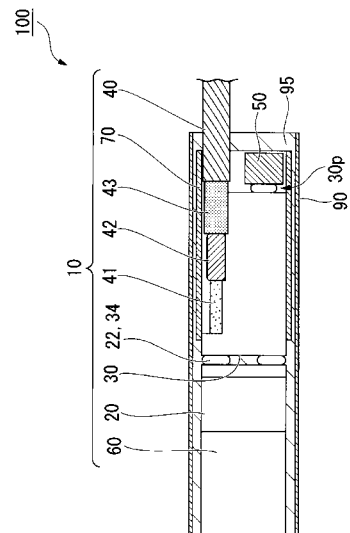


図 12

【図 13】

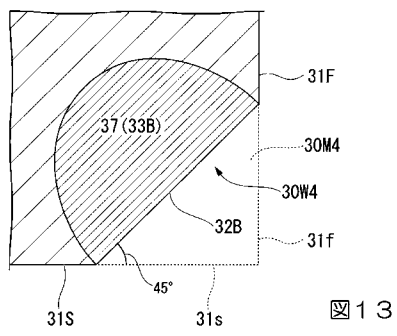


図 13

【図 14】

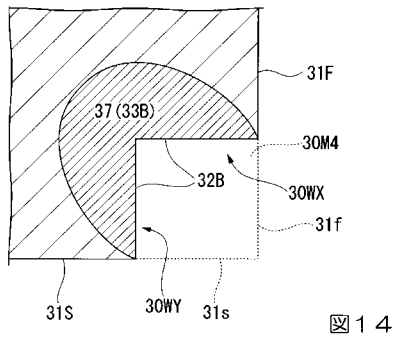


図 14

【図 15】

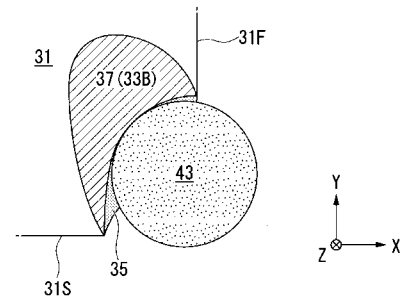


図 15

【図 16】

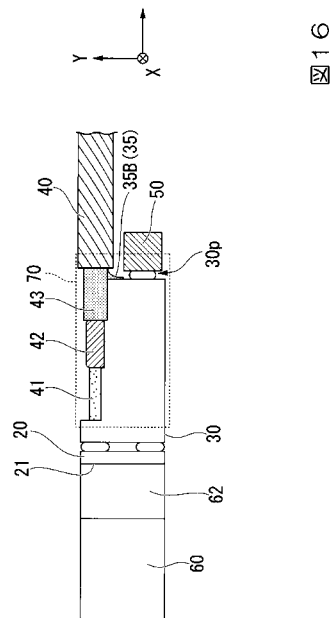


図 16

【図 17】

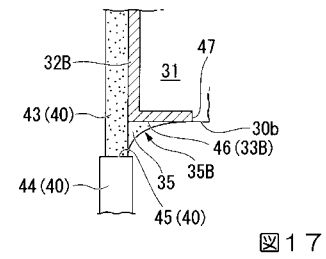


図 17

[illegible]

图 18

フロントページの続き

(72)発明者 石塚 健

千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内

(72)発明者 臼田 秀秋

千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ 佐倉事業所内

F ターム(参考) 2H040 DA12 GA03

4C161 BB02 CC06 FF35 FF45 JJ06 LL02 NN01 PP08 SS01 UU03

