

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-129303

(P2006-129303A)

(43) 公開日 平成18年5月18日(2006.5.18)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H03B 5/32 (2006.01)	H03B 5/32 H	5J079
H03H 3/02 (2006.01)	H03B 5/32 A	5J108
H03H 9/02 (2006.01)	H03H 3/02 C	
	H03H 9/02 K	
	H03H 9/02 L	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)		

(21) 出願番号 特願2004-317209 (P2004-317209)

(22) 出願日 平成16年10月29日 (2004.10.29)

(71) 出願人 000104722

京セラキンセキ株式会社

東京都狛江市和泉本町1丁目8番1号

(72) 発明者 中澤 利夫

滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地

の6 京セラキンセキ株式会社滋賀八日市

事業所内

Fターム(参考) 5J079 AA04 BA44 BA53 HA07 HA09

HA14 HA25 HA26 KA05

5J108 EE03 EE07 EE18 GG03 GG16

JJ04 KK04 MM11

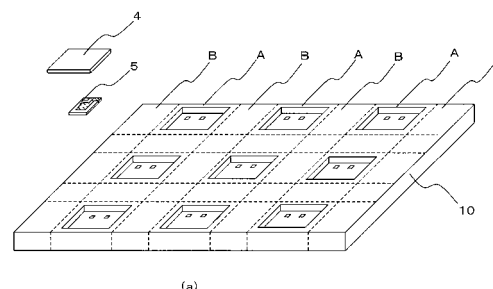
(54) 【発明の名称】 圧電発振器の製造方法

(57) 【要約】

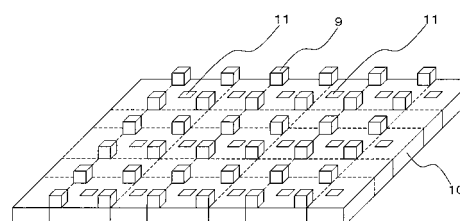
【課題】 取り扱いが簡便で、かつ、生産性にも優れた小型の圧電発振器を得ることができる圧電発振器の製造方法を提供する。

【解決手段】 複数個の発振器基板領域と捨代基板領域より構成する母基板を有し、発振器基板領域及び捨代基板領域にそれぞれ圧電振動素子を測定する為のモニタ用電極パッドを形成してなる母基板を準備する工程と、発振器基板領域の表主面に圧電振動素子を搭載し、モニタ用電極パッドを使用して、圧電振動素子の周波数特性を測定し、圧電振動素子の周波数を微調整した後、母基板の捨代基板領域に形成されているモニタ電極からの配線パターンを切断する工程と、圧電振動素子を封止する蓋体を、発振器基板領域に載置接合し、発振器基板領域の裏主面にスペーサ部材と発振用集積回路素子を搭載する工程と、発振器基板領域の外周に沿って切断することによって、複数個の圧電発振器を得る工程による圧電発振器の製造方法。

【選択図】 図3



(a)



(b)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

矩形且つ平板形状の発振器基板の一方の主面の辺縁部には直立した側壁部が形成し、該側壁部及び該主面に囲まれた凹部空間に圧電振動素子を搭載し、該凹部空間を蓋体により気密封止した後、該発振器基板の他方の主面側に、該圧電振動素子と電氣的に接続する集積回路素子及びチップ型電子素子を配置し、該発振器基板の他方の主面の辺縁部に、外部接続用電極端子が形成された基体を形成した後、該集積回路素子に外部より制御信号を入力し圧電発振器の仕様数値を所望の数値に合わせる圧電発振器の製造方法において、

発振器基板領域の外周側面に捨代基板領域を一体形成し、該発振器基板領域及び捨代基板領域の他方の主面のそれぞれに、該圧電振動素子の表裏主面上に形成した励振電極膜と電氣的に接続した 1 対のモニタ電極パッドのうち 1 個ずつを形成し、且つ該捨代基板領域を外周に形成した該発振器基板領域が複数個マトリックスに配列されて一体に構成されている母基板を形成する工程と、

各々の該発振器基板領域の一方の主面の辺縁部及び該捨代基板領域の一方の主面に形成した側壁部と該基板発振器領域の一方の主面とから形成される凹部空間内に圧電振動素子を搭載し、該側壁部の頂部に蓋体を配置し、個々の該凹部空間を該蓋体で気密封止する工程と、

該モニタ電極パッドから各々の該圧電振動素子の諸特性を測定し、所望の特性数値にある圧電振動素子が搭載されている該母基板の個々の該発振器基板領域の他方の主面に各々集積回路素子を配置固着し、更に該発振器基板領域の他方の主面に外部接続用電極パッドを形成したスペーサ部材を配置固着し、該集積回路素子の各外部接続端子と、該圧電振動素子、該外部接続用電極パッドとを電氣的に接続する工程と、

一体化した該母基板、該母蓋体を、該基体発振器領域と該基体捨代基板領域との境界線に沿って、個々の圧電発振器に切断分割する工程と

を具備することを特徴とする圧電発振器の製造方法。

【請求項 2】

前記スペーサ部材が金属ポストから成る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】

前記スペーサ部材が各発振器基板領域の四隅部に配置されていることを特徴とする請求項 1 及び請求項 2 に記載の圧電発振器の製造方法。

【請求項 4】

前記母基板上に搭載した集積回路素子が樹脂材によってポッティングされていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 に記載の圧電発振器の製造方法。

【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圧電発振器の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、携帯用通信機器等の電子機器に使用する電子部品の一つとして圧電発振器が用いられている。かかる従来の圧電発振器の一つとして、例えば図 5 に示す如く、内部に水晶振動素子（図示せず）が収容されている第 1 の容器体 23 を、キャビティ部 25 内に前記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（図示せず）が収容されている第 2 の容器体 21 上に取着させた構造のものが知られており、かかる温度補償型水晶発振器をマザーボード等の外部配線基板上に載置させた上、第 2 の容器体 21 の下面に設けられている外部端子（図示せず）を外部配線基板の配線に半田接合することにより外部配線基板上に実装される。

【0003】

尚、第1の容器体23や第2の容器体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。

【0004】

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集積回路素子26のメモリ内に格納すべく、第2の容器体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が設けられていた。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。 10

【0005】

このような圧電発振器については、下記のような先行技術文献が開示されている。

【0006】

【特許文献1】特許第2960374号公報

【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るに至らなかった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0008】

しかしながら、上述した従来の圧電発振器においては、通常、第1の容器体23と第2の容器体21だけを“複数個取り”の手法によって製作し、分割後に得られた個片(第1の容器体23、第2の容器体21)に水晶振動素子や集積回路素子26を個別に搭載した上、両者を接合して製品を組み立てていた。

【0009】

ところが、第2の容器体21を個片に分割した後で集積回路素子26や第1の容器体23等を第2の容器体21上に搭載する場合、その作業が完了するまでの間、第2の容器体21を個々にキャリア等で保持しておく必要があり、組み立て作業が煩雑である上に、キャリア等の製造設備が別途必要になり、これによっても圧電発振器の生産性が低下するという欠点を有していた。 30

【0010】

また、しかし、上述した圧電発振器において、その平面形状が7mm×5mmから5mm×3mm、さらに、3mm×2mmと小型化され、それに伴い集積回路素子26の小型化が強く求められる。その結果、集積回路素子26の配置領域が小さくなり、各電極パッド28の間隔も狭くしなくてはならず、接合信頼性が低下して、さらに、電極パッド28に接続する引き回し配線導体29の自由度が制約を受けてしまうという問題があった。

【0011】

更に、水晶振動素子24の固有温度特性に応じて、集積回路素子26の発振制御により発振出力を平坦化させるために、集積回路素子26を配置する前に、予め水晶振動素子24の固有の温度特性を測定しておく必要がある。この電極パッドの小型化によってこの測定を行うことも困難となり、生産性が大きく低下してしまう。 40

【0012】

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圧電発振器を得ることができる圧電発振器の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の圧電発振器は、矩形且つ平板形状の発振器基板の一方の主面の辺縁部には直立した側壁部が形成し、この側壁部内壁面及び一方の主面に囲まれた凹部空間に圧電振動素 50

子を搭載し、凹部空間を蓋体により気密封止した後、発振器基板の他方の主面側に、圧電振動素子と電氣的に接続する集積回路素子及びチップ型電子素子を配置し、発振器基板の他方の主面の辺縁部に、外部接続用電極端子が形成された基体を形成した後、集積回路素子に外部より制御信号を入出力し圧電発振器の仕様数値を所望の数値に合わせる圧電発振器の製造方法において、

発振器基板領域の外周側面に捨代基板領域を一体形成し、この発振器基板領域及び捨代基板領域の他方の主面のそれぞれに、圧電振動素子の表裏主面上に形成した励振電極膜と電氣的に接続した１対のモニタ電極パッドのうち１個ずつを形成し、且つ捨代基板領域を外周に形成した発振器基板領域が複数個マトリックスに配列されて一体に構成されている母基板を形成する工程と、

10

各々の発振器基板領域の一方の主面の辺縁部及び捨代基板領域の一方の主面に形成した側壁部と基板発振器領域の一方の主面とから形成される凹部空間内に圧電振動素子を搭載し、側壁部の頂部に母基板の個々の発振器基板領域及び捨代基板領域に相似する外周形状の複数個の蓋領域を一体で有する母蓋体を配置し、個々の凹部空間を母蓋体で気密封止する工程と、

モニタ電極パッドから各々の圧電振動素子の諸特性を測定し、所望の特性数値にある圧電振動素子が搭載されている母基板の個々の発振器基板領域の他方の主面に各々集積回路素子を配置固着し、更に発振器基板領域の他方の主面に外部接続用電極パッドを形成したスペーサ部材を配置固着し、集積回路素子の各外部接続端子、圧電振動素子及び外部接続用電極パッドとを電氣的に接続する工程と、

20

一体化した母基板、母蓋体を、基体発振器領域と基体捨代基板領域との境界線に沿って、個々の圧電発振器に切断分割する工程とを具備することを特徴とする圧電発振器の製造方法である。

【００１４】

スペーサ部材が金属ポストから成ることを特徴とする前記記載の圧電発振器の製造方法でもある。

【００１５】

スペーサ部材が各発振器基板領域の四隅部に配置されていることを特徴とするに前記記載の圧電発振器の製造方法でもある。

【００１６】

30

母基板上に搭載した集積回路素子が樹脂材によってポッティングされていることを特徴と前記記載の圧電発振器の製造方法でもある。

【発明の効果】

【００１７】

本発明によれば、発振用集積回路素子を母基板上に搭載した後で母基板を分割するようにしたことから、製造工程中、母基板自体が発振用集積回路素子や水晶振動素子が収納されている容器体を搭載するためのキャリアとして機能することとなり、母基板の分割によって得られた個々の実装用基体をキャリアで保持するといった煩雑な作業が一切不要となる。これにより、圧電発振器の生産性を向上させることができる。

【００１８】

40

更にまた本発明によれば、スペーサ部材が各発振器基板領域の四隅部に配置させておくことにより、分割後、それぞれが端子として使用することができる為、生産性を向上させることが可能となる。

【００１９】

更にまた本発明によれば、捨代基板領域に位置する書込ポストの延在部を母基板の捨代基板領域に埋設させておいたビア導体と接続させておくことにより、書込ポストの延在部を母基板の捨代基板領域に強固に被着させておくことができる。従って、線膨張係数の相違等に起因した書込ポスト延在部の剥離等が有効に防止される。

【００２０】

更にまた本発明によれば、工程中において容器体を取着させる前に、母基板上に搭載し

50

た発振用集積回路素子の実装面を樹脂材によって被覆することにより、母基板に対する発振用集積回路素子の固着強度を向上させることができるとともに、発振用集積回路素子の回路形成面を良好に被覆し、回路形成面の電子回路が大気中の水分等によって腐食されるのを有効に防止し、圧電発振器の信頼性を高く維持することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の実施例を添付図面に基づいて詳細に説明する。

【実施例】

【0022】

図1は本発明の製造方法によって製作され圧電発振器の一部斜視図であり、これらの図に示す圧電発振器は、主面形状が矩形状の容器体1の下面に外部接続用端子として使用する複数個のスペーサ部材9及び発振用集積回路素子7（図1には図示しない）が固着・搭載されており、容器体1の上面に形成した凹部空間内には、水晶振動素子5が収容されている構造を有している。

10

【0023】

図2は、スペーサ部材9及び集積回路素子を搭載する方向から見た圧電発振器の製造工程における平面図を示している。図1に記載内容を含め、前記容器体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（製造工程中の発振器基板領域と同意）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、シールリング3と同様の金属から成る蓋体4とから成り、前記基板2の上面にシールリング3を取着させ、その上面に蓋体4を載置・固定させることによって容器体1が構成され、シールリング3の内側に位置する基板2の上面に水晶振動素子5が実装される。

20

【0024】

前記容器体1は、その内部、具体的には、基板2の上面とシールリング3の内面と蓋体4の下面とで囲まれる空間内に水晶振動素子5を収容して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の表裏主面上に形成した励振電極膜に接続される一対の素子接続用電極パッドが、基板2の下面にはスペーサ部材9がそれぞれ設けられ、これらのパッドや電極は基板2表面の配線パターンや基板2内部に埋設されているビアホール導体等を介して、対応するもの同士、相互に電氣的に接続されている。

30

【0025】

一方、前記容器体1の内部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励振電極膜を被着・形成してなり、外部からの変動電圧が一対の励振電極膜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。前記水晶振動素子5は、一対の励振電極膜を、導電性接着剤を介して基板2上面の対応する素子接続用電極パッドに電氣的に接続させることによって基板2の上面に固着搭載され、これによって水晶振動素子5と容器体1との電氣的接続及び機械的接続が同時になされる。

【0026】

ここで容器体1の蓋体4を容器体1の配線導体8を介して後述するグランド端子用のスペーサ部材9に接続させておけば、その使用時、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なるため、水晶振動素子5や発振用集積回路素子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、容器体1の蓋体4は容器体1の配線導体8を介してグランド端子用のスペーサ部材9に接続させておくことが好ましい。

40

【0027】

前記容器体1は、その下面の四隅角部にスペーサ部材9を配置させ、4つの外部接続用端子（電源電圧端子、グランド端子、発振出力端子、発振制御端子）として使用する。下面の中央域にはフリップチップ型の発振用の集積回路素子7が配設されている。前記容器体1の下面に設けられている4つの外部接続用端子に用いるスペーサ部材9は、圧電発振

50

器をマザーボード等の外部配線基板に接続するための端子として機能するものであり、圧電発振器を外部配線基板上に搭載する際、外部配線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ようになっている。

【0028】

また、前記容器体1の下面に設けられる複数個のスペーサ部材9は、外部配線基板と容器体1との間に、発振用集積回路素子7を配置させるのに必要な所定の間隔を確保する機能も有するようになっている。更に、上述した容器体1の下面には、複数個の集積回路素子接続用電極パッドが設けられており、これら集積回路素子接続用電極パッドに集積回路素子7の外部接続端子をAuバンプや半田、異方性導電接着材等の導電性接合材を介して電氣的・機械的に接続させることによって集積回路素子7が容器体下面の所定位置に取

10

【0029】

前記発振用集積回路素子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、該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、該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。

【0030】

尚、上述した容器体1下面とスペーサ部材9により形成された集積回路素子7搭載空間にはエポキシ樹脂等から成る樹脂材14が介在されている。これにより、容器体1に対する集積回路素子7の固着強度が向上されるとともに、発振用集積回路素子7の回路形成面が樹脂材14によって良好に被覆され、回路形成面の電子回路が大気中の水分等によって腐食されるのを有効に防止することができる。

20

【0031】

次に上述した圧電発振器の製造方法について図2を用いて説明する。ここで、図3(a)、図3(b)、図4(a)及び図4(b)は、この順番で本発明における製造方法の実施例を説明するための斜視図である。

【0032】

(工程A)

まず、図3(a)に示す如く、最終製品形態において水晶振動素子5が収納される容器体1となる発振器基板領域Aとその周囲に一体形成した捨代基板領域Bより構成する母基板10とを準備する。尚、前記母基板10は、ガラスセラミック等のセラミック材料から成る場合、例えば、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となる導体ペーストを従来周知のスクリーン印刷等によって塗布するとともに、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製作される。図3(b)は、図3(a)を裏側から見た斜視図であるが、この発振器基板領域A及び捨代基板領域Bの裏主面のそれぞれに、圧電振動素子5の表裏主面上に形成した励振電極膜と電氣的に接続する1対のモニタ電極パッド11のうち1個ずつを形成する。

30

40

【0033】

(工程B)

前記母基板10は、矩形状の発振器基板領域Aを相互に隣接させて複数個ずつ配置させてなり、その表主面には、水晶振動素子5を各々の発振器基板領域Aに形成した凹部空間内に搭載する。前記水晶振動素子5は、1対の励振用電極膜を導電性接着剤を介して凹部空間内底面(図1の基板2の上面と同意)の対応する素子接続用電極パッドに電氣的に接続させることによって各々の凹部空間内に搭載され、これによって水晶振動素子5と発振器基板領域Aとの電氣的接続及び機械的接続が同時になされる。次に、図3(b)に示す如く、前記モニタ電極パッド11に周波数測定装置を接続し、搭載した水晶振動素子5の周波数測定を行い、イオンビーム等を使用することにより、水晶振動素子5の励振用電極

50

膜の膜厚を調整することにより、該水晶振動素子 5 の発振周波数を所望の周波数へ微調整する。

【0034】

(工程 C)

水晶振動素子 5 が搭載されている発振器基板領域 A に形成した凹部空間開口部に形成した 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 上面に、該シールリング 3 と同様の金属から成る蓋体 4 を配置する。尚、シールリング 3 及び蓋体 4 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、前記シールリング 3 は、発振器基板領域 A の最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発振器基板領域 A に固定される。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。

10

【0035】

次に図 4 (a) に開示のように、母基板 10 の各々の発振器基板領域 A 内で、スペーサ部材 9 及び発振回路を内蔵した集積回路素子 7 を搭載する。尚、集積回路素子 7 は発振器基板領域 A 裏面に形成したモニタ用電極パッド 11 のうちの 1 つの上に配置する形態で搭載している。前記集積回路素子 7 は、先に述べたように、その接合側の面に複数の接続端子を有した矩形状のフリップチップ型集積回路素子が用いられる。前記集積回路素子 7 は、その接合面に設けられている複数の接続端子が、各々の発振器基板領域 A 内の対応する集積回路素子接続用電極パッドに半田等の導電性接合材を介して当接されるようにして母基板 10 の裏面に載置され、しかる後、前記導電性接合材を熱の印加等によって溶融させ、接続端子及び集積回路接続用電極パッドを、導電性接合材を介して接合することによって集積回路素子 7 が母基板 10 上に固着・搭載される。このような発振器基板領域 A の裏面には複数のスペーサ接合用電極パッドが設けられており、これらのスペーサ接合用電極パッドを対応するスペーサ部材 11 に半田等の導電性接合材を介して当接させ、しかる後、前記導電性接合材を熱の印加等によって溶融させるとともに、スペーサ接合用電極パッド及びスペーサ部材 11 を導電性接合材を介して接合することによって、各発振器基板領域 A 裏面に固着される。

20

【0036】

(工程 D)

そして最後に、図 4 (b) に示す如く、前記母基板 10 を各発振器基板領域 A の外周に沿って切断することにより、各々の発振器基板領域 A 及び各々の捨代基板領域 B を分割する。前記母基板 10 の切断はダイサーを用いた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 10 が個々の発振器基板領域 A 毎 (容器体 1) に分割される。また本実施形態においては、集積回路素子 7 を母基板 10 上に搭載した後で母基板 10 を分割するようにしたことから、集積回路素子 7 の搭載時、母基板 10 自体が集積回路素子 7 の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集積回路素子搭載用のキャリアは不要であり、母基板 10 の分割によって得られた個々の容器体個片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。これによって圧電発振器の生産性を高く維持することができる。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。

30

40

【0037】

上述した実施形態においては、蓋体 4 をシールリング 3 を介して発振器基板領域 A の凹部空間開口部に接合させるようにしたが、これに代えて、発振器基板領域 A の凹部空間開口部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。また、上述した実施形態においては、一体形成した発振器基板領域 A の凹部空間開口部に直接シールリング 3 を形成させるようにしたが、これに代えて、発振器基板領域 A を平板状の基板の上面に基板と同材質のセラミック材料等から成る枠体を固着させる形態で形成した上、この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。

50

【0038】

更に、上述した実施形態においては、例えば、シールリング3を用いて蓋体4を容器体1上に取り付けるようにしているが、これに代えて容器体上面のAu-Sn等の接合用導体に対して蓋体4を直接、接合することにより蓋体4を容器体1上に取り付けるようにしても構わず、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。また更に、圧電発振器を温度補償発振器として使用する為に、前記容器体1の下面に前記複数の書込ポストを設け、前記複数の書込ポストは容器体の平行な2辺に沿って2個ずつ、前記2辺と平行な中心線に対して線対称に配置されており、その一端は容器体の配線導体を介して集積回路素子7の接続パッドと電氣的に接続されているようにしても構わない。又、上記実施例では母基板の個々の発振器基板領域に形成した凹部空間開口部に蓋体を被せ気密封止する工程を開示したが、個々の凹部空間開口部に蓋体をそれぞれ配置するのではなく、個々の該発振器基板領域及び該捨代基板領域に相似する外周形状の複数の蓋領域を一体で有するような母蓋体を、母基板の主面へ被せ個々に封止し母基板と一体化した後に母基板と一緒に所望の切断箇所を切断する工程でも構わない。

【0039】

更にまた、前記集積回路素子7の実装面が絶縁性樹脂によって被覆しても構わず、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ない。また、更に工程Bにおいて、捨代基板領域Bに形成されているモニタ用電極パッド11からの配線パターンを切断しているが、工程Cにおいて、蓋体4を配置接合後、再度水晶振動子5の測定をした後に、当該配線パターンを切断する工程にしても構わない。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】図1は、本発明の製造方法によって製作した圧電発振器の分解斜視図である。

【図2】図2は、本発明の製造方法によって製作中の圧電発振器を集積回路素子搭載面側からみた平面図である。

【図3】図3(a)は、本発明の圧電発振器の製造方法を説明するための斜視図である。

図3(b)は、本発明の圧電発振器の製造方法における図3(a)の次の工程を説明するための斜視図である。

【図4】図4(a)は、本発明の圧電発振器の製造方法における図3(b)の次の工程を説明するための斜視図である。図4(b)は、本発明の圧電発振器の製造方法における図4(a)の次の工程を説明するための斜視図である。

【図5】図5は、従来の圧電発振器の一形態を示す分解斜視図である。

【符号の説明】

【0041】

- 1・・・容器体
- 4・・・蓋体
- 5・・・水晶振動素子
- 7・・・集積回路素子
- 9・・・スペーサ部材
- 10・・・母基板
- 11・・・モニタ用電極パッド
- 12・・・樹脂材
- A・・・発振器基板領域
- B・・・捨代基板領域

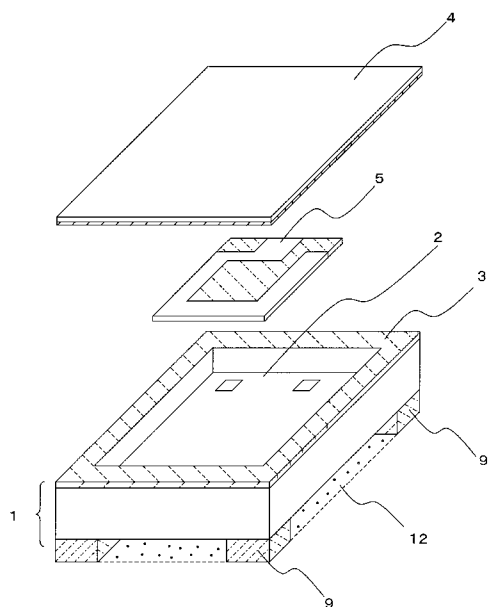
10

20

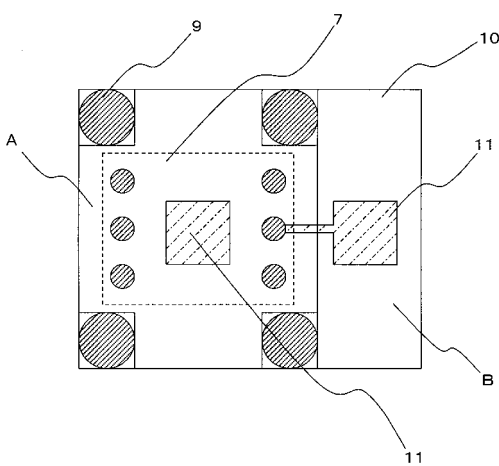
30

40

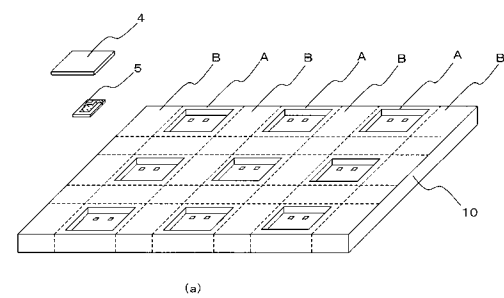
【図 1】



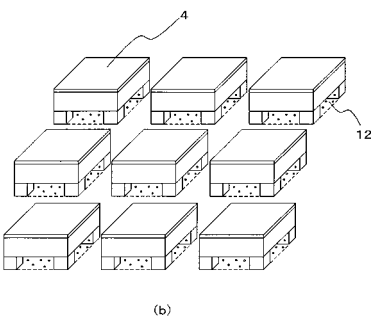
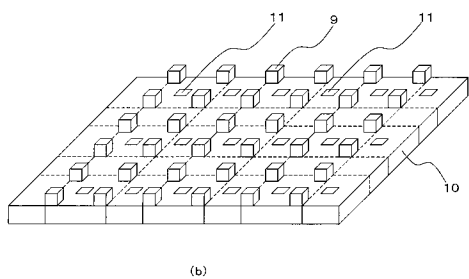
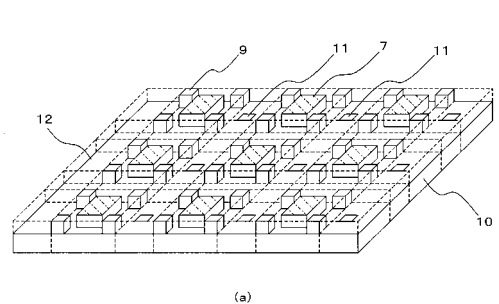
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【 図 5 】

