

(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2010-253493

(P2010-253493A)

(43) 公開日 平成22年11月11日(2010.11.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 K 11/06 (2006.01)	B 2 3 K 11/06 5 4 0	
H O 1 L 23/02 (2006.01)	H O 1 L 23/02 C	
	H O 1 L 23/02 J	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-104460 (P2009-104460)	(71) 出願人	000103976
(22) 出願日	平成21年4月22日 (2009. 4. 22)		オリジン電気株式会社
			東京都豊島区高田1丁目18番1号
		(74) 代理人	100102185
			弁理士 多田 繁範
		(74) 代理人	100129399
			弁理士 寺田 雅弘
		(74) 代理人	100125092
			弁理士 佐藤 玲太郎
		(72) 発明者	松田 純
			東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジン電気株式会社内
		(72) 発明者	小松 秋男
			東京都豊島区高田1丁目18番1号 オリジン電気株式会社内

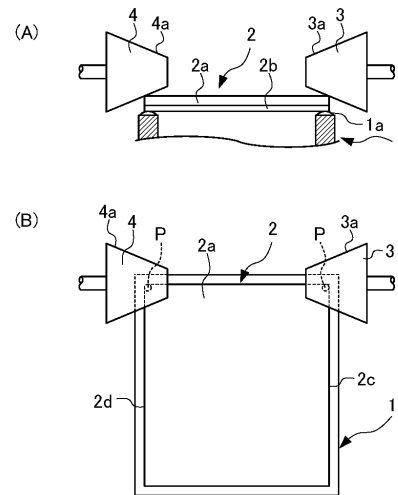
(54) 【発明の名称】 パラレルシーム溶接方法及びパラレルシーム溶接装置

(57) 【要約】

【課題】リッドとパッケージとの溶接不良を無くし、信頼性の高い封止構造を得る。

【解決手段】一対のローラー電極によって、リッドの対向する2辺における一方の端部をスポット溶接してリッドをパッケージに仮付けし、その仮付けした端部の最外側は仮付け前の位置の高さからは低くなっており、仮付けを行った後、ローラー電極を仮付け下端部から他方の端部に向けて、あるいはローラー電極を仮付けした箇所から引き上げてリッドの他方の端部に移動させ、そこから仮付けした端部に向けてパラレルシーム溶接を行い、次に、リッドの他方の2辺をパラレルシーム溶接してパッケージを封止する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電子部品のチップを収納している、シールリングを備えていないパッケージの開口部に、ろう材層がクラッドされている４角形のリッド（蓋）を載せ、前記リッドを前記パッケージに仮付けし、前記リッドのそれぞれ対向する２辺にローラー電極を押し当てて移行させながら前記ローラー電極の間に通電し、前記ろう材層を溶融させて前記リッドを前記パッケージに溶接する平行シーム溶接方法において、

前記仮付けは、互いに平行に位置する一対の前記ローラー電極を、前記リッドの対向する一方の２辺におけるそれぞれの一方の端部に位置させた状態で、前記ローラー電極の間にパルス状の電流を流してスポット溶接することにより行われ、

仮付けした前記一方の端部の最外側は、前記仮付けによって仮付け前の位置の高さからは低くなっており、

前記仮付けを行った後、前記ローラー電極を前記一方の端部から他方の端部に向けて、あるいは前記ローラー電極を前記仮付けした箇所から引き上げて前記リッドの前記他方の端部に移動させ、そこから前記一方の端部に向けて、前記ローラー電極を前記リッドの対向する前記一方の２辺に押し当てて移行させながら平行シーム溶接を行い、

次に、前記ローラー電極を前記リッドの対向する他方の２辺に押し当てて移行させながら、平行シーム溶接を行って前記パッケージを封止することを特徴とする平行シーム溶接方法。

【請求項 2】

電子部品のチップを収納している、シールリングを備えていないパッケージの開口部に、ろう材層がクラッドされている４角形のリッド（蓋）を載せ、前記リッドを前記パッケージに仮付けし、前記リッドのそれぞれ対向する２辺にローラー電極を押し当てて移行させながら前記ローラー電極の間に通電し、前記ろう材層を溶融させて前記リッドを前記パッケージに溶接する平行シーム溶接装置において、

互いに平行に位置する一対の前記ローラー電極を、前記リッドの対向する一方の２辺におけるそれぞれの一方の端部に位置させ、前記ローラー電極の間に通電することにより前記一方の端部で前記仮付けを行い、

仮付けした前記一方の端部の最外側は、前記仮付けによって仮付け前の位置の高さからは低くなっており、

前記仮付けを行った後、前記ローラー電極は前記一方の端部から他方の端部に向けて、あるいは前記ローラー電極を前記仮付けした箇所から引き上げて前記リッドの前記他方の端部に移動し、そこから前記一方の端部に向けて、前記ローラー電極を前記リッドの対向する前記一方の２辺に押し当てて移行させながら平行シーム溶接を行い、

次に、前記ローラー電極を前記リッドの対向する他方の２辺に押し当てて移行させながら、平行シーム溶接を行って前記パッケージを封止することを特徴とする平行シーム溶接装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、水晶振動子などの電子部品のチップを収納したパッケージの開口部に、金属材料からなる４角形状のリッド（蓋）をシーム溶接してパッケージを封止する平行シーム溶接方法及び平行シーム溶接装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に、水晶振動子のチップや半導体チップなどを収納してなるパッケージの開口部にリッドを接合して封止する方法として平行シーム接合方法が用いられている。この平行シーム接合方法は広く知られているので詳しくは説明しないが、従来から金属材料からなるシールリングが開口部に固定されたセラミック製のパッケージを用い、そのパッ

10

20

30

40

50

ケージの開口部にコパールなどからなるリッドを平行シーム接合して、パッケージを封止してきた。しかし、この封止構造の場合には、厚手のシールリングを用いているので、パッケージ全体の高さを低くできず、また、低コスト化も難しいなどの問題から、シールリングをもたないパッケージを用いた封止構造が普及してきている。

【0003】

このシールリングをもたないパッケージの開口部にリッドを接合するシーム接合方法は、一般にダイレクト平行シーム方法と呼ばれている。最近のダイレクト平行シーム方法の場合には、例えば100 μ m程度の薄いリッドにAg-Cu合金などからなるろう材層を予めクラッドさせておき、そのろう材層を溶融させてリッドをパッケージに接合している。しかし、ろう材層をクラッドによってリッドに形成しているために、ろう材層の厚みはメッキ膜のように数 μ mの厚さにはできず、一般的には十数 μ mを超える厚みとなっている。

10

【0004】

このような厚みを有するろう材層がクラッドされたリッドをパッケージにダイレクト平行シーム方法によって接合する際の問題を解決する従来方法が既に開示されている（例えば、特許文献1参照）。この特許文献1の発明は、リッドの対向する2辺のほぼ中央付近をスポット接合してリッドをパッケージに仮付けした後、平行シーム接合するときに、リッドの仮付けした2辺とは別の2辺を先ず平行シーム接合し、次に仮付けした2辺を平行シーム接合することを特徴としている。このようにすることによって、前記別の2辺をシーム接合する段階で仮付けした箇所が溶融しないので、接合不良を低減できるというものである。

20

【0005】

しかし、この従来平行シーム接合の場合、特許文献1の発明が目的とする問題点を解決することはできるが、本発明者が鋭意研究を行った結果、特許文献1の発明ではダイレクト平行シーム方法による基本的な問題点を解決することはできず、歩留まりが低く、かつ信頼性の低い封止構造であることが分かった。詳しくは後述するが、仮付けの工程で仮付け箇所のろう材層が溶融し、そしてその溶融したろう材層の周りのろう材層が軟化するのに伴い、ろう材層が十数 μ m~30 μ mと厚いこととリッドの母材が薄いことに起因して、仮付けした箇所及びその近傍のリッドがシールリングを用いた場合に比べて大きく凹むことが接合不良の原因であることをつきとめた。つまり、ろう材層が数 μ m程度の厚みならば、仮付けした箇所のリッドの凹みは実質的に問題にならないが、現在のろう材層は十数 μ m~30 μ mと厚いために、仮付けした箇所のリッドがろう材層の溶融によって最大で10 μ m以上も沈んで凹むので、平行シーム接合時に、ローラー電極とその凹み箇所との接触面積が大きくなり、パルス状の溶接電流の電流密度が減少する箇所が生じる場合がある。この電流密度が減少したろう材層の箇所が溶融不良となり、この溶融不良の箇所が溶接不良を引き起こす。

30

【0006】

次に、従来平行シーム方法の内、後述する本発明と係わりがあると判断される可能性のある従来発明について説明する（例えば、特許文献2参照）。特許文献2に開示されている発明は、4角形状のリッドの仮付けに関する発明であって、4角形状のリッドの対角線上にある一对の角部を一对のローラー電極でスポット溶接して仮付けするものである。一般にリッドをパッケージに仮付けするときには、リッドをパッケージに位置合わせし、リッドの中央部を吸着ノズルで抑えた状態で、一对のローラー電極でリッドを仮付けする。したがって、リッドが非常に小さい場合には、前記吸着ノズルが邪魔になるので、一对のローラー電極を対角線上の角部に位置させて仮付けした方がローラー電極間の間隔を広くでき、更に小型のパッケージとリッドとをダイレクト平行シームできるというメリットがある。特許文献2の発明は、より小型のパッケージのダイレクト平行シーム方法が可能であるという目的を達成するためになされたものである。

40

【0007】

しかし、特許文献2の発明は次のような問題点を有している。つまり、平行シーム

50

接合では一对のローラー電極が平行に位置して同じ方向に同一速度で移動しながら、ローラー電極間に通電して接合するものであるが、特許文献2の発明を実現するためには、リッドの仮付け時にはそれぞれのローラー電極を対角線上に位置するリッドの角部に移動させねばならず、また、対角頂点に合致するようにローラー電極を角度だけ回転させねばならず、そしてパラレルシーム接合をするときにはパラレルの位置にローラー電極を戻さねばならないために、ローラー電極の移動に要する時間が増えるので総体的に接合時間が長くなるという問題がある。また、ローラー電極の動きが複雑になるために、その位置検出、制御などが複雑になり、コストがアップするなどの問題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0008】

【特許文献1】特開2006-114710号公報

【特許文献2】特開2003-001428号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明が解決しようとする問題点は、ダイレクトパラレルシーム方法においては、リッドにクラッドされろう材層が厚いので、リッドをパッケージに仮付けするとき、仮付けした箇所をろう材層が溶融することによってリッドが凹み、この凹みに起因して溶接不良になる箇所が発生することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明では、ろう材層がクラッドされている4角形のリッドをパッケージに仮付けする仮付け方法が、リッドの対向する一方の2辺の同一側に位置する一方の端部をスポット溶接することにより行われ、パラレルシーム溶接は仮付けされた一方の端部から他方の端部に向けて、あるいは前記他方の端部から仮付けされた一方の端部に向けて行われる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、仮付け箇所におけるろう材層が一旦溶融したことにより生じたリッドの凹みによる影響を最小限に抑制できる。したがって、リッドとパッケージとの間のろう材層を全周に渡って一様に溶融させることができるので、リッドとパッケージとの溶接箇所に溶接不良が発生せず、歩留まりが高く、かつ信頼性の高い封止構造を提供することができる。また、ローラー電極を複雑に動かす必要が無いので、複雑な制御を行うことはなく、また、機構も複雑に変更することがないので、コストをアップすることはなく、パラレルシーム溶接全体に要する時間も長くなることはない。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施例1に係るパラレルシーム溶接を説明するための図である。

【図2】本発明の実施例1に係るパラレルシーム溶接を説明するための図である。

【図3】本発明の実施例1に係るパラレルシーム溶接における仮付けを説明するための図である。

40

【図4】本発明の実施例1に係るパラレルシーム溶接における仮付けした端部における通電の一例を説明するための図である。

【図5】本発明の実施例2に係るパラレルシーム溶接を説明するための図である。

【図6】従来のパラレルシーム溶接を説明するための図である。

【図7】従来のパラレルシーム溶接における仮付けを説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

先ず、本発明の実施例を説明する前に、一般的なダイレクトパラレルシーム溶接方法によってリッドをパッケージの開口部に溶接する場合における基本的な溶接メカニズム及び

50

その問題点などについて詳述する。図6及び図7によって、ダイレクトパラレルシーム溶接における一般的な仮付けなどについて説明する。図6(A)に示すように、セラミック製のパッケージ1の開口部周縁にはシールリングが備えられておらず、メタライズ層1aが形成されている。パッケージ1の開口部周縁に形成されたメタライズ層1aに位置合わせしてリッド2が配置される。封止構造全体の高さをできるだけ低くするために、リッド2は、薄いコパールなどの母材2aの一方の面に銀ろうなどのようろう材層2bをクラッドさせたものからなる。このろう材層2bは、前述したように母材2aにクラッドする関係上から、十数 μm ~30 μm の厚さである。ろう材層2bがパッケージ1のメタライズ層1a上に位置するようにリッド2を位置合わせしてパッケージ1に載せ、図示しない公知の保持手段でその状態を保持する。

10

【0014】

一般的な仮付けの工程では、図6(B)に示すように、一般的な構造の一对のローラー電極3、4がリッド2の対向する一方の2辺2c、2dのほぼ中央付近に押し当てられる。このとき、図7(A)に示すように、ローラー電極3、4は2辺2c、2dとほぼ点接触で接触する。以下ではこの接触箇所を点接触箇所Pと言う。その一定位置に止まった状態で、ローラー電極3と4との間にパルス状の電流が1サイクル以上通電される。このパルス状の電流が流れるとき、ローラー電極3とリッド2との間の接触抵抗、及びローラー電極4とリッド2との間の接触抵抗によって、ローラー電極3とリッド2との間の点接触箇所P及びローラー電極4とリッド2との間の点接触箇所Pが発熱し、その発熱がリッド2の母材2aを通してろう材層2b及びメタライズ層1aに伝達され、点接触箇所Pの近傍のろう材層2bを溶融させると共に、少なくともメタライズ層1aの表面部分を溶融又は軟化させる。ろう材層2bが溶融することによって、図7(B)に示すような仮付けスポットSが形成され、リッド2がパッケージ1にスポット溶接、つまり仮付けされる。この仮付けスポットSはパラレルシーム溶接時に形成される溶接スポットに比べて小さい。

20

【0015】

この理由は、リッド2がパッケージ1に仮付けされていさえすればよいという考え方が基本的にある上に、仮付けはパラレルシームに先立って最初に行われるので、パッケージ1とリッド2とが室温状態、つまり低い温度にあるので、ろう材層2b及びメタライズ層1aの温度が上昇し難く、また、蓄熱現象の問題をできるだけ避けるために必要以上に大きな電流を流さないからである。

30

【0016】

一对のローラー電極3、4はテーパ面3a、4aを有し、そのテーパ面3a、4aがリッド2の対向する2辺2c、2dに押し当てられる。ここで、2辺2c、2dはリッド2の平面と厚み方向の面とが直交する縁に形成される直線状のものであるので、ローラー電極3、4とリッド2の2辺2c、2dとの接触は、前述したように点接触になる。このように、点接触の状態ではローラー電極3、4がリッド2の2辺2c、2dに押し当てられているので、前述したように、ローラー電極3、4とリッド2の2辺2c、2dとの点接触箇所Pの近傍のろう材層2bが溶融ないしは軟化すると、ローラー電極3、4の加圧力によって薄いリッド2の母材2aの2辺2c、2dにおける仮付けした部分はローラー電極3、4のテーパ面3a、4aの曲面(円の一部分)に従って沈み込む。以下では、仮付けにより沈んでリッド2の辺2c、2dの凹んだ部分を仮付け箇所2Xと言い、部分的に拡大した仮付け箇所2Xを図7に示している。このように凹んだ仮付け箇所2Xがリッド2の2辺2c、2dの端部以外の箇所にあることが、溶接不良の原因になることを本発明者はつきとめた。

40

【0017】

パラレルシーム溶接では、一般に仮付け後に一对のローラー電極3、4を点接触箇所Pから上方に引き上げ、リッド2の対向する2辺2c、2dの一方の端部に移動させてから押し当る。その位置でローラー電極3と4との間にパルス状の電流の通電を開始すると共に、通電しながらローラー電極3、4を一定速度で他方の端部に向けて移行させる。前述したように、このときローラー電極3、4とリッド2の2辺2c、2dとの接触は点接触

50

であり、ローラー電極3と4との間にパルス状の電流を流す度にその点接触箇所Pを電流密度の高い電流が流れるので、ローラー電極3、4とリッド2との点接触箇所Pの近傍のろう材層2bが溶融し、仮付けスポットSに比べて大きな溶接スポットが形成される。図示しないが、ダイレクト平行シーム溶接では、隣り合う溶接スポットが部分的に互いに重なり合って形成され、ろう材層2bが連続して溶融するように、ローラー電極3、4の移動速度及びパルス状の電流の幅、周波数などの条件が設定されている。

【0018】

したがって、仮付け箇所2Xを除いては、ローラー電極3、4とリッド2の対向する2辺2c、2dとの接触は点接触であり、この点接触の状態では好ましい溶接スポットが形成されるようにパルス状の溶接電流が設定されている。しかし、ローラー電極3、4が対向する2辺2c、2dの中央付近の仮付け箇所2Xに至ると、仮付け箇所2Xがローラー電極3、4の円形と同様な円弧で凹んでいるために、仮付け箇所2Xではローラー電極3、4とリッド2の対向する2辺2c、2dとの接触は面接触となる。特に、ローラー電極3、4が図7(B)に示す位置で、仮付け箇所2Xの凹みに一致した状態でパルス状の溶接電流の通電が行われると、前記面接触の面積は最大となり、この状態では溶接電流の電流密度が小さいので、ローラー電極3、4とリッド2の2辺2c、2dとの接触箇所での発熱が小さく、ろう材層2bが溶融しないので、仮付け時に形成された仮付けスポットSの面積は大きくなり、ほとんどそのままである。

10

【0019】

また前述したように、溶接電流の通電による発熱はリッド2の母材2aとローラー電極3、4との接触面で発生し、母材2aを通して拡がってろう材層2bとメタライズ層1aの温度を上昇させるのであるが、ローラー電極3、4が凹んだ仮付け箇所2Xにあるときには発熱が小さい。したがって、伝導される熱量も小さくなるので、特に仮付けスポットS以降における仮付け箇所2Xのろう材層2bとメタライズ層1aの温度上昇が低くなる。一方、ローラー電極3、4は一定の速度で移行し、また、パルス状の溶接電流のパルス幅、振幅もほぼ一定であるので、ローラー電極3、4が仮付けスポットSを通過した後の凹んだ仮付け箇所2X内でパルス状の溶接電流が通電される場合には、前述の理由から、ろう材層2bがほとんど溶融せず、実質的に溶接スポットが形成されない場合が多い。

20

【0020】

また、溶接スポットが形成されても発熱が小さいためにその大きさは小さい。そして凹んだ仮付け箇所2Xでこのようなことが生じると、溶接進行方向に伝導される熱量が小さいために、ローラー電極3、4の進行方向のリッド2、ろう材層2bとメタライズ層1aの温度が高くなる。したがって、凹んだ仮付け箇所2Xから脱出した後の幾つかのパルス状の溶接電流で形成される溶接スポットは小さく、仮付けスポットSとこれに隣り合って平行シーム溶接時に形成される溶接スポットとの間、また、隣り合って平行シーム溶接時に形成される溶接スポットと溶接スポットとの間に、溶接スポットが重り合わない箇所が発生し、これが溶接不良を招くことになると考えられる。

30

【0021】

[実施例1]

前述した結果から、溶接結果に悪影響を及ぼす前記現象が発生しない位置に、仮付けにより凹む仮付け箇所2Xが存在すれば、パッケージの開口部全周にわたって一様にろう材層2bが溶融し、所望の封止構造を得ることができるものと考えた。実施例1では、凹んだ仮付け箇所2Xに生じる発熱の伝導なども考慮し、リッド2の対向する一方の2辺2c、2dの同一側の一方の端部で所定の仮付けを行い、仮付けした後にローラー電極3、4を仮付けした箇所の近傍の外側からリッド2の2辺2c、2dの反対側にある他方の端部に向けて平行シーム溶接を行う。なお、平行シーム溶接は不活性ガス中又は絶縁ガス中、あるいは真空中で行われる。

40

【0022】

図1～図4によって本発明に係るダイレクト平行シーム方法の実施例1について説明する。図1(A)に示すように、セラミック製のパッケージ1の開口部周縁にはシール

50

リングが備えられておらず、開口部周縁に沿って連続してメタライズ層 1 a が形成されている。メタライズ層 1 a には更にメッキ層が形成されているが、図示していない。不図示の吸着ノズルのような保持手段によって、リッド 2 がパッケージ 1 のメタライズ層 1 a に位置合わせして載せられ、保持される。リッド 2 は、薄いコパールなどの母材 2 a の一方の面に比較的融点の低い銀ろうなどのようろう材層 2 b をクラッドさせたものからなる。このろう材層 2 b は、前述したように薄い母材 2 a に予めろう材層 2 b をクラッドさせる関係上から、例えば十数 μm ~ 30 μm の厚みを有している。リッド 2 をパッケージ 1 に載せた状態では、ろう材層 2 b がパッケージ 1 のメタライズ層 1 a に接している。

【0023】

この状態で仮付け工程が行われる。本発明の実施例 1 では、図 1 (B) に示すように、10
平行の位置にある一对のローラー電極 3、4 はテーパ面 3 a、4 a を有し、そのテーパ面 3 a、4 a がリッド 2 の対向する 2 辺 2 c、2 d の一方の端部に押し当てられる。ここで、前述したように、ローラー電極 3、4 とリッド 2 の 2 辺 2 c、2 d とは端部における点接触箇所 P で接触する。図 2 では、点接触箇所 P におけるローラー電極 3 の円形状輪郭を破線で示し、点接触箇所 P は辺 2 c の最外側近傍の端部に位置する。図示しないが、以下、ローラー電極 4 とリッド 2 の辺 2 d についても同様であり、後述する辺 2 d における点接触箇所、凹んだ仮付け箇所、仮付けスポット、溶接スポットなどについても同様である。このように、ローラー電極 3、4 がリッド 2 の一对の 2 辺 2 c、2 d の一方の端部に点接触で押し当てられ、一定位置に保持された状態で仮付けのためのパルス状の電流がローラー電極 3 と 4 との間の一つ以上通電され、双方の点接触箇所 P を仮付け可能な大きな電流が流れる。20

【0024】

仮付け用の溶接電流が双方の点接触箇所 P を流れると、ローラー電極 3 とリッド 2 の辺 2 c、及びローラー電極 4 とリッド 2 の辺 2 d との接触抵抗によって、双方の点接触箇所 P に発熱が起こり、その熱はリッド 2 の母材 2 a を通してろう材層 2 b に伝達され、さらにパッケージ 1 のメタライズ層 1 a に伝達される。この熱によって、図 3 に示すように、点接触箇所 P 近傍のろう材層 2 b が溶融ないしは軟化し、仮付けスポット S が形成されることによってリッド 2 がパッケージ 1 に仮付けされる。これに伴い、前述したようにろう材層 2 b の溶融ないしは軟化した部分のリッド 2 (母材 2 a) が沈むので、リッド 2 の 2 辺 2 c、2 d の端部に凹んだ仮付け箇所 2 X が形成される。30

【0025】

図 3 (A) の場合は、リッド 2 の辺 2 c の端部の最外側よりも幾分内側に仮付けスポット S が形成されて仮付けが行われており、これに伴いリッド 2 の最外側箇所 2 e が沈み、図 3 (A) において一点鎖線 Y で示すように、リッド 2 の辺 2 c の平坦な部分よりも低くなる程度に、辺 2 c の最外側箇所 2 e に近い箇所で仮付けをしている。このように、リッド 2 の対向する 2 辺 2 c、2 d の一方の端部におけるそれぞれの最外側箇所 2 e に近い箇所で仮付けを行うことが大切である。望ましくは、リッドの最外側端部で行われる平行シーム溶接の最初 (第 1 点目) の通電で形成される溶接スポットが仮付け時に形成された仮付けスポットの一部分に重なり合う位置に、仮付けスポットを形成する。40

【0026】

図 3 (B) は、図 2 に示すようにローラー電極 3 がリッド 2 の辺 2 c の端部の最外側箇所 2 e で接触し、その最外側箇所 2 e で仮付けを行って仮付けスポット S を最外側箇所 2 e に形成した場合を示す。図 3 (B) の場合は、ローラー電極 3 がリッド 2 の辺 2 c と点接触箇所 P が辺 2 c の端部の最外側にあるので、平行シーム溶接が反対側に位置する端部から仮付けされた端部に向かって行われる場合に有効である。しかし、仮付けスポット S が冷えて固化した後 (例えば十数 ms 程度以上経過後) に、ローラー電極 3 が仮付け位置から移行を開始し、仮付けスポット S と部分的に重なる位置に最初 (第 1 点目) の溶接スポットが形成されるようにダイレクト平行シームを行ってもよい。なお、仮付け時において、点接触箇所 P でローラー電極 3 がリッド 2 の辺 2 c と点接触するとき、ローラー電極 3 はその半分以上の部分が辺 2 c の端部の最外側箇所 2 e から外側にはみ出してい50

ても良い。

【0027】

図3(A)に示したように、仮付けが辺2cの最外側の幾分内側で行われた場合には、最外側のろう材層2が溶融せず、角部分(2e)が仮付けされていない場合がある。仮付け位置が図3(A)に示す位置の場合には、図4(A)に示すように、仮付け直後にローラー電極3を仮付け位置から外側(溶接進行方向とは逆方向)に移動させる。ローラー電極4も同様である。このとき、詳しくは図示しないが、一对のローラー電極3、4はそれらの回転中心点がリッド2の辺2c、2dの最外側箇所2eよりも外側に位置する。ローラー電極3、4が移動する間に仮付けスポットSは固化する。この移動は、ローラー電極3、4を凹んだ仮付け箇所2Xに接触させて、あるいは仮付け箇所2Xから一旦持ち上げて行われる。

10

【0028】

そして、ローラー電極3、4がリッド2の辺2c、2dの最外側箇所2eと点接触すると直ぐに平行シーム溶接の第1点目の通電が行われる。平行シーム溶接の第1点目の通電によって、図4(A)に示すように、リッド2の最外側箇所2e近傍のろう材層2bが溶融し、仮付けスポットSの一部分を含む大きな領域で第1の溶接スポットW1が形成される。仮付け時に生じた熱によってリッド2の最外側箇所2e近傍のろう材層2bの温度が上昇していることもあって、平行シーム溶接の第1点目の通電時に生じる熱は、仮付けスポットSの領域に比べて大きな領域のろう材層2bを溶融させ、第1の溶接スポットW1を形成する。第1の溶接スポットW1は仮付けスポットSの一部分と重なり合う。

20

【0029】

つまり、平行シーム溶接の第1点目の通電はリッド2の辺2c、2dの最外側箇所2eで行われるので、それぞれに形成される第1の溶接スポットW1の位置はほぼ一定であり、第1の溶接スポットW1と一部分が重なり合う位置にそれぞれの仮付けスポットSが形成されるように仮付けを行うのが好ましい。このように、実施例1では、平行シーム溶接の第1点目の通電がリッド2の辺2c、2dの最外側箇所2eで行われることを前提にして、仮付け時における一对のローラー電極3、4とリッド2の対向する2辺2c、2dとの点接触箇所Pの位置は決められる。なお、このとき、リッド2の角部の最外側のろう材層2bも溶融するので、角部の溶接強度が向上し、封止構造の信頼度が向上する。

30

【0030】

一对のローラー電極3、4が溶接進行方向(図4で左方向)に移動し、少なくとも平行シーム溶接の第2点目の通電は凹んだ仮付け箇所2Xにかかった箇所で行われるものとする。通常の平行シーム溶接では、第2点目の通電が行われるときには、第1点目の通電で形成された第1の溶接スポットW1は固化している。つまり、通電の順番で形成される溶接スポットは溶融と固化とを順に繰り返しながら平行シーム溶接が行われるので、それぞれの溶接スポットが形成されるときには直ぐ前に形成された溶接スポットは固化している。ローラー電極3、4と2辺2c、2dが面接触となる。その面接触の面積が最大の場合であっても、図3(B)に一点鎖線で示してあるように、リッド2の最外側箇所2eは沈んでいるので、従来に比べて接触面積が小さいこと、前述したように、仮付け時に発生した熱及び第1点目の通電で生じた熱が伝導されることによって、第2点目が通電される箇所の母材2a、ろう材層2b、メタライズ層1aは室温よりもかなり高い温度に上昇していることから、ろう材層2bの大きな領域で溶融が行われ、第2点目の大きな溶接スポットW2が形成される。この溶接スポットW2は仮付けスポットSを含んで、第1の溶接スポットW1の一部分と互いに重なり合い、良好なシーム構造を形成する。なお、第3点目の通電などが凹んだ仮付け箇所2Xにかかった箇所で行われる場合であっても同様である。

40

【0031】

次に、通常の平行シーム溶接と同様にして、図4(A)に示すように第2点目のパ

50

ルス状の溶接電流を通電すると、仮付けスポットS又は第1点目の溶接スポットW1と重なり合う箇所には第2点目の溶接スポットW2が形成される。第3点目以降のパルス状の溶接電流の通電によって形成されるそれぞれの溶接スポットについては特に説明しないが、第3点以降の通電は凹んだ仮付け箇所2Xの外側で行われるものとする、途中には凹んだ仮付け箇所2Xが存在せず、一对のローラー電極3、4と2辺2c、2dとは点接触で平行シーム溶接が行われるので、他方の端部まで隣り合う溶接スポットが重なり合って溶接される。次に、一对のローラー電極3、4はリッド2の別の対向する2辺の端部に移動し、そこから通常の平行シーム溶接と同様に溶接が行われる。この2辺の平行シーム溶接に関しては従来の平行シーム溶接なので、説明を行わない。

【0032】

10

[実施例2]

この実施例2では、前述したようにリッド2の対向する2辺2c、2dの一方の端部で仮付けを行い、その端部とは反対側に位置する他方の端部から平行シーム溶接を行うものである。他方の端部での平行シーム溶接は従来方法と同様でよいので説明を省略する。一对のローラー電極3、4を仮付けした端部から他方の端部に移動させ、ローラー電極3、4を図5で左側から右側(矢印Kの方向)に移行させて平行シーム溶接を行う。前記他方の端部から一方の端部における仮付け箇所に至るまでは、ローラー電極3、4と2辺2c、2dとが点接触の状態で行われるので、全く問題がない。したがって、一对のローラー電極3、4が一方の端部における凹んだ仮付け箇所2Xに至ったときの通電に関連して、図5により説明する。

20

【0033】

図5(A)はローラー電極3が一方の端部における凹んだ仮付け箇所2Xに至った状態を示しており、そこに至るまでのろう材層2bとメタライズ層1aとが溶融して溶接層Wを形成している。溶接層Wは平行シーム溶接の通電の度に形成された溶接スポットが重なり合って形成されたものであり、連続した層を形成している。この溶接層Wによってリッド2はパッケージ1に良好に溶接される。

【0034】

仮付けが図3(A)に示す位置で行われた場合、図5(A)に示すように、ローラー電極3が一方の端部における凹んだ仮付け箇所2Xに至ると、ローラー電極3と辺2cとの接触は面接触になる。しかし、図3(A)において一点鎖線Yで示すように、仮付け時にリッド2の最外側箇所2eが沈み込んでいるので、前記面接触は最大の場合でも従来よりも小さく、かつ凹んだ仮付け箇所2Xが端部に形成されているので、それまでの平行シーム溶接によって発熱した熱が外部に放熱され難く、仮付け箇所2Xのろう材層2bとメタライズ層1aの温度がかなり上昇していることなどの理由から、大きな領域のろう材層2bとメタライズ層1aが溶融し、溶接スポットWmを形成する。この溶接スポットWmは仮付けスポットSと部分的に重なり合う、又は仮付けスポットSを包含する大きな領域のものであり、それまでの通電で形成された溶接層Wと重なり合い、連続した溶接層Wを形成している。

30

【0035】

次に、ローラー電極3をさらに右側(矢印Kの方向)に移行させ、図5(B)で示すように、ローラー電極3の一部が辺2cの最外側箇所2eから飛び出した位置で通電が行われる。この通電で、角部のろう材層2bとメタライズ層1aが溶融し、最外側の溶接スポットWnを形成する。この最外側の溶接スポットWnはその直前の通電によって形成された溶接スポットWmと互いに重なり合い、最外側のろう材層2bまでも溶融させ、信頼性の高い封止構造を形成する。その後、一对のローラー電極3、4はリッド2の別の対向する2辺の端部に移動し、そこから通常の平行シーム溶接と同様に溶接が行われる。実施例2の場合には、仮付けが図3(B)に示したように、最外側で仮付けされていても前述と同様に平行シーム溶接を行うことができこのことは容易に理解できるので、説明を省略する。

40

【0036】

50

したがって、リッド 2 の対向する 2 辺 2 c、2 d の一方の端部で仮付けを行い、その仮付けした一方の端部から一对のローラー電極 3、4 を反対側の他の端部まで移動させ、その端部から平行シーム溶接を開始し、仮付けの行われた一方の端部まで平行シームを行うことによって、仮付け時に対向する 2 辺 2 c、2 d に形成される凹んだ仮付け箇所 2 X に起因する溶接不良を確実に防ぐことができ、信頼性の高いパッケージの封止構造を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0037】

不活性ガス中又は絶縁ガス中、あるいは真空中で、水晶振動子あるいは半導体チップなどを封入してなるパッケージの封止構造を形成するのに適用できる。

10

【符号の説明】

【0038】

1・・・パッケージ

1 a・・・パッケージ 1 の開口部に形成されたメタライズ層

2・・・リッド

2 a・・・リッド 2 の母材

2 b・・・母材 2 a にクラッドされたるろう材層

2 c、2 d・・・リッド 2 の互いに対向する辺

2 e・・・辺 2 c (2 d) の最外側箇所

2 X・・・辺 2 c (2 d) における仮付け箇所

20

3、4・・・一对のローラー電極

3 a、4 a・・・ローラー電極 3、4 の各テーパ面

P・・・ローラー電極 3 (4) と辺 2 c (2 d) との点接触箇所

S・・・仮付けスポット

W・・・ろう材層 2 とメタライズ層 1 a とにより形成された溶接層

W 1・・・第 1 の溶接スポット

W 2・・・第 2 の溶接スポット

W m・・・仮付け箇所 2 X における通電により形成された溶接スポット

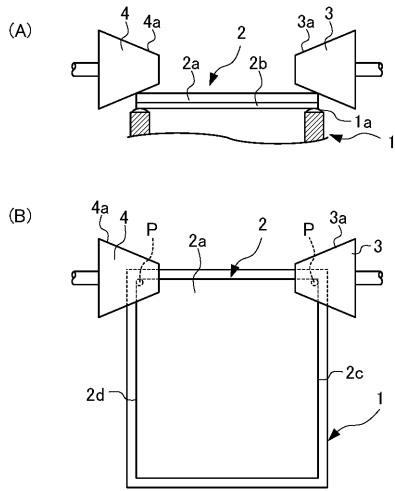
W n・・・最外側に形成された溶接スポット

J・・・平行シーム溶接の方向を示す矢印

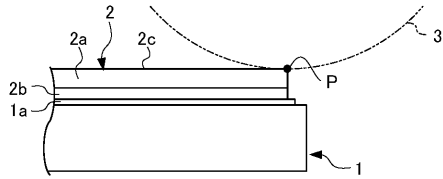
30

K・・・平行シーム溶接の方向を示す矢印

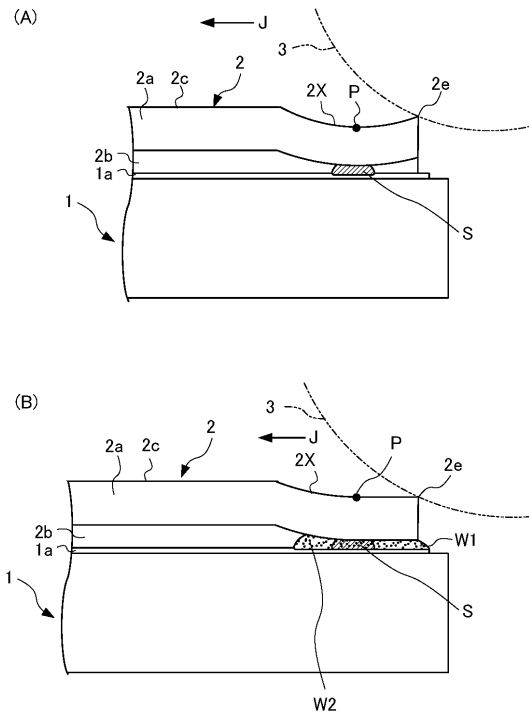
【 図 1 】



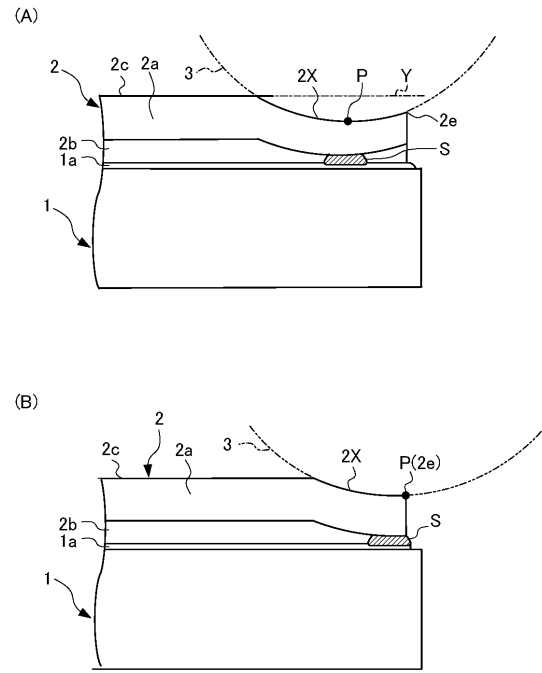
【 図 2 】



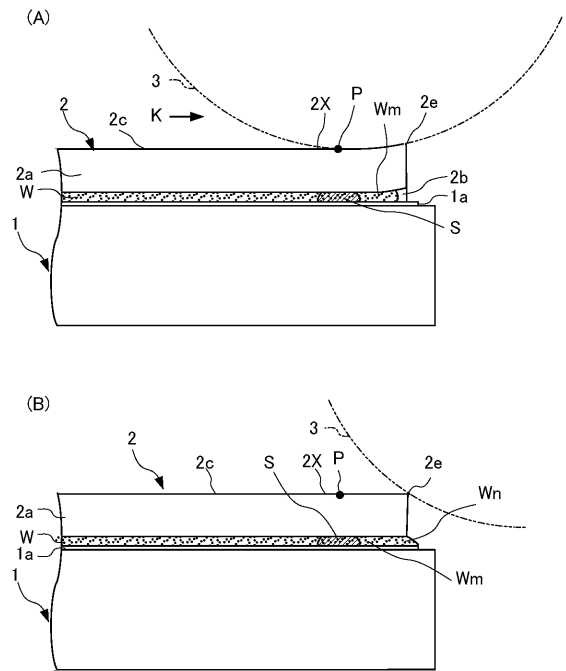
【 図 4 】



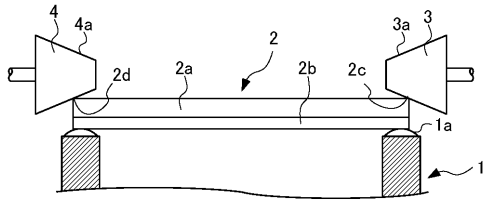
【 図 3 】



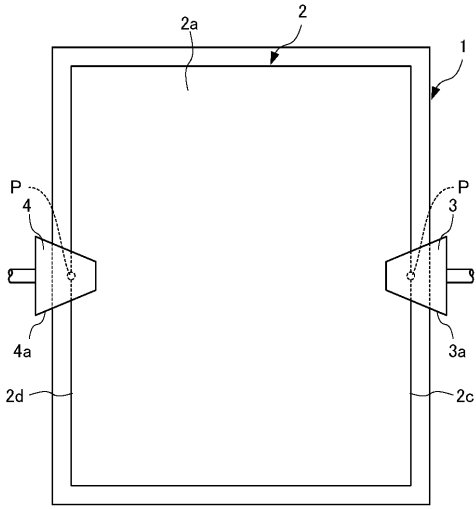
【 図 5 】



【 図 6 】

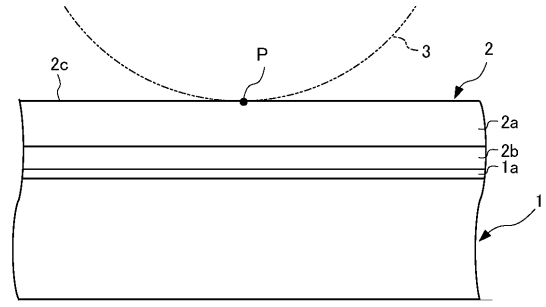


(A)

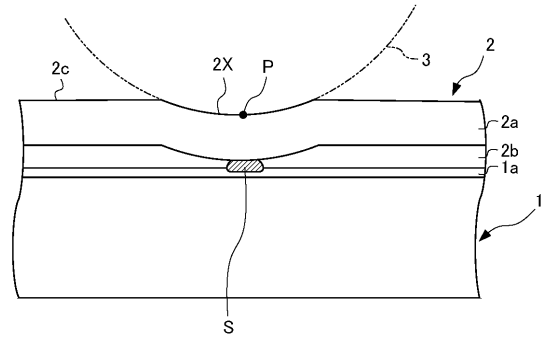


(B)

【 図 7 】



(A)



(B)