

(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2010-69231

(P2010-69231A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 P	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 D	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-242837 (P2008-242837)
(22) 出願日 平成20年9月22日 (2008.9.22)

(71) 出願人 306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布2丁目2番30号
(74) 代理人 100083116
弁理士 松浦 憲三
(72) 発明者 高崎 康介
宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地
富士フイルム株式会社内
Fターム(参考) 2H040 BA24 DA12 DA15 GA03
4C061 BB02 CC06 DD03 FF40 FF45
JJ03 JJ06 JJ11 JJ13 LL02
NN01 NN03 PP07 PP11 SS01
UU03

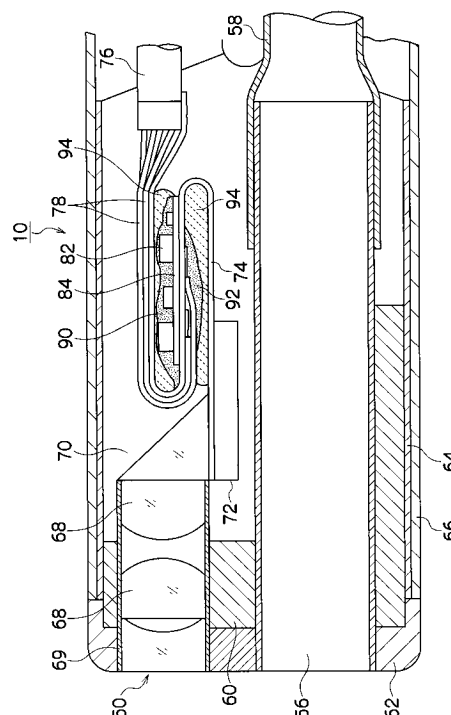
(54) 【発明の名称】 撮像装置及び内視鏡

(57) 【要約】

【課題】 撮像装置を大型化することなく、小型化でき、かつ物理的・電気的信頼性の高い撮像装置及び内視鏡を提供する。

【解決手段】 撮像装置10は、観察光学系50と、観察光学系50からの画像を光電変換する固体撮像素子72と、固体撮像素子72と電気的に接続されたフレキシブル基板74と、フレキシブル基板74に電気的に接続された複数の電子部品82と複数の信号ケーブル78と、電子部品82を封止する第1の樹脂90と、信号ケーブル78の接続部を封止する第2の樹脂92とを備える。第1の樹脂90のチクソ比が第2の樹脂92のチクソ比より低く設定される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

観察光学系と、
前記観察光学系からの画像を光電変換する固体撮像素子と、
前記固体撮像素子と電氣的に接続された可撓性回路基板と、
前記可撓性回路基板に電氣的に接続された複数の電子部品と複数の信号ケーブルと、
前記電子部品を封止する第 1 の樹脂と、前記信号ケーブルの接続部を封止する第 2 の樹脂とを備え、
前記第 1 の樹脂のチクソ比が第 2 の樹脂のチクソ比より低いことを特徴とする撮像装置

10

【請求項 2】

前記複数の信号ケーブルが、前記可撓性回路基板上で一部が重なり合う状態で、前記可撓性回路基板に接続される請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記第 1 の樹脂のチクソ比が 1 . 5 以下で、前記第 2 の樹脂のチクソ比が 2 . 2 ~ 3 . 5 である請求項 1 又は 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記第 1 の樹脂の粘度が 1 ~ 5 0 0 P a ・ s であり、前記第 2 の樹脂の粘度が 1 0 0 ~ 5 0 0 P a ・ s である請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記第 1 の樹脂と前記第 2 の樹脂とを前記可撓性回路基板同士の間配置するように、前記複数の信号ケーブルと前記可撓性回路基板とが折り曲げられ、かつ前記第 1 の樹脂及び第 2 の樹脂が前記可撓性回路基板に接着固定される請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 に記載の撮像装置。

20

【請求項 6】

前記接着固定が、前記第 1 の樹脂と前記第 2 の樹脂よりチクソ比が高く、前記第 1 の樹脂と前記第 2 の樹脂より低弾性の第 3 の樹脂による接着固定である請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記接着固定が、接着テープによる接着固定である請求項 5 に記載の撮像装置。

30

【請求項 8】

前記第 1 の樹脂及び前記第 2 の樹脂の少なくとも一方の上面に対し、平坦化処理が施されている請求項 5 ~ 7 のいずれか 1 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記第 1 の樹脂及び第 2 の樹脂の少なくとも一方の上面に、永久部材又はシールド部材が設けられる請求項 8 に記載の撮像装置。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 に記載の撮像装置が内視鏡の挿入部の先端部に配置されることを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は撮像装置及び内視鏡に関し、特に、可撓性回路基板に電子部品と信号ケーブルが接続された小型の撮像装置及び内視鏡に関する。

【背景技術】**【0002】**

内視鏡は、被検者の体内に挿入される挿入部を備え、この挿入部の先端部に、レンズやプリズムで構成される観察光学系が設けられる。観察光学系の結像位置には CCD 等の固体撮像素子が設けられている。固体撮像素子は可撓性のフレキシブル基板を介して多心ケーブルと接続される。さらに、フレキシブル基板には固体撮像素子を駆動するために電子

50

部品が実装される。多心ケーブルがプロセッサに電氣的に接続される。これにより、病変部などの観察像は、観察光学系を介して撮像素子に結像され、光電変換された後、その電気信号がプロセッサで適宜信号処理され、モニタTVに出力されて、モニタTVに観察像が表示される。

【0003】

ところで、内視鏡挿入部の先端部は、被検者への負担軽減を目的として細径化することが望まれている。このため、基板などの配線モジュールも小型化（具体的には細径化・短尺化）することが望まれている。そのため、回路基板上の素子の増加や回路基板上のパターンの狭ピッチ化、更にケーブルの細径化やケーブル接続部の省スペース化が必要となっている。

10

【0004】

また、内視鏡に使われる封止樹脂は、接着強度や電気性能を満たすだけでなく、使用後の洗浄に対応する必要があるため、水密性や気密性が必要とされており、極力ボイドの無い状態で封止される必要がある。

【0005】

内視鏡用の撮像装置の樹脂封止に関して、様々な提案がなされている。

【0006】

たとえば、特許文献1には、撮像装置の補強のための第1の樹脂と、撮像部の後端部の柔軟性を確保するための第2の樹脂により、外周の枠内の内側を充填した内視鏡が記載されている。

20

【0007】

特許文献2には、オートクレーブ耐性のため、枠を設けて樹脂を高密度に射出充填した内視鏡用撮像ユニットが記載されている。

【0008】

特許文献3には、オートクレーブ耐性のため、フッ素ゴム系樹脂で封止後、その周辺を比較的吸水率の高いエポキシ樹脂で封止し、エポキシ樹脂をチューブで被覆する内視鏡が記載されている。

【0009】

特許文献4には、オートクレーブ耐性のため、外側に設けられた枠または熱収縮チューブに、その内側を絶縁性確保する第1の接着剤で封止し、第1の樹脂の外側に蒸気透過性の低い接着剤で封止する内視鏡が記載されている。

30

【0010】

特許文献5には、電子部品を実装したフレキシブル基板を折り曲げて立体構造とし、電子部品、フレキシブル基板の先端部とケーブル接続部を樹脂で封止する内視鏡が記載されている。

【特許文献1】特開平05-207971号公報

【特許文献2】特開2002-159438号公報

【特許文献3】特開2001-46323号公報

【特許文献4】特開2002-159439号公報

【特許文献5】特開平06-178757号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ところで、内視鏡用の撮像装置において、樹脂の物性や塗布方法等を適正に選択しなければ、回路基板やケーブル接続部を樹脂封止しても、樹脂がうまく充填できず、ボイド等が発生し、物理的・電氣的な信頼性を低下させるという問題がある。

【0012】

特許文献1、2では、撮像部外周に枠を設け、この枠内に樹脂を充填することによって、充填しやすい構造にしている。特に、特許文献2では、射出充填することでボイドを減らせるようになっている。しかしながら、枠を設けることにより、部材コストが上がり、

50

かつ径が太くなってしまうという問題がある。

【0013】

特許文献3、4では、枠を使わず、回路基板やケーブル接続部に対しては、ある種類の樹脂を塗布・封止している。しかし、樹脂の物性を適性を選択していないので、うまく充填できず、ボイド等が発生するおそれがあり、信頼性を低下させるという問題がある。また、ケーブルを細径化する際、一般的に被覆をフッ素樹脂系にすることが多いため、塗布範囲の制御が難しいという問題がある。

【0014】

特許文献5では、組立の段階で各段階に応じて樹脂を使うことが記載されているがその樹脂の具体的な特性について記載されていないため、樹脂がうまく充填できず、ボイド等が発生し、物理的・電氣的な信頼性を低下させるという問題がある。

10

【0015】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、撮像装置を大型化することなく、物理的・電氣的信頼性の高い撮像装置及び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】

【0016】

前記目的を達成するために、本発明の撮像装置は、観察光学系と、前記観察光学系からの画像を光電変換する固体撮像素子と、前記固体撮像素子と電氣的に接続された可撓性回路基板と、前記可撓性回路基板に電氣的に接続された複数の電子部品と複数の信号ケーブルと、前記電子部品を封止する第1の樹脂と、前記信号ケーブルの接続部を封止する第2の樹脂とを備え、前記第1の樹脂のチクソ比が第2の樹脂のチクソ比より低いことを特徴とする。

20

【0017】

本発明によれば、複数の電子部品を封止する第1の樹脂はチクソ比が低いので流動性が高い。その結果、樹脂が未充填となるのを防止でき、ボイドの発生を少なくすることができる。また、信号ケーブルの接続部を封止する第2の樹脂は第1の樹脂よりチクソ比が高いので、流動性が抑制される。これにより、第2の樹脂が、信号ケーブルに沿って接続部から超えて流れ出すのを防止することができる。これらにより、撮像装置を大型化することなく、物理的・電氣的信頼性の高い撮像装置を得ることができる。

30

【0018】

本発明の撮像装置は、前記発明において、前記複数の信号ケーブルが、前記可撓性回路基板上で一部が重なり合う状態で、前記可撓性回路基板に接続されることが好ましい。

【0019】

複数の信号ケーブルを可撓性回路基板上で一部が重なり合う状態で電氣的に接続することで、信号ケーブルの配線密度を上げることができる。これにより、撮像装置をより小型化することができる。

【0020】

本発明の撮像装置は、前記発明において、前記第1の樹脂のチクソ比が1.5以下で、あり、前記第2の樹脂のチクソ比が2.2～3.5であることが好ましい。

40

【0021】

本発明の撮像装置は、前記発明において、前記第1の樹脂の粘度が1～500Pa・sであり、前記第2の樹脂の粘度が100～500Pa・sであることが好ましい。

【0022】

第1の樹脂のチクソ比を1.5以下とすることで、ボイドの発生をより効果的に抑制することができる。

【0023】

第2の樹脂のチクソ比を2.2～3.5とすることで、第2の樹脂が信号ケーブルに沿って接続部から流れ出すのをより効果的に防止することができる。特に、上述の範囲とすることで、第2の樹脂はある程度の流動性を有するので、複数の信号ケーブルを可撓性回路基板上で一部が重なり合う状態で電氣的に接続されている場合、下側に位置する信号ケ

50

ケーブルの接続部を確実に封止することができる。

【0024】

ここで、チクソ比の値は、25の雰囲気温度下、ローター回転数が2rpmで測定したときの粘度を η_2 (Pa・s)とし、ローター回転数が20rpmで測定したときの粘度を η_{20} (Pa・s)としたときに、Ti (チクソ比) = η_2 / η_{20} で定義される値を使用した。

【0025】

また、粘度の値は、B型回転粘度計、23、2rpmの値を使用した。

【0026】

本発明の撮像装置は、前記発明において、前記第1の樹脂と前記第2の樹脂とを前記可撓性回路基板同士の間配置するように、前記複数の信号ケーブルと前記可撓性回路基板とが折り曲げられ、かつ前記第1の樹脂及び第2の樹脂が前記可撓性回路基板に接着固定されることが好ましい。

10

【0027】

可撓性回路基板を折り曲げることにより、撮像装置が小型化される。また、信号ケーブルと可撓性回路基板が折り曲げられ状態で、第1の樹脂及び第2の樹脂が可撓性回路基板と接着固定される。これにより、可撓性回路基板の折り曲げ形状が保持できる。また、信号ケーブルの接続部分に加わる外力を小さくすることができる。したがって、信号ケーブルが断線するのを防止することができる。

【0028】

なお、可撓性回路基板の折り曲げ方向は、信号ケーブルに直交する方向であっても、信号ケーブルに並行な方向であっても、その両方であってもよい。信号ケーブルと直交する方向に折り曲げると、信号ケーブルにかかる外力が分散されやすくなり、信号ケーブルと可撓性回路基板との接続部が損傷することをより確実に防止できる。

20

【0029】

また、信号ケーブルは、折り曲げられた可撓性回路基板の山側に配置されていても、谷側に配置されていてもよい。さらに、信号ケーブルと可撓性回路基板との接続位置は、可撓性回路基板に実装される電子部品の実装面と同一面であっても、反対面であってもよい。

【0030】

本発明の撮像装置は、前記発明において、前記接着固定が、前記第1の樹脂と前記第2の樹脂よりチクソ比が高く、前記第1の樹脂と前記第2の樹脂より低弾性の第3の樹脂による接着固定であることが好ましい。

30

【0031】

チクソ比の高い第3の樹脂で接着固定することで、第3の樹脂が不要な部分にはみ出すのを防止することができる。また、低弾性の第3の樹脂で接着固定することで可撓性回路基板や信号ケーブルに加えられる外力による応力を緩和することができる。

【0032】

本発明の撮像装置は、前記発明において、前記接着固定が、接着テープによる接着固定であることが好ましい。接着固定を接着テープで行なうことで、組み立て工程の簡素化を図ることができる。

40

【0033】

本発明の撮像装置は、前記発明において、前記第1の樹脂及び前記第2の樹脂の少なくとも一方の上面に対し、平坦化処理が施されていることが好ましい

特に、可撓性回路基板を折り曲げて、複数の信号ケーブルの接続部と電子部品とを可撓性回路基板同士の間配置させる場合、第1の樹脂及び第2の樹脂の上面を平坦化処理することで、第1の樹脂及び第2の樹脂と可撓性回路基板を容易に接着固定することができる。

【0034】

本発明の撮像装置は、前記発明において、前記第1の樹脂及び第2の樹脂の少なくとも

50

一方の上面に、永久部材又はシールド部材が設けられることが好ましい

平坦化处理された第１の樹脂及び第２の樹脂の上面に永久部材又はシールド部材を設けることで、樹脂のはみ出し防止や形状の制御、シールドとして機能させることができる。

【００３５】

前記目的を達成するために、本発明の内視鏡は、前記撮像装置が内視鏡の挿入部の先端部に配置されることを特徴とする。本発明によれば、上記の撮像装置を、内視鏡の先端内部に設けているので、物理的・電氣的信頼性の高い内視鏡を得ることができる。

【発明の効果】

【００３６】

本発明によれば、小型化ができ、かつ物理的・電氣的信頼性の高い撮像装置及び内視鏡を得ることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【００３７】

以下添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について説明する。本発明は以下の好ましい実施の形態により説明されるが、本発明の範囲を逸脱すること無く、多くの手法により変更を行うことができ、本実施の形態以外の他の実施の形態を利用することができる。従って、本発明の範囲内における全ての変更が特許請求の範囲に含まれる。

【００３８】

また、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を含む範囲を意味する。

20

【００３９】

図１は本実施の形態の内視鏡を示す斜視図である。同図に示すように内視鏡１００は、手元操作部１２と、この手元操作部１２に連設される挿入部１４とを備える。手元操作部１２は術者に把持され、挿入部１４は被検者の体内に挿入される。

【００４０】

手元操作部１２にはユニバーサルケーブル１６が接続され、ユニバーサルケーブル１６の先端にＬＧコネクタ１８が設けられる。このＬＧコネクタ１８を不図示の光源装置に着脱自在に連結することによって、挿入部１４の先端部に配設された照明光学系５２に照明光が送られる。また、ＬＧコネクタ１８には、ケーブル２２を介して電気コネクタ２４が接続され、電気コネクタ２４が不図示のプロセッサに着脱自在に連結される。これにより、内視鏡１００で得られた観察画像のデータがプロセッサに出力され、さらにプロセッサに接続されたモニタ（不図示）に画像が表示される。

30

【００４１】

また、手元操作部１２には、送気・送水ボタン２６、吸引ボタン２８、シャッターボタン３０及び機能切替ボタン３２が並設される。送気・送水ボタン２６は、挿入部１４の先端部４４に配設された送気・送水ノズル５４からエアまたは水を観察光学系５０に向けて噴射するための操作ボタンであり、吸引ボタン２８は、先端部４４に配設された鉗子口５６から病变部等を吸引するための操作ボタンである。シャッターボタン３０は、観察画像の録画等を操作するための操作ボタンであり、機能切替ボタン３２は、シャッターボタン３０の機能等を切り替えるための操作ボタンである。

40

【００４２】

また、手元操作部１２には、一対のアングルノブ３４、３４及びロックレバー３６、３６が設けられる。アングルノブ３４を操作することによって後述の湾曲部４２が湾曲操作され、ロックレバー３６を操作することによってアングルノブ３４の固定及び固定解除が操作される。

【００４３】

さらに、手元操作部１２には、鉗子挿入部３８が設けられており、この鉗子挿入部３８が先端部４４の鉗子口５６に連通されている。したがって、鉗子等の内視鏡処置具（不図示）を鉗子挿入部３８から挿入することによって内視鏡処置具を鉗子口５６から導出することができる。

50

【 0 0 4 4 】

一方、挿入部 1 4 は、手元操作部 1 2 側から順に、軟性部 4 0、湾曲部 4 2、先端部 4 4 で構成される。軟性部 4 0 は、可撓性を有しており、金属製の網管や金属板の螺旋管から成る心材に樹脂などの被覆を被せることによって構成される。

【 0 0 4 5 】

湾曲部 4 2 は、手元操作部 1 2 のアングルノブ 3 4、3 4 を回動することによって遠隔的に湾曲するように構成される。たとえば湾曲部 4 2 は、円筒状の複数の節輪（不図示）をガイドピン（不図示）によって回動自在に連結するとともに、その節輪内に複数本の操作ワイヤ（不図示）を挿通させて前記ガイドピンにガイドさせる。操作ワイヤは、密着コイルに挿通された状態で挿入部 1 4 の軟性部 4 0 に挿通され、手元操作部 1 2 のアングルノブ 3 4、3 4 にプーリ（不図示）等を介して連結される。これにより、アングルノブ 3 4、3 4 を操作することによって操作ワイヤが押し引き操作され、節輪（不図示）が回動して湾曲部 4 2 が湾曲操作される。

【 0 0 4 6 】

先端部 4 4 の先端面（側視鏡の場合には側面）には、観察光学系（観察レンズ）5 0、照明光学系（照明レンズ）5 2、送気・送水ノズル 5 4、鉗子口 5 6 等が設けられる。

【 0 0 4 7 】

照明光学系 5 2 は、観察光学系 5 0 に隣接して設けられており、必要に応じて観察光学系 5 0 の両側に配置される。照明光学系 5 2 の奥には、ライトガイド（不図示）の出射端が配設され、このライトガイドは挿入部 1 4、手元操作部 1 2、ユニバーサルケーブル 1 6 に挿通されており、ライトガイドの入射端が L G コネクタ 1 8 内に配置される。したがって、L G コネクタ 1 8 を光源装置（不図示）に連結することによって、光源装置から照射された照明光がライトガイドを介して照明光学系 5 2 に伝送され、照明光学系 5 2 から前方の観察範囲に照射される。

【 0 0 4 8 】

送気・送水ノズル 5 4 は、観察光学系 5 0 に向けて開口されており、この送気・送水ノズル 5 4 に送気・送水チューブ（不図示）に接続されている。送気・送水チューブは挿入部 1 4 に挿通され、途中で分岐された後、手元操作部 1 2 内の送気・送水バルブ（不図示）に接続される。送気・送水バルブは送気・送水ボタン 2 6 によって操作され、これによって、エアまたは水が送気・送水ノズル 5 4 から観察光学系 5 0 に向けて噴射される。

【 0 0 4 9 】

鉗子口 5 6 には、チューブ状の鉗子チャンネル 5 8（図 2 参照）が接続されており、この鉗子チャンネル 5 8 が挿入部 1 4 の内部に挿通される。鉗子チャンネル 5 8 は、分岐された後、一方が手元操作部 1 2 の鉗子挿入部 3 8 に連通され、他方が手元操作部 1 2 内の吸引バルブ（不図示）に接続される。吸引バルブは、吸引ボタン 2 8 によって操作され、これによって鉗子口 5 6 から病変部等を吸引することができる。なお、鉗子口 5 6 や鉗子チャンネル 5 8 等は必要に応じて設けられるものであり、たとえば経鼻内視鏡等の場合には省かれることもある。

【 0 0 5 0 】

図 2 は、挿入部 1 4 の先端部 4 4 の断面を示している。同図に示すように、先端部 4 4 に撮像装置 1 0 が配置されている。観察光学系 5 0 は、レンズ 6 8、レンズ鏡胴 6 9、プリズム 7 0 等から成り、本体 6 0 に挿通された状態で固定されている。本体 6 0 は金属等によって略円柱状に形成されており、その先端側には樹脂製のキャップ 6 2 が取り付けられている。また、本体 6 0 には、湾曲部 4 2 の先端スリーブ 6 4 が外嵌されており、その周囲は被覆部材 6 6 によって覆われている。

【 0 0 5 1 】

観察光学系 5 0 のプリズム 7 0 には、CCD や CMOS などの固体撮像素子 7 2 が取り付けられる。固体撮像素子 7 2 には可撓性のフレキシブル基板 7 4 が接続され、フレキシブル基板 7 4 には、信号伝送用の多数の信号ケーブル 7 8（心線ともいう）が電氣的に接続される。各信号ケーブル 7 8 は、芯線を被覆で覆った構成であり、この複数本の信号ケ

10

20

30

40

50

ケーブル 78 が束になった状態で被覆 76 により被覆される。信号ケーブル 78 は、多心ケーブルとして挿入部 14、ユニバーサルケーブル 16 等に挿通されて電気コネクタ 24 まで延設され、プロセッサ（不図示）に接続される。したがって、観察光学系 50 で取り込まれた観察像は固体撮像素子 72 の受光面に結像されて電気信号に変換された後、その信号が信号ケーブル 78 を介してプロセッサに出力され、映像信号に変換される。これにより、プロセッサに接続されたモニタに観察画像が表示される。

【0052】

本実施の形態において、複数の電子部品 82 が第 1 の樹脂 90 で封止される。第 1 の樹脂 90 は、チクソ比 1.5 以下、粘度 1 ~ 500 Pa・s を有している。第 1 の樹脂 90 はチクソ比が低いので流動性が高い。これにより、複数の電子部品を封止する際に、樹脂が未充填となるのを防止でき、ボイドの発生を少なくすることができる。したがって、第 1 の樹脂 90 にボイドが発生したときに生じる問題、例えば、高温時にボイド内の空気が膨張することによる電子部品の剥離や、ボイド内への水蒸気進入に伴う腐食を防止することができる。

10

【0053】

また、第 1 の樹脂 90 の Tg（ガラス転移温度）を内視鏡の使用温度である 60 以上とすることで、撮像装置 10 の物理的（機械的）・電氣的保護が確実なものとなる。

【0054】

第 1 の樹脂 90 として、熱硬化性のエポキシ系樹脂を使用することができる。エポキシ系樹脂は、吸湿量低減、熱膨張係数低減、熱伝導率を上げる等の目的ため、シリカ、アルミナ等の無機フィラーを含んでいる。また、シリカ、アルミナ、アスベスト、有機繊維、炭酸カルシウム等のフィラーや微粉末を、チクソ性をコントロールするチクソ剤として含んでいる。エポキシ系樹脂として、ビスフェノール A 型、ビスフェノール B 型、脂環式エポキシ等を使用できる。

20

【0055】

本実施の形態において、複数の信号ケーブル 78 は、フレキシブル基板 74 上で、フレキシブル基板 74 の長手方向に沿って形成されたランドにハンダ等により電氣的に接続される。これにより、複数の信号ケーブル 78 が、フレキシブル基板 74 上で上下方向に一部が重なり合う状態で、電氣的にフレキシブル基板 74 に接続される。

30

【0056】

一般的に、信号ケーブル 78 は、被覆されているので樹脂をはじきやすい構造となっている。また、信号ケーブル 78 は複数本が束ねられているので、樹脂で封止した場合、毛細管現象により樹脂が流れ出しやすい構造となっている。

【0057】

本実施の形態では、複数の信号ケーブル 78 とフレキシブル基板 74 の接続部が、第 2 の樹脂 92 で封止される。第 2 の樹脂 92 は、チクソ比 2.2 ~ 3.5、粘度 100 ~ 500 Pa・s を有している。第 2 の樹脂 92 はチクソ比が比較的高いので、流動性が抑制される。それにより、第 2 の樹脂 92 が信号ケーブル 78 に沿って接続部から流れ出すのをより効果的に防止することができる。

40

【0058】

一方、第 2 の樹脂 92 のチクソ比が高すぎないので、ある程度の流動性を有している。これにより、上下に重なるように配置された複数の信号ケーブル 78 の下側に位置する信号ケーブル 78 の接続部を確実に封止することができる。さらに、第 2 の樹脂 92 にボイドが発生するのを防止することができる。

【0059】

また、第 2 の樹脂 92 の Tg（ガラス転移温度）を内視鏡の使用温度である 60 以上とすることで、撮像装置 10 の物理的（機械的）・電氣的保護が確実なものとなる。

【0060】

第 2 の樹脂 92 として、熱硬化性のエポキシ系樹脂を使用することができる。エポキシ系樹脂は、吸湿量低減、熱膨張係数低減、熱伝導率を上げる等の目的ため、シリカ、アル

50

ミナ等の無機フィラーを含んでいる。また、シリカ、アルミナ、アスベスト、有機繊維、炭酸カルシウム等のフィラーや微粉末を、チクソ性をコントロールするチクソ剤として含んでいる。エポキシ系樹脂として、ビスフェノール A 型、ビスフェノール B 型、脂環式エポキシ等を使用できる。

【 0 0 6 1 】

フレキシブル基板 7 4 は、信号ケーブル 7 8 と直交する方向を中心に 2 箇所折り曲げられている。これにより、フレキシブル基板 7 4 は S 字形状となるよう折り曲げられる。なお、フレキシブル基板 7 4 の折り曲げ回数や折り曲げ方向は、上述した実施の形態に限定されるものではない。

【 0 0 6 2 】

フレキシブル基板 7 4 を折り曲げることによって、電子部品 8 2 及び第 1 の樹脂 9 0 がフレキシブル基板 7 4 同士の間配置される。同様に、信号ケーブル 7 8 の接続部と第 2 の樹脂 9 2 がフレキシブル基板 7 4 同士の間配置される。これにより、撮像装置 1 0 を小型化することができる。

【 0 0 6 3 】

フレキシブル基板 7 4 の折り曲げ形状 (S 字形状) を保持するため、第 1 の樹脂 9 0 と第 2 の樹脂 9 2 が、第 3 の樹脂 9 4 により接着固定される。第 3 の樹脂 9 4 は、チクソ比は 2 . 2 以上、さらには 3 以上を有しているものが好ましい。また、粘度は 1 0 ~ 5 0 0 Pa · s を有しているものが好ましい。また、その弾性率は第 1 の樹脂 9 0 と第 2 の樹脂 9 2 と比較して小さく、第 3 の樹脂 9 4 のガラス転移温度は T g 4 5 以下であることが好ましい。

【 0 0 6 4 】

チクソ比の高い第 3 の樹脂 9 4 で接着固定することで、第 3 の樹脂 9 4 が不要な部分にはみ出すのを防止することができる。また、低弾性の第 3 の樹脂 9 4 で接着固定することで、可撓性回路基板や信号ケーブルに加えられる外力による応力を緩和することができる。

【 0 0 6 5 】

また、第 3 の樹脂 9 4 の T g (ガラス転移温度) を内視鏡の使用温度である 6 0 以上とすることで、撮像装置 1 0 の物理的 (機械的) ・電気的保護が確実なものとなる。

【 0 0 6 6 】

第 3 の樹脂 9 4 として、熱硬化性のエポキシ系樹脂を使用することができる。エポキシ系樹脂は、吸湿量低減、熱膨張係数低減、熱伝導率を上げる等の目的ため、シリカ、アルミナ等の無機フィラーを含んでいる。また、シリカ、アルミナ、アスベスト、有機繊維、炭酸カルシウム等のフィラーや微粉末を、チクソ性をコントロールするチクソ剤として含んでいる。エポキシ系樹脂として、ビスフェノール A 型、ビスフェノール B 型、脂環式エポキシ等を使用できる。

【 0 0 6 7 】

なお、第 1 の樹脂 9 0 、第 2 の樹脂 9 2 、第 3 の樹脂 9 4 は、主成分は同じで、添加剤の種類で、その特性を制御している。

【 0 0 6 8 】

以下に撮像装置 1 0 の製造方法について説明する。なお、既に図 1 及び図 2 で説明した同様の構成には同一符号を付して説明を省略する場合がある。

【 0 0 6 9 】

図 3 (a) ~ 図 3 (d) は、撮像装置 1 0 の製造方法を模式的に示している。図 3 (a) は折り曲げられる前のフレキシブル基板 7 4 を示している。図 3 (a) に示すように、フレキシブル基板 7 4 の先端に固体撮像素子 7 2 が接続される。固体撮像素子 7 2 の受光面側にプリズム 7 0 が配置される。

【 0 0 7 0 】

フレキシブル基板 7 4 は、配線パターンとなる銅箔等の導電性部材を、ポリイミドフィルムや P E T フィルムのような絶縁性の樹脂フィルムで挟み込むことによって、また、ソ

10

20

30

40

50

ルダーレジストを塗布してパターンングすることによって、構成される。フレキシブル基板 74 は、その厚さが薄く、柔軟であるので、容易に折り曲げることができる。

【0071】

フレキシブル基板 74 の一方側の面の実装部 84 に、電子部品（IC、抵抗器、コンデンサ、トランジスタ等）（不図示）が実装される。電子部品がエポキシ系の樹脂である第 1 の樹脂 90 により封止される。第 1 の樹脂 90 は、例えば、ディスペンサにより供給される。第 1 の樹脂 90 は、その後、100 ～ 150 、約 4 時間の条件下で硬化される。

【0072】

実装部 84 と同じ面側に、信号ケーブル 78 とフレキシブル基板 74 を電氣的に接続するための実装部 84' が、フレキシブル基板 74 から突出するように形成される。フレキシブル基板 74 の実装部 84' 上で、信号ケーブル 78 とフレキシブル基板 74 とが電氣的に接続される。信号ケーブル 78 とフレキシブル基板 74 の接続部が、エポキシ系の樹脂である第 2 の樹脂 92 により封止される。第 2 の樹脂 92 は、例えば、ディスペンサにより供給される。第 2 の樹脂 92 は、その後、100 、約 0.5 時間の条件下で硬化される。

10

【0073】

次いで、図 3（b）に示すように、撮像装置 10 は、プリズム 70 が上側に位置するように反転される。信号ケーブル 78 の実装部 84' がフレキシブル基板 74 を挟んで電子部品の実装部 84 に対し反対面に位置するよう、実装部 84' が折り返される。実装部 84' とフレキシブル基板 74 が接着剤 96 により接着固定される。

20

【0074】

次いで、図 3（c）に示すように、フレキシブル基板 74 は、信号ケーブル 78 に対して直交方向となる X - X 軸方向、及び Y - Y 軸方向を中心に折り曲げられる。フレキシブル基板 74 を折り曲げることによって、信号ケーブル 78 も同時に折り曲げられる。本実施の形態では、折り曲げ位置 Y の山側（外側）において信号ケーブル 78 が折り曲げられる。

【0075】

二つの折り曲げ位置 X、Y の間に、実装部 84、及び、信号ケーブル 78 とフレキシブル基板 74 との接続部が、フレキシブル基板 74 同士の間位置するよう配置される。

30

【0076】

本実施の形態では、第 2 の樹脂 92 に対向する位置にあるフレキシブル基板 74 の上面に第 3 の樹脂 94 が設けられる。第 3 の樹脂 94 により第 2 の樹脂 92 とフレキシブル基板 74 が接着固定される。

【0077】

次に、図 3（d）に示すように、フレキシブル基板 74 が X で折り曲げられ後、さらに Y で折り曲げられる。第 1 の樹脂 90 の上面に第 3 の樹脂 94 が設けられる。フレキシブル基板 74 は実装部 84 と平行なよう折り曲げられる。フレキシブル基板 74 と第 1 の樹脂 90 が第 3 の樹脂 94 により接着固定される。第 3 の樹脂 94 により、第 1 の樹脂 90 及び第 2 の樹脂がフレキシブル基板 74 に接着固定されるので、フレキシブル基板 74 は折り曲げた状態（S 形状）を保持できる。

40

【0078】

本実施の形態では、信号ケーブル 78 は、折り曲げ位置に対してフレキシブル基板 74 の山側（外側）に配置されるが、谷側（内側）に配置させても良い。

【0079】

次に、第 1 の樹脂、及び第 2 の樹脂を平坦化する方法について図 4 を参照に説明する。既に図 1 ～ 図 3 で説明した同様の構成には同一符号を付して説明を省略する場合がある。

【0080】

図 4（a）に示すように、フレキシブル基板 74 上に、電子部品を封止する第 1 の樹脂 90 又は信号ケーブルの接続部を封止する第 2 の樹脂 92 を、ディスペンサ（不図示）か

50

ら供給する。熱硬化させる前に第１の樹脂９０又第２の樹脂９２の上面に平板形状の離型部材１０２を載せる。さらに、離型部材１０２の上に錘１０４を載せて、所定の硬化条件下で、第１の樹脂９０又第２の樹脂９２を硬化する。

【００８１】

次いで、離型部材１０２と錘１０４を取り除くことで、図４（ｃ）に示すような、第１の樹脂９０又第２の樹脂９２の上面を平坦化することができる。

【００８２】

また、別の方法として、熱硬化させる前に第１の樹脂９０又第２の樹脂９２の上面に錘を兼ねた裏面が平坦な離型部材１０２を載せる。次いで、所定の硬化条件下で、第１の樹脂９０又第２の樹脂９２を硬化する。離型部材１０２を取り除くことで、図４（ｃ）に示すような、第１の樹脂９０又第２の樹脂９２の上面を平坦化することができる。

【００８３】

第１の樹脂９０又第２の樹脂９２の上面を平坦化することで、図３に示すようにフレキシブル基板７４を折り曲げてフレキシブル基板７４と第１の樹脂９０又第２の樹脂９２と接着固定する場合、第３の樹脂９４に代えて両面テープのような接着テープの使用が可能となる。第１の樹脂９０又第２の樹脂９２の平坦面とフレキシブル基板７４の平坦面同士であれば、接着テープでも接着力が確保できる。

【００８４】

次に、第１の樹脂、及び第２の樹脂を平坦化した場合の応用例について図５を参照に説明する。

【００８５】

図５（ａ）に示すように、フレキシブル基板７４上に、電子部品を封止する第１の樹脂９０又は信号ケーブルの接続部を封止する第２の樹脂９２を、ディスペンサ（不図示）から供給する。熱硬化させる前に第１の樹脂９０又第２の樹脂９２の上面に平板形状の部材１０６を載せる。部材１０６として、ポリイミド等の永久部材、又は銅箔等のシールド部材が使用される。さらに、部材１０６の上に錘１０４を載せて、所定の硬化条件下で、第１の樹脂９０又第２の樹脂９２を硬化する。

【００８６】

次いで、錘１０４のみを取り除くことで、図５（ｂ）に示すように、第１の樹脂９０又第２の樹脂９２の平坦化された上面に部材１０６を残すことができる。

【００８７】

平坦化された樹脂の上面に残された部材１０６を長くすることで、図５（ｃ）に示すように、撮像装置１０の全体を覆うことが可能となる。

【００８８】

図５（ｃ）は、フレキシブル基板７４に対して直交する線に沿う撮像装置１０の断面図である。フレキシブル基板７４は固体撮像素子７２に電氣的に接続される。フレキシブル基板７４は図３に示したようにＳ字形状に折り曲げられている。したがって、フレキシブル基板７４は固体撮像素子７２上で３段構成となる。信号ケーブル７８と第２の樹脂９２が、一番下のフレキシブル基板７４と中央のフレキシブル基板７４の間に配置される。また、電子部品８２と第１の樹脂９０が、中央のフレキシブル基板７４と一番上のフレキシブル基板７４の間に配置される。

【００８９】

本実施の形態では、第１の樹脂９０の平坦化された上面に部材１０６が載置される。部材１０６は、フレキシブル基板７４の幅方向に長く延長されている。部材１０６は、一番上のフレキシブル基板７４上に配置された信号ケーブル７８と被覆７６を覆うように、上方向に折り曲げられる。最終的に、部材１０６は、その一方端が固体撮像素子７２の近傍に位置するまで折り曲げられる。

【００９０】

上述の構成において、例えば、部材１０６をシールド部材とした場合、部材１０６により撮像装置１０をシールドすることができる。また、永久部材とした場合、フレキシブル

10

20

30

40

50

基板 7 4 の形状をより効果的に保持することができる。また、部材 1 0 6 を、第 1 の樹脂 9 0 と第 2 の樹脂 9 2 とフレキシブル基板 7 4 を接着固定する第 3 の樹脂（不図示）が流れ出すのを防止する型枠として機能させることもができる。

【 0 0 9 1 】

第 1 の樹脂 9 0 と第 2 の樹脂 9 2 は平坦化された上面を有するので、第 1 の樹脂 9 0 と第 2 の樹脂 9 2 とフレキシブル基板 7 4 を両面テープ 1 0 8 で固定することができる。両面テープ 1 0 8 をアクリル系の材料を使用することで、応力集中を防止することができる。また、組み立ての簡素化を図ることができる。

【 0 0 9 2 】

本実施の形態では可撓性回路基板としてフレキシブル基板を例に説明したが、これに限定されることなく折り曲げ可能であれば、ガラスエポキシ基板のようなリジット基板とフレキシブル基板を併用した複合回路基板を使用することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 9 3 】

【図 1】内視鏡を示す斜視図

【図 2】撮像装置を組み込んだ内視鏡挿入部の先端部の断面図

【図 3】撮像装置の製造方法を説明する説明図

【図 4】撮像装置の別の製造方法の一部を説明する説明図

【図 5】撮像装置の他の製造方法の一部、及び撮像装置の断面を説明する説明図

【符号の説明】

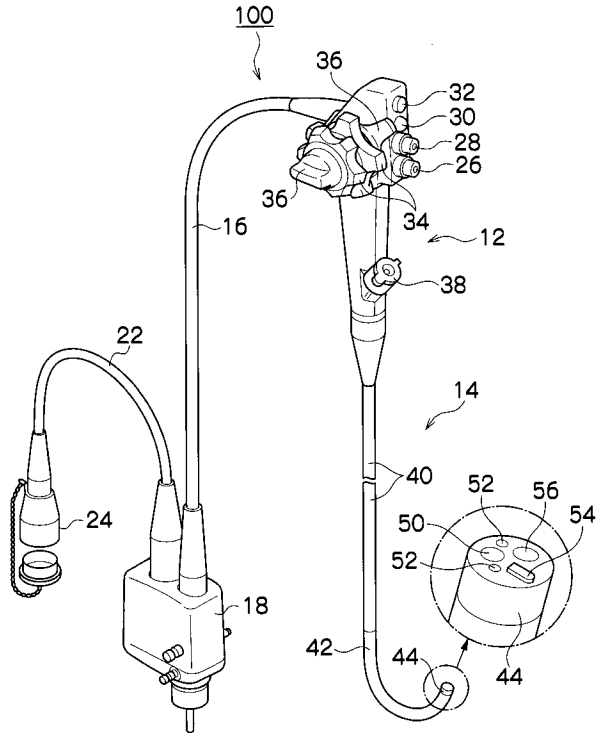
20

【 0 0 9 4 】

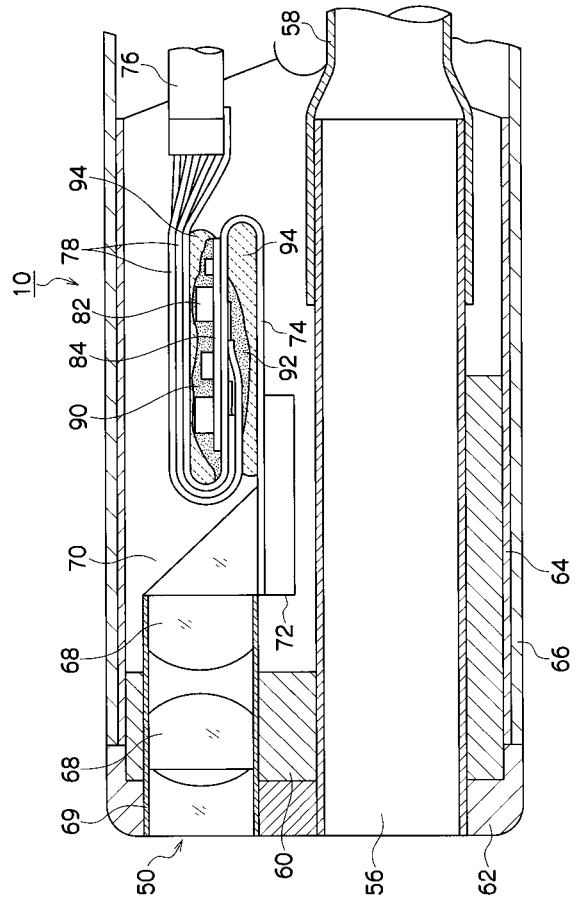
1 0 ... 撮像装置、1 2 ... 手元操作部、1 4 ... 挿入部、1 6 ... ユニバーサルケーブル、1 8 ... L G コネクタ、2 2 ... ケーブル、2 4 ... 電気コネクタ、2 6 ... 送気・送水ボタン、2 8 ... 吸引ボタン、3 0 ... シャッターボタン、3 2 ... 機能切替ボタン、3 4 ... アングルノブ、3 6 ... ロックレバー、3 8 ... 鉗子挿入部、4 0 ... 軟性部、4 2 ... 湾曲部、4 4 ... 先端部、5 0 ... 観察光学系、5 2 ... 照明光学系、5 4 ... 送気・送水ノズル、5 6 ... 鉗子口、5 8 ... 鉗子チャンネル、6 0 ... 本体、6 2 ... キャップ、6 4 ... 先端スリーブ、6 6 ... 被覆部材、6 8 ... レンズ、6 9 ... レンズ鏡胴、7 0 ... プリズム、7 2 ... 固体撮像素子、7 4 ... フレキシブル基板、7 6 ... 被覆、7 8 ... 信号ケーブル、8 2 ... 電子部品、8 4 , 8 4 ' ... 実装部、9 0 ... 第 1 の樹脂、9 2 ... 第 2 の樹脂、9 4 ... 第 3 の樹脂、9 6 ... 接着剤、1 0 0 ... 内視鏡、1 0 2 ... 離型部材、1 0 4 ... 錘、1 0 6 ... 部材、1 0 8 ... 両面テープ

30

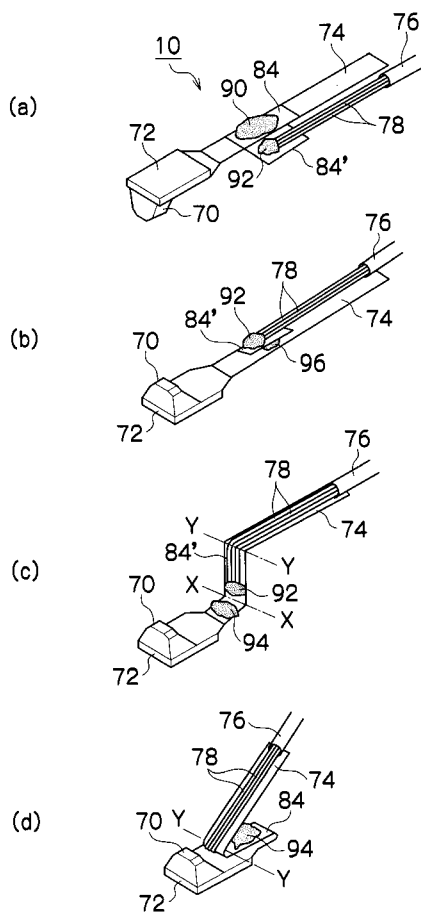
【図 1】



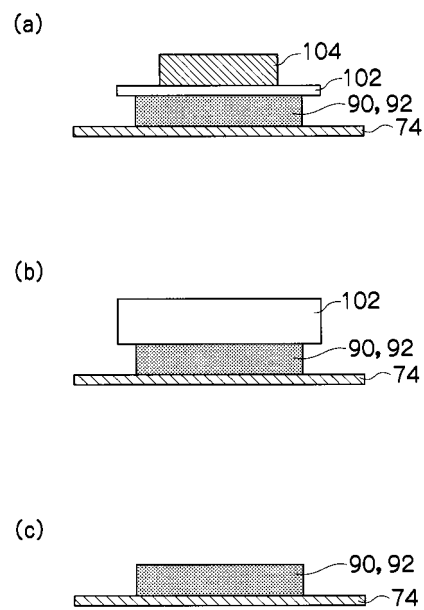
【図 2】



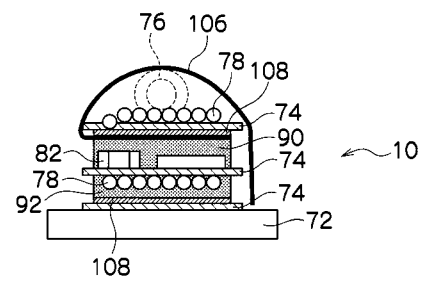
【図 3】



【図 4】



(a)



专利名称(译)	成像装置和内窥镜		
公开(公告)号	JP2010069231A	公开(公告)日	2010-04-02
申请号	JP2008242837	申请日	2008-09-22
[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	高崎康介		
发明人	高崎 康介		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/26		
CPC分类号	H01L23/28 A61B1/051 A61B1/053 H04N5/2251 H04N5/2253 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/00.300.P A61B1/04.372 G02B23/26.D A61B1/00.715 A61B1/04.530 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H040/BA24 2H040/DA12 2H040/DA15 2H040/GA03 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF40 4C061/FF45 4C061/JJ03 4C061/JJ06 4C061/JJ11 4C061/JJ13 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN03 4C061/PP07 4C061/PP11 4C061/SS01 4C061/UU03 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/FF45 4C161/JJ03 4C161/JJ06 4C161/JJ11 4C161/JJ13 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/PP07 4C161/PP11 4C161/SS01 4C161/UU03		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种可以在不增加成像装置尺寸的情况下减小尺寸并具有高物理和电可靠性的成像装置和内窥镜。成像装置包括观察光学系统，对来自观察光学系统的图像进行光电转换的固态成像装置，与固态成像装置电连接的柔性基板以及柔性基板。电连接到74的多个电子部件82和多个信号电缆78，用于密封电子部件82的第一树脂90和用于密封信号电缆78的连接部分的第二树脂92。用。将第一树脂90的触变比设定为低于第二树脂92的触变比。[选择图]图2

