

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4457057号  
(P4457057)

(45) 発行日 平成22年4月28日(2010.4.28)

(24) 登録日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 23/02 (2006.01)	HO 1 L 23/02 J
HO 1 L 23/06 (2006.01)	HO 1 L 23/06 B

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-242505 (P2005-242505)	(73) 特許権者	000103976
(22) 出願日	平成17年8月24日(2005.8.24)		オリジン電気株式会社
(65) 公開番号	特開2007-59587 (P2007-59587A)		東京都豊島区高田1丁目18番1号
(43) 公開日	平成19年3月8日(2007.3.8)	(74) 代理人	100097320
審査請求日	平成19年9月5日(2007.9.5)		弁理士 官川 貞二
		(74) 代理人	100123892
			弁理士 内藤 忠雄
		(74) 代理人	100096611
			弁理士 官川 清
		(74) 代理人	100098040
			弁理士 松村 博之
		(74) 代理人	100100398
			弁理士 柴田 茂夫
		(74) 代理人	100131820
			弁理士 金井 俊幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属との接合方法および封止電子部品の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

銅系材料の第1の部材にプロジェクションを形成する工程と；  
 少なくとも前記プロジェクションに亜鉛または錫のめっきを施す工程と；  
 前記めっきを施したプロジェクションに銅系材料とは異なる金属材料の第2の部材を重ね加圧する工程と；  
前記第1の部材と前記第2の部材との接点を前記めっきは溶融するが前記第1の部材及び前記第2の部材は溶融せずに軟化する温度に上昇させるパルス電圧を前記第1の部材と前記第2の部材との間に印加する工程とを備える；  
 金属の接合方法。

【請求項2】

プロジェクションが形成され、少なくとも前記プロジェクションに亜鉛または錫のめっきが施された銅系材料の第1の部材に、銅系材料とは異なる金属材料の第2の部材を重ね加圧する工程と；  
前記第1の部材と前記第2の部材との接点を前記めっきは溶融するが前記第1の部材及び前記第2の部材は溶融せずに軟化する温度に上昇させるパルス電圧を前記第1の部材と前記第2の部材との間に印加する工程とを備える；  
 金属の接合方法。

【請求項3】

前記第2の部材が、鉄系材料で形成された；

請求項 1 または請求項 2 に記載の金属の接合方法。

【請求項 4】

前記めっきが亜鉛めっきであり、前記印加する工程は、前記温度を 500 ~ 700 とする電流を流す前記パルス電圧を印加する；

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の金属の接合方法。

【請求項 5】

前記第 1 の部材が、電子部品を載置する銅系材料の基台で；

前記第 2 の部材が、前記基台に載置される電子部品を封止するための封止用蓋である；

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載の金属の接合方法。

【請求項 6】

銅系材料の基台にプロジェクションを形成する工程と；

前記プロジェクションが形成された基台に亜鉛または錫のめっきを施す工程と；

前記めっきを施された基台に電子部品を載置する工程と；

前記電子部品を載置した基台に、前記電子部品を覆うように封止用蓋を重ねる工程と；

前記基台と前記封止用蓋とを加圧する工程と；

前記基台と前記封止用蓋との接点を前記めっきは溶融するが前記基台及び前記封止用蓋は溶融せずに軟化する温度に上昇させるパルス電圧を前記基台と前記封止用蓋との間に印加する工程とを備える；

封止電子部品の製造方法。

【請求項 7】

プロジェクションが形成され、少なくとも前記プロジェクションに亜鉛めっきが施された銅系材料の基台に電子部品を載置する工程と；

前記電子部品を載置した基台に、前記電子部品を覆うように鉄系材料の封止用蓋を重ねる工程と；

前記基台と前記封止用蓋とを加圧する工程と；

前記基台と前記封止用蓋との接点を前記亜鉛めっきは溶融するが前記基台及び前記封止用蓋は溶融せずに軟化する温度である 500 ~ 700 に上昇させる電流を流すパルス電圧を前記基台と前記封止用蓋との間に印加する工程とを備える；

封止電子部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、銅系材料と異種金属との接合方法および封止電子部品の製造方法に関する。特に、接合強度が高く、かつ、接合した外観のきれいな、銅系材料と異種金属との接合方法および該接合方法を用いた封止電子部品の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体素子や発光素子等の電子部品を気密封止する構造が必要とされる場合がある。特に、電子部品が高密度に実装されたり、発光素子が実装されたりするにつれ、これらの気密封止した電子部品に対し、放熱の要求が高まり、電子部品を熱伝導度の高い銅系材料の基台上に実装することが増えてきた。気密封止の蓋としては、縁（フランジ）のついたハット形状のもの（以下ハットと呼ぶ）が用いられる。基台は銅系材料とするが、ハットは、経済性や適度の強度と加工性の良さから鉄系材料のものが多く使用される。一般に銅系材料と鉄系材料とは直接溶接するにはなじまないため、銅系材料の基台の表面にハットの縁に対応して鉄系材料または鉄系材料になじむ金属を予めろう付けしておき、この金属とハットの縁とを溶接して気密封止してきた。しかし、鉄系材料または鉄系材料になじむ金属をろう付けする工程は、手間がかかり、コストが高く、また、ろう付け部が強度的な弱所となるという問題を抱えていた。

【0003】

そこで、銅系材料の基台にプロジェクションを形成し、プロジェクションと鉄系材料の

10

20

30

40

50

ハットの縁とを加圧しながら電流を流すプロジェクション溶接による接合方法が提案されている（特許文献 - 1 参照）。

【特許文献 1】特開平 9 - 3 0 8 9 7 2（第 2 頁、図 1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかし、銅系材料の基台のプロジェクションに鉄系材料のハットの縁を加圧しながら電流を流す接合方法では、接合時にチリが発生し、外観上好ましくないことがあった。そのために、接合後に表面を研磨するなどの手間を要することとなっていた。そこで、本発明は、十分な接合強度が得られ、かつ、チリの発生が抑えられて外観上好ましい、銅系材料と異種金属との接合方法および該接合方法を用いた封止電子部品の製造方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明に係る金属の接合方法は、例えば図 1 に示すように、銅系材料の第 1 の部材 2 0 にプロジェクション 2 2 を形成する工程と；少なくともプロジェクション 2 2 に亜鉛または錫のめっき 3 0を施す工程と；めっき 3 0 を施したプロジェクション 2 2 に銅系材料とは異なる金属材料の第 2 の部材 4 0 を重ね加圧する工程と；第 1 の部材 2 0 と第 2 の部材 4 0 との接点をめっき 3 0 は溶融するが第 1 の部材 2 0 及び第 2 の部材 4 0 は溶融せずに軟化する温度に上昇させるパルス電圧を第 1 の部材 2 0 と第 2 の部材 4 0 との間に印加する工程とを備える。

20

【 0 0 0 6 】

このように構成すると、第 1 の部材のプロジェクションと第 2 の部材との間で、加圧されながら通電されることにより、銅系材料と異種金属との間で拡散接合が行われ、十分な強度を有する接合方法となる。また、少なくともプロジェクションに亜鉛または錫のめっきが施されていることにより、接合時にめっきが溶け出し、溶け出しためっきに接合時のチリが巻き込まれて、チリが出ず、きれいな外観が得られる接合方法となる。

【 0 0 0 7 】

また、前記目的を達成するため、請求項 2 に記載の発明に係る金属の接合方法では、例えば図 1 に示すように、プロジェクション 2 2 が形成され、少なくともプロジェクション 2 2 に亜鉛または錫のめっき 3 0が施された銅系材料の第 1 の部材 2 0 に、銅系材料とは異なる金属材料の第 2 の部材 4 0 を重ね加圧する工程と；第 1 の部材 2 0 と第 2 の部材 4 0 との接点をめっき 3 0 は溶融するが第 1 の部材 2 0 及び第 2 の部材 4 0 は溶融せずに軟化する温度に上昇させるパルス電圧を第 1 の部材 2 0 と第 2 の部材 4 0 との間に印加する工程とを備える。

30

【 0 0 0 8 】

このように構成すると、第 1 の部材のプロジェクションと第 2 の部材との間で、加圧されながら通電されることにより、銅系材料と異種金属との間で拡散接合が行われ、十分な強度を有する接合方法となる。また、少なくともプロジェクションに亜鉛または錫のめっきが施されていることにより、接合時にめっきが溶け出し、溶け出しためっきに接合時のチリが巻き込まれて、チリが出ず、きれいな外観が得られる接合方法となる。

40

【 0 0 0 9 】

また、請求項 3 に記載の発明に係る金属の接合方法では、請求項 1 または請求項 2 に記載の金属の接合方法において、第 2 の部材が、鉄系材料で形成されてもよい。

【 0 0 1 0 】

このように構成すると、汎用的な鉄系材料の第 2 の部材を用いることができ、鉄系材料は強度的に優れているので、実用性の高い接合方法となる。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 4 に記載の発明に係る金属の接合方法では、請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の金属の接合方法において、めっきが、亜鉛めっきであり、前記印加す

50

る工程は、前記温度を500～700とする電流を流すパルス電圧を印加するものであってもよい。

【0012】

このように構成すると、亜鉛めっきは融点が高いので、接合箇所から押し出され易く、接合時にチリが出ず、きれいな外観が得られ易い接合方法となる。

【0013】

また、請求項5に記載の発明に係る金属の接合方法では、例えば図1に示すように、請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載の金属の接合方法において、第1の部材が、電子部品50を載置する銅系材料の基台20で；第2の部材が、基台20に載置される電子部品50を封止するための封止用蓋40であってもよい。

10

【0014】

このように構成すると、接合強度が高く、かつ、外観がチリで汚れることがなく、銅系材料の基台に載置した電子部品を封止するのに好適な接合方法となる。

【0015】

前記目的を達成するため、請求項6に記載の発明に係る封止電子部品の製造方法は、例えば図4に示すように、銅系材料の基台にプロジェクションを形成する工程S10と；プロジェクションが形成された基台に亜鉛または錫のめっきを施す工程S20と；めっきを施された基台に電子部品を載置する工程S30と；電子部品を載置した基台に、電子部品を覆うように封止用蓋を重ねる工程S40と；基台と封止用蓋とを加圧する工程S50と；基台と封止用蓋との接点をめっきは溶融するが基台及び封止用蓋は溶融せずに軟化する温度に上昇させるパルス電圧を基台と封止用蓋との間に印加する工程S60とを備える。

20

【0016】

このように構成すると、銅系材料の基台にプロジェクションを形成し、亜鉛または錫のめっきをした上で、電子部品を装着し、封止蓋をして、加圧しながら通電して接合するので、封止蓋が十分な強度をもって基台に拡散接合により接合され、外観のきれいな封止電子部品の製造方法となる。

【0017】

前記目的を達成するため、請求項7に記載の発明に係る封止電子部品の製造方法は、例えば図1に示すように、プロジェクション22が形成され、少なくともプロジェクション22に亜鉛めっき30が施された銅系材料の基台20に電子部品50を載置する工程と；電子部品50を載置した基台20に、電子部品50を覆うように鉄系材料の封止用蓋40を重ねる工程と；基台20と封止用蓋40とを加圧する工程と；基台20と封止用蓋40との接点を亜鉛めっき30は溶融するが基台20及び封止用蓋40は溶融せずに軟化する温度である500～700に上昇させる電流を流すパルス電圧を基台20と封止用蓋40との間に印加する工程とを備える。

30

【0018】

このように構成すると、プロジェクションを形成し亜鉛めっきした銅系材料の基台に、電子部品を装着し、鉄系材料の封止蓋をして、加圧しながら500～700に上昇させる電流を流すパルス電圧を印加して接合するので、封止蓋が十分な強度をもって基台に拡散接合により接合され、外観のきれいな封止電子部品の製造方法となる。

40

【発明の効果】

【0019】

本発明による金属の接合方法によれば、銅系材料の第1の部材にプロジェクションを形成する工程と、少なくともプロジェクションに亜鉛または錫のめっきを施す工程と、めっきを施したプロジェクションに銅系材料とは異なる金属材料の第2の部材を重ね加圧する工程と、第1の部材と第2の部材との接点をめっきは溶融するが第1の部材及び第2の部材は溶融せずに軟化する温度に上昇させるパルス電圧を第1の部材と第2の部材との間に印加する工程とを備えるので、加圧されながら通電されることにより、銅系材料と異種金属との間で拡散接合が行われ、十分な強度を有する接合方法となり、また、少なくともプロジェクションに亜鉛または錫のめっきが施されていることにより、接合時にチリが出ず

50

、きれいな外観が得られる接合方法となる。

【0020】

また、本発明による封止電子部品の製造方法によれば、銅系材料の基台にプロジェクションを形成する工程と、プロジェクションが形成された基台に亜鉛または錫のめっきを施す工程と、めっきを施された基台に電子部品を載置する工程と、電子部品を載置した基台に、電子部品を覆うように封止用蓋を重ねる工程と、基台と封止用蓋とを加圧する工程と、基台と封止用蓋との接点をめっきは溶融するが基台及び封止用蓋は溶融せずに軟化する温度に上昇させるパルス電圧を基台と封止用蓋との間に印加する工程とを備えるので、封止蓋が拡散接合により十分な強度をもって基台に接合され、外観のきれいな封止電子部品の製造方法が提供される。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。なお、各図において、互いに同一または相当する装置には同一符号を付し、重複した説明は省略する。

【0022】

先ず、図1を参照して、本発明に係る金属の接合方法について説明する。図1は、銅系材料の基台20に、鉄系材料の封止用蓋40を重ねて、接合する様子を示す断面図である。ここで、銅系材料とは、銅および銅系合金を含み、銅系合金とは銅の成分が最も多い合金を指す。また、鉄系材料とは、鉄および鉄系合金を含み、鉄系合金とは鉄の成分が最も多い合金を指し、鉄を50重量%より多く含む合金をいう。基台20は、後述するリード線52が板圧方向に貫通する貫通孔が2つ形成された、銅系材料で形成された円板である。基台20には、プロジェクション22が形成されている。プロジェクション22は、基台20の封止用蓋40が重ねられる面に形成される。プロジェクション22は、断面が三角形をした突起物であり、典型的には、高さが1mm以下である。プロジェクション22は、基台20の表面において後述する電子部品50を囲む閉曲線形状をして配置される。プロジェクション22が配置される閉曲線形状とは、典型的には円形であるが、四角形、六角形などでもよく、ここでいう閉曲線形状とは、三角形、四角形などの折れ曲がった直線の組合せを含む形状を指す。また、プロジェクション22の断面は、任意の形状でよく、三角形、台形、半円形状など、基台20の表面から突出した先端が狭くなった形状とすると、接合の開始において、先端部に加圧力と電流とが集中し、めっきを溶融して拡散接合するのに好適である。特に三角形とすると、拡散接合において、尖った先端部がつぶされ、拡散接合の強度が高くなる。なお、「拡散接合」とは、固相の被接合材料同士の接合面で原子間の結合を起こさせる接合をいうが、接合面において被接合材料に僅かな溶融が生ずる場合をも含むものとする。

20

30

【0023】

基台20にはめっき30が施されている。めっき30は、亜鉛めっきであることが、融点が約420と低くて溶融し易いので好ましいが、他のめっきであってもよい。図1では、めっき30が基台20の全表面に施されているように示されているが、めっき30は、プロジェクション22にだけ施されていてもよいし、プロジェクション22の形成される表面にだけ施されていてもよく、少なくともプロジェクション22に施されていればよい。

40

【0024】

基台20には、電子部品50がその中央に載置される。電子部品50は、発光素子、演算素子、集積回路など、各種の電子部品でよいが、特に、発光素子のように発熱量の大きな電子部品において、発熱量の放出のために基台を銅系材料で形成することが多い。なお、発光素子を載置する場合には、基台20に、2つのリード線52用の貫通孔に加え、光ケーブル用の貫通孔(不図示)を形成するのが一般的である。2つのリード線52は、貫通孔を貫通し、基台20の電子部品50が載置された面と反対側の面(以降、「裏面」ともいう)から突出する。リード線52が突出した貫通孔は、シール材54によりハーメチックシールされる。シール材としては、シリコン系樹脂等の、公知のシール材でよい。な

50

お、電子部品50に、光ケーブル等の他の線が接続されている場合にも、同様に、ハーメチックシールされて、裏面に突出する。

【0025】

封止用蓋40は、一端が開口された円筒44を有し、その開口端からは円筒側面に直角に半径方向に縁(フランジ)42が広がり、ハット形状をしている。そのため、封止用蓋40は、ハットとも称される。封止用蓋40は、基台20と同心にして、基台20の電子部品50を載置した側に、開口端を基台20に向けて重ねられる。電子部品50は、円筒44の内側に収められ、縁42はプロジェクション22に対向する。すなわち、円筒44の直径は、載置面に平行な面における電子部品50の最大長さより大きく、プロジェクション22の形成された閉曲線の直径より小さい。また、縁44は、プロジェクション22の閉曲線より大きな範囲まで広がるように形成される。封止用蓋40が鉄系材料で形成されると、素材に汎用性があるため廉価で容易に入手でき、適度な強度を有するので、薄く成形することができ、また、展性があるので、プレス加工により封止用蓋40を成形し易く好適である。鉄を純鉄あるいは圧延鋼板とすれば、加工性がよく深絞りに適するので、高い生産性が得られる。また、封止用蓋40がステンレス鋼で形成されると、錆が生じず、外観がきれいに維持されるので好ましい。また、鉄系材料にニッケル等のめっきを施してもよい。めっきを施すことにより、錆を防止し、きれいな外観を維持することができる。ニッケルは比較的融点が高いが、加圧して通電することにより、軟化して接合面から除去される。なお、めっき材料は、融点が低く、軟化し易い金属が好ましい。

10

【0026】

基台20は、下部電極60上に載置される。下部電極60は、基台20を載置する平面を有するが、電子部品50から基台20の裏面に突出したリード線52等が下部電極60との間で押されることがないように、リード線52等を収容する逃げ穴62が、基台20を載置する平面に形成されている。逃げ穴62は、リード線52等を収容できる大きさおよび深さを持った穴であればよく、できるだけ小さく形成されることが好ましい。なぜならば、後述するように、基台20には、封止用蓋40と接合するときに加圧力が作用するので、基台20を下部電極60で支える範囲は大きい方が、基台20の変形等の損傷が生じにくくなるからである。特に基台20が比較的柔らかい銅系材料であるので、できるだけ広い面で支えることが好ましい。特にプロジェクション22には、後述するように加圧力が作用するので、プロジェクション22の周辺では下から直接支えることが好ましい。

20

30

【0027】

プロジェクション22上に縁42が当接するように、基台20に封止用蓋40が重ねられる。プロジェクション22の閉曲線の総ての箇所、縁42が当接する。封止用蓋40には、上部電極70が被せられる。上部電極70は、封止用蓋40の縁を加圧する平面を有するが、上部電極70には、封止用蓋40の円筒44を収容する円筒穴72が形成されている。円筒穴72は、円筒40の径より僅かに大きく、また、円筒の高さより深い穴である。円筒40が円筒穴72に収容されることにより、上部電極70は、平面により縁42だけを加圧することになる。

【0028】

以上のようにしてセットした状態で、上部電極70と下部電極60とを接近させ、基台20と封止用蓋40とを加圧する。ここで、上部電極70は、封止用蓋40の縁42を加圧し、下部電極60は、逃げ穴62の周囲の部分で基台20を支えるので、加圧力は、縁42とプロジェクション22との線状の接点に集中する。なお、加圧する装置は、公知の装置でよいが、短時間で所定の加圧力で加圧できるように応答速度の速い加圧装置であることが好ましい。加圧力は、基台20や封止用蓋40の大きさ、プロジェクションの形状などにより、適宜調整する。

40

【0029】

加圧するのと同時に、あるいは、僅かに遅れて、パルス状の高電圧を上部電極70と下部電極60との間に印加する。すると、縁42とプロジェクション22との接点に電流が流れる。接点に電流が流れることにより、接点が発熱する。発熱して温度上昇することに

50

より、融点の低いめっき30が溶融し、流動する。めっき30が流動することにより、プロジェクトン22の清浄な銅系材料の面が露出し、縁42と当接する。プロジェクトン22の先端も通電により温度上昇しているため、軟化し、塑性流動する。縁42と当接する先端が押しつぶされることにより、銅系材料のプロジェクトン22の縁42と接触する面が広がる。縁42の鉄系材料の表面に酸化膜が形成されていても、温度上昇により軟化するので、加圧されることにより銅系材料の塑性流動と共に押し出され、鉄系材料の清浄な面と銅系材料の清浄な面が圧接される。すなわち、通電による温度上昇は、めっき30は溶融するが、接合する金属（銅系材料と鉄系材料）は軟化するものの溶融するには至らない程度となるような温度（たとえば500～700）であることが好ましい。そこで、印加する電圧を、そのような温度となるような電流が流れる電圧とする。なお、鉄系材料にめっきが施されていると、めっきが温度上昇により軟化するので、加圧されることにより銅系材料の塑性流動と共に押し出され、鉄系材料の清浄な面と銅系材料の清浄な面が圧接される。

10

#### 【0030】

プロジェクトン22の先端が押しつぶされ、ある程度広がると、流れる電流密度も小さくなり、温度上昇も小さくなる。また、加圧力も分散され、その結果、それ以上には押しつぶされなくなる。温度上昇した状態で鉄系材料と銅系材料との清浄な面同士が加圧されるので、相互の電子の拡散が促進され、拡散接合がなされる。清浄な面同士が拡散接合されることにより、銅系材料と鉄系材料のような溶接の難しい金属同士であっても、十分な強度を有する接合が可能となる。また、加熱温度も銅系材料や鉄系材料が溶融するほど

20

#### 【0031】

基台20のプロジェクトン22と封止用蓋40の縁42が接合されることにより、プロジェクトン22が閉曲線となっているので、電子部品50は、基台20と封止用蓋40内に密封されることになる。よって、電子部品を外力による損傷から守ると共に、腐食等を防止することができる。また、リード線52等が、基台20の裏面から突出しているため、密封後はこのリード線52等を接続することにより、電子部品の機能を利用する。

#### 【0032】

ここで、図2に典型的な加圧力と電圧の印加との時間経過を示す。図2は横軸に時間 $t$ を、縦軸に加圧力 $P$ および印加する電圧 $V$ を示したもので、破線のグラフが加圧力 $P$ を、実線のグラフが電圧 $V$ を表す。図2に示すように、電圧がピーク値に達する前に、加圧力はピーク値に達し、その後電圧がピーク値に達して、徐々に減少するまでピーク値を維持するようにすることが好ましい。このように加圧力 $P$ および電圧 $V$ を調節することにより、大きな接合強度が得られる。また、電圧は、30ミリ秒以下、好ましくは15ミリ秒以下、最も好ましくは7ミリ秒以下でピーク値に達し、その後減少するパルス電圧とすることが強度的に好ましい。

30

#### 【0033】

上述のように短時間で、加圧して変形し、電圧を印加し、接合するので、接合時にチリが出易い。ここで、チリとは、塑性流動した金属が小さな飛散物となって周囲に拡散するものなどの総称である。チリが拡散すると接合後の基台20あるいは封止用蓋40の接合部周辺が汚れ、外観上好ましくない。

40

#### 【0034】

しかし、図3のプロジェクトン22と縁42との接合部の拡大イメージ図に示すように、基台20にめっき30が施されていると、塑性流動する銅系材料の周囲に、溶融しためっき32が存在するので、チリは溶融しためっき32に捕捉される。すなわち、変形するプロジェクトン22の縁42との接合部分は、周囲を溶融しためっき32で囲まれている。よって、チリが接合部の周囲に拡散することが防止される。溶融しためっき32に捕捉されたチリは、溶融しためっき32に巻き込まれ、内部に包まれる。接合が終わり、温度が低下すると、溶融しためっき32が固化し、チリはめっき32に内封されることになる。したがって、接合後の表面の外観もきれいに保たれる。なお、一部のチリはめっき

50

32の表面に残存することもあるが、実質的に外観を損なうほどに残存することはない。

【0035】

次に図4のフローチャートを参照して、本発明に係る封止電子部品の製造方法について説明する。封止電子部品とは、前述のように密封された電子部品をいう。先ず、所定の形状に加工された銅系材料の基台を鍛造し、プロジェクションを形成する(ステップS10)。ここで、「所定の形状に加工された」とは、例えば図1に示す基台20では、貫通孔が形成された円板の基台を指し、一般的には、板材から切り出された平板に、必要な貫通孔を形成したものである。なお、プロジェクションの形成は、鍛造に限られるものではなく、例えば平板を切削加工して形成してもよい。また、貫通穴は、この時点では形成されておらず、基台にめっきを施した後に形成してもよい。

10

【0036】

続いて、基台に亜鉛めっきを施す(ステップS20)。なお、めっきは亜鉛めっきに限られることなく、例えば金、銀、錫など、融点の比較的低い材料によるめっきであればよい。また、めっきの施工方法は、溶融めっき、電気めっき、無電解めっき、蒸着膜などの方法でよい。

【0037】

次に、基台に電子部品を載置する(ステップS30)。なお、電子部品に接続されているリード線等は、所定の貫通孔を貫通させ、基台の裏面に引き出す。そして、貫通孔にシール材を充填し、ハーメチックシールしておく。シール材としては、シリコン系樹脂等の、公知のシール材でよい。

20

【0038】

次に、基台を下部電極上に載置し、電子部品を覆って、封止用蓋を基台に重ねる(ステップS40)。このときに、基台の裏面から引き出されたリード線等が、下部電極の逃げ穴に收容されるように、基台を下部電極に載置する。また、封止用蓋の円筒が、上部電極の円筒孔に收容され、縁が基台のプロジェクションと当接し、はみ出ることがないように重ねる。

【0039】

次に、上部電極と下部電極を接近させることにより、封止用蓋と基台とを加圧する(ステップS50)。詳細には、基台のプロジェクションと封止用蓋の縁とを加圧する。

【0040】

加圧するのと同時に、あるいは僅かに遅れて、上部電極と下部電極との間にパルス電圧を印加し、封止用蓋と基台とを接合する(ステップS60)。なお、電圧がピーク値に達する前に、加圧力はピーク値に達し、その後電圧がピーク値に達して、徐々に減少するまでピーク値を維持していることが、接合強度的に好ましい。また、電圧は、30ミリ秒以下、好ましくは15ミリ秒以下、最も好ましくは7ミリ秒以下でピーク値に達し、その後減少するパルス電圧とすることが強度的に好ましい。なお、電圧値は、基台のプロジェクションと封止用蓋の縁とが当接しているところで、電流による発熱で、めっきは溶融するが、基台や封止用蓋は溶融せずに軟化する程度まで温度上昇する程度の電流が流れる電圧とする。

30

【0041】

上述の封止電子部品の製造方法によれば、基台と封止用蓋とが十分な強度で拡散接合され、接合時に生ずるチリもめっきにより捕捉されるので、仕上りの外観のきれいな封止電子部品を製造することができる。

40

【0042】

これまでは、基台や封止用蓋が円形と円筒形をしているものとして説明したが、基台や封止用蓋の形状はこれらに限られず、四角形と直方柱形、六角形と六角柱形等、任意の形状でよい。また、封止用蓋は鉄系材料でなくてもよい。

【0043】

また、これまでは、銅系材料の基台と封止用蓋との接合を例に、本発明に係る接合方法を説明したが、銅系材料にプロジェクションを形成し、少なくともプロジェクションにめ

50

つきをして、加圧しながら電圧を印加する接合方法は、他の用途にも広く使える接合方法であることはいうまでもない。

【0044】

また、これまでは、大気雰囲気下で銅系材料の基台と封止用蓋とを接合する場合について説明したが、例えば窒素などの不活性ガス雰囲気下で接合すれば、電子部品が不活性ガス中に密封されることになり、防食の観点から好ましい。あるいは、真空下で接合すれば、電子部品が真空中で密封されることになり、やはり、防食の観点から好ましい。なお、真空下で接合する場合には、大気圧が外圧として作用するので、外圧による座屈強度を向上するため、封止用蓋の電子部品を収容する部分の形状を、円筒形ではなく、半球形とすると好適である。

10

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】銅系材料の基台に鉄系材料の封止用蓋を重ねて接合する様子を示す断面図である。

【図2】典型的な加圧力と電圧の印加との時間経過を示すグラフである。

【図3】基台のプロジェクションと封止用蓋の縁との接合部の拡大イメージ図である。

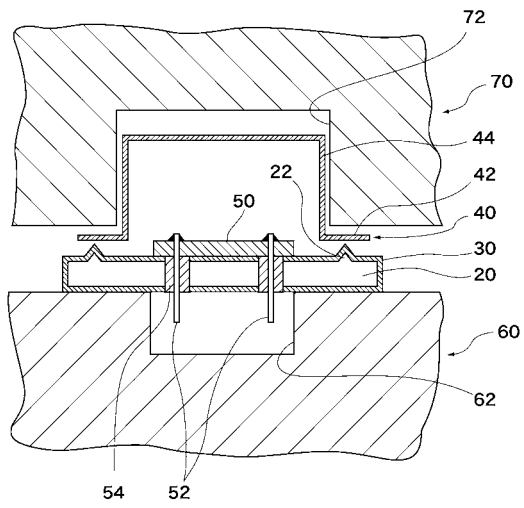
【図4】本発明に係る封止電子部品の製造方法について説明するフローチャートである。

【符号の説明】

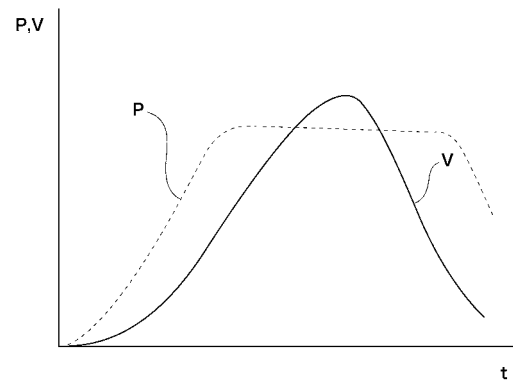
【0046】

20	銅系材料の基台	20
22	プロジェクション	
30	めっき	
32	溶融しためっき	
40	ハット(鉄系材料の封止用蓋)	
42	縁	
44	円筒	
50	電子素子	
52	リード線	
54	シール材	
60	下部電極	30
62	逃げ穴	
70	上部電極	
72	円筒穴	
P	加圧力	
t	時間	
V	印加する電圧	

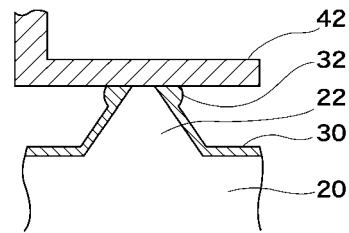
【図1】



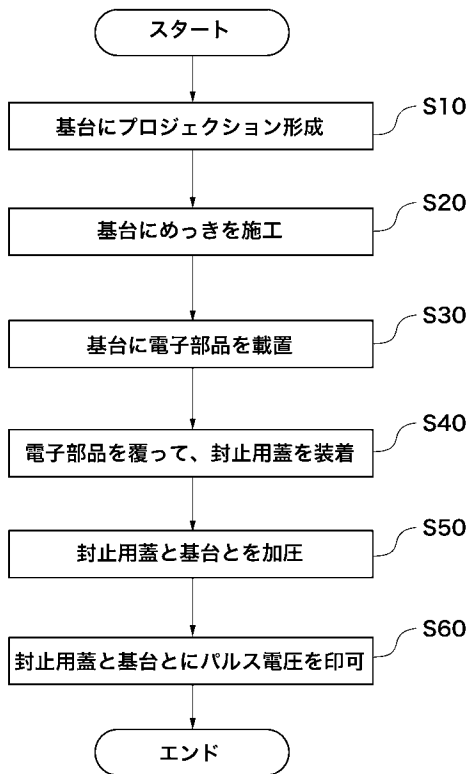
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100134278

弁理士 吉村 裕子

(72)発明者 佐々木 広治

東京都豊島区高田 1 - 1 8 - 1

オリジン電気株式会社内

審査官 坂本 薫昭

(56)参考文献 特開平 0 7 - 3 3 5 7 7 7 ( J P , A )

特開平 0 9 - 2 7 0 4 7 1 ( J P , A )

特開平 0 9 - 3 0 8 9 7 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 1 L 2 3 / 0 2