

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4167557号
(P4167557)

(45) 発行日 平成20年10月15日(2008.10.15)

(24) 登録日 平成20年8月8日(2008.8.8)

(51) Int.Cl. F I
H03B 5/32 (2006.01) H03B 5/32 H
 H03B 5/32 A

請求項の数 4 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-204143 (P2003-204143) (22) 出願日 平成15年7月30日 (2003.7.30) (65) 公開番号 特開2005-51370 (P2005-51370A) (43) 公開日 平成17年2月24日 (2005.2.24) 審査請求日 平成18年2月10日 (2006.2.10)</p>	<p>(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 畠中 英文 鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内 審査官 木林 知子 (56) 参考文献 特開平10-022735 (JP, A) 特開2000-252747 (JP, A)) 特開2001-250904 (JP, A))</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧電発振器の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数個の基板領域に区画されるとともに、該各基板領域に窓部を有した母基板を準備する工程Aと、

前記母基板の各基板領域に、その一主面側より、前記窓部を塞ぐようにして凹部を有した容器体を取着させる工程Bと、

前記母基板に取着させた各容器体の凹部内に圧電振動素子を收容するとともに、前記凹部の開口部を蓋体で封止する工程Cと、

前記窓部の内側に位置する前記容器体の下面に、前記母基板の他主面側より、前記圧電振動素子の発振出力を制御するIC素子を搭載する工程Dと、

前記母基板を各基板領域の外周に沿って切断し、個々の基板領域を相互に分離することにより複数個の圧電発振器を同時に得る工程Eと、を含む圧電発振器の製造方法。

【請求項2】

前記圧電振動素子として水晶振動素子が用いられるとともに、前記母基板の隣接する基板領域間に書込制御端子を有する捨代領域が配置されており、

前記工程Dの後、前記水晶振動素子の発振出力を温度状態に応じて制御するための温度補償データを前記書込制御端子を介して前記IC素子内のメモリに書き込み、前記工程Eにおいて前記捨代領域を各基板領域より切り離すことを特徴とする請求項1に記載の圧電発振器の製造方法。

【請求項3】

前記工程 B において前記母基板の基板領域に前記容器体を取着させるとともに、前記工程 D において容器体の下面に前記 IC 素子を搭載することによって、前記捨代領域の書込制御端子と前記 IC 素子とが容器体及び母基板の配線導体を介して電氣的に接続されることを特徴とする請求項 2 に記載の圧電発振器の製造方法。

【請求項 4】

前記母基板が樹脂材料から成り、前記容器体がセラミック材料から成ることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の圧電発振器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯用通信機器等の電子機器に用いられる温度補償型水晶発振器の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、携帯用通信機器等の電子機器に温度補償型水晶発振器が用いられている。

【0003】

かかる従来の温度補償型水晶発振器としては、例えば図 7 に示す如く、下面に複数個の外部端子 22 が被着されている棒状基体 21 の上面に、内部に水晶振動素子 24 が収容されている容器体 23 を取着させるとともに、前記棒状基体 21 の内壁面と容器体 23 の下面とで囲まれるキャビティ部 25 に前記水晶振動素子 24 の振動に基づいて発振出力を制御する IC 素子 26 やコンデンサ等の電子部品素子 27 を配設し、これらの IC 素子 26 や電子部品素子 27 を前記容器体 23 の下面に搭載した構造のものが知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。 20

【0004】

尚、このような容器体 23 の基板や上述した棒状基体 21 は、通常、ガラス - セラミック等のセラミック材料によって一体的に形成されており、その内部及び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って製作されている。

【0005】

また、前記 IC 素子 26 の内部には、水晶振動素子 24 の温度特性に応じて作成された温度補償データに基づいて水晶発振器の発振出力を補正するための温度補償回路が設けられており、温度補償型水晶発振器を組み立てた後、上述の温度補償データを IC 素子 26 内のメモリに格納するために、棒状基体 21 の下面や外側面等に温度補償データ書込用の書込制御端子（図示せず）を設けておくのが一般的であった。 30

【0006】

【特許文献 1】

特開 2000 151283 号公報（図 2、図 5）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の温度補償型水晶発振器においては、棒状基体 21 の下面や外側面等に温度補償データを書き込むための書込制御端子が設けられており、これらの書込制御端子を配置させるための広いスペースが棒状基体 21 の表面に必要となることから、その分、棒状基体 21 の面積が面方向もしくは厚み方向に大きくなり、全体構造の小型化に供しないという不都合があることに加え、温度補償型水晶発振器をマザーボード等の外部電気回路に搭載する際に両者の接合に用いられている導電性接合材の一部が書込制御端子に付着して温度補償型水晶発振器の外部端子との間でショートを招く恐れがあり、そのため、前記外部端子に対応したマザーボード側の電極形状に自由度がなくなる等、製品の取扱いが煩雑であるという不都合もあった。 40

【0008】

また、上述の書込制御端子が棒状基体 21 の外側面に配置させてある場合は、棒状基体 2 50

1の製作に用いられるセラミック製の母基板に貫通穴を開けて、その内面に電極パターンを被着させる等の複雑な加工プロセスが必要となり、それによって生産性の低下を招いてしまう上に、棒状基体21の外側面に設けられている書込制御端子に書込装置のプローブ針を直接当てて書込作業を行うことが極めて困難であることから、個々の温度補償型水晶発振器を温度補償データ書込用のソケットに装着する等して温度補償データを書き込まなければならない、その場合、ソケット等の製造設備が別途、必要になるとともに、個々の温度補償型水晶発振器をソケットに装着する等の煩雑な工程が必要となり、製造プロセスが複雑化する欠点を有していた。

【0009】

本発明は上記欠点に鑑み案出されたもので、その目的は、取り扱いが簡便で、かつ、生産性にも優れた小型の温度補償型水晶発振器を得ることができる温度補償型水晶発振器の製造方法を提供することにある。

10

【0010】**【課題を解決するための手段】**

本発明の温度補償型水晶発振器の製造方法は、複数個の基板領域に区画されるとともに、該各基板領域に窓部を有した母基板を準備する工程Aと、前記母基板の各基板領域に、その一主面側より、前記窓部を塞ぐようにして凹部を有した容器体を取着させる工程Bと、前記母基板に取着させた各容器体の凹部内に圧電振動素子を收容するとともに、前記凹部の開口部を蓋体で封止する工程Cと、前記窓部の内側に位置する前記容器体の下面に、前記母基板の他主面側より、前記圧電振動素子の発振出力を制御するIC素子を搭載する工程Dと、前記母基板を各基板領域の外周に沿って切断し、個々の基板領域を相互に分離することにより複数個の圧電発振器を同時に得る工程Eと、を含むものである。

20

【0011】

また、本発明の温度補償型水晶発振器の製造方法は、前記圧電振動素子として水晶振動素子が用いられるとともに、前記母基板の隣接する基板領域間に書込制御端子を有する捨代領域が配置されており、前記工程Dの後、前記水晶振動素子の発振出力を温度状態に応じて制御するための温度補償データを前記書込制御端子を介して前記IC素子内のメモリに書き込み、前記工程Eにおいて前記捨代領域を各基板領域より切り離すことを特徴とするものである。

【0012】

更に、本発明の温度補償型水晶発振器の製造方法は、前記工程Bにおいて前記母基板の基板領域に前記容器体を取着させるとともに、前記工程Dにおいて容器体の下面に前記IC素子を搭載することによって、前記捨代領域の書込制御端子と前記IC素子とが容器体及び母基板の配線導体を介して電氣的に接続されることを特徴とするものである。

30

【0013】

また更に、本発明の温度補償型水晶発振器の製造方法は、前記母基板が樹脂材料から成り、前記容器体がセラミック材料から成ることを特徴とするものである。

【0014】

本発明によれば、容器体は、母基板に取着されて一体化しているので、圧電振動素子を、容器体の凹部内に精度良く收容することができるようになる。またこのとき、同時に、蓋体による封止についても、同様に精度良く行うことが可能となる。

40

【0015】

一方、前記母基板はIC素子を搭載した後で切断・分割されるようになっており、IC素子の搭載時、母基板自体がIC素子搭載用のキャリアとして機能することとなる。従って、従来例の項で説明したようなIC素子搭載用のキャリアは不要であり、母基板の分割によって得られた個々の子基板をキャリアに搭載するといった煩雑な作業も一切不要となる。これによっても、温度補償型水晶発振器の生産性が向上されるようになる。

【0016】

また本発明によれば、温度補償データをIC素子に書き込むのに使用される書込制御端子を母基板の捨代領域に設けておき、温度補償データの書き込みを完了した後に、各基板領

50

域を切り離し分離するようにしたことから、実装用基体に書込制御端子を配置させるための広いスペースは不要となり、温度補償型水晶発振器の全体構造を小型化することができる。

【0017】

しかもこの場合、温度補償型水晶発振器の製造プロセスは比較的簡素となる上に、個々の温度補償型水晶発振器に温度補償データを書き込むためのソケット等の設備は一切不要であり、これによって温度補償型水晶発振器の生産性を高く維持することもできる。

【0018】

また本発明の製造方法によって得られる温度補償型水晶発振器には、上述した如く書込制御端子が存在していないことから、温度補償型水晶発振器をマザーボード等の外部電気回路に搭載する際、両者の接合に用いられている導電性接合材の一部が書込制御端子に付着してショートを起こすといった不都合を発生することはなく、製品の取扱いを簡便にすることができる。

10

【0019】

更に本発明によれば、容器体を加工性や封止性に優れたセラミック材料で形成し、母基板を切断時の作業性や取扱いの簡便性に優れた樹脂材料で形成しておくことにより、信頼性の高い温度補償型水晶発振器を極めて効率良く製作することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を添付図面に基づいて詳細に説明する。

20

【0021】

図1は本発明の製造方法によって製作された温度補償型水晶発振器の斜視図、図2は図1の温度補償型水晶発振器の断面図、図3は図1の温度補償型水晶発振器を下方より見た平面図であり、これらの図に示す温度補償型水晶発振器は、内部に圧電振動素子としての水晶振動素子5を収容する容器体1の下面に、実装用基体（一対の脚部6a, 6b）と、IC素子7とを取着させた構造を有している。

【0022】

容器体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、42アロイやコパール、リン青銅等の金属から成るシールリング3とから成り、基板2の上面とシールリング3の内側により凹部1bが形成される。

30

【0023】

また容器体1は、その凹部1bと、蓋体4の下面とで囲まれる空間で気密封止するためのものであり、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8a等が、基板2の下面には後述する脚部6a, 6bの接合電極9aに接続される複数個の接合電極8c（以下、第1接合電極という。）やIC素子7の接続パッド7aに接続される複数個の電極パッド8b等がそれぞれ設けられ、これらのパッドは基板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導体等によって、対応するパッド同士、相互に電氣的に接続されている。

【0024】

一方、容器体1の凹部1bに収容される水晶振動素子5は、所定の結晶軸でカットした水晶片の両主面に一対の振動電極を被着・形成してなり、外部からの変動電圧が一対の振動電極を介して水晶片に印加されると、所定の周波数で厚みすべり振動を起こす。

40

【0025】

ここで蓋体4を、容器体1や一対の脚部6a, 6bの配線導体8, 9を介して後述するグランド端子用の外部端子9bに接続させておけば、その使用時、蓋体4がアースされることによりシールド機能が付与されることとなるため、水晶振動素子5や後述するIC素子7を外部からの不要な電氣的作用より良好に保護することができる。従って、蓋体4は、容器体1や脚部6a, 6bの配線導体8, 9を介して、グランド端子用の外部端子9bに接続させておくことが好ましい。

【0026】

50

そして、上述した容器体 1 の下面に取着される一対の脚部 6 a , 6 b 及び I C 素子 7 は、I C 素子 7 が一対の脚部 6 a , 6 b 間に位置するようにして並設されている。

【 0 0 2 7 】

脚部 6 a , 6 b は、各々が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 - セラミック等の低温焼成基板材料 (L T C C) やアルミナセラミックス等のセラミック材料等によって矩形状をなすように形成されており、間に I C 素子 7 を挟んで平行に配置される。

【 0 0 2 8 】

また、これら脚部 6 a , 6 b の上面には容器体下面の対応する第 1 接合電極 8 c に電氣的・機械的に接続される複数個の接合電極 9 a (以下、第 2 接合電極という。) が、また下
10
面には 4 つの外部端子 9 b (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 2 個の脚部 6 a , 6 b に分かれて 2 個ずつ設けられており、これらの第 2 接合電極 9 b と外部端子 9 a とは各脚部 6 a , 6 b の端面等に設けられた溝部内面の導体膜等を介して電氣的に接続されている。

【 0 0 2 9 】

上述した 4 個の外部端子 9 b は、温度補償型水晶発振器をマザーボード等の外部電気回路に搭載する際、外部電気回路の回路配線と電氣的に接続されるようになっており、これら 4 個の外部端子 9 b のうち、グランド端子と発振出力端子を一方の脚部 6 a に、電源電圧端子と発振制御端子を他方の脚部 6 b に設けておくようにすれば、発振出力端子がグランド
20
電位に接続されるグランド端子に近接して配置されることから、発振出力端子より出力される発振信号にノイズが干渉するのを有効に防止することができる。従って、グランド端子と発振出力端子は共通の脚部 (実装用基体) に隣接させて設けておくことが好ましい。

【 0 0 3 0 】

また一方、一対の脚部 6 a , 6 b 間に配置される I C 素子 7 としては、上面に容器体 1 の電極パッド 8 b に接続される複数個の接続パッド 7 a を有した矩形状のフリップチップ型 I C が用いられ、その回路形成面には、周囲の温度状態を検知する感温素子 (サーミスタ) 、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有し、該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、該温度補償
30
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いる。このような I C 素子 7 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こととなる。

【 0 0 3 1 】

また更に上述した I C 素子 7 は、4 個の側面のうち平行に配置されている 2 個の側面が上述した脚部 6 a , 6 b の側面に対向して近接配置されるようになっており、この 2 個の側面と直交する残りの 2 個の側面を一対の脚部 6 a , 6 b の端面間より露出させている。ここで、I C 素子 7 の側面と脚部 6 a , 6 b の側面との間にできる間隙の幅は、例えば 1 0 μ m ~ 5 0 0 μ m に設定される。

【 0 0 3 2 】

そして、I C 素子 7 の 2 個の露出側面は、容器体 1 の外周部よりも若干内側、例えば、容
40
器体 1 の外周より 1 μ m ~ 5 0 0 μ m だけ内側に、容器体 1 の外周部に沿って配されている。

【 0 0 3 3 】

このように、I C 素子 7 の露出側面と直交する方向に係る容器体 1 や、一対の脚部 6 a , 6 b の幅寸法は、I C 素子 7 の一辺の長さと同程度となるように設計され、また I C 素子 7 の露出側面と平行な方向に係る容器体 1 の幅寸法は、I C 素子 7 の一辺の長さと同程度となるように設計されているため、温度補償型水晶発振器の全体構造を縦・横いずれの方向にも小型に構成することができる。

【 0 0 3 4 】

しかもこの場合、I C 素子 7 の 2 個の露出側面は一対の脚部 6 a , 6 b に遮られることな
50

く露出させてあり、IC素子7と容器体1との接合部が直視できるようになっているため、製品の検査等に際してIC素子7の接合状態を目視等によって容易に確認することができ、これによって温度補償型水晶発振器の生産性を向上させることも可能となる。

【0035】

更に上述した温度補償型水晶発振器は、平行に配されているIC素子7の2個の側面を一对の脚部6a, 6bの側面間より露出させるようにしたことで、IC素子7の搭載領域がその両端部で外部に開放された形となっている。このため、完成した温度補償型水晶発振器をマザーボード等の外部電気回路に搭載した後に行なわれる洗浄工程等においてIC素子7の表面や容器体1の下面に対して洗浄液を接触させる場合であっても、一对の脚部6a, 6b間の領域への洗浄液の流入、及び流出は上述した搭載領域両側の開放端を介して極めてスムーズ、かつ良好になされるようになり、IC素子7の搭載領域に洗浄液が残留してしまうのを有効に防止して、上述の洗浄工程を効率良く行うことができる利点もある。

10

【0036】

次に上述した温度補償型水晶発振器の製造方法について図4乃至図6を用いて説明する。

【0037】

ここで、図4(a)~(e)は本発明の製造方法を説明するための断面図、図5(a)は本発明の製造方法に用いられる母基板を一主面側より見た斜視図、図5(b)は母基板を他主面側より見た斜視図、図6(a)は母基板を一主面側より見た拡大平面図、図6(b)は母基板を他主面側より見た拡大平面図である。尚、図4においては容器体1や一对の脚部6a, 6b等に設けられる配線導体を省略して示すものとする。

20

【0038】

(工程A)

まず、図4(a)に示す如く、窓部16を有する基板領域Aと、複数個の書込制御端子17を有する捨代領域Bとを相互に隣接させて、これらをマトリクス状に配置した母基板15を準備する(図5及び図6参照)。尚、図6(a)(b)に示す斜線部が基板領域Aである。

【0039】

このような母基板15は、上述した一对の脚部6a, 6bと同じ材料、即ち、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、或いは、ガラス-セラミック等の低温焼成基板材料、アルミナセラミックス等のセラミック材料等によって形成されており、例えば、ガラス布基材エポキシ樹脂で形成する場合、ガラス糸を編み込んで形成したガラス布基材にエポキシ樹脂の液状前駆体を含浸させるとともに、該前駆体を高温で重合させることによってベースが形成され、その表面に銅箔等の金属箔を貼着し、これを従来周知のフォトリソグラフィ等を採用し、所定パターンに加工することによって書込制御端子17や第2接合電極9a, 外部端子9b等を含む所定の配線パターンが形成される。

30

【0040】

また母基板15の基板領域Aに形成されている窓部16は、矩形状をなし、かつ基板領域Aを縦断するように形成されており、上述のようにして製作した母基板15の各基板領域Aをパンチング等で矩形状に打ち抜くことによって所定の窓部16が穿設される。

40

【0041】

更に母基板15の一主面側には、基板領域Aに複数個の第2接合電極9aが設けられ、また他主面側には、基板領域Aに複数個の外部端子9bが、捨代領域Bに複数個の書込制御端子17がそれぞれ設けられている。

【0042】

尚、本実施形態においては、個々の基板領域A内に設けられる複数個の第2接合電極9aを母基板15の一主面側で間に窓部16を挟んで2列状に並べて配設するとともに、4個の外部端子9bを母基板15の他主面側で第2接合電極9aと同様に間に窓部16を挟んで2列状に並べて配設し、このような外部端子9bの配列に沿って捨代領域B内に設けら

50

れる複数個の書込制御端子 17 を平行に配列させてある。

【 0 0 4 3 】

(工程 B)

次に、図 4 (b) に示す如く、母基板 15 の各基板領域 A に、凹部 1 b を有した容器体 1 を、窓部 16 を塞ぐようにして装着させる。

【 0 0 4 4 】

前記容器体 1 は、先に述べたように、基板 2 とシールリング 3 とで構成されている。

【 0 0 4 5 】

例えば、基板 2 をセラミック材料により形成する場合は、セラミック材料粉末に適当な有機溶剤等を添加・混合して得たセラミックグリーンシートの表面等に配線導体 8 となる導体ペーストを所定パターンに印刷・塗布するとともに、これを複数枚積層してプレス成形した後、高温で焼成することによって基板 2 を製作する。そして、基板 2 の上面に、シールリング 3 を載置・固定することにより凹部 1 b を有した容器体 1 が組み立てられる。

10

【 0 0 4 6 】

尚、シールリング 3 は、従来周知の金属加工法を採用し、42アロイ等の金属を所定形状に成形することによって製作されるものであり、基板 2 の上面に予め被着させておいた導体層に口付けすることによって基板 2 に固定される。

【 0 0 4 7 】

このような容器体 1 は、その下面に複数個の第 1 接合電極 8 c と複数個の電極パッド 8 b とが設けられており、複数個の第 1 接合電極 8 c が母基板 15 の対応する第 2 接合電極 9 a に半田等の導電性接合材 11 を介して当接され、かつ複数個の電極パッド 8 b を窓部 16 の内側に位置させるようにして母基板 15 の各基板領域 A に一主面側より載置させ、しかる後、前記導電性接合材 11 を熱の印加等によって熔融させ、第 1 接合電極 8 c 及び第 2 接合電極 9 a を導電性接合材 11 を介して接合することによって容器体 1 が母基板 15 に装着・搭載される。

20

【 0 0 4 8 】

(工程 C)

次に、図 4 (c) に示す如く、母基板 15 に装着させた各容器体 1 の凹部 1 a 内に水晶振動素子 5 を搭載する。このとき、水晶振動素子 5 の振動電極と凹部 1 a 内の搭載パッド 8 a とは導電性接合材 10 を介して電氣的・機械的に接続される。そして、水晶振動素子 5 は、凹部 1 a の開口部であるシールリング 3 と蓋体 4 とを抵抗溶接等で接合することによって、封止される。

30

【 0 0 4 9 】

この工程において、容器体 1 は、母基板 15 に装着されて一体化しているので、水晶振動素子 5 を、容器体 1 の凹部 1 b 内に精度良く收容することができるようになる。またこのとき、同時に、蓋体 4 による封止についても、同様に精度良く行うことが可能となる。

【 0 0 5 0 】

尚、蓋体 4 は、シールリング 3 と同様の材料・加工方法によって製作される。また上述のように、シールリング 3 と蓋体 4 とを抵抗溶接によって接合する場合、シールリング 3 や蓋体 4 の表面には予め Ni メッキ層や Au メッキ層等が被着される。

40

【 0 0 5 1 】

(工程 D)

次に、図 4 (d) に示す如く、母基板 15 を上下に裏返し、窓部 16 の内側に位置する容器体 1 の下面に、水晶振動素子 5 の発振出力を制御する IC 素子 7 を搭載する。

【 0 0 5 2 】

前記 IC 素子 7 としては、先に述べたように、容器体 1 と対向する面に複数個の接続パッド 7 a を有した矩形形状のフリップチップ型 IC が用いられる。

【 0 0 5 3 】

前記 IC 素子 7 は、その一面に設けられている複数個の接続パッド 7 a が、母基板 15 の他主面側で窓部 16 内に露出する容器体 1 の対応する電極パッド 8 b に半田等の導電性接

50

合材 11 を介して当接されるようにして容器体 1 上に載置され、しかる後、前記導電性接合材 11 を熱の印加等によって熔融させ、接合パッド 7 a 及び電極パッド 8 b を導電性接合材 11 を介して接合することによって IC 素子 7 が容器体 1 上に搭載される。

【 0054 】

かかる工程 D においては、母基板 15 の基板領域 A に容器体 1 を取付させるとともに、容器体 1 に IC 素子 7 を搭載することによって、IC 素子 7 内の電子回路が、容器体 1 の配線導体 8 や母基板の配線導体等を介して水晶振動素子 5 や外部端子 9 b 等と電氣的に接続され、また同時に、捨代領域 B の書込制御端子 17 と IC 素子 7 とが、容器体 1 及び母基板 15 の配線導体を介して電氣的に接続されることとなる。

【 0055 】

ここで、母基板 15 と容器体 1 とは導電性接合材 11 を介して接合されており、両者の非接合部には所定の隙間が存在しているため、IC 素子 7 を半田等の導電性接合材 11 を介して容器体 1 の下面に搭載する際、該接合に必要な熱を上述の隙間等から容器体 1 - IC 素子 7 間の導電性接合材 11 に対して良好に伝達させることができ、IC 素子 7 を効率良く、確実に搭載することが可能となる。これにより、温度補償型水晶発振器の信頼性及び生産性を向上させることができる。

【 0056 】

またこの工程において、図 4 (e) に示す如く、母基板 15 の捨代領域 B に設けた複数個の書込制御端子 17 を介して各基板領域 A 内の IC 素子 7 に温度補償データを入力し、IC 素子 7 内のメモリに温度補償データを格納する。

【 0057 】

このような温度補償データの書込作業は、温度補償データ書込装置のプローブ針 20 を書込制御端子 17 に当てて、水晶振動素子 5 の温度特性に応じて作成された温度補償データを IC 素子 7 の温度補償回路内に設けられているメモリに入力し、これを記憶させることによって行なわれる。尚、ここで IC 素子 7 に書き込まれる温度補償データは、水晶振動素子 5 毎の温度特性バラツキを補正するためのものであり、その温度補償型水晶発振器に使用される水晶振動素子 5 の温度特性を事前に測定しておくことにより得られるものである。

【 0058 】

この場合、個々の温度補償型水晶発振器の IC 素子 7 に温度補償データを書き込むためのソケット等の設備は一切不要であり、これによっても温度補償型水晶発振器の生産性向上に供することができる。

【 0059 】

(工程 E)

そして最後に、図 4 (f) に示す如く、母基板 15 を各基板領域 A の外周に沿って切断することにより、各基板領域 A を捨代領域 B より切り離す。

【 0060 】

母基板 15 を切断するには、従来周知のダイシング等によって行なわれ、かかる切断工程を経て母基板 15 が個々の基板領域毎に分割される。これにより、容器体 1 の下面に、基板領域 A に対応した実装用基体 (一対の脚部 6 a , 6 b) と IC 素子 7 とを取付させてなる複数個の温度補償型水晶発振器が同時に得られる。

【 0061 】

この場合、母基板 15 は IC 素子 7 を搭載した後で分割されるようになっており、IC 素子 7 の搭載時、母基板自体が IC 素子搭載用のキャリアとして機能することから、従来例の項で説明したような IC 素子搭載用のキャリアは不要であり、母基板 15 の分割によって得られた個々の子基板をキャリアに搭載するといった煩雑な作業も一切不要となる。これによっても、温度補償型水晶発振器の生産性が向上されるようになる。

【 0062 】

そして、上述した製造工程においては、書込制御端子 17 を母基板 15 の捨代領域 B に設けておき、温度補償データの書き込みを完了した後で個々の一対の脚部 6 a , 6 b より切

10

20

30

40

50

り離すようにしたことから、一对の脚部 6 a , 6 b に書込制御端子 1 7 を配置させるための広いスペースは不要となり、温度補償型水晶発振器の全体構造を小型化することができる。

【 0 0 6 3 】

また、上述の工程 A ~ E を経て得られる温度補償型水晶発振器には、書込制御端子 1 7 が存在していないことから、温度補償型水晶発振器をマザーボード等の外部電気回路に搭載する際、両者の接合に用いられている導電性接合材の一部が書込制御端子に付着してショートを起こすといった不都合を発生することもなく、製品の取扱いを簡便になすことができる。

【 0 0 6 4 】

更に本実施形態においては、容器体 1 を加工性や封止性に優れたセラミック材料で形成し、母基板 1 5 を切断時の作業性や取扱いの簡便性に優れた樹脂材料で形成しておくことにより、信頼性の高い温度補償型水晶発振器を極めて効率良く製作することができる。従って、容器体 1 をセラミック材料で形成し、母基板 1 5 を樹脂材料で形成しておくことが好ましい。

【 0 0 6 5 】

尚、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。

【 0 0 6 6 】

例えば、上述した実施形態においては、捨代領域 B の書込制御端子 1 7 を外部端子 9 b の形成面と同じ母基板 1 5 の他主面に設けるようにしたが、これに代えて、書込制御端子 1 7 を第 2 接合電極 9 a の形成面と同じ母基板 1 5 の一主面側に設けるようにしても構わない。

【 0 0 6 7 】

また上述した実施形態においては、図 6 (b) に示す如く、捨代領域 B の書込制御端子 1 7 を外部端子 9 b の配列に沿って平行に配置させるようにしたが、これに代えて、捨代領域 B の書込制御端子 1 7 を外部端子 9 b の配列と直交する方向に配置させるようにしても構わない。

【 0 0 6 8 】

更に上述した実施形態においては、母基板 1 5 より切り出される実装用基体として一对の脚部 6 a , 6 b を用いるようにしたが、これに代えて、実装用基体として 1 個の枠状基体を用いるようにしても良いし、各脚部 6 a , 6 b をそれぞれ 2 個に分断して得た 4 個の脚部を用いたり、或いは、脚部 6 a , 6 b のうち一方のみを 2 つに分断して得た 3 個の脚部を用いるようにしても良い。例えば、実装用基体として 1 個の枠状基体を用いる場合には、窓部 1 6 が基板領域 A を縦断するように母基板 1 5 を孔明けするのではなく、窓部 1 6 の外周が基板領域 A の外周より内側に離間して配されるように母基板 1 5 に孔明けをする。

【 0 0 6 9 】

また更に上述した実施形態においては、母基板 1 5 と容器体 1、容器体 1 と IC 素子 7 を異方性導電接着材を介して取付させるようにしても良く、この場合、母基板 1 5 と容器体 1 との電氣的接続及び機械的接続、容器体 1 と IC 素子 7 との電氣的接続及び機械的接続が異方性導電接着材によって一括的になされることから、温度補償型水晶発振器の組み立て作業を大幅に簡略化することができる利点がある。

【 0 0 7 0 】

更にまた上述した実施形態において、容器体 1 と IC 素子 7 との間でできる隙間や母基板 1 5 と容器体 1 との間でできる隙間に樹脂材を充填・形成し、該樹脂材で対向するパッド同士、電極同士を接合する導電性接合材を被覆するようになしておいても良く、その場合、IC 素子の回路形成面を樹脂材でもって良好に保護することができるとともに、IC 素子 7 や一对の脚部 6 a , 6 b の接合部が前記樹脂材でもって補強されるようになり、これによっても温度補償型水晶発振器の信頼性を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【0071】

また更に上述した実施形態においては、容器体1の蓋体4を、シールリング3を介して基板2に接合させるようにしたが、これに代えて、基板2の上面に接合用のメタライズパターンを形成しておき、このメタライズパターンに対して蓋体4をダイレクトに溶接するようにしても構わない。

【0072】

更にまた上述した実施形態においては、容器体1の基板上面に直接シールリング3を取着させるようにしたが、これに代えて、基板2の上面に基板2と同材質のセラミック材料等から成る枠体を一体的に取着させた上、該枠体の上面にシールリング3を取着させるようにしても構わない。

10

【0073】

また更に上述した実施形態においては、脚部6a, 6bの形状を矩形状となしたが、このような脚部6a, 6bの内側面や外側面, 角部等に切り欠きを設け、この切り欠きと接する脚部6a, 6bの表面に、導体パターンを被着させたり、或いは、切り欠きによってできたスペースにチップ状コンデンサ等の小さな電子部品素子を配置させるようにしても構わない。

【0074】

更にまた上述した実施形態において、IC素子7の側面と脚部6a, 6bの側面との間にできる間隙に補強や封止等を目的として樹脂材等を充填するようにしても良いことは言うまでもない。

20

【0075】

【発明の効果】

本発明によれば、容器体は、母基板に取着されて一体化しているので、圧電振動素子を、容器体の凹部内に精度良く収容することができるようになる。またこのとき、同時に、蓋体による封止についても、同様に精度良く行うことが可能となる。

【0076】

一方、前記母基板はIC素子を搭載した後で切断・分割されるようになっており、IC素子の搭載時、母基板自体がIC素子搭載用のキャリアとして機能することとなる。従って、従来例の項で説明したようなIC素子搭載用のキャリアは不要であり、母基板の分割によって得られた個々の子基板をキャリアに搭載するといった煩雑な作業も一切不要となる。これによっても、温度補償型水晶発振器の生産性が向上されるようになる。

30

【0077】

また本発明によれば、温度補償データをIC素子に書き込むのに使用される書込制御端子を母基板の捨代領域に設けておき、温度補償データの書き込みを完了した後に、各基板領域を切り離し分離するようにしたことから、実装用基体に書込制御端子を配置させるための広いスペースは不要となり、温度補償型水晶発振器の全体構造を小型化することができる。

【0078】

しかもこの場合、温度補償型水晶発振器の製造プロセスは比較的簡素となる上に、個々の温度補償型水晶発振器に温度補償データを書き込むためのソケット等の設備は一切不要であり、これによって温度補償型水晶発振器の生産性を高く維持することもできる。

40

【0079】

また本発明の製造方法によって得られる温度補償型水晶発振器には、上述した如く書込制御端子が存在していないことから、温度補償型水晶発振器をマザーボード等の外部電気回路に搭載する際、両者の接合に用いられている導電性接合材の一部が書込制御端子に付着してショートを起こすといった不都合を発生することはなく、製品の取扱いを簡便にすることができる。

【0080】

更に本発明によれば、容器体を加工性や封止性に優れたセラミック材料で形成し、母基板を切断時の作業性や取扱いの簡便性に優れた樹脂材料で形成しておくことにより、信頼性

50

の高い温度補償型水晶発振器を極めて効率良く製作することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法によって製作した温度補償型水晶発振器の斜視図である。

【図2】図1の温度補償型水晶発振器の断面図である。

【図3】図1の温度補償型水晶発振器を下方より見た平面図である。

【図4】(a)乃至(f)は本発明の製造方法を説明するための断面図である。

【図5】(a)は本発明の製造方法に用いられる母基板を一主面側より見た斜視図、(b)は(a)の母基板を他主面側より見た斜視図である。

【図6】(a)は図5に示す母基板を一主面側より見た拡大平面図、(b)は図5に示す母基板を他主面側より見た拡大平面図である。

10

【図7】(a)は従来の温度補償型水晶発振器の断面図、(b)は(a)の温度補償型水晶発振器を下方より見た平面図である。

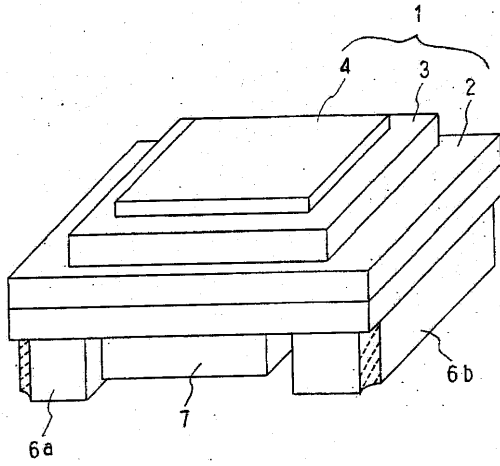
【符号の説明】

- 1・・・容器体
- 1 b・・・凹部
- 2・・・基板
- 3・・・シールリング
- 4・・・蓋体
- 5・・・水晶振動素子
- 6 a, 6 b・・・実装用基体(一对の脚部)
- 7・・・I C素子
- 7 a・・・接続パッド
- 8・・・容器体の配線導体
- 8 a・・・搭載パッド
- 8 b・・・電極パッド
- 8 c・・・第1接合電極
- 9・・・実装用基体の配線導体
- 9 a・・・第2接合電極
- 9 b・・・外部端子
- 10、11・・・導電性接合材
- 15・・・母基板
- 16・・・窓部
- 20・・・書込装置のプロープ針
- A・・・基板領域
- B・・・捨代領域

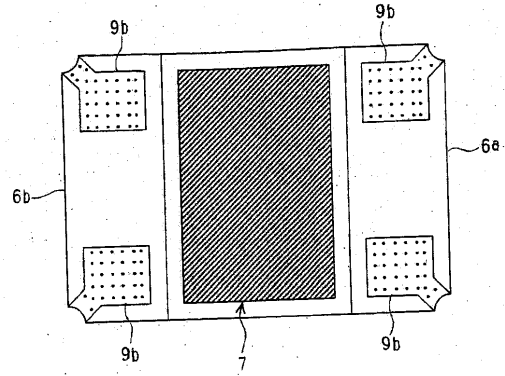
20

30

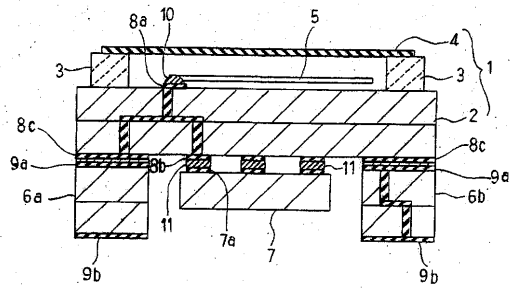
【図1】



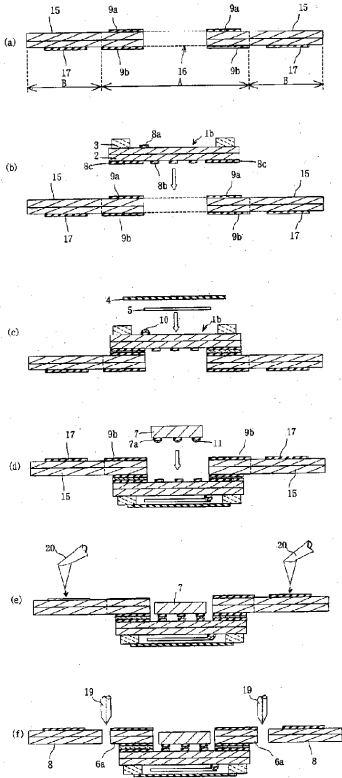
【図3】



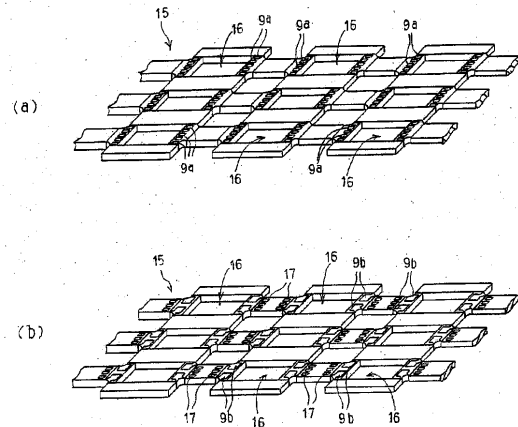
【図2】



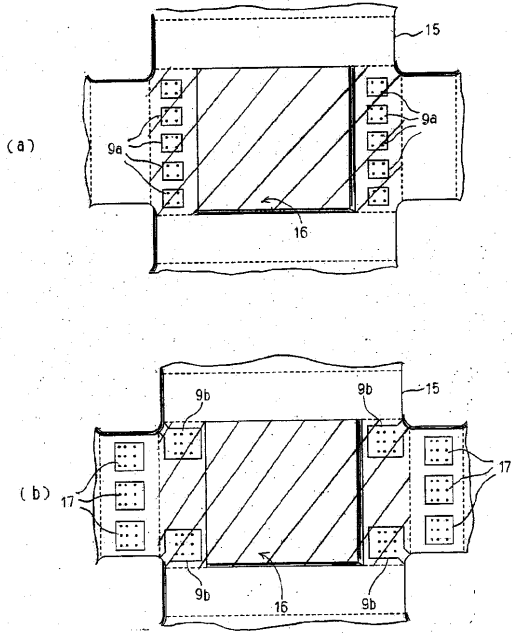
【図4】



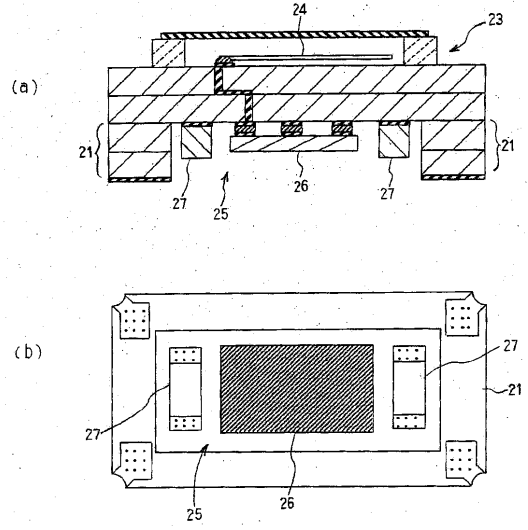
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H03B 5/30-5/42