

(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2015-29774

(P2015-29774A)

(43) 公開日 平成27年2月16日(2015.2.16)

(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 0	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2013-162448 (P2013-162448)	(71) 出願人	304050923
(22) 出願日	平成25年8月5日(2013.8.5)		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	永瀬 正俊
			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
		Fターム(参考)	2H040 GA02 GA11
			4C161 AA00 BB00 CC06 DD00 FF35
			LL02 NN01 PP06 PP08 SS01

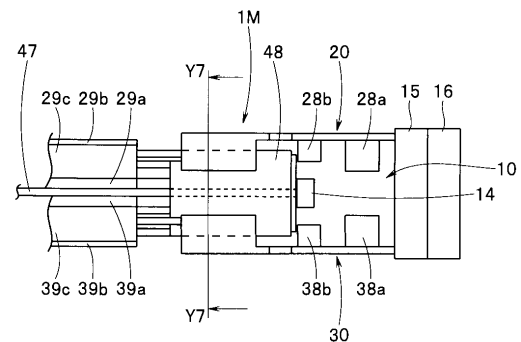
(54) 【発明の名称】 基板モジュール

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】狭い空間内に配設する際に信号線が外れること
或いは短絡することを防止しつつ画質の向上を図った基
板モジュールを提供する。

【解決手段】基板モジュールは、CCD15が接続され
るインナーリードを有する第1の面10、電子部品28
a、28bが実装される第2の電子部品用ランド及び信
号線29a...29cが接続される第2の信号線用ランド
を有する第2の面20、電子部品38a、38bが実装
される第3の電子部品用ランド及び残りの信号線39a
39cが接続される第3の信号線用ランドを有する第3
の面30、第1の面10との境界を折り曲げるための折
曲部を有するフレキシブル基板と、第1の面10に設け
た送信器用ランドに接合されてCCD15の画像信号を
光信号として出射する光送信器14と、光送信器14の
出射面に入射端面を対設して光信号を伝送する光ファイ
バ47と、を具備する。

【選択図】図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像素子が電氣的に接続される接続部を有する第 1 の面、前記第 1 の面を挟んで配置される二つの面のうちの一方の面であって、前記撮像素子以外の複数の電子部品のうちの一部が実装される第 2 の電子部品用ランド、及び複数の信号線のうちの一部が接続される第 2 の信号線用ランドを有する第 2 の面、前記第 1 の面を挟んで配置される二つの面のうちの他方の面であって、前記複数の電子部品のうち残りの電子部品が実装される第 3 の電子部品用ランド、及び複数の信号線のうち残りの信号線が接続される第 3 の信号線用ランドを有する第 3 の面、前記第 1 の面と前記第 2 の面との境界を折り曲げるための第 1 の折曲部、及び前記第 1 の面と前記第 3 の面との境界を折り曲げるための第 2 の折曲部、を有するフレキシブル基板と、

10

前記第 1 の面に送信器用ランドを設け、該送信器用ランドに接合される前記撮像素子で光電変換された電気信号を光信号として出射するレーザー発信チップと、

前記レーザー発信チップの出射面に入射端面を対設させた前記光信号を伝送する光ファイバと、

を具備することを特徴とする基板モジュール。

【請求項 2】

前記第 2 の面の第 2 の信号線用ランドに接続された信号線の第 2 の接続部と、前記第 3 の面の第 3 の信号線用ランドに接続された信号線の第 3 の接続部とを、前記光ファイバを中心に位置決め配置する絶縁性外装体を挟んで該絶縁性外装体の外側面側に絶縁性接着剤で接着固定することを特徴とする請求項 1 に記載の基板モジュール。

20

【請求項 3】

前記絶縁性外装体の長手軸に対して直交する外装体段面形状は、光ファイバの中心軸に直交する一軸を挟んで対称形であることを特徴とする請求項 2 に記載の基板モジュール。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の基板モジュールの構成を具備していることを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、撮像ユニットに適する基板モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡は、医療分野、工業分野等において用いられている。内視鏡には、挿入部の先端部に撮像ユニットを内蔵した、いわゆる電子式内視鏡（以下、内視鏡と記載する）がある。内視鏡においては、挿入部の細径化及び硬質部長の短縮化のため、挿入部の先端部に内蔵される撮像ユニットの小型化が図られている。また、内視鏡においては、画質の向上が求めら、撮像素子の高画素化等が進められている。

【0003】

内視鏡においては、挿入部の先端部に設けられた撮像装置と外部装置である例えばビデオプロセッサとを結ぶ伝送路が長距離である。このため、画質の向上を図る内視鏡では、操作部内に撮像素子の信号を増幅させる中継基板を設けることによって、信号ケーブルの細径化を実現しつつ画質の向上を図っている（特許文献 1）。

40

【0004】

特許文献 2 には狭い空間内に容易に配設することが可能な撮像装置が示されている。この撮像装置によれば、補強部材を配置して配線板を折り曲げることによって、接合層に応力がかかることを防止することができる。この結果、端子部がフレキシブル基板から剥がれる不具合、撮像素子とフレキシブル基板との接続部に破損等が発生する不具合が減少する。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-279148号公報

【特許文献2】特開2012-64883号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、信号線が折り曲げられた基板の外側側の接続ラントに接続されている場合、折り曲げ形成した配線板を筒状の狭い空間内に配設する際、接続部に外力が働いて信号線が外れるおそれがあった。この逆に、信号線が折り曲げられた基板の内側側の接続ラントに接続されている場合、撮像ユニットの小型化に伴って、配線板内の信号線同士が短絡するおそれがあった。なお、特許文献2には信号ケーブルの細径化を実現しつつ画質の向上を図る技術について開示も示唆もされていない。

10

【0007】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、狭い空間内に配設する際に信号線が外れること或いは短絡することを防止しつつ画質の向上を図った基板モジュールを提供することを目的にしている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様の基板モジュールは、撮像素子が電氣的に接続される接続部を有する第1の面、前記第1の面を挟んで配置される二つの面のうちの一方の面であって、前記撮像素子以外の複数の電子部品のうちの一部が実装される第2の電子部品用ランド、及び複数の信号線のうちの一部が接続される第2の信号線用ランドを有する第2の面、前記第1の面を挟んで配置される二つの面のうちの他方の面であって、前記複数の電子部品のうち残りの電子部品が実装される第3の電子部品用ランド、及び複数の信号線のうち残りの信号線が接続される第3の信号線用ランドを有する第3の面、前記第1の面と前記第2の面との境界を折り曲げるための第1の折曲部、及び前記第1の面と前記第3の面との境界を折り曲げるための第2の折曲部、を有するフレキシブル基板と、前記第1の面にチップ用ランドを設け、該チップ用ランドに接合される前記撮像素子で光電変換された電気信号を光信号として出射するレーザー発信チップと、前記レーザー発信チップの出射面に入射端面を対設させた前記光信号を伝送する光ファイバと、を具備している。

20

30

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、狭い空間内に配設する際に信号線が外れること或いは短絡することを防止しつつ伝送容量の増大を図った基板モジュールを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】撮像素子、各種電子部品が実装され、信号ケーブルが接続されるフレキシブル基板を説明する図

【図2】図2 - 図7は基板モジュールの形成手順の一例を説明する図であって、フレキシブル基板に撮像素子以外の電子部品を実装するとともに信号ケーブルの銅線を接合した状態を説明する図

40

【図3】図2のフレキシブル基板に、さらに、撮像素子を実装した状態を説明する図

【図4】図3のフレキシブル基板の第2の面及び第3の面を折曲部に沿って折り曲げた状態を説明する上面図

【図5】図4のフレキシブル基板を矢印Y5方向から見た側面図

【図6】基板モジュールの一構成例を説明する上面図

【図7】図6の基板モジュールのY7 - Y7線断面図

【図8】基板モジュールの他の構成例を説明する上面図

【図9】図8の基板モジュールのY9 - Y9線断面図

50

【発明を実施するための形態】**【0011】**

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

なお、以下の説明に用いる各図においては、各構成要素を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各構成要素毎に縮尺を異ならせてあるものもあり、本発明は、これらの図に記載された構成要素の数量、構成要素の形状、構成要素の大きさの比率、及び各構成要素の相対的な位置関係のみに限定されるものではない。

【0012】

図1 - 図7を参照してフレキシブル基板を有する基板モジュールを説明する。

図1を参照してフレキシブル基板を説明する。

図1に示すようにフレキシブル基板1は、第1の面10と、第2の面20と、第3の面30とを備えて構成されている。

【0013】

第1の面10は、電子部品である例えば撮像素子であるCCDが実装される平面である。第1の面10の一端面側には後述するCCDが電氣的に接続される接続部である例えばインナーリード11が設けられている。符号12は、送信器用ランドである。送信器用ランド12は、実装される電子部品との電氣的な導通をとるためのランド電極であって、後述するレーザー発信チップを備える光送信器14が電氣的に接続される。

なお、インナーリード11の代わりに、第1の面10に撮像素子用ランドを設ける構成であってもよい。

【0014】

第2の面20及び第3の面30は、第1の面10を挟んで設けられている。本実施形態においては、第2の面20及び第3の面30は、第1の面10の中心線13を挟んで対称形状に形作られている。

【0015】

第2の面20は、電子部品実装面21と、信号線接続面22と、連結面23と、第1の折曲部24と、を備えて構成されている。

電子部品実装面21には、撮像素子及び光送信器以外の複数の電子部品を実装するための第2の電子部品用ランド25が設けられている。信号線接続面22には、複数の信号線を接続するための第2の信号線用ランド26が設けられている。第2の信号線用ランド26は、中心線13に直交する仮想線27に沿って複数配列されている。

【0016】

連結面23は、電子部品実装面21と信号線接続面22とを一体にする連結部であって、信号線用ランド26から延出される図示しない配線と、第2の電子部品用ランド25に接続される配線（不図示）とをそれぞれ接続する配線（不図示）が設けられている。

第1の折曲部24は、図中の二点鎖線に示す谷折り線であって、第2の面20は、第1の面10に対して直角に折り曲げ可能である。

【0017】

第3の面30は、第2の面20と同様に電子部品実装面31と、信号線接続面32と、連結面33と、第2の折曲部34と、を備えて構成されている。

電子部品実装面31には、複数の電子部品を実装するための第3の電子部品用ランド35が設けられている。信号線接続面32には、複数の信号線を接続するための第3の信号線用ランド36が設けられている。第3の信号線用ランド36も、中心線13に直交する仮想線37に沿って複数配列されている。

【0018】

連結面33は、電子部品実装面31と信号線接続面32とを一体にする連結部であって、信号線用ランド36から延出される図示しない配線と、第3の電子部品用ランド35に接続される配線（不図示）とをそれぞれ接続する配線（不図示）が設けられている。

第2の折曲部34は、図中の二点鎖線に示す谷折り線であって、第3の面30は、第1の面10に対して直角に折り曲げ可能である。

【 0 0 1 9 】

図 2 - 図 7 を参照して内視鏡の撮像ユニットとして使用される基板モジュールの組み立て手順を説明する。

まず、作業者は、撮像素子及び複数の周辺電子部品を用意するとともに、複数の信号線及び後述する光ファイバを用意する。

そして、作業者は、図 2 に示すように電子部品の 1 つである光送信器 1 4 を送信器用ランド 1 2 に実装する。

【 0 0 2 0 】

また、複数の周辺電子部品のうちの一部である予め定めた電子部品 2 8 a、2 8 b を、それぞれ第 2 の面 2 0 の電子部品実装面 2 1 に設けられた予め定めた第 2 の電子部品用ランド 2 5 に実装し、複数の信号線のうちの一部である予め定めた信号ケーブル 2 9 a、2 9 b、2 9 c 内の例えば銅線を信号線接続面 2 2 に設けられた予め定めた第 2 の信号線用ランド 2 6 に例えば半田によって接合する。

10

【 0 0 2 1 】

引き続き、作業者は、複数の周辺電子部品のうち、残りの電子部品 3 8 a、3 8 b を、それぞれ第 3 の面 3 0 の電子部品実装面 3 1 に設けられた予め定めた第 3 の電子部品用ランド 3 5 に実装する。また、複数の信号線のうち、残りの信号ケーブル 3 9 a、3 9 b、3 9 c 内の銅線を信号線接続面 3 2 に設けられた予め定めた第 3 の信号線用ランド 3 6 に接合する。

【 0 0 2 2 】

上述において、光送信器 1 4 のレーザー発信チップは、CCD 1 5 で光電変換された電気信号を光信号として発信する出射面を有している。電子部品 2 8 a、2 8 b、3 8 a、3 8 b は、一例として、撮像素子の電源電圧の変動の制御、或いは、電源配線におけるノイズの制御を目的として配設されるコンデンサである。

20

【 0 0 2 3 】

次に、作業者は、第 1 の面 1 0 の複数のインナーリード 1 1 を例えば超音波接合によって CCD 1 5 に電氣的に接合固定する。この後、インナーリード 1 1 を折り曲げ形成して、図 3 に示すように CCD 1 5 の側面が第 1 の面 1 0 に当接するように配置させる。そして、CCD 1 5 と第 1 の面 1 0 とを絶縁性接着剤によって一体に固定する。

なお、符号 1 6 は、ガラスリッドであり、CCD 1 5 の撮像面側に予め設けられている。

30

【 0 0 2 4 】

次いで、作業者は、第 2 の面 2 0 を第 1 の折曲部 2 4 に沿って谷折りで折り曲げ、第 3 の面 3 0 を第 2 の折曲部 3 4 に沿って谷折りで折り曲げる。この結果、図 4 に示すように第 2 の面 2 0 の平面と第 3 の面 3 0 の平面とが対向した位置関係になる。

【 0 0 2 5 】

図 4、図 5 に示すように光送信器 1 4 及び複数の電子部品 2 8 a、2 8 b、3 8 a、3 8 b は、第 1 の面 1 0 と、折り曲げ形成されて対向する第 2 の面 2 0 の電子部品実装面 2 1 及び第 3 の面 3 0 の電子部品実装面 3 1 と、で構成された基板空間内に配置される。また、信号線用ランド 2 6 に接合された信号ケーブル 2 9 a、2 9 b、2 9 c の銅線接続部 4 1、4 2、4 3 は、第 2 の面 2 0 の信号線接続面 2 2 の内面側に配置され、信号線用ランド 3 6 に接合された信号ケーブル 3 9 a、3 9 b、3 9 c の銅線接続部 4 4、4 5、4 6 は第 3 の面 3 0 の信号線接続面 3 2 の内面側に配置される。

40

【 0 0 2 6 】

次に、作業者は、光送信器 1 4 と光ファイバ 4 7 とを接続する。即ち、作業者は、光ファイバ 4 7 を中心に位置決めしたフェルール 4 8 を光送信器 1 4 の予め定めた部位に接続する。この結果、光送信器 1 4 が備えるレーザー発信チップの出射面と光ファイバ 4 7 の入射面とが対向した位置関係になる。

なお、フェルール 4 8 は、円柱形の絶縁性外装体であって、中心軸に沿って設けられている貫通孔内に光ファイバ 4 7 の端部が一体に固定されている。

50

【 0 0 2 7 】

ここで、作業者は、第 2 の面 2 0 を構成する信号線接続面 2 2 の内側面に絶縁性接着剤を塗布し、信号線接続面 2 2 の内側面をフェルール 4 8 の外周面に沿わせて配置する。このとき、信号線接続面 2 2 が電子部品実装面 2 1 に対して連結面 2 3 を介して連結されているため、第 1 の折曲部 2 4 で折り曲げ形成された電子部品実装面 2 1 の折り曲げ形状を変形させること無く、信号線接続面 2 2 がフェルール 4 8 の外周面に沿うように変形される。

【 0 0 2 8 】

そして、接着剤が硬化することによって、信号線接続面 2 2 がフェルール 4 8 の外周面に一体的に固定される。このとき、銅線接続部 4 1、4 2、4 3 は、フェルール 4 8 の外周面に近接させて配置されている。

10

【 0 0 2 9 】

また、作業者は、上述と同様に、第 3 の面 3 0 を構成する信号線接続面 3 2 の内側面に絶縁性接着剤を塗布し、信号線接続面 3 2 をフェルール 4 8 の外周面に接着固定する。この結果、銅線接続部 4 1、4 2、4 3 と銅線接続部 4 4、4 5、4 6 とが、フェルール 4 8 を挟んで該フェルール 4 8 の外周面に近接して配置される。

【 0 0 3 0 】

この結果、図 6、図 7 に示すように電子部品 2 8 a、2 8 b、3 8 a、3 8 b を基板空間内に実装して、複数の信号ケーブル 2 9 a、2 9 b、2 9 c、3 9 a、3 9 b、3 9 c 及び光ファイバ 4 7 を延出させた基板モジュール 1 M が構成される。

20

【 0 0 3 1 】

上述した基板モジュール 1 M によれば、伝送手段として光ファイバ 4 7 を設けたことによって撮像素子の高画素化を実現することができる。

【 0 0 3 2 】

また、第 2 の面 2 0 を構成する信号線接続面 2 2 の内側面及び第 3 の面 3 0 を構成する信号線接続面 3 2 の内側面をフェルール 4 8 の外周面に絶縁性接着剤で接着固定している。この結果、銅線接続部 4 1、4 2、4 3 及び銅線接続部 4 4、4 5、4 6 がフェルール 4 8 の外周面近傍に結着剤によって密着して保持される。

【 0 0 3 3 】

このため、銅線接続部 4 1、4 2、4 3 及び銅線接続部 4 4、4 5、4 6 の接続強度が大幅に増大され、撮像ユニットを内視鏡の先端部内に配置させる以前に意図せぬ外力により接続部が破損される不具合を解消して、接続信頼性の向上を図ることができる。

30

また、各銅線接続部 4 1、4 2、4 3 の間及び各銅線接続部 4 4、4 5、4 6 の間に絶縁性の接着剤を介在させたことによって銅線同士の短絡を確実に防止することができる。

【 0 0 3 4 】

さらに、上述したように伝送手段として光ファイバ 4 7 を設け、信号線接続面 2 2 及び信号線接続面 3 2 をフェルール 4 8 に接着固定して接続信頼性の向上及び銅線同士の短絡の防止を図れるので撮像ユニットの更なる小型化を実現することができる。

【 0 0 3 5 】

なお、基板空間内には図示しない封止樹脂が充填される。

40

また、フレキシブル基板 1 の表面及び裏面のランド以外の領域は、絶縁性のレジストで覆われている。

【 0 0 3 6 】

さらに、フェルール 4 8 は、円柱形状に限定されるものではなく、図 8、図 9 に示すように段面形状が四角形等の角柱形状のフェルール 4 8 A であってもよい。

図 8 及び図 9 に示す基板モジュール 2 M においては、第 1 の面 1 0 に信号線用ランドを有する信号線接続面 1 7 を設け、信号線用ランドに信号ケーブル 1 9 の銅線を接合している。そして、本実施形態においては、第 1 の面 1 0 を構成する信号線接続面 1 7 の内側面をフェルール 4 8 A の外側面である底面 5 1 に絶縁性接着剤で接着固定し、第 2 の面 2 0 を構成する信号線接続面 2 2 の内側面をフェルール 4 8 A の外側面である第 1 の側面 5 2

50

に絶縁性接着剤で接着固定し、第３の面３０を構成する信号線接続面３２の内側面をフェルール４８Ａの外側面である第２の側面５３に絶縁性接着剤で接着固定している。

その他の構成は、上述した実施形態と同様であり、同部材には同符号を付して説明を省略する。

【００３７】

このように、第１の面１０に信号線接続面１７を設けることによって、信号線の本数を増やす構成或いは信号線間の距離を幅広にとる構成を実現することができる。その他の作用及び効果は上述した実施形態と同様である。

【００３８】

なお、フェルール４８、４８Ａ内に複数の光ファイバ４７を設けるようにしてもよい。

また、フェルール４８、４８Ａの長手軸に対して直交する外装体段面形状は、光ファイバの中心軸に直交する一軸を挟んで対称形であることが望ましく、対称形に形成することによって、第２の面２０の信号線接続面２２に設けられる銅線接続部４１、４２、４３と、第３の面３０の信号線接続面３２に設けられる銅線接続部４４、４５、４６とがフェルール４８、４９を挟んで対称な位置関係に配置される。

したがって、撮像ユニットを内視鏡の先端部内に配置させる際、銅線接続部に不均等な外力がかかり難くなる。

【００３９】

上述した実施形態においては、基板モジュールを内視鏡の撮像ユニット用としているが、基板モジュールは内視鏡の撮像ユニットに限定されるものではなく、他の装置、例えば、

【００４０】

さらに、信号線接続面の内側面を接着固定するフェルールの代わりに円柱形状或いは角柱形状の絶縁部材を設けて、上述した接続信頼性の向上及び銅線同士の短絡を防止する基板モジュールを構成するようにしてもよい。

【００４１】

尚、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【符号の説明】

【００４２】

１…フレキシブル基板 １Ｍ、２Ｍ…基板モジュール １０…第１の面
 １１…インナーリード １２…送信器用ランド １３…中心線 １４…光送信器
 １５…ＣＣＤ １６…ガラスリッド １７…信号線接続面 １９…信号ケーブル
 ２０…第２の面 ２１…電子部品実装面 ２２…信号線接続面 ２３…連結面
 ２４…第１の折曲部 ２５…第２の電子部品用ランド ２６…第２の信号線用ランド
 ２７…仮想線 ２８ａ、２８ｂ…電子部品 ２９ａ、２９ｂ、２９ｃ…信号ケーブル
 ３０…第３の面 ３１…電子部品実装面 ３２…信号線接続面 ３３…連結面
 ３４…第２の折曲部 ３５…第３の電子部品用ランド ３６…第３の信号線用ランド
 ３７…仮想線 ３８ａ、３８ｂ…電子部品 ３９ａ、３９ｂ、３９ｃ…信号ケーブル
 ４１、４２、４３…銅線接続部 ４４、４５、４６…銅線接続部 ４７…光ファイバ
 ４８、４８Ａ…フェルール ５１…底面 ５２…第１の側面 ５３…第２の側面

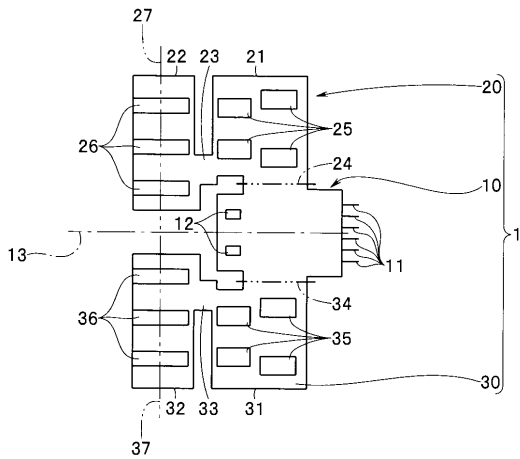
10

20

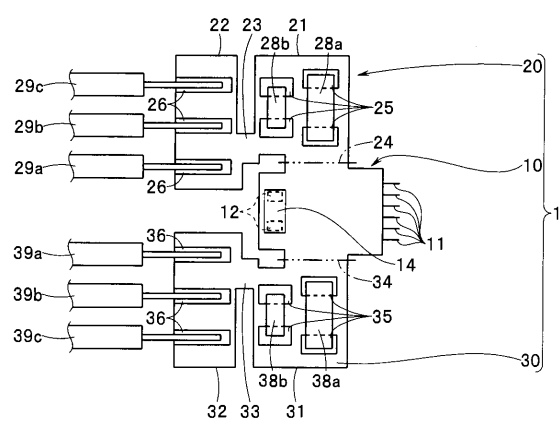
30

40

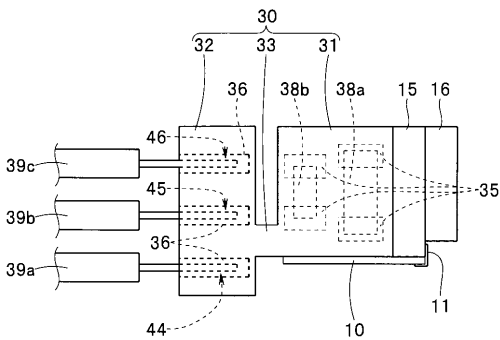
【図 1】



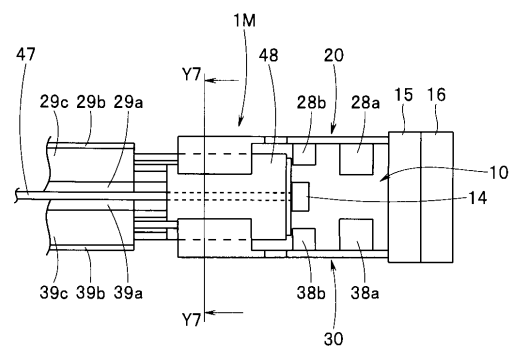
【図 2】



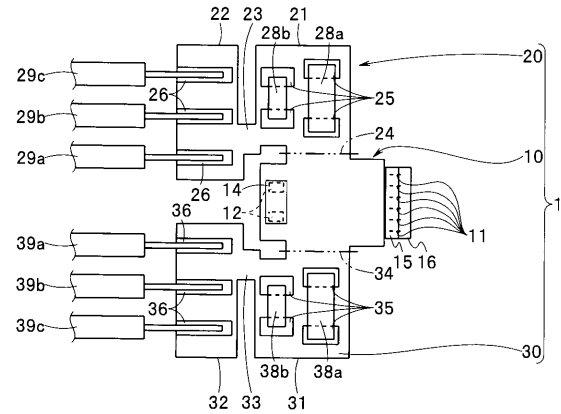
【図 5】



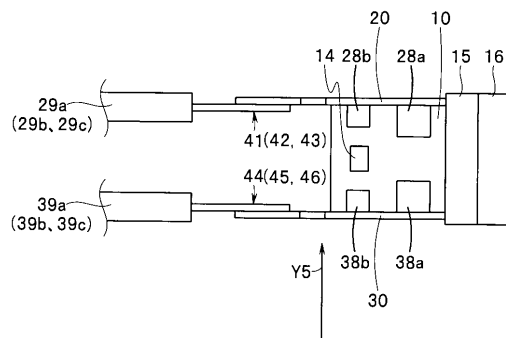
【図 6】



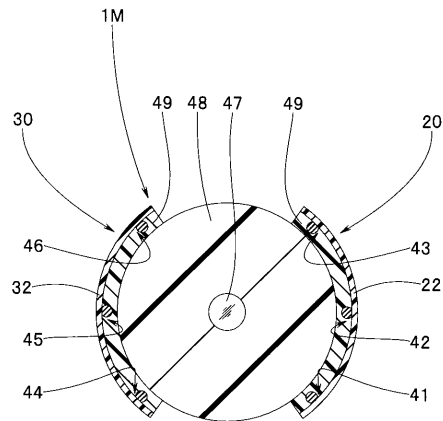
【図 3】



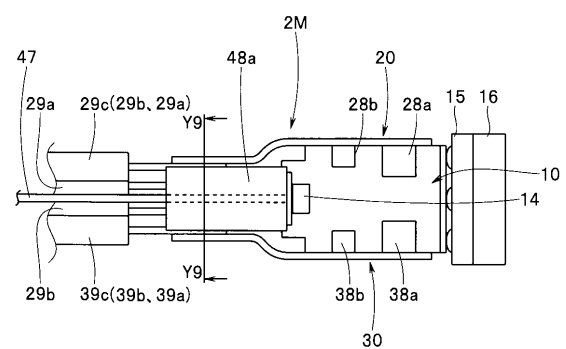
【図 4】



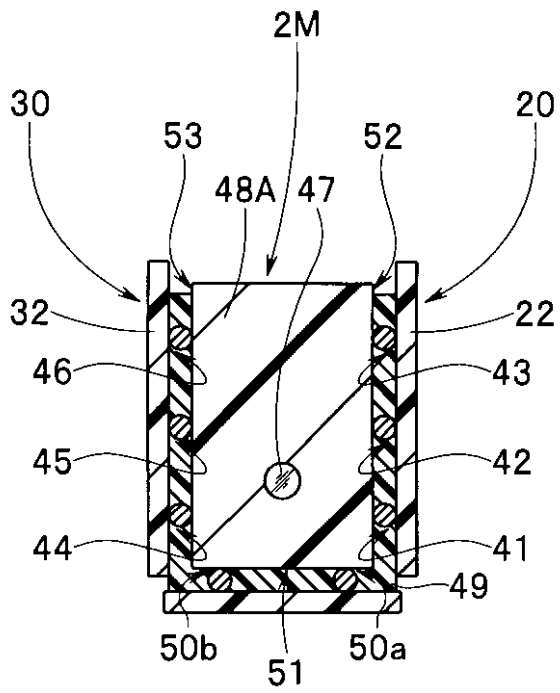
【図 7】



【図 8】



【図 9】



专利名称(译)	基板模块		
公开(公告)号	JP2015029774A	公开(公告)日	2015-02-16
申请号	JP2013162448	申请日	2013-08-05
[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		
[标]发明人	永瀬正俊		
发明人	永瀬 正俊		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B A61B1/00.681 A61B1/04 A61B1/04.530 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/FF35 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP06 4C161/PP08 4C161/SS01		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
其他公开文献	JP6188479B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种基板模块，该基板模块在改善图像质量的同时防止信号线在狭窄空间中布置时分离或短路。基板模块具有第一表面（10），该第一表面（10）具有连接有CCD（15）的内部引线，第二电子元件焊盘（其上安装有电子元件（28a，28b））和信号线（29a ... 29c）。具有两个信号线焊盘的第二表面20，其上安装有电子组件38a和38b的第三电子组件焊盘，其余的信号线39a39c连接到其上的第三信号线焊盘。柔性基板具有弯曲部分，该弯曲部分用于弯曲第三表面30与第一表面10之间的边界，并且设置在第一表面10上的发射器平台和CCD 15将图像信号作为光信号发射。光发送器14和用于以入射端面面向光发送器14的出射面的方式发送光信号的光纤47。[选择图]图6

