(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4359934号
(P4359934)

(45)発行日　平成21年11月11日(2009.11.11)　(24)登録日　平成21年8月21日(2009.8.21)

(51)Int.Cl.		F I		
H03B 5/32	(2006.01)	H03B	5/32	H
H03H 9/02	(2006.01)	H03H	9/02	A
H01L 23/28	(2006.01)	H03H	9/02	K
		H01L	23/28	K

請求項の数 4　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願2006-123137(P2006-123137)
(22)出願日　平成18年4月27日(2006.4.27)
(62)分割の表示　特願2003-33158(P2003-33158)の分割
原出願日　平成10年10月30日(1998.10.30)
(65)公開番号　特開2006-217665(P2006-217665A)
(43)公開日　平成18年8月17日(2006.8.17)
審査請求日　平成18年5月18日(2006.5.18)

(73)特許権者　000006633
京セラ株式会社
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地
(72)発明者　笹川　亮磨
鹿児島県国分市山下町１番１号　京セラ株式会社国分工場内

審査官　木林　知子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】温度補償型水晶発振器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

容器体の主面にキャビティー部を配置するとともに、該主面の四隅部に端子電極を配置し、

前記キャビティー部は、隣り合う前記端子電極間の４つの領域よりも内側に位置している中央部と、前記中央部と一体的に設けられ、隣り合う前記端子電極間の４つの領域に位置している周辺部とを有しており、

水晶振動子に電気的に接続されるICチップが、前記中央部を挟んで対向する前記周辺部間を跨ぐようにして配置され、

前記ICチップの動作制御を行うための動作制御電極を前記隣り合う端子電極間の領域を介して前記キャビティー部の内部から外部にかけて導出させたことを特徴とする温度補償型水晶発振器。

【請求項２】

前記ICチップは、前記キャビティー部の底面に配置されるIC接続用電極パッドに対してバンプ部材を介して接続されていることを特徴とする請求項１に記載の温度補償型水晶発振器。

【請求項３】

前記キャビティー部内にICチップ封止用樹脂が充填されていることを特徴とする請求項１または請求項２に記載の温度補償型水晶発振器。

【請求項４】

前記ICチップ封止用樹脂の一部が、前記キャビティー部の前記周辺部に設けられており、前記キャビティー部の側壁に接していることを特徴とする請求項３記載の水晶発振器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、温度補償型水晶発振器に属するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来、同一のキャビティー内にＩＣチップ及びチップ状電子部品素子を実装してなる電子部品としては、温度補償型水晶発振器などが例示できる。

【０００３】

例えば、温度補償型水晶発振器は、従来、ガラスエポキシ樹脂基板上に、温度補償型水晶発振器を構成する各電子部品素子、例えば水晶振動子、トランジスタ、感温素子、コンデンサ素子、抵抗素子などを所定回路上に実装していた。また、表面に開口を有する筐体状の容器に、これらの水晶振動子、トランジスタ、感温素子、コンデンサ素子、抵抗素子などが収容して、１つの温度補償型水晶発振器としていた。

【０００４】

このような構造においては、容器体の１つのキャビティー内に、すべての部品を搭載するためには、小型化に限界があった。

【特許文献１】特開平７－１０６８９１号公報

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【０００５】

本発明の温度補償型水晶発振器は、容器体の主面にキャビティー部を配置するとともに、該主面の四隅部に端子電極を配置し、前記キャビティー部は、隣り合う前記端子電極間の４つの領域よりも内側に位置している中央部と、前記中央部と一体的に設けられ、隣り合う前記端子電極間の４つの領域に位置している周辺部とを有しており、水晶振動子に電気的に接続されるICチップが、前記中央部を挟んで対向する前記周辺部間を跨ぐようにして配置され、前記ICチップの動作制御を行うための動作制御電極を前記隣り合う端子電極間の領域を介して前記キャビティー部の内部から外部にかけて導出させたことを特徴とする。

【０００６】

また、本発明の温度補償型水晶発振器は、上記温度補償型水晶発振器において、前記ICチップは、前記キャビティー部の底面に配置されるIC接続用電極パッドに対してバンプ部材を介して接続されていることを特徴とする。

【０００７】

さらに、本発明の温度補償型水晶発振器は、上記温度補償型水晶発振器において、前記キャビティー部内にICチップ封止用樹脂が充填されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【０００８】

本発明では、上記構成により、容器体の１つのキャビティー内に、すべての部品を搭載するでき、小型化を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

以下、本発明の温度補償型水晶発振器を図面に基づいて詳説する。

【００１０】

図１は本発明の温度補償型水晶発振器の外観斜視図であり、図２はその断面図である。図３は容器体の底面図であり、図４は容器体のキャビティー部底面のパターンを示す図である。

【００１１】

図において、温度補償型水晶発振器は、上面（以下、表面という）が平坦で且つ下面（以下、底面という）側に凹部状キャビティー部１０が形成された概略直方体状の容器体１、矩形状の水晶振動子２、制御回路を構成するＩＣチップ３及び２つのチップ状電子部品素子４、５、金属製蓋体６及び充填樹脂７とから主に構成されている。

【００１２】

容器体１は、複数の略矩形状のセラミック絶縁層１ａ、１ｂ、異形状の開口を有する概略枠状セラミック絶縁層１ｃ、１ｄが一体的に積層されて構成されている。

【００１３】

そして、セラミック絶縁層１ａ、１ｂは、水晶振動子２が収容される領域とＩＣチップ３、チップ状電子部品素子４、５が収容される領域を仕切る仕切部となり、また、セラミック絶縁層１ｃ、１ｄは枠状となる脚部となり、これにより、仕切部の底面と、該底面と枠状脚部とに囲まれた凹部状のキャビティー部１０が構成される。

【００１４】

そして、容器体１の底面の４つの隅部には、各々外部端子電極１１～１４が形成されている。

【００１５】

また、容器体１の側面には、必要に応じて、ＩＣチップ３の動作制御を行うための端子電極１５～１８が形成されている。

【００１６】

また、容器体１の表面の水晶振動子の収容領域内には、水晶振動子用電極パッド２０、２１（２１は図では現れない）が形成されており、容器体１のキャビティー部１０の内部には、ＩＣ接続用電極パッド３０、一対の電極部４０ａ，４０ｂから成る素子用電極パッド４０、一対の電極部５０ａ，５０ｂから成る素子用電極パッド５０、さらに、これら電極パッド３０、４０、５０と接続する配線パターンが形成されている。

【００１７】

また、容器体１を構成するセラミック層１ａ～１ｄの層間又はセラミック層１ａ～１ｄの厚み方向には、上述の電極パッド３０、４０、５０と外部端子電極１１～１４、端子電極１５～１８とを接続する配線パターンが形成されている。

【００１８】

上述の容器体１は、セラミック絶縁層１ａ～１ｄとなるセラミックグリーンを用いて形成する。具体的には、絶縁層１ａ～１ｄとなるセラミックグリーンを所定形状に成型し、また、配線パターンに応じて貫通孔を形成し、モリブデンやタングステンなどの高融点金属ペーストで貫通孔を充填すると同時に、表面に各種電極パッドや端子電極、配線パターンとなる導体膜を高融点金属ペーストの印刷により形成する。

【００１９】

次に、このようなグリーンシートを積層・圧着した後、焼成処理を行う。

【００２０】

次に、容器体１に表面に露出する各外部端子電極、各電極パッド、各種配線パターンにＮｉメッキ、フラッシュ金メッキなどを施して容器体１が完成する。

【００２１】

即ち、容器体１の表面に露出する各種電極パッド、配線パターン、端子電極は、Ａｕメッキ皮膜されていることになる。

【００２２】

上述のような容器体１の表面には、水晶振動子２が導電性接着材２ａ、２ｂ（図では現れない）を介して配置されている。水晶振動子２は、所定カット、例えばＡＴカットされた矩形状の水晶板の両主面に形成された振動電極、該振動電極から一方他端部に延出された島状の引出電極部とから構成されている。そして、水晶振動子２は、水晶振動子用電極パッド２０、２１とバンプ部材２２、２３を介して導電性接着材２ａ、２ｂを介して接続される。

【００２３】

容器体１の表面側に実装された水晶振動子２は金属製蓋体６によって気密的に封止されている。金属製蓋体６は、コバールや４２アロイなどの金属材料からなり、例えば０．１ｍｍの厚みであり、容器体１の表面の封止用導体パターンにろう付けされた枠状のシームリング６１に溶接・接合される。

【００２４】

電子部品素子４、５としては、例えばコンデンサが例示できる。

【００２５】

そして、電子部品素子４は、図３に示すように一対の電極部４０ａ，４０ｂからなる素子用電極パッド４０に、また、電子部品素子５は、一対の電極部５０ａ，５０ｂからなる素子用電極パッド５０に、Ａｇ粉末を含む導電性樹脂接着材４１、５１を介して接合される。

【００２６】

尚、導電性樹脂接着材４１、５１は、例えばＡｇ粉末、エポキシ樹脂、フェノール樹脂などからなる導電性樹脂ペーストをディスペンサ等を利用して供給塗布し、約１５０℃程度の熱硬化によって、硬化・接合する。

【００２７】

ＩＣチップ３は、例えば発振器の制御を行うものであり、例えば、増幅手段、温度補償手段、感応手段を具備している。

【００２８】

増幅手段として増幅用インバータなどが例示でき、温度補償手段は、演算手段、温度補償データの記憶手段、バリキャップダイオード、負荷容量、抵抗手段などを具備している。

【００２９】

このようなＩＣチップ３は、例えばＩＣチップ３の表面または底面の電極にバンプ部材を形成し、このバンプ部材とＩＣ接続用電極パッド３０との間に、超音波ボンディングや導電性接着剤を介したフェースボンディングによって接合される。

【００３０】

また、ＩＣチップ３をダイ接続して、ワイヤでボンディングしても構わない。

【００３１】

電子部品素子４であるコンデンサは、例えば、ＩＣチップ３とOUT 外部端子電極１２との間で、一方がグランド電位となるように接続される。

【００３２】

これは、出力信号中にノイズとなる直流成分を除去するものである。

【００３３】

また、電子部品素子５であるコンデンサは、ＩＣチップ３とVCC 外部端子電極１１との間に接続され、VCC 外部端子電極１１に供給される電源電圧に重畳する高周波ノイズを除去するものである。

【００３４】

そして、これら電子部品素子４、５と、ＩＣチップ３は、容器体１の矩形状の底面に設けられた概略十字形状のキャビティー部１０に収容されており、この十字形状キャビティー部１０によって発生した４つの領域、即ち、十字形状キャビティー部１０によって区画された容器体下面の４隅部に外部端子電極１１～１４を配置させている。

【００３５】

ここでチップ状電子部品素子４、５の両端に設けられている一対の端子電極は、図３に示すように、チップ状電子部品素子４、５に近接するＩＣチップ3の側面に沿って対向配置されており、これをキャビティー部１０の底面に設けられている一対の電極部４０ａ，４０ｂ、５０ａ，５０ｂに導電性接着材４１、５１を介して接続させることによってチップ状電子部品素子４、５が容器体１のキャビティー部底面に実装される。

【００３６】

またＩＣチップ３は、図３に示すように、十字形状キャビティー部１０の中央部より四方に延びる４つの張出部のうち、中央部を挟んで対向する一対の張出部間を跨ぐようにし

て配置されており、残りの張出部に前記チップ状電子部品素子４、５が一対の電極部４０ａ，４０ｂ、５０ａ，５０ｂを跨ぐようにして配置されている。

【００３７】

ここで一対の電極部４０ａ，４０ｂ、５０ａ，５０ｂは、容器体下面の短手方向に所定の間隔をあけて対向配置されており、チップ状電子部品素子４、５の長手方向が容器体下面の短手方向と平行に配された形となっている。

【００３８】

これにより、電子部品素子４、ＩＣチップ３、電子部品素子５の配置及び外部端子電極１１～１４との配置関係により、容器体１を非常にコンパクトなものとしている。

【００３９】

また、キャビティー部１０には、上述のＩＣチップ３、電子部品素子４、５を強固に接合させ、また、耐湿信頼性を向上させるために、充填樹脂７が充填形成されている。充填樹脂７は、例えば、少なくとも２種類の充填樹脂から成り、例えばキャビティー部１０底面側に主に充填・硬化される樹脂層と、該樹脂層上に充填・硬化される樹脂層である。具体的に、キャビティー部１０の底面側に充填・硬化される収縮率が比較的大きい樹脂材料で構成される。一般にアンダーフィル樹脂と言われるエポキシ樹脂などの樹脂成分が多い材料である。この樹脂層は、少なくともＩＣチップ３の上面を完全に被覆する程度に充填・硬化されている。

【００４０】

即ち、ＩＣチップ３、電子部品素子４、５とキャビティー部４の底面との間に充填された樹脂層の収縮によって発生する応力によって、両者の接合強度が向上する。

【００４１】

しかも、ＩＣチップ３を完全に覆うように形成された樹脂層の収縮によって発生する応力が、ＩＣチップ３に向かって発生する。これにより、応力がＩＣチップ３の上面側からキャビティー部１０の底面側に押しつけるように働き、キャビティー部１０の底面に接合したＩＣチップ３の接合強度が向上する。

【００４２】

また、表面に充填する樹脂層は、ＩＣチップ３や電子部品素子４、５を被覆する樹脂層だけでは耐湿性などが充分に得られないことを懸念して充填・硬化されるものである。これにより、キャビティー部１０内に実装したＩＣチップ３や電子部品素子４、５の接合強度及び耐湿性信頼性が向上する。尚、充填樹脂は、キャビティー部１０の開口面から突出させないようにすることが重要である。これは、表面実装型水晶発振器を安定してプリント配線基板に配置するためである。

【００４３】

また、図３及び図４に示すように、電子部品素子４を配置する部品搭載用電極パッド４０を構成する一対の電極部４０ａ，４０ｂ及び電子部品素子５を配置する部品搭載用電極パッド５０を構成する一対の電極部５０ａ，５０ｂの外方側辺に、電極部４０ａ，４０ｂ及び５０ａ，５０ｂの内部に向かって切り欠き部４２（４２ａ，４２ｂ）、５２（５２ａ，５２ｂ）が形成されている。

【００４４】

具体的には、例えば電子部品素子４が載置される一対の電極部４０ａ，４０ｂは、電子部品素子４の一対の外部電極間の距離を考慮して、応じて互い所定間隔ｘを有して互いに対向するように配置されている。尚、対向しあう一辺を内方側辺といい、１つの電極部、例えば、４０ａで内方側辺と対向する辺を図４では外方側辺としている。

【００４５】

例えば、電極部４０ａは、配線パターンとの接続より完全な矩形状ではないが、全体として概略矩形状となっている。そして、この電極部４０ａの外方側辺には、概略矩形状の切り欠き部４２ａが形成されている。例えば、矩形状の切り欠き部４２ａの形状の幅方向の寸法は、電極部４０ａの外方側辺の長さに比較して短い寸法であり、矩形状の切り欠き部４２ａの形状の切り込みの寸法は、電極部４０ａの対向方向の寸法に比較して短い寸法

であり、電極部４０ａの外方側辺の中心線と切り欠き部４２ａの形状の幅方向の中心線が略同一となっている。

【００４６】

このような電極部４０ａ，４０ｂ及び５０ａ，５０ｂに、電子部品素子４、５を導電性樹脂接着剤４１、５１となる導電性樹脂ペーストを供給・硬化して実装される。

【００４７】

これにより、例えば、電極部４０ａ，４０ｂに供給した導電性樹脂ペーストが、切り欠き部４２ａ、４２ｂ側に引き寄せられて、互いの間隔ｘ側に導電性樹脂ペーストが広がることを規制できる。

【００４８】

したがって、電極部４０ａ，４０ｂ上に導電性樹脂ペーストを供給し、さらにその上に電子部品素子４を載置したとき、導電性樹脂ペーストが広がっても、電子部品素子４の外部端子電極間を短絡させるようなことはない。

【００４９】

上述の導電性樹脂ペーストが切り欠き部４２ａ、４２ｂ側に引き寄せされるのは、電極部４０ａ，４０ｂの表面にＡｕメッキが施されており、切り欠き部４２ａ，４２ｂから露出するキャビティー部１０の底面はセラミック材料が露出しているからであり、この場合、電極部４０ａ，４０ｂの表面に比較して、キャビティー部１０の底面の表面状態が粗いため、導電性樹脂ペーストが流れ易い。

【００５０】

上述の電極部４０ａ，４０ｂに導電性接着材４１を用いて電子部品素子４を実装する構造に関しては、キャビティー部１０の底面のように、効率的な半田の塗布が困難な場合、即ち、半田を印刷手法で供給できない場合や、キャビティー部１０のように洗浄が困難な構造である場合、キャビティー部１０内に２００℃前後の熱の印加を嫌う素子、例えばＩＣチップ３と並設する場合などに特に有用であり、導電性接着剤４１の流れ方向を規制することができるため、キャビティー部１０のＩＣチップ３や電子部品素子４の配置設計次第で、導電性接着材４１による短絡のない、効率的な配置設計が可能である。

【００５１】

また、電極部４０ａ，４０ｂの外方側辺に形成した切り欠き部４２ａ，４２ｂは、電極部の厚み相当分のへこみが形成されることになる。

【００５２】

従って、導電性樹脂ペーストを塗布し、電子部品素子４を搭載すると、電子部品素子４の端子電極部分の底面または側面にフィレットが形成されることになり、接合強度を向上させることもできる。同時に、耐衝撃や耐振動などの信頼性が向上させることができる。

【００５３】

尚、上述の実施例では、例えば、電極部４０ａ，４０ｂが互いに対向しあう内方側辺と対をなす外方側辺に切り欠き部４２ａ、４２ｂを形成しているが、近接しあう他の電子部品素子、例えば、ＩＣチップ３の配置方向を考慮して、電極部４０ａ，４０ｂの内方側辺を除く他の辺に形成するようにしても構わない。

【００５４】

また、外方側辺とは、対を成す電極部４０ａ，４０ｂの互いに対向しあう内方側辺以外の３つの辺のいずれであっても構わない。また、電極部４０ａ，４０ｂの形状も、矩形状に限られるものではない

【図面の簡単な説明】

【００５５】

【図１】本発明の温度補償型水晶発振器の外観斜視図である。

【図２】本発明の温度補償型水晶発振器の断面図である。

【図３】本発明の温度補償型水晶発振器の樹脂を省略した状態の底面図である。

【図４】本発明の温度補償型水晶発振器のキャビティー部底面となる平面における配線パターンを説明する概略平面図である。

【符号の説明】

【００５６】

１・・容器体

２・・水晶振動子

３・・ＩＣチップ

４、５・・電子部品素子

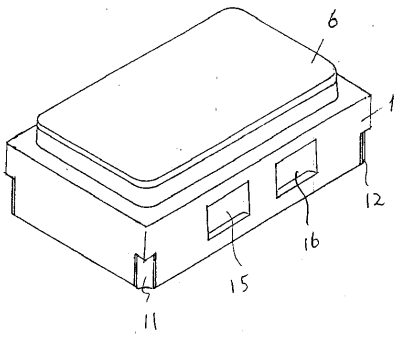
６・・・金属製蓋体

４０、５０・・・部品搭載用電極パッド

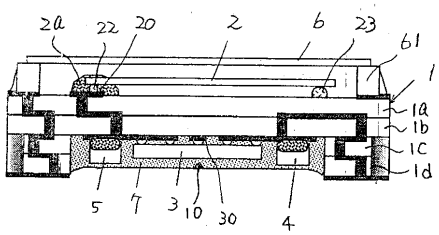
４０ａ、４０ｂ、５０ａ、５０ｂ・・・・電極部

41a 、41b 、44a 、44b 、45a 、45b 、46a 、46b ・・切り欠き部

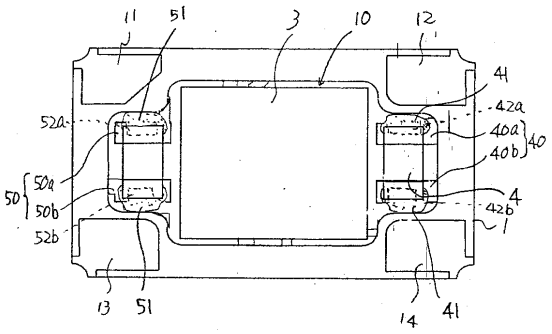
【図１】



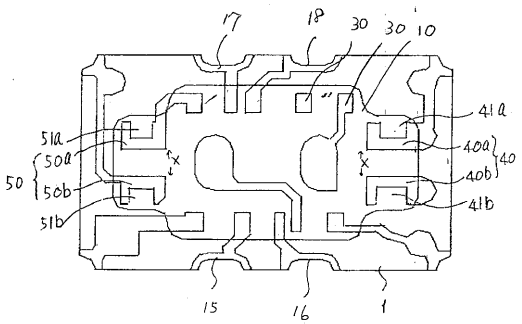
【図２】



【図３】



【図４】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平７－１０６８９１（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１３８３３９（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１５１２８３（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－２７３６５０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０３Ｂ　５／３０ － ５／４２
Ｈ０１Ｌ　２３／２８
Ｈ０３Ｈ　９／０２