

(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2010-27214

(P2010-27214A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl.		F 1		テーマコード (参考)
H 0 1 R 13/52	(2006.01)	H 0 1 R 13/52	3 0 1 F	5 E 0 6 3
H 0 1 R 43/20	(2006.01)	H 0 1 R 43/20		5 E 0 8 7

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-183449 (P2008-183449)	(71) 出願人	000231073
(22) 出願日	平成20年7月15日 (2008.7.15)		日本航空電子工業株式会社
			東京都渋谷区道玄坂1丁目2番2号
		(71) 出願人	000005326
			本田技研工業株式会社
			東京都港区南青山二丁目1番1号
		(71) 出願人	000145530
			株式会社潤工社
			茨城県笠間市福田961番地20
		(74) 代理人	100077838
			弁理士 池田 憲保
		(74) 代理人	100082924
			弁理士 福田 修一
		(74) 代理人	100101959
			弁理士 山本 格介

最終頁に続く

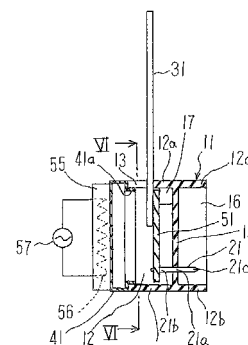
(54) 【発明の名称】 コネクタ、及びコネクタの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ポットニング剤の硬化状態を安定させ確実に熱硬化させることができ、ケーブル固定の信頼性を向上すること。

【解決手段】 ハウジング11内でケーブル31を固定するコネクタ1であり、前記ハウジング11は前記ケーブル31を前記ハウジング11の収容部12へ挿通する挿通部13を有し、前記収容部12の開口12fには前記開口12fを閉塞するカバー41が設けられており、前記収容部12には前記ケーブル31を固定する熱硬化性のポットニング剤45が充填されており、更に、前記カバー41を前記ハウジング11へ押え付ける治具55には前記カバー41へ熱を伝える加熱機構56、57を備えている。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジングと、該ハウジングに保持されるコンタクトと、前記ハウジング内で前記コンタクトと接続するケーブルとを含むコネクタにおいて、

前記ハウジングは凹形状の収容部と、該収容部へ前記ケーブルの一端部を挿通し前記収容部に前記ケーブルの前記一端部を収容するよう形成した挿通部とを有し、前記収容部は開口を有し、前記ハウジングには前記開口を覆うカバーが設けられており、前記収容部及び前記カバーによって囲まれた空間部分には、前記ケーブルを固定する熱硬化性のポッティング剤が充填されており、更に、前記ハウジングへ前記カバーを押え付ける治具には、前記カバー及び前記ハウジングへ熱を伝え、前記ポッティング剤を熱硬化させる加熱機構を備えていることを特徴とするコネクタ。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載のコネクタ装置において、前記収容部には、回路基板が収容されており、前記コンタクトと前記ケーブルの前記一端部とは、前記回路基板の回路導体を介して互いに接続されていることを特徴とするコネクタ。

【請求項 3】

ハウジングと、該ハウジングに保持されるコンタクトと、前記ハウジング内で前記コンタクトと接続するケーブルとを含むコネクタの製造方法において、

前記ハウジングは凹形状の収容部と、該収容部へ前記ケーブルの一端部を挿通し前記収容部に前記ケーブルの前記一端部を収容するよう形成した挿通部とを有し、前記収容部は開口を有し、前記ケーブルの一端部を前記挿通部に挿通し前記収容部及びカバーによって囲まれた空間部分にセットする工程と、前記開口を覆う前記カバーを前記ハウジングにセットする工程と、加熱機構を有する治具によって前記カバーを前記ハウジングへ押え付ける工程と、前記治具を前記加熱機構によって加熱し前記カバー及び前記ハウジングへ熱を加える工程と、熱硬化性のポッティング剤を前記空間部分に注入して充填し前記ポッティング剤を前記熱により硬化させ前記ケーブルを固定する工程とを含むことを特徴とするコネクタの製造方法。

20

【請求項 4】

請求項 3 記載のコネクタの製造方法において、前記ケーブルの一端部を前記挿通部に挿通し前記収容部及び前記カバーによって囲まれた前記空間部分にセットする工程で、前記収容部に回路基板を収容し前記コンタクトと前記ケーブルの一端部とを前記回路基板の回路導体を介して互いに接続することを特徴とするコネクタの製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ケーブルが固定されるコネクタ、及びケーブルを固定するコネクタの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

関連技術 1 としては、電線と接続された端子を収容したコネクタハウジングの端子保持部に接着シール剤が充填され、この接着シール剤が超音波加振によって硬化されている防水コネクタが知られている（たとえば、特許文献 1 を参照）。

40

【0003】

【特許文献 1】特開平 11-121084 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 のコネクタでは、超音波により振動させて温度を発生させる原理であり、接着剤のようなゲル状のようなものに超音波を加えても場所によって加わる温度が大きく異なり、接着剤メーカーから提示されている硬化の推奨温度に達しない部分が出てくること

50

がある。

【0005】

したがって、超音波の振動を利用して接着剤を硬化させる方法では、接着剤の硬化が不安定となるという問題がある。

【0006】

また、超音波は、超音波を加える樹脂などの材料の状態によって、接着剤へ伝わる温度が異なってくるため、材料ロット毎に条件設定が必要となるという問題がある。

【0007】

また、超音波にて、300℃近くの温度を部品に加えると部品の破損が懸念され、更に300℃近くの温度に耐えられる材料となると使用する材料が限定されてしまうという問題がある。

10

【0008】

それ故に、本発明の課題は、ポッティング剤の熱硬化温度の設定が容易であり、作業性、確実性、及び信頼性を向上することができるコネクタ及びコネクタの製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の例示的態様によれば、ハウジングと、該ハウジングに保持されるコンタクトと、前記ハウジング内で前記コンタクトと接続するケーブルとを含むコネクタにおいて、前記ハウジングは凹形状の収容部と、該収容部へ前記ケーブルの一端部を挿通し前記収容部に前記ケーブルの前記一端部を収容するよう形成した挿通部とを有し、前記収容部は開口を有し、前記ハウジングには前記開口を覆うカバーが設けられており、前記収容部及び前記カバーによって囲まれた空間部分には、前記ケーブルを固定する熱硬化性のポッティング剤が充填されており、更に、前記ハウジングへ前記カバーを押え付ける治具には、前記カバー及び前記ハウジングへ熱を伝え、前記ポッティング剤を熱硬化させる加熱機構を備えているコネクタであることを最も主要な特徴とする。

20

【0010】

また、本発明の例示的態様によれば、ハウジングと、該ハウジングに保持されるコンタクトと、前記ハウジング内で前記コンタクトと接続するケーブルとを含むコネクタの製造方法において、前記ハウジングは凹形状の収容部と、該収容部へ前記ケーブルの一端部を挿通し前記収容部に前記ケーブルの前記一端部を収容するよう形成した挿通部とを有し、前記収容部は開口を有し、前記ケーブルの一端部を前記挿通部に挿通し前記収容部及びカバーによって囲まれた空間部分にセットする工程と、前記開口を覆う前記カバーを前記ハウジングにセットする工程と、加熱機構を有する治具によって前記カバーを前記ハウジングへ押え付ける工程と、前記治具を前記加熱機構によって加熱し前記カバー及び前記ハウジングへ熱を加える工程と、熱硬化性のポッティング剤を前記空間部分に注入して充填し前記ポッティング剤を前記熱により硬化させ前記ケーブルを固定する工程とを含むコネクタの製造方法であることを最も主要な特徴とする。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明の例示的態様のコネクタ、及びコネクタの製造方法によれば、加熱機構を有する治具によって一定の温度でカバー及びハウジングを加熱することができ、ポッティング剤の硬化温度に設定することで、硬化時における条件設定が容易になり、ポッティング剤を確実に硬化させることができるという利点がある。

40

【0012】

また、本発明の例示的態様のコネクタ、及びコネクタの製造方法によれば、カバー及びハウジングに熱が伝わることによってポッティング剤を熱により硬化させてケーブルをハウジング内で固定するので、ポッティング剤を硬化させるための作業性を向上することができる。

【0013】

50

また、本発明の例示的態様のコネクタ、及びコネクタの製造方法によれば、ハウジングへ押し付けた治具によってカバー及びハウジングを加熱することができるので、コネクタを高温槽のような熱処理装置へ移動して熱処理する必要がないことから作業性を向上することができる。

【0014】

更に、本発明の例示的態様のコネクタ、及びコネクタの製造方法によれば、治具から直接、コネクタへ熱を伝える機構となっていることから、コネクタへ加わる温度の違いがほぼ無くなるので、コネクタ内のポッティング剤の硬化状態が安定し、信頼性が向上するという利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明の例示的態様におけるコネクタは、ハウジングと、該ハウジングに保持されるコンタクトと、前記ハウジング内で前記コンタクトと接続するケーブルとを含むコネクタにおいて、前記ハウジングは凹形状の収容部と、該収容部へ前記ケーブルの一端部を挿通し前記収容部に前記ケーブルの前記一端部を収容するよう形成した挿通部とを有し、前記収容部は開口を有し、前記ハウジングには前記開口を覆うカバーが設けられており、前記収容部及び前記カバーによって囲まれた空間部分には、前記ケーブルを固定する熱硬化性のポッティング剤が充填されており、更に、前記ハウジングへ前記カバーを押え付ける治具には、前記カバー及び前記ハウジングへ熱を伝え、前記ポッティング剤を熱硬化させる加熱機構を備えていることにより実現した。

【0016】

また、本発明の例示的態様のコネクタの製造方法は、ハウジングと、該ハウジングに保持されるコンタクトと、前記ハウジング内で前記コンタクトと接続するケーブルとを含むコネクタの製造方法において、前記ハウジングは凹形状の収容部と、該収容部へ前記ケーブルの一端部を挿通し前記収容部に前記ケーブルの前記一端部を収容するよう形成した挿通部とを有し、前記収容部は開口を有し、前記ケーブルの一端部を前記挿通部に挿通し前記収容部及びカバーによって囲まれた空間部分にセットする工程と、前記開口を覆う前記カバーを前記ハウジングにセットする工程と、加熱機構を有する治具によって前記カバーを前記ハウジングへ押え付ける工程と、前記治具を前記加熱機構によって加熱し前記カバー及び前記ハウジングへ熱を加える工程と、熱硬化性のポッティング剤を前記空間部分に注入して充填し前記ポッティング剤を前記熱により硬化させ前記ケーブルを固定する工程とを含むことにより実現した。

【実施例1】

【0017】

図1乃至図4は、本発明に係るコネクタの例示的態様を示している。図1乃至図4を参照して、コネクタ1は、ハウジング11と、ハウジング11に保持されるコンタクト21と、ハウジング11内でコンタクト21と接続するケーブル31と、ハウジング11に設けられるカバー41と、ハウジング11内に充填されるポッティング剤45とを有する。

【0018】

ハウジング11は、ハウジング11の一面に形成されている凹形状の収容部12と、収容部12へケーブル31の一端部31aを挿通し、収容部12にケーブル31の一端部31aを収容するよう形成した挿通部13とを有する。

【0019】

収容部12は、互いに平行になるように対向している一对の第1の側壁部12a、12bと、一对の第1の側壁部12a、12bの長手方向における両端のそれぞれを接続している一对の第2の側壁部12c、12dと、第1及び第2の側壁部12a、12b、12c、12dによって囲まれている空間部分を上下に仕切るように形成されている底部15とによって構成されている。

【0020】

また、ハウジング11には、底部15よりも下側へ延びている第1及び第2の側壁部1

2 a, 1 2 b, 1 2 c, 1 2 dによって囲まれている空間部分が相手コネクタ（図示せず）と嵌合する嵌合部 1 6となっている。

【0021】

収容部 1 2の上端は、開放されている開口（図 3 及び図 4を参照） 1 2 fとなっている。ハウジング 1 1の挿通部 1 3は、開口 1 2 f側における一方の第 1の側壁部 1 2 aの端面から下方へ切り欠きが形成されている部分である。また、挿通部 1 3は、ケーブル 3 1の長手方向と直交するケーブル 3 1の幅方向における寸法よりも少し広い幅寸法となっている。挿通部 1 3には、ケーブル 3 1の一端部 3 1 aが収容部 1 2へ収容されるようにケーブル 3 1を挿通する。

【0022】

収容部 1 2の底部 1 5上には、一方の第 1の側壁部 1 2 aから他方の第 1の側壁部 1 2 b側へ延びている複数のブロック部 1 7が形成されている。ブロック部 1 7は、一对の第 2の側壁部 1 2 c, 1 2 d間の方向と平行な方向で複数が互いに間隔をもって形成されている。

【0023】

コンタクト 2 1は、保持部 2 1 aと、保持部 2 1 aからハウジング 1 1の底部 1 5上へ延びて収容部 1 2に位置している第 1の接続部 2 1 bと、保持部 2 1 aから嵌合部 1 6へ延びている第 2の接続部 2 1 cとを有する。

【0024】

保持部 2 1 aは、底部 1 5に保持されている。第 2の接続部 2 1 cは図示しない相手コネクタの相手コンタクトと接触する。

【0025】

コンタクト 2 1の第 1の接続部 2 1 bは、収容部 1 2においてハウジング 1 1の他方の第 1の側壁部 1 2 bの近傍に配列されており、一对の第 2の側壁部 1 2 c, 1 2 d間の方向と平行な方向で複数が互いに間隔をもって配列されている。

【0026】

さらに、収容部 1 2には、この収容部 1 2において第 1及び第 2の側壁部 1 2 a, 1 2 b, 1 2 c, 1 2 dの内周面で囲まれた部分よりも少し小さい外周形状をもつ回路基板 5 1が収容されている。回路基板 5 1は、ハウジング 1 1の底部 1 5と平行になるように収容部 1 2に収容される。

【0027】

回路基板 5 1の一部は、収容部 1 2のブロック部 1 7の上面に置かれている。回路基板 5 1には、コンタクト 2 1の第 1の接続部 2 1 bを一对一に挿通する複数の貫通孔 5 1 aが形成されている。コンタクト 2 1の第 1の接続部 2 1 bは、貫通孔 5 1 aに挿通され回路基板 5 1に保持されている。

【0028】

回路基板 5 1には、回路導体（図示せず）が設けられている。回路基板 5 1の回路導体には、コンタクト 2 1の第 1の接続部 2 1 bとケーブル 3 1の一端部 3 1 aとが接続されている。即ち、コンタクト 2 1の第 1の接続部 2 1 bとケーブル 3 1の一端部 3 1 aとは、回路基板 5 1の回路導体を介して電氣的に接続される。

【0029】

なお、コンタクト 2 1の第 1の接続部 2 1 bと回路導体 5 1の回路導体とは半田もしくは回路基板 5 1に形成されるスルーホールに第 1の接続部 2 1 bを打ち込むなどの方法によって接続され、コンタクト 2 1と回路基板 5 1とが固定される。

【0030】

カバー 4 1は、収容部 1 2の開口 1 2 fを覆っている。収容部 1 2及びカバー 4 1によって囲まれた空間部分には、ケーブル 3 1を固定する熱硬化性のポッティング剤 4 5（図 2を参照）が充填されている。

【0031】

カバー 4 1には、ハウジング 1 1の開口 1 2 fの内側で第 1及び第 2の側壁部 1 2 a,

10

20

30

40

50

1 2 b, 1 2 c, 1 2 d の内周囲と対向するように環状のリブ 4 1 a が設けられている。リブ 4 1 a は、ハウジング 1 1 の開口 1 2 f を閉塞するように開口 1 2 f に設けられると収容部 1 2 が閉塞される。

【0032】

さらに、カバー 4 1 には、図 5 に示すように、カバー 4 1 をハウジング 1 1 側へ押え付ける治具 5 5 が備えられている。治具 5 5 には加熱機構が設けられている。加熱機構は、治具 5 5 に設けられている加熱部 5 6 と、加熱部 5 6 へ電源を供給する電源部 5 7 とを有する。加熱部 5 6 は、具体的には、電気ヒーターを採用し、この電気ヒーターにより治具 5 5 を加熱する。

【0033】

ポッティング剤 4 5 は、治具 5 5 に設けられている加熱機構によりカバー 4 1 からハウジング 1 1 へと伝わる熱により硬化する熱硬化性のものである。ポッティング剤 4 5 が熱によって硬化した後は、ケーブル 3 1 の一端 3 1 a と、ハウジング 1 1 に設けたカバー 4 1 と、ハウジング 1 1 とがポッティング剤 4 5 により一体に固定される。

【0034】

ケーブル 3 1 としては、複数の芯線を並行に配列し樹脂により帯形状に形成されているケーブルや、FPC（フレキシブル・プリントド・サーキット）、FFC（フレキシブル・フラットケーブル）などのケーブルを採用する。カバー 4 1 及びハウジング 1 1 は、樹脂材を用いて成型により成形加工を行うことにより作ることができる。

【0035】

ポッティング剤 4 5 は、治具 5 5 の加熱機構によりカバー 4 1 からハウジング 1 1 へ伝わる熱により硬化する熱硬化性のものであればよい。具体的には、ポッティング剤 4 5 としてエポキシ系樹脂もしくはシリコン系樹脂を採用する。

【0036】

以下、上述したコネクタの製造方法を図 6 をも参照して説明する。まず、図 4 に示したように、ハウジング 1 1 の収容部 1 2 には、ハウジング 1 1 のブロック部 1 7 上に回路基板 5 1 の一部が置かれるように回路基板 5 1 を収容部 1 2 へ収容する。この際、コンタクト 2 1 の第 1 の接続部 2 1 b は、回路基板 5 1 の貫通孔 5 1 a に挿通され、回路基板 5 1 に設けられている回路導体と接続する。

【0037】

その後、ケーブル 3 1 の一端部 3 1 a を挿通部 1 3 に挿通し、収容部 1 2 及びカバー 4 1 によって囲まれた収容部 1 2 を含む空間部分においてケーブル 3 1 の一端部 3 1 a を回路基板 5 1 上にセットする。この際、収容部 1 2 には、回路基板 5 1 を収容し、コンタクト 2 1 の第 1 の接続部 2 1 b とケーブル 3 1 の一端部 3 1 a を露出したケーブル 3 1 の導体とを回路基板 5 1 の回路導体に接続する。また、コンタクト 2 1 の第 1 の接続部 2 1 b を回路基板 5 1 の貫通孔 5 1 a へ挿通して回路導体と半田によって接続し、固定する。

【0038】

次に、図 4 に示したように、ハウジング 1 1 の開口 1 2 f を覆うようにカバー 4 1 をハウジング 1 1 にセットすることで収容部 1 2 をカバー 4 1 により閉塞する。更に、治具 5 5 によってハウジング 1 1 側へカバー 4 1 を押え付ける。そして、図 5 に示したように、ハウジング 1 1 の挿通部 1 3 が上向きになるようにハウジング 1 1 を設置する。

【0039】

次に、治具 5 5 の加熱部 5 6 へ電源部 5 7 から電源を供給し、治具 5 5 を加熱し、カバー 4 1 からハウジング 1 1 へ熱を伝える。この際、カバー 4 1 は、治具 5 5 によってハウジング 1 1 側へ押え付けられているので、カバー 4 1 がハウジング 1 1 から脱落することがなく、ポッティング剤 4 5 の熱硬化作業においてもコネクタ 1 を高温槽のような熱処理装置へ移動させて加熱処理することなく、次工程以降の工程における作業を行うことができる。

【0040】

次に、図 6 に示したように、熱硬化性のポッティング剤 4 5 を収容部 1 2 へ注入して充

10

20

30

40

50

填し、ポッティング剤 4 5 を熱により硬化させることによって収容部 1 2 内においてケーブル 3 1 の一端部 3 1 a を固定する。

【0041】

収容部 1 2 及びカバー 4 1 によって囲まれた空間部分には、挿通部 1 3 へ入り込んでい
るケーブル 3 1 に隣接して挿通部 1 3 の隙間から収容部 1 2 内へ注入ノズル 6 1 を挿入し
、収容部 1 2 及びカバー 4 1 によって囲まれた空間部分内へポッティング剤 4 5 を注入し
充填する。

【0042】

この際、注入ノズル 6 1 の先端は、コンタクト 2 1 の第 1 の接続部 2 1 b の近傍にまで
挿入され、図 6 に示す収容部 1 2 の下方からポッティング剤 4 5 が順次、充填されていき
、除々に、注入ノズル 6 1 を挿通部 1 3 の方向へ引き上げ移動させ、注入ノズル 6 1 の先
端を挿通部 1 3 まで引き上げたところで、挿通部 1 3 までポッティング剤 4 1 を充填させ
ると充填作業が完了する。

10

【0043】

ポッティング剤 4 5 は、流動性を有するため、回路基板 5 1 の周りにも隙間なく充填す
ることができる。この充填作業中においては、コンタクト 2 1 の第 1 の接続部 2 1 b が回
路基板 5 1 の貫通孔 5 1 a に接続されており、回路基板 5 1 がハウジング 1 1 のブロック
部 1 7 上に置かれている。

【0044】

したがって、回路基板 5 1 の貫通孔 5 1 a には、コンタクト 2 1 の第 1 の接続部 2 1 b
がしっかりと保持されることから、ポッティング剤 4 5 を充填するときにおいても回路基
板 5 1 が移動してしまうことがない。

20

【0045】

また、ポッティング剤 4 5 が熱によって硬化した際には、ハウジング 1 1 の開口 1 2 f
を閉塞したカバー 4 1 もポッティング剤 4 5 によりハウジング 1 1 と一体に固定される。

【0046】

なお、治具 5 5 は、個々のコネクタ 1 に備えるものであってもよく、複数のコネクタ 1
へカバー 4 1 を同時に押え付けて加熱する治具であってもよい。

【0047】

また、加熱の順番は、作業工程の状況に合わせ、ポッティング剤 4 5 を注入した後に加
熱を開始してもよい。

30

【0048】

したがって、加熱槽のような限られたスペースにおいて加熱処理する必要がなく、治具
5 5 によってカバー 4 1 を押え付けた状態で、十分なスペースをもった環境下においてポ
ッティング剤 4 5 の熱硬化作業を行うことができる。

【0049】

さらに、実施例 1 におけるコンタクト 2 1 は、導電性のピン形状のコンタクトである。
ピンコンタクトの場合には、ピンコンタクトの第 2 の接続部 2 1 b と接続する相手コネク
タの相手コンタクトとしてソケットコンタクトを採用する。

【0050】

なお、コネクタ 1 の嵌合部 1 6 及びコンタクト 2 1 の第 2 の接続部 2 1 c は、実施例 1
によって説明した形状に限らず、嵌合部 1 6 の第 1 及び第 2 の側壁部 1 2 a, 1 2 b, 1
2 c, 1 2 d を取り除いた形態で、接続相手となる相手回路基板に第 2 の接続部 2 1 c を
接続するものであってもよい。

40

【産業上の利用可能性】

【0051】

本発明のコネクタは、電子部品を搭載する車両において振動を受ける箇所でハーネス部
品と接続するコネクタの用途に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0052】

50

【図 1】本発明の例示的实施形態に係るコネクタの斜視図である。

【図 2】本発明の例示的实施形態に係るコネクタの側断面図である。

【図 3】本発明の例示的实施形態に係るコネクタを分解して示した斜視図である。

【図 4】本発明の例示的实施形態に係るコネクタの組立途中の状態を示した斜視図である。

【図 5】本発明の例示的实施形態に係る治具を含むコネクタの側断面図である。

【図 6】本発明の例示的实施形態に係るコネクタの製造方法を説明するための注入ノズルを追加して示した図 5 の VI-VI 線断面図である。

【符号の説明】

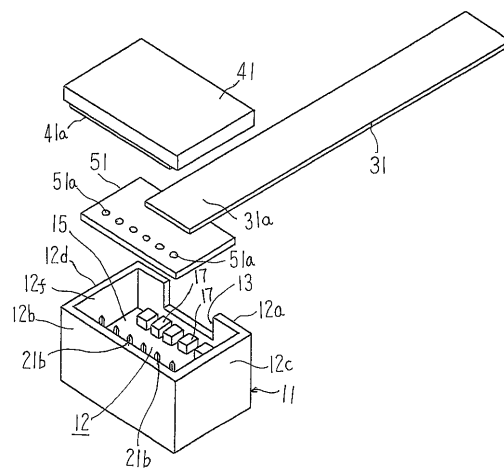
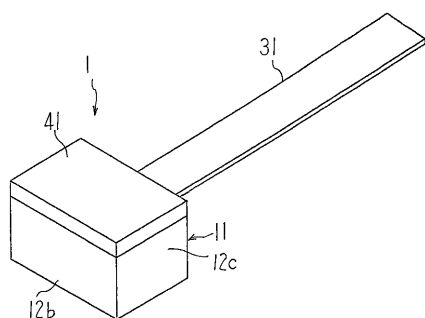
【 0 0 5 3 】

- 1 コネクタ
- 1 1 ハウジング
- 1 2 収容部
- 1 2 b 第 1 の接続部
- 1 2 f 開口
- 1 3 挿通部
- 2 1 コンタクト
- 3 1 ケーブル
- 3 1 a ケーブルの一端部
- 4 1 カバー
- 4 5 ポッティング剤
- 5 1 回路基板
- 5 1 a 貫通孔
- 5 5 治具
- 5 6 加熱部（加熱機構）
- 5 7 電源部（加熱機構）

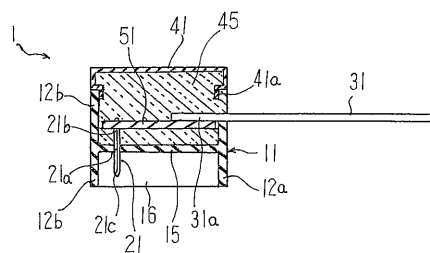
10

20

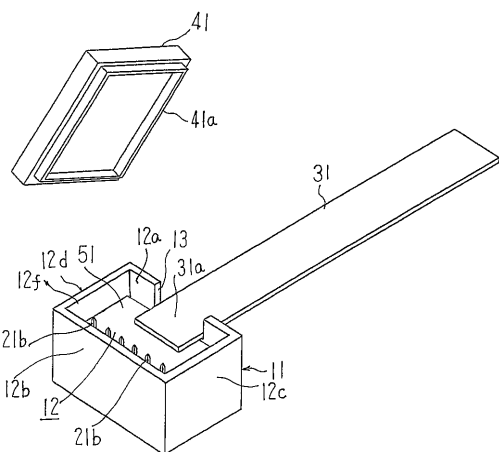
【 図 3 】



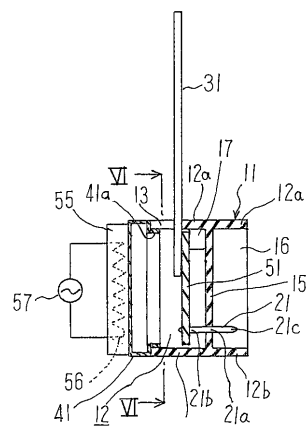
【図 2】



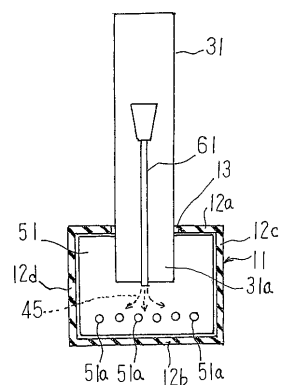
【図 4】



【図 5】



【图 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 戸谷 友之
東京都渋谷区道玄坂1丁目2番2号 日本航空電子工業株式会社内
- (72)発明者 木村 明紀
東京都渋谷区道玄坂1丁目2番2号 日本航空電子工業株式会社内
- (72)発明者 中村 裕一郎
東京都渋谷区道玄坂1丁目2番2号 日本航空電子工業株式会社内
- (72)発明者 水崎 君春
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 千葉 和也
茨城県笠間市福田9番地20 株式会社潤工社内
- (72)発明者 広瀬 哲也
茨城県笠間市福田9番地20 株式会社潤工社内
- Fターム(参考) 5E063 HB17 JB01 JB08 XA01
5E087 EE02 EE12 FF03 LL03 LL14 RR07 RR12 RR25 RR47