

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4986529号  
(P4986529)

(45) 発行日 平成24年7月25日 (2012. 7. 25)

(24) 登録日 平成24年5月11日 (2012. 5. 11)

(51) Int. Cl.

F I

**H O 3 B 5/32 (2006. 01)**

H O 3 B 5/32 H

**H O 1 L 25/00 (2006. 01)**

H O 3 B 5/32 J

**H O 1 L 23/02 (2006. 01)**

H O 1 L 25/00 B

H O 1 L 23/02 C

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2006-207965 (P2006-207965)  
 (22) 出願日 平成18年7月31日 (2006. 7. 31)  
 (65) 公開番号 特開2008-35345 (P2008-35345A)  
 (43) 公開日 平成20年2月14日 (2008. 2. 14)  
 審査請求日 平成21年7月22日 (2009. 7. 22)

(73) 特許権者 000104722

京セラクリスタルデバイス株式会社  
東京都狛江市和泉本町1丁目8番1号

(72) 発明者 副島 宗高

鹿児島県霧島市国分山下町1番1号 京セラ  
ラキンセキ株式会社 鹿児島国分事業所内

審査官 橋本 和志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水晶発振器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水晶振動素子と、基板と、側壁と、蓋体とを備え、該側壁は、該基板の上面に該水晶振動素子を収容する第2の空間部を有するように設けられており、該蓋体は、該水晶振動素子を収容した該第2の空間部を気密封止するように該側壁の上面に載置固定されており、該基板の下面の四隅には第2の接続電極部が設けられている水晶振動子と、

集積回路素子と、

該集積回路素子を収容する凹形状の第1の空間部を表主面に有し、該第1の空間部を囲う壁体の上面における該第2の接続電極部と対向する位置に第1の接続電極部が設けられた絶縁性基体と

を備え、

該集積回路素子は、該絶縁性基体の該第1の空間部内に収容されており、該水晶振動子が、該第2の接続電極部を該第1の接続電極部に接触させつつ該絶縁性基体の上に載置されており、

該第1の接続電極部と該第2の接続電極部とを機械的且つ電氣的に接続した構成の水晶発振器において、

該第1の空間部を囲う該壁体の該上面には、該上面の全周にわたり半田層が形成されており、

該半田層は、該第1の接続電極部及び該第2の接続電極部と電氣的に接続していないことを特徴とする水晶発振器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、携帯用通信機器等の電子機器に用いられる水晶発振器に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から携帯用通信機器等の電子機器に水晶発振器が用いられている。

## 【0003】

かかる従来の水晶発振器としては、例えば図4に示す如く、内部に図中には示されていないが、第2の空間部に水晶振動素子が収容されている水晶振動子23を、第1の空間部25内に前記の水晶振動素子の振動に基づいて発振出力を制御する集積回路素子26やコンデンサ等の電子部品素子が収容されている絶縁性基体21上に取付させた構造のものが知られており、かかる水晶発振器は、マザーボード等の実装回路基板上に載置された上、絶縁性基体21の下面に設けられている外部端子が実装回路基板の配線に半田接合されることにより実装回路基板上に実装される。

## 【0004】

なお、水晶振動子23や絶縁性基体21は、通常、セラミック材料によって形成されており、その内部や表面には配線導体が形成され、従来周知のセラミックグリーンシート積層法等を採用することにより製作される。

## 【0005】

また、前記集積回路素子26の内部には、水晶振動素子の温度特性に応じて作成された温度補償データに基づき水晶発振器の発振周波数を補正するための温度補償回路が設けられており、水晶発振器を組み立てた後、上述の温度補償データを集積回路素子26のメモリ内に格納すべく、絶縁性基体21の下面や外側面等には温度補償データ書込用の書込制御端子27が設けられている。この書込制御端子27に温度補償データ書込装置のプローブ針を当てて集積回路素子26内のメモリに温度補償データを入力することにより、温度補償データが集積回路素子26のメモリ内に格納される。

## 【0006】

【特許文献1】特開2003-158441公報

【特許文献2】特開2004-064651公報

【特許文献3】特開2005-101848公報

## 【0007】

なお、出願人は前記した先行技術文献情報で特定される先行技術文献以外には、本発明に関連する先行技術文献を、本件出願時までに見出すに至らなかった。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

しかしながら、上述した従来の水晶発振器の集積回路素子26が絶縁性基体21の第1の空間部に配置されてある構造の発振器の場合、発振器、及びその周辺部品と一緒にマザーボード等の実装回路基板上に載置した後、絶縁性保護のために用いるフィル樹脂等で発振器全体が覆われる際に、水晶振動子23と絶縁性基体21との接合面の僅少な隙間から、先述のフィル樹脂等の不要物が発振器内部に浸入して、水晶発振器の発振周波数に変動が生じてしまうおそれがあるといった欠点を有していた。

## 【0009】

本発明は上記欠点に鑑み考え出されたものであり、従ってその目的は、外部環境の影響を受け難く、かつ発振周波数の安定した発振特性を得ることができる水晶発振器を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

本発明の水晶発振器は、水晶振動素子と、基板と、側壁と、蓋体とを備え、該側壁は、

10

20

30

40

50

該基板の上面に該水晶振動素子を收容する第２の空間部を有するように設けられており、該蓋体は、該水晶振動素子を收容した該第２の空間部を気密封止するように該側壁の上面に載置固定されており、該基板の下面の四隅には第２の接続電極部が設けられている水晶振動子と、集積回路素子と、該集積回路素子を收容する凹形状の第１の空間部を表主面に有し、該第１の空間部を囲う壁体の上面における該第２の接続電極部と対向する位置に第１の接続電極部が設けられた絶縁性基体とを備え、該集積回路素子は、該絶縁性基体の該第１の空間部内に收容されており、該水晶振動子が、該第２の接続電極部を該第１の接続電極部に接触させつつ該絶縁性基体の上に載置されており、該第１の接続電極部と該第２の接続電極部とを機械的且つ電氣的に接続した構成の水晶発振器において、該第１の空間部を囲う該壁体の該上面には、該上面の全周にわたり半田層が形成されており、該半田層は、該第１の接続電極部及び該第２の接続電極部と電氣的に接続していないことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【００１３】

本発明の水晶発振器によれば、電極部を除いた第１の空間部を囲う壁体上縁部全周にわたり半田層が形成されていることから、外部からのフィル樹脂といった不要物の浸入を遮断し、外部環境の影響を受け難い安定した水晶発振器を得ることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

以下、本発明を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、各図においての同一の符号は同じ対象を示すものとする。

20

【００１５】

図１は本発明の水晶発振器の図２に示すＸ－Ｘ線断面図であり、図２は絶縁性のセラミック集合基板から切断された１個の基板領域を示した第１の空間部１５を有する絶縁性基体１０の上面図である。図１に示す水晶発振器は、集積回路素子７を收容する第１の空間部１５を有する絶縁性基体１０の下面に電極端子１９が設けられ、集積回路素子７を收容する第１の空間部１５を有する絶縁性基体１０の上面には集積回路素子７が搭載されている。また、集積回路素子７を收容する第１の空間部１５を有する絶縁性基体１０の第１の空間部１５を囲う側面には壁体１３、壁体１３の外側面には複数個の書込制御端子１１が形成されている。また、図１に示すように壁体１３の上面には、水晶振動素子５が收容されている水晶振動子１を載置して固定した構造を有している。本発明の水晶発振器においては、水晶振動子１と絶縁性基体１０との間の第１の空間部１５を囲う壁体上縁部全周にわたり半田層１２が形成されている。

30

【００１６】

図１において水晶振動子１は、例えば、ガラス－セラミック、アルミナセラミックス等のセラミック材料から成る基板２と、基板２と同様のセラミック材料から成る側壁３、４２アロイやコパール、リン青銅等の金属から成る蓋体４とから成り、前記基板２の上面に側壁３を取着させ、その上面に蓋体４を載置して固定させることによって水晶振動子１が構成され、側壁３の内側に位置する基板２の上面に水晶振動素子５が実装されている。

40

【００１７】

前記水晶振動子１は、その内部に、具体的には、基板２の上面と側

壁３の内面と蓋体４の下面とで囲まれる第２の空間部６内に水晶振動素子５を收容して蓋体４が載置されて気密封止されており、基板２の上面には水晶振動素子５の振動電極に接続される一対の搭載パッド等が、基板２の下面には後述する絶縁性基体１０上の壁体１３に接続される複数個の第２の接続電極部１７がそれぞれ設けられ、これらのパッドや端子は基板２表面の配線パターンや基板内部に埋設されているビアホール等を介して、対応するもの同士、相互に電氣的に接続されている。

【００１８】

一方、水晶振動子１の内部に收容される水晶振動素子５は、所定の結晶軸で力

50

ットされた水晶素板の両主面に一对の振動電極が被着・形成されて成り、外部からの変動電圧が一对の振動電極を介して水晶素板に印加されると、所定の周波数で厚みすべり振動を起こす。

【 0 0 1 9 】

ここで水晶振動子 1 の蓋体 4 を水晶振動子 1 の第 2 の接続電極部 1 7 や絶縁性基体 1 0 の第 1 の接続電極部 1 8 を介して後述するグランド端子用の電極端子 1 9 に接続させておけば、その使用時に、金属から成る蓋体 4 が基準電位に接続されてシールド機能が付与されることと成るため、水晶振動素子 5 や集積回路素子 7 を外部からの不要な電気的作用から良好に保護することができる。従って、水晶振動子 1 の蓋体 4 は水晶振動子 1 の第 2 の接続電極部 1 7 や絶縁性基体 1 0 の第 1 の接続電極部 1 8 を介してグランド端子用の電極端子 1 9 に接続させておくことが好ましい。

10

【 0 0 2 0 】

そして、上述した水晶振動子 1 が取着される集積回路素子 7 を収容する第 1 の空間部 1 5 を有する絶縁性基体 1 0 は概略矩形状を成しており、ガラス布基材エポキシ樹脂やポリカーボネイト、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等の樹脂材料やガラス・セラミックス、アルミナセラミックス等のセラミック材料等によって平板状を成すように形成されている。

【 0 0 2 1 】

前記集積回路素子 7 を収容する第 1 の空間部 1 5 を有する絶縁性基体 1 0 は、基板領域の下面の四隅部に 4 つの電極端子 1 9 (それぞれ電源電圧端子、グランド端子、発振出力端子、発振制御端子) が形成され、上面の四隅部を囲む周縁には壁体 1 3 が、また上面の中央域にはフリップチップ型の集積回路素子 7 が、更に四隅部間の壁体 1 3 の外側側面には書込制御端子 1 1 が設けられている。

20

【 0 0 2 2 】

前記集積回路素子 7 を収容する第 1 の空間部 1 5 を有する絶縁性基体 1 0 の下面に設けられている 4 つの電極端子 1 9 は、水晶発振器をマザーボード等の実装回路基板に接続するための端子として機能するものであり、水晶発振器を実装回路基板上に搭載する際、実装回路基板の回路配線と半田等の導電性接合材を介して電氣的に接続される。

【 0 0 2 3 】

また、前記集積回路素子 7 を収容する第 1 の空間部 1 5 を有する絶縁性基体 1 0 の上面に設けられる壁体 1 3 で、集積回路素子 7 を収容する第 1 の空間部 1 5 を有する絶縁性基体 1 0 と水晶振動子 1 との間に、集積回路素子 7 を配置させるのに必要な所定の間隔を確保しつつ、集積回路素子 7 を収容する第 1 の空間部 1 5 を有する絶縁性基体 1 0 の第 1 の接続電極部 1 8 を水晶振動子 1 の第 2 の接続電極部 1 7 に接続する。

30

【 0 0 2 4 】

更に、上述した集積回路素子 7 を収容する第 1 の空間部 1 5 を有する絶縁性基体 1 0 の中央域には、複数個の電極パッドが設けられており、これら電極パッドに集積回路素子 7 の接続パッドを Au バンプや半田、または異方性導電接着材等の導電性接合材 8 を介して電氣的、及び機械的に接続させることによって集積回路素子 7 が第 1 の空間部 1 5 を有する絶縁性基体 1 0 上の所定位置に取着される。

40

【 0 0 2 5 】

前記集積回路素子 7 は、その回路形成面(下面)に、周囲の温度状態を検知するサーミスタといった感温素子、水晶振動素子 5 の温度特性を補償する温度補償データを格納するメモリ、メモリ内の温度補償データに基づいて水晶振動素子 5 の振動特性を温度変化に応じて補正する温度補償回路、先の温度補償回路に接続されて所定の発振出力を生成する発振回路等が設けられており、この発振回路で生成された発振出力は、外部に出力された後、例えば、クロック信号等の基準信号として利用される。

【 0 0 2 6 】

ここで、本発明の特徴部分は図 1 ~ 図 3 に示すように、絶縁性基体 1 0 の表主面に設けられた凹形状の第 1 の空間部 1 5 内の絶縁性基体 1 0 の表主面上に、発振回路が

50

組み込まれた集積回路素子 7、及び電子部品素子（不図示）が搭載されており、絶縁性基体 10 の第 1 の空間部 15 上面に形成された凹形状の第 2 の空間部内に集積回路素子 7、及び電子部品素子（不図示）と電氣的に接続される水晶振動素子 5 が収容されており、第 2 の空間部 6 の開口上縁部に蓋体 4 が載置され気密封止される水晶発振器において、電極部 20 を除いた第 1 の空間部 15 を囲う壁体 13 上縁部全周にわたり半田層 12 が形成されていることから、外部からのフィル樹脂といった不要物の第 1 の空間部 15 内への浸入を遮断して、その結果、外部環境の影響を受け難い安定した水晶発振器を得ることが可能となる。

【0027】

なお、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更、改良等が可能である。

10

【0028】

例えば、上述の実施形態においては、図 1～図 3 に示すように第 1 の空間部 15 を囲う壁体 13 上縁部の第 1 の接続電極部 18 と半田層 12 の間には第 1 の接続電極部 18 と半田層 12 を絶縁するための空間として電極部 20 が形成されているが、この空間の電極部 20 に絶縁性の物質を挿入しても全く構わず、この場合も本発明の技術的範囲に含まれることは言うまでも無い。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図 1】本発明の実施形態にかかる水晶発振器の側面方向からみた概略の断面図である。

20

【図 2】本発明の実施形態にかかる水晶発振器の第 1 の空間部を有する絶縁性基体の概略の上面図である。

【図 3】本発明の他の実施形態にかかる水晶発振器の水晶振動子 1 を基板 2 側からみた概略図である。

【図 4】従来水晶発振器の概略の上面斜視図である。

【符号の説明】

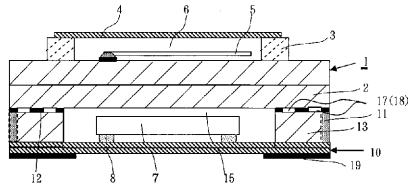
【0030】

- 1 ……水晶振動子
- 2 ……基板
- 3 ……側壁
- 4 ……蓋体
- 5 ……水晶振動素子
- 6 ……第 2 の空間部
- 7 ……集積回路素子
- 8 ……導電性接合材
- 10 ……絶縁性基体
- 11 ……書込制御端子
- 12 ……半田層（金属層）
- 13 ……壁体
- 15 ……第 1 の空間部
- 17 ……第 2 の接続電極部
- 18 ……第 1 の接続電極部
- 19 ……電極端子
- 20 ……電極部

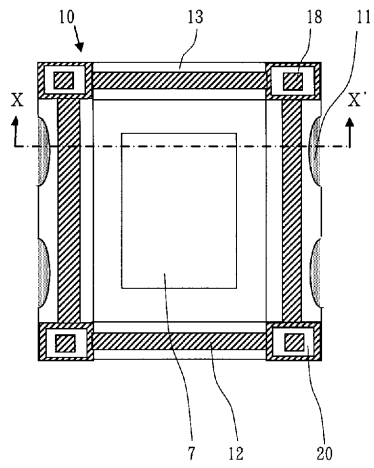
30

40

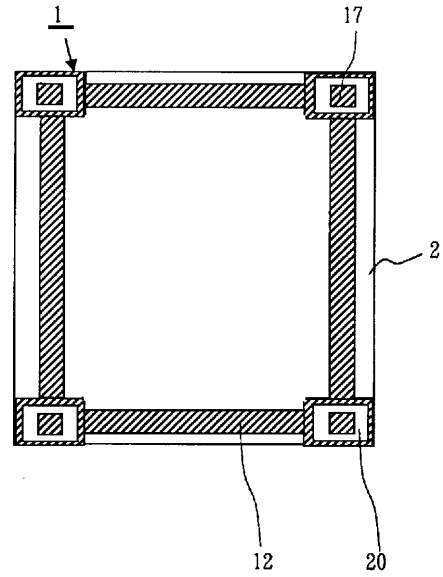
【図 1】



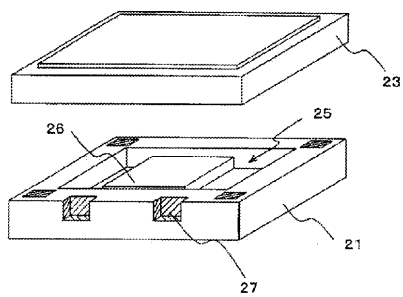
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-065104(JP,A)  
特開2005-109575(JP,A)  
特開平10-098151(JP,A)  
特開2000-349555(JP,A)  
特開2006-180438(JP,A)  
特開2005-109577(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H03B5/30-5/42

H01L23/02

H01L25/00