

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6431698号  
(P6431698)

(45) 発行日 平成30年11月28日(2018.11.28)

(24) 登録日 平成30年11月9日(2018.11.9)

(51) Int.Cl.	F 1
A 6 1 B 1/04	(2006.01)
A 6 1 B 1/05	(2006.01)
G 0 2 B 23/24	(2006.01)
H 0 5 K 3/32	(2006.01)
A 6 1 B	1/04
A 6 1 B	1/05
G 0 2 B	23/24
H 0 5 K	3/32

請求項の数 14 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2014-123679 (P2014-123679)  
 (22) 出願日 平成26年6月16日 (2014.6.16)  
 (65) 公開番号 特開2016-2200 (P2016-2200A)  
 (43) 公開日 平成28年1月12日 (2016.1.12)  
 審査請求日 平成29年5月17日 (2017.5.17)

(73) 特許権者 000000376  
 オリンパス株式会社  
 東京都八王子市石川町2951番地  
 (74) 代理人 100076233  
 弁理士 伊藤 進  
 (74) 代理人 100101661  
 弁理士 長谷川 靖  
 (74) 代理人 100135932  
 弁理士 篠浦 治  
 (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 ▲高▼原 悠佑

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像ユニット、ケーブル付き配線板、およびケーブル付き配線板の製造方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

受光面に撮像部が形成された像素子と、  
 主面に前記撮像部と電気的に接続された接続端子が配設されている回路基板と、  
 基板と接着層と配線パターンとを含み、第1電極と第2電極とを有する前記配線パター  
 ンの前記第1電極が前記接続端子と電気的に接続されている中継配線板と、  
 芯線を有するケーブルと、  
 前記芯線を前記第2電極と挟持し、前記芯線と前記第2電極とが密着することで電気的  
 に接続している状態で、前記中継配線板に前記接着層により固定されている保持基板と、  
 を具備し、  
前記中継配線板は、前記基板と前記接着層と前記配線パターンとが、順に積層されて構  
 成されていることを特徴とする撮像ユニット。

## 【請求項 2】

前記中継配線板に、前記保持基板を仮固定する粘着層パターンが配設されていることを  
 特徴とする請求項1に記載の撮像ユニット。

## 【請求項 3】

前記接着層が紫外線硬化型樹脂からなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載  
 の撮像ユニット。

## 【請求項 4】

前記接続端子と前記第1電極とが密着することで電気的に接続している状態で、前記中

10

20

継配線板と前記回路基板とが前記接着層により固定されていることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の撮像ユニット。

**【請求項5】**

前記中継配線板の前記粘着層パターンにより、前記中継配線板と前記回路基板とが密着することで電気的に接続している状態で仮固定されていることを特徴とする請求項2に記載の撮像ユニット。

**【請求項6】**

受光面に撮像部が形成された撮像素子と、  
主面に前記撮像部と電気的に接続された接続端子が配設されている回路基板と、  
基板と接着層と配線パターンとを含み、第1電極と第2電極とを有する前記配線パター  
ンの前記第1電極が前記接続端子と電気的に接続されている中継配線板と、  
芯線を有するケーブルと、  
前記芯線を前記第2電極と挟持し、前記芯線と前記第2電極とが密着することで電気的  
に接続している状態で、前記中継配線板に前記接着層により固定されている保持基板と、  
を具備し、

前記保持基板が、第2の基板と、第2の接着層と、第2の第2電極である第3電極を有する導体パターンとを含み、

前記芯線が、前記第2電極と前記第3電極により挟持されており、

前記配線パターンと前記導体パターンとが前記芯線を挟持していない部分で密着することで電気的に接続している状態で、前記接着層および前記第2の接着層により固定されていることを特徴とする撮像ユニット。

**【請求項7】**

前記回路基板が多層配線板であり、前記接続端子が前記主面と直交する側面にも配設されていることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の撮像ユニット。

**【請求項8】**

前記回路基板にBGA型またはCSP型の電子部品が、はんだ実装されていることを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の撮像ユニット。

**【請求項9】**

前記第2電極の配設ピッチが、前記第1電極の配設ピッチよりも広いことを特徴とする請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の撮像ユニット。

**【請求項10】**

前記中継配線板および前記保持基板の前記芯線を挟持している部分が、幅方向に湾曲変形していることを特徴とする請求項9に記載の撮像ユニット。

**【請求項11】**

内視鏡の先端部に配設されていることを特徴とする請求項1から請求項10のいずれか1項に記載の撮像ユニット。

**【請求項12】**

芯線を有するケーブルと、  
基板と、接着層と、第1電極と第2電極とを有する配線パターンと、を含み、前記基板  
と前記接着層と前記配線パターンとが、順に積層されて構成されている中継配線板と、

前記芯線を前記第2電極と挟持し、前記芯線と前記第2電極とが密着することで電気的に接続している状態で、前記中継配線板に前記接着層により固定されている保持基板と

前記中継配線板の前記配線パターンの前記第1電極と電気的に接続されている接続端子が、主面に配設されている回路基板と、を具備することを特徴とするケーブル付き配線板。

**【請求項13】**

基板と、紫外線硬化型樹脂からなる接着層と、第1電極および第2電極を有する配線パターンと、粘着層パターンと、を含み、前記基板と前記接着層と前記配線パターンとが、順に積層されて構成されている中継配線板と、前記中継配線板と接着される保持基板と、前記配線パターンと電気的に接続される芯線を有するケーブルと、を準備する工程と、

10

20

30

40

50

前記ケーブルの前記芯線を前記保持基板と前記第2電極とにより挟持し、前記芯線と前記第2電極とが密着することで電気的に接続している状態で、前記中継配線板と前記保持基板とを前記粘着層パターンを介して仮固定する工程と、

前記ケーブルの接続状態を検査する工程と、

前記接着層を紫外線照射により硬化処理し、前記中継配線板と前記保持基板とを接着し固定する工程と、を具備することを特徴とするケーブル付き配線板の製造方法。

**【請求項14】**

前記保持基板が、第2の基板と、第2の接着層と、第2の第2電極である第3電極を有する導体パターンとを含み、

前記芯線が、前記第2電極と前記第3電極により挟持されており、

10

前記配線パターンと前記導体パターンとが前記芯線を挟持していない部分で密着することで電気的に接続している状態で、前記接着層および前記第2の接着層により固定されていることを特徴とする請求項13に記載のケーブル付き配線板の製造方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、撮像素子が回路基板および中継配線板を介してケーブルと電気的に接続されている撮像ユニット、回路基板が中継配線板を介してケーブルと電気的に接続されているケーブル付き配線板、および、前記ケーブル付き配線板の製造方法に関する。

**【背景技術】**

20

**【0002】**

挿入部の先端部に撮像ユニットを有する電子内視鏡は、低侵襲化のため、先端部の細径化が求められている。先端部の細径化には小型の撮像ユニットが必要である。

**【0003】**

特開2006-34458号公報には、撮像素子と電子部品が実装された回路基板とをインナーリードで接続し、インナーリードを折り曲げた小型の撮像ユニットが開示されている。

**【0004】**

しかし、小型の撮像ユニットでは、ケーブルの半田付け等による熱が撮像素子等に悪影響を及ぼすおそれがある。

30

**【0005】**

特開2004-14235号公報には、導体と導体とを密着した状態で接着剤により固定することにより加熱することなく電気的に接続する接続部材が開示されている。

**【0006】**

しかし、撮像ユニットのケーブルは、導電体である芯線が立体であるため、上記接続部材で接続することはできなかった。ケーブルの芯線を半田付けすると、すでに半田を介して回路基板に配設されている電子部品の半田が再溶融したり、撮像素子が熱ダメージを受けたりして、撮像ユニットの信頼性が低下するおそれがあった。

**【先行技術文献】**

**【特許文献】**

40

**【0007】**

**【特許文献1】**特開2006-34458号公報

**【特許文献2】**特開2004-14235号公報

**【発明の概要】**

**【発明が解決しようとする課題】**

**【0008】**

本発明は、信頼性の高い撮像ユニット、信頼性の高いケーブル付き配線板、および、前記ケーブル付き配線板の製造方法に関する。

**【課題を解決するための手段】**

**【0009】**

50

本発明の実施形態の撮像ユニットは、受光面に撮像部が形成された撮像素子と、主面に前記撮像部と電気的に接続された接続端子が配設されている回路基板と、基板と接着層と配線パターンとを含み、第1電極と第2電極とを有する前記配線パターンの前記第1電極が前記接続端子と電気的に接続されている中継配線板と、芯線を有するケーブルと、前記芯線を前記第2電極と挟持し、前記芯線と前記第2電極とが密着することで電気的に接続している状態で、前記中継配線板に前記接着層により固定されている保持基板と、を具備し、

前記中継配線板は、前記基板と前記接着層と前記配線パターンとが、順に積層されて構成されている。

別の実施形態の撮像ユニットは、受光面に撮像部が形成された撮像素子と、主面に前記撮像部と電気的に接続された接続端子が配設されている回路基板と、基板と接着層と配線パターンとを含み、第1電極と第2電極とを有する前記配線パターンの前記第1電極が前記接続端子と電気的に接続されている中継配線板と、芯線を有するケーブルと、前記芯線を前記第2電極と挟持し、前記芯線と前記第2電極とが密着することで電気的に接続している状態で、前記中継配線板に前記接着層により固定されている保持基板と、を具備し、前記保持基板が、第2の基板と、第2の接着層と、第2の第2電極である第3電極を有する導体パターンとを含み、前記芯線が、前記第2電極と前記第3電極により挟持されており、前記配線パターンと前記導体パターンとが前記芯線を挟持していない部分で密着することで電気的に接続している状態で、前記接着層および前記第2の接着層により固定されている。

10

20

#### 【0010】

また、別の実施形態のケーブル付き配線板は、芯線を有するケーブルと、基板と、接着層と、第1電極と第2電極とを有する配線パターンと、を含み、前記基板と前記接着層と前記配線パターンとが、順に積層されて構成されている中継配線板と、前記芯線を前記第2電極と挟持し、前記芯線と前記第2電極とが密着することで電気的に接続している状態で、前記中継配線板に前記接着層により固定されている保持基板と前記中継配線板の前記配線パターンの前記第1電極と電気的に接続されている接続端子が、主面に配設されている回路基板と、を具備する。

#### 【0011】

さらに、別の実施形態のケーブル付き配線板の製造方法は、基板と、紫外線硬化型樹脂からなる接着層と、第1電極および第2電極を有する配線パターンと、粘着層パターンと、を含み、前記基板と前記接着層と前記配線パターンとが、順に積層されて構成されている中継配線板と、前記中継配線板と接着される保持基板と、前記配線パターンと電気的に接続される芯線を有するケーブルと、を準備する工程と、ケーブルの芯線を前記保持基板と前記第2電極とにより挟持し、前記芯線と前記第2電極とが密着することで電気的に接続している状態で、前記中継配線板と前記保持基板とを前記粘着層パターンを介して仮固定する工程と、前記ケーブルの接続状態を検査する工程と、前記接着層を紫外線照射により硬化処理し、前記中継配線板と前記保持基板とを接着し固定する工程と、を具備する。

30

#### 【発明の効果】

#### 【0012】

本発明によれば、信頼性の高い撮像ユニット、信頼性の高いケーブル付き配線板、および、信頼性の高いケーブル付き配線板の製造方法を提供できる。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0013】

【図1】第1実施形態の撮像ユニットの斜視図である。

【図2】第1実施形態の撮像ユニットのケーブル付き配線板の断面図である。

【図3】第1実施形態の撮像ユニットの中継配線板の斜視図である。

【図4A】第1実施形態の撮像ユニットのケーブル付き配線板の図2のIVA - IVA線に沿った断面図である。

【図4B】第1実施形態の撮像ユニットのケーブル付き配線板の図2のIVB - IVB線

50

に沿った断面図である。

【図5】第1実施形態の撮像ユニットの製造方法のフローチャートである。

【図6A】第1実施形態の撮像ユニットの中継配線板の上面図である。

【図6B】第1実施形態の変形例1の撮像ユニットの中継配線板の上面図である。

【図6C】第1実施形態の変形例2の撮像ユニットの中継配線板の断面図である。

【図7】第2実施形態のケーブル付き配線板の断面図である。

【図8】第2実施形態のケーブル付き配線板の図7のVIII-VIII線に沿った断面図である。

【図9】第3実施形態の撮像ユニットの中継配線板の上面図である。

【図10】第3実施形態のケーブル付き配線板の中継配線板の斜視図である。 10

【図11】第3実施形態のケーブル付き配線板の中継配線板の図10のXI-XI線に沿った断面図である。

【図12】第4実施形態のケーブル付き配線板の断面図である。

【図13】実施形態の撮像ユニットを含む内視鏡の模式図である。

#### 【発明を実施するための形態】

【0014】

##### <第1実施形態>

図1および図2に示すように、本実施形態の撮像ユニット1は、撮像素子10と、ガラスリッド19と、回路基板20と、中継配線板30と、保持基板40と、ケーブル50とは、を具備する。なお、回路基板20と中継配線板30と保持基板40とケーブル50とは、実施形態のケーブル付き配線板2を構成している。 20

【0015】

なお、以下の説明において、各実施の形態に基づく図面は、模式的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、夫々の部分の厚みの比率などは現実のものとは異なることに留意すべきであり、図面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。

【0016】

撮像素子10は、受光面10SAと裏面10SBとを有する直方体の半導体からなる。撮像素子10の受光面10SAには、CCD、またはCMOSイメージセンサ等の撮像部11が形成されている。板ガラスからなるガラスリッド19は、撮像部11を保護するために撮像素子10の受光面10SAに接着されている。なお、ガラスリッド19は撮像ユニット1の必須の構成要素ではない。 30

【0017】

回路基板20は例えばセラミックやガラスエポキシ樹脂を基材とする複数の配線(不図示)を有する配線板である。回路基板20は、主面20SAと主面20SAと直交する側面20SSとを有する直方体である。

【0018】

図示しないが、主面20SAと対向する裏面20SBには撮像素子10の撮像部11と例えばフレキシブル配線板を介して接続されている裏面電極があり、この裏面電極は、貫通配線または内部配線等を介して主面20SAの接続端子22、23と接続されている。接続端子23には電子部品24が、はんだ実装されている。 40

【0019】

撮像素子10に電力や駆動信号を供給するとともに撮像素子10からの撮像信号を伝送する複数のケーブル50は芯線51が絶縁性樹脂からなる外皮52で覆われている。例えば、芯線51の外径は20μm以上250μm以下であり、外皮52(ケーブル50)の外径は100μm以上400μm以下である。

【0020】

中継配線板30は、ケーブル50と回路基板20とを接続するためのフレキシブル配線板である。中継配線板30は、基板31と、基板31の上に配設された接着層32と、を含む。 50

**【0021】**

接着層32により、中継配線板30の一端は回路基板20の正面20SAの端部と接着されており、他端は保持基板40と接着されている。保持基板40は可撓性の樹脂からなる。そして、ケーブル50は、中継配線板30と保持基板40により挟持されることで、中継配線板30と電気的に接続されている。

**【0022】**

次に、図2から図4Bを用いて、撮像ユニット1(ケーブル付き配線板2)における電気的接続について更に説明する。なお、以下、「電気的に接続されている」を、単に「接続されている」という。

**【0023】**

すでに説明したように、回路基板20の正面20SAには、電子部品24が半田で接合(bonding)されている複数の接続端子23と、中継配線板30を接続するための複数の接続端子22が配設されている。接続端子22、23は図示しない配線を介して撮像部11と接続されている。

**【0024】**

図3に示すように中継配線板30は、可撓性の基板31と、基板31の片面の全面に配設された接着層32と、接着層32の上に配設された複数の配線パターン33と、を含む。配線パターン33は、配線部33Bと、配線部33Bの前方端部から延設された第1電極33Cと、後方端部から延設された第2電極33Aとを有する。

**【0025】**

また、後述するように、中継配線板30には回路基板20を仮固定するために、複数の粘着層パターン34が配設されている。

**【0026】**

なお、以下、「接着(adhere)」とは、硬化し固体となった接着層を介して「固定(fixing)」されている状態をいう。これに対して「粘着(stick)」とは、ゲル成分を含み柔軟性が保たれた粘着層を介して「仮固定(temporary fixing)」されている状態をいう。「仮固定」では、剥離したり再貼付したりすることができる。また「密着(closely contact)」とは、接触箇所が点ではなく線または面の接触状態をいう。

**【0027】**

そして、図4Aに示すように、中継配線板30は接着層32により回路基板20に固定されている。配線パターン33の第1電極33Cは、接続端子22と密着することで接続されている。

**【0028】**

一方、図4Bに示すように、第2電極33Aは、ケーブル50の芯線51を、保持基板40と挟持している。このため、芯線51と第2電極33Aとは、密着することで接続されている。

**【0029】**

なお、硬化前の接着層32は軟性であるため、保持基板40に押圧されると第2電極33Aの下方にも回り込む。芯線51および第2電極33Aの接続部分は接着層32により封止されているため、接続信頼性が高い。なお図4Bに示したケーブル付き配線板2では、芯線51の周囲に接着層32が回り込んでいない空間32Vが形成されているが、空間32Vがなく芯線51が接着層32により覆われていてもよい。

**【0030】**

第1電極33Cは他部材を介しないで接続端子22と接触することで接続端子22と接続されており、第2電極33Aも他部材を介しないで芯線51と接触することで、芯線51と接続されている。

**【0031】**

中継配線板30の接着層32は、250℃以下で硬化する熱硬化性樹脂、または紫外線硬化型樹脂からなる。このため、いずれの接続部も250℃超の加熱が必要な半田等による接合と異なり、電子部品24を接合している半田の溶融温度よりも低温の工程において

10

20

30

40

50

接続されている。

**【0032】**

このため、撮像ユニット1およびケーブル付き配線板2は、回路基板20に実装されている電子部品24の半田が再溶融してしまうことがなく、信頼性が高い。また、撮像ユニット1は、撮像素子10が熱による損傷を受けるおそれがない、信頼性が高い。また、芯線51と第二電極33Aの接続部は、中継配線板30と保持基板40に挟持されることで外部に露出しないため、湿度等の環境に対する信頼性が高い。

**【0033】**

また、半田が再溶融してしまうおそれがないため、回路基板20の第2電極33Aの近傍に電子部品24を配置することができる。このため、撮像ユニット1およびケーブル付き配線板2は、小型化することが容易である。10

**【0034】**

なお、回路基板20に撮像素子10および電子部品が配設される前に、中継配線板30を半田等により回路基板20に接合しておき、ケーブル50との接続部だけを接着層32により固定してもよい。

**【0035】**

また、粘着層パターン34を有する中継配線板30は、位置ずれが発生しても容易に貼り直しを行うことができるため、撮像ユニット1(ケーブル付き配線板2)は、製造が容易である。20

**【0036】**

次に、図5のフローチャートに沿って、撮像ユニット1の製造方法について説明する。

**【0037】**

<ステップS11> 撮像素子作製

公知の半導体製造技術を用いて、シリコン等の半導体からなるウエハに複数の撮像部11が形成される。撮像部11の上にマイクロレンズアレイおよびカラーフィルター等が配設されてもよい。シリコンウエハを切断し個片化することで、直方体の撮像素子10が作製される。

**【0038】**

なお、ガラスリッド19は、個片化後に撮像素子10に接着してもよいし、ウエハ段階でバー状(四角柱状)のガラス板を接着した後に個片化することにより形成してもよい。30

**【0039】**

<ステップS12> 回路基板作製

回路基板20は、撮像ユニット1の仕様に応じて設計され作製される。回路基板20は、主面20SAに、導電体からなる接続端子22、23が配設されている。

**【0040】**

回路基板20は、配線となる銅等からなる導体層とセラミックや絶縁性樹脂等からなる絶縁層とが複数回積層された多層配線板でもよいし、貫通配線を有する両面配線板でもよい。また、主面20SAだけでなく、内部にも電子部品が実装されている部品内蔵配線板でもよい。

**【0041】**

回路基板20には、複数の電子部品24が、例えば250超の温度で半田接合される。なお、狭い主面20SAに複数の電子部品24を配設するため、電子部品24は、BGA(Ball Grid Array)型または、ボールの間隔がBGA型よりも狭いCSP(Chip Scale Package)型であることが好ましい。電子部品24が実装された配線板である回路基板20は、送受信される信号等を一次処理する回路を有する。40

**【0042】**

回路基板20は、側面20SSが接着剤等を用いて撮像素子10の裏面10SBと接着される。さらに回路基板20は、フレキシブル配線板等を介して撮像素子10と接続される。

**【0043】**

10

20

30

40

50

## &lt;ステップS13&gt;中継配線板作製

図3に示したように、中継配線板30は、可撓性の基板31と、接着層32と、複数の配線パターン33と、を含む。基板31は、可撓性、ヤング率、接着剤との接着強度等の観点から、例えば、P E T(ポリエチレンテレフタレート)、P E N(ポリエチレンナフタレート)、またはP I(ポリイミド)等からなり、厚さは10μm以上250μm以下が好ましい。

## 【0044】

接着層32は、紫外線硬化型樹脂または250以下で硬化する熱硬化性樹脂等からなる。接着層32の厚さは、10μm以上500μm以下が好ましい。接着層32は、基板31の全面に配設されていてもよいし、部分的に配設されていてもよい。なお、紫外線硬化型樹脂からなる接着層32を含む中継配線板30の場合には、基板31は硬化のための紫外線を遮断しない材料から選択される。10

## 【0045】

銅層からなる配線パターン33は、第1電極33Cと配線部33Bと第2電極33Aとを有する。なお、第1電極33Cおよび第2電極33Aと配線部33Bとが同じ幅で、配線部33Bの端部が第1電極33Cおよび第2電極33Aの機能を有していてもよい。

## 【0046】

中継配線板30は、さらに、仮固定のための粘着層パターン34を有する。粘着層パターン34の厚さは、10μm以上500μm以下が好ましい。例えば、粘着層パターン34は、ゲル分率が30重量%以上70重量%以下のゲル状の粘着剤からなる。ゲル分率は、粘着剤をトルエン中に浸漬し、24時間放置後に残った不溶分の乾燥後の質量を測定し、元の質量に対する百分率で表す。20

## 【0047】

図6Aに示すように粘着層パターン34は、配線パターン33の周囲の接着層32の上にドットパターンとして配設されている。なお粘着層パターン34は配線パターン33の周囲だけでなく、中継配線板30の全面に配置されていてもよい。

## 【0048】

中継配線板30は粘着層パターン34により仮固定することができる。すなわち、粘着層パターン34を介して貼付された中継配線板30の剥離強度(180度剥離試験 I S O 2 9 8 6 2 2 0 0 7)は、例えば、0.05N/10mm以下であり、容易に剥離可能で、また再貼付も可能である。なお、これに対して硬化処理後の接着層32の剥離強度は、例えば、0.5N/10mm以上である。30

## 【0049】

また、伝送信号に対するノイズ低減のためには、中継配線板30は、配線パターン33を配設した面と対向する面に銅等からなる金属膜が略全面に配設されていることが好ましい。

## 【0050】

なお、図6Bに示す変形例1の中継配線板30の粘着層パターン34は、第2電極33A(第1電極33C)の周囲にだけ額縁状に配置されている。また、図6Cに示す変形例2の中継配線板30では、パターニングされた接着層32、粘着層パターン34および配線パターン33は、それぞれが基板31の上に配設されている。すなわち、中継配線板の全面に接着層32が配設されている必要はなく、また配線パターン33が接着層32の上に配設されている必要もない。40

## 【0051】

さらに、図示しないが、中継配線板では、接着層が硬化処理前に剥離強度の小さい粘着層パターンの機能を有していてもよい。言い換えれば、粘着層パターンが、硬化処理により剥離強度が大きい接着層として機能してもよい。さらに、中継配線板の基板31が、接着層32の機能を有していてもよい。

## 【0052】

すなわち、他部材に仮固定および固定が可能な各種の形態の中継配線板を用いることが50

できる。

**【0053】**

中継配線板30は、例えば接着層32の全面に導電体膜を形成した後に、フォトリソグラフィ法によりエッチングマスクを作成し、不要な導電膜をエッチングすることで配線パターン33を精度良く作製できる。フォトリソグラフィ法により複数の配線パターン33の配設ピッチを狭くできるため、撮像ユニット1は小型である。

**【0054】**

また、中継配線板30および保持基板40は、可撓性を有し湾曲するため、ケーブル50の配置位置等に応じて調整できるとともに、撮像ユニット1の長さを、中継配線板30を用いない撮像ユニットの長さと略同じとすることができる。

10

**【0055】**

なお、中継配線板30の長さが短い場合には、中継配線板30の基板31および保持基板40に可撓性のないガラス基板、セラミック基板、またはヤング率の高い樹脂基板等を用いることもできる。

**【0056】**

<ステップS14>仮固定

中継配線板30と接続されるケーブル50と、中継配線板30と接着される保持基板40とが作製される。なお保持基板40は、例えば、基板31と同じ絶縁性樹脂からなる。なお、撮像素子等は、新規に作製しないで、外部で作製された所定の仕様の撮像素子等を入手してもよい。

20

**【0057】**

中継配線板30の第1電極33Cが回路基板20の接続端子22に押圧され、密着することで接続された状態で粘着層パターン34により仮固定される。なお、仮固定されると接着層32も回路基板20と密着するが、未硬化であるため、接着層32による剥離強度への影響は非常に小さく無視できる。

**【0058】**

また、中継配線板30の第2電極33Aと保持基板40との間にケーブル50の芯線51が挟持され、粘着層パターン34により仮固定される。なお、中継配線板30は端部まで可撓性を有するため、中継配線板30が芯線51に押圧されると、第2電極33Aは芯線51の外形形状に沿って変形し密着し、接続される。

30

**【0059】**

第2電極33Aと芯線51とは、単に密着しているだけで、半田または導電性部材等により接合されていない。なお、接触面積を増加するために、円筒形の芯線51の先端部を第2電極33Aと接続する前に強く押圧して断面を略矩形に塑性変形しておいてもよい。また、接触抵抗の低減のために、第2電極33Aおよび芯線51の少なくともいずれかの表面は、軟らかく酸化しにくい金等からなる層で覆われていることが好ましい。さらに保持基板40の芯線51を挟持する面にも、金等からなる金属層が配設されていることが好ましい。

**【0060】**

なお、ケーブル50の図示しないシールド線（接地電位線）も、芯線51と同じように接地電位とする第2電極33Aと保持基板40との間で保持される。

40

**【0061】**

<ステップS15、ステップS16>検査

仮固定された中継配線板30の接続状態が検査される。検査は外観検査でもよいし、ケーブル50を介して撮像素子10に電力を供給し、実際に動作を確認してもよい。

**【0062】**

接続状態に問題がなかった場合（S16:YES）には、S17の処理が行われる。一方、接続状態に問題があった場合（S16:NO）には、仮固定されている中継配線板30が剥離され、再度、S14からの処理が行われる。

**【0063】**

50

なお、撮像素子 10、回路基板 20、またはケーブル 50 等の部材に問題があった場合には、新たな部材と交換される。

#### 【0064】

検査を行うことにより、単なる接続不良の発生だけでなく、いずれかの部材が不良であつても、撮像ユニット 1 の製造方法では容易に対処可能であるため効率的である。

#### 【0065】

<ステップ S17> 硬化

接着層 32 の硬化処理が行われ、中継配線板 30 が固定される。硬化処理は接着層 32 の材料に応じて選択されるが、例えば、基板 31 を透過する紫外線等の活性エネルギー線が照射されたり、250 以下 の熱処理が行われたりする。

10

#### 【0066】

本実施形態の撮像ユニットの製造方法によれば、ケーブル 50 が半田溶融温度未満、例えば常温処理で、回路基板 20 に接続されるため、実装されている電子部品 24 の半田が再溶融してしまうことがない。このため、本実施形態の撮像ユニットの製造方法によれば信頼性が高い撮像ユニット 1 が作製できる。また、本実施形態の撮像ユニットの製造方法では中継配線板 30 は容易に貼り直しを行うことができるため製造が容易である。また、製造工程中にいずれかの部材が不良品と認定された場合においても、当該部材のみの交換により良品を製造することができるため、製造効率を向上させコストを低減することが可能となる。

#### 【0067】

20

なお、上記では撮像素子 10 を有する撮像ユニット 1 および、撮像ユニットの製造方法について説明したが、撮像素子を有しないケーブル付き配線板 2、およびケーブル付き配線板の製造方法においても同様の効果を有することは明らかである。

#### 【0070】

<第2実施形態>

第2実施形態の撮像ユニット 1A、ケーブル付き配線板 2A、およびケーブル付き配線板 2A の製造方法（以下、「撮像ユニット等」という）は、第1実施形態の撮像ユニット 1 等と類似しているので、同じ機能の構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

#### 【0071】

図 7、図 8 に示すように、撮像ユニット 1A（ケーブル付き配線板 2A）では、保持基板 40A が、中継配線板 30 と類似した構成を有する。すなわち、保持基板 40A は、可撓性の第2の基板 41 と、第2の接着層 42 と、第2の第2電極 43A（以下、「第3電極 43A」という。）を有する導体パターン 43 とを含む。第2の基板 41 は基板 31 と、第2の接着層 42 は接着層 32 と、第3電極 43A は第2電極 33A と、それぞれ略同じ構成である。ただし、図 7 に示すように保持基板 40A は、中継配線板 30 よりも長さが短く、導体パターン 43 は第1電極を有していない。

30

#### 【0072】

そして、ケーブル 50 の芯線 51 が、第2電極 33A と第3電極 43A により挟持されており、配線パターン 33 と導体パターン 43 とが芯線 51 を挟持していない回路基板 20 側で密着し電気的に接続している状態で、接着層 32 および第2の接着層 42 により固定されている。なお、保持基板 40A は、仮固定するための粘着層パターンを含むことが好みしい。

40

#### 【0073】

撮像ユニット 1A 等は、撮像ユニット 1 等が有する効果を有し、さらに、芯線 51 が両側から 2 つの導電体（第2電極 33A および第3電極 43A）で挟持されているため、接続信頼性が、より高い。

#### 【0074】

<第3実施形態>

第3実施形態の撮像ユニット 1B、ケーブル付き配線板 2B、およびケーブル付き配線板 2B の製造方法は、第1実施形態の撮像ユニット 1 等と類似しているので、同じ機能の

50

構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

**【0075】**

図9に示すように撮像ユニット1B等の中継配線板30Bは、第2電極33Aの配設ピッチP2が、第1電極33Cの配設ピッチP1よりも広い。このため、例えば、ケーブル50の外径が、第1電極33Cの配設ピッチP1よりも大きい場合であっても、中継配線板30Bにより芯線51を第2電極33Aに接続することができる。

**【0076】**

さらに、図10および図11に示すように、撮像ユニット1B等では、中継配線板30Bおよび保持基板40の芯線51を挟持している部分が、幅方向に湾曲変形して円弧状になっていることが、細径化のために好ましい。すなわち、複数のケーブル50を細径の空間内に収容することができるため、撮像ユニット1Bは細径である。10

**【0077】**

なお、図10等では、中継配線板30Bは保持基板40と接着しているが、第2実施形態のように中継配線板30Bと略同じ保持基板40Aと接着していてもよい。

**【0078】**

<第4実施形態>

第4実施形態の撮像ユニット1C、ケーブル付き配線板2C、およびケーブル付き配線板2Cの製造方法は、第1実施形態の撮像ユニット1等と類似しているので、同じ機能の構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

**【0079】**

図12に示すように、撮像ユニット1Cの回路基板20Cは複数の導体層29を有する多層配線板であり、撮像素子10へ電力を供給するケーブル50C1、50C2と電気的に接続されている接続端子22C1、22C2が側面20SSと対向する第2の側面20SSBに配設されている。20

**【0080】**

すなわち、側面20SSBに配設された接続端子22C1は、中継配線板30C1の第1電極33C1と接続され、第2電極33A1は、ケーブル50C1の芯線51C1と接続されている。同様に、側面20SSBに配設された接続端子22C2は、中継配線板30C2の第1電極33C2と接続され、第2電極33A2は、ケーブル50C2の芯線51C2と接続されている。そして、正面20SAに配設された接続端子22C3は、中継配線板30C3の第1電極33C3と接続され、第2電極33A3は、ケーブル50C3の芯線51C3と接続されている。なお、ケーブル50C1が電力供給線で、ケーブル50C2が接地電位線でもよい。ケーブル50C3は、撮像素子10からの撮像信号を伝送する。30

**【0081】**

撮像ユニット1C(ケーブル付き配線板2C)は、撮像ユニット1等の効果を有し、さらに電力を供給するケーブル50C1、50C2と、撮像信号を伝送するケーブル50C3とが離れて配置されているため、撮像信号が電力伝送に起因するノイズの影響を受けにくい。また、ケーブルの配置設計の自由度が高く、小型化が容易という効果を得るために、側面20SSBに撮像信号伝送ケーブルを接続してもよいし、側面20SSBだけにケーブルが接続されていてもよい。40

**【0082】**

なお、撮像ユニット1、1A、1B等も、撮像ユニット1Cと同じように複数の中継配線板を有していてもよいし、電力を供給するケーブルが側面20SSBに配設された接続端子と接続されていてもよい。

**【0083】**

<第5実施形態>

図13に示すように、内視鏡3は、被検体の体内に挿入される挿入部61と、術者が把持する操作部62と、操作部62から延設されたユニバーサルコード63と、を具備する。ユニバーサルコード63は、制御部64Aおよびカメラコントロールユニット(CCU)50

) 64B等を有する本体部64と接続されており、本体部64にはモニタ65が接続されている。挿入部61の先端部61Aの基端部側は、操作部62の操作に応じて先端部61Aの長軸方向( Z方向)を変える湾曲部61Bとなっている。

#### 【0084】

内視鏡3は、先端部61Aに、既に説明した実施形態の撮像ユニット1、1A～1Cが配設されている電子内視鏡である。内視鏡3は、小型で信頼性の高い撮像ユニット1、1A～1Cが配設されているため、低侵襲で、かつ信頼性が高い。

#### 【0085】

本発明は上述した実施形態等に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等ができる。

10

#### 【符号の説明】

#### 【0086】

1、1A～1C…撮像ユニット

2、2A～2C…ケーブル付き配線板

3…内視鏡

10…撮像素子

11…撮像部

19…ガラスリッド

20…回路基板

22…接続端子

23…接続端子

24…電子部品

29…導体層

30…中継配線板

31…基板

32…接着層

33…配線パターン

33A…第2電極

33B…配線部

33C…第1電極

20

34…粘着層パターン

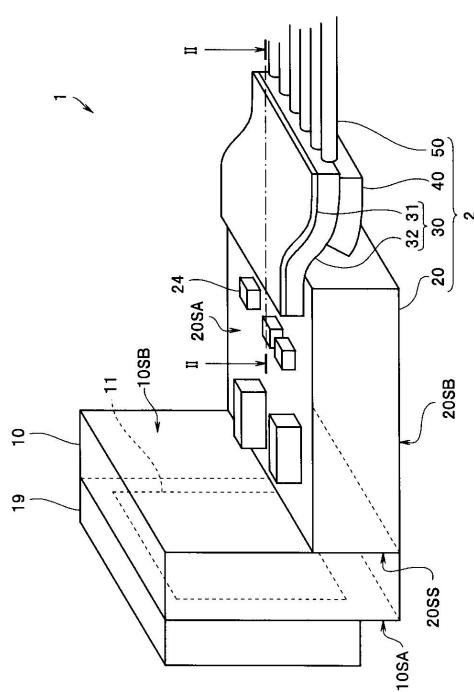
40…保持基板

50…ケーブル

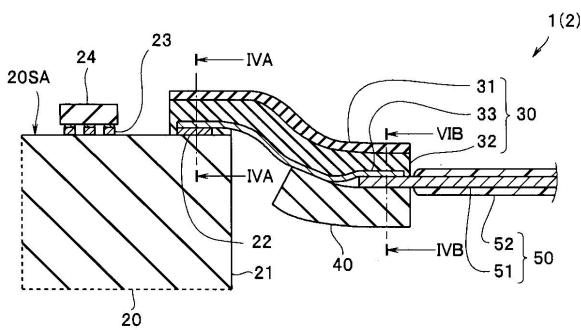
51…芯線

30

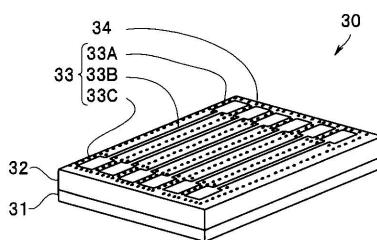
【図1】



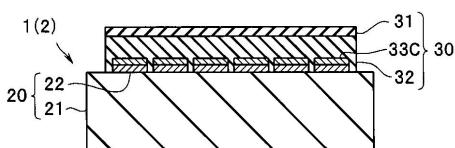
【図2】



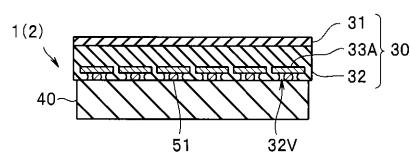
【図3】



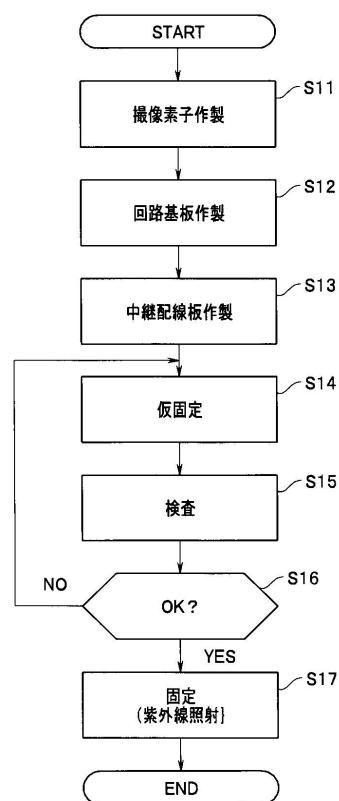
【図4 A】



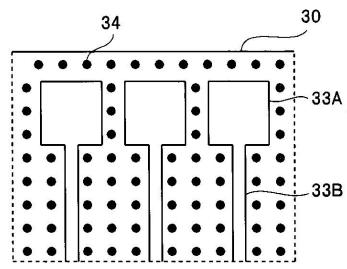
【図4 B】



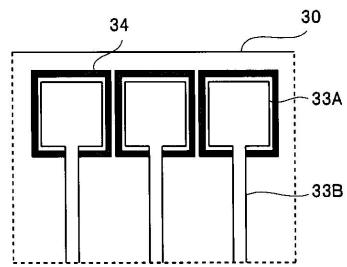
【図5】



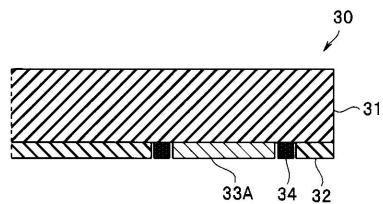
【図 6 A】



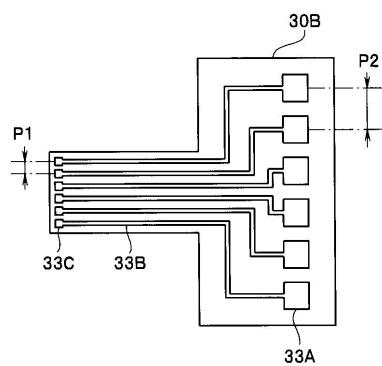
【図 6 B】



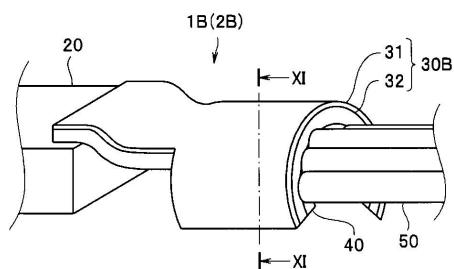
【図 6 C】



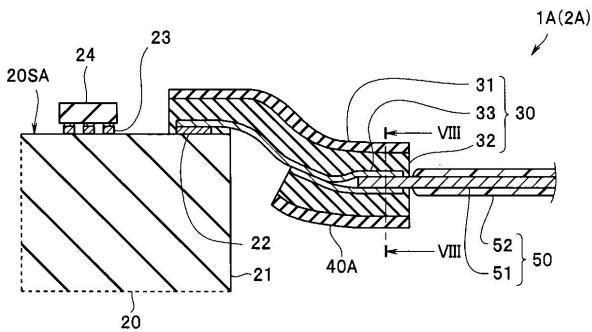
【図 9】



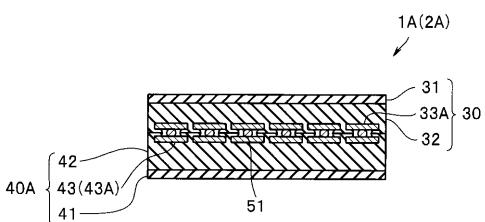
【図 10】



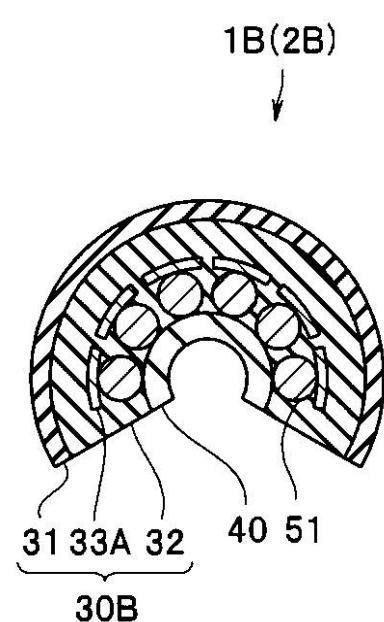
【図 7】



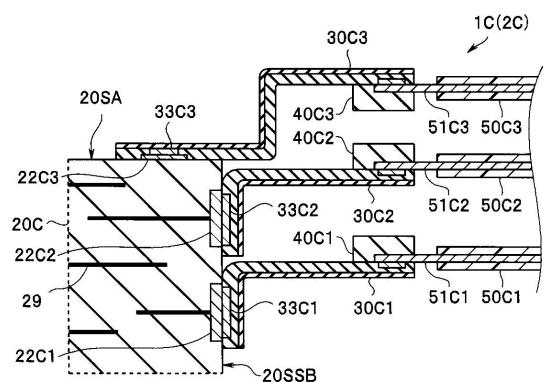
【図 8】



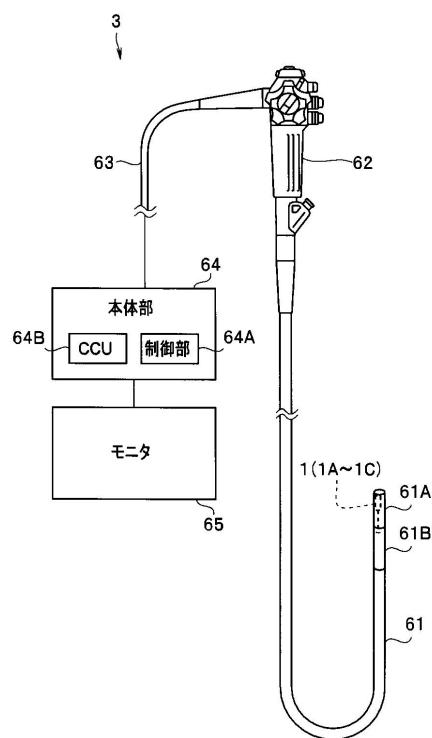
【図 11】



【図12】



【図13】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-183330(JP,A)  
特開平11-162539(JP,A)  
特開2004-014235(JP,A)  
特開平05-196955(JP,A)  
特開2012-186301(JP,A)  
特開2009-082504(JP,A)  
特開2012-157472(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 1 / 00 - 1 / 32  
H 05 K 3 / 32 - 3 / 34