

20

となるように配設した、
ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とは、前記電子部品が前記対物レンズユニットの光軸延長線方向に対向して配設されたことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記第 1 のケーブルと前記第 2 のケーブルとは、前記第 1 及び第 2 の基板に夫々電氣的に接続される複数の信号線を内部に夫々有し、これら信号線が露出する各先端部が前記対物レンズユニットの光軸方向にずれた位置に配設したことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の撮像装置。

10

【請求項 4】

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とは、前記第 1 のケーブルと前記第 2 のケーブルとの前記対物レンズユニットの光軸方向にずれた位置に合わせて配設したことを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記第 1 の基板の前記第 1 のケーブル側の基端部が前記第 2 の基板の第 2 のケーブル側の基端部よりも前記対物レンズユニットの光軸延長線方向に予め設定された距離分ずれた位置に配設した場合、前記第 1 のケーブルの前記先端部は、前記第 2 のケーブルの前記先端部よりも前記対物レンズユニットの光軸延長線方向に前記予め設定された距離分ずれた位置に配設したことを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

20

【請求項 6】

前記第 1 の基板の延出方向の長さは、前記第 2 の基板の延出方向の長さよりも大きいことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 の何れか一項に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記第 1 の基板は前記第 1 のケーブルの複数の信号線を電氣的に接続するための接続ランド部を有し、前記第 2 の基板は前記第 2 のケーブルの複数の信号線を電氣的に接続するための接続ランド部を有し、前記第 1 の基板の前記接続ランド部と前記第 2 の基板の前記接続ランド部とは、前記第 1 のケーブルと前記第 2 のケーブルとの位置に合わせた位置に設けられたもので、前記対物レンズユニットの光軸に対して鉛直な面において、前記第 2 の固体撮像素子の入射面の対角方向となるように偏心して配設したことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 の何れか一項に記載の撮像装置。

30

【請求項 8】

前記第 1 の基板の前記接続ランド部と前記第 2 の基板の前記接続ランド部とは、前記電子部品が実装されない夫々の基板の面上に設けられていることを特徴とする請求項 7 に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、2つの固体撮像素子を備えた撮像装置に係り、特に、内視鏡の先端部に配置した撮像装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来より、対物光学系及び固体撮像素子を有する撮像装置が幅広く普及している。撮像装置は、撮像した被観察画像の高画質化は勿論、適用される装置によっては小型化が望まれている。

【0003】

特に、撮像装置を内視鏡の挿入部の先端部に設ける場合には、内視鏡先端部の構造は機種によって異なるが、主に撮像装置及びライトガイド或いは光学素子等の照明光学系（機種によってはさらにチャンネルも含む）によりその内視鏡先端部の多く占めている。従って、これら2つの部材の大きさで内視鏡の先端部の径が略決定することから、撮像装置の

50

小型化を図ることは、挿入部の先端部、及び挿入部自体の細径化を図るのに有効である。

【 0 0 0 4 】

また、撮像装置の小型化と同時に、高画質化を図ることも必要であり、この高画質化の方法としては、固体撮像素子の画素を増やす方法がある。しかしながら、高画素になると必然的に固体撮像素子の大きさが大きくなることから、挿入部の先端部の細径化と高画質化とは相反する関係を有することになる。

【 0 0 0 5 】

このような相反する先端部の細径化と高画質化とを解決する方法としては、固体撮像素子を複数使用することで高画質化を図れる多板式構造がある。単板式と同等の細径化を考慮した場合、固体撮像素子を 2 個使用した 2 板式固体撮像素子構造の撮像装置（以下、2 板式撮像装置と称す）が内視鏡にとって適している。

10

例えば、単板式撮像装置では、固体撮像素子内に赤、緑、青もしくはシアン、マゼンタ、イエローのカラーフィルタが設けられており、4 つの画素により色を形成している。

一方、2 つの固体撮像素子を用いた 2 板式撮像装置では、一方の固体撮像素子が、緑を反射させ、赤、青を透過させるコーティングが施されたプリズムを設置し、赤、青が透過する方向へ、赤、青のカラーフィルタをストライプ状に設けて配置している。他方の固体撮像素子は、緑が反射する方向へ白黒もしくは緑のカラーフィルタを設けて配置している。このように 2 つの固体撮像素子を配置することで、各固体撮像素子の画素で色を形成している。つまり、少ない画素の固体撮像素子を用いて高画質化を図ることが可能である。

【 0 0 0 6 】

20

このような 2 板式撮像装置の従来技術としては、例えば、特許文献 1、及び特許文献 2 に記載されているように、内視鏡の先端部内に 2 つの固体撮像素子を配して構成された内視鏡用の撮像装置がある。

【 0 0 0 7 】

これら従来の撮像装置は、2 つのプリズムが接合されて構成されたプリズムユニットにより、入射光が 2 つの光路に分割して出射され、これら出射された夫々の光を 2 つの固体撮像素子にて受光することで、撮像した観察画像の解像度を向上させている。

【 0 0 0 8 】

このような、内視鏡用に用いられる従来の 2 板式撮像装置の構成例を図 9 を参照して説明する。

30

図 9 に示すように、内視鏡の先端部内に配される 2 板式撮像装置 1 0 1 は、プリズムユニット 1 0 2 と、2 つの固体撮像素子 1 0 6、1 0 7 とを有して構成されている。

【 0 0 0 9 】

このプリズムユニット 1 0 2 は、第 1 プリズム 1 0 4、第 2 プリズム 1 0 5 を備えたプリズム部 1 0 3 を有し、第 1 プリズム 1 0 4 の出射面側には第 1 の固体撮像素子 1 0 6 が設けられ、第 2 プリズム 1 0 5 の出射面側には第 2 の固体撮像素子 1 0 7 が設けられている。

【 0 0 1 0 】

第 1 の固体撮像素子 1 0 6 には、電子部品 1 1 0 を実装した第 1 の F P C（フレキシブルプリント基板）1 0 8 が接続され、この第 1 の F P C 1 0 8 には、第 1 の通信ケーブル 1 1 8 が備える複数の信号線 1 1 6 が電氣的に接続されている。

40

【 0 0 1 1 】

一方、第 2 の固体撮像素子 1 0 7 には、電子部品 1 1 1 を実装した第 2 の F P C 1 0 9 が接続され、この第 2 の F P C 1 0 9 には、第 2 の通信ケーブル 1 1 9 が備える複数の信号線 1 1 7 が電氣的に接続されている。

【 0 0 1 2 】

プリズムユニット 1 0 2 の入射光側の先端部は、保持ホルダ 1 1 2 に嵌合固定されている。この保持ホルダ 1 1 2 の基端外周面には、2 つの F P C 1 0 8、1 0 9 を内包するように金属枠部材 1 1 3 が設けられている。また、保持ホルダ 1 1 2 の基端側には、熱収縮チューブ 1 1 4 が設けられている。この熱収縮チューブ 1 1 4 は、2 つの通信ケーブル 1

50

118、119の先端外周部分までを被覆している。そして、この熱収縮チューブ114内には、撮像装置101を保護する充填材である充填接着剤115が配設されている。

【0013】

このように、2板式撮像装置101は、図9に示すように、2つの固体撮像素子106、107を有し、これら2つの固体撮像素子106、107にFPC108、109を介して2つの通信ケーブル118、119が電氣的に接続されるといった構成であるので、撮像装置の組立性の点で特に有効である。

【特許文献1】特開2004-258497号公報

【特許文献2】特開2007-135951号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

しかしながら、2つの固体撮像素子106、107を備えた2板式撮像装置101では、これらの固体撮像素子106、107を駆動、及び信号の送受を行うために2つの通信ケーブル118、119を用いているので、撮像装置の径が大きくなってしまふ虞れがある。

【0015】

そこで、本発明は、前記問題点に鑑みてなされたものであり、2つの固体撮像素子に接続される2つの通信ケーブルを第2の固体撮像素子の入射面の対角方向となるように配設して小型化及び細径化を図ることのできる撮像装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の撮像装置は、対物レンズユニットを通過した入射光を2つの光路に分割して出射するように、第1の光学部材と第2の光学部材とを接合して構成された光学ユニットと、前記第1の光学部材と前記第2の光学部材との接合面で反射されて前記光学ユニットから出射された光を受光するもので、前記光の入射面が前記対物レンズユニットの光軸と平行になるように配設された第1の固体撮像素子に電氣的に接続される前記第1の固体撮像素子の駆動に必要な電子部品が実装された第1の基板と、前記第1及び前記第2の光学部材を透過して前記光学ユニットから出射された光を受光するもので、前記光の入射面が前記対物レンズユニットの光軸に対して鉛直になるように配設された第2の固体撮像素子に電氣的に接続される前記第2の固体撮像素子の駆動に必要な電子部品が実装された第2の基板と、前記第1の基板に電氣的に接続され、前記第1の基板を介して前記電子部品への給電及び前記第1の固体撮像素子との信号の送受を行う第1のケーブルと、前記第2の基板に電氣的に接続され、前記第2の基板を介して前記電子部品への給電及び前記第2の固体撮像素子との信号の送受を行う第2のケーブルと、を具備する撮像装置において、前記第1のケーブルと前記第2のケーブルとを、隣り合うように配置し、前記対物レンズユニットの光軸に対して鉛直な面における前記第1のケーブルの中心と前記第2のケーブルの中心とを結ぶ直線を、該面内において前記第2の固体撮像素子の入射面の対角方向となるように配設したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、2つの固体撮像素子に接続される2つの通信ケーブルを第2の固体撮像素子の入射面の対角方向となるように配設して小型化及び細径化を図ることのできる撮像装置を提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0019】

尚、本発明の実施の形態においては、体腔内に挿入して、生体組織を観察する医療機器である内視鏡、例えば、硬性の挿入部を備えた硬性電子内視鏡を用いて、以下に説明する

10

20

30

40

50

。

【 0 0 2 0 】

(一実施の形態)

図 1 から図 5 は本発明に係る撮像装置の一実施の形態を示し、図 1 は撮像装置を備えた硬性電子内視鏡の全体構成を示す構成図、図 2 は硬性電子内視鏡の先端部の断面図、図 3 は図 2 の先端部に配された撮像装置の構成を説明するための説明図、図 4 は撮像装置内の凝固接着剤が均一に設けられた状態を示す図 3 の B - B 線断面図、図 5 は図 3 の A 矢印方向から見た場合の構成及び作用を説明するための説明図である。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示す硬性電子内視鏡 1 (以下、単に内視鏡という) 1 は、後述する撮像装置 5 1 を有している。

10

内視鏡 1 は、挿入部 2 と、この挿入部 2 の基端に連設された操作部 3 と、この操作部 3 から延出したユニバーサルコード 4 と、このユニバーサルコード 4 の基端に配されたスコープコネクタ 5 と、このスコープコネクタ 5 の側部から延出するケーブルの端部に設けられた電気コネクタ 6 とを有して主に構成されている。

【 0 0 2 2 】

内視鏡 1 の挿入部 2 は、先端から順に、先端部 1 1 と、この先端部 1 1 に連設された湾曲部 1 2 と、この湾曲部 1 2 と操作部 3 との間に設けられた硬質管部 1 3 とを有して構成されている。尚、硬質管部 1 3 は、例えばステンレス等で形成された硬性管である。

【 0 0 2 3 】

20

内視鏡 1 の操作部 3 には、回動操作により湾曲部 1 2 の湾曲操作を行うための 2 つの湾曲操作レバー 1 4、1 5、及び各種操作等を行うためのスイッチ類 1 6 が設けられている。これら湾曲操作レバー 1 4、1 5 は、回動操作によって、挿入部 2 の湾曲部 1 2 が上下方向及び左右方向に湾曲する構成となっている。また、操作部 3 に配された複数のスイッチ類 1 6 は、所定の内視鏡機能、例えば、先端部 1 1 内に配設された撮像装置の操作等を実行する際に操作されるものである。

【 0 0 2 4 】

次に、本実施の形態の内視鏡 1 の先端部 1 1 の構造について、図 2 を参照して説明する。

。

【 0 0 2 5 】

30

図 2 に示すように、先端部 1 1 は、先端面に沿って表面位置が略一致するように配設された、観察窓を構成する光学部材である観察レンズ 2 1、及び照明窓を構成する光学部材である照明レンズ 2 2 を有している。

【 0 0 2 6 】

また、先端部 1 1 は、その略全周を被覆するように外形を形成する硬質管 2 7 を有している。硬質管 2 7 は、先端カバー 2 5 と嵌合している。また、この硬質管 2 7 には、湾曲部 1 2 が連設されている。湾曲部 1 2 は、複数の湾曲駒 4 9 と、湾曲ゴム 5 0 とで構成されている。湾曲駒 4 9 は、複数の湾曲駒 4 9 を回動自在に連設している。湾曲ゴム 5 0 は、可撓性を備え、複数の湾曲駒 4 9 を被覆している。

【 0 0 2 7 】

40

術者による操作部 3 の湾曲操作レバー 1 4、1 5 の操作に基づき、図示しない操作ワイヤが牽引弛緩されることにより、これら湾曲駒 4 9 が引き寄せ合う、或いは離反するように回動することで、湾曲部 1 2 が湾曲動作をする。

【 0 0 2 8 】

観察レンズ 2 1 は、複数の対物レンズからなる対物レンズ群 2 3 と共に、レンズ保持枠 2 4 に保持されている。

こうして、観察レンズ 2 1、対物レンズ群 2 3、及びこれらを保持するレンズ保持枠 2 4 により、対物レンズユニット 2 0 が構成されている。この対物レンズユニット 2 0 は、金属性の先端硬質部材である先端枠 2 6 に嵌装して固定されている。

【 0 0 2 9 】

50

一方、照明レンズ２２は、先端カバー２５に保持されている。照明レンズ２２の背面側には、ライトガイドバンドル２９の先端面が対向するように配置されている。このライトガイドバンドル２９は、先端部１１内において硬質なライトガイド保持管２９Ａ内に挿通しており、ライトガイド保持管２９Ａは先端枠２６に接合固定されている。

【００３０】

尚、ライトガイドバンドル２９は、湾曲部１２内において、湾曲部１２の湾曲動作を妨げぬよう可撓性のあるチューブ体（図示せず）内に挿通している。そして、ライトガイドバンドル２９は、内視鏡１の挿入部２、操作部３、及びユニバーサルコード４の内部に挿通し、スコープコネクタ５まで配設され、図示しない光源装置からの照明光を伝送する照明光伝送部品を構成している。

10

【００３１】

対物レンズユニット２０のレンズ保持枠２４の基端外周部分には、先端枠２６内に挿通される保持ホルダ２８が外嵌固定されている。この保持ホルダ２８の基端部には、撮像装置５１を構成するプリズムユニット３０の先端部（対物レンズユニット２０からの入射光が入射される側）が嵌合固定されている。

【００３２】

ここで、本実施の形態の撮像装置５１の具体的な構成を、図２から図５を参照して説明する。

図２及び図３に示すように、本実施の形態の撮像装置５１は、プリズム部３１を有する、光学ユニットを構成するプリズムユニット３０と、第１の固体撮像素子３５と、第２の固体撮像素子３７と、第１の基板を構成する第１のＦＰＣ３８と、第２の基板を構成する第２のＦＰＣ３９と、第１のケーブルを構成する第１の通信ケーブル４３と、第２のケーブルを構成する第２の通信ケーブル４５とを有して主に構成されている。

20

【００３３】

つまり、本実施の形態の撮像装置５１は、２つの固体撮像素子３５、３７を備えた２板式撮像装置として構成されている。

【００３４】

プリズムユニット３０のプリズム部３１は、対物レンズユニット２０を通過した入射光を２つの光路に分割して出射するように、第１の光学部材である第１のプリズム３２と、第２の光学部材である第２のプリズム３３とを接合して構成されている。

30

【００３５】

また、プリズム部３１は、第１のプリズム３２と第２のプリズム３３とを重ね合わせた接合境界面にグリーン反射コート層（ダイクロイックコート層ともいう）３０Ａを設けて構成されている。

【００３６】

尚、このグリーン反射コート層３０Ａは、第１のプリズム３２の斜面に反射膜を施すことによって、第１のプリズム３２と第２のプリズム３３とを重ね合わせた接合境界面に形成され、入射光のグリーン（Ｇ）の光を反射し、レッド（Ｒ）及びブルー（Ｂ）の光を透過させる特性を有している。

【００３７】

第１のプリズム３２のグリーン反射コート層３０Ａにより略直角反射される側の出射面側には、第１のカバーガラス３４、輝度信号（Ｙ信号）再生用の第１の固体撮像素子３５がその順序で配置されて接着固定されている。

40

【００３８】

第１の固体撮像素子３５は、第１のプリズム３２と第２のプリズム３３との接合面に介在するグリーン反射コート層３０Ａにより反射されてプリズム部３１を構成する第１のプリズム３２から出射された光を受光する。

【００３９】

また、第１のプリズム３２のグリーン反射コート層３０Ａ、及び第２のプリズム３３を透過して出射される側（出射面側）の後方には、第２のカバーガラス３６、色信号（Ｒ、

50

B 信号) 再生用の第 2 の固体撮像素子 3 7 がその順序で配置されて接着固定されている。

【 0 0 4 0 】

第 2 の固体撮像素子 3 7 は、第 1 のプリズム 3 2、第 2 のプリズム 3 3 を透過して出射された光を受光する。

【 0 0 4 1 】

尚、第 1 のプリズム 3 2 と第 2 のプリズム 3 3 との接着、及びプリズム部 3 1 とカバーガラス 3 4、3 6 との接着は、例えば光学接着剤を用いており、光学接着剤の膜厚調整を行い固定している。また、第 1 の固体撮像素子 3 5 と第 2 の固体撮像素子 3 7 とは、第 1 のプリズム 3 2 と第 2 のプリズム 3 3 とで光路長が同じになるように調整されている。

【 0 0 4 2 】

また、第 2 の固体撮像素子 3 7 の受光面には、図示はしないが、ストライプ状に併設された赤 (R) と青 (B) のカラーフィルタが設けられている。このことによって、第 2 の固体撮像素子 3 7 は、色信号 (R、B 信号) 再生用の固体撮像素子として構成している。

【 0 0 4 3 】

尚、第 1 の固体撮像素子 3 5 の受光面には、前記カラーフィルタは設けられてなく、従って、第 1 の固体撮像素子 3 5 は輝度信号 (Y 信号) 再生用の固体撮像素子として構成している。

【 0 0 4 4 】

2 つの固体撮像素子 3 5、3 7 は、C C D (Charge Coupled Device) 等のイメージセンサ、又は、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor : 相補性金属酸化膜半導体) などのイメージセンサで構成されており、カラーフィルタの有無以外の構成は略同様である。

すなわち、2 つの固体撮像素子 3 5、3 7 は、プリズムユニット 3 0 のプリズム部 3 1 により分割して出射された夫々の光を受光して光電変換する。

【 0 0 4 5 】

ここで、固体撮像素子 3 5、3 7 と F P C 3 8、3 9 との関係、及び F P C 3 8、3 9 と通信ケーブル 4 3、4 5 との関係を、図 3 及び図 4 を参照して説明する。

図 3 に示すように、第 1 の固体撮像素子 3 5 には、コンデンサ及び I C 回路等の電子部品 4 0 が実装された第 1 の F P C (フレキシブルプリント基板) 3 8 が接続されている。第 2 の固体撮像素子 3 7 には、コンデンサ及び I C 回路等の電子部品 4 1 が実装された第 2 の F P C 3 9 が接続されている。

【 0 0 4 6 】

また、第 1 の F P C 3 8 には、第 1 の通信ケーブル 4 3 が備える複数の信号線 4 2 が電氣的に接続されている。また、第 2 の F P C 3 9 には、第 2 の通信ケーブル 4 5 が備える複数の信号線 4 4 が電氣的に接続されている。

【 0 0 4 7 】

第 1 の通信ケーブル 4 3 は、F P C 3 8 を介して電子部品 4 0 への給電及び第 1 の固体撮像素子 3 5 との信号の送受を行うためのケーブルである。また、第 2 の通信ケーブル 4 5 は、F P C 3 9 を介して電子部品 4 1 への給電及び第 2 の固体撮像素子 3 7 との信号の送受を行うためのケーブルである。

【 0 0 4 8 】

保持ホルダ 2 8 のプリズムユニット接合部 2 8 A には、F P C 3 5、3 8 を内包するように金属枠部材 4 6 が設けられている。また、保持ホルダ 2 8 の外周面には、熱収縮チューブ 4 7 が設けられている。この熱収縮チューブ 4 7 は、金属枠部材 4 6 及び撮像装置 5 1 を内包して、2 つの通信ケーブル 4 3、4 5 の先端外周部分までを被覆している。

【 0 0 4 9 】

また、2 つの通信ケーブル 4 3、4 5 の先端側外周部分と、熱収縮チューブ 4 7 との間には、熱収縮チューブ 4 7 とは別体の熱収縮チューブ 5 3 が設けられている。この熱収縮チューブ 5 3 は、例えばポリオレフィン等の合成樹脂 (熱可塑性プラスチック) を用いて形成されている。この熱収縮チューブ 5 3 は、2 つの通信ケーブル 4 3、4 5 の、熱収縮

10

20

30

40

50

チューブ４７で被覆される先端側外周部分に設けられている。

【００５０】

このように、熱収縮チューブ４７で被覆される２つの通信ケーブル４３、４５の先端側外周部分に熱収縮チューブ５３を設けたことにより、２つの通信ケーブル４３、４５の先端側部分と、熱収縮チューブ４７との間の密着性及び接着強度を向上させている。

【００５１】

また、複数の通信ケーブルを延出する従来の撮像装置は、オートクレーブ滅菌（高圧蒸気滅菌）処理を行うと、複数のケーブルの外皮がずれてしまい、信号の送受に悪影響を及ぼしてしまう虞れがある。

【００５２】

しかしながら、本実施の形態の撮像装置５１では、熱収縮チューブ５３によって、熱収縮チューブ４７と２つの通信ケーブル４３、４５との間の密着性及び接着強度を向上させているので、オートクレーブ滅菌を行っても、通信ケーブル４３、４５の外皮が剥がれることはなく、オートクレーブ滅菌の耐性を向上させることが可能である。

【００５３】

尚、熱収縮チューブ５３は、熱収縮チューブ４７によって被覆される２つの通信ケーブル４３、４５の先端側外周部分に設けた構成について説明したが、これに限定されるものではなく、２つの通信ケーブル４３、４５の長手方向全体に設けて構成しても良い。

【００５４】

また、熱収縮チューブ４７内には、撮像装置５１を保護する充填材である充填接着剤４８が配設されている。

尚、充填接着剤３８は、例えば図４の第２の固体撮像素子３７近傍の撮像装置５１の断面図（図３のＢ－Ｂ線断面図）に示すように、撮像装置５１内の金属枠部材４６と第２の固体撮像素子３７との間の左右の領域、及び金属枠部材４６と第１及び第２のＦＰＣ３８、３９との間の上下の領域に夫々均一に設けて固定しても良い。このことにより、対物レンズユニット２０の光軸Ｏに対して鉛直な面において大きな面積を占める第２の固体撮像素子３７を、撮像装置５１の中央近傍に配置できるので、撮像装置５１の小型化及び細微化に寄与する。

【００５５】

また、撮像装置５１は、ＦＰＣ３８、３９上に夫々実装される電子部品４０、４１の、対物レンズユニット２０の光軸Ｏの延長線Ｏａ側の全領域又は一部に、電子部品間の接触を防止して絶縁する絶縁部材５２を設けて構成されている。

【００５６】

この絶縁部材５２は、例えば絶縁材料で形成される絶縁テープであって、光軸Ｏの延長線Ｏａに向き合う夫々の電子部品４０、４１の全領域、又は一部の領域に帖着される。尚、絶縁部材５２は、前記絶縁テープに限定されるものではなく、例えば流体の絶縁材料を電子部品４０、４１の全領域、又は一部の領域に塗布するようにして形成した絶縁層であっても良い。

【００５７】

このように、ＦＰＣ３８、３９上に夫々実装される電子部品４０、４１の、光軸Ｏの延長線Ｏａに向き合う全領域又は一部に、絶縁部材５２を設けたことにより、電子部品４０と電子部品４１との接触を防止することができるので、これら電子部品が短絡することなく、電子部品４０、４１及び固体撮像素子３５、３７の動作を安定させることが可能である。

【００５８】

尚、本実施の形態において、２つのＦＰＣ３８、３９は、電子部品４０、４１同士が、対物レンズユニット２０の光軸Ｏの延長線Ｏａを挟んでお互い向かい合うように（対向して）配設されているが、このような配置形態に限定されることはなく、２つの通信ケーブル４３、４５が電氣的に接続可能な位置に配置される構成であれば良い。但し、撮像装置５１の小型化に適した部品配置構造及び組立性向上を考えた場合、本実施の形態のように

10

20

30

40

50

、2つのFPC38、39は、電子部品40、41同士が対物レンズユニット20の光軸Oの延長線Oaを挟んでお互い向かい合う構成とすることが望ましい。

【0059】

次に、本実施の形態の撮像装置51の主要部の構成を、図5を参照して説明する。

本実施の形態の撮像装置51は、図5に示すように、第1の通信ケーブル43と第2の通信ケーブル45とが、隣合って配置され、第1の通信ケーブル43の中心と第2の通信ケーブル45の中心とを結ぶ直線が、対物レンズユニット20の光軸Oに対して鉛直な面において、第2の固体撮像素子37の入射面の対角方向となるように配設して構成されている。

【0060】

図5に示す構成例では、第1の通信ケーブル43が、対物レンズユニット20の光軸Oに対して鉛直な面において、撮像装置51内の右上に配置され、第2の通信ケーブル45が撮像装置51内の左下に配置されて、これら2つの通信ケーブル43、45の各中心が第2の固体撮像素子37の入射面の対角方向で、且つ光軸Oを挟むように配設されている。

【0061】

尚、2つの通信ケーブル43、45の配置は、図5に示すような配置形態に限定されることはない。

例えば、2つのFPC38、39の位置に合わせて、第1の通信ケーブル43を、対物レンズユニット20の光軸Oに対して鉛直な面において、撮像装置51内の左上に配置すると共に、第2の通信ケーブル45を撮像装置51内の右下に配置して、これら2つの通信ケーブル43、45の各中心を第2の固体撮像素子37の入射面の対角方向で、且つ光軸Oを挟むように配設して構成しても良い。

【0062】

ここで、このように主要部を構成する撮像装置51の作用について、図5を参照して説明する。

【0063】

図5に示すように、本実施の形態の撮像装置51において、例えば、対物レンズユニット20の光軸Oに対して鉛直な面の水平方向における撮像装置51の外径をN1、上下方向における撮像装置51の外径をN2、そして、2つの通信ケーブル43、45（図5中破線で示す）のそれぞれの幅寸法をL1とする。

【0064】

この場合、本実施の形態では、幅寸法L1で夫々構成される2つの通信ケーブル43、45は、第1の通信ケーブル43の中心と第2の通信ケーブル45の中心とを結ぶ直線が第2の固体撮像素子37の入射面の対角方向となるように配設して構成されているので、寸法N1及び寸法N2で構成される撮像装置51内（撮像装置51の内径内）に収容されることになる。

【0065】

ところが、図5の二点破線に示すように、2つの通信ケーブル43、45を、対物レンズユニットの光軸Oに対して鉛直な面において上下方向に並べて配設したとする。

【0066】

すると、2つの通信ケーブル43、45の上下方向における幅寸法2L1は、本実施の形態の撮像装置51の上下方向における内径よりも大きくなってしまふ。つまり、2つの通信ケーブル43、45を、対物レンズの光軸Oに対して鉛直な面において上下方向に並べて配設する場合には、幅寸法2L1を有する2つの通信ケーブル43、45を収容するように撮像ユニット51の寸法N2を大きくしなければならない。

【0067】

しかしながら、本実施の形態では、2L1の幅寸法を有する2つの通信ケーブル43、45を、そのままの寸法N2、N1の撮像装置51内に収容することが可能である。そのため、2つの通信ケーブル43、45を有する撮像装置51においては、図5に示すよう

10

20

30

40

50

な通信ケーブル 4 3、4 5 の配置構成が小型化に適した構成であることは明らかである。

【 0 0 6 8 】

従って、本実施の形態によれば、2つの通信ケーブル 4 3、4 5 を、第 2 の固体撮像素子 3 7 の入射面の対角方向となるように配設したことにより、撮像装置 5 1 の小型化及び細径化を図ることが可能となるので、内視鏡 2 の先端部 1 1 の細径化に大きく寄与できる。

【 0 0 6 9 】

ここで、本実施の形態の撮像装置 5 1 は、このような 2 つの通信ケーブル 4 3、4 5 の配置構成に伴い、小型化に適した改良、及び組立性向上のための改良がなされている。このような変形例を、図 3、図 6 から図 8 を参照しながら説明する。

10

【 0 0 7 0 】

(変形例)

図 6 は図 3 の撮像装置に設けられた 2 つの F P C の構成を説明するもので、図 6 (a) は第 1 の F P C の上面図、図 6 (b) は第 2 の F P C の底面図、図 7 は図 3 の A 矢印方向から見た場合の 2 つの F P C の配置構成を説明するため説明図、図 8 は図 7 の 2 つの F P C と 2 つの通信ケーブルとの配置構成を説明するための説明図である。

【 0 0 7 1 】

図 3 に示すように、第 1 の通信ケーブル 4 3 と第 2 の通信ケーブル 4 5 とは、複数の信号線 4 2、4 4 が露出する各先端部 4 3 a、4 5 a を有し、これらの先端部 4 3 a、4 5 a が対物レンズユニット 2 0 の光軸 O 方向にずれた位置に配設されている。

20

【 0 0 7 2 】

そして、第 1 の F P C 3 8 と第 2 の F P C 3 9 とは、第 1 の通信ケーブル 4 3 と第 2 の通信ケーブル 4 5 との対物レンズユニット 2 0 の光軸 O 方向にずれた位置に合わせて配設されている。

【 0 0 7 3 】

具体的には、図 3 に示すように、F P C 3 8 の通信ケーブル 4 3 側の基端部 3 8 a は、F P C 3 9 の通信ケーブル 4 5 側の基端部 3 9 a よりも対物レンズユニット 2 0 の光軸 O の延長線 O a 方向に予め設定された距離 T ずれた位置に配設されている。

【 0 0 7 4 】

この場合、通信ケーブル 4 3 の前記先端部 4 3 a は、通信ケーブル 4 5 の前記先端部 4 5 a よりも対物レンズユニット 2 0 の光軸 O の延長線 O a 方向に前記予め設定された距離 T ずれた位置に配設されている。

30

【 0 0 7 5 】

また、このような 2 つの通信ケーブル 4 3、4 5 の各先端部 4 3 a、4 5 a のずれに合わせて、第 1 の F P C 3 8 の延出方向の長さは、第 2 の F P C 3 9 の延出方向の長さよりも大きくなるように構成されている。

【 0 0 7 6 】

これら 2 つの F P C 3 8、3 9 の具体的な構成が図 6 (a) 及び図 6 (b) に示されている。

第 1 の F P C 3 8 は、図 6 (a) に示すように、固体撮像素子 3 5 に接続される接続部 5 4 と、この接続部 5 4 を延設して形成される基板本体部 5 5 とを有して構成されている。この接続部 5 4 は、基板本体部 5 5 の幅よりも狭い幅で形成されており、固体撮像素子 3 5 に接続されない部分と基板本体部 5 5 の延設部分との間の両側には、組立時に治具等によってハンドリングするための摘み部 5 4 a が設けられている。

40

【 0 0 7 7 】

また、基板本体部 5 5 の上面には、接続ランド部 5 6 が設けられている。この接続ランド部 5 6 は、第 1 の接続ランド 5 7 と、第 2 の接続ランド 5 8 とを有して構成され、第 2 の接続ランド 5 8 が、図 7 に示すように、対物レンズユニット 2 0 の光軸 O に対して鉛直な面において右側方向に配設されている。尚、2つの接続ランド 5 7、5 8 には、第 1 の通信ケーブル 4 3 の複数の信号線 4 2 が夫々半田等によって接続固定される。

50

【 0 0 7 8 】

一方、第2のFPC39は、図6(b)に示すように、固体撮像素子37に接続される接続部59と、この接続部59を延設して形成される基板本体部60とを有して構成されている。接続部59は、基端部が折曲された状態で固体撮像素子37に接続されており、前記FPC38の接続部54よりも延出方向の長さが短く形成されている。

【 0 0 7 9 】

また、基板本体部60の下面には、接続ランド部61が設けられている。この接続ランド部61は、第1の接続ランド62と、第2の接続ランド63とを有して構成され、第2の接続ランド63が、図7に示すように、対物レンズユニット20の光軸Oに対して鉛直な面において左側方向に配設されている。尚、2つの接続ランド62、63には、第2の通信ケーブル45の複数の信号線44が夫々半田等によって接続固定される。

10

【 0 0 8 0 】

このように、2つのFPC38、39の各第2の接続ランド58、63は、図7及び図8に示すように、光軸Oに対して鉛直な面において互いに異なる方向に偏心させて配置されるようになっている。また、各第2の接続ランド58、63が配置される夫々の方向は、2つの通信ケーブル43、45の配置位置の方向に対応したものとなる。

【 0 0 8 1 】

すなわち、2つのFPC38、39の各第2の接続ランド58、63は、2つの通信ケーブル43、45の配置位置の方向に対応した方向に配置されているので、接続工程を容易に行うことが可能である。

20

【 0 0 8 2 】

また、2つのFPC38、39は、図3及び図7に示すように、対物レンズユニット20の光軸Oの延長線Oa側に曲げられた状態で、充填接着剤48により固定保持されるようになっている。

【 0 0 8 3 】

ここで、従来例における2つの通信ケーブル118、119の構成に着目すると、図9に示す従来例では、2つの通信ケーブル118、119の先端部が、対物レンズユニットの光軸方向(光軸延長線方向)に対して同じ位置に配設されているので、2つの通信ケーブル118、119が短絡してしまう虞れがある。

【 0 0 8 4 】

しかしながら、本実施の形態では、通信ケーブル43の前記先端部43aが、通信ケーブル45の前記先端部45aよりも対物レンズユニット20の光軸Oの延長線Oa方向に前記予め設定された距離Tずれた位置に配設されているので、2つの通信ケーブル43、45同士の短絡を防止することが可能となる。

30

【 0 0 8 5 】

尚、FPC38の通信ケーブル43側の基端部38aは、FPC39の通信ケーブル45側の基端部39aよりも対物レンズユニット20の光軸Oの延長線Oa方向に予め設定された距離Tずれた位置に配設され、さらに、FPC38、39の各第2の接続ランド58、63が、2つの通信ケーブル43、45の配置位置の方向に対応した異なる方向に配置されているので、2つの通信ケーブル43、45同士の接触、及び各接続ランド58、63同士の短絡についても防止可能である。

40

【 0 0 8 6 】

また、2つの固体撮像素子35、37に接続される2つのFPC38、39を備えた構造である場合には、2つのFPC38、39の基端部38a、39a又は接続ランド部56、61が金属枠部材46に干渉してしまう虞れがある。

【 0 0 8 7 】

しかしながら、本実施の形態では、2つのFPC38、39は、図3及び図8に示すように、対物レンズユニット20の光軸Oの延長線Oa側に曲げられた状態で、充填接着剤48により固定保持されているので、金属枠部材46に、FPC38、39の各基端部38a、39aが近接することなく、干渉の発生を防止できる。

50

【 0 0 8 8 】

ここで、撮像装置 5 1 の組立工程を説明すると、固体撮像素子 3 7 に第 2 の F P C 3 9 を接続固定した後に、治具等を用いて第 1 の F P C 3 8 の摘み部 5 4 a をハンドリングしながらこの第 1 の F P C 3 8 を第 1 の固体撮像素子 3 5 に接続固定する。

【 0 0 8 9 】

この場合、第 1 の F P C 3 8 には、摘み部 5 4 a が設けられているので、作業者は治具等によってこの摘み部 5 4 a をハンドリングすることで、F P C 3 8 の固体撮像素子 3 5 への取付を容易に行うことができる。さらに、この摘み部 5 4 a を有する接続部 5 4 が延設方向に長く形成されているので、作業者は、この F P C 3 8 を、対物レンズユニット 2 0 の光軸 O の延長線 O a 側に容易に曲げることが可能である。

10

【 0 0 9 0 】

その後、作業者は、熱収縮チューブ 4 7 内に、充填接着剤 4 8 を充填することで、2 つの F P C 3 8 、 3 9 が、図 3 及び図 7 に示すように、対物レンズユニット 2 0 の光軸 O の延長線 O a 側に曲げられた状態で固定保持される。

【 0 0 9 1 】

従って、このような変形例によれば、通信ケーブル 4 3 の前記先端部 4 3 a が、通信ケーブル 4 5 の前記先端部 4 5 a よりも対物レンズユニット 2 0 の光軸 O の延長線 O a 方向に前記予め設定された距離 T ずれた位置に配設されているので、2 つの通信ケーブル 4 3 、 4 5 同士の短絡を防止することが可能となる。

【 0 0 9 2 】

また、2 つの F P C 3 8 、 3 9 は、対物レンズユニット 2 0 の光軸 O の延長線 O a 側に曲げられた状態で、充填接着剤 4 8 により固定保持されているので、金属枠部材 4 6 に、F P C 3 8 、 3 9 の各基端部 3 8 a 、 3 9 a が近接することもなく、干渉の発生を防止できる。

20

【 0 0 9 3 】

さらに、第 1 の F P C 3 8 には、摘み部 5 4 a が設けられているので、作業者は治具等によってこの摘み部 5 4 a をハンドリングすることで、F P C 3 8 の固体撮像素子 3 5 への取付を容易に行うことができる。また、この摘み部 5 4 a を有する接続部 5 4 が延設方向に長く形成されているので、作業者は、この F P C 3 8 を、対物レンズユニット 2 0 の光軸 O の延長線 O a 側に容易に曲げることが可能である。よって、撮像装置 5 1 の組立性を向上できる。

30

【 0 0 9 4 】

以上の各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、前記実施の形態には、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 9 5 】

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が解決でき、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。

40

【 0 0 9 6 】

[付 記]

(付 記 項)

対物レンズユニットを通過した入射光を 2 つの光路に分割して出射するように、第 1 の光学部材と第 2 の光学部材とを接合して構成された光学ユニットと、

前記第 1 の光学部材と前記第 2 の光学部材との接合面で反射されて前記光学ユニットから出射された光を受光するもので、前記光の入射面が前記対物レンズユニットの光軸と平行になるように配設された第 1 の固体撮像素子に電氣的に接続される前記第 1 の固体撮像素子の駆動に必要な電子部品が実装された第 1 の基板と

前記第 1 及び前記第 2 の光学部材を透過して前記光学ユニットから出射された光を受光

50

するもので、前記光の入射面が前記対物レンズユニットの光軸に対して鉛直になるように配設された第２の固体撮像素子に電氣的に接続される前記第２の固体撮像素子の駆動に必要な電子部品が実装された第２の基板と、

前記第１の基板に電氣的に接続され、前記第１の基板を介して前記電子部品への給電及び前記第１の固体撮像素子との信号の送受を行う第１のケーブルと、

前記第２の基板に電氣的に接続され、前記第２の基板を介して前記電子部品への給電及び前記第２の固体撮像素子との信号の送受を行う第２のケーブルと、を具備する撮像装置において、

前記第１のケーブルと前記第２のケーブルとは、前記対物レンズユニットの光軸に対して鉛直な面において、前記第１のケーブルの断面と前記第２のケーブルの断面とが前記第２の固体撮像素子の入射面の対角方向となるように斜めに配設したことを特徴とする撮像装置。

10

【図面の簡単な説明】

【００９７】

【図１】本発明に係る撮像装置の一実施の形態を示し、撮像装置を備えた硬性電子内視鏡の全体構成を示す構成図。

【図２】図１の硬性電子内視鏡の先端部の断面図。

【図３】図２の先端部に配された撮像装置の構成を説明するための説明図。

【図４】撮像装置内の凝固接着剤が均一に設けられた状態を示す図３のＢ－Ｂ線断面図。

【図５】図３のＡ矢印方向から見た場合の構成を説明するための説明図。

20

【図６】図３の撮像装置に設けられた２つのＦＰＣの構成を説明する図。

【図７】図３のＡ矢印方向から見た場合の２つのＦＰＣの配置構成を説明するため説明図。

。

【図８】図７の２つのＦＰＣと２つの通信ケーブルとの配置構成を説明するための説明図。

。

【図９】従来の撮像装置の構成を示す説明図。

【符号の説明】

【００９８】

１…硬性電子内視鏡

２…挿入部

30

１１…先端部

１２…湾曲部

１３…硬質管部

２０…対物レンズユニット

２４…レンズ保持枠

２８Ａ…プリズムユニット接合部、

２８…保持ホルダ、

３０…プリズムユニット、

３１…プリズム部、

３０Ａ…反射面、

40

３５…第１の固体撮像素子、

３７…第２の固体撮像素子、

３８…第１のＦＰＣ、

３９…第２のＦＰＣ、

４０、４１…電子部品、

４２、４４、４４ａ…信号線、

４３…第１の通信ケーブル、

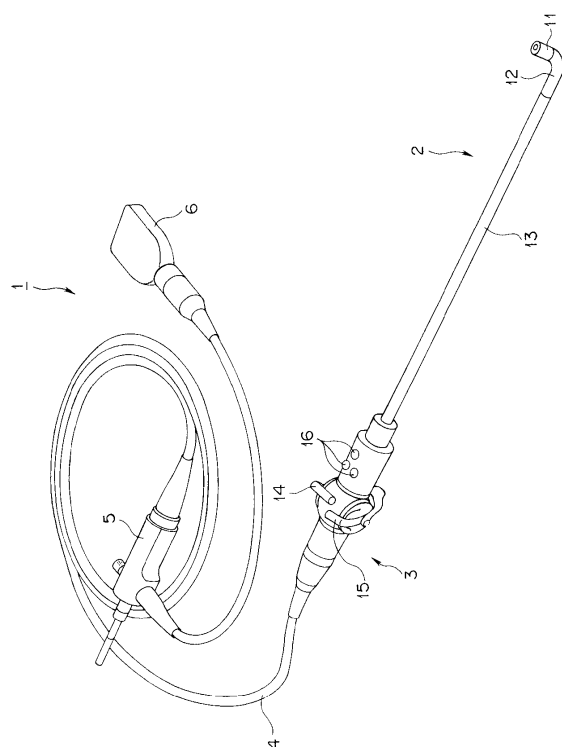
４５…第２の通信ケーブル、

４６…金属枠部材、

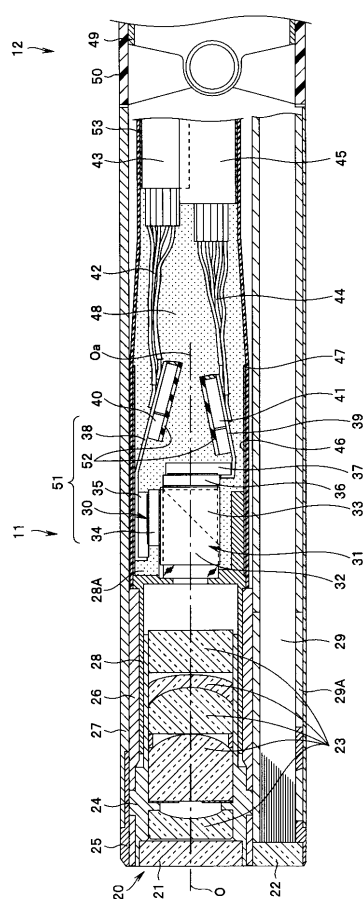
４７…熱収縮チューブ、

50

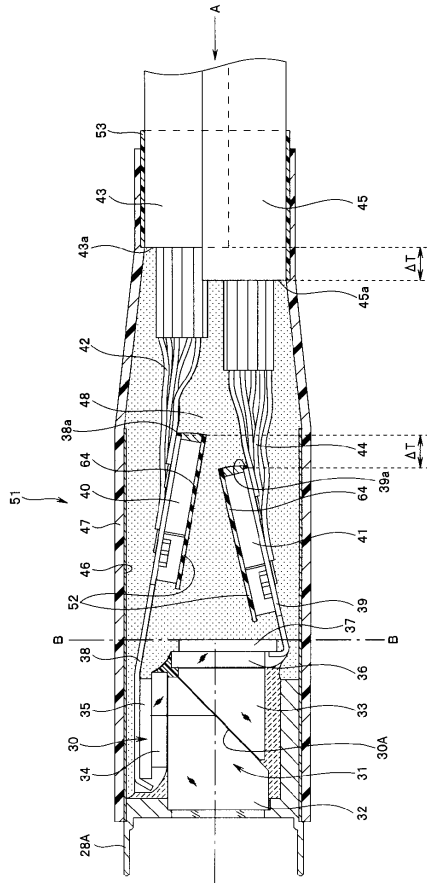
【 図 1 】



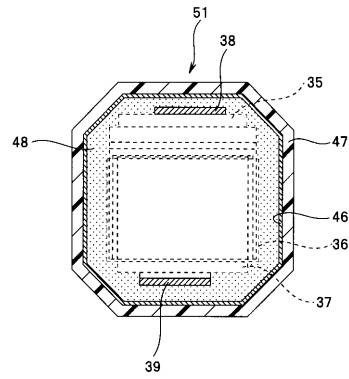
【圖 2】



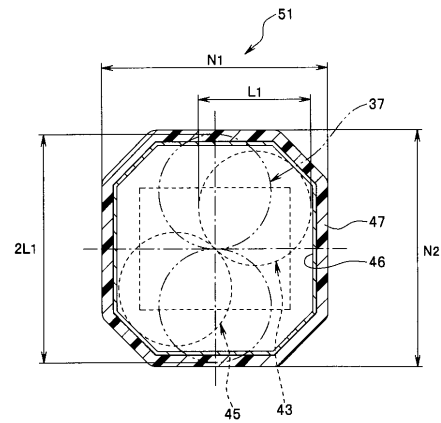
【図 3】



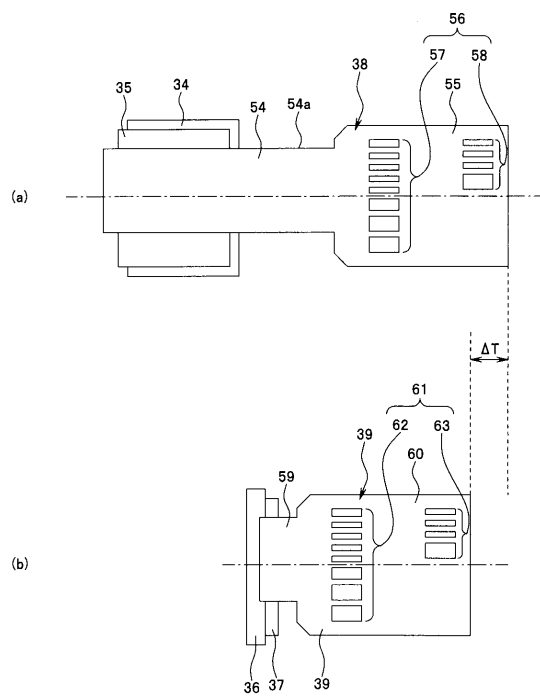
【図 4】



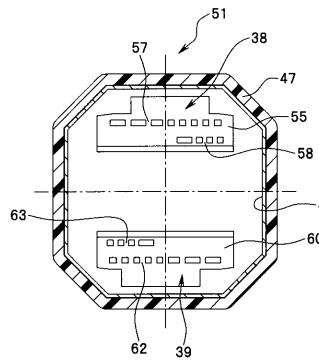
【図 5】



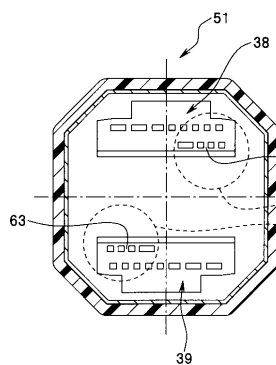
【図 6】



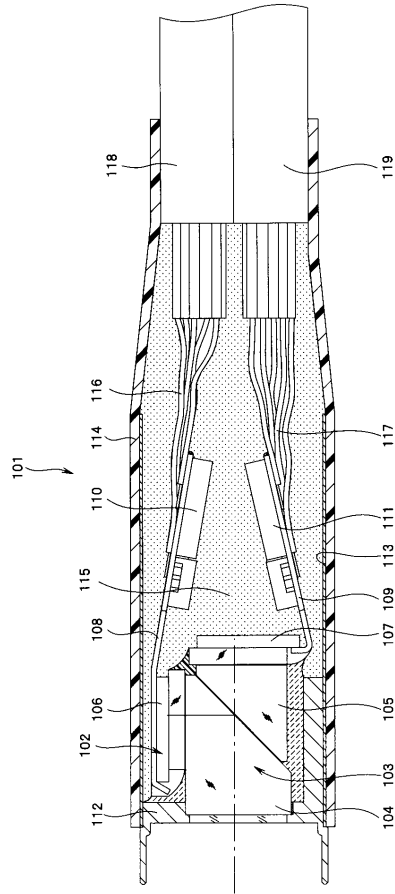
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-079823(JP,A)
特開2006-288824(JP,A)
特開平01-198182(JP,A)
特開平02-299629(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 5/225
H04N 5/335