

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5676026号  
(P5676026)

(45) 発行日 平成27年2月25日(2015.2.25)

(24) 登録日 平成27年1月9日(2015.1.9)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/04 (2006.01)  
G 0 2 B 23/24 (2006.01)A 6 1 B 1/04 3 7 2  
G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 1 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2014-20746 (P2014-20746)  
 (22) 出願日 平成26年2月5日(2014.2.5)  
 (62) 分割の表示 特願2007-85397 (P2007-85397)  
                   の分割  
           原出願日 平成19年3月28日(2007.3.28)  
 (65) 公開番号 特開2014-87705 (P2014-87705A)  
 (43) 公開日 平成26年5月15日(2014.5.15)  
           審査請求日 平成26年2月5日(2014.2.5)

(73) 特許権者 304050923  
                   オリンパスメディカルシステムズ株式会社  
                   東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
 (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 村松 明  
                   東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ  
                   リンパスメディカルシステムズ株式会社内  
 (72) 発明者 河内 昌宏  
                   東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ  
                   リンパスメディカルシステムズ株式会社内  
                   最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対物光学系に連設される撮像素子と、

上記撮像素子に接続され、電子部品、及び信号線接続端子が形成された回路基板と、

上記撮像素子の投影面積範囲内で上記回路基板に接続された信号線と、

を具備し、

上記回路基板は、上記撮像素子より後方に延出する第1面と、該第1面を基準に所定の  
 角度に折り曲げられた第2面および第3面を少なくとも有し、

上記第2面および上記第3面は、当該回路基板の端部であって、互いに対向するように  
 さらに折り曲げられた縁辺部分を有し、

上記第2面および上記第3面における上記それぞれの縁辺部分において互いに対向する  
 面の間に上記電子部品を実装させ、かつ、当該電子部品と、上記それぞれの縁辺部分にお  
 ける当該電子部品に対して対向するそれぞれの面と、が電気接続部によって固定されてい  
 ることを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、小型化を図った、特に、電子内視鏡の先端部に搭載される撮像装置に関する。

【背景技術】

## 【 0 0 0 2 】

近年、工業用、又は医療用の内視鏡が広く用いられている。特に、医療用の内視鏡は、挿入部を体内深く挿入することによって病変部を観察、或いは必要に応じて処置具を使用することによって体内の検査、及び治療が行える。このような内視鏡の中には、挿入部の先端にＣＣＤ等の固体撮像素子を内蔵した撮像装置を有する電子内視鏡がある。電子内視鏡の挿入部先端部は、挿入の際、患者の苦痛を低減するためできる限り外径が小さい方が望ましい。

## 【 0 0 0 3 】

そのため、先端部に内蔵される撮像装置も、また小型化が要求されている。また、電子内視鏡の先端部には、硬質部が存在する。この硬質部は、撮像装置の硬質長が短縮できれば、長さも短くすることができ、患者の苦痛の低減に繋がる。

10

## 【 0 0 0 4 】

このような撮像装置には、例えば、特許文献１に記載されているように、撮像素子にフレキシブルプリント基板が電氣的に接続されているものがある。このフレキシブルプリント基板は、実装面上に複数の電子部品が実装されている。この特許文献１に記載の撮像装置は、フレキシブルプリント基板の外部電極に複数の信号ケーブルが接続され、電子内視鏡の先端部に内蔵された技術が開示されている。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 5 】

20

【 特許文献１ 】 特開 2 0 0 6 - 5 5 5 3 1 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、特許文献１に記載の撮像装置は、撮像素子の後方に延出されたフレキシブルプリント基板の表裏いずれかの面、又は両面に電子部品と信号ケーブルの接続部を接続する接続電極が設けられており、半田等で電子部品と信号ケーブルの接続部が接続されている。

## 【 0 0 0 7 】

この従来の撮像装置の技術では、先端部の外径を小さくすると、フレキシブルプリント基板の表裏の何れかに電子部品と信号ケーブルの接続部を長手方向に並設させるため、どうしても撮像装置の硬質長が長くなってしまふ。

30

## 【 0 0 0 8 】

また、電子内視鏡の先端部は、フレキシブルプリント基板が柔軟であり、強度耐性のため、このフレキシブルプリント基板が内包される部分に絶縁性封止樹脂等が注入されて硬質に形成される。そのため、電子内視鏡は、撮像装置の硬質長に依存して、先端硬質部である先端面から湾曲部までを構成する硬質な先端部が長尺となってしまう。

## 【 0 0 0 9 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、外形を小型化しても、電子内視鏡の先端部の硬質長を短縮化できると共に、強度耐性を確保できる撮像装置を提供することを目的とする。

40

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 0 】

本発明の一態様による撮像装置は、対物光学系に連設される撮像素子と、上記撮像素子に接続され、電子部品、及び信号線接続端子が形成された回路基板と、上記撮像素子の投影面積範囲内で上記回路基板に接続された信号線と、を具備し、上記回路基板は、上記撮像素子より後方に延出する第１面と、該第１面を基準に所定の角度に折り曲げられた第２面および第３面を少なくとも有し、上記第２面および上記第３面は、当該回路基板の端部であって、互いに対向するようにさらに折り曲げられた縁辺部分を有し、上記第２面および上記第３面における上記それぞれの縁辺部分において互いに対向する面の間に上記電子

50

部品を実装させ、かつ、当該電子部品と、上記それぞれの縁辺部分における当該電子部品に対して対向するそれぞれの面と、が電気接続部によって固定されている。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、外形を小型化しても、内蔵される、例えば、電子内視鏡の先端部の硬質長を短縮化できると共に、強度耐性を確保できる撮像装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る、電子内視鏡の内視鏡先端部の内蔵物を示す図

【図2】同、電子内視鏡の挿入部先端の構成を示す断面図

10

【図3】同、撮像装置の構成を示す断面図

【図4】同、撮像ユニットの構成を示す図

【図5】同、図4のV-V線に沿った撮像ユニットを示す断面図

【図6】同、撮像ユニットのフレキシブルプリント基板を示す展開図

【図7】同、フレキシブルプリント基板を示す側面図

【図8】同、変形例である撮像装置の構成を示す断面図

【図9】同、複合信号ケーブルの構成を示す図

【図10】同、第1変形例の撮像ユニットを示す断面図

【図11】同、第2変形例の撮像ユニットを示す断面図

【図12】同、第3変形例の撮像ユニットを示す断面図

20

【図13】同、第4変形例の撮像ユニットのフレキシブルプリント基板を主に示す部分的な側面図

【図14】同、図13のXIV-XIV線に沿った撮像ユニットを示す断面図

【図15】同、第5変形例の撮像ユニットを示す側面図

【図16】同、図15のXVI-XVI線に沿った撮像ユニットを示す断面図

【図17】同、図15の撮像ユニットのフレキシブルプリント基板を示す展開図

【図18】同、第6変形例の撮像ユニットを示す断面図

【図19】同、従来の撮像ユニットを示す側面図

【図20】同、撮像ユニットを示す側面図

【図21】同、第7変形例の撮像ユニットを示す側面図

30

【図22】本発明の第2の実施の形態に係る、撮像ユニットのフレキシブルプリント基板を示す側面図

【図23】同、図22のXXIII-XXIII線に沿った撮像ユニットを示す断面図

【図24】同、変形例の撮像ユニットを示す断面図

【図25】本発明の第3の実施の形態に係る、撮像ユニットを示す側面図

【図26】同、図25のXXVI-XXVI線に沿った撮像ユニットを示す断面図

【図27】本発明の第4の実施の形態に係る、撮像ユニットを示す斜視図

【図28】同、変形例の撮像ユニットのフレキシブルプリント基板の構成を示す斜視図

【図29】本発明の第5の実施の形態に係る、撮像装置の断面図

【発明を実施するための形態】

40

【0013】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。尚、以下の実施の形態では、電子内視鏡を例に挙げて説明する。

【0014】

(第1の実施の形態)

先ず、本発明の第1の実施の形態について以下に説明する。

図1から図21は、本発明の第1の実施の形態に係り、図1は電子内視鏡の内視鏡先端部の内蔵物を示す図、図2は電子内視鏡の挿入部先端の構成を示す断面図、図3は撮像装置の構成を示す断面図、図4は撮像ユニットの構成を示す図、図5は図4のV-V線に沿った撮像ユニットを示す断面図、図6は撮像ユニットのフレキシブルプリント基板を示す

50

展開図、図 7 はフレキシブルプリント基板を示す側面図、図 8 は変形例である撮像装置の構成を示す断面図、図 9 は複合信号ケーブルの構成を示す図、図 10 は第 1 変形例の撮像ユニットを示す断面図、図 11 は第 2 変形例の撮像ユニットを示す断面図、図 12 は第 3 変形例の撮像ユニットを示す断面図、図 13 は第 4 変形例の撮像ユニットのフレキシブルプリント基板を主に示す部分的な側面図、図 14 は図 13 の X I V - X I V 線に沿った撮像ユニットを示す断面図、図 15 は第 5 変形例の撮像ユニットを示す側面図、図 16 は図 15 の X V I - X V I 線に沿った撮像ユニットを示す断面図、図 17 は図 15 の撮像ユニットのフレキシブルプリント基板を示す展開図、図 18 は第 6 変形例の撮像ユニットを示す断面図、図 19 は従来の撮像ユニットを示す側面図、図 20 は本実施の形態の撮像ユニットを示す側面図、図 21 は第 7 変形例の撮像ユニットのフレキシブルプリント基板を示す側面図である。

10

#### 【 0 0 1 5 】

先ず、図 1、及び図 2 に基づき、本実施の形態に関する電子内視鏡の挿入部先端について説明する。

図 1 に示すように、本実施の形態の電子内視鏡の内視鏡先端部 1 は、撮像装置 2 以外の内蔵物である処置具挿通口 3、ライトガイド 4 および送気送水管路 5 が略断面円形状となっている。この内視鏡先端部 1 は、これら内蔵物同士の干渉を避けて先端部の細径化を達成するため、撮像装置 2 の 4 隅の面取りが大きく形成され、内蔵物群が中心側に近接された構成となっている

また、本実施の形態の電子内視鏡は、これら内蔵物群を保護するように囲んでいる破線で示す湾曲管の外周部 6 a も断面略円形状となっている。そのため、電子内視鏡は、例えば、撮像装置 2 が円形状に近いほど複数、ここでは 2 つの破線で示すライトガイド 4 a が実線で示す 2 つのライトガイド 4 の位置まで移動され、細径化された湾曲管 6 が構成されると共に、同時に内視鏡先端部 1 の外形が細径に構成されている。

20

#### 【 0 0 1 6 】

図 2 に示すように、先端硬性部 7 には、ステンレス等の金属から形成された先端部材 8 が設けられている。この先端部材 8 には、挿通孔 9 が形成されており、この挿通孔 9 には被写体像を撮像する撮像装置 2 が配設されている。

#### 【 0 0 1 7 】

また、先端部材 8 の他の挿通孔 10 には、ライトガイド 4 が挿通保持され、複数の照明光学系が配設された照明部材保持管 11 の先端部分が挿通固定されている。このライトガイド 4 は、図示しない光源装置からの照明光を伝送し、複数の照明光学系により内視鏡先端部 1 の先端面から出射する。

30

#### 【 0 0 1 8 】

この照明光により照明されて得られる被写体像は、撮像装置 2 で撮像され光電変換された後、この電気信号を図示しないビデオプロセッサに伝達される。こうして、電子内視鏡は、自然光が殆ど入り込まない体腔内などを撮影することができる。

#### 【 0 0 1 9 】

次に図 3 に基づき本実施の形態に係る撮像装置 2 について説明する。

図 3 に示すように、撮像装置 2 は、対物光学系を構成する対物レンズ群 12 を有する対物光学ユニット 13 と、撮像素子 14 等を有する撮像ユニット 15 により構成されている。対物光学ユニット 13 は、光軸 O が C C D、C M O S 等の撮像素子 14 の受光部 16 の中心に入射して、被写体像が結像するよう対物レンズ群 12 を対物レンズ枠 17 内の所望の位置で固定している。

40

#### 【 0 0 2 0 】

撮像ユニット 15 は、撮像素子枠 18 の先端側に対物レンズ枠 17 の後方部を内部に嵌合固定させ、撮像素子枠 18 の後端側に撮像素子 14 を配設している。撮像装置 2 は、撮像素子枠 18 に嵌合されたシールド枠 19、及び熱収縮性チューブ 20 により覆われる形で、シールド枠 19、及び熱収縮性チューブ 20 内には絶縁性封止樹脂 21 が充填されている。

50

## 【 0 0 2 1 】

また、撮像ユニット 1 5 は、図 4 に示すように、撮像素子 1 4 と、この撮像素子 1 4 の前方に配置されるガラスリッド 2 2 と、撮像素子 1 4、電氣的に接続され電子部品、及び信号線の信号線接続端子を構成する接続電極 2 3 が形成された回路基板であるフレキシブルプリント基板 2 4 と、複合信号ケーブル 2 5 と、から構成されている。フレキシブルプリント基板 2 4 のインナーリード 2 6 は、撮像素子 1 4 の端部で屈曲され、撮像素子表面上に形成されたボンディングパッドに対してバンプ電極 2 7 を介して接続される。そして、フレキシブルプリント基板 2 4 は、第 1 面 2 4 a を基準として内側に折り畳まれ、図 5 に示すように、第 1 ~ 第 3 面 2 4 a, 2 4 b, 2 4 c を有する中空な断面略 3 角形状の筒形状を構成している。

10

## 【 0 0 2 2 】

また、フレキシブルプリント基板 2 4 には、図 6 の展開図に示すように、3ヶ所の折り目 2 9 が設けられており、第 1 面 2 4 a を基準に第 2 面 2 4 b、及び第 3 面 2 4 c が外側となるように所定の角度を有して折り曲げられる。本実施の形態では、信号線である同軸線 3 0 と接続される接続電極 2 3 がフレキシブルプリント基板 2 4 の外面である第 1 ~ 第 3 面 2 4 a, 2 4 b, 2 4 c に千鳥型に配設され、内面 2 4 e にトランジスタ IC 等の電子部品 3 1 が配置される。

## 【 0 0 2 3 】

そして、フレキシブルプリント基板 2 4 は、折り目 2 9 に沿って治具等を用いて折り曲げられ、第 2、及び第 3 面 2 4 b, 2 4 c の側部の縁辺の夫々の端部 2 4 d 同士を付き合わせた状態で同軸線である同軸線 3 0 の外部導体 3 2 を撚り束ねた一体を、ここでの固定手段である半田によって固定され、断面 3 角形状の筒状に形成される。このフレキシブルプリント基板 2 4 の内部には、基板の強度向上と電子部品 3 1 の剥離防止のために絶縁性樹脂等が充填される。

20

## 【 0 0 2 4 】

この時、同軸線 3 0 の外部導体 3 2 の束と、フレキシブルプリント基板 2 4 の端部 2 4 d と、の接触長さ  $L_1$  (図 4 参照) は、フレキシブルプリント基板 2 4 が確実に固定される長さであることが望ましい。

## 【 0 0 2 5 】

すなわち、その接触長さ  $L_1$  が、フレキシブルプリント基板 2 4 の端部 2 4 d の辺の長さ  $L_2$  の半分以上 ( $L_1 \geq L_2 / 2$ ) であるか、若しくは、端部 2 4 d の撮像素子 1 4 側を、ここでの固定手段である接着剤、或いは半田で固定し、複合信号ケーブル 2 5 側を外部導体 3 2 にて、さらに半田固定する 2 点固定の形で良い。

30

## 【 0 0 2 6 】

これにより、フレキシブルプリント基板 2 4 が長いものであっても、組み付け作業者は、容易に固定作業を行うことができる。また、同軸線 3 0 の芯線 3 3 は、端部 2 4 d の固定後に半田で接続される。このように、フレキシブルプリント基板 2 4 の端部 2 4 d を固定手段により 3 角形状に形成することで、フレキシブルプリント基板 2 4 の強度向上を図ることができる。

## 【 0 0 2 7 】

また、図 5 に示すように、フレキシブルプリント基板 2 4 の第 1 面 2 4 a が撮像素子 1 4 よりも外側 (紙面上では下部方向に突出している) に配置され、撮像素子 1 4 の 4 つの角部 1 4 a に重ならない形状に傾斜面が形成される。これにより、撮像素子 1 4 の後方を円形状に近づけられ、他の内蔵物との干渉が緩和でき、内視鏡先端部 1 を小型化することができる。

40

## 【 0 0 2 8 】

ところで、本実施の形態では、図 7 に示すように、フレキシブルプリント基板 2 4 の第 1 面 2 4 a が対物光学系の光軸 O に対して所定の角度を有して近づくように傾倒しているので、基板側面である第 2、及び第 3 面 2 4 b, 2 4 c は、撮像素子 1 4 から後方部に行くほど、紙面の鉛直方向の辺の長さが  $\alpha > \beta$  のように小さくなる。すなわち、フレキシブ

50

ルプリント基板 24 の第 2、及び第 3 面 24b, 24c は、後方に向かって面積が小さくなるような台形状となっている。

【0029】

このようなフレキシブルプリント基板 24 の構成とすることで、例えば、図 8 に示すようにシールド枠 19 を設けず、熱収縮性チューブ 20 のみで撮像ユニット 15 を覆った場合、撮像ユニット 15 の後方部が小型化できる。

【0030】

この時、同軸線 30 の接続電極 23 を撮像素子 14 側である前方側に設ければ、同数の信号線を配設する場合、半田の作業性を向上できる。詳しくは、同軸線 30 の接続電極 23 は、隣接する夫々の間隔が、後方側の接続電極 23a の間隔  $\delta$  に比べ、前方側の接続電極 23b の間隔  $\gamma$  が大きくなる。

10

【0031】

一方、固定手段は、同軸線 30 の外部導体 32 による接続固定に限らず、図 8 のように複合信号ケーブル 25 の総合シールド 34 を束ねた一体をフレキシブルプリント基板 24 の端部 24d に接続固定した形でも良い。

【0032】

なお、複合信号ケーブル 25 は、図 9 に示すように、外皮 25a 内に同軸線 30 と単純線 30a が撚り束ねられ、これらを囲むように図示しない絶縁テープ、及び総合シールド 34 が配設される。そして、同軸線 30 の外皮 30b 内には、外部導体 32 と同軸線 30 が存在し、同軸線 30 をストリップすると芯線 33 が露出するという構成となっている。

20

【0033】

ところで、上述した固定手段は、接着剤による固定、或いは図 10 に示すような、板状の固定部材 35 によりフレキシブルプリント基板 24 の端部 24d を挟持固定する手段でも良い。この板状の固定部材 35 は、フレキシブルプリント基板 24 の第 2、及び第 3 面 24b, 24c の夫々の端部 24d の縁辺部面に貼着、或いは両側部が接着剤等により接着される。このような構成とすることで、フレキシブルプリント基板 24 は、中空な断面 3 角形の立体形状に形成された後、元の平面形状に復帰する力が作用するが、固定部材 35 によって端部 24d が挟持されることにより、その立体形状を維持する強度が向上する。

【0034】

30

さらに、フレキシブルプリント基板の 2 つの端部 24d は、図 11 に示すように、一方の第 3 面 24c の端部 24d が他方の第 2 面 24b の端部 24d の平面部に折り重ねて接着剤、半田などで固定されていても良いし、図 12 のように、夫々の端部 24d が重畳するように折り曲げた合掌型にされ接着剤、半田などで固定される形でもよい。これにより、部品点数を増やすことなく、接着面積を広く取れるので、夫々の端部 24d の固定強度の向上化が図れる。

【0035】

また、図 13 に示すように、複合信号ケーブル 25 が中空な断面 3 角形状となる略筒状のフレキシブルプリント基板 24 の内部まで挿入され、同軸線 30 がフレキシブルプリント基板 24 内部で接続された例である。

40

【0036】

このフレキシブルプリント基板 24 には、例えば、図 14 に示すような 3 ヶ所の接合孔部 36 が設けてあり、信号線の外部導体 32、若しくは複合信号ケーブル 25 の総合シールド 34 が、半田 36a によりフレキシブルプリント基板の接合孔部 36 に固定される。このような構成とすると、信号線、若しくは複合信号ケーブル 25 は、外部導体 32、或いは総合シールド 34 の電氣的接続と、フレキシブルプリント基板 24 への統括固定と、を兼ねている。このように、複合信号ケーブル 25 の固定位置は、フレキシブルプリント基板 24 上の接合孔部 36 を形成した位置であっても良い。

【0037】

以上のことにより、複合信号ケーブル 25 が撮像素子 14 側である前方側にシフトした

50

分だけ、撮像ユニット 15 の硬質長が短縮でき、3ヶ所の接合孔部 36 で固定することで基板の強度も向上することができる。

【0038】

また、図 15 から図 17 に示すような構成とする、フレキシブルプリント基板 37 は、第 1 面 37a ~ 第 5 面 37e が対物光学系の光軸 O に対して、平行な場合の構成としても良い。

【0039】

詳述すると、図 15、及び図 16 に示すように、フレキシブルプリント基板 37 を中空な断面略矩形状の筒状に折り曲げ、端部 37f を半田などで信号線、若しくは複合信号ケーブル 25 は、外部導体 32、或いは総合シールド 34 と固定する。これにより、フレキシブルプリント基板 37 は、その断面形状が図 16 に示すように、第 1 面 37a ~ 第 5 面 37e に囲まれた中空の五角形状となっている。

【0040】

また、図 17 に示すように、フレキシブルプリント基板 37 を展開した状態では、5ヶ所の折り目 38 が設けられ、基板内面 37g に複数の電子部品 31 が配設されている。尚、基板外面部となる第 2 面 37b ~ 第 5 面 37f には、図 15 に示したように、同軸線 30 の接続用の接続電極 23 が夫々配設される。

【0041】

そして、このフレキシブルプリント基板 37 を断面五角形状の筒状に折り曲げ、端部 37f を半田などによって、固定する。この時、図 5 に示した、上述のフレキシブルプリント基板 24 と同様に、撮像素子 14 の外形の 4 角のスペースである角部 14a が空き、撮像素子 14 の後方部を円形状に近づけられ小型化することができる。

【0042】

さらに、撮像素子 14 の形状を 4 角のスペースである角部 14a に沿うように面取りを行うことにより、撮像装置 2 全体も円形状に近づけられ小型化が図れる。尚、この五角形の辺の長さ L3 は、撮像素子 14 からの配線スペースを確保でき、辺 L4 の長さは同軸線 30 が 2 本以上を並設接続できる程度の長さとする。

【0043】

一方、五角形を形成しているフレキシブルプリント基板 37 の両側部に位置する屈曲部 37h は、図 16 においては、撮像素子 14 の外形内に収まっているが、これに限定することなく、撮像素子 14 の外形外に飛び出しているとしても良く、その飛び出し量はシールド枠 19 (図 3 参照) の内周以下であれば良い。

【0044】

以上のことにより、このようなフレキシブルプリント基板 37 の構成とすれば、撮像装置 2 のサイズを小型化、或いは維持しながら、電子部品 31、及び同軸線 30 の接続面積を拡大できるので、組み付け時の作業性、及び機能性を向上することができる。

【0045】

また、図 18 に示すように、フレキシブルプリント基板 39 は、中空の断面八角形の筒形状に形成しても良い。このような構成の場合には、同軸線 30 と電子部品 31 がフレキシブルプリント基板 39 の内部に配設されている。

【0046】

この場合、フレキシブルプリント基板 39 は、筒状に形成する前に同軸線 30 の半田接続作業が行えるので、作業性が向上すると共に、電子部品 31、及び同軸線 30 を全て基板の内部に収めたことにより、外部からの煽り等の影響が受け難くなる。そのため、フレキシブルプリント基板 39 を組み付け後の撮像ユニット 15 は、その強度が向上する。

【0047】

ここで、図 19 に示すように、従来の撮像装置のフレキシブルプリント基板 24' では、電子部品 31 の後方部に信号線の接続電極 23 を設けなければならなかったため、硬質長が長さ L5 のように、長くなってしまう。そのため、従来の撮像装置は、その硬質長が長尺となった構成しか取れなかった。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 8 】

しかし、本実施の形態の撮像装置 2 では、中空な断面多角形の筒状に折り曲げたフレキシブルプリント基板 2 4 ( 3 7 , 3 9 ) の内部に電子部品 3 1、外部 ( 或いは内部 ) に同軸線 3 0 を配置する構造のため、接続に要するスペースを有効に活用でき、硬質長の長さ L 6 を従来のフレキシブルプリント基板 2 4 ' の長さ L 5 よりも短く (  $L 6 < L 5$  ) することができる。

## 【 0 0 4 9 】

さらに、図 2 1 に示すように、フレキシブルプリント基板 2 4 の内面 2 4 e 上に電気接続部 4 0、及び電子部品 3 1 が配置された例では、このフレキシブルプリント基板 2 4 の第 2、及び第 3 面 2 4 b, 2 4 c の夫々の端部 2 4 d までプリントされた対応する電気接続部 4 0 同士を固定手段である半田 4 0 a により接続固定する構成としても良い。

10

## 【 0 0 5 0 】

すなわち、各面 2 4 b, 2 4 c の夫々の端部 2 4 d の固定前は、フレキシブルプリント基板 2 4 の電気回路が形成されず、夫々の端部 2 4 d に設けられた電気接続部 4 0 を半田 4 0 a 等で接続固定することにより、初めてフレキシブルプリント基板 2 4 内の電気回路が形成されるような構成としても良い。これにより、フレキシブルプリント基板 2 4 内の配線構造を簡略化することができ、撮像装置 2 ( 撮像ユニット 1 5 ) を小型化することができる。

## 【 0 0 5 1 】

( 第 2 の実施の形態 )

20

次に、本発明の第 2 の実施の形態について以下に説明する。

図 2 2 から図 2 4 は、本発明の第 2 の実施の形態に係り、図 2 2 は撮像ユニットのフレキシブルプリント基板を示す側面図、図 2 3 は図 2 2 の X X I I I - X X I I I 線に沿った撮像ユニットを示す断面図、図 2 3 は変形例の撮像ユニットを示す断面図である。尚、以下の説明において、上述した第 1 の実施の形態の撮像装置 2 と同一の構成について同じ符号を用い、それら構成の詳細な説明を省略する。

## 【 0 0 5 2 】

ところで、従来におけるフレキシブルプリント基板を折り曲げた撮像装置は、基板の弾性特性のために、内包するフレキシブルプリント基板を理想通りの形状に折り曲げられず、目標の外形寸法よりオーバーしてしまう問題があった。

30

## 【 0 0 5 3 】

そこで、本実施の形態では、図 2 2、及び図 2 3 に示すように、フレキシブルプリント基板 4 1 上に配置した下部側の電子部品 3 1 a の外形形状に沿わせて基板を折り曲げ、例えば、ここでは電子部品 3 1 a と基板 4 1 とが対向する 3 ヶ所の面が電気接続部 4 2 によって半田等で固定される。

## 【 0 0 5 4 】

さらに、上部側の電子部品 3 1 b は、例えば、ここでは電子部品 3 1 a と基板 4 1 とが対向する上下 2 ヶ所の面が電気接続部 4 3 によって固定される。以上のことにより、フレキシブルプリント基板 4 1 は、撮像素子 1 4 の外形より広がることなく、電子部品 3 1 ( a, b ) を効率的に配置することができるため撮像装置 2 の小型化が実現することができる。

40

## 【 0 0 5 5 】

これと同時に、フレキシブルプリント基板 4 1 の強度耐性の向上化も図れる。また、本実施の形態では、図 2 2、及び図 2 3 に示した形態に限定することなく、図 2 4 に示すように、フレキシブルプリント基板 4 1 を斜めに折り曲げてよい。これにより、撮像素子 1 4 の上部側の 2 つの角部 1 4 a のスペースが空き、第 1 の実施の形態と同様に撮像素子 1 4 より後方を小型化することができる。

## 【 0 0 5 6 】

( 第 3 の実施の形態 )

次に、本発明の第 3 の実施の形態について以下に説明する。

50

図 2 5、及び図 2 6 は、本発明の第 3 の実施の形態に係り、図 2 5 は撮像ユニットを示す側面図、図 2 6 は図 2 5 の X X V I - X X V I 線に沿った撮像ユニットを示す断面図である。尚、以下の説明においても、上述した第 1 の実施の形態の撮像装置 2 と同一の構成について同じ符号を用い、それら構成の詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

本実施の形態の撮像装置 2 の撮像ユニット 1 5 は、撮像素子 1 4 の下面と略平行に後方へ延出したフレキシブルプリント基板 4 4 上に、例えば、3 枚のフレキシブルプリント基板 4 5 が対物光学系の光軸 O と平行で、基板 4 4 と直交する向きに配置される。

【 0 0 5 8 】

そして、同軸線 3 0、及び外部導体 3 2 は、ここでは、フレキシブルプリント基板 4 4 に対して、直立するフレキシブルプリント基板 4 5 と接続されている。尚、同軸線 3 0、及び外部導体 3 2 は、土台となるフレキシブルプリント基板 4 4 のいずれに接続されていても良い。

【 0 0 5 9 】

また、電子部品 3 1 は、フレキシブルプリント基板 4 5 の立体的な内部空間に配置される。なお、フレキシブルプリント基板 4 5 は、フレキシブルプリント基板 4 4 と半田で接続固定されても良いし、コネクタを介して接続されていても良い。

【 0 0 6 0 】

このように、フレキシブルプリント基板 4 4、4 5 を撮像素子 1 4 の外形内に立体的に形成することにより、電子部品 3 1、同軸線 3 0 等が効率的に配置でき、撮像装置 2 を小型化することができる。

【 0 0 6 1 】

さらに、撮像装置 2 は、コネクタを使用してフレキシブルプリント基板 4 5 を土台となるフレキシブルプリント基板 4 4 と着脱可能にすることにより、例えば、同軸線 3 0 をフレキシブルプリント基板 4 5 に半田接続してから、撮像ユニット 1 5 に組み込むといったような組立性の向上が図れる。また、撮像装置 2 は、このような組立性の向上と共に、修理時にもフレキシブルプリント基板 4 5 を交換するだけで良く、保守費用の低減にも繋がる。

【 0 0 6 2 】

さらに、従来のフレキシブルプリント基板を屈曲させただけの構造では、樹脂により接着後も応力がかかってしまうが、本実施の形態では、フレキシブルプリント基板 4 4、4 5 を折り曲げずに構成しているため、撮像ユニット 1 5 に無駄な応力がかかることなく強度を向上させることができる。

【 0 0 6 3 】

( 第 4 の実施の形態 )

次に、本発明の第 4 の実施の形態について以下に説明する。

図 2 7、及び図 2 8 は、本発明の第 4 の実施の形態に係り、図 2 7 は撮像ユニットを示す斜視図、図 2 8 は変形例の撮像ユニットのフレキシブルプリント基板の構成を示す斜視図である。尚、以下の説明においても、上述した第 1 の実施の形態の撮像装置 2 と同一の構成について同じ符号を用い、それら構成の詳細な説明を省略する。

【 0 0 6 4 】

図 2 7 に示すように、本実施の形態の電子部品 3 1 を搭載したフレキシブルプリント基板 4 6 は、屈曲部 4 6 a から垂直に折り曲げられる。このフレキシブルプリント基板 4 6 の垂直に折り曲げられた部分には、複合信号ケーブル 2 5 が挿通できる寸法が設定されたケーブル挿通用孔部 4 7 が設けられている。

【 0 0 6 5 】

このケーブル挿通用孔部 4 7 には、複合信号ケーブル 2 5 が挿通し、この複合信号ケーブル 2 5 の同軸線 3 0 は、水平なフレキシブルプリント基板 4 6 上に設けられた接続電極 2 3 に芯線 3 3 が半田により接続される。これにより、複合信号ケーブル 2 5 の先端部分をより撮像素子 1 4 側に近づけられ、撮像装置 2 の硬質長が短縮できる。

## 【 0 0 6 6 】

なお、ケーブル挿通孔部 4 7 は複合信号ケーブル 2 5 が挿通できる構造なら何でもよく、例えば、2 枚のフレキシブルプリント基板 4 8 を図 2 8 のように半田や接着剤、中継部材 4 9 等で接合させる形でも良い。

## 【 0 0 6 7 】

( 第 5 の実施の形態 )

次に、本発明の第 5 の実施の形態について以下に説明する。

図 2 9 は、本発明の第 5 の実施の形態に係り、撮像装置を示す部分的な断面図である。尚、以下の説明においても、上述した第 1 の実施の形態の撮像装置 2 と同一の構成について同じ符号を用い、それら構成の詳細な説明を省略する。

10

## 【 0 0 6 8 】

ところで、従来から、電子内視鏡の観察性能を向上させるために、電子内視鏡用の対物レンズは 1 7 0 ° を超えるような広角化が図られている。しかしながら、広角化に伴って、レンズの偏心を厳しく抑える必要があり、レンズ外径と対物レンズ枠内径とのクリアランスを厳しくしなければならない。

## 【 0 0 6 9 】

さらに、対物レンズ群 1 2 を対物レンズ枠 1 7 に接着する際、組立工程の短縮のために、図 2 9 に示すような先端側の接着部 5 0 と、基端側の接着部 5 1 とを同時に接着固定する場合がある。この時、乾燥工程で 2 ヶ所の接着剤が同時に硬化していくため、内部の空気の逃げ場が無くなるばかりでなく、さらに上述したようなレンズ外径と対物レンズ枠内径とのクリアランスも厳しくなることから、対物レンズ群 1 2 と対物レンズ枠 1 7 を接着固定する際に、乾燥工程でレンズ間の空気が膨張しレンズが浮き上がってしまう。

20

## 【 0 0 7 0 】

また、レンズが浮き上がらなくても、接着剤に気泡が生じて補修作業工程が必要になってしまうといった不具合が生じる。

## 【 0 0 7 1 】

そこで、本実施の形態では、図 2 9 に示すように、対物レンズ枠 1 7 に貫通する通気孔 5 2 を設けた。なお、この通気孔 5 2 は、対物レンズ枠 1 7 と撮像素子枠 1 8 の嵌挿範囲内で、且つ、対物レンズ枠 1 7 内のレンズの側面に位置するように設けられている。これにより、対物レンズ枠 1 7 内の空気が通気孔 5 2 を通して外部に抜け出し、レンズの浮き上がり防止できる。

30

## 【 0 0 7 2 】

また、通気孔 5 2 を撮像素子枠 1 8 との嵌挿部に設けることによって、対物レンズ枠 1 7 と撮像素子枠 1 8 との接合後は、外部から対物レンズ枠 1 7 内に湿気等が侵入することがない。さらに、通気孔 5 2 は、対物レンズ枠 1 7 のレンズの側面位置に設けられているので、通気孔 5 2 を接着剤等で埋める際、この対物レンズ枠 1 7 内に接着剤が流れ出すようなこともない。

## 【 0 0 7 3 】

尚、本実施の形態では、硬化温度の異なる接着剤を 2 ヶ所の接着部に使用する。また、同温度下で硬化時間の異なる接着剤を使用しても良い。これにより、接着部 5 0 と接着部 5 1 の接着剤が時間差で硬化していくため、内部の空気の抜けが向上し、接着剤のひけやレンズの浮き上がり防止することができる。

40

## 【 0 0 7 4 】

以上の各実施の形態の説明した通り、本発明の撮像装置 2 は、回路基板を複数面より構成される立体形状に形成することで、電子部品、及び信号線を配設できる基板面積を増大させ、撮像装置の小型化が図れる。また、回路基板の端部を固定手段により固定することで、回路基板の立体的な形状が維持でき、かつ、強度も向上できるという効果を奏する。

## 【 0 0 7 5 】

また、回路基板の端部同士を接続して電気回路を構成することで、回路基板内での配線を簡略でき、撮像装置の小型化が図れるという効果を奏する。

50

## 【 0 0 7 6 】

以上の実施の形態に記載した発明は、その実施の形態、及び変形例に限ることなく、その他、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を実施し得ることが可能である。さらに、上記実施の形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組合せにより種々の発明が抽出され得る。

## 【 0 0 7 7 】

例えば、実施の形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

## 【 0 0 7 8 】

以上に記載した本発明の撮像装置は、以下の付記項に記載する特徴がある。

## 【 0 0 7 9 】

## [ 付記項 1 ]

対物光学系に連設される撮像素子と、

該撮像素子に接続され、電子部品、及び信号線接続端子が形成された回路基板と、  
を具備し、

該回路基板は、上記撮像素子より後方に延出する第 1 面と、該第 1 面に対して所定の角度に傾斜した複数面の隣接する端部同士が、固定手段により固定されていることを特徴とする撮像装置。

## 【 0 0 8 0 】

## [ 付記項 2 ]

上記回路基板の上記第 1 面は、上記撮像素子の前方に配置される上記対物光学系の光軸に対して平行な面であることを特徴とする付記項 1 に記載の撮像装置。

## 【 0 0 8 1 】

## [ 付記項 3 ]

上記複数面の隣接する上記端部同士を接続することで回路基板の電気回路を構成することを特徴とする付記項 1、又は付記項 2 に記載の撮像装置。

## 【 0 0 8 2 】

## [ 付記項 4 ]

上記回路基板の内面に少なくとも電子部品、及び信号線接続端子を形成したことを特徴とする付記項 1 から付記項 3 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

## 【 0 0 8 3 】

## [ 付記項 5 ]

上記回路基板の内面に電子部品が実装され、外周に信号線接続端子を形成したことを特徴とする付記項 1 から付記項 3 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

## 【 0 0 8 4 】

## [ 付記項 6 ]

上記回路基板の上記第 1 面が上記撮像素子の外側に配置され、該撮像素子の角部に重ならない形状に傾斜面を形成したことを特徴とする付記項 1 から付記項 5 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

## 【 0 0 8 5 】

## [ 付記項 7 ]

上記固定手段が電子部品であることを特徴とする付記項 1 から付記項 6 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

## 【 0 0 8 6 】

## [ 付記項 8 ]

上記固定手段が半田、或いは接着剤であることを特徴とする付記項 1 から付記項 6 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

## 【 0 0 8 7 】

## [ 付記項 9 ]

10

20

30

40

50

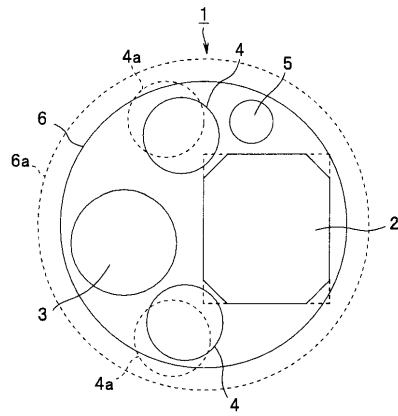
上記固定手段が回路基板端部を圧着、挟持、若しくは係合する固定部材であることを特徴とする付記項 1 から付記項 6 の何れか 1 項に撮像装置。

【符号の説明】

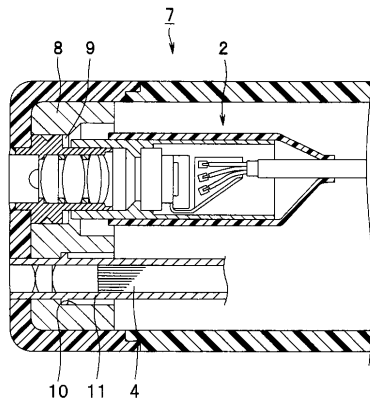
【 0 0 8 8 】

|                           |              |    |
|---------------------------|--------------|----|
| 2 . . .                   | 撮像装置         |    |
| 7 . . .                   | 先端硬性部        |    |
| 8 . . .                   | 先端部材         |    |
| 1 2 . . .                 | 対物レンズ群       |    |
| 1 3 . . .                 | 対物光学ユニット     |    |
| 1 4 a . . .               | 角部           | 10 |
| 1 4 . . .                 | 撮像素子         |    |
| 1 5 . . .                 | 撮像ユニット       |    |
| 1 6 . . .                 | 受光部          |    |
| 1 7 . . .                 | 対物レンズ枠       |    |
| 1 8 . . .                 | 撮像素子枠        |    |
| 1 9 . . .                 | シールド枠        |    |
| 2 0 . . .                 | 熱収縮性チューブ     |    |
| 2 1 . . .                 | 絶縁性封止樹脂      |    |
| 2 2 . . .                 | ガラスリッド       |    |
| 2 3 . . .                 | 信号線接続端子      | 20 |
| 2 3 , 2 3 a , 2 3 b . . . | 接続電極         |    |
| 2 4 . . .                 | フレキシブルプリント基板 |    |
| 2 4 d . . .               | 端部           |    |
| 2 4 e . . .               | 内面           |    |
| 2 4 a . . .               | 第 1 面        |    |
| 2 4 b . . .               | 第 2 面        |    |
| 2 4 c . . .               | 第 3 面        |    |
| 2 5 . . .                 | 複合信号ケーブル     |    |
| 2 6 . . .                 | インナーリード      |    |
| 2 7 . . .                 | バンプ電極        | 30 |
| 2 9 . . .                 | 折れ目          |    |
| 3 0 b . . .               | 外皮           |    |
| 3 0 . . .                 | 同軸線          |    |
| 3 1 . . .                 | 電子部品         |    |
| 3 2 . . .                 | 外部導体         |    |
| 3 3 . . .                 | 芯線           |    |
| 3 4 . . .                 | 総合シールド       |    |

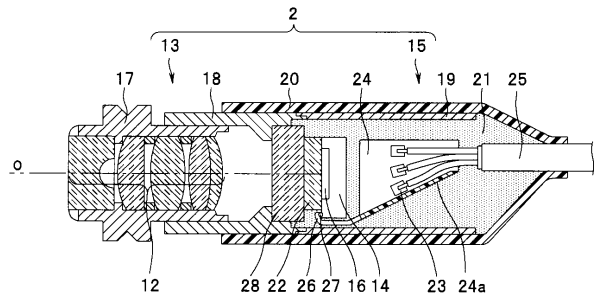
【図 1】



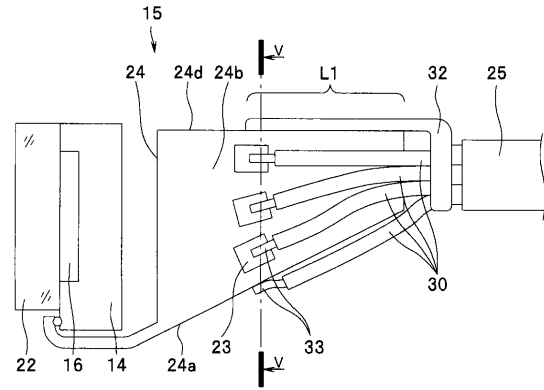
【図 2】



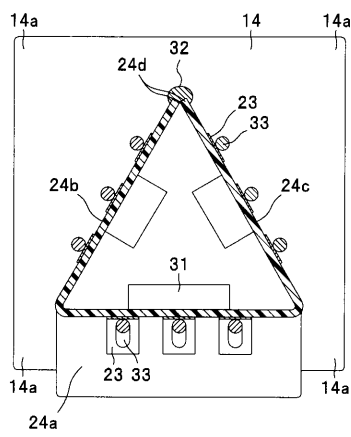
【図 3】



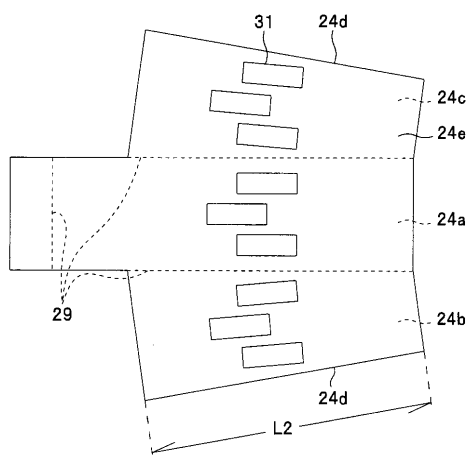
【図 4】



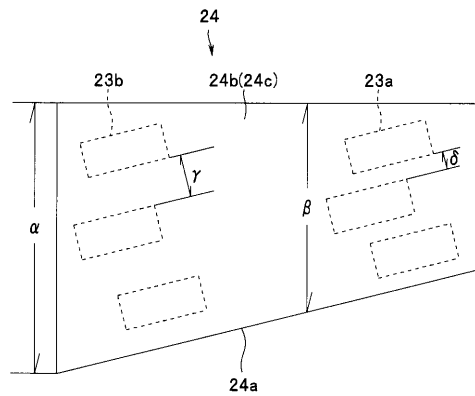
【図 5】



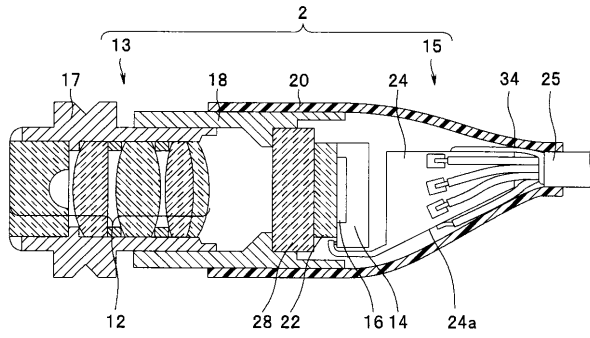
【図 6】



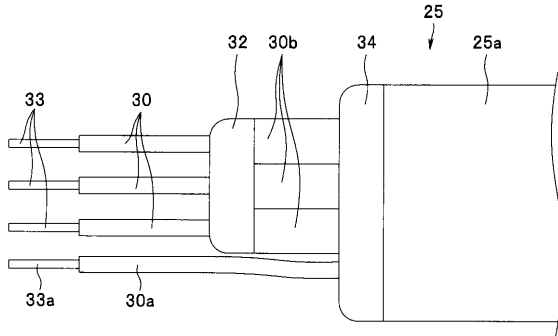
【図 7】



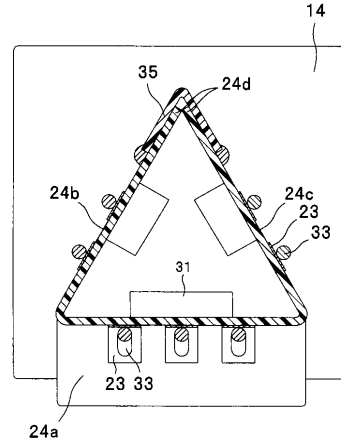
【図 8】



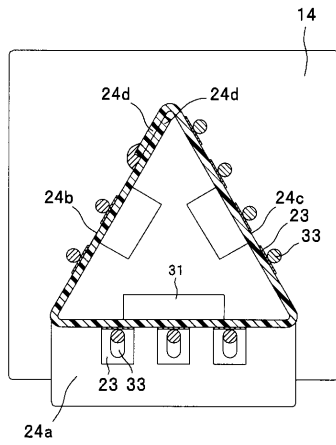
【図 9】



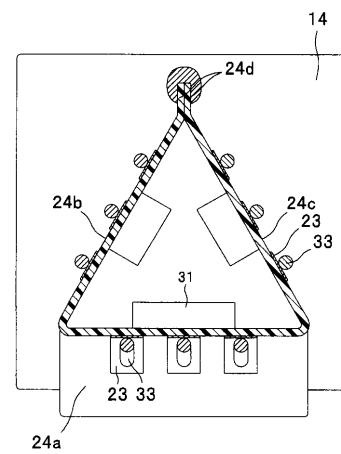
【図 10】



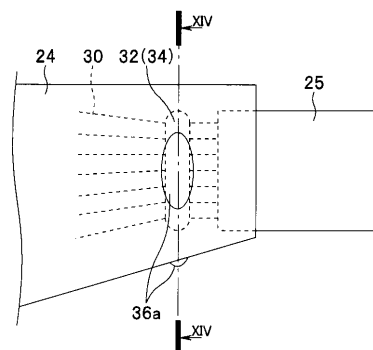
【図 11】



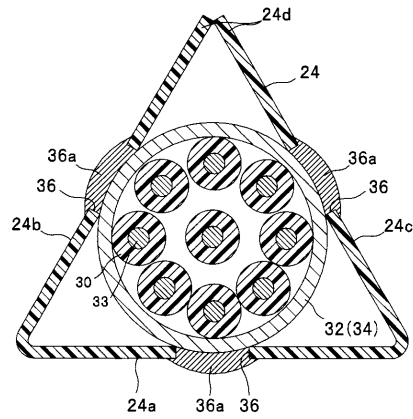
【図 12】



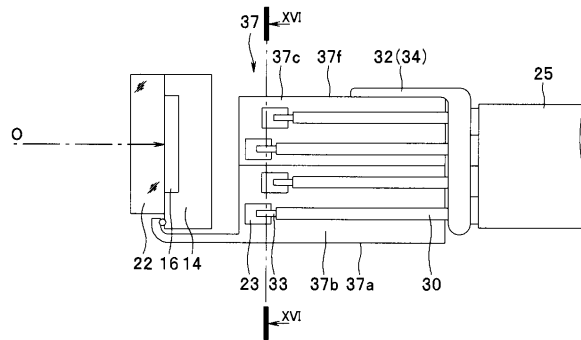
【図 13】



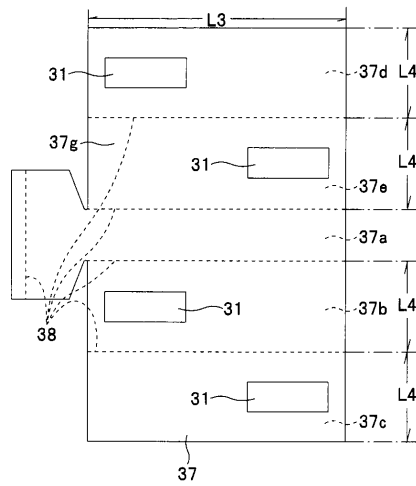
【図 14】



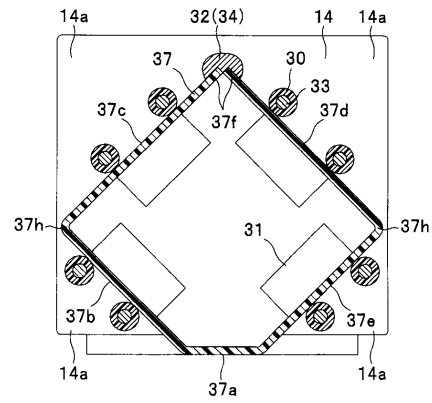
【図 15】



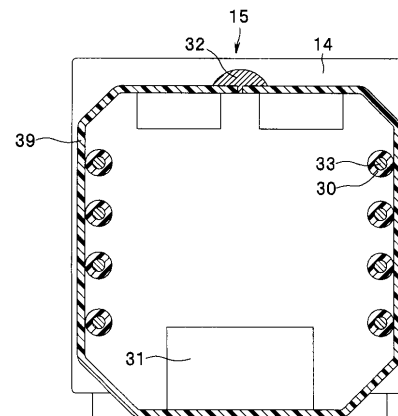
【図 17】



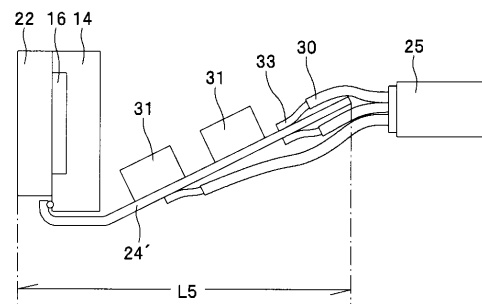
【図 16】



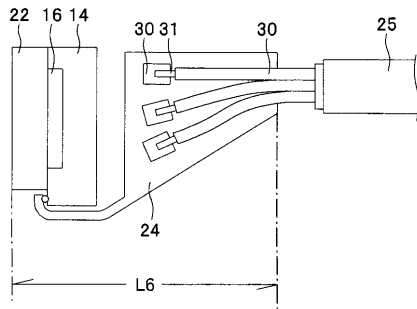
【図 18】



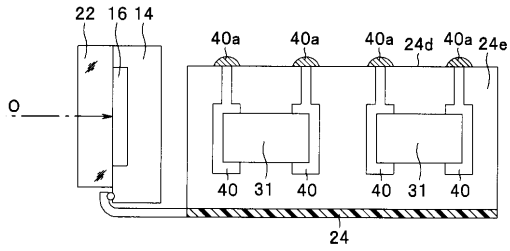
【図 19】



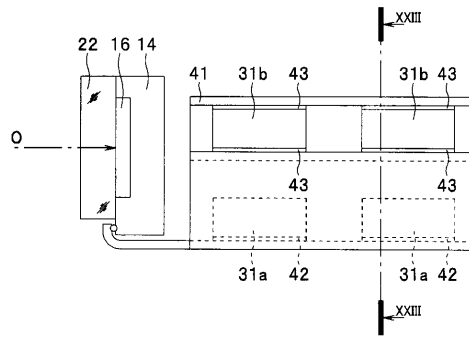
【図 20】



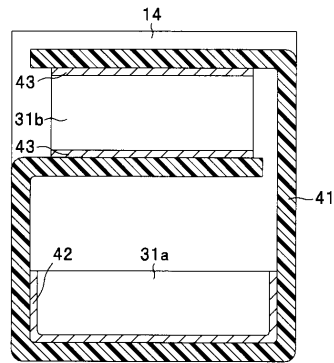
【図 21】



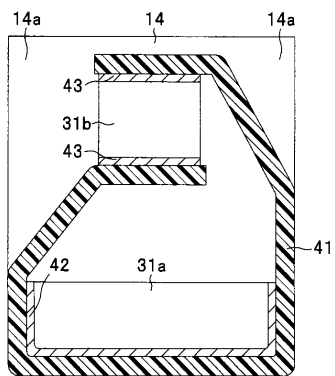
【図 22】



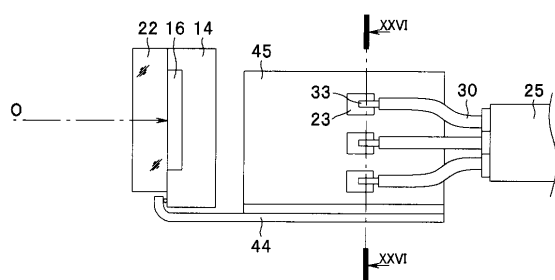
【図 23】



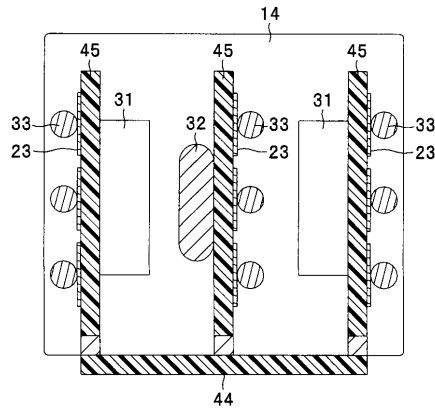
【図 24】



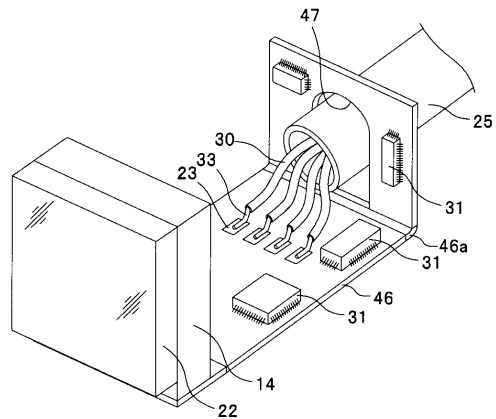
【図 25】



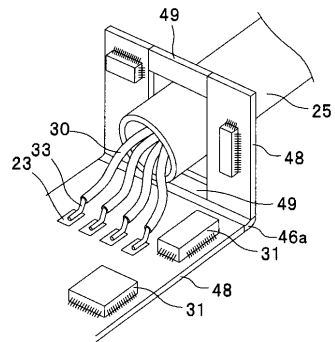
【図 26】



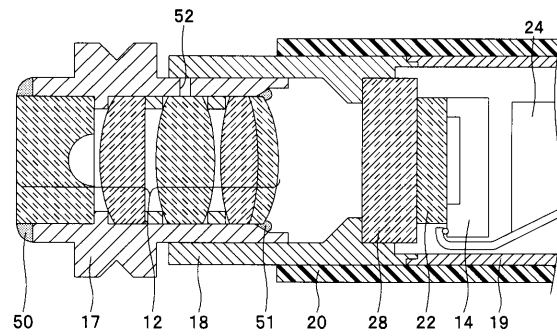
【図 27】



【図 28】



【図 29】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 山下 知暁  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 三谷 貴彦  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 酒井 誠二  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 樋熊 政一

- (56)参考文献 特開2000-210252(JP,A)  
特開平06-178757(JP,A)  
特開2005-125010(JP,A)  
特開2004-127230(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| A61B | 1/00  |
| H01L | 27/14 |

|                |                                                                                                                                     |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 摄像装置                                                                                                                                |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP5676026B2</a>                                                                                                         | 公开(公告)日 | 2015-02-25 |
| 申请号            | JP2014020746                                                                                                                        | 申请日     | 2014-02-05 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯医疗株式会社                                                                                                                          |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | オリンパスメディカルシステムズ株式会社                                                                                                                 |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | オリンパスメディカルシステムズ株式会社                                                                                                                 |         |            |
| [标]发明人         | 村松明<br>河内昌宏<br>山下知暁<br>三谷貴彦<br>酒井誠二                                                                                                 |         |            |
| 发明人            | 村松 明<br>河内 昌宏<br>山下 知暁<br>三谷 貴彦<br>酒井 誠二                                                                                            |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/04 G02B23/24                                                                                                                  |         |            |
| FI分类号          | A61B1/04.372 G02B23/24.A A61B1/04.530 A61B1/05                                                                                      |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H040/CA11 2H040/DA12 2H040/DA18 2H040/GA03 4C161/CC06 4C161/FF35 4C161/FF45 4C161/JJ06 4C161/JJ11 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP08 |         |            |
| 代理人(译)         | 伊藤 进<br>长谷川 靖<br>ShinoUra修                                                                                                          |         |            |
| 审查员(译)         | 棕熊正和                                                                                                                                |         |            |
| 其他公开文献         | JP2014087705A                                                                                                                       |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                           |         |            |

#### 摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供一种成像装置，即使外形尺寸缩小，也能够缩短电子内窥镜的前端部分的硬度并保持强度阻力。解决方案：成像装置包括：成像元件，设置用于物镜光学系统；电路基板，连接到成像元件，并形成有电子部件和信号线连接端子；在成像元件的投影区域范围内与电路基板连接的信号线。电路基板包括至少一个从成像元件向后延伸的第一面，以及相对于第一面以预定角度折叠的第二和第三面，并且形成为具有多个平面的多边形截面的圆柱形状。通过以彼此面对的方式折叠电路基板的边缘侧部分，将圆柱形状形成为圆柱体。电子部件安装在面对边缘侧部分的两个面上，使得电子部件和边缘侧部分通过电连接部件固定。

【 図 4 】

