

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6173816号
(P6173816)

(45) 発行日 平成29年8月2日 (2017.8.2)

(24) 登録日 平成29年7月14日 (2017.7.14)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 5 2 4

A 6 1 B 1/00 5 2 5

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-152511 (P2013-152511)
 (22) 出願日 平成25年7月23日 (2013.7.23)
 (65) 公開番号 特開2015-20004 (P2015-20004A)
 (43) 公開日 平成27年2月2日 (2015.2.2)
 審査請求日 平成28年5月25日 (2016.5.25)

(73) 特許権者 000113263
 H O Y A 株式会社
 東京都新宿区西新宿六丁目 1 〇 番 1 号
 (74) 代理人 100078880
 弁理士 松岡 修平
 (74) 代理人 100169856
 弁理士 尾山 栄啓
 (72) 発明者 小林 貴裕
 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 H O
 Y A 株式会社内
 審査官 右▲高▼ 孝幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走査型共焦点内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ファイバと、
 前記光ファイバを収容し保持する可動筒部と、
 前記可動筒部を収容する収容筒部と、
 前記可動筒部の基端に固定された第一の基板部と、
 前記収容筒部内に前記第一の基板と対向する姿勢で該収容筒部に対して固定された第二の基板部と、

一端が前記第一の基板部に接続され、他端が前記第二の基板部に接続されており、通電によって軸線方向に伸縮することにより、該収容筒部内で該可動筒部を前記光ファイバと一体に該軸線方向にスライドさせる形状記憶合金と、
 を備え、

前記第一の基板部及び前記第二の基板部の少なくとも一方は、

金属面により規定される貫通路を持ち、前記形状記憶合金が該貫通路内に挿入され通された状態で該金属面上に濡れ広がり冷えて固まった半田によって該貫通路内に固定されている管路部と、

前記管路部を保持しており、該貫通路内に固定された形状記憶合金と前記通電のための回路とを接続するパターンが設けられた基板本体部と、

を備え、

前記管路部は、

10

20

前記貫通路が複数形成された金属部材である、
走査型共焦点内視鏡システム。

【請求項 2】

前記形状記憶合金は、

前記基板部の先端側から挿入され基端側へ通される方向を第一の挿通方向と定義し、
該基板部の基端側から挿入され先端側へ通される方向を第二の挿通方向と定義したとき、
前記複数の貫通路のうち一つの貫通路内を該第一の挿通方向に挿入され通された後、残りの貫通路のうち一つの貫通路内を該第二の挿通方向に挿入され通されることにより、略コの字状に屈曲されている、

請求項 1 に記載の走査型共焦点内視鏡システム。

10

【請求項 3】

前記形状記憶合金は、

前記略コの字状に屈曲されている部分が前記基板本体部に対して半田により固定されている

請求項 2 に記載の走査型共焦点内視鏡システム。

【請求項 4】

前記管路部は、

中空部が前記貫通路をなす金属パイプである、

請求項 1 から請求項 3 の何れか一項に記載の走査型共焦点内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

この発明は、被写体を走査する走査型プローブに関する。

【背景技術】

【0002】

体腔内の被写体（生体組織等）を周期的に走査することにより得た信号を画像化する走査型イメージシステムが知られている（例えば特許文献 1）。この種の走査型イメージシステムは、シングルモード型の光ファイバ、二軸（ XY 軸）アクチュエータ及び一軸（ Z 軸）アクチュエータを有する走査型プローブを備えている。走査型プローブ内部において、光ファイバは、基端部が二軸アクチュエータによって片持ち梁状に保持されている。二軸アクチュエータは、振動の振幅を変調及び増幅させながら、光ファイバの先端部分を所定の周波数で二次元的に振動（例えば固有振動数で二次元的に共振）させることにより、光ファイバの先端を所定の面上で渦巻状に移動させる。一方、一軸アクチュエータは、術者の操作に応じて光ファイバを上記所定の面と直交する被写体の深度方向に移動させる。二軸アクチュエータによる光ファイバの二軸方向の動きと、一軸アクチュエータによる光ファイバの一軸方向の動きとが併せられることにより、光ファイバによって光源から伝送された走査光が被写体をスパイラル状に三次元走査する。走査型イメージシステムは、走査光により走査された被写体からの戻り光を検出し、検出された戻り光から走査された領域の画像を生成し、生成された画像をモニタの表示画面に表示させる。

30

【0003】

一軸アクチュエータには、形状記憶効果を持つニチノールワイヤが含まれている。ニチノールワイヤは、電流電源回路と接続するため、回路基板に接続されている。ニチノールワイヤは伸縮を繰り返すため、回路基板との接続箇所には応力が繰り返し掛かる。特許文献 1 では、応力が繰り返し掛かる接続箇所を強固にするため、ニチノールワイヤを回路基板のスルーホールを介して回路基板にフック状に引っ掛けた上で半田接合している。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 321792 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

ニチノールは、Ni - Tiの合金であることから半田が付きにくい。特許文献1において、ニチノールワイヤを回路基板に強固に固定するためには、ニチノールが挿入され通されている状態のスルーホール内に半田を流し込むことが望ましい。

【0006】

スルーホール内に半田を流し込むためには半田濡れ性を確保するため、スルーホール内をメッキ処理する必要がある。スルーホール内のメッキ処理は、回路基板の厚みが薄い場合は難しい作業ではない。しかし、回路基板の厚みが厚い場合（例えばM I D（Molded Interconnect Device）基板など）は、スルーホール内をメッキ処理することが難しい。メッキ処理できない場合は、スルーホール内で半田濡れ性を確保できないため、ニチノールワイヤと回路基板とを強固に固定することが難しい。

10

【0007】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、回路基板の厚みが厚い場合であってもニチノールワイヤ等の形状記憶合金を回路基板に強固に固定するのに好適な走査型プローブを提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本実施形態に係る走査型プローブは、光ファイバと、光ファイバを収容し保持する可動筒部と、可動筒部を収容する収容筒部と、可動筒部の基端に固定された第一の基板部と、収容筒部内に第一の基板と対向する姿勢で収容筒部に対して固定された第二の基板部と、一端が第一の基板部に接続され、他端が第二の基板部に接続されており、通電によって軸線方向に伸縮することにより、収容筒部内で可動筒部を光ファイバと一体に軸線方向にスライドさせる形状記憶合金とを備える。第一の基板部及び第二の基板部の少なくとも一方は、金属面により規定される貫通路を持ち、形状記憶合金が貫通路内に挿入され通された状態で金属面上に濡れ広がり冷えて固まった半田によって貫通路内に固定されている管路部と、管路部を保持しており、貫通路内に固定された形状記憶合金と通電のための回路とを接続するパターンが設けられた基板本体部とを備える。

20

【0009】

このように、形状記憶合金は、半田濡れ性が確保された貫通路内を濡れ広がり冷えて固まった半田によって貫通路内に固定されている。そのため、形状記憶合金と基板部との固定は強固である。

30

【0010】

貫通路は、例えば複数備えられている。形状記憶合金は、基板部の先端側から挿入され基端側へ通される方向を第一の挿通方向と定義し、基板部の基端側から挿入され先端側へ通される方向を第二の挿通方向と定義したとき、複数の貫通路のうち一つの貫通路内を第一の挿通方向に挿入され通された後、残りの貫通路のうち一つの貫通路内を第二の挿通方向に挿入され通されることにより、略コの字状に屈曲されている。

【0011】

形状記憶合金は、略コの字状に屈曲されている部分が基板本体部に対して半田により固定されている。また、形状記憶合金は、略コの字状に屈曲されている部分が基板本体部に対して半田により固定されている。また、形状記憶合金は、略コの字状に屈曲されている部分が基板本体部に対して半田により固定されている。

40

【0012】

管路部は、例えば、中空部が貫通路をなす金属パイプである。また、管路部は、複数の貫通路が形成された金属部材であってもよい。

【発明の効果】**【0013】**

本実施形態によれば、回路基板の厚みが厚い場合であってもニチノールワイヤ等の形状記憶合金を回路基板に強固に固定するのに好適な走査型プローブが提供される。

【図面の簡単な説明】**【0014】**

50

【図 1】本発明の実施形態の走査型共焦点プローブの先端部分の外観を示す外観斜視図である。

【図 2】本発明の実施形態の走査型共焦点プローブの先端部分の内部構造を示す内部構造図（斜視図）である。

【図 3】本発明の実施形態の走査型共焦点プローブの先端部分の断面図である。

【図 4】本発明の実施形態の走査型共焦点プローブに備えられる内筒及び固定筒を示す図である。

【図 5】接続構造例 1 における PCB と形状記憶合金との接続工程を示す図である。

【図 6】接続構造例 1 における PCB（完成品）の構成を示す図である。

【図 7】接続構造例 2 における PCB と形状記憶合金との接続工程を示す図である。

【図 8】接続構造例 2 における PCB（完成品）の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下においては、本発明の一実施形態として走査型共焦点プローブについて説明する。

【0016】

本実施形態の走査型共焦点プローブ 1 は、共焦点顕微鏡の原理を応用して設計された走査型共焦点内視鏡システムを構成する医療用器具であり、体腔内の生体組織の断層像等を高倍率かつ高解像度で観察するのに好適に構成されている。走査型共焦点プローブ 1 により取得される生体組織の情報は、ビデオプロセッサに伝送され、ビデオプロセッサによりモニタ表示可能に処理される。なお、ビデオプロセッサやモニタなど、走査型共焦点内視鏡システムを構成する走査型共焦点プローブ 1 以外の構成については、便宜上、その図示を省略する。

【0017】

図 1 は、本実施形態の走査型共焦点プローブ 1 の先端部分の外観を示す外観斜視図である。図 1 に示されるように、走査型共焦点プローブ 1 は、カバーガラス部 11 を備えている。カバーガラス部 11 の基端には、外筒 12 が取り付けられている。外筒 12 の基端には、可撓性チューブ 13 が取り付けられている。

【0018】

図 2 は、カバーガラス部 11、外筒 12 及び可撓性チューブ 13 を外した状態の斜視図であり、走査型共焦点プローブ 1 の先端部分の内部構造を示す。図 3（a）及び図 3（c）は、走査型共焦点プローブ 1 を図 1 の平面 A で切断したときに現れる断面を示す側断面図である。図 3（b）は、図 3（a）の B - B 断面を示す図である。

【0019】

図 3（a）に示されるように、走査型共焦点プローブ 1 は、外筒 12 内に收容された内筒 21 を備えている。内筒 21 には、同じく外筒 12 内に收容された駆動筒 22 が内筒 21 の外周面の中途まで圧入又は接着により接続されている。駆動筒 22 の先端には、図 2 に示されるように、対物レンズ部 23 が接着等により取り付けられている。対物レンズ部 23 は、カバーガラス部 11 及び外筒 12 内に收容されている。

【0020】

図 3（a）に示されるように、可撓性チューブ 13 内には、テフロンチューブ（テフロン：登録商標）や PEEK チューブ（PEEK：登録商標）等によって被膜され保護された光ファイバ 24 が收容されている。光ファイバ 24 の基端は、光源部（不図示）と結合している。光ファイバ 24 の先端部分（以下、「光ファイバ先端部分 24a」と記す。）は、内筒 21 内に收容され保持されている。光ファイバ先端部分 24a の根元付近には、二軸アクチュエータ（不図示）が接着等により取り付けられている。二軸アクチュエータは圧電型アクチュエータであり、内筒 21 の軸線方向（走査型共焦点プローブ 1 の軸線方向でもある。）と直交し互いに直交する二方向（XY 方向）に光ファイバ先端部分 24a を共振運動させる。二軸アクチュエータが有する圧電素子上に形成された各電極には、駆動信号を伝送する信号線の一端が半田付けされている。走査型共焦点プローブ 1 内には、

ほぼ全長に亘り、圧電素子駆動用の信号線をはじめとする各種電子部品と接続された複数の信号線 25 が配線されている。

【0021】

図4(a)は、内筒21単体の斜視図を示す。図4(a)に示されるように、内筒21の基端側は段付き形状となっている。また、内筒21の基端面は開口している。図3(a)に示されるように、内筒21の基端開口には、PCB(Printed Circuit Board)26が接着されている。内筒21の基端開口は、接着固定されたPCB26によって塞がれている。PCB26はパターン設計に必要な面積を確保するため、樹脂やセラミックス等の成形品の表面にパターンが設けられたMID基板である。

【0022】

図3(a)に示されるように、外筒12内には固定筒27が収容され、接着等により固定されている。ここで、図4(b)に、内筒21と固定筒27とを組み立てた状態を示す。図4(b)に示されるように、固定筒27には、内筒21(段付き形状を含む基端開口付近)が差し込まれる。内筒21の周面には、軸線方向に長い長穴21aが形成されている。また、固定筒27の周面には、ビス穴27aが形成されている。

【0023】

内筒21が固定筒27に差し込まれると、図4(b)に示されるように、長穴21aの一部の領域がビス穴27aと重なる。図4(c)に示されるように、重なった領域(内筒21の周面及び固定筒27の周面を貫通する領域)にビス28の軸部が入れられて、ビス28がビス穴27a内にビス止めされる。図3(b)に示されるように、ビス穴27aの直径及び長穴21aの幅(短手方向の長さ)は、ビス28の軸径と実質同一である。そのため、内筒21と固定筒27とが軸線周りに相対的に回転する作用が加わると、ビス28の軸部とビス穴27aの端面又は長穴21aの短手方向の端面とが当たる。このように、内筒21と固定筒27との軸線周りの相対的な回転は、ビス28の軸部とビス穴27aの端面又は長穴21aの短手方向の端面とが当たることにより、実質的に規制されている。

【0024】

内筒21の外周面と固定筒27の内周面は、すきまばめの関係にある。固定筒27は、すきまばめの関係にある内筒21を軸線方向にスライド可能に保持している(図4(c)及び図4(d)参照)。内筒21が固定筒27に対して軸線方向にスライドすると、長穴21aは、ビス穴27a内にビス止めされたビス28に対して軸線方向(長穴21aの長手方向)に移動する。言い換えると、ビス28は、長穴21a内で軸線方向に移動する。

【0025】

上述したように、長穴21aの幅(短手方向の長さ)とビス28の軸径は実質同一である。そのため、長穴21aは、内筒21を固定筒27に対して軸線方向にスライドさせる際のガイドとして機能する。

【0026】

図3(a)に示されるように、固定筒27には、PCB29がPCB26と対向する姿勢で接着されている。PCB29もPCB26と同じくMID基板である。PCB26とPCB29との間のスペースには、形状記憶合金(ニチノールワイヤ)30、位置センサ31、リミットセンサ32及びFPC(Flexible Printed Circuits)33が設置されている。形状記憶合金30、位置センサ31及びFPC33の一端はPCB26に接続されており、他端はPCB29に接続されている。

【0027】

図3(a)に示されるように、内筒21の外周面と外筒12の内周面とにより規定された円筒状のスペースには、バイアススプリング34が収容されている。バイアススプリング34の一端は、駆動筒22の端面22aと当て付き、他端は、固定筒27の端面27bと当て付いている。バイアススプリング34は、駆動筒22の端面22aと固定筒27の端面27bとの間で、自然長から軸線方向(Z方向)に初期的に圧縮挟持されている。

【0028】

形状記憶合金30は、軸線方向に長尺な棒形状を持ち、常温下で外力が加わると変形し

10

20

30

40

50

て、一定温度以上に加熱されると形状記憶効果で所定の形状に復元する性質を有している。形状記憶合金 30 は、形状記憶効果による復元力がバイアススプリング 34 の復元力より大きくなるように設計されている。形状記憶合金 30 は、図示省略されたドライバより通電され加熱されることにより、伸縮量が制御される。

【0029】

形状記憶合金 30 は、伸縮量に応じて可動筒部を収容筒部内で軸線方向に進退させる。ここで、可動筒部は、形状記憶合金 30 の伸縮に応じて軸線方向に可動する要素であり、内筒 21、駆動筒 22、対物レンズ部 23、光ファイバ 24（光ファイバ先端部分 24a を含む。）及び PCB 26 を含む。収容筒部は、形状記憶合金 30 の伸縮に対しては不動の要素であり、カバーガラス部 11、外筒 12、可撓性チューブ 13、固定筒 27 及び PCB 29 を含む。具体的には、形状記憶合金 30 は、加熱されて軸線方向に収縮する（復元する）ことにより、可動筒部を収容筒部内で後方（軸線方向）に引っ込める。形状記憶合金 30 はまた、徐冷が進むにつれて形状記憶効果による復元力が低下することに伴い、バイアススプリング 34 により軸線方向に伸張される。形状記憶合金 30 は、軸線方向に伸張されることにより、可動筒部を収容筒部内で前方（軸線方向）に押し出す。

【0030】

収容筒部内における可動筒部の移動範囲は、機械的には、固定筒 27 のビス穴 27a 内にビス止めされたビス 28 の軸部と、長穴 21a の長手方向の一对の端面 21b の各々が当たる範囲内に規制される。しかし、ビス 28 の軸部と長穴 21a の端面 21b とが当たっている状態で形状記憶合金 30 への通電が続けられると、形状記憶合金 30 が断線する虞がある。そこで、本実施形態では、収容筒部内における可動筒部の移動範囲を電氣的に制御している。具体的には、走査型共焦点プローブ 1 は、形状記憶合金 30 を通電して収縮させることにより可動筒部を収容筒部内で後退させる際、ビス 28 の軸部と長穴 21a の端面 21b とが当たる直前でリミットセンサ 32 が PCB 26 と接触する構成となっている。リミットセンサ 32 による接触の検知信号は、ビデオプロセッサに伝送される。ビデオプロセッサは、検知信号に基づいてドライバを制御することにより、形状記憶合金 30 への通電を遮断又は断続的な通電に切り替える。これにより、過剰な通電による形状記憶合金 30 の断線が避けられる。

【0031】

バイアススプリング 34 は、収容筒部内における可動筒部の移動（より詳細には、固定筒 27 の端面 27b に対する駆動筒 22 の端面 22a の移動）に伴い、軸線方向に伸縮される。ここで、バイアススプリング 34 は、内筒 21 の外周面を取り巻くと共に外筒 12 の内周面に取り囲まれている。バイアススプリング 34 は、内径側が内筒 21 の外周面によってサポートされると共に外径側が外筒 12 の内周面によってサポートされることにより、軸線方向外に倒れることなく、軸線方向にスムーズに伸縮する。

【0032】

図 3（a）や図 4（b）に示されるように、固定筒 27 の周面には、周面開口 27c が形成されている。周面開口 27c は、形状記憶合金 30 や位置センサ 31 等の各種部品を固定筒 27 内に実装する作業を行う上で必要な開口である。また、FPC 33 は、PCB 26 と PCB 29 との間隔が狭くなるほど屈曲する。図 3（c）に示されるように、周面開口 27c は、屈曲した FPC 33 を逃がすための逃げ穴としても機能する。

【0033】

本実施形態において、形状記憶合金 30 は、応力が PCB 26 及び 29 との接続箇所に繰り返し掛かることを考慮して、PCB 26、29 の各々と強固に固定されている。以下、形状記憶合金 30 と PCB との接続構造について 2 例説明する。なお、形状記憶合金 30 と PCB 26 との接続構造と、形状記憶合金 30 と PCB 29 との接続構造は同様である。以下においては、重複説明を避ける便宜上、形状記憶合金 30 と PCB 29 との接続構造例のみ示す。

【0034】

[接続構造例 1]

10

20

30

40

50

図5(a)～図5(g)は、接続構造例1におけるPCB29と形状記憶合金30との接続工程を示す図である。図6は、接続構造例1におけるPCB29(完成品)の構成を示す図である。図6(a)、図6(b)はそれぞれ、PCB29を異なる角度から臨む斜視図である。図6(c)は、PCB29の内部構造を示す断面(YZ面)図である。

【0035】

図5(a)に示されるように、PCB29は、Dカット形状の成形体29aを有している。成形体29aには、先端面29a1(図6(b)参照)から基端面29a2にかけて軸線方向に貫通する貫通部29b1～29b3が形成されている。先端面29a1には、貫通部29b2及び29b3の開口周辺にランド29c1(図面上不可視)が設けられている。基端面29a2には、貫通部29b1及び29b2の開口周辺にランド29c2が設けられている。成形体29aには、基端面29a2とDカット面29a3の二面に亘り、パターン29dが形成されている。

10

【0036】

図5(b)及び図5(c)に示されるように、貫通部29b1～29b3の各々に金属パイプ29eが圧入(又は挿入され接着固定)される。金属パイプ29eの材質は、例えばニッケルである。なお、接続構造例1の変形例では、金属パイプ29eを、内周面が金メッキされた別の材質のパイプ(金メッキ可能な材質のパイプ)に代えてもよい。

【0037】

図5(d)に示されるように、金属パイプ29eが圧入等された貫通部29b1に対し、形状記憶合金30が先端面29a1側から挿入される。

20

【0038】

図5(e)に示されるように、形状記憶合金30は、金属パイプ29eが圧入等された貫通部29b1内に先端面29a1側から挿入され基端面29a2側に通されて、ランド29c2上を沿わせられた後、同じく金属パイプ29eが圧入等された、貫通部29b1に隣接する貫通部29b2内に、基端面29a2側から挿入され先端面29a1側に通される。これにより、形状記憶合金30は、略コの字状に屈曲されて、基端面29a2側にフック状に掛けられた状態となる。

【0039】

図5(f)及び図5(g)に示されるように、形状記憶合金30は、更に、ランド29c1上を沿わせられた後、金属パイプ29eが圧入等された、貫通部29b2に隣接する貫通部29b3内に、先端面29a1側から挿入され基端面29a2側に通される。これにより、形状記憶合金30は、略コの字状に屈曲されて、先端面29a1側にフック状に掛けられた状態となる。

30

【0040】

図6(a)～図6(c)の各図に示されるように、形状記憶合金30は、PCB29に半田付けされる。具体的には、ランド29c1上及び29c2上に当てられた半田が熱で溶かされる。熱で溶かされた半田は、ランド29c1上及び29c2上で濡れ広がり冷えて固まることにより、半田盛り部29fを形成する。これにより、形状記憶合金30のうち、ランド29c1上に沿わせられた部分とランド29c2上に沿わせられた部分が成形体29aに固定される。また、ランド29c1、29c2の各ランド上で濡れ広がった半田の一部は金属パイプ29e内に流れ込み、金属面である金属パイプ29eの内周面上を濡れ広がる。形状記憶合金30は、各金属パイプ29eの内周面上に濡れ広がった半田が冷えて固まることにより、金属パイプ29e内に固定される。

40

【0041】

このように、接続構造例1では、形状記憶合金30は、ランド29c1に沿わせられた部分及びランド29c2に沿わせられた部分だけでなく、金属パイプ29e内でもPCB29と固定されている。そのため、形状記憶合金30とPCB29との固定が強固である。従って、形状記憶合金30は、伸縮を繰り返した場合であってもPCB29から外れない。

【0042】

50

成形体 29 a に設けられたパターン 29 d には、不図示の電流電源回路と接続される F P C 33 が接続される。これにより、形状記憶合金 30 は、パターン 29 d 及び F P C 33 を介して電流電源回路と電氣的に接続される。形状記憶合金 30 は、例えば、電流電源回路による通電によって軸線方向（Z 方向）に収縮することにより、固定筒 27 に接着固定された P C B 29 に対し、軸線方向へ牽引する作用を与える。形状記憶合金 30 が P C B 29 に対し牽引する作用を与えると、形状記憶合金 30 のフック状の部分が P C B 29 を締め付ける。そのため、形状記憶合金 30 と P C B 29 との固定が一層強固となる。

【0043】

このように、接続構造例 1 では、形状記憶合金 30 の収縮時に P C B 29 に対する形状記憶合金 30 の固定が一層強固となる。そのため、形状記憶合金 30 は、伸縮を繰り返した場合であっても P C B 29 から外れない。

【0044】

[接続構造例 2]

図 7 (a) ~ 図 7 (g) は、接続構造例 2 における P C B 29 と形状記憶合金 30 との接続工程を示す図である。図 8 は、接続構造例 2 における P C B 29 (完成品) の構成を示す図である。図 8 (a)、図 8 (b) はそれぞれ、P C B 29 を異なる角度から臨む斜視図である。図 8 (c) は、P C B 29 の内部構造を示す断面（Y Z 面）図である。以下においては、接続構成例 1 との重複説明を避ける便宜上、接続構造例 2 の説明を適宜簡略又は省略する。

【0045】

図 7 (a) に示されるように、接続構成例 2 の成形体 29 A には、先端面 29 A 1 (図 8 (b) 参照) から基端面 29 A 2 にかけて軸線方向に貫通する貫通部 29 B が形成されている。貫通部 29 B は、内壁面が段付き形状となっている (図 7 (g) 参照)。成形体 29 A には、基端面 29 A 2、D カット面 29 A 3 及び貫通部 29 B の内壁面 29 B 1 (D カット面 29 A 3 の裏側に位置する面であり、図 7 (g) 参照) の三面に亘り、パターン 29 D が形成されている。

【0046】

図 7 (b) 及び図 7 (c) に示されるように、貫通部 29 B には、貫通部 29 B に対応する段付き形状を持つ金属製の金属部材 29 E が圧入 (又は挿入され接着固定) される。貫通部 29 B に圧入等された金属部材 29 E の一部は、パターン 29 D (内壁面 29 B 1 上の部分) と接触する。金属部材 29 E には、金属部材 29 E を軸線方向 (Z 方向) に貫通する貫通路 29 E 1 ~ 29 E 3 が形成されている。

【0047】

図 7 (d) に示されるように、金属部材 29 E の貫通路 29 E 1 に対し、形状記憶合金 30 が先端面 29 A 1 側から挿入される。

【0048】

図 7 (e) に示されるように、形状記憶合金 30 は、貫通路 29 E 1 内に先端面 29 A 1 側から挿入され基端面 29 A 2 側に通されて、金属部材 29 E の一端面上を沿わせられた後、貫通路 29 E 1 に隣接する貫通部 29 E 2 内に、基端面 29 A 2 側から挿入され先端面 29 A 1 側に通される。これにより、形状記憶合金 30 は、略コの字状に屈曲されて、基端面 29 A 2 側にフック状に掛けられた状態となる。

【0049】

図 7 (f) 及び図 7 (g) に示されるように、形状記憶合金 30 は、更に、金属部材 29 E の他端面上を沿わせられた後、貫通部 29 E 2 に隣接する貫通部 29 E 3 内に、先端面 29 A 1 側から挿入され基端面 29 A 2 側に通される。これにより、形状記憶合金 30 は、略コの字状に屈曲されて、先端面 29 A 1 側にフック状に掛けられた状態となる。

【0050】

図 8 (a) ~ 図 8 (c) の各図に示されるように、形状記憶合金 30 は、P C B 29 に半田付けされる。具体的には、金属部材 29 E の各端面上に当てられた半田が熱で溶かされる。熱で溶かされた半田は、金属部材 29 E の各端面上で濡れ広がり冷えて固まること

10

20

30

40

50

により、半田盛り部 29F を形成する。これにより、形状記憶合金 30 のうち、金属部材 29E の各端面に沿わせられた部分が成形体 29A に固定される。また、金属部材 29E の各端面上で濡れ広がった半田の一部は各貫通路 29E1 ~ 29E3 内に流れ込み、貫通路 29E1 ~ 29E3 を規定する周面（金属面）上を濡れ広がる。形状記憶合金 30 は、これらの金属面上に濡れ広がった半田が冷えて固まることにより、各貫通路 29E1 ~ 29E3 内に固定される。

【0051】

このように、接続構造例 2 では、形状記憶合金 30 は、金属部材 29E の各端面に沿わせられた部分だけでなく、各貫通路 29E1 ~ 29E3 内でも PCB 29 と固定されている。そのため、形状記憶合金 30 と PCB 29 との固定が強固である。従って、形状記憶合金 30 は、伸縮を繰り返した場合であっても PCB 29 から外れない。

10

【0052】

成形体 29A に設けられたパターン 29D には、不図示の電流電源回路と接続される FPC 33 が接続される。これにより、形状記憶合金 30 は、パターン 29D 及び FPC 33 を介して電流電源回路と電氣的に接続される。形状記憶合金 30 は、例えば、電流電源回路による通電によって軸線方向（Z 方向）に収縮することにより、固定筒 27 に接着固定された PCB 29 に対し、軸線方向へ牽引する作用を与える。形状記憶合金 30 が PCB 29 に対し牽引する作用を与えると、形状記憶合金 30 のフック状の部分が PCB 29 を締め付ける。そのため、形状記憶合金 30 と PCB 29 との固定が一層強固となる。

【0053】

20

このように、接続構造例 2 においても、形状記憶合金 30 の収縮時に PCB 29 に対する形状記憶合金 30 の固定が一層強固となる。そのため、形状記憶合金 30 は、伸縮を繰り返した場合であっても PCB 29 から外れない。

【0054】

以上が本発明の例示的な実施形態の説明である。本発明の実施形態は、上記に説明したものに限定されず、本発明の技術的思想の範囲において様々な変形が可能である。例えば明細書中に例示的に明示される実施例等又は自明な実施例等を適宜組み合わせた内容も本願の実施形態に含まれる。

【符号の説明】

【0055】

30

- 1 走査型共焦点プローブ
- 11 カバーガラス部
- 12 外筒
- 13 可撓性チューブ
- 21 内筒
- 21a 長穴
- 21b （長穴の長手方向の）端面
- 22 駆動筒
- 22a （駆動筒の）端面
- 23 対物レンズ部
- 24 光ファイバ
- 24a 光ファイバ先端部分
- 25 信号線
- 26 PCB
- 27 固定筒
- 27a ビス穴
- 27b （固定筒の）端面
- 27c （固定筒の）周面開口
- 28 ビス
- 29 PCB

40

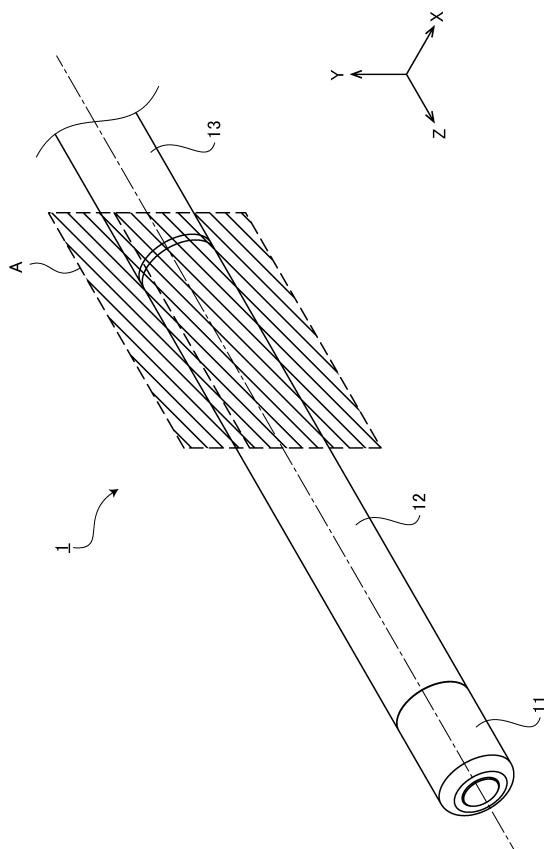
50

- 29a 成形体
- 29a1 (PCB29の)先端面
- 29a2 (PCB29の)基端面
- 29a3 (PCB29の)Dカット面
- 29b1~29b3 貫通部
- 29c1~29c2 ランド
- 29d パターン
- 29e 金属パイプ
- 29f 半田盛り部
- 29A 成形体
- 29A1 (PCB29の)先端面
- 29A2 (PCB29の)基端面
- 29A3 (PCB29の)Dカット面
- 29B 貫通部
- 29B1 (貫通部29Bの)内壁面
- 29D パターン
- 29E 金属部材
- 29E1~29E3 貫通路
- 29F 半田盛り部
- 30 形状記憶合金
- 31 位置センサ
- 32 リミットセンサ
- 33 FPC
- 34 バイアススプリング

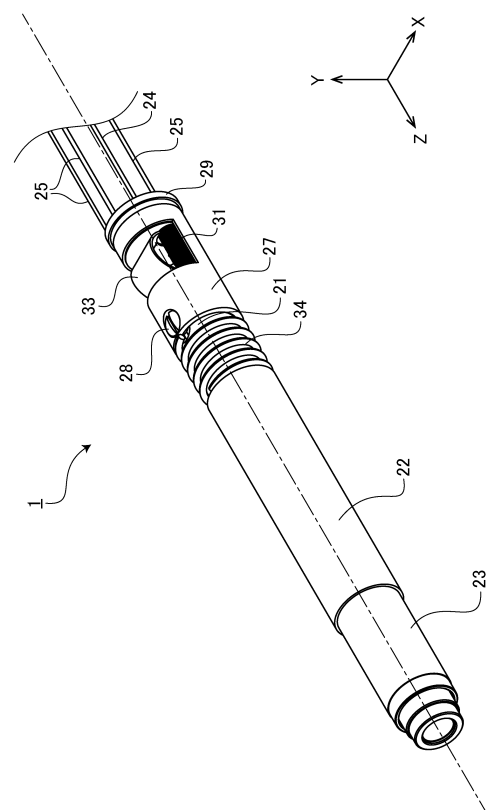
10

20

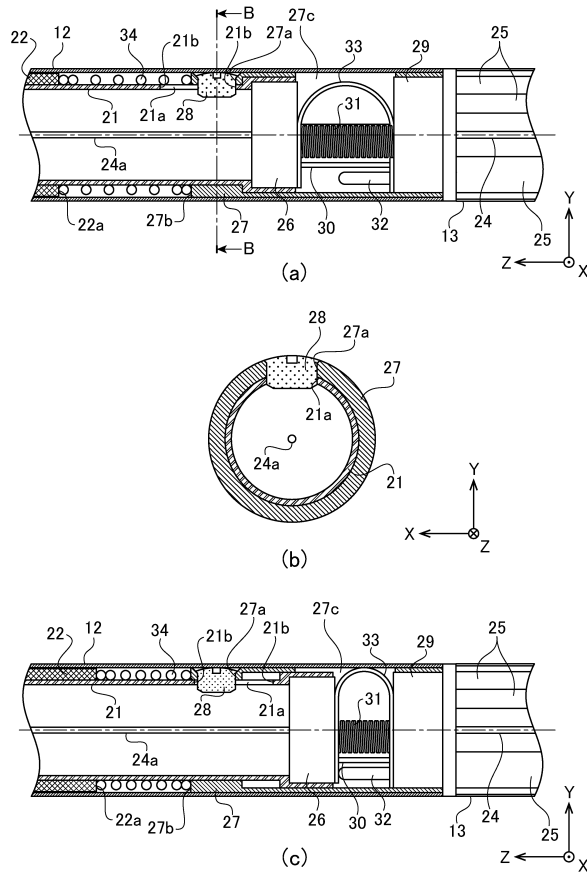
【図1】



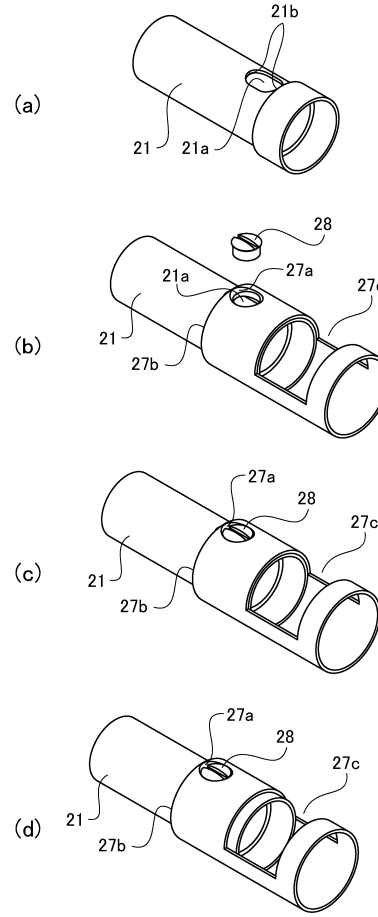
【図2】



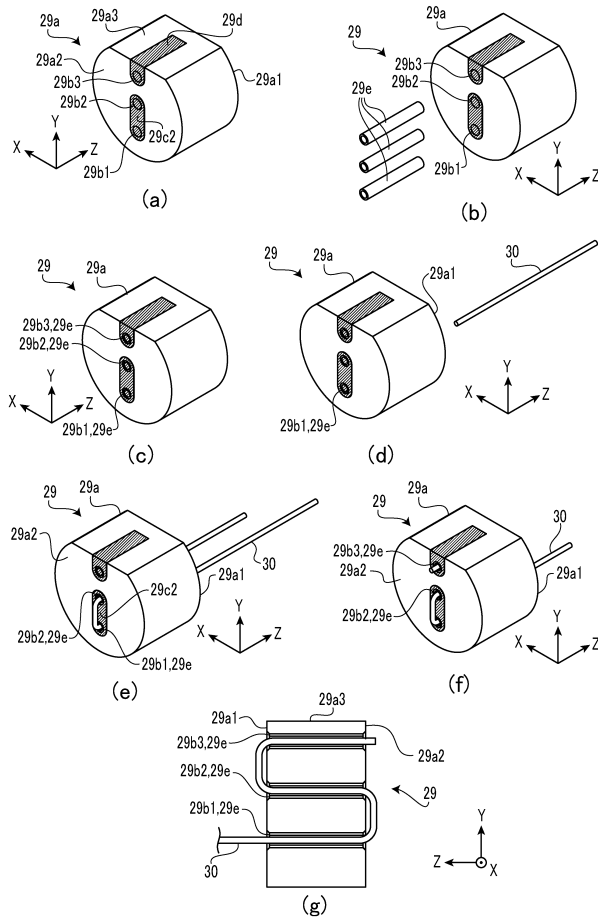
【図 3】



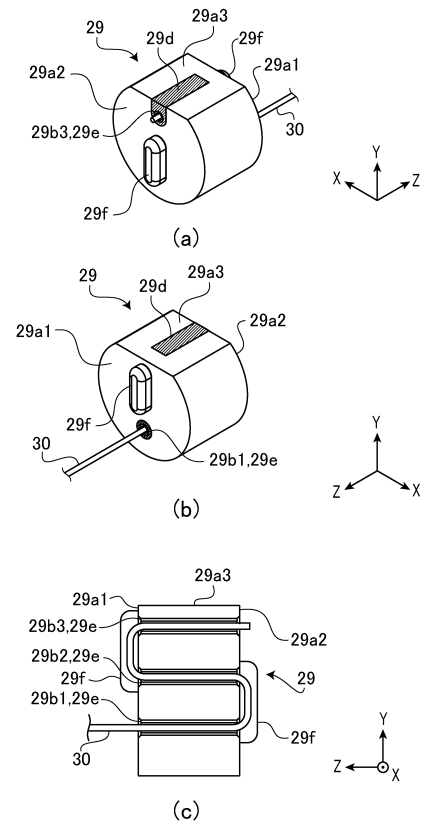
【図 4】



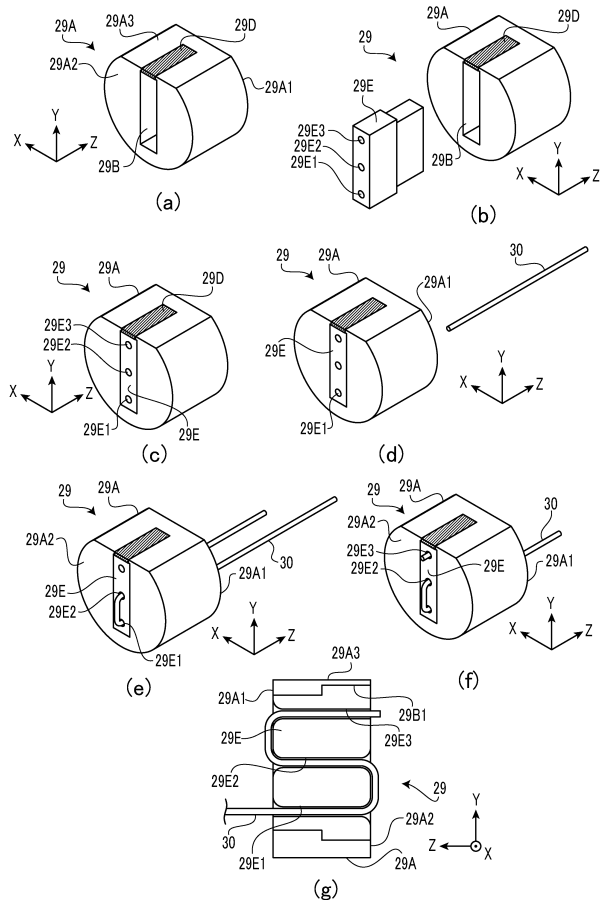
【図 5】



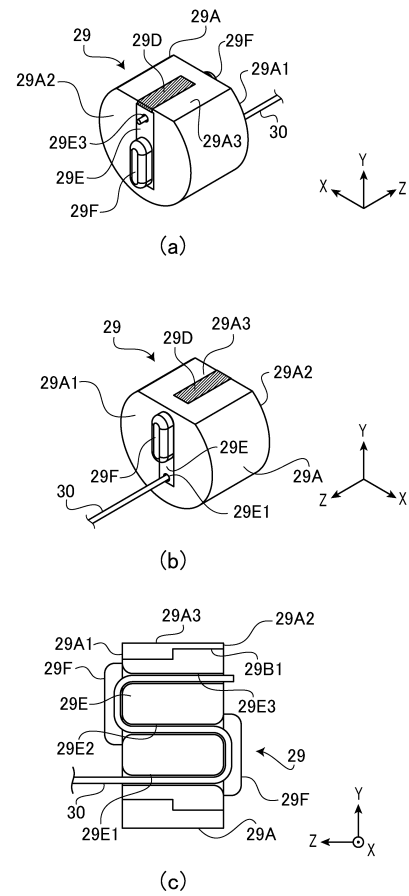
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭50-030057(JP,A)
特開2004-321792(JP,A)
実開昭58-025056(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00

专利名称(译)	扫描共焦内窥镜系统		
公开(公告)号	JP6173816B2	公开(公告)日	2017-08-02
申请号	JP2013152511	申请日	2013-07-23
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	小林貴裕		
发明人	小林 貴裕		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.524 A61B1/00.525 A61B1/00.300.D A61B1/00.300.P A61B1/00.550 A61B1/00.715 A61B1/00.731 A61B1/04.530		
F-TERM分类号	4C161/BB01 4C161/CC04 4C161/DD03 4C161/FF35 4C161/JJ02 4C161/JJ06 4C161/MM10		
代理人(译)	尾山荣启		
其他公开文献	JP2015020004A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(修改) 要解决的问题 : 提供一种扫描探针 , 即使当电路板的厚度较厚时 , 也适合将诸如镍钛诺线等的形状记忆合金牢固地固定到电路板。形状记忆合金30焊接到印刷电路板 (PCB) 29。具体而言 , 施加在焊盘上的焊料被加热熔化。通过热熔化的焊料在焊盘上扩散并扩散并冷却并固化以形成焊料隆起部分29f。结果 , 在形状记忆合金30中 , 沿着台肩的部分被固定到模制体上。润湿并散布在每个台面上的焊料的一部分流入金属管29e , 并在作为金属表面的金属管29e的内周表面上散布。随着在每个金属管29e的内周表面上湿润并涂布的焊料冷却并固化 , 形状记忆合金30被固定在金属管29e中。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)		(11) 特許番号 特許第6173816号 (P6173816)	
(45) 発行日 平成29年8月2日 (2017. 8. 2)		(24) 登録日 平成29年7月14日 (2017. 7. 14)			
(51) Int. Cl. A 6 1 B 1/00 (2006. 01)		F I A 6 1 B 1/00 5 2 4 A 6 1 B 1/00 5 2 5			
請求項の数 4 (全 13 頁)					
(21) 出願番号 特願2013-152511 (P2013-152511)		(73) 特許権者 000113263 H O Y A 株式会社 東京都新宿区西新宿六丁目 1 〇番 1 号 100078880			
(22) 出願日 平成25年7月23日 (2013. 7. 23)		(74) 代理人 弁理士 松岡 修平 100168856			
(65) 公開番号 特開2015-20004 (P2015-20004A)		(74) 代理人 弁理士 尾山 榮啓 小林 貴裕			
(43) 公開日 平成27年2月2日 (2015. 2. 2)		(72) 発明者 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O Y A 株式会社内			
審査請求日 平成28年5月25日 (2016. 5. 25)		審査官 右▲高▼ 孝幸			
最終頁に続く					
(54) 【発明の名称】 走査型共焦点内視鏡システム					