

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4379932号
(P4379932)

(45) 発行日 平成21年12月9日(2009.12.9)

(24) 登録日 平成21年10月2日(2009.10.2)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 23/02 (2006.01)

H O 1 L 23/02 B

H O 1 L 23/08 (2006.01)

H O 1 L 23/08 Z

H O 1 L 21/02 (2006.01)

H O 1 L 21/02 C

H O 1 L 23/12 (2006.01)

H O 1 L 23/12 F

H O 1 L 23/14 (2006.01)

H O 1 L 23/14 M

請求項の数 1 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-265050
 (22) 出願日 平成10年9月18日(1998.9.18)
 (65) 公開番号 特開2000-100982(P2000-100982A)
 (43) 公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)
 審査請求日 平成17年9月13日(2005.9.13)

(73) 特許権者 000003104
 エプソントヨコム株式会社
 東京都日野市日野4-2-1-8
 (74) 代理人 100085660
 弁理士 鈴木 均
 (72) 発明者 堀江 協
 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
 (72) 発明者 駒井 誠
 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
 審査官 今井 拓也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水晶振動子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水晶振動素子と、該水晶振動素子を搭載するためのフレキシブルプリント基板と、前記水晶振動素子を覆うケースと、を備え、

前記フレキシブルプリント基板が、金属薄板と、前記金属薄板の一主面の一部が環状に露出した状態となるように前記金属薄板の一主面の一部の領域面を覆い且つ前記一部の領域面と接合した裏面を有する第1のフレキシブルシートと、

前記第1のフレキシブルシートの表面に金属性の複数のランドパターンと、

前記金属薄板の他方の主面と接合した裏面を有する第2のフレキシブルシートと、

前記第2のフレキシブルシートの表面に複数の外部端子と、

前記第1のフレキシブルシートと前記金属薄板とを貫通した構成であって前記ランドパターンと前記外部端子とを導通するための導体と、を備え、

前記金属薄板が穴を有し、前記穴の上方が前記ランドパターンにより覆われ、前記金属薄板と前記水晶振動素子とを非導通状態に保つように前記穴中に前記導体を通した構成であり、

前記ランドパターンと前記水晶振動子とが導通した状態で前記水晶振動子が前記第1フレキシブルシートの表面上に配され、

前記水晶振動子が前記フレキシブルプリント基板と前記ケースとで形成される気密の空間内に收容されるように前記環状に露出した前記金属薄板の面と前記ケースとを接合したことを特徴とする水晶振動子。

10

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は表面実装型電子部品の改良に関し、例えば水晶振動子等の電子素子をセラミック製基板、或はガラスエポキシ製基板上に搭載した状態で、水晶振動子等を含む基板上の空間をケースにより包囲した構造のパッケージにおいて、各基板の薄肉化に限界があることに起因して発生するパッケージの低背化の困難化という不具合を解決することができる電子部品に関する。

【0002】

【従来の技術】

セラミック基板上に電子素子類を搭載した状態で、該電子素子類を含む基板上の空間をケースによって包囲、隠蔽した構造の表面実装用の電子部品のパッケージ構造が種々開発されている。図3はこのような電子部品パッケージの一例としての表面実装型水晶発振器の構成及び実装状態を示す断面図であり、水晶発振器1は、表面に配線パターンを有すると共に底面に実装用の端子を備えた平板状のセラミック基板2と、該セラミック基板2に搭載した水晶振動子3及び回路部品4と、水晶振動子3及び回路部品4を覆うようにセラミック基板2上に固定された金属蓋5等を有する。この水晶発振器1は、それが使用される機器の電装部を構成するプリント基板6上の配線パターン6aと底面の実装用端子2aとを、ハンダ等7により接続することによって実装される。

水晶発振器においてセラミック基板2を用いる理由は、セラミックにあってはその表面に印刷抵抗を設けることが可能であり、部品点数の削減が容易となるからである。しかし、セラミック基板は、割れ易いという欠点を有しており、電子部品の低背化という要請に対応する為に基板を薄肉化すると、落下等の衝撃により破損、クラック発生等の虞れが高くなる為、薄肉化には限界があった。セラミック基板の場合、十分に使用に耐え得る肉厚としては、0.6mm程度が限界であった。

【0003】

この点を改善する為に、近年ではセラミック基板に代えて、衝撃に対する強度が高いガラスエポキシ基板が用いられており、ガラスエポキシ材料を用いた基板はセラミック基板に比べて肉厚を薄くできるという利点を有する。しかし、ガラスエポキシ基板にあってはその薄肉化には限界があり、十分な耐衝撃性を維持しつつ限界まで薄肉化したとしてもせいぜい0.5mm程度である。

十分な耐衝撃性を有すると共に、ガラスエポキシ基板よりも薄肉化が可能な材料としては、ポリイミドフィルムから成るフレキシブルプリント基板を想定することができるが、従来のフレキシブルプリント基板は剛性がない為、電子素子や回路部品を支持したり、ケースを支持するベースのための材料としては適しておらず、これまで電子部品のパッケージの基板として利用されたことはなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明が解決しようとする課題は、水晶振動子等の電子素子と回路部品をセラミック製基板、或はガラスエポキシ製基板上に搭載した状態で、水晶振動子等を含む基板上の空間をケースにより包囲した構造のパッケージにおいて、各基板の薄肉化に限界があることに起因して発生するパッケージの低背化の困難化といった不具合を一挙に解決することを課題とする。

即ち、本発明では、従来使用することができないとされていたフレキシブルプリント基板を電子部品のパッケージを構成する基板として用いることによって、耐衝撃性の向上と薄肉化という矛盾する2つの要求を同時に満たすことを可能とし、しかも剛性が低いというフレキシブルプリント基板の欠点をも同時に解消した電子部品のパッケージを提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、水晶振動素子と、該水晶振動素子を搭載するためのフレキシブルプリント基板と、前記水晶振動素子を覆うケースと、を備え、前記フレキシブルプリント基板が、金属薄板と、前記金属薄板の一主面の一部が環状に露出した状態となるように前記金属薄板の一主面の一部の領域面を覆い且つ前記一部の領域面と接合した裏面を有する第1のフレキシブルシートと、前記第1のフレキシブルシートの表面に金属性の複数のランドパターンと、前記金属薄板の他方の主面と接合した裏面を有する第2のフレキシブルシートと、前記第2のフレキシブルシートの表面に複数の外部端子と、前記第1のフレキシブルシートと前記金属薄板とを貫通した構成であって前記ランドパターンと前記外部端子とを導通するための導体と、を備え、前記金属薄板が穴を有し、前記穴の上方が前記ランドパターンにより覆われ、前記金属薄板と前記水晶振動素子とを非導通状態に保つように前記穴中に前記導体を通した構成であり、前記ランドパターンと前記水晶振動子とが導通した状態で前記水晶振動子が前記第1フレキシブルシートの表面上に配され、前記水晶振動子が前記フレキシブルプリント基板と前記ケースとで形成される気密の空間内に収容されるように前記環状に露出した前記金属薄板の面と前記ケースとを接合したことを特徴とする。

10

【0006】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面に示した形態例によって詳細に説明する。図1(a)は本発明を適用した電子部品の構成を示す平面図(ケースを省略)、(b)はそのA-A断面図、(c)はそのB-B断面図である。

20

本発明の電子部品の特徴的な構成は、電子素子を搭載し、ケースを支持するための基板として、フレキシブルプリント基板1を用いることによって耐衝撃性の向上と薄肉化を図ると共に、フレキシブルプリント基板に補強用の金属フレーム(金属薄板)6を一体化することによって必要な剛性(保形性)を確保するようにした点にある。

図1の形態例では、ポリイミドフィルムから成る複数のフレキシブルシート2、3、4を積層したフレキシブル積層体5のフレキシブルシート間に枠体状(環状)の金属薄板(材質は、例えば銅)から成る導体フレーム(金属薄板)6を埋め込み一体化している。導体フレーム6の外周縁は全面的にフレキシブルシートによって覆われているわけではなく、図1(a)の平面図に示したように露出した状態にある。

また、フレキシブル積層体5の上面適所には電子素子10を搭載する為の金属薄膜であるランドパターン11を一体化しており、更に積層体5の底面には実装用の外部端子12を一体化している。ランドパターン11と外部端子12とは、異なったフレキシブルシート層に位置している為、両者を電氣的に接続する場合は積層体5を貫通するスルーホール20等を使用する。

30

また、フレキシブル積層体5の適所には必要に応じてスリット15を形成して、温度変化による積層体5の膨張収縮を緩和している。

【0007】

電子素子10は、ハンダ等16を用いてランドパターン11上に固定される。

金属ケース25はその底部周縁全体をフレキシブル基板1に対して気密的に固着する必要はなく、部分的に固着されていれば良いので、図1(c)に示すように露出したフレーム6上に金属ケース25の底部周縁の適所をハンダ、導電性接着剤等のバインダにより固定する。金属ケース25をフレーム6に固定することにより金属ケース25をフレームの一部として基板の保形用に兼用することができる。フレーム6を接地することにより金属ケース25を接地し、シールド効果を発揮させることができる。

40

なお、このような構造のフレキシブル基板1の製造にあたっては、例えばフレキシブルシートとフレーム、ランドパターン、外部端子を金型内で所定の配置で積層した状態で溶着一体化すればよい。

また、本形態例のフレキシブル基板1の肉厚は、0.3mmであり、セラミック、ガラスエポキシから成る基板に比して大幅の薄肉化を達成でき、電子部品のパッケージの低背化を実現できること明らかである。

50

【 0 0 0 8 】

上記形態例は、フレキシブルプリント基板上に搭載した部品をケースによって非気密的に覆った構造の電子部品のパッケージに関し、導体フレームの形状としてもケースの底部周縁との接合に適した環状であれば十分である。そして、環状の導体フレームの内側に位置するランドパターン 11 は、フレームによってバックアップされていないフレキシブルシート部分に搭載しても差し支えない。これに対して、ランドパターン上に搭載する電子素子等の種類によっては、ランドパターンを支持するフレキシブルシートを剛性を有した部材によってバックアップすることが求められる。

即ち、図 2 (a) 及び (b) は本発明のパッケージ構造を水晶振動子に適用した例を示す平面図 (ケースを省略) 、及びその C - C 断面図であり、水晶振動子にあっては基板に対してケースを気密的に接合する必要があるため、上記形態例とは異なった形状のフレームを用いたフレキシブルプリント基板が使用される。また、水晶振動素子を支持するベースとなる基板に剛性がなく変形し易い場合には安定した振動周波数を確保することができないため、フレキシブル積層体の大半の部分は板状のフレームによって補強された状態となっている。

即ち、図 2 の形態例では、複数のフレキシブルシート 2、3、4 を積層したフレキシブル積層体 5 のフレキシブルシート間に平板状の金属薄板から成る導体フレーム 30 を埋め込み一体化している。平板状の導体フレーム (金属薄板) 30 の上面には最上部のフレキシブルシート 4 を被覆し、該フレキシブルシート 4 の上面適所に金属板から成るランドパターン 31 を一体化する。フレキシブルシート 4 の形状は、導体フレーム 30 とほぼ相似形の小面積となっているので、導体フレーム 30 の外周縁は環状に露出した状態となっている。

【 0 0 0 9 】

積層体 5 の底面には実装用の外部端子 12 を一体化し、ランドパターン 31 と外部端子 12 とは、異なったフレキシブルシート層に位置している為、両者を電氣的に接続する場合は積層体 5 を貫通するスルーホール 35 等を使用する。

2 つのランドパターン 31 は、水晶振動素子 40 の両端部を載置して支持する為の台座と電極を兼ねており、導電性接着剤 41 等によって水晶振動素子 40 を機械的に支持すると共に、水晶振動素子の表裏に形成された各電極 42 の端部と各ランドパターン 31 とを電氣的に接続する。

この結果、各スルーホール 35 を介して各外部端子 12 と各ランドパターン 31 とが導通すると共に、水晶振動素子 40 上の各電極 42 との導通も図られる。なお、スルーホール 35 は、導体フレーム 30 に形成した穴 30 a を介して積層体 5 を貫通するので導体フレーム 30 と接触する虞はない。

【 0 0 1 0 】

上述のごとく導体フレーム 30 の外周縁の上面は全周に互り、所定幅に互って露出した状態にある為、金属ケース 25 の底部周縁を全周に互って導体フレーム 30 の外周面上面と密着させることができ、両部材の密着部をハンダ、導電性接着剤等のバインダ 45 によって固着することにより、水晶振動素子 40 を含む基板上の空間を気密封止することができる。この場合も導体フレーム 30 と金属ケース 25 とが一体となってフレームとして機能することができ、フレキシブル積層体 5 の保形を実現する。導体フレーム 35 を接地することにより金属ケース 25 を接地し、シールド効果を発揮させることができる。

この形態例においても、フレキシブル基板 1 の肉厚は、0.3 mm 程度であり、セラミック、ガラスエポキシから成る基板に比して大幅の薄肉化を達成し、電子部品のパッケージの低背化を達成できること明らかである。

なお、上記形態例では複数枚のフレキシブルシートを積層した構造のフレキシブル基板を示したが、これは一例であり、回路構成上積層基板とする必要がない場合には単層の基板を用いてもよい。

【 0 0 1 1 】

【 発明の効果 】

以上のように本発明によれば、水晶振動子等の電子素子と回路部品をセラミック製基板、或はガラスエポキシ製基板上に搭載した状態で、水晶振動子等を含む基板上の空間をケースにより包囲した構造のパッケージにおいて、各基板の薄肉化に限界があることに起因して発生するパッケージの低背化の困難化といった不具合を解決することができる。

即ち、本発明では、従来使用することができないとされていたフレキシブルプリント基板を電子部品のパッケージを構成する基板として用いることによって、耐衝撃性の向上と薄肉化という矛盾する２つの要求を同時に満たすことを可能とし、しかも剛性が低いというフレキシブルプリント基板の欠点をも同時に解消することができる。つまり、本発明においては、単層、或は積層構造のフレキシブル基板に対して枠体状、或は平板状の金属フレームを一体化して部分的に、或はほぼ全体的に補強し（剛性を付与し）、主要部分の変形を防止することにより、基板の変形が搭載部品に与える悪影響を解消することができる

10

【 0 0 1 2 】

本発明は、水晶振動子等のように、剛性を有した基板上に設けたランドパターン上に搭載する必要のある部品を備えたパッケージに適したものであり、単層或は積層構造のフレキシブルシートのほぼ全面をカバーするように平板状のフレームを固定したので、ランドパターンを支持するフレキシブルシートの直下にはフレームが位置することとなり、水晶振動子の周波数安定性を確保することができる。

本発明は、上記各項記載のフレキシブル基板において、金属フレームの外周縁と金属ケースの底部周縁とを固着したので、金属ケースの接地を確保し、シールド効果を発揮させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (a) は本発明を適用した電子部品のパッケージの構成を示す平面図（ケースを省略）、(b) はその A - A 断面図、(c) はその B - B 断面図。

【図 2】 (a) 及び (b) は本発明のパッケージ構造を水晶振動子に適用した例を示す平面図（ケースを省略）、及びその C - C 断面図。

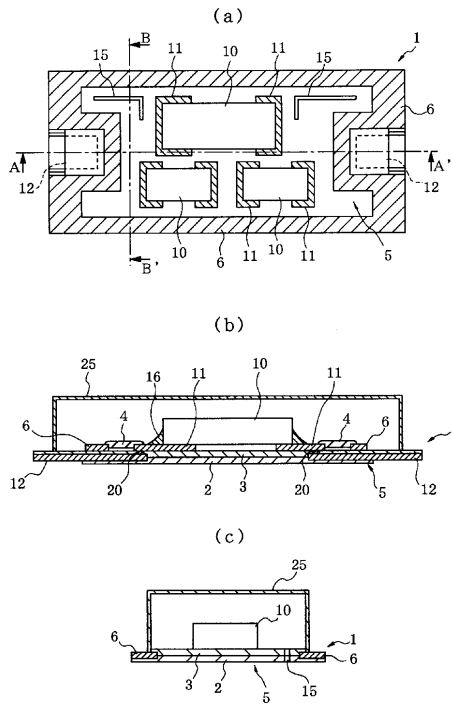
【図 3】 従来例の説明図。

【符号の説明】

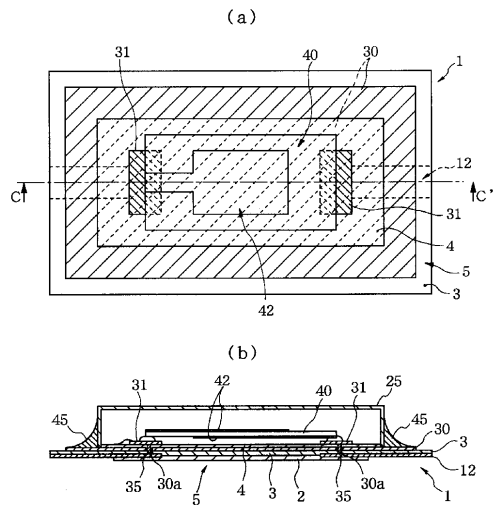
1 フレキシブルプリント基板、2、3、4 フレキシブルシート、5 フレキシブル積層体、6 導体フレーム（金属薄板）、10 電子素子、11 ランドパターン、12 外部端子、15 スリット、16 ハンダ等、20 スルーホール、25 金属ケース、30 導体フレーム（金属薄板）、31 ランドパターン、35 スルーホール、40 水晶振動素子、41 導電性接着剤、42 電極、45 バインダ

30

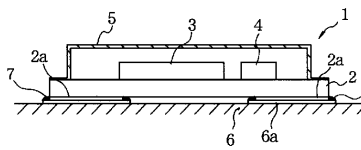
【図 1】



【図 2】



【図 3】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
H 0 5 K	1/02	(2006.01)	H 0 5 K	1/02	D
H 0 3 H	9/02	(2006.01)	H 0 3 H	9/02	A

(56)参考文献 特開昭 6 2 - 2 6 4 6 4 6 (J P , A)
 特開平 0 7 - 2 0 2 0 7 1 (J P , A)
 特開平 0 3 - 0 0 3 4 1 2 (J P , A)
 特開平 0 9 - 1 5 3 5 6 4 (J P , A)
 実開平 0 6 - 0 4 5 3 6 4 (J P , U)
 特開平 0 7 - 2 0 1 6 5 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01L 23/02
 H01L 23/12
 H01L 23/14
 H05K 1/02
 H01L 23/08
 H01L 21/02
 H03H 9/02