

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 2 区分

【発行日】平成 24 年 1 月 19 日 (2012.1.19)

【公開番号】特開 2010-129564 (P2010-129564A)

【公開日】平成 22 年 6 月 10 日 (2010.6.10)

【年通号数】公開・登録公報 2010-023

【出願番号】特願 2008-299146 (P2008-299146)

【国際特許分類】

H 0 1 L 23/04 (2006.01)

H 0 3 H 9/02 (2006.01)

H 0 3 H 9/10 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 23/04 E

H 0 3 H 9/02 A

H 0 3 H 9/10

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 11 月 24 日 (2011.11.24)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

矩形状の外側底面の一方の対角領域に対をなす第 1 の実装端子、第 2 の実装端子と、前記外側底面の他方の対角領域に前記第 1 の実装端子および前記第 2 の実装端子よりも面積が小さい対をなす第 3 の実装端子、第 4 の実装端子と、を備えていることを特徴する電子部品用のパッケージ本体。

【請求項 2】

前記第 1 の実装端子と前記第 2 の実装端子との間とは、電氣的に開放しており、前記第 3 の実装端子と前記第 4 の実装端子との間とは、電氣的に開放しており、前記第 1 の実装端子と前記第 3 の実装端子との間とは、電氣的に短絡しており、前記第 2 の実装端子と前記第 4 の実装端子との間とは、電氣的に短絡していることを特徴とする請求項 1 に記載の電子部品用のパッケージ本体。

【請求項 3】

前記第 1 から第 4 の実装端子は、段差部を有していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電子部品用のパッケージ本体。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の前記電子部品用のパッケージ本体内に振動素子を収容していることを特徴とする振動子。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】電子部品用のパッケージ本体、及び振動子

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、電子部品パッケージと圧電振動子に関し、特に回路基板との接続強度を高めるために実装端子のパターンを改善した電子部品パッケージと、それを用いた圧電振動子に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

圧電振動子、中でも表面実装型水晶振動子は、小型であること、高精度、高安定な周波数が容易に得られ、経年変化が小さいこと等のため、通信用機器から民生用機器の基準周波数源として広く用いられている。

近年、機器が小型化、軽量化されると共に表面実装型水晶振動子のさらなる小型化への要求が強くなっている。

特に、周波数 - 温度特性が3次曲線を呈するATカット水晶振動子は、温度特性が優れているため携帯電話等に多くに用いられている。

周知のように、表面実装型水晶振動子は、水晶板の両主面に、真空蒸着法、あるいはスッパッタリング法を用いて励振電極を形成し、表面実装型パッケージ本体内に收容し、該パッケージ本体の周縁部に蓋をシーム溶接等で気密封止して構成される。

【 0 0 0 3 】

圧電振動子が車載用機器に用いられる場合、回路基板との接続強度が特に重要となる。この理由は、車載用機器に用いられる電子部品は、低温から高温までの厳しい温度環境に曝される。圧電振動素子を收容するパッケージと、圧電振動子を実装する回路基板との線膨張係数に差があると、繰り返しの温度変化によりパッケージと回路基板とを接続する半田に歪みが掛かり、半田の疲労破壊が生じる虞があるためである。更に、近年表面実装型水晶振動子の形状が小型化され、パッケージの実装端子の面積も一段と小さくなっているためである。

実装端子と回路基板との接続強度を強化した表面実装型水晶振動子の一例が特許文献1に開示されている。

図15(a)は、特許文献1に開示されている表面実装型水晶振動子の側面断面図、同図(b)は底面図である。

この図15に示す表面実装型水晶振動子70は、上部が開口した凹部を有する平面矩形状のパッケージ本体71と、このパッケージ本体71の中に收容される水晶振動素子75と、パッケージ本体71の上部開口部に接合される蓋72とにより構成される。そして、このように構成される表面実装型水晶振動子70は、回路基板90の配線パターン91上に半田85を介して接続される。

【 0 0 0 4 】

図15(b)に示すように、パッケージ本体71の底面には、対向辺に沿って一対の端子電極82、83が形成されている。一対の端子電極82、83は、互いに対向して形成される領域82a、83aを有している。一対の端子電極82、83は、パッケージ本体71の中心点に対して点対称に配置されている。また、パッケージ本体71の四隅には、キャストレーションC1～C4が形成され、キャストレーションC1、C3は夫々端子電極82、83と接続されている。このようなパッケージ本体71を構成することにより、温度環境が変化し、パッケージ本体71と回路基板90との熱膨張差により端子電極82、83に応力が生じても、端子電極82、83が形成されていない領域82b、83bに向かって相互に応力を逃がすので、パッケージ本体71の中心点で平面的に回転させるように応力が発生し、応力が緩和される。その結果、半田クラック等の発生を抑制するようにしている。

【 特許文献1 】 特開2005 - 108923 公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、図15に示したパッケージ本体71では、端子電極82、83が夫々バ

パッケージ本体の角部に形成した１つのキャストレーションＣ１、Ｃ３を経由してパッケージ内部に収容した圧電振動素子と導通するように構成されているため、端子電極８２、８３とキャストレーションＣ１、Ｃ３との接続部にクラックが発生すると、水晶振動子が機能しない虞があるという問題があった。

また、パッケージの実装端子が対称性を欠く異形状であるので、客先がマルチベンダー化を図る際に、実装基板上のランドパターンを共通化する場合に難があった。

また、パッケージの実装端子が片側に寄っているのでプリント基板に実装した後のパッケージの姿勢（プリント基板とパッケージの平行性）が悪くなり、歪が集中しクラックが生じる虞があった。

本発明は、上記問題を解決するためになされたもので、パッケージの実装端子とプリント基板のランドとの接続強度を高めた電子部品用パッケージと、それを用いた圧電振動子を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明は、上記の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

【０００７】

〔適用例１〕矩形状の外側底面の一方の対角領域に対をなす第１の実装端子、第２の実装端子と、前記外側底面の他方の対角領域に前記第１の実装端子および前記第２の実装端子よりも面積が小さい対をなす第３の実装端子、第４の実装端子と、を備えていることを特徴する電子部品用のパッケージ本体である。

【０００８】

上記のようにパッケージ本体の外側底面にそれぞれ第１から第４の実装端子を形成することにより、電子部品パッケージをプリント基板に搭載した場合に、実装端子とプリント基板のランドとの接合強度を高めることができる。

また、プリント基板と電子部品パッケージとが半田を介して４点で接触するので電子部品パッケージの姿勢、つまりパッケージ本体の外側底面とプリント基板の面とが平行になるので、半田層が均一の厚みとなり、繰り返しの熱歪によるクラックが生じにくいという利点がある。

また、仮に第３、第４の実装端子にクラックが生じたとしても、第１の実装端子と第３の実装端子との間隙、第２の実装端子と第４の実装端子との隙間でクラックが止まり、伸展しないという効果がある。

【０００９】

〔適用例２〕電子部品を搭載可能な矩形状のパッケージ本体と、前記電子部品を含む前記パッケージ本体を気密封止する蓋部材と、を有する電子部品パッケージであって、前記パッケージ本体の外側底面の対向辺に沿った領域で、前記パッケージ本体の中心点に対して点対称位置に対をなす第１の実装端子と第２の実装端子を形成し、前記パッケージ本体の外側底面の対向辺であって、且つ、前記第１、第２の実装端子が形成されていない領域に対をなす第３の実装端子と第４の実装端子を形成し、前記第１の実装端子と前記第３の実装端子とは、電氣的に接続されており、第２の実装端子と第４の実装端子とは、電氣的に接続されていることを特徴とする電子部品パッケージである。

【００１０】

上記のように対をなす第１の実装端子、第２の実装端子を点対称に形成することにより、実装端子間の静電容量を少なくすることが可能になる。

また、プリント基板上の半田に掛る面内方向の回転歪に対して強化されるという利点がある。

更に、第１、第２の実装端子が形成されていない領域に対をなす第３、第４の実装端子を形成することにより、パッケージ面とプリント基板面とが平行になるので、半田層が均一となる。そのため半田に生じる歪によるクラックは生じにくくなるという利点がある。

【００１１】

〔適用例 3〕前記第 1 から第 4 の実装端子は、段差部を有していることを特徴とする適用例 1 又は 2 に記載の電子部品用のパッケージ本体。

【0012】

上記のように、第 1 から第 4 の実装端子を段差構造とすることにより、歪が大きく掛る実装端子の周縁部の半田層を厚くすることができ、繰り返しの温度変化に対し強固な接合強度を有するパッケージが得られる。

【0013】

〔適用例 4〕適用例 1 乃至 3 の何れか一例に記載の前記電子部品用のパッケージ本体を備えることを特徴とする圧電振動子である。

【0014】

上記のように圧電振動子を構成することにより、圧電振動子の実装端子とプリント基板とが半田を介して接合された際に、圧電振動子底面とプリント基板面とが平行になるので、半田層が均一となり、半田にクラックが生じにくくなる。

また、仮に第 3、第 4 の実装端子にクラックが生じたとしても第 1 の実装端子と第 3 の実装端子との間隙、第 2 の実装端子と第 4 の実装端子との隙間でクラックが止まり、伸展しないという利点がある。

更に、第 1、第 2 又は第 3、第 4 のいずれか一方の実装端子の半田にクラックが生じても端子の接続不良による電子部品の動作不良を低減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態に係る電子部品用パッケージ 1 の構成を示す概略図であり、同図 (a) は底面図、同図 (b) は Q - Q における断面図である。電子部品用パッケージ 1 は、電子部品を搭載可能な矩形状のパッケージ本体 5 と、電子部品を含むパッケージ本体 5 を気密封止する蓋部材 20 と、を備えている。そして、電子部品パッケージ 1 は、パッケージ本体 5 の外側底面の対向辺に沿った一方の対角領域に対をなす第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 が形成され、他方の対角領域に対をなす第 3 の実装端子 8、第 4 の実装端子 9 が形成されている。つまり、第 1 の実装端子 6 及び第 3 の実装端子 8 と、第 2 の実装端子 7 及び第 4 の実装端子 9 と、はパッケージ本体 5 の外側底面の中心に対し点対称に配置されている。

【0016】

パッケージ本体 5 は、例えばセラミックス材料からなる下層板 5a、中層板 5b 及び上層板 5c を積層して構成されている。下層板 5a はパッケージ本体 5 の底部を形成し、中層板 5b は電子部品の実装面を形成し、フレーム状の上層板 5c はパッケージ本体 5 の内部空間を形成する。中層板 5b の上面には電子部品搭載用の複数のパッド電極 11 が形成され、該パッド電極 11 は内部配線導体 12 により、外側底面の第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 と導通している。

上層板 5c の上部周縁にはシールリング 5d が形成され、該シールリング 5d に蓋部材 20 がシーム溶接されて、パッケージ 1 は気密封止される。

以上の説明では、セラミックス材料からなる板を三層積層したパッケージ本体 5 の例を説明したが、本発明の電子部品用パッケージはこれのみに限定するものではなく、2 層、4 層、5 層であってもよい。また、気密封止はシーム溶接に限らず、パッケージ本体と蓋部材との接合に低融点ガラス、又は金錫等の低融点ろう材等を用いた封止であってもよい。

【0017】

本発明の電子部品パッケージ 1 の特徴は、パッケージ本体 5 の外側底面の一方の対角領域に対をなす第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 を設けると共に、他方の対角領域に対をなす第 3 の実装端子 8、第 4 の実装端子 9 を設けた点である。対をなす第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 は、パッケージ本体 5 の中心点に対して点対称対に配置され、第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 が形成されていない対向辺に沿った領域に対をなす第 3

の実装端子 8、第 4 の実装端子 9 が形成されている。実装端子 6 と実装端子 8、及び実装端子 7 と実装端子 9 は、それぞれ内部配線導体にて導通されている。

第 3 の実装端子 8、第 4 の実装端子 9 の形状は、第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 のそれよりも小さくし、第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 は、図 1 (a) に示すように、パッケージ本体 5 の対角隅に設けたキャストレーション C 1、C 3 と導通している。また、第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 と第 3 の実装端子 8、第 4 の実装端子 9 との間隙は $80\ \mu\text{m}$ から $100\ \mu\text{m}$ 程度とする。

【 0 0 1 8 】

パッケージ本体 5 の外側底面に第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 と、第 3 の実装端子 8、第 4 の実装端子 9 とを設けることにより、パッケージ 1 をプリント基板に実装する際に、パッケージ 1 は半田を介してプリント基板のランドと 4 点で接触する。そのため、パッケージ 1 の底面がプリント基板面と平行になり、間に挟まれる半田層も均一になって、半田にクラックが生じにくくなる。また、プリント基板上に形成するランドを対称なランドとすればよいので、プリント基板を汎用することが可能となる。

また、熱歪み等により第 3 の実装端子 8、第 4 の実装端子 9 にクラックが発生しても第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 と第 3 の実装端子 8、第 4 の実装端子 9 との間隙でクラックが止まり、伸展しないという効果がある。さらに、対をなす第 1 の実装端子、第 2 の実装端子を点対称に形成したので、実装端子間の静電容量を少なくすることが可能であると共に、プリント基板上の半田に掛る面内方向の回転歪に対して強化されるという効果がある。

【 0 0 1 9 】

図 2 は本発明に係る第 2 の実施例の電子部品用パッケージ 2 の構成を示す概略図であり、同図 (a) は底面図、同図 (b) は Q - Q における断面図である。図 1 に示した電子部品用パッケージ 1 と異なる点は、パッケージ本体 5 の外側底面に設けた実装端子の構造である。第 1 の実装端子を夫々端子 6、6 a 及び 7、7 a の段差構造とし、第 2 の実装端子を夫々 8、8 a 及び 9、9 a の段差構造とした点である。段差構造を構成するには、スクリーン印刷等の技法を用いて初めに実装端子 6、7 を形成し、該実装端子 6、7 に重ねて少し小さい形状の実装端子 6 a、7 a を形成する。同様に、実装端子 8、9 にこれらより小さい形状の実装端子 8 a、9 a をそれぞれ重ねて段差構造の第 3 の実装端子 8、8 a 及び 9、9 aを形成する。

実装端子 6、6 a、7、7 a 及び 8、8 a、9、9 a を段差構造としたことにより、歪が最も大きく掛る実装端子の周辺部分の半田層を厚くすることが可能となり、パッケージとプリント基板との接合力が強化されるので、繰り返しの熱歪に対し半田にクラックが生じにくくなる。

【 0 0 2 0 】

図 3 (a) は、図 1 (a) に示すパッケージ本体 5 の変形例の底面図である。図 1 (a) の第 1 及び第 2 の実装端子 6、7 及び 8、9 の形状を、それぞれ L 字状の実装端子 6、逆 L 字状の実装端子 7 とした例であり、第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 は底面の中心に対し点対称に配置されている。第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 はキャストレーション C 3、C 1 と導通しており、パッケージとプリント基板との接合強度を増している。なお、図 3 (a) 以降では、図 1 (a) と同一の機能の実装端子には同じ符号を付してある。

図 3 (b) は、図 3 (a) に示す第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 を夫々段差構造とし、実装端子 6 を 6、6 a、実装端子 7 を 7、7 a の段差構造にした例である。実装端子を段差構造とすることにより、歪の大きい端子の周辺部の半田の厚さが厚くなり、繰り返しの熱歪に対

してクラックが生じにくくなる。

【 0 0 2 1 】

図 4 (a)、(b) は、それぞれ図 3 (a)、(b) に示すパッケージ本体 5 の変形例の底面図である。図 4 (a) は、図 3 (a) の対をなす第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端

子 7 の図中右上隅及び左下隅の空いた領域に対をなす第 3 の実装端子 8、第 4 の実装端子 9を形成したパッケージ本体 5 の底面図である。第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 と第 3 の実装端子 8、第 4 の実装端子 9 との間隙は $80\text{ }\mu\text{m}$ から $100\text{ }\mu\text{m}$ 程度とする。なお、第 1 の実装端子 6 と第 3 の実装端子 8、第 2 の実装端子 7 と第 4 の実装端子 9 とはそれぞれ内部導体配線により導通している。

図 4 (b) は、図 4 (a) の対をなす第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 にそれぞれこれらより小さい形状の実装端子 6 a、7 a を重ね合わせ、図 4 (b) に示す段差構造の第 1 の実装端子 6、6 a 及び 7、7 a とする。同様に、図 4 (a) の対をなす第 3 の実装端子 8、第 4 の実装端子 9 にそれぞれこれらより小さい形状の実装端子 8 a、9 a を重ね合わせ、図 4 (b) に示す段差構造の第 3 の実装端子 8、8 a 及び 9、9 a とした例である。

第 1 の実装端子 6、6 a 及び 7、7 a と第 3 の実装端子 8、8 a 及び 9、9 a との間にそれぞれ間隙を設ける。第 1 の実装端子 6、6 a と第 3 の実装端子 8、8 a とは内部導体配線にて導通し、第 2 の実装端子 7、7 a と第 4 の実装端子 9、9 a とも導通している。

【 0 0 2 2 】

図 5 は、図 1 (a) に示すパッケージ本体 5 の変形例の底面図であり、図 1 (a) に示す対をなす第 3 の実装端子 8、第 4 の実装端子 9 の形状を円形としたパッケージ本体 5 の底面図である。第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 はキャストレーション C 3、C 1 と導通し、且つ第 3 の実装端子 8、第 4 の実装端子 9 とも導通している。

以下の実施例においても、第 1 の実装端子と第 2 の実装端子とはそれぞれ導通しているが、そのことは詳述しない。

図 6 (a) は、図 3 (a) に示すパッケージ本体 5 の変形例の底面図である。図 3 (a) に示す実装端子 6、7 はパッケージ本体 5 の中心に対して点対称に配置されているが、図 6 (a) の実装端子 6、7 は、パッケージ本体 5 の短手方向の中心線に対し対称に配置されている。つまり、図 6 (a) の実装端子 7 は、図 3 (a) の実装端子 7 と同じ形状であるが、図 6 (a) の実装端子 6 は、逆 L 字状をしており、字の終端部がパッケージ本体 5 底面の端部を向いている。

図 6 (b) は、図 6 (a) に示すパッケージ本体 5 の変形例の底面図であり、図 6 (a) の対をなす第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 の図中両下端隅の空いた領域に対をなす第 3 の実装端子 8、第 4 の実装端子 9 を設けてパッケージ本体 5 を形成したものである。

【 0 0 2 3 】

図 7 (a) は、図 6 (a) に示すパッケージ本体 5 の変形例の底面図である。図 6 (a) では実装端子 6、7 の逆 L 字形状の終端部が底面の外側に向いているが、図 7 (a) に示す実装端子 6、7 の形状は、逆 L 字の終端部が底面の中央部に向いており、且つ短手方向の中心線に対し対称な形状をしている。

図 7 (b) は、図 7 (a) に示すパッケージ本体 5 の変形例の底面図である。図 7 (a) の第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 の図中中央寄り下部の空いた領域に対をなす第 3 の実装端子 8、第 4 の実装端子 9 を設けてパッケージ本体 5 を構成した例である。

図 8 (a) は、図 7 (a) に示すパッケージ本体 5 の変形例の底面図である。図 8 (a) の第 2 の実装端子 7 の形状は、図 7 (a) に示す第 2 の実装端子 7 と同じ形状であるが、図 8 (a) の第 1 の実装端子 6 の形状は、図 7 (a) に示す第 1 の実装端子 6 をパッケージ本体 5 の長手方向の中心線の向きに反転させた形状であり、逆 L 字の終端部がパッケージ本体 5 の底面の外側に向いている。つまり、図 8 (a) の第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 の形状は同じ形状をしており、実装端子 6 は実装端子 7 をパッケージ本体 5 の長手方向に平行移動したように形成されている。

図 8 (b) は、図 8 (a) に示すパッケージ本体 5 の変形例の底面図である。図 8 (a) の第 1 の実装端子 6 の図中右下隅の空いた領域に第 3 の実装端子 8 を設け、第 2 の実装端子 7 の図中中央寄り下部の空いた領域に第 4 の実装端子 9 を設けてパッケージ本体 5 を構成した例である。

【 0 0 2 4 】

図 9 (a) は、図 8 (a) に示すパッケージ本体 5 の変形例の底面図である。図 9 (a) の第 2 の実装端子 7 は、図 8 (a) の第 2 の実装端子 7 と同じ形状であるが、図 9 (a) の第 1 の実装端子 6 は、図 8 (a) の第 1 の実装端子 6 をパッケージ本体 5 の長手方向の中心線の向きに反転させた形状をしている。つまり、図 9 (a) の第 1 の実装端子 6 は、L 字状をしており、第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 は底面の中心に対し点対称に配置されている。

図 9 (b) は、図 9 (a) に示すパッケージ本体 5 の変形例の底面図である。図 9 (a) の第 1 の実装端子 6 の図中右上隅の空いた領域に第 3 の実装端子 8 を設け、第 2 の実装端子 7 の図中中央寄り下部の空いた領域に第 4 の実装端子 9 を設けてパッケージ本体 5 を構成した例である。

図 1 0 は、図 3 (a) に示すパッケージ本体 5 の変形例の底面図である。底面に T 字を 9 0 度回転した形状の対をなす第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 を設けてパッケージ本体 5 を構成した例である。実装端子 6、7 はパッケージ本体 5 の底面図の中心に対して点対称な形状をしている。

図 1 1 は、図 1 0 に示すパッケージ本体 5 の変形例の底面図である。図 1 0 の第 1 の実装端子 6 の図中右上隅の空いた領域に第 3 の実装端子 8 を設け、第 2 の実装端子 7 の図中左下隅の空いた領域に第 4 の実装端子 9 を設けてパッケージ本体 5 を構成した例である。

【 0 0 2 5 】

図 1 2 (a) は、図 1 0 に示すパッケージ本体 5 の変形例の底面図である。図 1 2 (a) の第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 は、図 1 0 に示す第 1 の実装端子 6、第 2 の実装端子 7 を底面内でそれぞれ反転させた形状をしている。T 字の縦の棒の方向がパッケージ本体 5 の長手方向に沿って互いに中心部に向き、且つパッケージ本体 5 の底面の中心に対し点対称な形状をしている。

図 1 2 (b) は、図 1 2 (a) に示すパッケージ本体 5 の変形例の底面図である。図 1 2 (a) の第 1 の実装端子 6 の図中左上の空いた領域に第 3 の実装端子 8 を設け、第 2 の実装端子 7 の図中右下の空いた領域に第 4 の実装端子 9 を設けてパッケージ本体 5 を構成した例である。つまり、第 1 の実装端子 6 及び第 3 の実装端子 8 と、第 2 の実装端子 7 及び第 4 の実装端子 9 とは、パッケージ本体 5 の底面の中心に対し、点対称に配置されている。

図 1 3 (a) は、図 1 0 に示すパッケージ本体 5 の変形例の底面図である。図 1 3 (a) の第 2 の実装端子 7 は、図 1 0 の第 2 の実装端子 7 と同じ形状をしているが、図 1 3 (a) の第 1 の実装端子 6 は、L 字状をしている。

図 1 3 (b) は、図 1 3 (a) に示すパッケージ本体 5 の変形例の底面図である。図 1 3 (a) の第 1 の実装端子 6 の図中右上隅の空いた領域に第 3 の実装端子 8 を設け、第 2 の実装端子 7 の図中左下隅の空いた領域に第 4 の実装端子 9 を設けてパッケージ本体 5 を構成した例である。

【 0 0 2 6 】

図 1 4 は、例えば図 2 に示したパッケージ本体 5 を用いて構成した圧電振動子 3 の側面図である。圧電振動子 3 は、パッケージ本体 5 と、圧電振動素子 3 0 と、蓋部材 2 0 と、を備えている。パッケージ本体 5 のパッド電極 1 1 に導電性接着剤 2 2 を塗布し、該導電性接着剤 2 2 の上に圧電振動素子 3 0 を載置し、圧電振動素子 3 0 を軽く押しつける。導電性接着剤 2 2 を乾燥させた後、乾燥室素等の不活性ガスの雰囲気中、あるいは真空中でパッケージ本体 5 のシールリング 5 d 上に蓋部材 2 0 をシーム溶接した、気密封止して、圧電振動子 3 を完成する。なお、図 1 又は図 3 ~ 図 1 3 に示したパッケージを用いた場合であっても、図 8 と同様に圧電振動子を構成できることは言うまでもない。

上記の電子部品用パッケージを用いて圧電振動子を構成することにより、圧電振動子の実装端子とプリント基板とが半田を介して接合された際に、圧電振動子の底面とプリント基板面とが平行になるので、半田層が均一となり、半田にクラックが生じにくくなるという効果がある。

また、仮に第 2 の実装端子にクラックが生じたとしても第 1 の実装端子と第 2 の実装端子との間隙でクラックが止まり、伸展しないという効果がある。さらに、第 1 又は第 2 のいずれか一方の実装端子の半田にクラックが生じても端子の接続不良による電子部品の動作不良を低減できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 7 】

【図 1】本発明に係るパッケージの構造を示した概略図であり、(a) は底面図、(b) は断面図である。

【図 2】第 2 の実施例のパッケージの構造を示した図であり、(a) は底面図、(b) は断面図である。

【図 3】(a) は他の実施例のパッケージの底面図、(b) は他の実施例の段差付実装端子を有するパッケージの底面図である。

【図 4】(a) は他の実施例のパッケージの底面図、(b) は他の実施例の段差付実装端子を有するパッケージの底面図である。

【図 5】他の実施例のパッケージの底面図である。

【図 6】(a) は他の実施例のパッケージの底面図、(b) は他の実施例のパッケージの底面図である。

【図 7】(a) は他の実施例のパッケージの底面図、(b) は他の実施例のパッケージの底面図である。

【図 8】(a) は他の実施例のパッケージの底面図、(b) は他の実施例のパッケージの底面図である。

【図 9】(a) は他の実施例のパッケージの底面図、(b) は他の実施例のパッケージの底面図である。

【図 10】他の実施例のパッケージの底面図である。

【図 11】他の実施例のパッケージの底面図である。

【図 12】(a) は他の実施例のパッケージの底面図、(b) は他の実施例のパッケージの底面図である。

【図 13】(a) は他の実施例のパッケージの底面図、(b) は他の実施例のパッケージの底面図である。

【図 14】圧電振動子の構造を示す断面図である。

【図 15】(a) は従来の圧電振動子の構造を示す断面図、(b) は底面図である。

【符号の説明】

【 0 0 2 8 】

1、2 ... パッケージ、3 ... 圧電振動子、5 ... パッケージ本体、5 a ... 下層板、5 b ... 中層板、5 c ... 上層板、5 d ... シールリング、6、6 a ... 第 1 の実装端子、7、7 a ... 第 2 の実装端子、8、8 a ... 第 3 の実装端子、9、9 a ... 第 4 の実装端子、11 ... パッド電極、12 ... 内部導体配線、20 ... 蓋部材、22 ... 導電性接着材、30 ... 圧電振動素子、C1、C2、C3、C4 ... キャスタレーション