

(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2006-196703

(P2006-196703A)

(43) 公開日 平成18年7月27日(2006.7.27)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)	
H01L	23/12	(2006.01)	H01L	23/12	L	5E317	
H03H	9/02	(2006.01)	H03H	9/02	A	5E336	
H05K	1/11	(2006.01)	H03H	9/02	L	5J108	
H05K	1/18	(2006.01)	H05K	1/11	H		
			H05K	1/18	K		
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)							

(21) 出願番号 特願2005-6799 (P2005-6799)
 (22) 出願日 平成17年1月13日 (2005.1.13)

(71) 出願人 000003104
 エプソントヨコム株式会社
 神奈川県川崎市幸区塚越三丁目484番地
 (74) 代理人 100085660
 弁理士 鈴木 均
 (72) 発明者 市川 史生
 神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号
 東洋通信機株式会社

内

Fターム(参考) 5E317 AA22 CC15 CD27 GG09
 5E336 AA04 BB02 CC32 CC51 EE01
 GG16
 5J108 BB02 CC04 EE03 EE04 EE07
 FF11 GG03 KK02 KK04 KK07

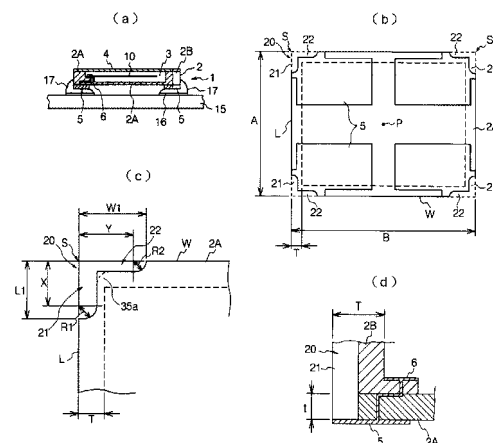
(54) 【発明の名称】 表面実装型電子デバイス

(57) 【要約】

【課題】 表面実装型電子デバイスの底面に設けた実装電極を回路基板上のランドと半田接続した場合に、ヒートサイクル、振動、衝撃等に起因して、電子デバイス底面の中心点から遠方に位置する半田接続部に大きな応力が加わって亀裂が発生し易くなるという不具合を解決する。

【解決手段】 上面に凹所3を有し且つ底面形状が矩形である絶縁容器2と、容器底面の角隅部に沿った位置に形成された実装電極5と、実装電極と対応する容器角隅部から容器側面にかけて形成した略半長円形のキャストレーション20と、キャストレーション内に形成されて実装電極と導通した導体膜と、を備えた表面実装型電子デバイスにおいて、キャストレーションは、角隅部と、角隅部から両側へ延びる2つの容器側面にかけて夫々延在する連続した2つの略半長円形から成るL字型の切欠き部21、22から成る。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

底面形状が矩形である絶縁基板、該絶縁基板上面に形成した配線パターン、及び該絶縁基板底面の角隅部に沿った位置に形成した実装電極を備えた回路配線基板と、該実装電極と対応する基板角隅部から基板側面にかけて形成したキャスタレーションと、該キャスタレーション内に形成されて前記実装電極と導通した導体膜と、を備えた表面実装型電子デバイスにおいて、

前記キャスタレーションは、前記基板角隅部と、該基板角隅部から両側へ延びる 2 つの基板側面にかけて夫々延在する略 L 字型の切欠き部から成ることを特徴とする表面実装型電子デバイス。

10

【請求項 2】

前記回路配線基板は、底板と、該底板の外周縁に沿って立設された外壁とを備えることにより上面に凹所を有し且つ底板の底面形状が矩形である絶縁容器であり、

前記底板底面の角隅部に沿った位置に形成された実装電極と、該実装電極と対応する容器角隅部から容器側面にかけて形成したキャスタレーションと、該キャスタレーション内に形成されて前記実装電極と導通した導体膜と、を備えた表面実装型電子デバイスにおいて、

前記キャスタレーションは、前記角隅部と、該角隅部から両側へ延びる 2 つの容器側面にかけて夫々延在する略 L 字型の切欠き部から成ることを特徴とする請求項 1 に記載の表面実装型電子デバイス。

20

【請求項 3】

前記回路配線基板の底面の縦辺の長さを A、横辺の長さを B としたときに、該縦辺に沿った第 1 の切欠き部端の湾曲部の曲率半径 R 1、及び該横辺に沿った第 2 の切欠き部端の湾曲部の曲率半径 R 2 は、夫々

$R 1 = 0.02B \sim 0.12B$ 、 $R 2 = 0.02A \sim 0.12A$ であり、

前記角隅部の頂点から前記第 1 の切欠き部端までの長さから前記湾曲部を除いた長さを X とし、前記角隅部の頂点から前記第 2 の切欠き部端までの長さから前記湾曲部を除いた長さを Y としたときに、該 X、Y は夫々、

$X = 0.02A \sim 0.3A$ 、 $Y = 0.02B \sim 0.3B$

であることを特徴とする請求項 1、又は 2 に記載の表面実装型電子デバイス。

30

【請求項 4】

前記第 1 の切欠き部の高さ寸法を h、前記底板の肉厚を t、前記外壁の壁厚を T としたときに、(1) 第 1 の切欠き部の高さ h が底板の肉厚 t よりも小さい場合と、(2) 第 1 の切欠き部の高さ h が底板の肉厚 t よりも大きい場合の各ケースにおいて、

前記第 1 の切欠き部の端部湾曲部の曲率半径 R 1 は、

(1) $h < t - 0.1 \text{ mm}$ の場合は、 $R 1 = 0.1 \sim 0.6 \text{ mm}$

(2) $h > t - 0.1 \text{ mm}$ の場合は、 $R 1 = 0.1 \sim T - 0.1 \text{ mm}$

となることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の表面実装型電子デバイス。

【請求項 5】

前記第 1 及び第 2 の切欠き部の各内壁同士が交差する部分を湾曲状に構成したことを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 の何れか一項に記載の表面実装型電子デバイス。

40

【請求項 6】

前記回路配線基板の底面の縦辺、横辺のうちの長辺の長さは、5 ～ 2 mm の範囲内であることを特徴とする請求項 1、2、3、4 又は 5 の何れか一項に記載の表面実装型電子デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表面実装型電子デバイスの底面に形成する実装電極の改良に関し、特に回路基板上に実装電極を半田接続した場合に半田部に加わる応力によって亀裂が形成される不

50

具合を解決するための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

表面実装型電子デバイスとしては、例えば底部に実装電極を備えた絶縁基板（プリント基板）の表面に形成した配線パターン上に各種回路部品等を搭載した構成を備えたものが知られている。このような表面実装型電子デバイスとしては、例えば水晶振動子、水晶フィルタ、水晶発振器等の圧電デバイスを例示することができる。表面実装型の水晶振動子、或いは水晶フィルタは、底部に実装電極を備えたセラミック等の絶縁容器の表面凹所内に水晶振動素子（水晶基板上に励振電極を形成した素子）を搭載し、且つ水晶振動素子を含む絶縁基板の凹所を金属蓋により気密封止した構成を備えている。

10

セラミック等から成る電子デバイスの容器においては、容器底面に設けた実装電極と容器内部との導通を確保するために内壁が円弧状のキャストレーションを容器底面角隅部に形成するとともに、該内壁に実装電極と導通する導体膜を形成している。円弧状のキャストレーションは、容器の構成材料と、該容器底面の実装電極を半田接続するランドを備えたマザーボード回路基板（ガラスエポキシ等）との熱膨張率の違いによる半田クラックを防止する上で有効である。

即ち、通常、セラミック等の低熱膨張率材料から成る容器を、ガラスエポキシ材から成るマザーボード回路基板のランド上に半田接続するために熱負荷をかけると、矩形の容器底面の中心部から最も離間した位置にある半田接合部のコーナー部に最大歪みが発生して半田にクラックが発生し易くなる。このコーナー部に発生する歪みを小さくしてクラック発生を防止するためには、円弧状のキャストレーションの曲率半径を大きくして該コーナー部と容器底面中心部との距離を短縮し、且つ半田フィレット量を増して接合強度を高める必要がある。しかし、キャストレーションの曲率半径を大きくするとその分だけ容器上面の凹所を包囲する外壁が薄くなり、機械的強度が低下してしまうため、外壁の肉厚を厚くして外壁の強度を確保する必要が生ずるが、凹所の容積が小さくなるため、凹所内の部品搭載面積が減少するという問題を生じる。

20

これを更に詳述すると、図4（a）及び（b）は夫々表面実装型水晶振動子の底面図、（c）はこの水晶振動子を回路基板上に半田接続した状態を示す要部拡大図である。この水晶振動子100は、底部に実装電極102を備えた絶縁容器101の表面凹所内に図示しない水晶振動素子を搭載し、且つ水晶振動素子を含む絶縁容器101上の凹所を金属蓋103により気密封止した構成を備えている。底面形状が矩形の絶縁容器101の各角隅部には凹状の面取り部（キャストレーション）105が形成されており、面取り部105内に形成された導体膜と各実装電極102とは連続的に導通している。

30

【0003】

また、図4（b）は水晶振動子底面の他の例を示しており、この水晶振動子の2つの対向する側面には夫々円弧状の内壁を備えたキャストレーション105が形成されており、各キャストレーション105内の導体膜と導通する矩形の実装電極102が底面に形成されている。

図4（c）に示すように回路基板110の上面に形成されたランド111上に実装電極102を半田115を用いて接続した場合、水晶振動子のパッケージ底面の中心点Pから遠方にある半田接続部ほど、大きな機械的応力を受ける。このため、水晶振動子の用途、使用環境、設置場所の条件によっては、中心点Pから遠方にある半田接続部に（c）に示した如き亀裂が形成される虞がある。即ち、例えば水晶振動子を車載用の回路基板上に搭載した場合等のように、過酷な使用環境にて使用した場合には、振動、衝撃に加えて、高温、低温に曝されるため、ヒートサイクルに起因した半田接続部の耐久性が問題となる。特に、回路基板を構成する絶縁材料と、パッケージを構成する絶縁材料の熱膨張係数が異なる場合には、温度変化に起因して半田接続部に亀裂が発生して接続不良に陥ることがある。

40

一方、円弧状のキャストレーションの曲率半径を増大させた場合には容器内の凹所の容積が減殺されることは上述の通りである。

50

このような不具合を解決するために、特開平 9-130145 号公報に開示されているように容器底面の各角隅部から一辺に沿って延びる長穴状のキャストレーションを一つ形成することが提案されている。

即ち、図 4 (d) (e) に示すように長円形、或いは楕円形を 1/4 にしたような形状のキャストレーション 105 を絶縁容器底面の角隅部に形成した場合には底面中心点 P から最も遠方にあるキャストレーションの局所 (コーナー部 C) に亀裂が形成され易くなり、更に応力が集中するコーナー部 C における絶縁容器 101 の短辺側には、キャストレーションが形成されていないので、当該部分を被覆する半田にも同様の亀裂が発生し易くなる。キャストレーション内壁に形成する導体膜は、パッケージの内層に実装電極と同電位のパターンを形成するために用いられるが、キャストレーションの導体膜と回路基板側のランドとの半田接続はフィレット形状の半田接続となるため、実装電極面とランドとの間の面間接合に比して熱膨張差によるストレスが小さく、半田による亀裂が発生しにくい特徴を有するが、底面中心点 P からの距離が遠い部位である程、キャストレーション、及びキャストレーション上の半田接合部にもクラックが発生する。

10

結果として、容器底面中心部から円弧状のキャストレーションにおけるコーナー部までの距離と、容器底面中心部から半長円形状のキャストレーションの最も離間したコーナー部 C との距離に大差がなくなり、半長円形状のキャストレーションによっても最大歪みを低減することは困難である。

水晶振動子に求められるスペックの一つとして、ヒートサイクル試験 (-40 ~ +125 °C、3000 cycle) の要求を満たす必要があるが、このようにパッケージ底面中心点 P から最も遠方にある半田接続部には応力が一カ所に集中し易い状態にあるため、この部分にヒートサイクルによる亀裂が発生し易く、スペックを満たさない不良品が発生することがある。

20

上記の如き亀裂発生の問題を解決するためには、電子部品の小型化が有効であることが知られてはいるが、他の諸特性を無視して小型化を優先させると、満足な特性が確保できなくなる、という問題を生じる。

【特許文献 1】特開平 9-130145 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

本発明は上記に鑑みてなされたものであり、表面実装型電子デバイスの容器底面に設けた実装電極を回路基板上のランドと半田接続した場合に、ヒートサイクル、振動、衝撃等に起因して、電子デバイス底面の中心点から遠方に位置する半田接続部、キャストレーションに大きな応力が加わって亀裂が発生し易くなるという不具合を解決することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するため、請求項 1 の発明に係る表面実装型電子デバイスは、底面形状が矩形である絶縁基板、該絶縁基板上面に形成した配線パターン、及び該絶縁基板底面の角隅部に沿った位置に形成した実装電極を備えた回路配線基板と、該実装電極と対応する基板角隅部から基板側面にかけて形成したキャストレーションと、該キャストレーション内に形成されて前記実装電極と導通した導体膜と、を備えた表面実装型電子デバイスにおいて、前記キャストレーションは、前記基板角隅部と、該基板角隅部から両側へ延びる 2 つの基板側面にかけて夫々延在する略 L 字型の切欠き部から成ることを特徴とする。

40

請求項 2 の発明は、請求項 1 において、前記回路配線基板は、底板と、該底板の外周縁に沿って立設された外壁とを備えることにより上面に凹所を有し且つ底板の底面形状が矩形である絶縁容器であり、前記底板底面の角隅部に沿った位置に形成された実装電極と、該実装電極と対応する容器角隅部から容器側面にかけて形成したキャストレーションと、該キャストレーション内に形成されて前記実装電極と導通した導体膜と、を備えた表面実装型電子デバイスにおいて、前記キャストレーションは、前記角隅部と、該角隅部から両

50

側へ延びる 2 つの容器側面にかけて夫々延在する略 L 字型の切欠き部から成ることを特徴とする。

請求項 3 の発明は、請求項 1、又は 2 において、前記回路配線基板の底面の縦辺の長さを A、横辺の長さを B としたときに、該縦辺に沿った第 1 の切欠き部端の湾曲部の曲率半径 R 1、及び該横辺に沿った第 2 の切欠き部端の湾曲部の曲率半径 R 2 は、夫々

$R 1 = 0.02B \sim 0.12B$ 、 $R 2 = 0.02A \sim 0.12A$ であり、

前記角隅部の頂点から前記第 1 の切欠き部端までの長さから前記湾曲部を除いた長さを X とし、前記角隅部の頂点から前記第 2 の切欠き部端までの長さから前記湾曲部を除いた長さを Y としたときに、該 X、Y は夫々、

$X = 0.02A \sim 0.3A$ 、 $Y = 0.02B \sim 0.3B$

10

であることを特徴とする。

請求項 4 の発明は、請求項 1、2 又は 3 何れか一項において、前記第 1 の切欠き部の高さ寸法を h、前記底板の肉厚を t、前記外壁の壁厚を T としたときに、(1) 第 1 の切欠き部の高さ h が底板の肉厚 t よりも小さい場合と、(2) 第 1 の切欠き部の高さ h が底板の肉厚 t よりも大きい場合の各ケースにおいて、前記第 1 の切欠き部の端部湾曲部の曲率半径 R 1 は、

(1) $h < t - 0.1 \text{ mm}$ の場合は、 $R 1 = 0.1 \sim 0.6 \text{ mm}$

(2) $h > t - 0.1 \text{ mm}$ の場合は、 $R 1 = 0.1 \sim T - 0.1 \text{ mm}$

となることを特徴とする。

請求項 5 の発明は、請求項 1 乃至 4 の何れか一項において、前記第 1 及び第 2 の切欠き部の各内壁同士が交差する部分を湾曲状に構成したことを特徴とする。 20

請求項 6 の発明は、請求項 1、2、3、4 又は 5 において、前記回路配線基板の容器底面の縦辺、横辺のうちの長辺の長さは、 $5 \sim 2 \text{ mm}$ の範囲内であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

半長円形、或いは半楕円形を 1/4 に分割したような形状のキャストレーションを回路配線基板（絶縁容器）底面の角隅部に形成した場合には底面中心点 P から最も遠方にあるキャストレーションの局所（コーナー部）に亀裂が形成され易くなり、当該部分を被覆する半田にも同様の亀裂が発生し易くなるが、本発明では、角隅部に半長円形の 2 つの切欠きを L 字状に形成し、各切欠き内壁に導体膜を形成するようにしたので、キャストレーション、及び半田接続部がヒートサイクルや衝撃に起因した応力の集中によってダメージを受けて亀裂が発生するという不具合をなくすることができる。即ち、回路配線基板底面の角隅部にその頂点を中心として半長円形の切欠き部を L 字状に連続配置したので、この L 字形キャストレーションを形成した場合に最も歪みが発生し易い箇所は、従来のキャストレーションの場合よりもパッケージ中心部に近づき最大歪みの低減効果を発揮させることができる。これによりヒートサイクルによる半田クラックの発生を大幅に低減することができる。 30

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明を添付図面に示した実施の形態にもとづいて詳細に説明する。 40

なお、以下の実施形態では表面実装型電子デバイスの一例として表面実装型圧電デバイス、特に水晶発振器（圧電発振器）を用いて説明する。

図 1 (a) (b) (c) 及び (d) は本発明の一実施形態に係る表面実装型水晶発振器の構成を示す正面縦断面図、発振器の底面図、底面の要部拡大図、及び底板周辺の縦断面図である。

この水晶発振器 1 は、セラミックシート等、シート状の絶縁材料を積層することにより底板 2 A と外壁 2 B とから形成した絶縁容器（回路配線基板）2 の上面凹所 3 内に水晶振動素子（水晶基板上に励振電極を形成した素子）10 を收容すると共に、絶縁容器 2 の凹所 3 を金属蓋 4 により封止した構成を備えている。

絶縁容器（パッケージ）2 は、容器形状を有した回路配線基板であり、略矩形の底板 2 50

Aの底面の四隅に実装電極5を備えると共に、凹所3内部には水晶振動素子10と電氣的に接続される2つの内部パッド6を備え、各内部パッド6は夫々対応する実装電極5と導通している。水晶振動素子上の電極と導通しない他の2つの実装電極は例えばアース電極である。

この水晶振動子1を、回路基板、その他のプリント基板15上に表面実装する際には、プリント基板15のランド16上に実装電極5を一对一の関係で対応させた上で半田17によって接続する。

この際、絶縁容器2の矩形の底面の中心点Pから最も離間した位置にある角隅部における半田、及びキャストレーション20がヒートサイクル等に起因した応力に対して十分に耐えることができるよう半田やキャストレーションに係る実装電極5とランド16との導通を確保し続けるために、本発明では各実装電極5の4つの角隅部Sと、各角隅部Sから両側へ延びる2つの容器側面にかけて夫々延在する連続した2つの長穴状の切欠き部21、22から成るL字型（或いは、鉤型）のキャストレーション20を設けている。 10

【0008】

この実施形態に係るキャストレーション20は、容器底面の一方の辺（短辺、縦辺）Lに沿って延びる第1の切欠き部21と、他方の辺（長辺、横辺）Wに沿って延びる第2の切欠き部22とがL字状に交差した構成を備えている。

なお、ここで半長円形とは、長円形を長手方向に沿ってほぼ4分割した形状を意味している。

以上の構成において、容器底面の縦辺Lの長さをA、横辺Wの長さをBとしたときに、該縦辺Lに沿った略半長円形の第1の切欠き部21の端部に位置する湾曲部の曲率半径をR1とし、該横辺Wに沿った略半長円形の第2の切欠き部22の端部に位置する湾曲部の曲率半径をR2としたとき、 20

$$R1 = 0.02B \sim 0.12B, R2 = 0.02A \sim 0.12A$$

となるように設定し、

更に、本発明では、角隅部Sの頂点から第1の切欠き部21の端部までの長さL1から湾曲部を除いた長さをXとし、角隅部Sの頂点から第2の切欠き部22の端部までの長さW1から湾曲部を除いた長さをYとしたときに、該X、Yが夫々、

$$X = 0.02A \sim 0.3A, Y = 0.02B \sim 0.3B$$

を満たすように各部の寸法、形状を設定している。 30

具体的には、例えば容器底面の縦辺Lの寸法Aが5mm、横辺Wの寸法Bが3.2mmである場合に、 $X = 0.1 \sim 1.5$ mm、 $Y = 0.064 \sim 0.96$ mmとなるため、第1の切欠き部21の端部湾曲部の曲率半径R1は、 $0.1 \sim 0.6$ mmとなり、第2の切欠き部22の端部湾曲部の曲率半径R2は、 $0.064 \sim 0.384$ mmとなる。

但し、第1及び第2の切欠き部21、22の端部湾曲部の曲率半径R1、R2が夫々凹所の外壁2Bの壁厚Tと同等であったり、壁厚Tを越えることはできないので、曲率半径R1、R2は壁厚Tよりも0.1mm程度小さくなるように設定する必要がある。

従って、例えば、外壁2Bの壁厚Tが0.45mmである場合には、第1の切欠き部21の端部湾曲部の曲率半径R1が外壁2Bと干渉（外壁を貫通）する虞があるため、 $0.1 \sim 0.35$ mmの範囲に設定する必要がある。 40

なお、キャストレーションの高さが容器の底板2Aの肉厚を越えない場合には、各切欠き部が外壁と干渉する虞がないため、上記の式によって算出される曲率半径R1、R2の値をそのまま適用した切欠き部21、22を形成することができる。

【0009】

このことを更に説明すると、第1の切欠き部21の高さ寸法をh、容器の底板2Aの肉厚をt、壁厚をTとしたときに、（1）第1の切欠き部21の高さhが容器の底板の肉厚tよりも小さい場合と、（2）第1の切欠き部21の高さhが底板の肉厚tよりも大きい場合と、にケース分けした上で、第1の切欠き部21の端部湾曲部の曲率半径R1を算出することができる。即ち、

$$(1) h < t - 0.1 \text{ mm の場合は、} R1 = 0.1 \sim 0.6 \text{ mm}$$

(2) $h > t - 0.1 \text{ mm}$ の場合は、 $R1 = 0.1 \sim T - 0.1 \text{ mm}$ となる。

以上のように本発明では、絶縁容器底面の角隅部にその頂点を中心として半長円形状の切欠き部をL字状に連続配置したので、キャストレーションを形成した場合に、最も歪みが発生し易い箇所は、従来の半長円形のキャストレーションの場合よりもパッケージ中心部に近づき最大歪みの低減効果を発揮させることができる。これによりヒートサイクルによる半田クラックの発生を大幅に低減することができる。

なお、図1(c)の実施形態では、第1及び第2の切欠き部21、22の内壁同士が交差する部分(角部35a)を略直角状にしたが、この部分を点線で示すように湾曲させてもよく、湾曲させた方が中心点Pから最も離間した位置が湾曲辺に沿って複数点存在することになるので、応力に対する強度がアップする。 10

【0010】

図2は絶縁容器(回路配線基板)2をバッチ処理によって製造する場合に使用する絶縁容器母材の底面図である。この絶縁容器母材30は絶縁容器2を複数個縦横に連結した構成を有しており、この母材30を境界線31に沿って切断することによって図1に示した個片を得ることができる。

上記の如き形状のキャストレーション20を絶縁容器個片の角隅部に形成するためには、セラミック製母材の焼成前に、図示するように2つの長円形の穴を十字状に交差させた貫通穴35を、各絶縁容器個片の角隅部同士の連結部に金型によって打ち抜き形成しておく必要がある。その後、実装電極や配線パターンやキャストレーション内壁の導体膜等を形成するために所要箇所にメタライズを施してから母材全体を焼成することにより硬化させる。焼成による母材の硬化が完了した段階で、境界線31に沿ってダイシングすることによって、図1に示した如き個片を得ることができる。 20

この際、前記十字状の貫通穴35の内壁に直角の角部35aが形成されていると、型抜き時は勿論、その後の作業においても角部35aに欠損が発生し易くなる。そこで、図1(c)中に点線で示したように角部35aを円弧状に面取りした形に打ち抜くように構成しておけば、欠損が発生する心配がない。

なお、本発明のキャストレーション構造を適用することができる絶縁容器としては、容器底面の縦辺、横辺のうちの長辺の長さが、 $5 \sim 2 \text{ mm}$ の範囲内であることが好ましい。なお、本発明は、水晶振動子、水晶フィルタ、水晶発振器等の表面実装型圧電デバイスに限らず、あらゆるタイプの表面実装型電子デバイスの実装電極に適用することができる。 30

次に、図3は本発明のキャストレーション構造を平板形状の回路配線基板に適用した例を示す斜視図である。

即ち、この回路モジュール(表面実装型電子デバイス)50は、絶縁基板51a上に配線パターン51bを形成した回路配線基板51と、回路配線基板51の表面の配線パターン51b上に電子部品55を搭載した構成を有し、この回路モジュール50自体を図示しない機器本体側のマザーボード上に表面実装するための構成を備えている。即ち、絶縁基板51aの底面角隅部には夫々図示しない実装電極を備えると共に、各実装電極は絶縁基板51の側面に形成したキャストレーション53内の導体膜53aと導通することにより基板上面の配線パターン51bとも導通している。 40

キャストレーション53の構造は、上記実施形態にて説明したキャストレーション20と同等であるため、重複した説明は省略する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】(a)(b)(c)及び(d)は本発明の一実施形態に係る表面実装型水晶発振器の構成を示す正面縦断面図、発振器の底面図、底面の要部拡大図、及び底板周辺の要部縦断面図。

【図2】絶縁容器をバッチ処理によって製造する場合に使用する絶縁容器母材の底面図。

【図3】本発明の他の実施形態に係る表面実装型電子デバイスの斜視図。

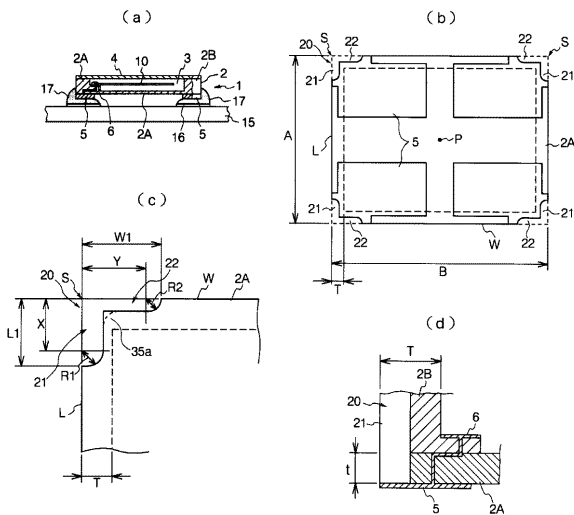
【図4】(a)乃至(e)は従来例の説明図。

【符号の説明】

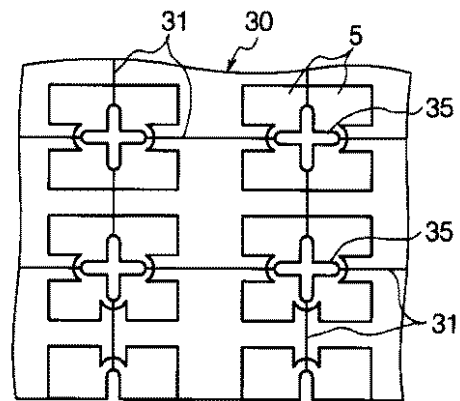
【0012】

1 水晶発振器（表面実装型電子デバイス）、2 絶縁容器（回路配線基板）、2A 底板、2B 外壁、3 上面凹所、4 金属蓋、5 実装電極、6 内部パッド、10 水晶振動素子、15 プリント基板、16 ランド、17 半田、20 キャスタレーション、21 第1の切欠き部、22 第2の切欠き部、50 回路モジュール、51 回路配線基板、52 配線パターン、53 キャスタレーション

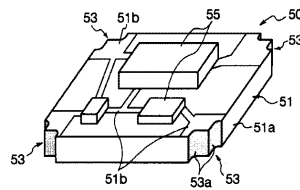
【図1】



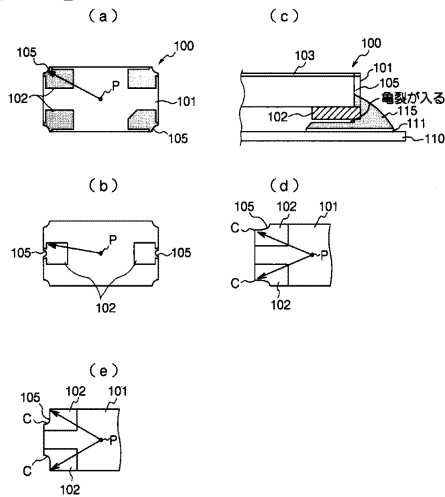
【図2】



【図3】



【図 4】



【手続補正書】

【提出日】平成17年2月3日(2005.2.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

長円形、或いは楕円形を1/4に分割したような形状のキャストレーションを回路配線基板（絶縁容器）底面の角隅部に形成した場合には底面中心点Pから最も遠方にあるキャストレーションの局所（コーナー部）に亀裂が形成され易くなり、当該部分を被覆する半田にも同様の亀裂が発生し易くなるが、本発明では、角隅部に切欠きを略L字状に形成し、切欠き内壁に導体膜を形成するようにしたので、キャストレーション、及び半田接続部がヒートサイクルや衝撃に起因した応力の集中によってダメージを受けて亀裂が発生するという不具合をなくすることができる。即ち、回路配線基板底面の角隅部にその頂点を中心として長円形の切欠き部を略L字状に連続配置したので、この略L字形キャストレーションを形成した場合に最も歪みが発生し易い箇所は、従来のキャストレーションの場合よりもパッケージ中心部に近づき最大歪みの低減効果を発揮させることができる。これによりヒートサイクルによる半田クラックの発生を大幅に低減することができる。