

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年9月1日(01.09.2016)



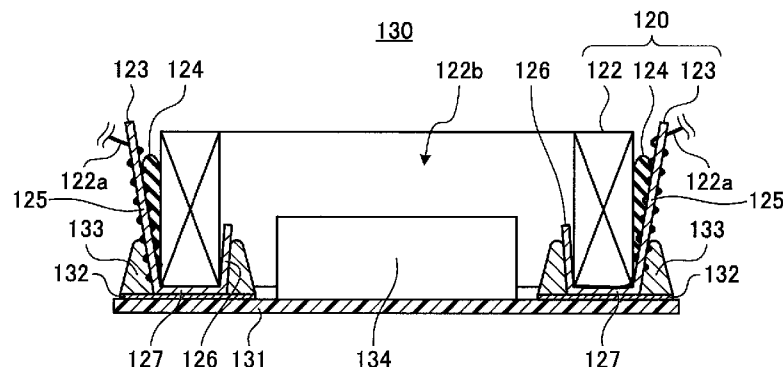
(10) 国際公開番号
WO 2016/136018 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/079218
- (22) 国際出願日: 2015年10月15日(15.10.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-033259 2015年2月23日(23.02.2015) JP
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岡部 健太郎 (OKABE, Kentaro); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 瀬川 英建 (SEGAWA, Hidetake); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: COIL MODULE, COIL UNIT, AND CAPSULE-TYPE MEDICAL DEVICE

(54) 発明の名称: コイルモジュール、コイルユニット、及びカプセル型医療装置



(57) Abstract: Provided are a coil module and the like, wherein electrical connection between a coil and a circuit board having the coil mounted thereon can be reliably ensured. A coil module 120 is provided with: a coil 122 formed by winding a wire rod 122a formed of a conductive material; and two holding sections 123, which are formed of a conductive material, and which are electrically and mechanically connected to different end portions of the wire rod 122a, respectively, said two holding sections being integrally assembled to the coil 122. A coil unit 130 is provided with the coil module 120, and a circuit board 131 having two land patterns 132 formed thereon for the purpose of mounting the coil module 120, and the coil module 120 is electrically and mechanically connected, at the two holding sections 123, to the two land patterns 132.

(57) 要約: コイルと該コイルが実装される回路基板との導通を確実に確保することができるコイルモジュール等を提供する。コイルモジュール120は、導電材料からなる線材122aを巻回したコイル122と、導電材料からなり、線材122aの互いに異なる端部と電氣的且つ機械的にそれぞれ接続され、且つ、コイル122に一体的に組み付けられた2つの保持部123とを備える。コイルユニット130は、コイルモジュール120と、該コイルモジュール120を実装させる2つのランドパターン132が形成された回路基板131とを備え、コイルモジュール120は、2つの保持部123において2つのランドパターン132にそれぞれ電氣的且つ機械的に接続されている。

WO 2016/136018 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

コイルモジュール、コイルユニット、及びカプセル型医療装置

技術分野

[0001] 本発明は、基板に実装して用いられるコイルモジュール、このコイルモジュールが基板に実装されたコイルユニット、及びコイルユニットを備えるカプセル型医療装置に関する。

背景技術

[0002] 被検体内に導入されて被検体内に関する種々の情報を取得する、或いは、被検体内に薬剤等を投与するといったカプセル型医療装置の開発が進められている。一例として、内視鏡の分野においては、被検体の消化管内（管腔内）に導入可能な大きさに形成されたカプセル型内視鏡が知られている。

[0003] このようなカプセル型医療装置には、内部にコイルが設けられることがある。例えば特許文献1には、カプセル内に3つのコイルを設け、被検体外に設置された磁界発生源によって生じる交流磁界に基づく上記3つのコイルにおける電磁誘導により起電力を得る技術が開示されている。或いは、カプセル内にコイル及び電池を配置し、コイルに電流を流すことにより磁界を発生させ、この磁界を被検体外において検出することによりカプセルの位置を検出する技術も知られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2005-52637号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来、回路基板にコイルを実装する際には、コイルから延出するコイル線材を回路基板に設けられたランドに、はんだ付け等によって直接接続していた。しかしながら、このような接続方法を用いた場合、コイルを回路基板に

実装した後で回路基板が撓むなどして、コイルと回路基板との距離や位置関係が変化した際に、コイル線材に張力がかかって断線し、或いは、はんだ接合部が破壊されて、コイルと回路基板との導通を確保することができなくなるおそれがあった。特に、被検体内に導入されるカプセル型医療装置に配置されるコイルの場合、コイル線材が非常に細いため、コイル線材が断線し易く、回路基板との導通の確保が困難であるという問題があった。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、コイルと該コイルが実装される回路基板との導通を確実に確保することができるコイルモジュール、コイルユニット、及びカプセル型医療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

[0007] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係るコイルモジュールは、導電材料からなる線材を巻回したコイルと、導電材料からなり、前記線材の互いに異なる端部と電氣的且つ機械的にそれぞれ接続され、且つ、前記コイルに一体的に組み付けられた2つの保持部と、を備えることを特徴とする。

[0008] 上記コイルモジュールにおいて、前記保持部は、基板実装部と、前記基板実装部から立ち上がる方向に延出する壁部と、を有し、前記コイルは、円筒形状をなすコイルであり、高さ方向の一端面を前記基板実装部に向け、前記基板実装部の上部に保持される、ことを特徴とする。

[0009] 上記コイルモジュールにおいて、前記保持部は、板状をなす金属部材によって形成されている、ことを特徴とする。

[0010] 上記コイルモジュールにおいて、前記基板実装部と前記壁部とのうちの少なくとも一方と前記コイルとの間に、絶縁性の接着剤が充填されている、ことを特徴とする。

[0011] 上記コイルモジュールにおいて、前記基板実装部及び前記壁部と、前記コイルとの間に、断熱層が配置されている、ことを特徴とする。

[0012] 上記コイルモジュールにおいて、前記保持部は、前記壁部と対向し、前記基板実装部から立ち上がる方向に延出する第2の壁部をさらに有する、こと

を特徴とする。

- [0013] 上記コイルモジュールにおいて、前記基板実装部と前記壁部と前記第2の壁部とのうちの少なくとも1つと前記コイルとの間に、絶縁性の接着剤が充填されている、ことを特徴とする。
- [0014] 上記コイルモジュールにおいて、前記基板実装部、前記壁部、及び前記第2の壁部と、前記コイルとの間に、断熱層が配置されている、ことを特徴とする。
- [0015] 上記コイルモジュールにおいて、前記断熱層は、絶縁性の接着剤又は空気層である、ことを特徴とする。
- [0016] 上記コイルモジュールにおいて、前記壁部に前記線材を巻回させる巻回部が設けられている、ことを特徴とする。
- [0017] 上記コイルモジュールにおいて、前記巻回部は、前記壁部の両側端部の間隔又は厚み方向の間隔が部分的に小さい領域である、ことを特徴とする。
- [0018] 上記コイルモジュールにおいて、前記巻回部は、前記壁部の側端部に設けられた切り欠き部である、ことを特徴とする。
- [0019] 上記コイルモジュールにおいて、前記切り欠き部は、矩形状、楔状、又は円弧状をなす、ことを特徴とする。
- [0020] 上記コイルモジュールにおいて、前記壁部に凸部が設けられ、前記巻回部は前記凸部の上部の領域に位置する、ことを特徴とする。
- [0021] 上記コイルモジュールにおいて、前記壁部に貫通孔が形成され、前記巻回部は前記貫通孔の周辺部に位置する、ことを特徴とする。
- [0022] 上記コイルモジュールにおいて、前記線材は、前記巻回部に巻回され、さらに、はんだ又は導電性接着剤によって前記壁部に接合されている、ことを特徴とする。
- [0023] 上記コイルモジュールにおいて、前記壁部と前記コイルの外周面との間隔は、前記コイルの前記一端面側から他端面側に向かって徐々に広くなる、ことを特徴とする。
- [0024] 上記コイルモジュールにおいて、前記壁部と前記コイルの外周面との間隔

は、前記コイルの前記一端面側から他端面側に向かって段階的に広くなる、ことを特徴とする。

[0025] 上記コイルモジュールにおいて、前記壁部は、前記基板実装部から直交する方向に立ち上がる第1の部分と、前記第1の部分から延出し、前記コイルの外周面との間隔が前記一端面から他端面側に向かって徐々に広くなる第2の部分と、を有することを特徴とする。

[0026] 上記コイルモジュールにおいて、前記保持部は、前記基板実装部から該基板実装部と同一面内において延出する舌部をさらに有する、ことを特徴とする。

[0027] 上記コイルモジュールにおいて、前記舌部は、前記コイルの内周に向かって、又は前記コイルの周方向に沿って延出している、ことを特徴とする。

[0028] 上記コイルモジュールにおいて、前記保持部は、前記壁部の両側端の各々の少なくとも一部から延出し、前記コイルの方向に屈曲又は湾曲する羽部をさらに有し、前記接着剤は、前記羽部の内側の領域に配置されている、ことを特徴とする。

[0029] 上記コイルモジュールにおいて、前記壁部に、前記コイルと対向する面から該対向する面の反対側の面に向かって該壁部を打ち出すことにより形成された打ち出し部が設けられ、前記接着剤は、前記対向する面における前記打ち出し部である凹部又は該凹部の下方の領域に配置され、前記線材は、前記反対側の面における前記打ち出し部である凸部よりも上方に巻回されている、ことを特徴とする。

[0030] 本発明に係るコイルユニットは、前記コイルモジュールと、前記コイルモジュールを実装させる2つのランドパターンが形成された回路基板と、を備え、前記コイルモジュールは、前記2つの保持部において前記2つのランドパターンにそれぞれ電氣的且つ機械的に接続されている、ことを特徴とする。

[0031] 上記コイルユニットは、前記回路基板のうち前記コイルの開口内の領域に電子部品を実装可能である、ことを特徴とする。

[0032] 本発明に係るカプセル型医療装置は、前記コイルユニットと、カプセル形状をなし、前記コイルユニットを収納する筐体と、を備えることを特徴とする。

[0033] 上記カプセル型医療装置は、前記筐体内に収納され、前記コイルに電力を供給する電源部をさらに備え、前記コイルは、前記電源部からの電力供給を受けて磁界を発生する、ことを特徴とする。

発明の効果

[0034] 本発明によれば、2つの保持部をコイルに組み付け、コイルを形成する線材の互いに異なる端部を2つの保持部にそれぞれ接続したコイルモジュールを作製し、これらの保持部においてコイルモジュールを回路基板に実装するので、コイルを回路基板に実装した後でコイルと回路基板の距離や位置関係が変化した場合であっても、線材の断線や、線材と保持部との接合部の破断を防ぐことができ、コイルと回路基板との導通を確実に確保することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]図1は、本発明の実施の形態1に係るカプセル型医療装置の内部構成を示す模式図である。

[図2]図2は、本発明の実施の形態1に係るコイルモジュールの外観を示す斜視図である。

[図3]図3は、本発明の実施の形態1に係るコイルユニットの構造を示す断面図である。

[図4]図4は、本発明の実施の形態1に係るコイルユニットの変形例を示す断面図である。

[図5]図5は、本発明の実施の形態2に係るコイルユニットの構造を示す断面図である。

[図6]図6は、図5に示す保持部の変形例を示す断面図である。

[図7]図7は、図5に示す保持部の別の変形例を示す断面図である。

[図8]図8は、図5に示す保持部のさらに別の変形例を示す断面図である。

[図9]図 9 は、本発明の実施の形態 3 における巻回部が設けられた外周壁部の例を示す平面図である。

[図10]図 10 は、巻回部が設けられた外周壁部の別の例を示す平面図である。

[図11]図 11 は、巻回部が設けられた外周壁部のさらに別の例を示す平面図である。

[図12]図 12 は、巻回部が設けられた外周壁部のさらに別の例を示す平面図である。

[図13]図 13 は、巻回部が設けられた外周壁部のさらに別の例を示す平面図である。

[図14]図 14 は、巻回部が設けられた外周壁部のさらに別の例を示す図である。

[図15]図 15 は、本発明の実施の形態 4 に係るコイルユニットの構造を示す断面図である。

[図16]図 16 は、図 15 に示す保持部の外観を示す斜視図である。

[図17]図 17 は、図 16 に示す保持部の作製方法を説明するための平面図である。

[図18]図 18 は、本発明の実施の形態 4 の変形例における保持部を示す斜視図である。

[図19]図 19 は、本発明の実施の形態 5 に係るコイルモジュールの一部を示す上面図である。

[図20]図 20 は、図 19 に示す保持部の外観を示す斜視図である。

[図21]図 21 は、接着剤溜り及び巻回部が設けられた保持部の例を示す斜視図である。

[図22]図 22 は、接着剤溜り及び巻回部が設けられた保持部の別の例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0036] 以下に、本発明の実施の形態に係るコイルモジュール、コイルユニット、

及びカプセル型医療装置について、図面を参照しながら説明する。

[0037] また、以下の説明において、各図は本発明の内容を理解でき得る程度に形状、大きさ、及び位置関係を概略的に示してあるに過ぎない。従って、本発明は各図で例示された形状、大きさ、及び位置関係のみに限定されるものではない。なお、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。

[0038] (実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型医療装置の内部構成を示す模式図である。本発明が適用されるカプセル型医療装置としては、被検体の管腔内を移動しつつ撮像を行うカプセル型内視鏡や、被検体内に薬剤等を配送するカプセル型医療装置や、被検体内の PH を測定する PH センサを備えるカプセル型医療装置など、カプセル型をなす種々の医療装置が挙げられる。実施の形態 1 においては、カプセル型医療装置の一例として、被検体の管腔内に導入されて該管腔内を撮像するカプセル型内視鏡を説明する。

[0039] 図 1 に示すカプセル型内視鏡 10 は、被検体の臓器内部に導入されて該被検体内を撮像するカプセル型内視鏡の機能を有し、被検体内に導入し易い大きさに形成された外装であるカプセル型筐体 100 と、被検体内を撮像して画像信号を出力する撮像部 111 と、撮像部 111 が出力した画像信号を処理すると共に、カプセル型内視鏡 10 の各構成部を制御する制御部 115 と、制御部 115 によって処理された画像信号をカプセル型内視鏡 10 の外部に無線送信する無線通信部 116 と、カプセル型内視鏡 10 の各構成部に電力を供給する電源部 117 と、当該カプセル型内視鏡 10 の位置を被検体外において検出させるための磁界を発生する磁界発生部 118 とを備える。

[0040] カプセル型筐体 100 は、被検体の臓器内部に導入可能な大きさに形成された外装ケースであり、筒状筐体 101 の両側開口端をドーム状筐体 102、103 によって塞ぐことにより実現される。筒状筐体 101 及びドーム状筐体 103 は、可視光に対して略不透明な有色の筐体である。また、ドーム状筐体 102 は、可視光等の所定波長帯域の光に対して透明なドーム形状の

光学部材である。このようなカプセル型筐体１００は、撮像部１１１と、制御部１１５と、無線通信部１１６と、電源部１１７と、磁界発生部１１８とを液密に内包する。

[0041] 撮像部１１１は、ＬＥＤ等の照明部１１２と、集光レンズ等の光学系１１３と、ＣＭＯＳイメージセンサ又はＣＣＤ等の撮像素子１１４とを有する。照明部１１２は、撮像素子１１４の撮像視野に白色光等の照明光を発光して、ドーム状筐体１０２越しに撮像視野内の被検体を照明する。光学系１１３は、この撮像視野からの反射光を撮像素子１１４の撮像面に集光して結像させる。撮像素子１１４は、撮像面において受光した撮像視野からの反射光（光信号）を電気信号に変換し、画像信号として出力する。

[0042] 制御部１１５は、撮像部１１１及び無線通信部１１６の各動作を制御すると共に、これらの各構成部間における信号の入出力を制御する。具体的には、制御部１１５は、照明部１１２が照明した撮像視野内の被検体を撮像素子１１４に撮像させ、撮像素子１１４から出力された画像信号に所定の信号処理を施す。さらに、制御部１１５は無線通信部１１６に、信号処理を施した上記画像信号を時系列に沿って順次無線送信させる。

[0043] 無線通信部１１６は、撮像部１１１が出力した体内画像の画像信号を制御部１１５から取得し、該画像信号に対して変調処理等を施して無線信号を生成する。無線通信部１１６は、無線信号を送信するためのアンテナを備え、このアンテナを介して、生成した無線信号を無線送信する。

[0044] 電源部１１７は、ボタン型電池やキャパシタ等の蓄電部であって、磁気スイッチや光スイッチ等のスイッチ部を有する。電源部１１７は、磁気スイッチを有する構成とした場合、外部から印加された磁界によって電源のオンオフ状態を切り替え、オン状態の場合に蓄電部の電力をカプセル型内視鏡１０の各構成部（撮像部１１１、制御部１１５、及び無線通信部１１６、及び磁界発生部１１８）に適宜供給する。また、電源部１１７は、オフ状態の場合に、カプセル型内視鏡１０の各構成部への電力供給を停止する。

[0045] 磁界発生部１１８は、共振回路の一部をなし、電流が流れることにより磁

界を発生するコイルモジュール１２０と、該コイルモジュール１２０と共に共振回路を形成するコンデンサ１２１とを含み、電源部１１７からの電力供給を受けて所定の周波数の位置検出用磁界を発生する。実際には、コイルモジュール１２０は、コンデンサ１２１やその他の電子部品と共に回路基板に実装され、コイルユニットとしてカプセル型筐体１００内に収納される。

[0046] 図２は、図１に示すコイルモジュール１２０の外観を示す斜視図である。図３は、このコイルモジュール１２０を含むコイルユニットの構造を示す断面図である。コイルモジュール１２０は、導電材料からなる線材を巻回したコイル１２２と、接着剤１２４を用いてコイル１２２に組み付けられた２つの保持部１２３を備える。コイル１２２は、金属の線材を巻回し、表面にコーティング剤（自己融着剤）を塗布することにより円筒形状に固めたコイルである。各保持部１２３は略コの字の形状を有し、コの字部分の内側においてコイル１２２を保持している。なお、コイル１２２の内周側に芯材を配置しても良いし、空芯のままとしても良い。

[0047] 各保持部１２３は、導電性を有する金属からなり、外周側に位置する外周壁部（壁部）１２５と、外周壁部１２５と対向し、外周壁部１２５よりも内周側に位置する内周壁部（第２の壁部）１２６と、これらの外周壁部１２５及び内周壁部１２６と一端側において連結された基板実装部１２７とを有する。基板実装部１２７は、コイル１２２を載置する領域であり、主面が平面である板状をなし、当該コイルモジュール１２０が実装される回路基板１３１（後述）と平行に配置されている。外周壁部１２５は、基板実装部１２７の外周側の端部から立ち上がる方向に延出している。図３においては、外周壁部１２５を、基板実装部１２７に対して直交よりも若干外周側に傾斜する姿勢で設けている。一方、内周壁部１２６は、基板実装部１２７の内周側の端部から立ち上がる方向に延出している。図３においては、内周壁部１２６を、基板実装部１２７に対して略直交する姿勢で設けている。

[0048] 保持部１２３は、例えば、矩形状の金属板を短辺と平行な２箇所で折り曲げ、外周壁部１２５及び内周壁部１２６を基板実装部１２７から立ち上ら

せることによって作製することができる。或いは、3枚の金属板をコの字状に組み立てて接合することにより保持部123を作製しても良いし、金属のブロック材に溝を掘ることにより保持部123を作製しても良い。

[0049] このような保持部123に対し、コイル122は、下底面（高さ方向の一端面）を基板実装部127側に向けて外周壁部125及び内周壁部126の間に挿入され、基板実装部127の上に保持されている。

[0050] コイル122の線材122aの一方の端部（巻き始めの端部）は、一方（図3においては右側）の保持部123と電氣的且つ機械的に接続されている。また、線材122aの他方の端部（巻き終わりの端部）は、他方（図3においては左側）の保持部123と電氣的且つ機械的に接続されている。線材122aの端部は、各保持部123の外周壁部125に巻回され、さらに、はんだや導電性接着剤により、外周壁部125に固定されている。なお、はんだや導電性接着剤を配置する位置は、外周壁部125の外周面であっても良いし、内周面であっても良いし、その両方であっても良い。

[0051] 接着剤124は、コイル122の外周面と外周壁部125との間に充填され、硬化している。これにより、線材122aの端部以外の領域と保持部123とを電氣的に短絡させることなく、各保持部123とコイル122とを機械的に一体化させることができる。

[0052] このようなコイルモジュール120を、ランドパターン132が形成された回路基板131に実装することにより、コイルユニット130が作製される。コイルモジュール120は、保持部123において、はんだ133によりランドパターン132と接合されている。これにより、はんだ133及び保持部123を介して、コイル122とランドパターン132との導通が確保されると共に、回路基板131に対してコイル122が機械的に固定される。なお、はんだ133の代わりに、導電性接着剤を用いて保持部123をランドパターン132に接着しても良い。

[0053] コイル122の回路基板131への実装部品として、コイル122の内周側（開口部122b）に配置されるのは、保持部123の内周壁部126（

及びはんだ１３３）のみであり、開口部１２２ｂには広い空間が確保されている。そのため、この開口部１２２ｂ内の回路基板１３１の領域に電子部品１３４を実装することも可能である。

[0054] 次に、実施の形態１に係るコイルモジュール１２０の作製方法について説明する。まず、コイル１２２の径に合わせて、２つの保持部１２３の位置決めを行う。この際、適宜治具を用いても良い。続いて、保持部１２３内に接着剤１２４を滴下し、さらにコイル１２２を保持部１２３に配置して接着剤１２４を硬化させる。

[0055] なお、保持部１２３にコイル１２２を配置した後で、コイル１２２の外周面と保持部１２３の外周壁部１２５との間に接着剤１２４を充填しても良い。或いは、コイル１２２の内周面と内周壁部１２６との間に接着剤１２４を充填しても良い。この接着剤１２４を配置する位置は特に限定されず、コイル１２２の下底面と基板実装部１２７との間、コイル１２２の外周面と外周壁部１２５との間、及びコイル１２２の内周面と内周壁部１２６との間のうちの少なくとも１箇所に接着剤１２４を配置すれば、コイル１２２に対して保持部１２３を固定することができる。

[0056] 続いて、コイル１２２の線材１２２ａの両端部を引き出し、２つの保持部１２３の外周壁部１２５にそれぞれ巻回する。さらに、巻回した線材１２２ａを外周壁部１２５にはんだ付けする。それにより、コイルモジュール１２０が完成する。

[0057] 以上説明したように、本発明の実施の形態１によれば、コイル１２２の線材１２２ａの両端部を２つの保持部１２３にそれぞれ接続すると共に、コイル１２２に保持部１２３を一体化させるので、線材１２２ａの断線を防ぎ、線材１２２ａと保持部１２３との間での導通を確保することができる。さらに、コイルモジュール１２０を回路基板１３１に実装した後で、回路基板１３１が撓むなどして、コイルモジュール１２０と回路基板１３１との距離や位置関係が変化した場合であっても、線材１２２ａの断線を防ぎ、コイル１２２とランドパターン１３２との導通を確実に確保することが可能となる。

[0058] また、本発明の実施の形態１によれば、保持部１２３の基板実装部１２７をランドパターン１３２に接合するので、線材１２２aを直接ランドパターン１３２に接合する場合と比べて、接合面積を広くすることができ、両者の接合強度をより高くすることができる。従って、回路基板１３１が撓むなどした場合であっても、両者の接合部の破断（はんだの剥がれ等）を防ぐことが可能となる。さらに、接合面積が広いため、両者の接合作業をより簡単に行うことができる。

[0059] （変形例）

図４は、本発明の実施の形態１に係るコイルユニットの変形例を示す断面図である。上記実施の形態１においては、外周壁部１２５、内周壁部１２６、及び基板実装部１２７からなる保持部１２３を用いたが、外周壁部１２５と内周壁部１２６とのうちのいずれかを省略しても良い。図４は、このうち、内周壁部１２６（図３参照）を省略した例を示している。図４に示す保持部１２３Aにおいて、コイル１２２は接着剤１２４により外周壁部１２５（又は基板実装部１２７）に固定されるため、内周壁部１２６を省略してもコイル１２２を確実に保持することができる。なお、外周壁部１２５を省略する場合、即ち、内周壁部１２６及び基板実装部１２７のみで保持部を構成する場合には、線材１２２aを巻回するため、内周壁部１２６を高くすると良い。また、内周壁部１２６を省略した保持部１２３Aと、外周壁部１２５を省略した保持部とを組み合わせても良い。

[0060] （実施の形態２）

次に、本発明の実施の形態２について説明する。図５は、本発明の実施の形態２に係るコイルユニットを示す断面図である。図５に示すように、実施の形態２に係るコイルユニット２００は、ランドパターン１３２が設けられた回路基板１３１と、該回路基板１３１に実装されたコイルモジュール２１０とを備える。なお、回路基板１３１の構成、及びコイルモジュール２１０を回路基板１３１に実装する構造については、実施の形態１と同様である。

[0061] コイルモジュール２１０は、コイル１２２と、このコイル１２２に組み付

けられた２つの保持部１２３と、コイル１２２と保持部１２３との間に配置された接着剤２１１とを備える。このうち、コイル１２２及び各保持部１２３の構造は実施の形態１と同様であり（図３参照）、実施の形態２においては、コイル１２２の外周だけでなく、下底面にも接着剤２１１が充填されている点が実施の形態１と異なる。

[0062] 接着剤２１１は、断熱性を有する絶縁性の接着剤であり、コイル１２２に対して保持部１２３を固定すると共に、コイル１２２と保持部１２３との間を断熱する断熱層として配置されている。

[0063] ここで、保持部１２３に対してコイル１２２が直接接触している場合、保持部１２３を回路基板１３１のランドパターン１３２にはんだ付けする際に、はんだ１３３の熱が保持部１２３を介してコイル１２２に伝達されてしまう。この場合、コイル１２２の形状を維持するためのコーティング剤が溶解し、コイル１２２がばらけてしまうおそれがある。

[0064] そこで、実施の形態２においては、コイル１２２の下底面と基板実装部１２７との間に、断熱層として機能する接着剤２１１を配置することにより、はんだ１３３の熱がコイル１２２に伝達することを抑制している。併せて、保持部１２３の形状についても、外周壁部１２５とコイル１２２の外周面との間隔がコイル１２２の上端面側に向かって徐々に広がるように外周壁部１２５を傾斜させ、外周壁部１２５とコイル１２２の外周面との間に空気層を介在させることにより、両者間の伝熱を抑制している。それにより、コイル１２２の形状を維持しつつ、コイルモジュール２１０と回路基板１３１とを確実に接合することが可能となる。

[0065] なお、断熱層（接着剤２１１）を配置する位置は、コイル１２２の下底面と基板実装部１２７との間に限定されない。コイル１２２の下底面と基板実装部１２７との間、コイル１２２の外周面と外周壁部１２５との間、及びコイル１２２の内周面と内周壁部１２６との間のうちの少なくとも１箇所に断熱層（接着剤２１１）を配置することにより、断熱層を設けない場合と比べてコイル１２２に対する伝熱を抑制することができる。好ましくは、これら

の領域の全てに断熱層を設けると良い。

[0066] また、コイル 1 2 2 と保持部 1 2 3 との間に配置する断熱層としては、接着剤に限定されない。例えば、基板実装部 1 2 7 の上に断熱部材を介してコイル 1 2 2 を配置し、コイル 1 2 2 と外周壁部 1 2 5 との隙間や、内周壁部 1 2 6 との隙間に接着剤を充填することにより固定しても良い。要は、コイル 1 2 2 と保持部 1 2 3 とが直接接触する面積を低減させ、ある程度の間隔 t 及び d を空けた状態で固定できれば良い。従って、基板実装部 1 2 7 からコイル 1 2 2 を浮かせた状態で、コイル 1 2 2 の側面において保持部 1 2 3 と接着しても良い。この場合、コイル 1 2 2 と基板実装部 1 2 7 との間の空気層が断熱層となる。

[0067] (変形例)

次に、本発明の実施の形態 2 の変形例について説明する。上記実施の形態 2 においては、コイル 1 2 2 と保持部 1 2 3 との間に接着剤 2 1 1 を配置することにより両者間の伝熱を抑制したが、保持部の形状により伝熱を抑制しても良い。

[0068] ここで、保持部については、コイル 1 2 2 との間に線材 1 2 2 a を通すことができる隙間があること、外周壁部に線材 1 2 2 a を巻回することができる作業スペースが存在すること、及び、コイル 1 2 2 との間で断熱層を確保できること、という要件が求められる。以下、これらの要件を満たす保持部の形状の変形例を説明する。

[0069] 図 6 は、保持部の変形例を示す断面図である。図 6 に示す保持部 2 2 0 は、互いに対向する外周壁部 2 2 1 及び内周壁部 2 2 2 と、これらの外周壁部 2 2 1 及び内周壁部 2 2 2 と連結された基板実装部 2 2 3 とを備える。内周壁部 2 2 2 は、基板実装部 2 2 3 に対して略直交する方向に（即ち、コイル 1 2 2 の内周面と略平行となるように）立ち上がっている。一方、外周壁部 2 2 1 は、基板実装部 2 2 3 と略直交する方向に立ち上がる垂直部（第 1 の部分） 2 2 4 と、この垂直部 2 2 4 から延出し、コイル 1 2 2 の外周面との間隔がコイル 1 2 2 の上端面に向かうほど広くなる傾斜部（第 2 の部分） 2

25とを含む。

[0070] ここで、コイル122と保持部123（図5参照）との径方向における伝熱を抑制するためには、基板実装部127（図5参照）の幅（即ち、外周壁部125と内周壁部126との間隔）を広くして、コイル122と外周壁部125及び内周壁部126とのそれぞれの隙間を広く取れば良い。しかしながら、この場合、回路基板131に対する実装スペースが大きくなってしまふ。

[0071] そこで、図6においては、コイル122と外周壁部221（垂直部224）及び内周壁部222の各々との間で伝熱抑制が可能な程度に基板実装部223の幅を設定することにより、回路基板131への実装スペースを抑制すると共に、外周壁部221の上部（傾斜部225）においてコイル122との間隔を拡げることにより、線材122aを巻回する際の作業スペース226を確保し、巻回し易さを担保している。

[0072] 図7は、保持部の別の変形例を示す断面図である。図7に示す保持部230は、互いに対向する外周壁部231及び内周壁部232と、これらの外周壁部231及び内周壁部232と連結された基板実装部233とを備える。内周壁部232は、基板実装部233と略直交する方向に（即ち、コイル122の内周面と略平行となるように）立ち上がっている。一方、外周壁部231は、基板実装部233から略直交する方向に立ち上がる第1垂直部234と、この第1垂直部234に対して連結部235を介して連結された、内周壁部232と平行な第2垂直部236とを含む。第2垂直部236においては、コイル122の外周面との間隔が第1垂直部234よりも広がっている。即ち、外周壁部231においては、コイル122の外周面との間隔を、コイル122の上端面に向かうほど段階的に広くしている。なお、連結部235は基板実装部233と平行に形成しても良いし、基板実装部233に対して傾けた状態で形成しても良い。

[0073] この保持部230においても、基板実装部233の幅については、図6に示す保持部220と同様に、コイル122と外周壁部231（第1垂直部2

３４）及び内周壁部２３２の各々との間で伝熱抑制が可能な程度に設定することにより、回路基板１３１への実装スペースを抑制している。一方、外周壁部２３１の上部（第２垂直部２３６）においてコイル１２２との間隔を段階的に広げることにより、線材１２２ａを巻回する際の作業スペース２３７を確保し、巻回し易さを担保している。

[0074] 図８は、保持部のさらに別の変形例を示す断面図である。このうち、図８（ａ）は、コイルに保持部が組み付けられたコイルモジュールの一部を示し、図８（ｂ）は、コイルに保持部を組み付ける工程の一部を示す。図８（ａ）に示す保持部２４０は、互いに対向する外周壁部２４１及び内周壁部２４２と、これらの外周壁部２４１及び内周壁部２４２と連結された基板実装部２４３とを備える。外周壁部２４１及び内周壁部２４２は、基板実装部２４３と略直交する方向に立ち上がっている。また、外周壁部２４１とコイル１２２の外周面との間、及び内周壁部２４２とコイル１２２の内周面との間は、伝熱抑制が可能な程度の間隔に設定されている。

[0075] このようなコイルモジュールを作製する際には、図８（ｂ）に示すように、外周壁部２４１を外周側に傾斜させ、作業スペース２４４を確保した状態で、線材１２２ａを外周壁部２４１に巻回する。その後、外周壁部２４１を、コイル１２２の外周面と平行になるように屈曲させる。

[0076] このような保持部２４０を用いる場合、線材１２２ａを外周壁部２４１に巻回する際の作業のし易さと、コイルモジュールを回路基板１３１に実装した際の実装スペースの抑制とを両立することが可能となる。

[0077] （実施の形態３）

次に、本発明の実施の形態３について説明する。上記実施の形態１及び２においては、保持部１２３の外周壁部１２５を矩形状としたが、外周壁部１２５の形状はこれに限定されない。例えば、外周壁部１２５に線材１２２ａを巻回するための巻回部を設けても良い。

[0078] ここで、例えば図３に示すコイルモジュール１２０を作製する場合、保持部１２３にコイル１２２を挟み込んだ状態で、線材１２２ａを各保持部１２

3の外周壁部125に巻回し、はんだや導電性接着剤を用いて、巻回した線材122aを外周壁部125に接合する。しかし、はんだや導電性接着剤を線材122aと外周壁部125との接合部に配置するまでの間に、巻回した線材122aが脱落してしまうおそれがある。そこで、実施の形態3においては、巻回した線材122aの脱落を抑制し、外周壁部125に仮固定することができる構造として、巻回部を設けている。

[0079] 図9は、巻回部が設けられた外周壁部の例を示す平面図である。図9に示す外周壁部310においては、矩形状をなす板状部材の側端部の一部を矩形状に切り欠くことにより、巻回部311を形成している。

[0080] 図10は、巻回部が設けられた外周壁部の別の例を示す平面図である。図10に示す外周壁部320においては、矩形状をなす板状部材の側端部の一部を楔状に切り欠くことにより、巻回部321を形成している。

[0081] 図11は、巻回部が設けられた外周壁部のさらに別の例を示す平面図である。図11に示す外周壁部330においては、矩形状をなす板状部材の側端部の一部を円弧状に切り欠くことにより、巻回部331を形成している。

[0082] 図12は、巻回部が設けられた外周壁部のさらに別の例を示す平面図である。図12に示す外周壁部340においては、矩形状をなす板状部材を側端部から上端部にかけて切り欠くことにより、巻回部341を形成している。この場合にも、線材122aの下方への脱落を防ぐことができる。

[0083] 図9～図12に示すように、外周壁部310、320、330、340の両側端部の間隔を部分的に小さくし、この間隔が小さい部分を巻回部311、321、331、341とすることにより、線材122aの巻回作業中に線材122aが下方に脱落するのを防ぐことができ、当該作業を容易に行うことができる。また、線材122aを巻回部311、321、331、341に集中的に巻回することにより、はんだ等を用いて線材122aを外周壁部310、320、330、340に接続する作業を効率的に行うことができる。なお、図9～図12においては、外周壁部310、320、330、340の両側端部を対称的に切り欠くことにより巻回部311、321、3

3 1、3 4 1 を形成したが、一方の側端部のみを切り欠いても良い。また、両側端部を切り欠く形状は、必ずしも互いに同一でなくても良い。要は、切り欠いた部分における両側端部の間隔が、他の部分における両側端部の間隔よりも小さくなれば良い。

[0084] 図 1 3 は、巻回部が設けられた外周壁部のさらに別の例を示す平面図である。図 1 3 に示す外周壁部 3 5 0 においては、矩形状をなす板状部材の一部に貫通孔 3 5 1 を形成し、この貫通孔 3 5 1 と隣接する領域を巻回部としている。貫通孔 3 5 1 に線材 1 2 2 a を貫通させることによっても、巻回作業中における線材 1 2 2 a の脱落を防ぐことができるので、やはり巻回作業を容易に行うことができる。

[0085] 図 1 4 は、巻回部が設けられた外周壁部のさらに別の例を示す図である。このうち、図 1 4 (a) は外周壁部の平面図であり、図 1 4 (b) は外周壁部の側面図である。図 1 4 に示す外周壁部 3 6 0 においては、矩形状をなす板状部材の縦に並ぶ 2 箇所 に 2 つの凸部 3 6 1、3 6 2 を設け、これらの凸部 3 6 1、3 6 2 の間の領域を巻回部 3 6 3 としている。凸部 3 6 1、3 6 2 は、例えば、板状部材を一方の主面から他方の主面に向けて打ち出すことにより形成することができる。或いは、板状部材に凸状の部材を接着するといった方法で凸部 3 6 1、3 6 2 を形成しても良い。

[0086] このように、板状部材を部分的に突出させることにより、厚み方向の間隔が相対的に小さい部分を設け、この厚み方向の間隔が小さい部分（相対的に凹んだ部分）を巻回部とすることができる。なお、凸部を 1 箇所 にのみ設けた場合であっても（例えば凸部 3 6 2 のみ）、この凸部の上部の領域を巻回部とすることにより、巻回作業中における線材 1 2 2 a の脱落を防ぐことができる。

[0087] 図 9 ～図 1 4 に例示したように、巻回した線材 1 2 2 a の脱落を防止する巻回部 3 1 1、3 2 1、3 3 1、3 4 1、3 6 3、および貫通孔 3 5 1 を設けることにより、コイルモジュールを作製する作業を効率的に行うことができる。

[0088] また、作製したコイルモジュールを回路基板 131 に実装する際に、保持部 123（図 3 参照）をランドパターン 132 にはんだ付けするときの熱が外周壁部 310、320、330、340、350、360 に伝達され、線材 122a を外周壁部に接合するはんだが融解してしまった場合であっても、巻回部 311、321、331、341、351、363 に巻回された状態のまま線材 122a を留まらせることが可能となる。

[0089] これらの図 9～図 14 に例示した巻回部 311、321、331、341、351、363 は、実施の形態 1（図 3 参照）及び実施の形態 2（図 5 参照）の他、実施の形態 2 の変形例（図 6～図 8 参照）における保持部と組み合わせても良い。

[0090] （実施の形態 4）

次に、本発明の実施の形態 4 について説明する。図 15 は、本発明の実施の形態 4 に係るコイルユニットの構造を示す断面図である。図 15 に示すように、実施の形態 4 に係るコイルユニット 400 は、ランドパターン 132 が設けられた回路基板 131 と、該回路基板 131 に実装されたコイルモジュール 410 とを備える。なお、回路基板 131 の構成、及びコイルモジュール 410 を回路基板 131 に実装する構造については、実施の形態 1 と同様である。

[0091] コイルモジュール 410 は、コイル 122 と、このコイル 122 に組み付けられた 2 つの保持部 411 とを備える。また、コイル 122 の外周面と各保持部 411 との間には、接着剤 124 が充填されている。

[0092] 図 16 は、保持部 411 の外観を示す斜視図である。図 16 に示すように、保持部 411 は、対向して配置された外周壁部 412 及び内周壁部 413 と、これらの外周壁部 412 及び内周壁部 413 と連結された基板実装部 414 と、基板実装部 414 と同一面内において基板実装部 414 から延出する舌部 415 とを備える。図 16 においては、舌部 415 を内周に向けて延出させている。舌部 415 は、保持部 411 をランドパターン 132 にはんだ付けする際に、基板実装部 414 と共にランドパターン 132 に接合され

る。

[0093] 図17は、保持部411の作製方法を説明するための平面図である。保持部411は、図17に示す金属の板材420を用いて作製することができる。金属の板材420は全体として矩形状をなし、端部の2箇所に切り込み421が入れている。この板材420に対し、折り曲げ線422において一端側（図の左側）を立ち上げるように板材420を折り曲げることにより、外周壁部412が形成される。また、折り曲げ線423において他端側（図の右側）の一部を立ち上げるように板材420を折り曲げることにより、内周壁部413が形成される。これらの折り曲げ線422と折り曲げ線423との間の領域が、基板実装部414となる。また、内周壁部413を立ち上げる前に、内周壁部413の両側に位置していた部分が、舌部415となる。

[0094] 本発明の実施の形態4によれば、基板実装部414から延出する舌部415を設けることにより、保持部411とランドパターン132との接触面積を増加させることができる。それにより、保持部411の径方向における傾きやぐらつきを抑制して姿勢を安定させることができ、保持部411とランドパターン132を確実に強固に接合することが可能となる。

[0095] また、舌部415を内周に向けて延出させることにより、コイルモジュール410の外形を大きくすることなく、安定した姿勢で実装することが可能となる。

[0096] このような実施の形態4は、実施の形態1の他、実施の形態2及びその変形例（図6～図8参照）や、実施の形態3（図9～図14参照）と組み合わせても良い。

[0097] （変形例）

次に、本発明の実施の形態4の変形例について説明する。図18は、実施の形態4の変形例における保持部を示す斜視図である。図18に示す保持部430は、対向して配置された外周壁部431及び内周壁部432と、これらの外周壁部431及び内周壁部432と連結された基板実装部433と、

基板実装部４３３と同一面内において基板実装部４３３からコイル１２２の周方向に沿って延出する舌部４３４とを備える。舌部４３４は、保持部４３０をランドパターン１３２（図１５参照）にはんだ付けする際に、基板実装部４３３と共にランドパターン１３２に接合される。

[0098] このように舌部４３４を周方向に延出させる場合にも、保持部４３０とランドパターン１３２との接触面積を増加させることができる。それにより、コイルモジュールの外形を大きくすることなく、且つ、コイル１２２内の空間（開口部１２２ｂ）を狭めることなく、保持部４３０の周方向における傾きやぐらつきを抑制して姿勢を安定させることができ、保持部４３０とランドパターン１３２を確実に強固に接合することが可能となる。

[0099] （実施の形態５）

次に、本発明の実施の形態５について説明する。図１９は、本発明の実施の形態５に係るコイルモジュールの一部を示す上面図である。図１９に示すように、実施の形態５に係るコイルモジュール５００は、コイル１２２と、このコイル１２２に組み付けられた保持部５１０とを備える。

[0100] 図２０は、保持部５１０の外観を示す斜視図である。図１９に示すように、保持部５１０は、対向して配置された外周壁部５１１及び内周壁部５１２と、これらの外周壁部５１１及び内周壁部５１２と連結された基板実装部５１３と、外周壁部５１１の両端から延出する羽部５１４とを備える。各羽部５１４は、外周壁部５１１の上端側から下端側に向けて幅が徐々に狭くなる楔形状を有し、外周壁部５１１との境界において、内周方向に向けて屈曲している。これらの羽部５１４と外周壁部５１１とによって囲まれる領域が、接着剤溜り５１５である。

[0101] ここで、コイル１２２と外周壁部１２５（図３参照）との間に接着剤１２４を充填する際、接着剤１２４が硬化するまでの間に、接着剤１２４が周方向に流出してしまうおそれがある。これに対し、実施の形態５においては、外周壁部５１１の両端に羽部５１４を設け、接着剤溜り５１５を形成するので、コイル１２２と外周壁部５１１との間に接着剤１２４を充填した際に、

接着剤 1 2 4 が硬化するまでの間、接着剤 1 2 4 を接着剤溜り 5 1 5 内に留め、保持部 5 1 0 外への流出を抑制することができる。従って、コイル 1 2 2 と保持部 5 1 0 とをより強固に一体化させることが可能となる。

[0102] なお、上記実施の形態 5 においては、各羽部 5 1 4 の形状を楔形状としたが、上端側と下端側とにおいて幅が均一な矩形状としても良い。この場合、羽部 5 1 4 が下端側においてコイル 1 2 2 と干渉しないように、羽部 5 1 4 の幅や羽部 5 1 4 を屈曲させる角度を調節すると良い。

[0103] また、外周壁部 5 1 1 との境界において羽部 5 1 4 を屈曲させる代わりに、羽部 5 1 4 をコイル 1 2 2 の外周に沿って湾曲させることとしても良い。

[0104] また、線材 1 2 2 a を巻回し易くするために、羽部 5 1 4 の一部に外周壁部 5 1 1 に向けて切り込みを入れても良い。或いは、外周壁部 5 1 1 に貫通孔を形成し、線材 1 2 2 a をこの貫通孔に通して、外周壁部 5 1 1 及び羽部 5 1 4 の周囲に巻回することとしても良い。

[0105] また、基板実装部 5 1 3 に対し、実施の形態 4 又はその変形例における舌部 4 1 5、4 3 4（図 1 6、図 1 8 参照）をさらに設けても良い。

[0106] （変形例）

次に、本発明の実施の形態 5 の変形例について説明する。上記実施の形態 5 においては、保持部 5 1 0 に接着剤溜り 5 1 5 を設けることとしたが、これに加えて、実施の形態 3 において説明したように、外周壁部に巻回した線材 1 2 2 a の脱落を防止する巻回部を設けても良い。

[0107] 図 2 1 は、接着剤溜り及び巻回部が設けられた保持部の例を示す斜視図である。図 2 1 に示す保持部 5 2 0 は、対向して配置された外周壁部 5 2 1 及び内周壁部 5 2 2 と、これらの外周壁部 5 2 1 及び内周壁部 5 2 2 と連結された基板実装部 5 2 3 と、外周壁部 5 2 1 の下部において該外周壁部 5 2 1 の両端から延出する羽部 5 2 4 とを備える。各羽部 5 2 4 は矩形状をなし、外周壁部 5 2 1 の下端から高さの半分程度の位置まで設けられている。これらの羽部 5 2 4 と外周壁部 5 2 1 とによって囲まれる領域が、接着剤溜り 5 2 5 である。また、外周壁部 5 2 1 のうち、羽部 5 2 4 が延出していない上

部の領域が、線材 1 2 2 a を巻回させる巻回部 5 2 6 である。

[0108] このように、外周壁部 5 2 1 から延出させる羽部 5 2 4 の高さを、外周壁部 5 2 1 の途中までとすることにより、接着剤 1 2 4 の流出を防止する接着剤溜り 5 2 5 と、巻回した線材 1 2 2 a の脱落を防止する巻回部 5 2 6 との両方を保持部 5 2 0 に設けることが可能となる。

[0109] なお、羽部 5 2 4 を設ける高さは特に限定されず、接着剤 1 2 4 を充填する量と、線材 1 2 2 a の巻回回数等を考慮して適宜設定すれば良い。

[0110] また、本変形例においても羽部 5 2 4 がコイル 1 2 2 と干渉しないように、羽部 5 2 4 の幅や羽部 5 2 4 を屈曲させる角度を調節すると良い。また、外周壁部 5 2 1 との境界において羽部 5 2 4 を屈曲させる代わりに、羽部 5 2 4 をコイル 1 2 2 の外周に沿って湾曲させることとしても良い。

[0111] 図 2 2 は、接着剤溜り及び巻回部が設けられた保持部の別の例を示す断面図である。図 2 2 に示す保持部 5 3 0 は、対向して配置された外周壁部 5 3 1 及び内周壁部 5 3 2 と、これらの外周壁部 5 3 1 及び内周壁部 5 3 2 と連結された基板実装部 5 3 3 とを備える。外周壁部 5 3 1 には、内周側から外周側に向けてこの外周壁部 5 3 1 を打ち出すことにより形成された打ち出し部 5 3 4 が設けられている。外周壁部 5 3 1 の内周側の面においては、この打ち出し部 5 3 4 が凹んでおり、この凹んだ部分（凹部）が接着剤溜り 5 3 5 となっている。一方、外周壁部 5 3 1 の外周側の面においては、打ち出し部 5 3 4 が突出しており、この突出した部分（凸部）よりも上方の領域が巻回部 5 3 6 となっている。打ち出し部 5 3 4 よりも上方において線材 1 2 2 a を巻回することにより、線材 1 2 2 a が滑り落ちても打ち出し部 5 3 4 に引っ掛かって留まるので、巻回作業を容易且つ効率的に行うことができる。また、接着剤溜り 5 3 5 を設けることにより、コイル 1 2 2 の外周面と外周壁部 5 3 1 との間に充填された接着剤が、接着剤溜り 5 3 5 を越えて上方に染み出すのを抑制することができる。それにより、巻回部 5 3 6 に接着剤が付着して線材 1 2 2 a と外周壁部 5 3 1 とのはんだ付け（両者間の導通）を阻害するといった事態を防ぐこともできる。

[0112] 以上説明した実施の形態１～５及び変形例は、本発明を実施するための例にすぎず、本発明はこれらに限定されるものではない。また、本発明は、実施の形態１～５や変形例に開示されている複数の構成要素を適宜組み合わせることによって、種々の発明を形成できる。本発明は、仕様等に応じて種々変形することが可能であり、更に本発明の範囲内において、他の様々な実施の形態が可能であることは、上記記載から自明である。

符号の説明

- [0113] １０ カプセル型内視鏡
１００ カプセル型筐体
１０１ 筒状筐体
１０２、１０３ ドーム状筐体
１１１ 撮像部
１１２ 照明部
１１３ 光学系
１１４ 撮像素子
１１５ 制御部
１１６ 無線通信部
１１７ 電源部
１１８ 磁界発生部
１２０、２１０、４１０、５００ コイルモジュール
１２１ コンデンサ
１２２ コイル
１２２ a 線材
１２２ b 開口部
１２３、２２０、２３０、２４０、４１１、４３０、５１０、５２０、５
３０ 保持部
１２４、２１１ 接着剤
１２５、２２１、２３１、２４１、３１０、３２０、３３０、３４０、３

5 0、3 6 0、4 1 2、4 3 1、5 1 1、5 2 1、5 3 1 外周壁部

1 2 6、2 2 2、2 3 2、2 4 2、4 1 3、4 3 2、5 1 2、5 2 2、5

3 2 内周壁部

1 2 7、2 2 3、2 3 3、2 4 3、4 1 4、4 3 3、5 1 3、5 2 3、5

3 3 基板実装部

1 3 0、2 0 0、4 0 0 コイルユニット

1 3 1 回路基板

1 3 2 ランドパターン

1 3 3 はんだ

1 3 4 電子部品

2 2 4 垂直部

2 2 5 傾斜部

2 2 6、2 3 7、2 4 4 作業スペース

2 3 4 第1垂直部

2 3 5 連結部

2 3 6 第2垂直部

3 1 1、3 2 1、3 3 1、3 4 1、3 6 3、5 2 6、5 3 6 巻回部

3 5 1 貫通孔

3 6 1、3 6 2 凸部

4 1 5、4 3 4 舌部

4 2 0 板材

4 2 1 切り込み

4 2 2、4 2 3 折り曲げ線

5 1 4、5 2 4 羽部

5 1 5、5 2 5、5 3 5 接着剤溜り

5 3 4 打ち出し部

請求の範囲

- [請求項1] 導電材料からなる線材を巻回したコイルと、
導電材料からなり、前記線材の互いに異なる端部と電氣的且つ機械的にそれぞれ接続され、且つ、前記コイルに一体的に組み付けられた2つの保持部と、
を備えることを特徴とするコイルモジュール。
- [請求項2] 前記保持部は、
基板実装部と、
前記基板実装部から立ち上がる方向に延出する壁部と、
を有し、
前記コイルは、円筒形状をなすコイルであり、高さ方向の一端面を前記基板実装部に向け、前記基板実装部の上部に保持される、
ことを特徴とする請求項1に記載のコイルモジュール。
- [請求項3] 前記保持部は、板状をなす金属部材によって形成されている、ことを特徴とする請求項2に記載のコイルモジュール。
- [請求項4] 前記基板実装部と前記壁部とのうちの少なくとも一方と前記コイルとの間に、絶縁性の接着剤が充填されている、ことを特徴とする請求項2又は3に記載のコイルモジュール。
- [請求項5] 前記基板実装部及び前記壁部と、前記コイルとの間に、断熱層が配置されている、ことを特徴とする請求項2～4のいずれか1項に記載のコイルモジュール。
- [請求項6] 前記保持部は、前記壁部と対向し、前記基板実装部から立ち上がる方向に延出する第2の壁部をさらに有する、ことを特徴とする請求項2又は3に記載のコイルモジュール。
- [請求項7] 前記基板実装部と前記壁部と前記第2の壁部とのうちの少なくとも1つと前記コイルとの間に、絶縁性の接着剤が充填されている、ことを特徴とする請求項6に記載のコイルモジュール。
- [請求項8] 前記基板実装部、前記壁部、及び前記第2の壁部と、前記コイルと

の間に、断熱層が配置されている、ことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載のコイルモジュール。

[請求項 9] 前記断熱層は、絶縁性の接着剤又は空気層である、ことを特徴とする請求項 5 又は 8 に記載のコイルモジュール。

[請求項 10] 前記壁部に前記線材を巻回させる巻回部が設けられている、ことを特徴とする請求項 2 ～ 9 のいずれか 1 項に記載のコイルモジュール。

[請求項 11] 前記巻回部は、前記壁部の両側端部の間隔又は厚み方向の間隔が部分的に小さい領域である、ことを特徴とする請求項 10 に記載のコイルモジュール。

[請求項 12] 前記巻回部は、前記壁部の側端部に設けられた切り欠き部である、ことを特徴とする請求項 11 に記載のコイルモジュール。

[請求項 13] 前記切り欠き部は、矩形状、楔状、又は円弧状をなす、ことを特徴とする請求項 12 に記載のコイルモジュール。

[請求項 14] 前記壁部に凸部が設けられ、
前記巻回部は前記凸部の上部の領域に位置する、
ことを特徴とする請求項 11 に記載のコイルモジュール。

[請求項 15] 前記壁部に貫通孔が形成され、
前記巻回部は前記貫通孔の周辺部に位置する、
ことを特徴とする請求項 10 に記載のコイルモジュール。

[請求項 16] 前記線材は、前記巻回部に巻回され、さらに、はんだ又は導電性接着剤によって前記壁部に接合されている、ことを特徴とする請求項 10 ～ 15 のいずれか 1 項に記載のコイルモジュール。

[請求項 17] 前記壁部と前記コイルの外周面との間隔は、前記コイルの前記一端面側から他端面側に向かって徐々に広がる、ことを特徴とする請求項 2 ～ 16 のいずれか 1 項に記載のコイルモジュール。

[請求項 18] 前記壁部と前記コイルの外周面との間隔は、前記コイルの前記一端面側から他端面側に向かって段階的に広がる、ことを特徴とする請求項 2 ～ 16 のいずれか 1 項に記載のコイルモジュール。

- [請求項19] 前記壁部は、
前記基板実装部から直交する方向に立ち上がる第1の部分と、
前記第1の部分から延出し、前記コイルの外周面との間隔が前記一端面から他端面側に向かって徐々に広がる第2の部分と、
を有することを特徴とする請求項2～16のいずれか1項に記載のコイルモジュール。
- [請求項20] 前記保持部は、前記基板実装部から該基板実装部と同一面内において延出する舌部をさらに有する、ことを特徴とする請求項2～19のいずれか1項に記載のコイルモジュール。
- [請求項21] 前記舌部は、前記コイルの内周に向かって、又は前記コイルの周方向に沿って延出している、ことを特徴とする請求項20に記載のコイルモジュール。
- [請求項22] 前記保持部は、前記壁部の両側端の各々の少なくとも一部から延出し、前記コイルの方向に屈曲又は湾曲する羽部をさらに有し、
前記接着剤は、前記羽部の内側の領域に配置されている、
ことを特徴とする請求項4又は7に記載のコイルモジュール。
- [請求項23] 前記壁部に、前記コイルと対向する面から該対向する面の反対側の面に向かって該壁部を打ち出すことにより形成された打ち出し部が設けられ、
前記接着剤は、前記対向する面における前記打ち出し部である凹部又は該凹部の下方の領域に配置され、
前記線材は、前記反対側の面における前記打ち出し部である凸部よりも上方に巻回されている、
ことを特徴とする請求項4又は7に記載のコイルモジュール。
- [請求項24] 請求項1～23のいずれか1項に記載のコイルモジュールと、
前記コイルモジュールを実装させる2つのランドパターンが形成された回路基板と、
を備え、

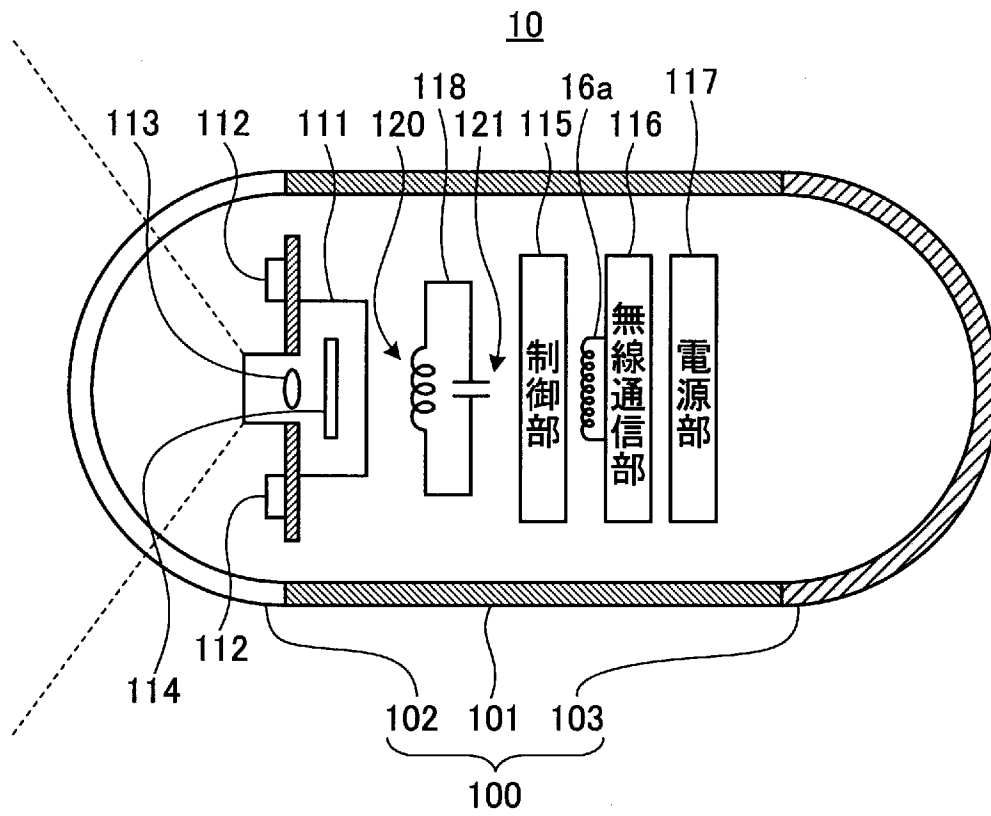
前記コイルモジュールは、前記２つの保持部において前記２つのランドパターンにそれぞれ電氣的且つ機械的に接続されている、ことを特徴とするコイルユニット。

[請求項25] 前記回路基板のうち前記コイルの開口内の領域に電子部品を実装可能である、ことを特徴とする請求項２４に記載のコイルユニット。

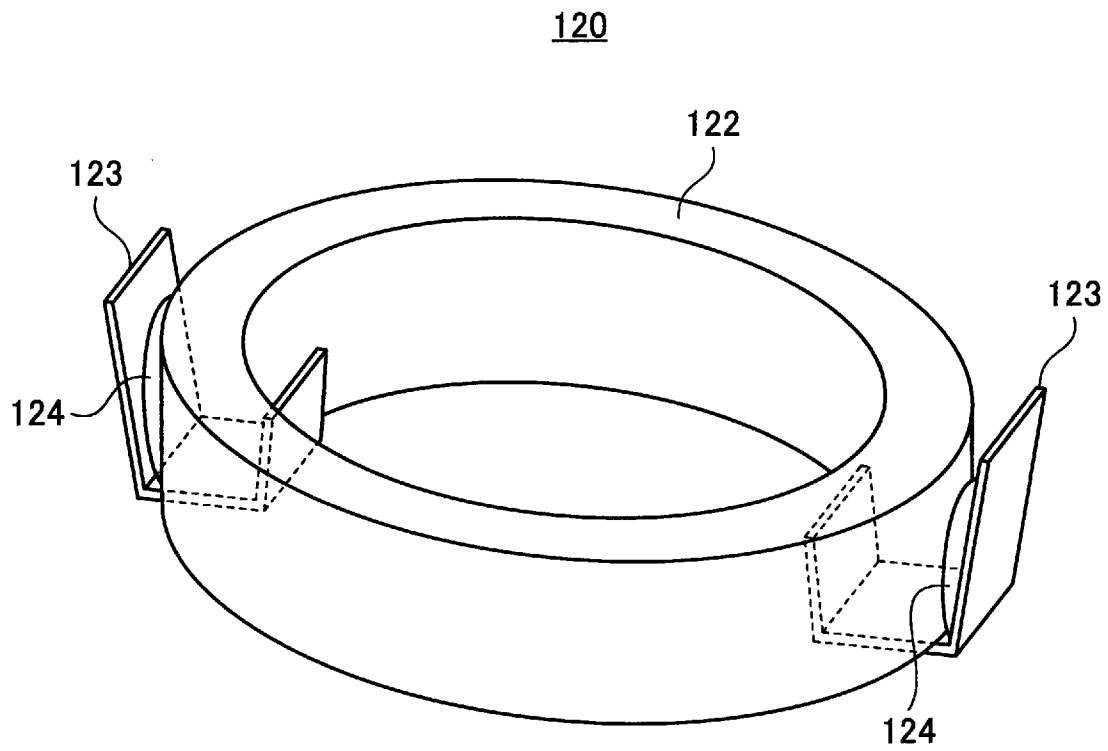
[請求項26] 請求項２４又は２５に記載のコイルユニットと、カプセル形状をなし、前記コイルユニットを収納する筐体と、を備えることを特徴とするカプセル型医療装置。

[請求項27] 前記筐体内に収納され、前記コイルに電力を供給する電源部をさらに備え、
前記コイルは、前記電源部からの電力供給を受けて磁界を発生する、
ことを特徴とする請求項２６に記載のカプセル型医療装置。

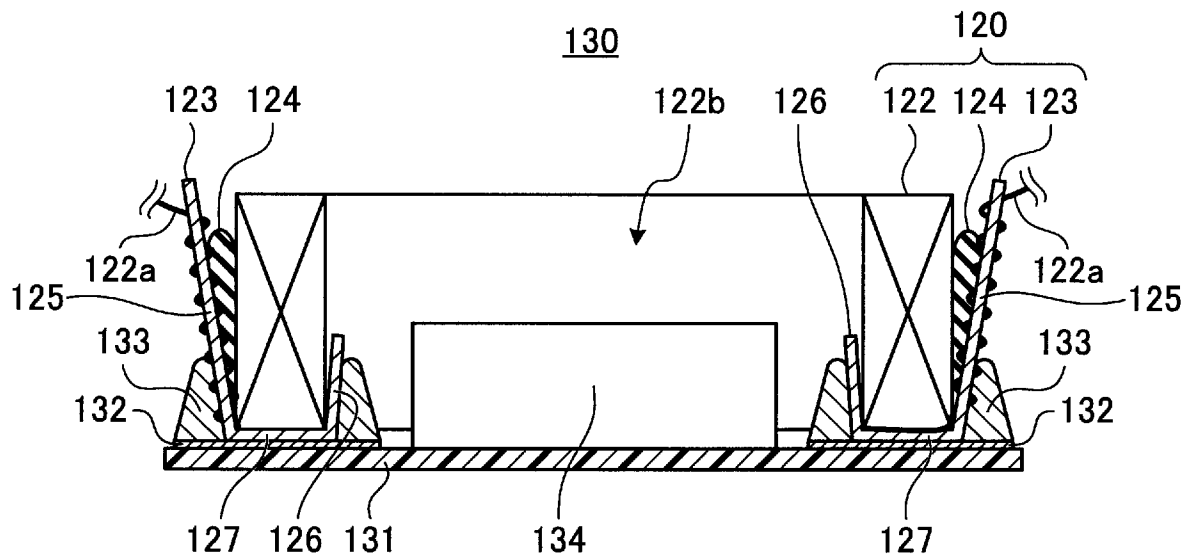
[図1]



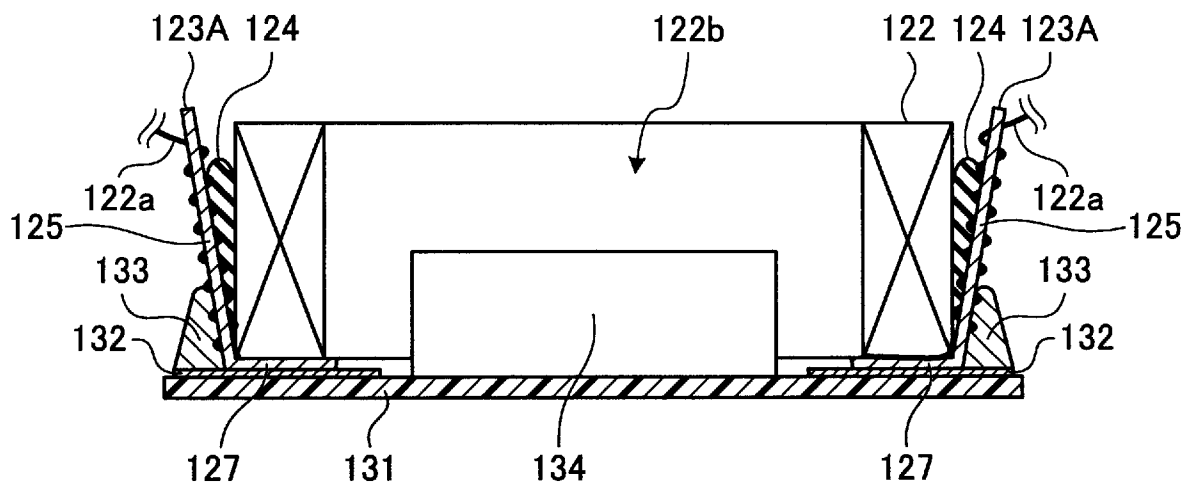
[図2]



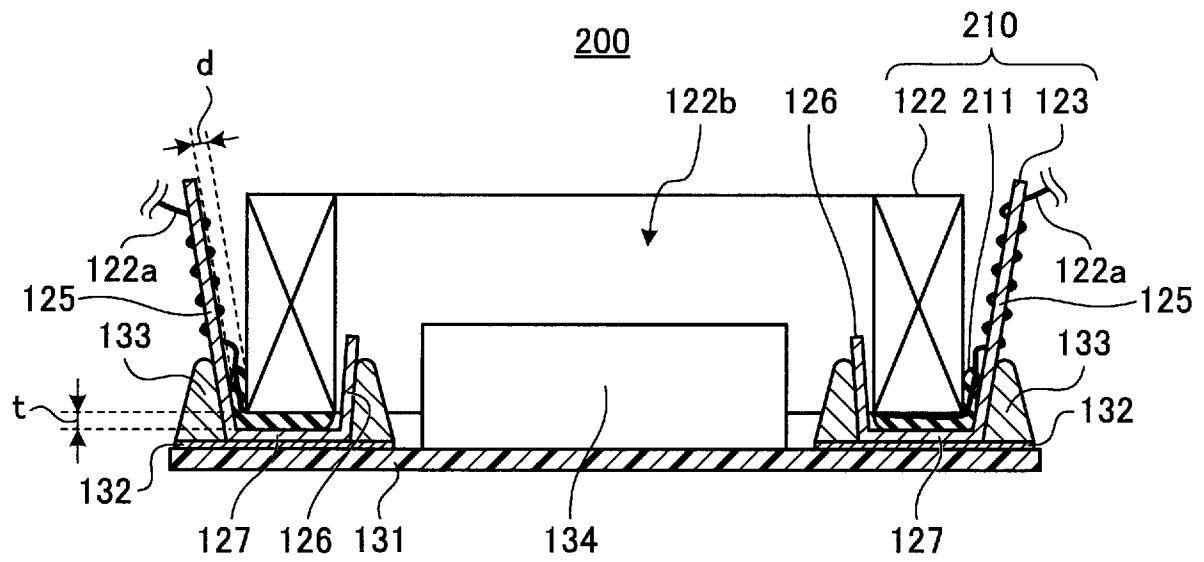
[図3]



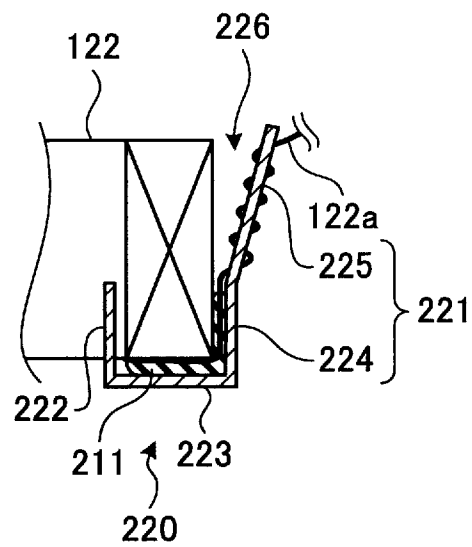
[図4]



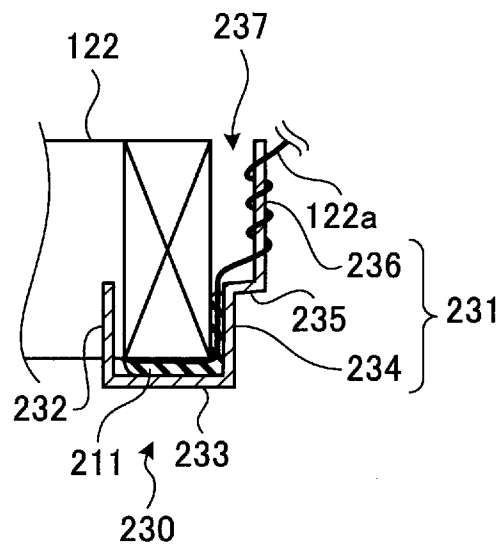
[図5]



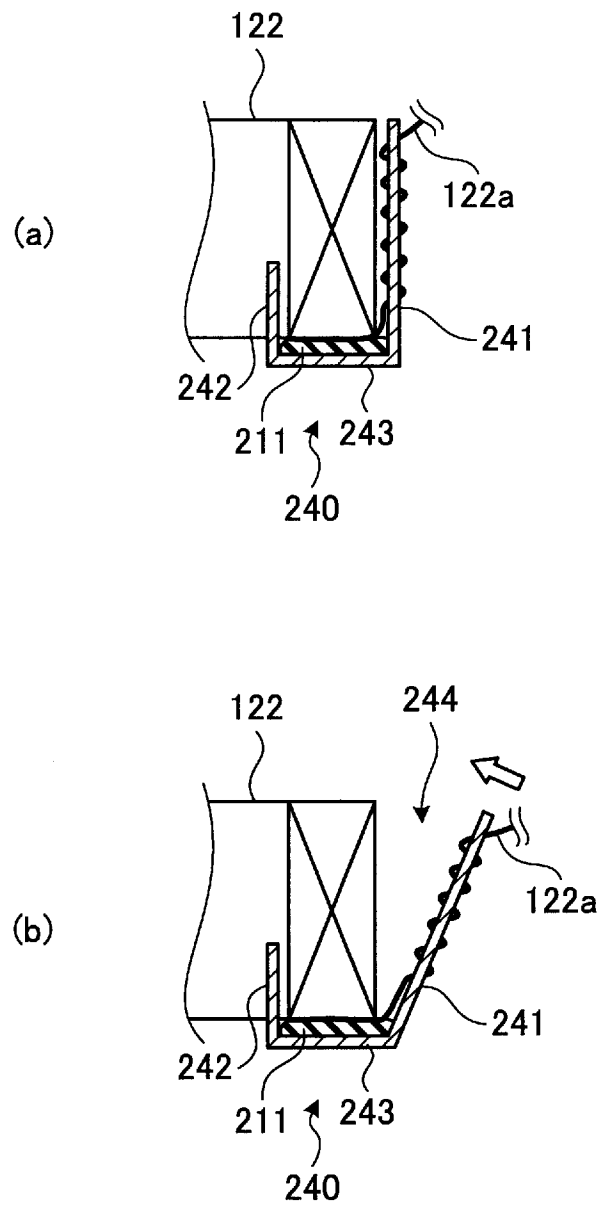
[図6]



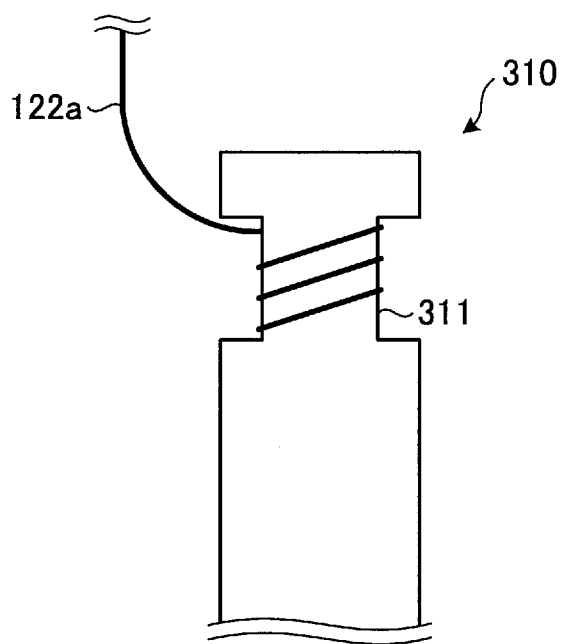
[図7]



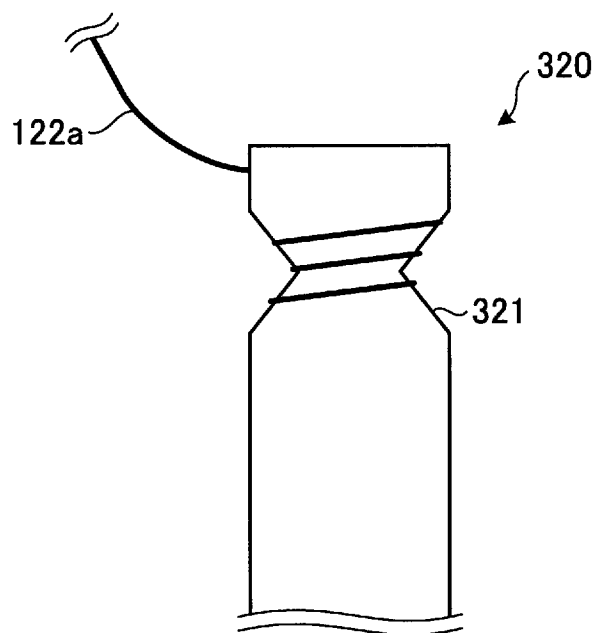
[図8]



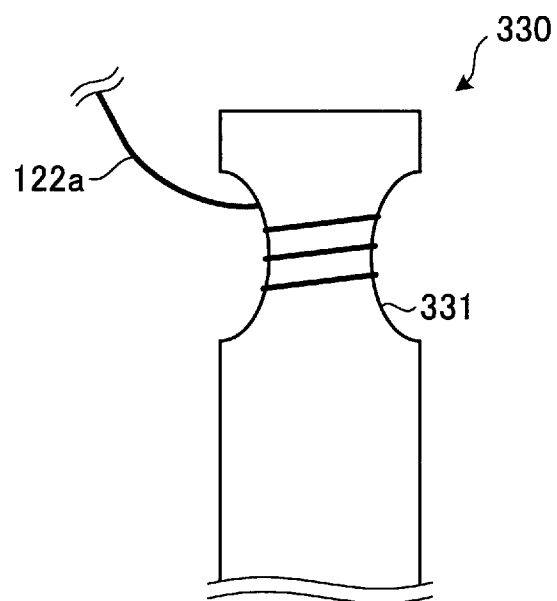
[図9]



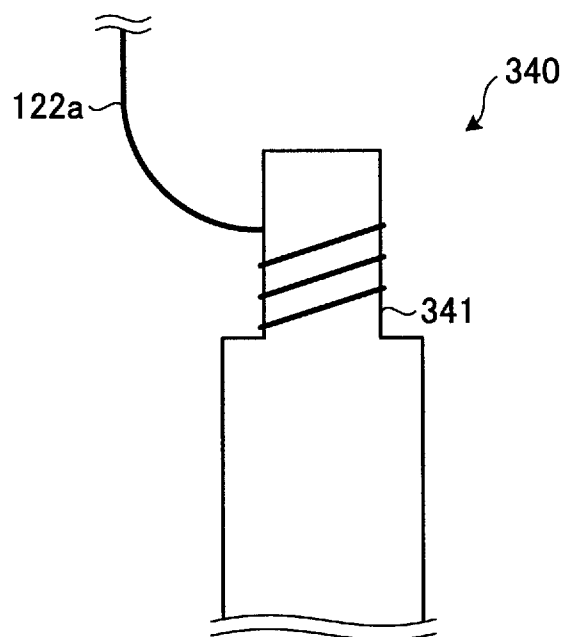
[図10]



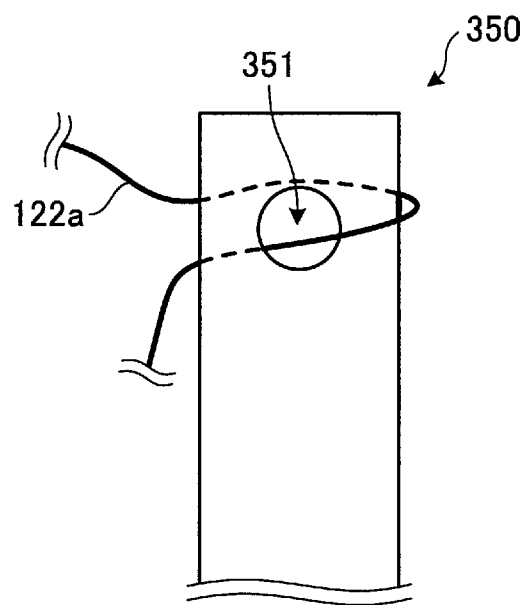
[図11]



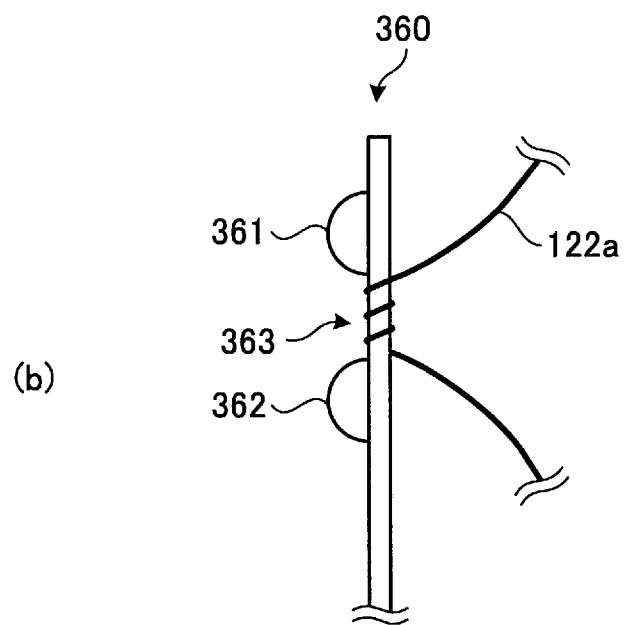
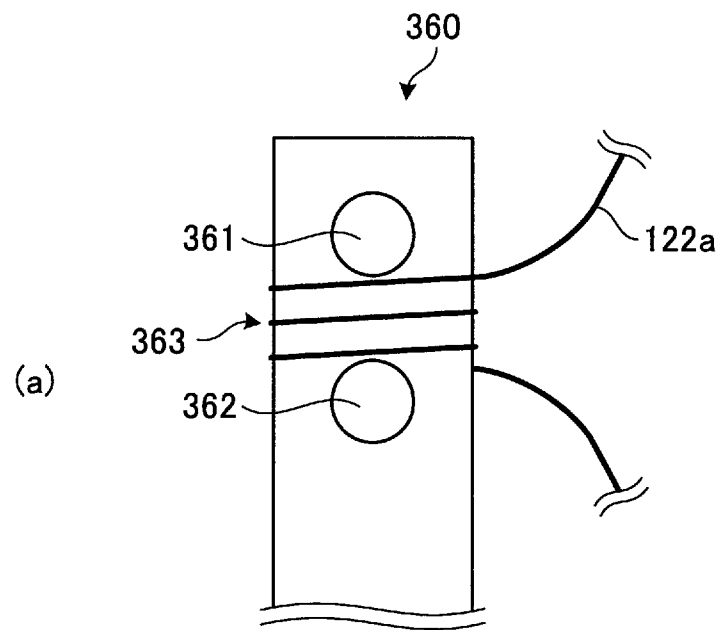
[図12]



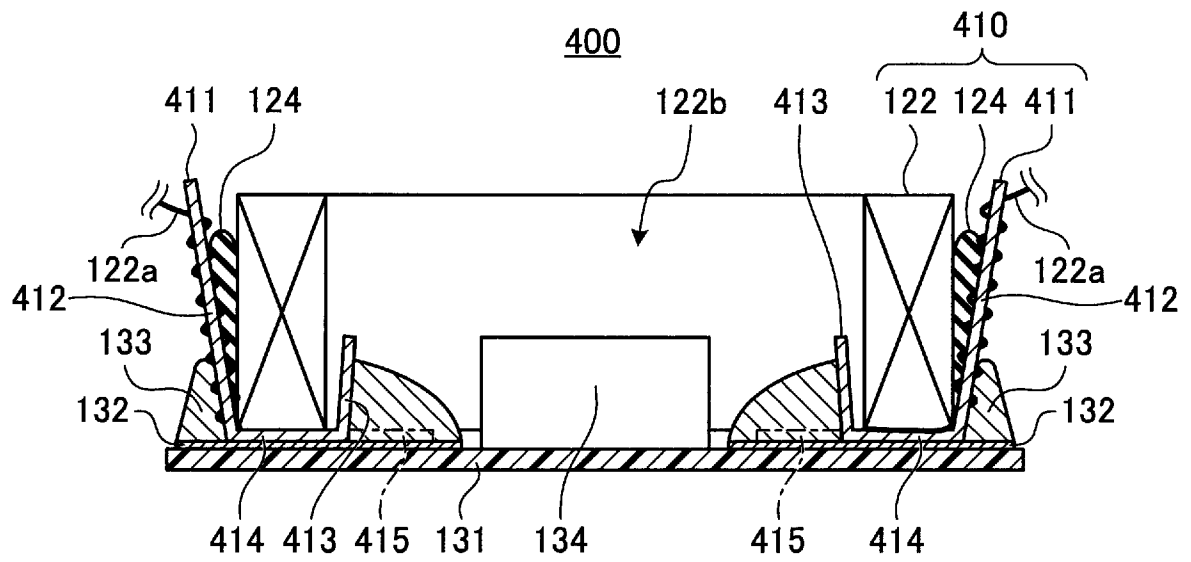
[図13]



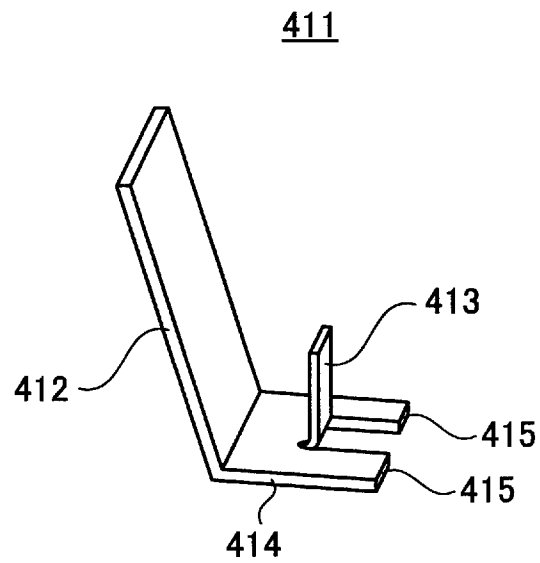
[図14]



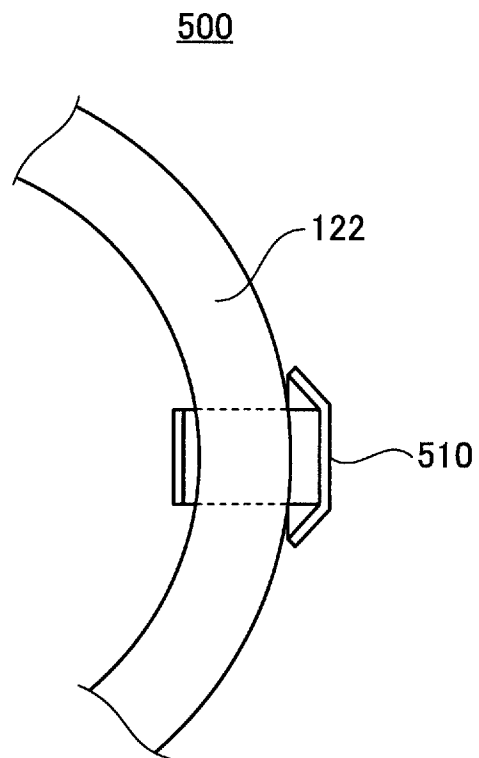
[図15]



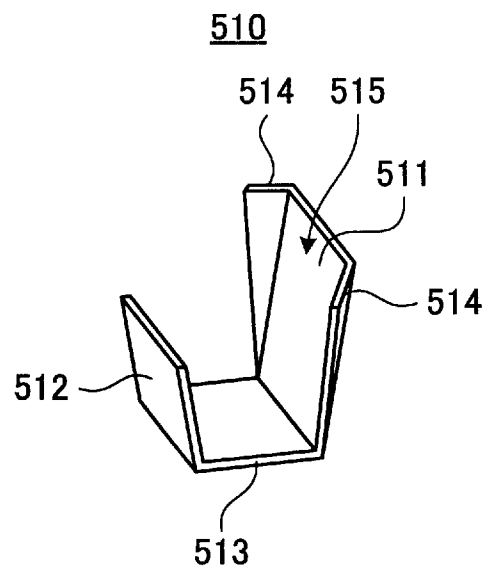
[図16]



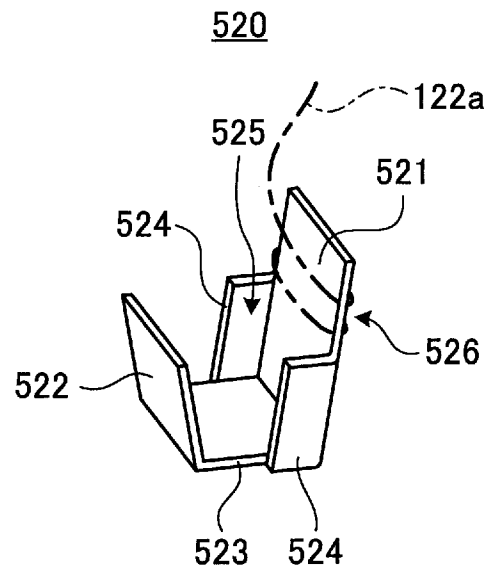
[図19]



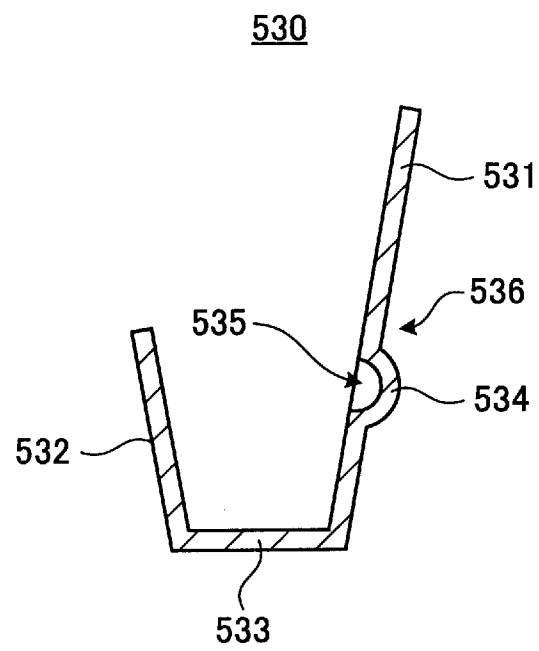
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/079218

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2010-94184 A (Olympus Corp.), 30 April 2010 (30.04.2010), fig. 5 (Family: none)	1-3, 24, 26, 27
A	JP 2007-301177 A (Olympus Corp.), 22 November 2007 (22.11.2007), (Family: none)	1-27
A	JP 2008-264083 A (Hoya Corp.), 06 November 2008 (06.11.2008), (Family: none)	1-27

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 December 2015 (28.12.15)

Date of mailing of the international search report
12 January 2016 (12.01.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2010-94184 A（オリンパス株式会社） 2010.04.30, 【図5】（ファミリーなし）	1-3, 24, 26, 27
A	JP 2007-301177 A（オリンパス株式会社） 2007.11.22, （ファミリーなし）	1 - 2 7
A	JP 2008-264083 A（HOYA株式会社） 2008.11.06, （ファミリーなし）	1 - 2 7

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 8 . 1 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 1 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

小田倉 直人

2 Q

9 1 6 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2