

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4099875号
(P4099875)

(45) 発行日 平成20年6月11日 (2008. 6. 11)

(24) 登録日 平成20年3月28日 (2008. 3. 28)

(51) Int. Cl.

F I

H03B 5/32 (2006.01)

H03B 5/32 H

H03H 9/02 (2006.01)

H03H 9/02 A

H03H 9/10 (2006.01)

H03H 9/02 K

H03H 9/10

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-265049
 (22) 出願日 平成10年9月18日 (1998. 9. 18)
 (65) 公開番号 特開2000-101349 (P2000-101349A)
 (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12日 (2005. 9. 12)

(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 ▲とく▼橋 元弘
 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 田中 庸介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧電デバイスの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上面にパッドを有し、底面が平坦状のパッケージ本体と、前記パッドに支持された圧電振動素子と、前記圧電振動素子を覆う蓋と、該パッケージ本体の底面の一部分に固着される台座と、前記パッケージ本体の底面に搭載された電子部品とを備えた圧電デバイスの製造方法であり、前記パッケージ本体に圧電振動素子を搭載した後に該圧電振動素子に大電流を通電し、その後、前記電子部品を搭載する工程とからなる圧電デバイスの製造方法。

【請求項 2】

上面にパッドを有し、底面が平坦状のパッケージ本体と、前記パッドに支持された圧電振動素子と、前記圧電振動素子を覆う蓋と、該パッケージ本体の底面の一部分に固着される台座と、前記パッケージ本体の底面に搭載された電子部品とを備えた圧電デバイスの製造方法であり、前記パッケージ本体に圧電振動素子を搭載した後に該圧電振動素子と前記パッケージ本体とをアニールする工程と、該圧電振動素子に大電流を通電する工程とを有し、その後、前記電子部品を搭載する工程とからなる圧電デバイスの製造方法。

【請求項 3】

前記電子部品を搭載した後に前記台座を前記パッケージ本体に固着する工程を備えた請求項 1 又は 2 に記載の圧電デバイスの製造方法。

【請求項 4】

前記電子部品を搭載する前に前記台座を前記パッケージ本体に固着する工程を備えた請求項 1 又は 2 に記載の圧電デバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は圧電デバイスの製造方法の改良に関し、水晶振動素子と、発振回路を構成する他の電子部品とを異なった区画内に収納するように構成したセラミックパッケージでありながら、パッケージ構造の複雑化に起因した焼成時の変形が発生することのない圧電デバイスの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

水晶振動素子等の圧電振動素子をパッケージ内に気密封止した構造の圧電デバイスは、携帯電話、ページャ等の通信機器や、コンピュータ等の電子機器等に於いて、基準周波数発生源、フィルタ等として使用されているが、これらの各種機器の小型化に対応して圧電デバイスについても小型化が求められている。また、圧電デバイスとしての圧電発振器は、例えばセラミック等からなるパッケージ本体の上面に形成された凹陷部内に、圧電振動素子と、発振回路を構成する回路部品を収納した状態で凹陷部開口を金属蓋により封止した構成を備えている。金属蓋を使用する理由は、十分な気密性を確保する必要があるからである。

図3はこのような従来の圧電発振器としての水晶発振器の構造を示す縦断面図である。この圧電発振器は、セラミックから成るパッケージ本体1の上面に形成した凹陷部2内に水晶振動素子3と発振回路を構成する電子部品4を収納した上で、凹陷部2の開口を金属蓋5によって気密封止した構成を備えている。水晶振動素子3は、凹陷部2内の段差6上に設けたパッド7上に導電性接着剤8によって一端を片持ち支持されており、パッド7と実装用の外部端子9との間は導体10によって接続されている。また、凹陷部2の内底面上には電子部品4を搭載する為の図示しない配線パターンが形成され、この配線パターンはパッケージ本体を貫通する図示しない導体を介して他の外部端子と接続されている。また、パッド7と配線パターンとの間も図示しない導体により接続される。

このタイプのパッケージ構造は一枚の蓋5により全ての構成部品を収納した凹陷部を閉止するためにシングルシール構造と呼ばれ、このシングルシール構造は安価な点と、構成部品を上下位置関係に配置しているためにパッケージの占有面積を小面積化できるという点に利点を有する。

【0003】

ところで、圧電デバイスの製造工程においては、金属蓋5により気密封止した後の水晶振動素子の表面上に異物が付着し、この異物の存在によって周波数変動等の発振不良が発生するというDL D不良が問題となっている。例えば金属蓋5をパッケージの外枠上面に溶接する際において、微小な金属粉が凹陷部内に飛散して水晶振動素子の表面に付着することがあり、DL D不良をもたらす原因となっている。

DL D不良であるとみなされた発振器を改善する手法としては、水晶振動素子の電極に大電流を流して水晶振動素子を大きく振動させることにより、表面上の異物をはね飛ばすというオーバードライブ処理が行われる。しかし、図3に示した如く同じ凹陷部内に水晶振動素子3と電子部品4を収納した構造にあっては両者を電氣的に切り離すことが不可能である為、オーバードライブ処理時に電子部品に流れる大電流によって電子部品が破損するという事態が発生し易くなる。従って、シングルシール・パッケージ構造の発振器にあっては、DL D不良に対する対処が困難となり、歩留率が低下して生産コストの低下が不可能であった。

また、完成した圧電デバイス中に含まれる水晶振動素子の経年時特性を安定させるために、圧電デバイス全体を高温加熱処理（アニール）する工程が実施されるが、この場合にも加熱によってパッケージ内の電子部品が破損するという不具合が発生している。このため、シングルシール・パッケージ構造の圧電発振器にあっては、経年的な周波数安定度を高くすることが困難であった。

【0004】

図4は上記シングルシール構造の圧電発振器の欠点解決するために開発された圧電発振器のパッケージ構造を示す断面図である。この圧電発振器は、セラミックパッケージ本体20の上下両面に夫々凹陷部21、22を備えており、水晶振動素子23は上部凹陷部21内の段差上に設けたパッド24上に導電性接着剤25によって一端を片持ち支持され、パッド24は外部電極26に対して導体27を介して接続されている。また、下側凹陷部22の天井面には図示しない配線パターンが形成され、該配線パターン上に電子部品28を搭載している。該配線パターンは図示しない導体を介して外部端子、或はパッド24等と接続されている。

このように水晶振動素子23と電子部品28を、一つのパッケージの両面に分離して設けられた凹陷部内に分離配置することにより、水晶振動素子23を搭載した後で、電子部品等を組み込むことが可能となり、電子部品の組み付け前にDL処理のための大電流の通電と、アニール処理を夫々行うことが可能となる。

ところで、セラミックパッケージの製造に当たっては、ゴム状のセラミックシートを重ねることにより所望形状に構成した上で、高温焼成する作業が行われるため、図4に示した略H型の断面形状を有するセラミックパッケージにあっては、焼成後の変形が問題となる。即ち、H型パッケージにあっては、ベース20aの上下に広い面積の空間があり、かつベース20の外周縁に沿って包囲壁が形成されている為、粘土状（焼成前）のセラミックシートを積層する際にシートが撓み易く、また撓んだ状態で焼成を行うと、撓んだ状態のパッケージが完成される。従って、パッケージの良品率が悪くなり、水晶発振器のコストが増大するという不具合がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記に鑑みてなされたものであり、水晶振動素子と、発振回路を構成する他の電子部品とを異なった区画内に収納するように構成したH型の断面形状を有するセラミックパッケージでありながら、焼成時の変形が発生することのない圧電発振器用パッケージを備えた圧電デバイスの製造方法を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、上面に圧電振動素子を支持する為のパッドを有し、底面が平坦状のパッケージ本体と、前記圧電振動素子を覆う蓋と、該パッケージ本体の底面の一部分に固着される台座とを有し、前記パッケージ本体が、該パッケージ本体の底面に電子部品を搭載する為の配線パターンと、前記圧電振動素子と導通した端子と、を有したものであり、前記台座が、該台座の底面に実装用の外部端子と、該台座の上面に内部端子と、を有したものであることを特徴とする。

本発明は、上面に圧電振動素子を支持する為のパッドを有し、底面が平坦状のパッケージ本体と、前記圧電振動素子を覆う蓋と、該パッケージ本体の底面の一部分に固着される台座とを有し、前記パッケージ本体が、該パッケージ本体の底面に電子部品を搭載する為の配線パターンと、前記圧電振動素子と導通した端子と、該端子と前記パッドとを接続する導体とを有し、該導体が前記パッケージ本体の厚み方向で折れ曲った形状を有したものであり、前記台座が、該台座の底面に実装用の外部端子と、該台座の上面に内部端子と、を有したものであることを特徴とする。

本発明は、上面に圧電振動素子を支持する為のパッドを有し、底面が平坦状のパッケージ本体と、前記圧電振動素子を覆う蓋と、該パッケージ本体の底面に固着される環状の台座とを有し、前記パッケージ本体が、該パッケージ本体の底面に前記圧電振動素子と導通した端子と、前記底面に於ける該環状の台座の内部に露出する位置に電子部品を搭載する為の配線パターンと、を有したものであり、前記台座が、該台座の底面に実装用の外部端子と、該台座の上面に内部端子と、を有したものであることを特徴とする。

本発明は、上面に圧電振動素子を支持する為のパッドを有し、底面が平坦状のパッケージ本体と、前記圧電振動素子を覆う蓋と、該パッケージ本体の底面に固着される環状の台座とを有し、前記パッケージ本体が、該パッケージ本体の底面に前記圧電振動素子と導通

10

20

30

40

50

した端子と、該端子と前記パッドとを接続する導体とを有し、該導体が前記パッケージ本体の厚み方向で折れ曲った形状を有したものであり、前記底面に於ける該環状の台座の内部に露出する位置に電子部品を搭載する為の配線パターンと、を有したものであり、前記台座が、該台座の底面に実装用の外部端子と、該台座の上面に内部端子と、を有したものであることを特徴とする。

本発明は、上記各発明の特徴に加え、前記台座が前記端子を覆うものであることを特徴とする。

本発明は、前記圧電デバイス用パッケージを用いた圧電デバイスであることを特徴とする。

本発明は、上面にパッドを有し、底面が平坦状のパッケージ本体と、前記パッドに支持された圧電振動素子と、前記圧電振動素子を覆う蓋と、前記パッケージ本体の底面に搭載された電子部品とを備えた圧電デバイスの製造方法であり、前記パッケージ本体に圧電振動素子を搭載した後に該圧電振動素子と前記パッケージ本体とをアニールし、その後、前記電子部品を搭載する工程とからなることを特徴とする。

本発明は、上面にパッドを有するパッケージ本体と、前記パッドに支持された圧電振動素子と、前記圧電振動素子を覆う蓋と、前記パッケージ本体の底面に搭載された電子部品とを備えた圧電デバイスの製造方法であり、前記パッケージ本体に圧電振動素子を搭載した後に該圧電振動素子に大電流を通電し、その後、前記電子部品を搭載する工程とからなることを特徴とする。

本発明は、上面にパッドを有するパッケージ本体と、前記パッドに支持された圧電振動素子と、前記圧電振動素子を覆う蓋と、前記パッケージ本体の底面に搭載された電子部品とを備えた圧電デバイスの製造方法であり、前記パッケージ本体に圧電振動素子を搭載した後に該圧電振動素子と前記パッケージ本体とをアニールする工程と、該圧電振動素子に大電流を通電する工程とを有し、その後、前記電子部品を搭載する工程とからなることを特徴とする。

本発明は、上面にパッドを有するパッケージ本体と、前記パッドに支持された圧電振動素子と、前記圧電振動素子を覆う蓋と、該パッケージ本体の底面的一部分に固着される台座と、前記パッケージ本体の底面に搭載された電子部品と、を備えた圧電デバイスの製造方法であり、前記パッケージ本体に圧電振動素子を搭載した後に該圧電振動素子と前記パッケージ本体とをアニールし、その後、前記電子部品を搭載する工程とからなることを特徴とする。

本発明は、上面にパッドを有し、底面が平坦状のパッケージ本体と、前記パッドに支持された圧電振動素子と、前記圧電振動素子を覆う蓋と、該パッケージ本体の底面的一部分に固着される台座と、前記パッケージ本体の底面に搭載された電子部品とを備えた圧電デバイスの製造方法であり、前記パッケージ本体に圧電振動素子を搭載した後に該圧電振動素子に大電流を通電し、その後、前記電子部品を搭載する工程とからなることを特徴とする。

本発明は、上面にパッドを有し、底面が平坦状のパッケージ本体と、前記パッドに支持された圧電振動素子と、前記圧電振動素子を覆う蓋と、該パッケージ本体の底面的一部分に固着される台座と、前記パッケージ本体の底面に搭載された電子部品とを備えた圧電デバイスの製造方法であり、前記パッケージ本体に圧電振動素子を搭載した後に該圧電振動素子と前記パッケージ本体とをアニールする工程と、該圧電振動素子に大電流を通電する工程とを有し、その後、前記電子部品を搭載する工程とからなることを特徴とする。

本発明は、前記各発明の特徴に加え、前記電子部品を搭載した後に前記台座を前記パッケージ本体に固着する工程とからなることを特徴とする。

本発明は、前記各発明に加え、前記電子部品を搭載する前に前記台座を前記パッケージ本体に固着する工程とかならなることを特徴とする。

本発明は、パッケージ本体の上面に圧電振動素子を搭載し、前記パッケージ本体の平坦状とした底面に電子部品を搭載し、前記パッケージ本体の底面の周縁に実装用の外部端子を有する環状の台座を設けたことを特徴とする。

本発明は、上面凹陷部を有するパッケージ本体の前記凹陷部内に圧電振動素子を収容支持した後、蓋にて前記凹陷部を閉止する工程と、前記パッケージ本体の底面に電子部品を搭載する工程と、前記パッケージ本体の底面側の周縁に実装用の外部端子を有する環状の台座を固着する工程からなることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に基づいて本発明の一実施例に係る圧電デバイスの製造方法を詳細に説明する。図 1 は本発明の製造方法によって製造される圧電デバイスのパッケージ構造の一例としての水晶発振器のパッケージ構造を示す縦断面図、図 2 は図 1 のパッケージの上下を逆にした状態の分解斜視図である。

この圧電デバイスのセラミックパッケージは、個別に製造したセラミック製のパッケージ本体 3 1 と、セラミック製の台座 4 1 とを固着一体化した構成を備えている。即ち、このセラミックパッケージは、上面に形成した凹陷部 3 2 内に圧電振動素子 3 3 を収納支持するパッケージ本体 3 1 と、該凹陷部 3 2 を閉止する金属蓋 3 4 と、該パッケージ本体 3 1 の底面 3 1 a の周縁に沿って固着される環状の台座 4 1 と、を有する。パッケージ本体 3 1 の底面 3 1 a には、電子部品 3 6 を搭載する為の配線パターン 3 5 と、配線パターン 3 5 の一部を構成する端子 3 7 が形成される。環状の台座 4 1 の底面 4 1 a には実装用の外部端子 4 2 が形成され、その上面 4 1 b にはパッケージ本体底面の各端子 3 7 と接続される内部端子 4 3 が形成され、更に各外部端子 4 2 と各内部端子 4 3 とを接続する図示しない導体と、パッケージ本体底面の配線パターン 3 5、3 7 と圧電振動素子 3 3 を支持する為

【 0 0 0 8 】

図 2 に示すように本発明においては、パッケージ本体 3 1 の底面 3 1 a に対して環状の台座 4 1 の上面 4 1 b を当接させた状態で固着一体化することにより、図 1 に示した如き断面形状が H 型のパッケージを形成する。

パッケージ本体 3 1 に台座 4 1 を固着する方法としては、パッケージ本体底面上の各端子 3 7 と、台座 4 1 の上面上の各内部端子 4 3 とを一对一で対応させた状態で図示しない導電性接着剤を用いて接続すればよい。導電性接着剤は、固化することにより強固な接着力を発揮する上、アニール等を行う際に加えられる熱によっても脆化することがない。

パッケージ本体 3 1 と台座 4 1 はいずれもセラミック製であり、単純な構成である為、夫々の製造工程において粘土状のセラミックシートを積層して成形する際に撓みが発生することがなく、この積層体を焼成した後においても変形のない製品が歩留よく製造できる。従って、図 4 に示した従来例の如く当初から断面形状を H 型に成形したパッケージを焼成する場合に比して、個別に焼成した単純な形状の 2 つの部分 3 1、4 1 を固着することにより製造される本発明のパッケージによれば、製品の生産性が向上し、コストダウンを図れることが明らかである。また、D L D 不良に対する対策として行う水晶振動素子に対する大電流の通電や、アニールによる高温加熱を、電子部品 3 6 を搭載する前のパッケージ本体（或はパッケージ本体と台座との結合体）に対して行うことにより、電子部品 3 6 がダメージを受けることが皆無となる。

【 0 0 0 9 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、水晶振動素子と、発振回路を構成する他の電子部品とを異なった区画内に収納するように構成した H 型の断面形状を有するセラミックパッケージでありながら、焼成時の変形を防止して、生産性を高めることができる。

即ち、本発明では水晶振動素子を収容する凹陷部を備えたパッケージ本体の底面に環状の台座を固着することによってセラミックパッケージを完成し、この環状台座の中央の空所内に露出するパッケージ本体底面に設けた配線上に電子部品を搭載するようにした。このため、D L D 不良に対する対策として行う水晶振動素子に対する大電流の通電や、アニールによる高温加熱を、電子部品を搭載する前のパッケージ本体（或はパッケージ本体と台座との結合体）に対して行うことにより、電子部品がダメージを受けることが皆無とな

り、製品の歩留が向上することとなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の製造方法によって製造される圧電デバイスのパッケージ構造の一例としての水晶発振器のパッケージ構造を示す縦断面図。

【図 2】 図 1 のパッケージの上下を逆にした状態の分解斜視図。

【図 3】 第 1 の従来例のパッケージ構造を示す縦断面図。

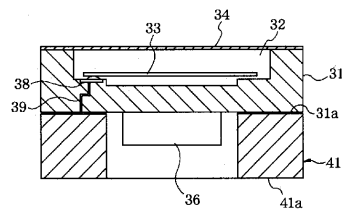
【図 4】 第 2 の従来例のパッケージ構造を示す縦断面図。

【符号の説明】

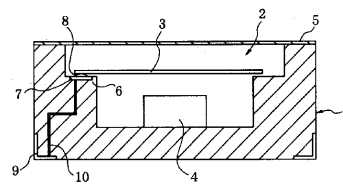
3 1 パッケージ本体、3 1 a 底面、3 2 凹陷部、3 3 圧電振動素子、3 4 金属蓋、3 5 配線パターン、3 6 電子部品、3 7 端子、3 8 パッド、3 9 導体、4 1 台座、4 1 a 底面、4 1 b 上面、4 2 外部端子、4 3 内部端子。

10

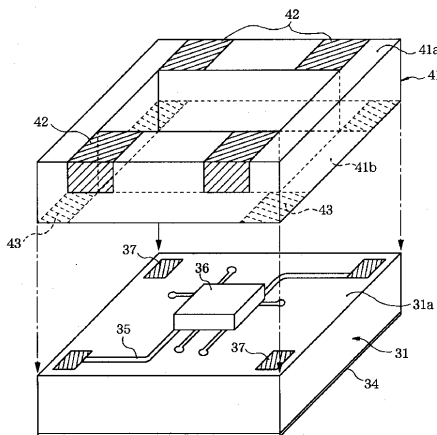
【図 1】



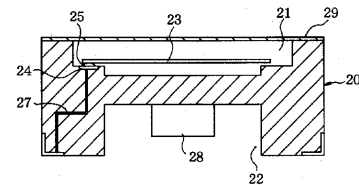
【図 3】



【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 9 - 2 9 8 4 4 0 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 2 8 0 2 4 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 7 7 9 4 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H03B 5/30-5/42
H03H 9/02
H03H 9/10