

(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2015-159204

(P2015-159204A)

(43) 公開日 平成27年9月3日(2015.9.3)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
H O 1 L	23/02	(2006.01)	H O 1 L	23/02	C	5 J 1 0 8
H O 1 L	23/08	(2006.01)	H O 1 L	23/08	C	
H O 3 H	9/02	(2006.01)	H O 3 H	9/02	A	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-33570 (P2014-33570)	(71) 出願人	000004547
(22) 出願日	平成26年2月25日 (2014.2.25)		日本特殊陶業株式会社
			愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
		(74) 代理人	100098615
			弁理士 鈴木 学
		(72) 発明者	長谷川 政美
			愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
			日本特殊陶業株式会社内
		(72) 発明者	近藤 正人
			愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
			日本特殊陶業株式会社内
		(72) 発明者	倉内 貴司
			愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
			日本特殊陶業株式会社内
		Fターム(参考)	5J108 BB02 FF11 GG03 GG09 GG15 GG16 KK04

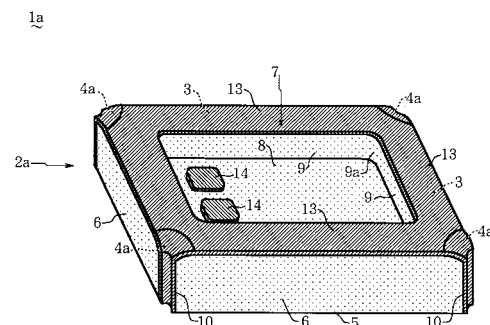
(54) 【発明の名称】 セラミックパッケージ

(57) 【要約】

【課題】セラミックからなるパッケージ本体の表面に形成した平面視が矩形枠状のメタライズ層上に金属製の蓋板をろう材を介して接合しても、該ろう材の一部が蓋板の上面に這い上がりやすく、且つ上記蓋板の熱変形による応力を緩和して、パッケージ本体のセラミックに破損が生じにくいセラミックパッケージを提供する。

【解決手段】アルミナなどのセラミックからなり、平面視の外形が矩形状の表面3および裏面5と、該表面3および裏面5の各辺間に位置する四つの側面6とを含むパッケージ本体2aと、該パッケージ本体2aの表面3側に開口し且つ平面視が矩形状のキャビティ(開口部)7と、を備えたセラミックパッケージ1aであって、上記矩形状を呈する表面3の四つの隅部には、該隅部ごとを挟んで隣接する2つの辺状の表面3ごとの最高位置M1、M2を基準面として、かかる2つの基準面M1、M2よりも上記パッケージ本体2aの裏面側5に垂れ下がった垂れ下がり面部4aを設けてなる、セラミックパッケージ1a。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

セラミックからなり、平面視の外形が矩形状の表面および裏面と、該表面および裏面の各辺間に位置する四つの側面とを含むパッケージ本体と、

上記パッケージ本体の表面側に開口し且つ平面視が矩形状の開口部と、を備えたセラミックパッケージであって、

上記矩形状を呈する表面の四つの隅部には、該隅部ごとを挟んで隣接する 2 つの辺状の表面ごとの最高位置を基準面として、かかる 2 つの基準面よりも上記パッケージ本体の裏面側に垂れ下がった垂れ下がり面部を設けてなり、

上記垂れ下がり面部は、平面視における上記パッケージ本体の隣接する 2 つの側面同士の交点と、上記開口部における隣接する 2 つの内面同士の交点とを通過する内外方向に沿った基準線上において、該基準線と交差する最外部と最内部との全長における該最外部の位置から 10 % 以上の位置までに設けられている、

ことを特徴とするセラミックパッケージ。

【請求項 2】

前記パッケージ本体における矩形状の表面には、該表面の四隅に位置する前記垂れ下がり面部を含めて、メタライズ層および金属メッキ層が被覆されている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のセラミックパッケージ。

【請求項 3】

前記金属メッキ層の上方には、ロウ材を介して金属製の蓋板が接合されている、

ことを特徴とする請求項 2 に記載のセラミックパッケージ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、全体が箱形状を呈するパッケージ本体と、該本体の表面に開口するキャビティなどの開口部とを備え、追って該開口部内に各種の素子を実装した後、上記開口部を金属製の蓋板で封止されるセラミックパッケージに関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば、セラミックからなり、全体が箱形状を呈する絶縁基体の表面に開口する凹部に電子部品を実装した後、該凹部の開口部を囲む矩形枠状の表面に予め形成した封止用メタライズ層の上に、ロウ材を介して金属蓋体をシーム溶接により正確且つ強固に接合して気密信頼性を高めて、上記凹部内に実装した電子部品を長期間にわたり正常に作動させるため、平面視が矩形枠状である上記封止用メタライズ層の各辺をそれらの長さ方向において凹状に反らせた電子部品収納用パッケージが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

しかし、前記電子部品収納用パッケージのように、セラミックからなる絶縁基体の表面上に形成された平面視が矩形枠状の封止用メタライズ層を、その各辺を長さ方向において凹状に反らせた場合、該メタライズ層の四隅付近が上方に盛り上がっている。そのため、該メタライズ層のロウ材を介して金属蓋体をシーム溶接により接合した際に、該ロウ材の一部が上記四隅付近において金属蓋体の外側面を回り込んだ後、該金属蓋体の上面に這い上がり易い、という不具合を招く場合があった。また、上記シーム溶接時における金属蓋体の加熱による膨張と、その後の冷却に伴う収縮とによる該金属蓋体の熱変形により、上記ロウ材を介して絶縁基体の表面付近のセラミックに応力が生じることによって、該セラミックにクラックなどの破損を招く場合もあった。更に、前記電子部品収納用パッケージのように、封止用メタライズ層の四隅付近が上方に盛り上がり、且つ各辺の長さ方向における中央部が凹んだ形態である場合、前記シーム溶接時に用いる一対のローラ電極を各隅部の上記メタライズ層上に正確にセットして下向きに押し付けにくい、という不具合もあった。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第3140439号公報（第1～5頁、図1～4）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、背景技術で説明した不具合などを解決し、セラミックからなるパッケージ本体の表面に形成した平面視が矩形枠状のメタライズ層の上に金属製の蓋板をろう材を介して接合しても、該ろう材の一部が前記蓋板の上面に這い上がりにくく、且つ上記蓋板の熱変形による応力を緩和して、パッケージ本体のセラミックに破損が生じにくいセラミックパッケージを提供する、ことを課題とする。

10

【課題を解決するための手段および発明の効果】

【0006】

本発明は、前記課題を解決するため、セラミックからなるパッケージ本体の表面に開口するキャビティなどの開口部を囲む平面視が矩形枠状の前記表面において、該表面の四隅における外側領域に各隅部がパッケージ本体の裏面側に垂れ下がる垂れ下がり面部を形成する、ことに着想して成されたものである。

即ち、本発明のセラミックパッケージ（請求項1）は、セラミックからなり、平面視の外形が矩形状の表面および裏面と、該表面および裏面の各辺間に位置する四つの側面とを含むパッケージ本体と、該パッケージ本体の表面側に開口し且つ平面視が矩形状の開口部と、を備えたセラミックパッケージであって、上記矩形状を呈する表面の四つの隅部には、該隅部ごとを挟んで隣接する2つの辺状の表面ごとの最高位置を基準面として、かかる2つの基準面よりも上記パッケージ本体の裏面側に垂れ下がった垂れ下がり面部を設けとなり、該垂れ下がり面部は、平面視における上記パッケージ本体の隣接する2つの側面同士の交点と、上記開口部における隣接する2つの内面同士の交点とを通過する内外方向に沿った基準線上において、該基準線と交差する最外部と最内部との全長における該最外部の位置から少なくとも10%以上の位置までに設けられている、ことを特徴とする。

20

【0007】

これによれば、平面視が矩形（枠）状である前記表面の四つの隅部には、該隅部ごとを挟んで隣接する2つの辺状の表面ごとの最高位置を基準面として、当該2つの基準面よりも前記パッケージ本体の裏面側に垂れ下がった垂れ下がり面部を設けられ、該垂れ下がり面部は、平面視で上記パッケージ本体において隣接する二つの側面同士の交点側あるいは該二つの側面の延長線同士の交点側が最下部となっている。そのため、後述するように、上記表面上に予め被覆したメタライズ層および金属メッキ層の上方に、追って、ろう材を介して金属製の蓋板を接合した際に、上記表面の四隅付近に位置する四つの垂れ下がり面部の真上には、上記ろう材の溜まり領域が形成され、かかる溜まり領域を四隅付近を含む矩形枠状のろう材層を介して上記蓋板が接合（ろう付け、またはシーム溶接）される。

30

その結果、上記蓋板をその上面側からろう材層側に向けて押しつつ上記接合をしても、該ろう材の一部が上記蓋板の上面に這い上がりにくくすることができる。

40

しかも、上記接合時における上記蓋板の熱膨張および冷却収縮に伴って生じる応力を、該応力が最も作用し易いパッケージ本体の表面における四隅付近ごとに位置している前記垂れ下がり面部の真上のろう材溜まり領域によって緩和することができる。そのため、上記応力を受けても、パッケージ本体の表面の四隅付近におけるセラミックにクラックなどの破損を確実に防止することができる。

従って、前記開口部内に実装した各種の素子を長期間にわたり正常に作動させ得る気密信頼性の高いセラミックパッケージを提供することが可能となる。

【0008】

尚、前記セラミックは、例えば、アルミナなどの高温焼成セラミック、あるいはガラス-セラミックなどの低温焼成セラミックである。

50

また、開口部には、例えば、全体が直方体形状のキャビティ、あるいは凹曲面などからなる凹部が含まれ、前記キャビティの場合、その底面には、例えば、水晶振動子などの素子を実装するための一対以上（複数）の電極が形成されている。

更に、前記辺状の表面ごとの最高位置とは、各辺ごとの表面の表層における凹凸面のうち、最も上方に位置する凸面の頂部付近である。かかる基準面となる最高位置を得るには、前記辺状の表面ごとを側面視した際に、該表面を含む側面において、パッケージ本体の裏面を基準として、複数の凸部のうち、該裏面から最も離れた位置の凸部を含む平面を前記基準面とした。但し、上記側面視した際に、パッケージ本体の裏面が上向きに反っている場合には、側面視における裏面の両端を結ぶ仮想線を含む仮想平面を基準として、該仮想線から最も離れた位置の凸部を含む平面を前記基準面とした。

10

また、前記垂れ下がり面部は、平面視でパッケージ本体の隣接する二つの側面同士の交点側、あるいは該二つの側面の延長線同士の交点側が最下部となり、例えば、側面視が上向きの凸の緩くカーブした曲面、または単一の傾斜面を呈する。

更に、前記垂れ下がり面部は、平面視において、前記キャビティ側に位置する最内側の辺が隅側に凸または凹の曲線であるか、あるいは、隣接する二つの側面間と斜めに交差する傾斜した直線である。

【0009】

また、前記垂れ下がり面部は、前記基準線と交差する最外部と最内部との全長にて、望ましくは、該最外部の位置から20%以上内側の位置まで、より望ましくは、該最外部の位置から30%以上内側の位置までに設けられる。尚、最も内側の位置は、上記全長と同じ100%であるが、該100%の場合には、垂れ下がり面部と隣接する二つの辺状の表面との境界は、該二つの辺状の表面側ごとに分割された形態も含まれる。

20

更に、前記垂れ下がり面部は、例えば、前記パッケージ本体を構成する複数のグリーンシートを積層した後、熱圧着する際の押圧治具を工夫するか、あるいは多数個取り用のグリーンシート積層体に個片化用の分割溝を縦横方向に沿ってレーザ加工により形成する際に、縦横の分割溝同士が交差する位置付近の加工条件を、該交差部付近以外の位置における加工条件と相違させることで形成される。

また、前記内外方向とは、平面視したパッケージ本体において、前記四辺の側面を外側とし、且つ前記開口部の中央部を内側とする方向である。

更に、前記基準線、二つの交点、あるいは位置は、仮想の線または点である。

30

加えて、前記セラミックパッケージは、該パッケージを平面視で縦横ごとに隣接して併設した製品領域と、該製品領域の周囲に位置し且つ前記セラミックからなる耳部とを併有する多数個取りの形態として提供しても良い。

【0010】

また、本発明には、前記パッケージ本体における矩形状の表面には、該表面の四隅に位置する前記垂れ下がり面部を含めて、メタライズ層および金属メッキ層が被覆されている、セラミックパッケージ（請求項2）も含まれる。

これによれば、四隅付近に位置する前記垂れ下がり面部を含めた矩形（枠）状の表面上に、メタライズ層および金属メッキ層が順次被覆されている。そのため、少なくとも表層側の金属メッキ層上にロウ材を介して、次述する金属製の蓋板を直に接合（ロウ付け、あるいは所謂ダイレクトシーム）できると共に、その際において、前述したロウ材の蓋板の上面への這い上がりや、上記接合時に生じる熱応力によるセラミックの破損をなくするか、確実に抑制することが可能となる。

40

尚、前記メタライズ層には、前記パッケージ本体が高温焼成セラミックである場合には、WまたはMoなどを主成分とする金属が用いられ、低温焼成セラミックである場合には、CuまたはAgなどを主成分とする金属が用いられる。

また、前記金属メッキ膜は、例えば、下層側のNiメッキ膜および上層側のAuメッキ膜からなる。

【0011】

更に、本発明には、前記金属メッキ層の上方には、ロウ材を介して金属製の蓋板が接合

50

されている、セラミックパッケージ（請求項３）も含まれる。

これによれば、四隅付近ごとに位置する前記垂れ下がり面部を含めた矩形（枠）状の前記表面上において、順次被覆されメタライズ層および金属メッキ層の上に、四隅付近に溜まり領域を含む口ウ材層を介して金属製の蓋板が接合されている。そのため、前述した口ウ材の蓋板の上面への這い上がりや、上記接合時に生じる熱応力によるセラミックの破損をなくすか、確実に抑制することができる。従って、前記開口部内に実装した各種の素子を長期間にわたり正常に作動させる気密信頼性の高いセラミックパッケージを提供することができる。

尚、前記口ウ材には、例えば、Ａｇ口ウ（Ａｇ－１５％Ｃｕ）が用いられる。

また、前記蓋板は、例えば、４２アロイ（４２％Ｎｉ－Ｆｅ）、コパール（Ｆｅ－２９％Ｎｉ－１７％Ｃｏ）、１９４合金（Ｃｕ－２．３％Ｆｅ－０．０３％Ｐ）、あるいはステンレス鋼からなる。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本発明による一形態のセラミックパッケージを示す斜視図。

【図２】上記セラミックパッケージの平面図。

【図３】（Ａ）は図２中の矢印Ａで示す隅部付近の上記パッケージを示す部分斜視図、（Ｂ）は該隅部付近を示す平面図。

【図４】図２中のＸ－Ｘ線の矢視に沿った垂直断面図。

【図５】図４中の一点鎖線部分Ｙを示す拡大断面図。

【図６】上記パッケージの表面の上方に蓋板を接合した状態を示す垂直断面図。

【図７】図６中の一点鎖線部分Ｚを示す拡大断面図。

【図８】（Ａ）は異なる形態の垂れ下がり部を示す前記同様の部分斜視図、（Ｂ）は更に異なる形態の垂れ下がり部を示す上記同様の部分斜視図。

【図９】異なる形態のセラミックパッケージを示す平面図。

【図１０】（Ａ）は上記パッケージに用いた垂れ下がり部を示す前記同様の部分斜視図、（Ｂ）、（Ｃ）は異なる形態の垂れ下がり部を示す上記同様の部分斜視図。

【図１１】以上とは別形態の垂れ下がり部を示す前記同様の部分平面図。

【図１２】更に別形態の垂れ下がり部を示す前記同様の部分平面図。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

以下において、本発明を実施するための形態について説明する。

図１は、本発明による一形態のセラミックパッケージ（以下、単にパッケージと称する）１ａを示す斜視図、図２は、該パッケージ１ａの平面図である。

上記パッケージ１ａは、図１，図２に示すように、セラミックからなり全体が箱形状を呈するパッケージ本体２ａと、該パッケージ本体２ａの表面３側の中央側に開口するキャビティ（開口部）７と、を備えている。

上記パッケージ本体２ａは、例えば、アルミナなどの高温焼成セラミック、あるいはガラス－セラミックなどの低温焼成セラミックからなり、平面視の外形が長方形（矩形）状の表面３および裏面５と、これらの四辺間に位置する四つの側面６とを含んでいる。上記表面３は、平面視で全体が矩形枠状を呈し、その四隅付近に隣接する二つの側面６の延長線同士の交点側が最下位置となる平面視で扇形状の垂れ下がり面部４ａを備えている。尚、上記裏面５は、平坦面である。

また、隣接する二つの前記側面６同士の間ごとには、垂直方向に沿って平面視が円弧形状の凹溝１０が垂直方向に沿って形成されている。

【００１４】

図１，図２に示すように、四隅付近の垂れ下がり面部４ａを含む前記表面３のほぼ全面、および四隅の凹溝１０の全面には、後述するメタライズ層（１１）と下層側のメッキ層（１２）とを介して、表層側のメッキ層１３が被覆されている。

更に、前記キャビティ７は、平面視が長方形（矩形）状の底面８と、その四辺から表面

10

20

30

40

50

3 側に立設した内面 9 と、隣接する二つの該内面 9 間ごとの内隅に位置する曲面 9 a とからなる。上記底面 8 には、一对の電極 1 4 が形成されている。

上記電極 1 4 には、前記パッケージ本体 2 a が高温焼成セラミックである場合には、W または Mo などを主成分とする金属が用いられ、低温焼成セラミックである場合には、Cu または Ag などを主成分とする金属が用いられると共に、その表面には、後述するメッキ層 (1 2, 1 3) が被覆されている。

尚、上記電極 1 4 は、キャビティ 7 の底面 8 とパッケージ本体 2 a の裏面 5 との間を貫通するビア導体 (図示せず) を介して、上記裏面 5 に形成された複数の外部接続端子 (図示せず) と個別に導通可能とされている。上記ビア導体および外部接続端子も、前記同様の金属からなり、このうち、外部接続端子の表面には前記同様のメッキ層が被覆されている。

10

【0015】

図 2 中の矢印 A で例示する前記パッケージ本体 2 a の四隅ごとには、図 3 (A) に示すように、平坦な表面 3、隣接する二つの側面 6、および凹溝 1 0 に囲まれ、平面視で全体が扇形状を呈し、側面視が上向きの凸の曲面からなる前記垂れ下がり面部 4 a が位置している。

かかる垂れ下がり面部 4 a は、図 3 (B) に示すように、その隅部を挟んで隣接する二つの辺状の表面 3、3 ごとの最高位置 M 1, M 2 を基準面とした際に、これらよりもパッケージ本体 2 a の前記裏面 5 側に垂れ下がっている。しかも、該垂れ下がり面部 4 a は、平面視で隣接する二つの側面 6 の延長線同士の交点 V と、前記キャビティ 7 において隣接する二つの内面 9 の延長線同士の交点 U とを通過する基準線 L 上において、該基準線 L と交差する最外部と最内部との全長 W 1 に対し、前記最外部から該全長 W 1 の少なくとも 1 0 % 以上の範囲内の内側の位置 S までの間に設けられている。即ち、基準線 L と交差する垂れ下がり面部 4 a の内外方向の長さ W 2 は、上記全長 W 1 の 1 0 % ~ 1 0 0 % の範囲内にある。

20

尚、上記長さ W 2 は、望ましくは、上記全長 W 1 の 2 0 % ~ 9 0 %、より望ましくは、上記全長 W 1 の 3 0 % ~ 8 0 % の範囲内である。

【0016】

前記図 2 中の X - X 線の矢視に沿った垂直断面図の図 4、および該図 4 中の一点鎖線部分 Y を拡大した図 5 に示すように、パッケージ本体 2 a の表面 3、垂れ下がり面部 4 a、および凹溝 1 0 の上には、メタライズ層 1 1、および金属メッキ 1 2, 1 3 が順次被覆されている。上記メタライズ層 1 1 も、前記パッケージ本体 2 a が高温焼成セラミックである場合には、W または Mo などを主成分とする金属が用いられ、低温焼成セラミックである場合には、Cu または Ag などを主成分とする金属が用いられ、例えば、約 5 ~ 4 0 μ m の厚みを有する。

30

また、下層 (下地) 側の金属メッキ層 1 2 は、例えば、厚みが約 1 ~ 1 0 μ m の Ni メッキ膜からなり、表層側の金属メッキ層 1 3 は、例えば、厚みが約 0 . 1 ~ 1 . 2 μ m の Au メッキ膜からなる。

尚、前記メタライズ層 1 1、および金属メッキ 1 2, 1 3 は、パッケージ本体 2 a の裏面 5 側に沿っても位置しており、かかる部分は、例えば、本パッケージ 1 a を図示しないマザーボードの表面に搭載する際の接合に利用される。

40

【0017】

前記のようなパッケージ 1 a は、例えば、以下のようにして製造された。

平面視で縦横に複数のパッケージ領域を併有する多数個取り用のグリーンシートを複数枚用意し、これらの一部のグリーンシートにおけるパッケージ領域ごとの平面視の中央部に打ち抜き加工を施して、平面視が矩形状の貫通孔を形成すると共に、残部の平坦なグリーンシートにおけるパッケージ領域ごとの適所に打ち抜き加工を施して、比較的小径のビアホールを形成した。

次に、上記矩形状の貫通孔がパッケージ領域ごとに形成された一部のグリーンシートの表面全体に対し、W、Mo、Cu、または Ag 粉末などを含む導電性ペーストをスクリー

50

ン印刷して、未焼成の前記メタライズ層 11 を形成した。

一方、残部の上記ビアホールがパッケージ領域ごとに形成されたグリーンシートのビアホールごとに上記同様の導電性ペーストを充填して未焼成のビア導体を形成した後、該ビア導体ごとの上端面および下端面が露出するパッケージ領域ごとの表面および裏面に上記同様の導電性ペーストをスクリーン印刷して、未焼成の前記電極 14 および外部接続端子を形成した。

【0018】

次いで、上記 2 種類のグリーンシート複数枚を定盤の上で積層した後、得られたグリーンシート積層体の表面に下向きの押圧治具を押し付けつつ熱圧着した。この際、最上層のグリーンシートにおいて互いに隣接する四つのパッケージ領域間を区画する縦横の境界線が交差する位置付近ごとには、上記押圧治具の凹圧面を工夫して、四個の垂れ下がり面部 4a を形成した。

更に、上記縦横の境界線が交差する位置を中心として、前記グリーンシート積層体の表面と裏面との間に断面円形の貫通孔を形成した後、該貫通孔ごとの内壁面に沿って前記同様の導電性ペーストを円筒形状に塗布した。次いで、前記縦横の境界線ごとに沿って、表面側から切断刃の挿入あるいはレーザ加工を施して、平面視が格子形状で且つ一定の深さの分割溝を形成した

加えて、以上のようなグリーンシート積層体を焼成した後、得られた多数個取り用のパッケージ集合体を、Niメッキ用およびAuメッキ用の電解メッキ槽ごとに順次浸漬し、この際、上記集合体の周辺に予め設けたメッキ電極を活用して、前記メタライズ層 11 や電極 14 などの表面に、Niメッキ膜 12 およびAuメッキ膜 13 を所要の厚みで順次被覆した。

最後に、上記パッケージ集合体を、前記分割溝に沿って剪断加工して個片化を行うことによって、前記パッケージ 1a を複数個同時に得ることができた。

【0019】

図 6 は、前記パッケージ 1a の表面 3 上などに位置する金属メッキ層 12, 13 の上方に、口ウ材 16 を介して、金属製の蓋板 18 を接合した状態を示す垂直断面図、図 7 は、図 6 中の一点鎖線部分 Z の拡大図である。

図 6, 図 7 に示すように、予め、キャビティ 7 の底面 8 上に形成された一対の電極 14 上に、図示しない口ウ材を介して、例えば、水晶振動子 15 を実装した後、金属メッキ層 13 の上に、予め平面視でパッケージ本体 2a の表面 3 と相似形状とした矩形棒状の口ウ材 16 を載置し、更に、該口ウ材 16 の上に金属製の蓋板 18 を載置した。尚、該蓋板 18 は、例えば、コパールからなる平板である。

次いで、上記口ウ材 16 および蓋板 18 が載置されたパッケージ 1a を、該蓋板 18 を下向きに加圧しつつ、図示しない加熱炉内に挿入して、所定温度帯で加熱した。その結果、上記口ウ材 16 は、全体が軟化し且つ表層部が溶融状態となって、上記蓋板 18 を Auメッキ層 13 の上方に口ウ付け（接合）できた。その後、該口ウ材 16 は、上記加熱炉から取り出されると冷却された。

【0020】

図 7 に示すように、前記口ウ材 16 は、パッケージ本体 2a の前記垂れ下がり面部 4a ごとの真上において、該口ウ材 16 の溜まり領域 16a を形成していた。その結果、該口ウ材 16 の凹んだ曲面からなる外側面 17 は、前記蓋板 18 の側面の中間付近が最上端となり、該蓋板 18 の上面に這い上がっていなかった。

更に、前記口ウ材 16 の加熱および冷却に連れて、前記蓋板 18 も平面方向および厚み方向に沿って熱膨張および冷却収縮を行っていた。かかる蓋板 18 の熱変形に伴って生じる応力も、上記口ウ材 16 の溜まり領域 16a によって緩和された。その結果、上記応力が最も顕著に生じ易い上記蓋板 18 の四隅付近の真下に位置するパッケージ本体 2a の前記垂れ下がり面部 4a ごと、およびこれらに隣接する表面 3 のセラミックにクラックなどの局部的な破損が生じなかった。

尚、前記口ウ付けに替えて、一対のローラ電極を前記蓋板 18 における対向する二辺ご

10

20

30

40

50

とに沿って、下向きに押し付けつつ転動させるシーム溶接を行っても、上記同様に、ロウ材 16 の這い上がり、表面 3 のセラミックの破損とを防止できる。かかる方法においては、上記一対のローラ電極を、前記蓋板 18 における対向する二辺ごとの全長に沿って、容易且つ確実に転動させることができる。

【0021】

また、前記パッケージ本体 2 a の垂れ下がり面部 4 a に替えて、図 8 (A) に示すように、平面視で全体が扇形状を呈し且つ側面視で上向きに凸の曲面からなる垂れ下がり面部 4 b をパッケージ 1 a に用いても前記同様の作用が成される。

更に、図 8 (B) に示すように、平面視で全体が扇形状を呈し且つ側面視が単一の傾斜面からなる垂れ下がり面部 4 c を前記パッケージ 1 a に用いても前記同様の作用が成される。該垂れ下がり面部 4 c は、図 8 (B) 中の直線の破線で示すように、表面 3 との境界線を平面視で斜めの直線にした形態としても良い。

【0022】

以上のようなパッケージ 1 a によれば、パッケージ本体 2 a の表面 3 上に被覆したメタライズ層 11 および金属メッキ層 12, 13 の上方に、ロウ材 16 を介して金属製の蓋板 18 を接合した際に、上記表面 3 の四隅付近に位置する四つの垂れ下がり面部 4 a の真上には、上記ロウ材 16 の溜まり領域 16 a が形成され、該溜まり領域 16 a を四隅付近に含む矩形棒状のロウ材層 16 を介して、上記蓋板 18 が接合される。その結果、上記蓋板 18 をその上面側からロウ材層 16 側に向けて押しつつ前記接合を行っても、該ロウ材 16 の一部が上記蓋板 18 の上面に這い上がる事態を容易に防止することができる。

更に、上記接合時における上記蓋板 18 の熱膨張および冷却収縮に伴って生じる応力を、該応力が最も作用し易いパッケージ本体 2 a の表面 3 における四隅付近ごとに位置している垂れ下がり面部 4 a ごとの真上のロウ材 16 の溜まり領域 16 a によって緩和される。そのため、上記応力を受けても、パッケージ本体 2 a の表面 3 付近におけるセラミックにクラックなどの破損が生じにくくし得る。

従って、前記キャビティ (開口部) 7 内に実装した前記振動子 15 などの素子を長期間にわたって正常に作動させる気密信頼性の高いセラミックパッケージ 1 a を提供することが可能となる。

【0023】

図 9 は、異なる形態のパッケージ 1 b を示す平面図、図 10 (A) は、そのパッケージ本体 2 b の表面 3 における隅部付近を例示する部分斜視図である。

上記パッケージ 1 b は、図 9 に示すように、前記同様の表面 3、裏面 5、側面 6、キャビティ (開口部) 7、メタライズ層 11、金属めっき層 12, 13、および電極 14 などを有しているが、そのパッケージ本体 2 b の表面 3 における四隅付近には、前記凹溝 10 がなく、隣接する二つの側面 6 同士の垂直辺が平面視の隅となっている。そのため、図 10 (A) に示すように、パッケージ本体 2 b の表面 3 の四隅付近ごとには、平面視が四分の一の円形である扇形状を呈し、且つ側面視が上向きに凸の曲面からなる垂れ下がり面部 4 d が位置している。

【0024】

前記のようなパッケージ 1 b も前記と同様の方法によって製造される。

以上のようなパッケージ 1 b によっても、前記蓋板 18 を接合した際において、前記パッケージ 1 a と同様な作用が成されると共に、前記と同様な効果を奏することが可能である。

尚、図 10 (B) に示すように、前記垂れ下がり面部 4 d に替えて、パッケージ本体 2 b の表面 3 の四隅付近ごとに、平面視が円形の四分の一の扇形状を呈し、且つ側面視が下向きに凸の曲面からなる垂れ下がり面部 4 e にしても良い。

更に、図 10 (C) に示すように、平面視が円形の四分の一の扇形状を呈し、且つ側面視が単一の傾斜した直線の単一面からなる垂れ下がり面部 4 e にしても良い。該垂れ下がり面部 4 f は、図 10 (C) 中の直線の破線で示すように、表面 3 との境界線を平面視で斜めの直線にした形態としても良い。

【 0 0 2 5 】

図 1 1 は、前記各形態とは別形態の垂れ下がり面部 4 g を示す部分平面図である。図 1 1 に示すように、前記同様の基板本体 2 a の平面視における隅部において、垂れ下がり面部 4 g は、前記同様の基準線 L と交差する最外部と最内部との全長 W 1 に対し、上記基準線 L と交差する最外部と最内部（交点 S）との全長 W 2 とが共通していると共に、隣接する 2 つの辺状の表面 3 ごととの境界線 R が、平面視でキャビティ 7 における内面 9 , 9 間の曲面 9 a の中央部に接している。かかる扇形状の垂れ下がり面部 4 g は、凹溝 1 0 側を最低位置とする前記同様の傾斜面あるいは曲面である。

【 0 0 2 6 】

図 1 2 は、前記各形態とは更に別形態の垂れ下がり面部 4 h を示す部分平面図である。図 1 2 に示すように、前記同様の基板本体 2 a の平面視における隅部において、垂れ下がり面部 4 h は、前記同様の基準線 L と交差する最外部と最内部との全長 W 1 に対し、上記基準線 L と交差する最外部と最内部との全長 W 2 とが共通している。更に、垂れ下がり面部 4 h と隣接する 2 つの辺状の表面 3 ごととの境界線 R は、該 2 つの表面 3 , 3 ごとに 2 分割され、該境界線 R と上記基準線 L とが交差すべき交点 S は、上記 2 つの境界線 R 間を接続する仮想の曲線 r と交差している。かかる扇形状の垂れ下がり面部 4 h も、凹溝 1 0 側を最低位置とする前記同様の傾斜面あるいは曲面である。

以上のような垂れ下がり面部 4 g , 4 h によっても、キャビティ 7 の開口部に前記蓋板 1 8 を接合した際において、前記パッケージ 1 a と同様な作用が成されると共に、前記と同様な効果を奏することが可能である。

尚、前記垂れ下がり面部 4 g , 4 h は、四隅ごとに凹溝 1 0 のないパッケージ本体 2 b を備えた前記セラミックパッケージ 1 b にも適用可能である。

【 0 0 2 7 】

本発明は、以上において説明した各形態に限定されるものではない。

例えば、前記パッケージ本体 2 a , 2 b の表面 3 および裏面 5 の平面視による外形は、正方形（矩形）状であっても良い。

また、前記垂れ下がり面部 4 a ~ 4 f は、平面視におけるパッケージ本体 2 a , 2 b の表面 3 との境界線が、各隅部側に凸とした円弧形状の曲線であっても良い。

更に、前記パッケージ本体 2 a , 2 b の表面 3 における四辺の表面 3 の中間部には、該辺ごとの長手方向において、その側面 6 側に平面視が半円形状あるいは半楕円形状を呈して位置し且つその側面 6 側の中央部が裏面 5 側に垂れ下がった単数または複数の垂れ下がり面部を有していても良い。

また、前記パッケージ本体 2 a , 2 b は、それらの裏面 5 にも、前記同様のキャビティ 7 や凹部などの開口部が更に配置されている形態としても良い。

更に、前記垂れ下がり面部は、該垂れ下がり面部を挟む 2 つの前記辺状の表面 3 の隣接する側面 6 に沿った長さが異なっている場合には、該 2 つの長さのうち短い方を基準として、前記最外部から 1 0 % 以上の範囲で配設される。

また、前記口ウ材 1 6 は、A g 口ウ以外からなるものであっても良い。

加えて、前記蓋板 1 8 は、平面視が矩形の平板と、該平板の四辺に沿って下向きの垂直壁とからなる全体が平坦な箱形状を呈する形態であっても良い。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 2 8 】

本発明によれば、セラミックからなるパッケージ本体の表面に形成した平面視が矩形枠状のメタライズ層の上に金属製の蓋板を口ウ材を介して接合しても、該口ウ材の一部が前記蓋板の上面に這い上がりにくくできると共に、上記蓋板の熱変形による応力を緩和して、パッケージ本体のセラミックが破損しにくいセラミックパッケージを提供できる。

【符号の説明】

【 0 0 2 9 】

1 a , 1 b セラミックパッケージ

2 a , 2 b パッケージ本体

10

20

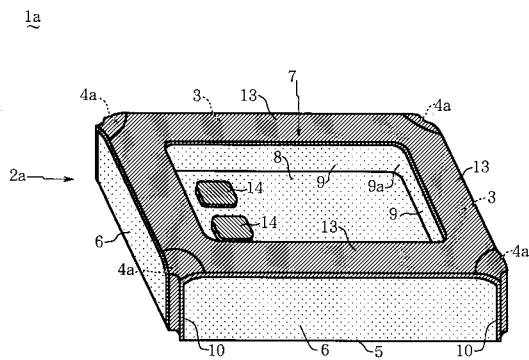
30

40

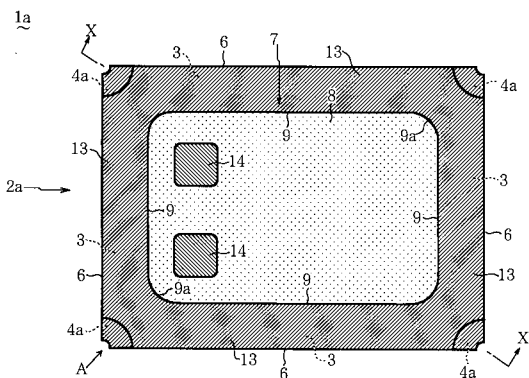
50

- 3 表面
 4 a ~ 4 f ... 垂れ下がり面部
 5 裏面
 6 側面
 7 キャビティ（開口部）
 1 1 メタライズ層
 1 2 , 1 3 ... 金属メッキ層
 1 6 ロウ材
 1 8 金属製の蓋板
 M 1 , M 2 ... 最高位置
 V , U 交点
 L 基準線
 S 垂れ下がり面部の内側の位置

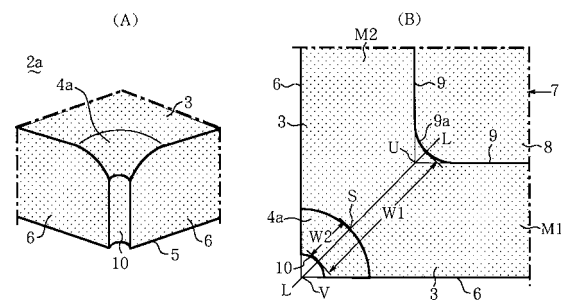
【図 1】



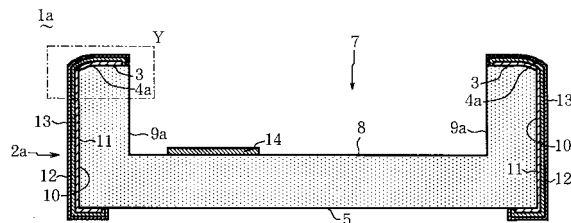
【図 2】



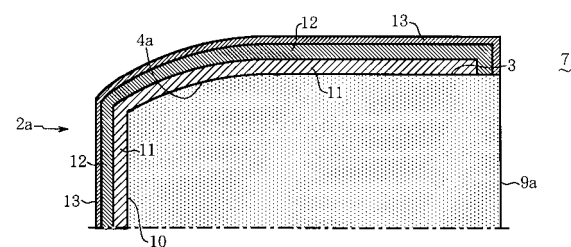
【図 3】



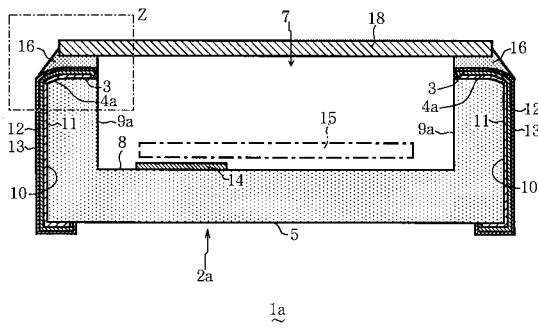
【図 4】



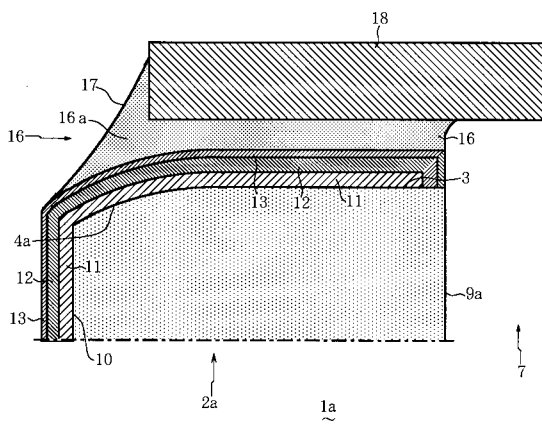
【図 5】



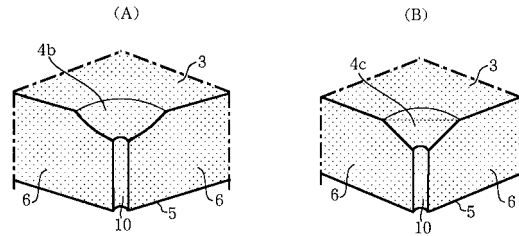
【 図 6 】



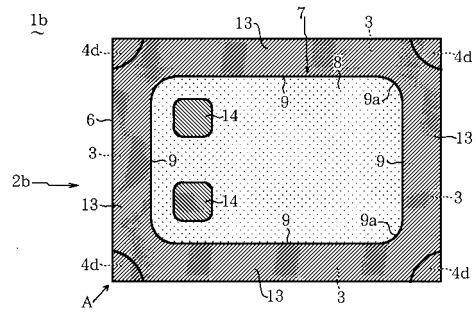
【圖 7】



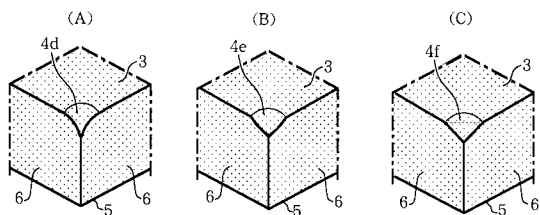
【 図 8 】



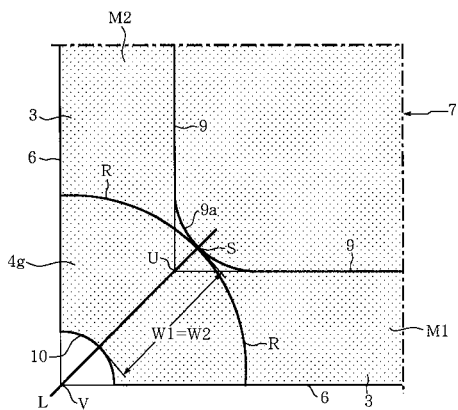
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 ㊦ 1 1 】



【 図 1 2 】

