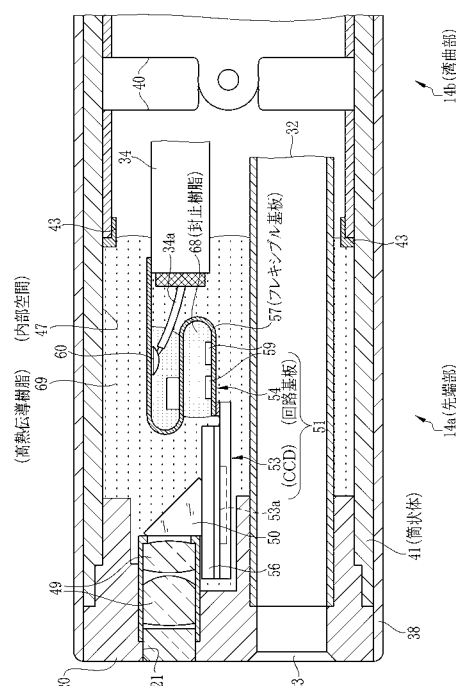




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体内に挿入される挿入部の先端部に内蔵され、撮像素子と、前記撮像素子の駆動回路が設けられた基板とを備える撮像モジュールと、

前記基板上に設けられ、前記駆動回路を封止する封止樹脂であり、その固化後の表面粗さ R_a が 0.1 mm 以下である封止樹脂と、

前記先端部の前記撮像モジュールを内蔵する内部空間に充填固化され、高熱伝導性を有する高熱伝導性樹脂と、

を備えることを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記基板は可撓性を有するフレキシブル基板であり、前記フレキシブル基板は前記内部空間内で折り曲げられているとともに、

前記封止樹脂は、前記フレキシブル基板を折り曲げられた形状に固定することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記基板上でかつ前記電子部品の周囲に設けられ、固化前の前記封止樹脂を前記周囲の内側に滞留させる断面略凸形状の滞留部を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、挿入部の先端に撮像素子を備える内視鏡に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、医療分野において内視鏡を利用した医療診断が行われている。内視鏡は、患者の体内に挿入される挿入部と、挿入部の基端に設けられた操作部とを備えている。挿入部の先端部の内部空間には、撮像素子、及びこの撮像素子の駆動回路を構成する電子回路部品を搭載した回路基板などが設けられている。回路基板上の電子回路部品は、外部からの衝撃に対する耐久性を高めるなどの目的で、セラミック材や樹脂などの封止材で封止されているのが通常である。

【0003】

挿入部の先端部は、撮像素子や回路基板などから発生した熱が内部にこもることにより温度が上昇する。この先端部の温度が過度に上昇すると、撮像素子の動作が不安定になって出力画像信号にノイズが発生し、撮影画像の画質が低下してしまう。さらに撮像素子や電子回路部品の寿命を縮めるおそれもある。

【0004】

こうした問題を解決するため、特許文献 1 の内視鏡では、先端部にペルチェ素子を設けることで撮像素子や回路基板を冷却している。また、特許文献 2 の内視鏡では、金属棒状の放熱部材の一端部を回路基板の封止材に埋め込み、他端部を外部に露出させることで、電子回路部品から発生した熱を外部に放熱している。さらに、特許文献 2 の内視鏡では、先端部の内部空間に高熱伝導性樹脂を充填固化することで、撮像素子や回路基板から発生した熱を外部へ放熱している。また、この高熱伝導性樹脂により、内部空間内での撮像素子や回路基板の位置が固定される。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開 2010 - 022815 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 348846 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 の内視鏡のように先端部の内部空間にペルチェ素子を設置する場合には、この内部空間に専用の設置スペースを設ける必要がある。このため、先端部の構造が複雑になり、さらに先端部の外径が太径になったりするなどの問題が生じる。また、特許文献 2 の内視鏡のように放熱部材を設ける場合にも、内部空間に設置スペースを確保する必要があるので、特許文献 1 と同様の問題が生じる。近年、挿入部のさらなる細径化が強く要求されているので、特許文献 1 及び 2 に記載されているペルチェ素子や放熱部材を先端部に内蔵することは非常に困難である。

【 0 0 0 7 】

一方、特許文献 2 の内視鏡のように先端部の内部空間に高熱伝導性樹脂を充填する場合には、回路基板の封止材の表面に凹凸が生じていると、この封止材と高熱伝導性樹脂との間に空隙が生じてしまう。その結果、両者の密着性が不足するため回路基板からの放熱が十分に行われなかったり、回路基板の固定が不十分になったりするなどの問題が生じる。

【 0 0 0 8 】

本発明は上記問題を解決するためのものであり、回路基板の放熱を効率よく行うとともに、回路基板の固定強度を向上させた内視鏡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】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するため、本発明の内視鏡は、被検体内に挿入される挿入部の先端部に内蔵され、撮像素子と、前記撮像素子の駆動回路が設けられた基板とを備える撮像モジュールと、前記基板上に設けられ、前記駆動回路を封止する封止樹脂であり、その固化後の表面粗さ R_a が 0.1 mm 以下である封止樹脂と、前記先端部の前記撮像モジュールを内蔵する内部空間に充填固化され、高熱伝導性を有する高熱伝導性樹脂と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

前記基板は可撓性を有するフレキシブル基板であり、前記フレキシブル基板は前記内部空間内で折り曲げられているとともに、前記封止樹脂は、前記フレキシブル基板を折り曲げられた形状に固定することが好ましい。また、前記基板上でかつ前記電子部品の周囲に設けられ、固化前の前記封止樹脂を前記周囲の内側に滞留させる断面略凸形状の滞留部を備えることが好ましい。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明の内視鏡は、駆動回路を封止する封止樹脂として固化後の表面粗さ R_a が 0.1 mm 以下の樹脂を用いるので、固化後の封止樹脂の表面が滑らかな形状となる。これにより、後から内部空間に充填された高熱伝導性樹脂と封止樹脂との間に空隙ができ難くなり、両者の密着性が向上する。その結果、駆動回路から発生した熱を、封止樹脂を介して高熱伝導性樹脂へ効率良く伝達することができるので、基板の放熱を効率よく行うことができる。また、高熱伝導性樹脂による基板の固定強度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】内視鏡システムの構成を示す斜視図である。

【図 2】内視鏡の挿入部の先端カバーの正面図である。

【図 3】挿入部の可撓管部の断面図である。

【図 4】挿入部の先端部の断面図である。

【図 5】回路基板の斜視図である。

【図 6】回路基板の断面図である。

【図 7】封止樹脂の塗布、下段部の折り返し、封止樹脂の固化の各処理を説明するための説明図である。

【図 8】封止樹脂の塗布、中段部の折り返し、封止樹脂の固化の各処理を説明するための説明図である。

10

20

30

40

50

【図 9】筒状体の接着固定前の先端カバーを示す説明図である。

【図 10】高熱伝導性樹脂を内蔵物の周囲に盛った状態を示す説明図である。

【図 11】筒状体の接着固定を説明するための説明図である。

【図 12】本発明の封止樹脂と高熱伝導性樹脂との界面の断面図である。

【図 13】比較例の封止樹脂と高熱伝導性樹脂との界面の断面図である。

【図 14】駆動回路の周囲に土手部を設けた他実施形態のフレキシブル基板の上面図である。

【図 15】土手部の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

10

図 1 に示すように、内視鏡システム 2 は、内視鏡 10、プロセッサ装置 11、光源装置 12、及び送気・送水装置 13 などから構成されている。送気・送水装置 13 は、光源装置 12 に内蔵され、エアや洗浄水といった流体の送出圧を発生する周知の送気ポンプ 13a と、光源装置 12 の外部に設けられ、洗浄水を貯留する洗浄水タンク 13b とから構成されている。内視鏡 10 は、被検体内に挿入される挿入部 14 と、挿入部 14 の基端（後端）部分に連設された操作部 15 と、プロセッサ装置 11 や光源装置 12 に接続されるユニバーサルコード 16 とを備えている。

【0014】

挿入部 14 は、その先端に設けられ、被検体内撮影用の CCD イメージセンサ（以下、単に CCD という、図 4 参照）53 が内蔵された先端部 14a と、先端部 14a の基端に連設された湾曲自在な湾曲部 14b と、湾曲部 14b の基端に連設された可撓性を有する可撓管部 14c からなる。以下、挿入部 14 の先端側を単に「先端側」といい、挿入部 14 の基端側を単に「基端側」という。

20

【0015】

図 2 に示すように、先端部 14a の先端カバー 20 には、観察窓 21、照明窓 22a、22b、鉗子出口 23、及び噴射ノズル 24 が設けられている。観察窓 21 の奥には、CCD 53 など取り付けられている。照明窓 22a、22b は、観察窓 21 を基準に対称な位置に 2 つ配されており、被検体内の被観察部位に光源装置 12 からの照明光を照射する。鉗子出口 23 は、操作部 15 の鉗子口 26（図 1 参照）に連通している。噴射ノズル 24 は、送気・送水装置 13 から供給されたエアや洗浄水を観察窓 21 に向けて噴射して、観察窓 21 に付着した汚れを払拭する。

30

【0016】

図 1 に戻って、ユニバーサルコード 16 の一端には、コネクタ 28 が取り付けられている。コネクタ 28 は複合タイプのコネクタであり、プロセッサ装置 11、及び光源装置 12 にそれぞれ接続されている。

【0017】

プロセッサ装置 11 は、ユニバーサルコード 16 及びコネクタ 28 を介して CCD 53 から入力された撮像信号に各種画像処理を施して、内視鏡画像を生成する。プロセッサ装置 11 で生成された内視鏡画像は、プロセッサ装置 11 にケーブル接続されたモニタ 29 に表示される。プロセッサ装置 11 は、光源装置 12 と通信ケーブルによって接続されており、光源装置 12 との間で各種の制御情報を通信する。

40

【0018】

図 3 に示すように、可撓管部 14c の内部には、ライトガイド 31a、31b、鉗子チャンネル 32、送気・送水チャンネル 33、多芯ケーブル 34 等の複数本の内蔵物を遊挿した構成になっている。ライトガイド 31a、31b は、光源装置 12 からの光を照明窓 22a、22b まで導光する。鉗子チャンネル 32 は、鉗子出口 23 と鉗子口 26 とを連通する。送気・送水チャンネル 33 は、送気・送水装置 13 から供給されたエアや洗浄水を噴射ノズル 24 へ送る。多芯ケーブル 34 は、プロセッサ装置 11 と CCD 53 とを電氣的に接続する。

【0019】

50

可撓管部 14 c は、内側より順に可撓性を保ちながら内部を保護するフレックスと呼ばれる螺管 36 と、この螺管 36 の上に被覆され螺管 36 の伸張を防止するブレードと呼ばれるネット 37 と、このネット 37 上に被覆された柔軟性のあるゴム 38 との 3 層で構成されている。

【0020】

図 4 に示すように、湾曲部 14 b は、複数個の略円筒状の湾曲駒 40 を直列に連結し、湾曲駒 40 の外周を湾曲自在な筒状体 41 で被覆し、さらに筒状体 41 の外周をゴム 38 で被覆した構成である。筒状体 41 は、熱伝導性が良好な素材で形成されている。この素材が例えば金属である場合、筒状体 41 としては、湾曲自在な金属ペローズチューブなどが用いられる。この筒状体 41 は、先端部 14 a の先端カバー 20 まで延びている。

10

【0021】

先頭の湾曲駒 40 は、固定部材 43 により先端部 14 a 内で筒状体 41 に固定されている。また、図示は省略するが、最後尾の湾曲駒 40 は可撓管部 14 c に固定されている。湾曲部 14 b は、操作部 15 の上下または左右アングルノブ 45 a, 45 b (図 1 参照) の操作に連動して上下方向及び左右方向に湾曲動作する。これにより、先端部 14 a を体内の所望の方向に向けることができる。

【0022】

また、各湾曲駒 40 の内周によって形成される内部空間には、上記図 3 で説明した可撓管部 14 c の内部と同様に、ライトガイド 31 a, 31 b、鉗子チャンネル 32、送気・送水チャンネル 33、多芯ケーブル 34 等が挿通される。

20

【0023】

先端部 14 a は、上述の筒状体 41 の先端部と、この筒状体 41 の先端側の開口を塞ぐ上述の先端カバー 20 と、筒状体 41 及び先端カバー 20 の外周を被覆するゴム 38 と、筒状体 41 の内周により形成される内部空間 47 に内蔵された各種内蔵物とで構成される。

【0024】

内部空間 47 には、上述のライトガイド 31 a, 31 b、鉗子チャンネル 32、送気・送水チャンネル 33、多芯ケーブル 34 が挿通されているとともに、対物光学系 49 と、プリズム 50 と、撮像モジュール 51 とが収容されている。

【0025】

先端カバー 20 の鉗子出口 23 には鉗子チャンネル 32 が接続している。なお、図示をは省略するが、照明窓 22 a, 22 b の背後には照明用レンズが組み込まれており、この照明用レンズにはライトガイド 31 a, 31 b の出射端が面している。また、噴射ノズル 24 には、送気・送水チャンネル 33 が接続している。これら鉗子チャンネル 32、ライトガイド 31 a, 31 b、送気・送水チャンネル 33 は、一端が先端カバー 20 に固定され、他端が湾曲部 14 b、可撓管部 14 c、操作部 15 などの内部を通して、鉗子口 26、光源装置 12、送気・送水装置 13 にそれぞれ接続している。

30

【0026】

多芯ケーブル 34 は、複数の信号ケーブル 34 a を束ね、この信号ケーブル 34 a の束を電気シールド層として機能する編組線で被覆し、さらに編組線の外周を外皮で被覆した構成である。多芯ケーブル 34 は、撮像モジュール 51 の近傍で編組線及び外皮が除去され、複数本の信号ケーブル 34 a を露呈している。

40

【0027】

観察窓 21 の奥には、対物光学系 49 と、プリズム 50 と、撮像モジュール 51 とが配設されている。撮像モジュール 51 は、CCD 53 及び回路基板 54 などによって構成されている。なお、CCD 53 の代わりに CMOS イメージセンサを設けてもよい。対物光学系 49 は、観察窓 21 から入射した観察部位の像光をプリズム 50 に入射する。プリズム 50 は、対物光学系 49 からの像光を内部で屈曲することで、CCD 53 の撮像面 53 a に結像する。

【0028】

50

ＣＣＤ５３は、例えばインターライン型のＣＣＤからなり、撮像面５３ａが表面に設けられたペアチップが用いられる。この撮像面５３ａ上には、矩形板状のカバーガラス５６が取り付けられている。ＣＣＤ５３は、カバーガラス５６を介してプリズム５０に接続している。

【００２９】

図５及び図６に示すように、回路基板５４は、ＣＣＤ５３の基端部に接続している。この回路基板５４は、可撓性を有するフレキシブル基板５７と、このフレキシブル基板５７上に設けられたＣＣＤ５３の駆動回路５８とで構成される。この駆動回路５８は、例えばＩＣチップなどの電子回路部品５９、入出力端子６０などである。

【００３０】

フレキシブル基板５７は、略つづら折り状（略Ｓ字状）に折り曲げられており、先端部１４ａの軸方向に略平行な下段部５７ａ、中段部５７ｂ、上段部５７ｃと、２箇所の湾曲部５７ｄ、５７ｅとで構成されている。湾曲部５７ｄは下段部５７ａの基端と中段部５７ｂの基端とに接続し、湾曲部５７ｅは中段部５７ｂの先端と上段部５７ｃの先端とに接続している。

【００３１】

下段部５７ａの先端部下面には、接続端子６３が設けられている。この接続端子６３は、ＣＣＤ５３の基端部上面に形成された図示しない端子と半田接続している。これにより、ＣＣＤ５３と回路基板５４とが電氣的に接続する。また、下段部５７ａの上面には電子回路部品５９が実装されている。

【００３２】

中段部５７ｂの上面には電子回路部品５９が実装されている。また、上段部５７ｃの下面には入出力端子６０が設けられている。入出力端子６０には、信号ケーブル３４ａの一端部が半田接続している。なお、信号ケーブル３４ａの他端部は、湾曲部１４ｂ、可撓管部１４ｃ、操作部１５、ユニバーサルコード１６、及びコネクタ２８の内部を通してプロセッサ装置１１に接続している。これにより、回路基板５４がプロセッサ装置１１と電氣的に接続し、さらに回路基板５４を介してＣＣＤ５３がプロセッサ装置１１と電氣的に接続する。この接続によって、プロセッサ装置１１からＣＣＤ５３及び回路基板５４へ電力が供給されるとともに、プロセッサ装置１１と、ＣＣＤ５３及び回路基板５４との間で各種信号が遣り取りされる。

【００３３】

下段部５７ａと中段部５７ｂの間の空間６５、及び中段部５７ｂと上段部５７ｃの間の空間６６には、それぞれ封止樹脂６８（ドットで表示）が充填固化されている。封止樹脂６８は、空間６５内では下段部５７ａの電子回路部品５９を封止するとともに、下段部５７ａと中段部５７ｂとを接着する接着層として機能する。また、封止樹脂６８は、空間６６内では中段部５７ｂの電子回路部品５９、及び上段部５７ｃの入出力端子６０と信号ケーブル３４ａの接続部分をそれぞれ封止するとともに、中段部５７ｂと上段部５７ｃとを接着する接着層として機能する。

【００３４】

このような封止樹脂６８としては、固化後の表面粗さ（算術平均粗さ）Ｒａが０．１ｍｍ以下となるように、粘度の低い樹脂が用いられる。具体的には、エポキシ系樹脂が用いられる。

【００３５】

図４に戻って、先端部１４ａの内部空間４７には、高い熱伝導性を有する高熱伝導性樹脂６９（ドットで表示）が充填固化されている。この高熱伝導性樹脂６９は、内部空間４７にほぼ隙間なく充填されている。高熱伝導性樹脂６９としては、例えば、シリコン系樹脂などの絶縁性の高い絶縁性樹脂に、高熱伝導性を有するフィラーを添加したものが用いられる。なお、添加するフィラーの種類は特に限定されず、例えば窒化アルミニウム、アルミナ、酸化マグネシウム、六方晶窒化ホウ素などが用いられる。

【００３６】

10

20

30

40

50

次に、回路基板 5 4 の形成工程（封止樹脂 6 8 の封止処理、フレキシブル基板 5 7 の折り曲げ処理）について説明を行う。最初に図 7（A）に示すように、板状のフレキシブル基板 5 7 への電子回路部品 5 9 の実装と、入出力端子 6 0 への信号ケーブル 3 4 a の半田接続と、フレキシブル基板 5 7 と C C D 5 3 との半田接続とを実行する。

【 0 0 3 7 】

次いで、図 7（B）に示すように、フレキシブル基板 5 7 の下段部 5 7 a の上面に対応する位置、湾曲部 5 7 d に対応する位置、及び中段部 5 7 b の下面に対応する位置にそれぞれ封止樹脂 6 8 を塗工する。この塗工後、湾曲部 5 7 d を湾曲させながら、下段部 5 7 a の上面が中段部 5 7 b に対向するように下段部 5 7 a を中段部 5 7 b 側へ折り返す。そして、図 7（C）に示すように、下段部 5 7 a と中段部 5 7 b とが略平行となる位置で下段部 5 7 a を固定する。このとき、下段部 5 7 a と中段部 5 7 b との間の空間 6 5 は、先に塗工された封止樹脂 6 8 が充填された状態になる。

10

【 0 0 3 8 】

下段部 5 7 a の固定後、フレキシブル基板 5 7 に乾燥処理を施して、空間 6 5 内の封止樹脂 6 8 を固化させる。この際に、封止樹脂 6 8 として、固化後の表面粗さ R a が 0 . 1 m m 以下となるような低粘度の樹脂を用いているので、固化後の封止樹脂 6 8 の表面は滑らかな形状となる。この固化した封止樹脂 6 8 により、下段部 5 7 a の電子回路部品 5 9 が封止されるとともに、この封止樹脂 6 8 を介して下段部 5 7 a と中段部 5 7 b とが接着される。

20

【 0 0 3 9 】

次いで、図 8（A）に示すように、中段部 5 7 b の上面に対応する位置、湾曲部 5 7 e に対応する位置、及び上段部 5 7 c の下面に対応する位置にそれぞれ封止樹脂 6 8 を塗工する。この塗工後、湾曲部 5 7 e を湾曲させながら、中段部 5 7 b の上面が上段部 5 7 c に対向するように中段部 5 7 b を上段部 5 7 c 側へ折り返す。そして、図 8（B）に示すように、中段部 5 7 b と上段部 5 7 c とが略平行となる位置で中段部 5 7 b を固定する。このとき、中段部 5 7 b と上段部 5 7 c との間の空間 6 6 は、先に塗工された封止樹脂 6 8 が充填された状態になる。

30

【 0 0 4 0 】

中段部 5 7 b の固定後、フレキシブル基板 5 7 に乾燥処理を施して、空間 6 6 内の封止樹脂 6 8 を固化させる。先と同様に固化後の封止樹脂 6 8 の表面は滑らかな形状となる。この固化した封止樹脂 6 8 により、中段部 5 7 b の電子回路部品 5 9 、上段部 5 7 c の入出力端子 6 0 と信号ケーブル 3 4 a の接続部分がそれぞれ封止されるとともに、この封止樹脂 6 8 を介して中段部 5 7 b と上段部 5 7 c とが接着される。

40

【 0 0 4 1 】

このように、下段部 5 7 a と中段部 5 7 b 、及び中段部 5 7 b と上段部 5 7 c がそれぞれ封止樹脂 6 8 により接着されるので、フレキシブル基板 5 7 が略つづら折り状に折り曲げられた形状に固定される。その結果、回路基板 5 4 の設置スペースを小型化することができるので、先端部 1 4 a の小型化が可能になる。

【 0 0 4 2 】

なお、上記工程では、C C D 5 3 とフレキシブル基板 5 7 とを接続した状態で、封止樹脂 6 8 の塗工、フレキシブル基板 5 7 の折り曲げ、乾燥等の各処理を実施しているが、これらの処理が終了した後で、C C D 5 3 とフレキシブル基板 5 7 とを接続してもよい。

40

【 0 0 4 3 】

次に、高熱伝導性樹脂 6 9 を先端部 1 4 a の内部空間 4 7 に充填する充填処理の一例について説明する。最初に図 9 に示すように、先端カバー 2 0 に、対物光学系 4 9 と、プリズム 5 0 と、C C D 5 3 及び回路基板 5 4 と、鉗子チャンネル 3 2 と、ライトガイド 3 1 a , 3 1 b 及び送気・送水チャンネル 3 3（図示は省略）とを取り付ける。これにより、筒状体 4 1 を先端カバー 2 0 に接着固定する前の準備処理が完了する。

【 0 0 4 4 】

図 1 0 に示すように、筒状体 4 1 の接着固定を行う前に、例えば注射針などを用いて、

50

先端部 14 a の各内蔵物 (CCD 53 や回路基板 54 等) の周囲や隙間に高熱伝導性樹脂 69 を盛る。これにより、内部空間 47 に対応する位置に、各内蔵物を覆うように略円柱状の高熱伝導性樹脂 69 が形成される。なお、このときに高熱伝導性樹脂 69 の径を、先端部 14 a の径よりも大きくさせる。

【0045】

次いで、図 11 (A) に示すように、鉗子チャンネル 32 等を筒状体 41 の内部に挿通させた状態で、この筒状体 41 を挿入部 14 の基端側から先端側に向かって移動させ、筒状体 41 の開口部に先端カバー 20 を嵌合させた後、筒状体 41 を先端カバー 20 に接着固定する。このとき、先に盛られた高熱伝導性樹脂 69 の径が先端部 14 a の径よりも大きいいため、図 11 (B) に示すように、高熱伝導性樹脂 69 の一部が筒状体 41 の外周側にはみ出す。

10

【0046】

筒状体 41 の外周側にはみ出した高熱伝導性樹脂 69 を拭き取った後、乾燥処理等を施して高熱伝導性樹脂 69 を固化させる。以上で高熱伝導性樹脂 69 の充填処理が完了する。この充填処理が終了した後、筒状体 41 及び先端カバー 20 の外周にゴム 38 が被覆され、上述の図 4 に示したような先端部 14 a が得られる。

【0047】

図 12 に示すように、封止樹脂 68 の表面は、表面粗さ Ra が 0.1 mm 以下となるような滑らかな形状になるので、後から充填された高熱伝導性樹脂 69 と封止樹脂 68 との間に空隙ができ難くなり、両者が密着する。これにより、電子回路部品 59 等から発生した熱を、封止樹脂 68 を介して高熱伝導性樹脂 69 へ効率良く伝達することができる。この高熱伝導性樹脂 69 に伝わった熱は、さらに筒状体 41 及びゴム 38 に伝わって外部に放熱される。

20

【0048】

一方、比較例を示す図 13 において、封止樹脂 68 として粘度の高い樹脂を用いている場合には、固化後の封止樹脂 71 の表面が粗くなるので、後から充填された高熱伝導性樹脂 69 と封止樹脂 71 との間に空隙 72 ができ易くなり、両者の密着性が不足する。その結果、封止樹脂 71 から高熱伝導性樹脂 69 へ熱が伝達され難くなるので、回路基板 54 の放熱が十分に行われず、先端部 14 a の温度が上昇して上述した CCD 53 の動作が不安定になるなどの問題が発生する。

30

【0049】

この比較例に対して、本発明では、固化後の封止樹脂 68 の表面粗さ Ra を 0.1 mm 以下にすることにより、高熱伝導性樹脂 69 と封止樹脂 68 との密着性を向上させることができるので、封止樹脂 68 から高熱伝導性樹脂 69 へ効率良く熱が伝達される。その結果、回路基板 54 の放熱を効率よく行うことができる。また、高熱伝導性樹脂 69 と封止樹脂 68 との間に空隙 72 ができ難くなることで、高熱伝導性樹脂 69 による回路基板 54 の固定強度を向上させることができる。

【0050】

上記実施形態では、封止樹脂 68 を、下段部 57 a と中段部 57 b、及び中段部 57 b と上段部 57 c をそれぞれ接着する接着層として用いているが、駆動回路 58 が上段部 57 c の上面あるいは下段部 57 a の下面に設けられている場合、封止樹脂 68 は駆動回路 58 を封止する形状に形成される。この場合は、駆動回路 58 及びその周囲を含む所定の封止領域に封止樹脂 68 が塗工された後、乾燥処理が施される。

40

【0051】

この際に、封止樹脂 68 は粘度が低く流動性が高いので、封止領域に塗工した封止樹脂 68 が封止領域の外側に流動して、駆動回路 58 の封止が不完全になったり、あるいは封止領域外の領域が封止樹脂 68 で覆われたりするおそれがある。

【0052】

そこで、図 14 及び図 15 に示すように、フレキシブル基板 57 上でかつ駆動回路 58 の周囲に、断面略凸形状の土手部 (滞留部) 75 を設ける。土手部 75 は、例えば、フレ

50

キシブル基板 57 のベースフィルム 76 と、このベースフィルム 76 上の配線パターン層（図示せず）を覆うカバーフィルム 77 との間に土手部 75 に対応する形状の板材 78 を設けて、この板材 78 によりカバーフィルム 77 を上方に凸形状に突出させることで形成される。この土手部 75 の形成方法は、上記方法に限定されず、周知の各種方法を用いることができる。

【0053】

駆動回路 58 の周囲に土手部 75 を設けることにより、封止樹脂 68 が土手部 75 の内側に滞留する滞留時間を稼ぐことができるので、その間に小型ヒータ等の加熱装置で加熱して封止樹脂 68 を固化させることにより、土手部 75 の外側への封止樹脂 68 の流動を規制することができる。これにより、駆動回路 58 の封止が不完全になったり、あるいは土手部 75 により囲まれる封止領域外の領域が封止樹脂 68 で覆われたりすることが防止される。

10

【0054】

なお、上記第 1 実施形態のフレキシブル基板 57 にも同様に土手部 75 を設けて、固化前の封止樹脂 68 の流動を規制するようにしてもよい。また、駆動回路 58 を完全に囲むように土手部 75 を設けてよい。

【0055】

上記実施形態では、高熱伝導性樹脂 69 を内部空間 47 に充填しているが、例えば、内部空間 47 から先頭の湾曲駒 40 の内部空間に亘って高熱伝導性樹脂 69 を充填してもよい。これにより、先端部 14a の内部で発生した熱を湾曲駒 40 から逃がすことができる。

20

【0056】

上記実施形態では、フレキシブル基板 57 を略つづら折り状に折り曲げた形状で内部空間 47 内に設けているが、フレキシブル基板 57 の折り曲げ形状は特に限定されず、例えば略 U 字状などの任意の形状とすることができる。また、フレキシブル基板上に設ける電子回路部品 59 や入出力端子 60 の数や配置も任意に変えてよい。

【0057】

上記実施形態では、フレキシブル基板 57 からなる回路基板 54 を例に挙げて説明を行ったが、フレキシブル基板の代わりにリジット基板等の各種基板で回路基板 54 を構成してもよい。また、後工程で高熱伝導性樹脂 69 の追加補充が容易に行うことができるように、高熱伝導性樹脂 69 を注入するための注入孔を先端部 14b の各部に複数設けてもよい。

30

【実施例】

【0058】

以下、本発明の効果を実証するための実施例及び比較例を示し、本発明を具体的に説明する。ただし、本発明はこれらの実施例及び比較例に限定されるものではない。「実施例」、「比較例 1」～「比較例 5」として、市販の 6 種の異なる封止樹脂 68 をそれぞれ表面粗さ計測用試験板（処理面：50 mm × 50 mm、SUS 製）に適量塗工及び固化させたものを用意した。

【0059】

次いで、実施例及び比較例 1～5 の封止樹脂 68 の表面を、触針式 3 次元形状測定器により 30 mm × 30 mm の範囲において 0.5 mm の間隔で計測し、この計測結果を基に JIS で規定されている表面粗さ（算術平均粗さ）Ra を算出した。その結果、実施例、比較例 1～5 の封止樹脂 68 の表面粗さ Ra は、下記表 1 に示すようにそれぞれ 0.10 mm、0.15 mm、0.20 mm、0.25 mm、0.35 mm、0.45 mm という結果が得られた。

40

【0060】

表面粗さ Ra の算出後、実施例及び比較例 1～5 の封止樹脂 68 の表面上に市販の高熱伝導性樹脂 69 をそれぞれ塗工して固化させた。以上のような実施例及び比較例 1～5 について、固化後の形態を比較し、さらにその効果を検証するために熱解析シミュレーショ

50

ンにより熱伝達のしやすさを確認した。

【 0 0 6 1 】

具体的に、実施例及び比較例 1 ～ 5 の封止樹脂 6 8 及び高熱伝導性樹脂 6 9 を表面粗さ計測用試験板から剥離して分割し、それぞれの断面をルーペによる目視で確認した。そして、封止樹脂 6 8 及び高熱伝導性樹脂 6 9 の接着界面（以下、単に接着界面という）の空隙のサイズ（略直径）と、接着界面 1 0 mm 当たりの空隙数と、接着界面 1 0 mm 当たりの未接着長さの合計とをそれぞれを求めた。

【 0 0 6 2 】

下記表 1 に示すように、接着界面 1 0 mm 当たりの未接着長さの合計が 1 mm 未満の場合は「○」、2 mm 未満の場合は「△」、2 mm 以上の場合は「×」と判定した。実施例では比較例 1 ～ 5 と比較して接着界面の未接着長さが減少することが確認された。また、実施例は、比較例 1 ～ 5 と比較して空隙のサイズ及び / 又は数量が減少することが確認された。

10

【 0 0 6 3 】

さらに、熱解析シミュレーションにより、隣接した樹脂間の空隙の大小および数量と、これらの間の熱伝達のしやすさには相関があることがわかり、実施例のように空隙が小さく数が少ない場合に封止樹脂 6 8 から高熱伝導性樹脂 6 9 へ熱が効率よく伝達して、回路基板 5 4 の放熱が効果的に行われることが確認された。

【 0 0 6 4 】

【表 1】

20

	表面粗さRa(mm)	空隙サイズ(mm)	空隙数(個)	判定
実施例	0. 10	0. 1mm以下	5以下	○
比較例1	0. 15	0. 1mm以下	5～10	△
比較例2	0. 20	0. 2mm以下	5～10	△
比較例3	0. 25	0. 3mm以下	5～10	×
比較例4	0. 35	0. 3mm以下	5～10	×
比較例5	0. 45	0. 5mm以下	5～10	×

30

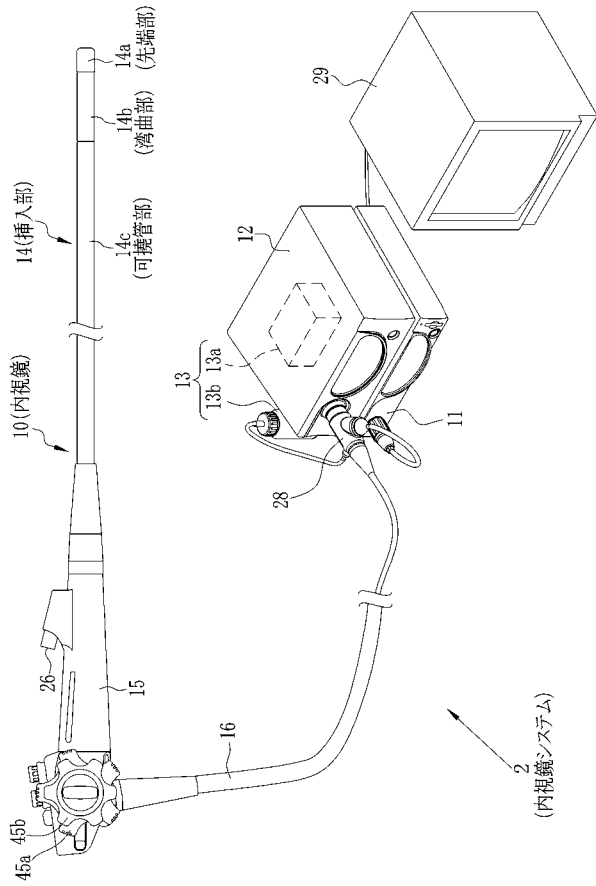
【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

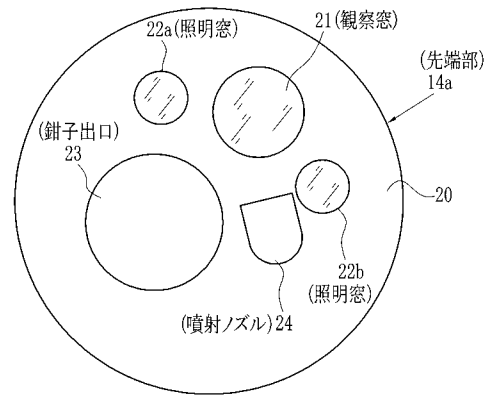
- 1 0 内視鏡
- 1 4 挿入部
- 1 4 a 先端部
- 5 3 C C D
- 5 4 回路基板
- 5 7 フレキシブル基板
- 5 8 駆動回路
- 5 9 電子回路部品
- 6 0 入出力端子
- 6 8 封止樹脂
- 6 9 高熱伝導性樹脂

40

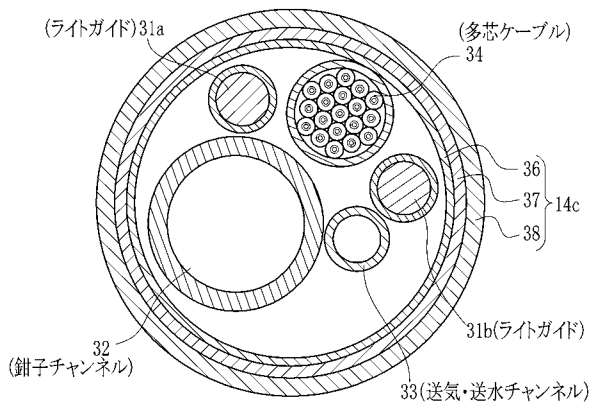
【図 1】



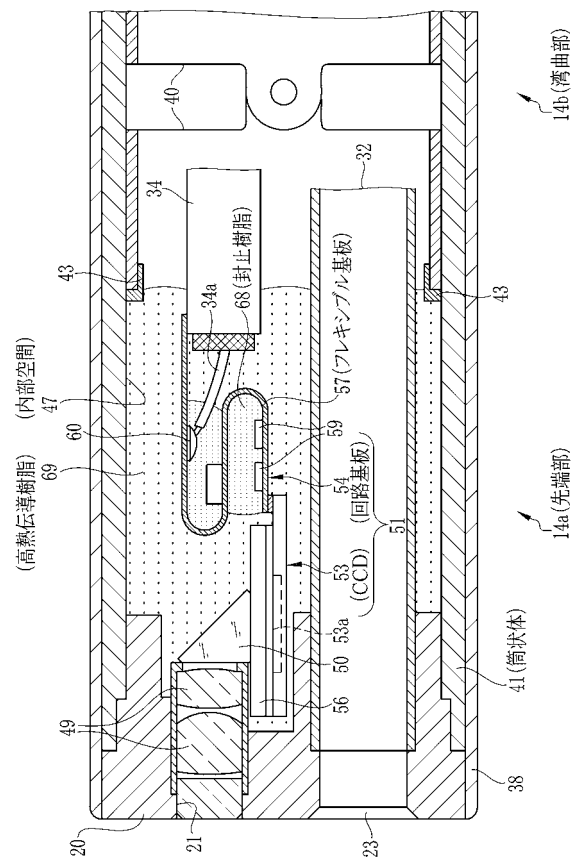
【図 2】



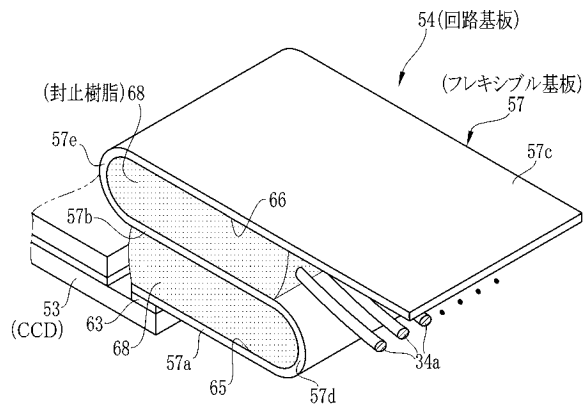
【図 3】



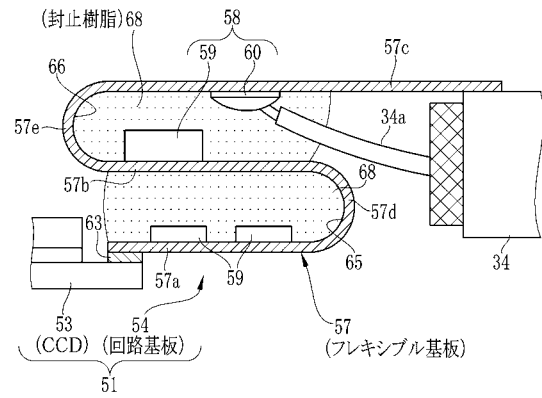
【図 4】



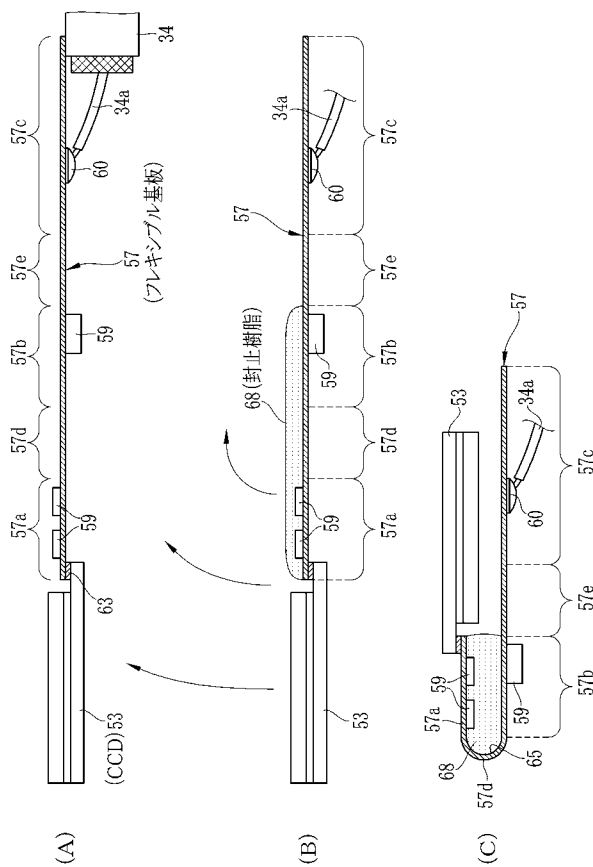
【図 5】



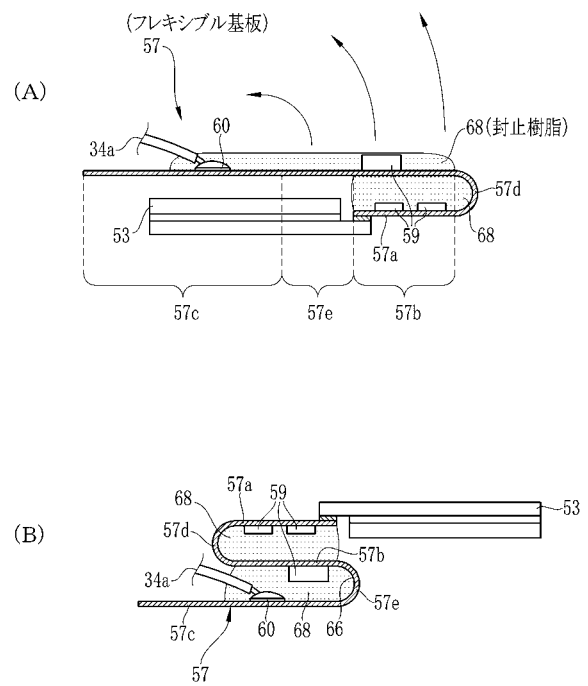
【図 6】



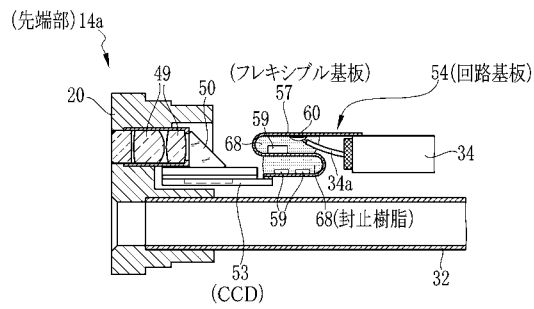
【図 7】



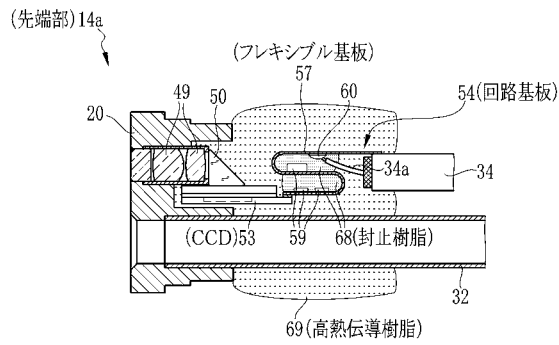
【図 8】



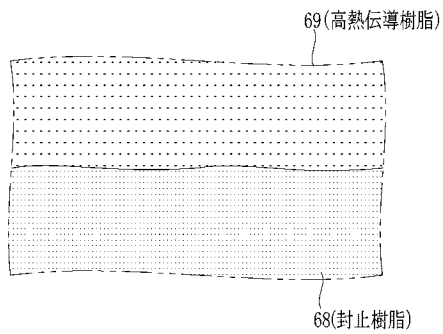
【図 9】



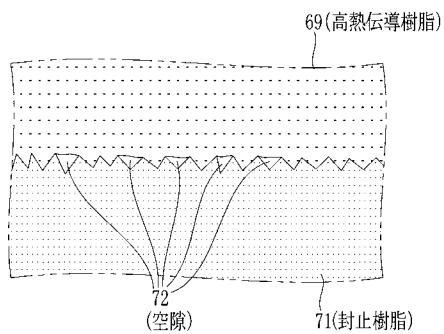
【図 10】



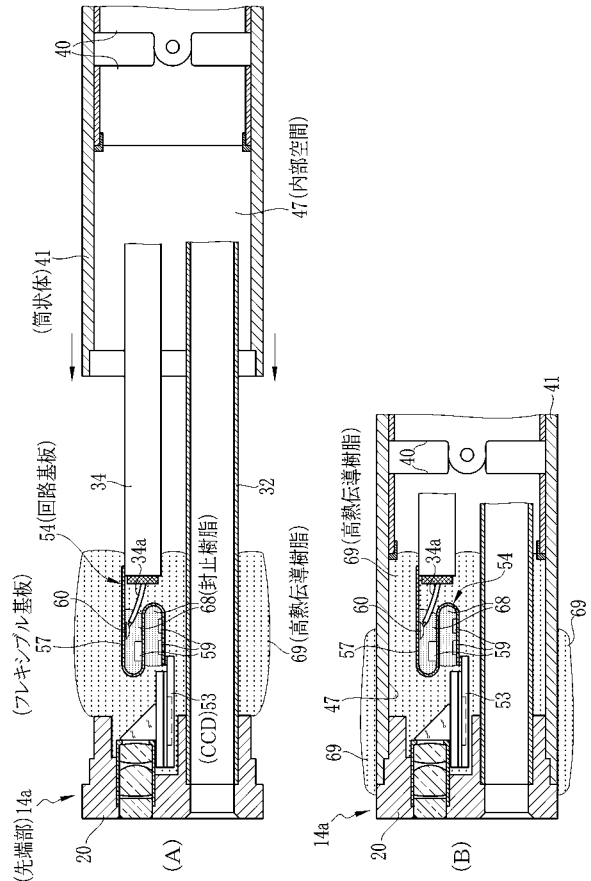
【図 12】



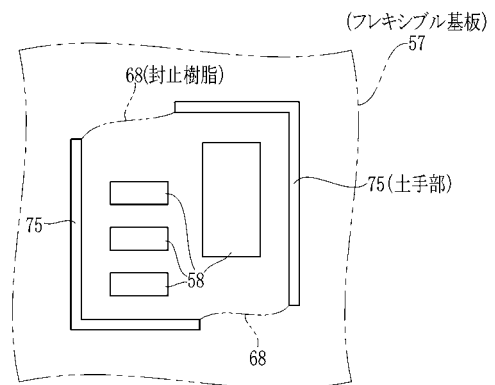
【図 13】



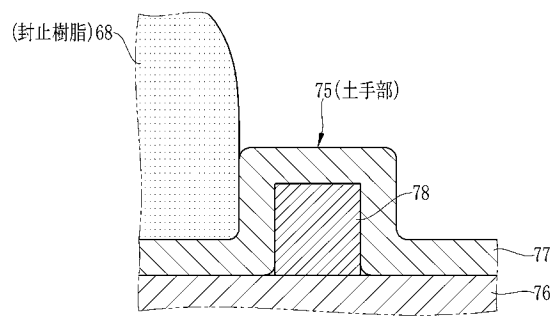
【図 11】



【図 14】



【図 15】



专利名称(译)	内窥镜		
公开(公告)号	JP2011200398A	公开(公告)日	2011-10-13
申请号	JP2010070051	申请日	2010-03-25
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	遠藤 恵介		
发明人	遠藤 恵介		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.P A61B1/04.372 G02B23/24.A A61B1/00.715 A61B1/04.530 A61B1/05 A61B1/12.541		
F-TERM分类号	2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA17 2H040/DA56 2H040/DA57 2H040/GA04 4C061/JJ03 4C061/JJ06 4C061/JJ11 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/PP15 4C161/JJ03 4C161/JJ06 4C161/JJ11 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP15		
代理人(译)	小林和典		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：有效地辐射电路板中的热量，并增加电路板固定的强度。解决方案：由CCD 53和电路板54组成的成像模块51设置在内窥镜插入部分的远端14a内。安装在构成电路板54的柔性板57上的电子电路元件59和输入/输出端子69用密封树脂68密封，并且远端14a的内部空间47用高导热树脂69填充和固化。使用凝固后的表面粗糙度不大于0.1mm的低粘度树脂作为密封树脂68，使得密封树脂68的表面平滑地成形。由于密封树脂68和高导热树脂69的紧密粘合性得到改善，所以可以使电路板54的热辐射有效，并且还可以增加电路板54的固定强度。

