

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4241430号
(P4241430)

(45) 発行日 平成21年3月18日(2009.3.18)

(24) 登録日 平成21年1月9日(2009.1.9)

(51) Int.Cl.	F 1
HO3B 5/32 (2006.01)	HO3B 5/32 H
HO3H 9/02 (2006.01)	HO3H 9/02 A
	HO3H 9/02 K

請求項の数 14 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-50383 (P2004-50383)
 (22) 出願日 平成16年2月25日 (2004.2.25)
 (65) 公開番号 特開2005-244512 (P2005-244512A)
 (43) 公開日 平成17年9月8日 (2005.9.8)
 審査請求日 平成18年1月30日 (2006.1.30)

(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421-8
 (74) 代理人 100085660
 弁理士 鈴木 均
 (72) 発明者 堀江 協
 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
 (72) 発明者 高梨 仁
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】圧電発振器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁容器内に圧電振動素子を収容するとともに絶縁容器外底部に前記圧電振動素子と導通した底部電極を備えた圧電振動子と、前記絶縁基板の上面にランド及び接合電極を備えた実装基板と、前記実装基板のランド上に実装される発振回路用の電子部品と、を備え、前記電子部品の上方に前記圧電振動子を配置し、前記圧電振動子の底部電極に、前記実装基板の接合電極を、導電性接合材を用いて電気的機械的に接合した圧電発振器であって、

前記電子部品の上面によって前記圧電振動子の絶縁容器外底部を支持したことを特徴とする圧電発振器。

【請求項2】

絶縁容器内に圧電振動素子を収容するとともに絶縁容器外底部に前記圧電振動素子と導通した底部電極及びランドを備えた圧電振動子と、前記絶縁基板の上面に接合電極を備えた実装基板と、前記絶縁容器のランドに実装される発振回路用の電子部品と、を備え、前記圧電振動子の底部電極に、前記実装基板の接合電極を、導電性接合材を用いて電気的機械的に接合した圧電発振器であって、

前記実装基板の上面によって、前記電子部品の下面を支持したことを特徴とする圧電発振器。

【請求項3】

前記電子部品の上面と前記圧電振動子の絶縁容器外底部との間、或いは前記実装基板の上面と前記電子部品の下面との間に、夫々緩衝材を介在させたことを特徴とする請求項1

又は 2 に記載の圧電発振器。

【請求項 4】

前記緩衝材は、前記電子部品の上面、或いは前記電子部品の下面に塗布される樹脂、或いは前記実装基板上に塗布されるレジスト膜から構成されることを特徴とする請求項 3 に記載の圧電発振器。

【請求項 5】

前記圧電振動子が前記絶縁容器外底部に GND 端子を備えたものであり、該 GND 端子を前記電子部品の上面と対面させたことを特徴とする請求項 1 に記載の圧電発振器。

【請求項 6】

前記電子部品は、発振回路を構成する IC 部品であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいづれか一項に記載の圧電発振器。

10

【請求項 7】

矩形状の絶縁容器内に圧電振動素子を収容するとともに絶縁容器外底部に前記圧電振動素子と導通した底部電極を有する 3 つの底部電極を備えた圧電振動子と、絶縁基板の上面にランドを備えた実装基板と、前記実装基板のランド上に実装される電子部品と、3 つの前記底部電極と前記実装基板のランドとを電気的に接合する導電性接合材と、を備え、前記電子部品の上方に前記圧電振動子を配置し、前記電子部品の上面によって前記絶縁容器外底部を支持したことを特徴とする圧電発振器。

【請求項 8】

矩形状の絶縁容器内に圧電振動素子を収容するとともに絶縁容器外底部に前記圧電振動素子と導通した底部電極を有する 3 つの底部電極を備えた圧電振動子と、絶縁基板の上面にランド及び接合電極を備えた実装基板と、前記実装基板のランド上に実装される電子部品と、3 つの前記底部電極と前記接合電極とを電気的に接合する導電性接合材と、を備え、前記電子部品の上方に前記圧電振動子を配置し、前記電子部品の上面によって前記絶縁容器外底部を支持したことを特徴とする圧電発振器。

20

【請求項 9】

矩形状の絶縁容器内に圧電振動素子を収容するとともに絶縁容器外底部に前記圧電振動素子と導通した底部電極を有する 4 つの底部電極を備えた圧電振動子と、絶縁基板の上面にランドを備えた実装基板と、前記実装基板のランド上に実装される電子部品と、3 つの前記底部電極と前記実装基板のランドとを電気的に接合する導電性接合材と、を備え、前記電子部品の上方に前記圧電振動子を配置し、前記電子部品の上面によって前記絶縁容器外底部を支持した構成であって、残る 1 つ前記底部電極が GND 電極であって、該 GND 電極である前記底部電極が前記電子部品の上面と対面するように前記電子部品を実装基板に搭載したことを特徴とする圧電発振器。

30

【請求項 10】

矩形状の絶縁容器内に圧電振動素子を収容するとともに絶縁容器外底部に前記圧電振動素子と導通した底部電極を有する 4 つの底部電極を備えた圧電振動子と、絶縁基板の上面にランド及び接合電極を備えた実装基板と、前記実装基板のランド上に実装される電子部品と、3 つの前記底部電極と前記接合電極とを電気的に接合する導電性接合材と、を備え、前記電子部品の上方に前記圧電振動子を配置し、前記電子部品の上面によって前記絶縁容器外底部を支持した構成であって、残る 1 つ前記底部電極が GND 電極であって、該 GND 電極である底部電極が前記電子部品の上面と対面するように前記電子部品を実装基板に搭載したことを特徴とする圧電発振器。

40

【請求項 11】

前記実装基板が下面に GND 電極を備えたものであり、前記 GND 電極上となる前記実装基板の上面に前記電子部品下面を配置したことを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいづれか一項に記載の圧電発振器。

【請求項 12】

前記導電性接合材が金属ブロックであることを特徴とする請求項 7 乃至 11 のいづれか一項に記載の圧電発振器。

50

【請求項 1 3】

前記電子部品は、発振回路を構成するIC部品であることを特徴とする請求項7乃至12のいずれか一項に記載の圧電発振器。

【請求項 1 4】

前記電子部品の上面と前記圧電振動子の絶縁容器外底部との間に緩衝材を介在したこと
を特徴とする請求項7乃至13のいずれか一項に記載の圧電発振器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は表面実装用の圧電発振器のパッケージ構造、及びその製造方法の改良に関し、10
特に圧電振動子と実装基板を柱部材を介して二階建て構造化した従来の圧電発振器の欠点
を改善するための技術に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

携帯電話機等の移動体通信機器の普及に伴う低価格化、及び小型化の急速な進展により、
これらの通信機器に使用される水晶発振器等の圧電発振器に対しても、低価格化、小型化、
及び薄型化の要請が高まっている。特に、多品種少量生産される圧電発振器には、生
産性の高いバッチ処理によるコストダウンが強く求められている。

このような要請に対応するために、特許第3405330号には、発振回路や温度補償
回路を構成する電子部品を搭載する平板状の実装基板上にパッケージ化された圧電振動子
を固定した圧電発振器において、圧電振動子底部の四隅に一体化した柱部材を実装基板上
の柱部材固定用パターン上に電気的機械的に接続固定した圧電発振器が開示されている。
これによれば、占有面積を減縮しつつ、バッチ処理による量産を可能にすることができる。
また、実装基板側に予め柱部材を一体化した発振器も提案されている。

しかし、圧電振動子、或いは実装基板に4個の柱部材を予め一体化した発振器にあっては、
振動子用絶縁容器、或いは実装基板の構造が複雑化し、製造に手数が掛かるため、圧
電発振器の低コスト化に限界が生じるという問題がある。また、柱部材の高さを、実装基
板上に搭載する電子部品の高さよりも大きく設定しているため、電子部品上面と圧電振動
子底面との間にギャップが形成され、このギャップの分だけ、圧電発振器の高さが増大す
る、という問題があった。

一方、圧電振動子、実装基板とは独立した構造の柱部材を、これらに後付けする構成と
した場合には、部品点数の増大による組付け手数の増大という不具合に加えて、小サイズ
の柱部材を取付け対象部材の所定位置に高精度に位置決め固定する必要が生じ、生産性の
低下、コストアップという不具合をもたらす。

このように従来の柱部材を利用した圧電発振器にあっては、少なくとも4個の専用の柱
部材を必要とするため、低価格化、及び小型化が十分に達成されない、という共通の問題
が生じていた。

【特許文献1】特許第3405330号**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 3】**

本発明は上記に鑑みてなされたものであり、実装基板上に圧電振動子を接続固定した2
階建て構造の圧電発振器において、両者の接続に際して格別の柱部材を用いないことによ
り、部品点数の削減、生産性向上を図って、低価格化、低背化を実現した圧電発振器、及
びその製造方法を提供することを目的としている。

また、柱部材を使用する場合であっても、その使用個数を低減して、低価格化を図ること
を目的としている。

【課題を解決するための手段】**【0 0 0 4】**

上記課題を解決するため、本発明は、絶縁容器内に圧電振動素子を収容するとともに絶

10

20

30

40

50

縁容器外底部に圧電振動素子と導通した底部電極を備えた圧電振動子と、絶縁基板上面にランド及び接合電極を備えた実装基板と、実装基板のランド上に実装される発振回路用電子部品と、を備え、前記電子部品の上方に前記圧電振動子を配置し、前記圧電振動子の底部電極に、前記実装基板の接合電極を、導電性接合材を用いて電気的機械的に接合した圧電発振器であって、前記電子部品の上面によって前記圧電振動子の底面を支持したことを特徴とする。

また本発明は、絶縁容器内に圧電振動素子を収容するとともに絶縁容器外底部に圧電振動素子と導通した底部電極及びランドを備えた圧電振動子と、絶縁基板上面に接合電極を備えた実装基板と、絶縁容器のランドに実装される発振回路用電子部品と、を備え、前記圧電振動子の底部電極に、前記実装基板の接合電極を、導電性接合材を用いて電気的機械的に接合した圧電発振器であって、前記実装基板の上面によって、前記電子部品の下面を支持したことを特徴とする。10

また本発明は、前記電子部品上面と圧電振動子底面との間、或いは前記実装基板上面と電子部品下面との間に、夫々緩衝材を介在させたことを特徴とする。

また本発明は、前記緩衝材は、電子部品上面、或いは電子部品下面に塗布される樹脂、或いは実装基板上に塗布されるレジスト膜から構成されることを特徴とする。

また本発明は、圧電振動子が底部にGND端子を備えたものであり、該GND端子を電子部品上面と対面させたことを特徴とする。

また本発明は、実装基板が下面にGND電極を備えたものであり、該GND電極を電子部品下面と対面させたことを特徴とする。20

また本発明は、前記電子部品は、発振回路を構成するIC部品であることを特徴とする。

また本発明は、矩形状の絶縁容器内に圧電振動素子を収容するとともに絶縁容器外底部に圧電振動素子と導通した底部電極を有する4つの底部電極を備えた圧電振動子と、絶縁基板上面にランドを備えた実装基板と、前記実装基板のランド上に実装される電子部品と、前記圧電振動子の底部電極のうち前記圧電振動素子と導通した底部電極を含む3つの底部電極と前記実装基板のランドとを電気的に接合する導電性接合材と、を備え、前記電子部品の上方に前記圧電振動子を配置したことを特徴とする。

また本発明は、矩形状の絶縁容器内に圧電振動素子を収容するとともに絶縁容器外底部に圧電振動素子と導通した底部電極を有する4つの底部電極を備えた圧電振動子と、絶縁基板上面にランド及び接合電極を備えた実装基板と、前記実装基板のランド上に実装される電子部品と、前記圧電振動子の底部電極のうち前記圧電振動素子と導通した底部電極を含む3つの底部電極と前記実装基板の接合電極とを電気的に接合する導電性接合材と、を備え、前記電子部品の上方に前記圧電振動子を配置したことを特徴とする。30

また本発明は、矩形状の絶縁容器内に圧電振動素子を収容するとともに絶縁容器外底部に圧電振動素子と導通した底部電極を有する4つの底部電極を備えた圧電振動子と、絶縁基板上面にランドを備えた実装基板と、前記実装基板のランド上に実装される電子部品と、前記圧電振動子の底部電極のうち前記圧電振動素子と導通した底部電極を含む3つの底部電極と前記実装基板のランドとを電気的に接合する導電性接合材と、を備え、前記電子部品の上方に前記圧電振動子を配置し、前記電子部品の上面と前記圧電振動子の他の1つの底部電極とが対面するよう前記電子部品を実装基板に搭載し、前記1つの底部電極がGND電極であることを特徴とする。40

また本発明は、矩形状の絶縁容器内に圧電振動素子を収容するとともに絶縁容器外底部に圧電振動素子と導通した底部電極を有する4つの底部電極を備えた圧電振動子と、絶縁基板上面にランド及び接合電極を備えた実装基板と、実装基板のランド上に実装される電子部品と、前記圧電振動子の底部電極のうち前記圧電振動素子と導通した底部電極を含む3つの底部電極と前記実装基板の接合電極とを電気的に接合する導電性接合材と、を備え、前記電子部品の上方に前記圧電振動子を配置し、前記電子部品の上面と前記圧電振動子の他の1つの底部電極とが対面するよう前記電子部品を実装基板に搭載し、前記1つの底部電極がGND電極であることを特徴とする。50

また本発明は、実装基板が下面にGND電極を備えたものであり、該GND電極を電子部品下面と対面させたことを特徴とする。

また本発明は、前記導電性接合材が金属ブロックであることを特徴とする。

また本発明は、前記電子部品は、発振回路を構成するIC部品であることを特徴とする。

また本発明は、前記電子部品の上面によって前記圧電振動子の底面を支持したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0005】

本発明によれば、実装基板上に圧電振動子を接続固定するとともに、両者の間にIC部品を配置した圧電発振器において、IC部品の一方の面を圧電振動子底面、或いは実装基板上面にて支持することによって、格別の柱部材を用いずに、或いは柱部材の本数を低減させることにより、部品点数の削減、生産性向上を図って、低価格化、低背化を実現した圧電発振器を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下、本発明を図面に示した実施の形態により詳細に説明する。

図1(a)及び(b)は本発明の一実施形態に係る表面実装型圧電発振器の斜視図、及び正面図である。図2は実装基板母材上に圧電振動子個片を搭載する状態を示す斜視図である。

この圧電発振器は、絶縁基板2の底部に表面実装用の実装電極5を4個備えると共に、絶縁基板2の平坦な上面に4個の接合電極4とランド6を備えた実装基板1と、発振回路、温度補償回路等を構成する電子部品として実装基板1のランド6上にフリップチップ等によって実装されるIC部品3と、実装基板1の上面に形成した4個の接合電極4と個別に半田接合される4個の底部電極11を下面に備えた圧電振動子10と、を2階建て構造で接合一体化した構成を備えている。

圧電振動子10は、図3(a)に示すように、セラミック容器(絶縁容器)12の上面に形成した凹所13内に水晶振動素子等の圧電振動素子14を収容すると共に、凹所13を金属蓋15にて気密封止した構成を備えている。凹所13内の段差上には2つの内部パッド13aを配置し、この内部パッド13a上に導電性接着剤によって圧電振動素子14を片持ち支持する。各内部パッド13aは、夫々圧電振動素子上の励振電極と導通している。また、各内部パッド13aは、内部導体13bを介して対応する底部電極11と導通している。

このセラミック容器12及び金属蓋15からなるパッケージは、例えば3.2×2.5mmサイズを使用することができ、従ってこのパッケージ内には、f=15MHz以下の周波数帯の発振周波数を有した圧電振動素子を収容可能である。

IC部品3は、例えばワンチップICであり、その底部にはランド6と接続される電極を有すると共に、上面3Aは電極を有しない平坦面となっている。

実装基板1の接合電極4と、圧電振動子10の底部電極11とは、導電性接合材20を用いて電気的機械的に接合一体化されている。導電性接合材20としては、例えば半田等のろう材、又は導電性ペースト等を用いる。従って、本実施形態では、柱部材、金属ブロック等の格別の専用部品を用いていない。

本発明の圧電発振器の他の特徴的な構成は、IC部品3の上面3Aによって圧電振動子10の底面を直接、又は間接的に、機械的に支持した点にある。

なお、ICチップ3の上面3Aと圧電振動子10の下面との間に、シリコン樹脂等から成る緩衝材21を介在させて、ICチップ3の上面とセラミック容器底面との直接の接触を防止するようにしてもよい(図3(c))。このように緩衝材21を介在させることにより、IC部品上に圧電振動子を搭載した際に、IC部品にセラミック容器が直接接触することによって、IC部品がパッケージからの押圧力を強く受けて、圧電発振器の電気的特性が不安定化する虞を回避することができる。

10

20

30

40

50

緩衝材 21 は、IC 部品上面 3A の外周縁に沿って線状、環状に配置しても良いし、点状に複数箇所配置しても良い。前者の場合には、集積回路が配置されている IC 部品の中央部を回避した位置に圧電振動子からの圧力伝達経路となる緩衝材 21 が配置されるので、集積回路への衝撃が伝達されにくくなる。このような問題がない場合には、IC 部品の上面中央部に緩衝材を配置してもよい。何れにしても緩衝材 21 によって、IC 部品 3 に対して衝撃が伝達される経路が限定されるので、集積回路などの要保護部位に対する圧力等による衝撃を効果的に緩和することができる。

【 0 0 0 7 】

本発明の圧電発振器を製造する場合には、まず、複数のセラミック容器 12 をシート状に連結した構造のセラミック容器母材と、複数の実装基板 1 をシート状に連結した構造の実装基板母材を、夫々焼成により製造する。各セラミック容器母材は、これを個片に分割してから各凹所 13 内に対して圧電振動素子 14 を搭載し、その後金属蓋 15 による気密封止を行うこととなる。

次いで、実装基板母材 1A 上の実装基板個片領域上に形成したランド 6 上に IC 部品 3 をフリップチップ実装し、更に実装基板個片領域上の接合電極 4 上に各セラミック容器の底部電極 11 を一対一で対応させつつ、導電性接合材 20 を介して圧電振動子 10 を載置する（図 2）。

実装基板母材 1A は、実装基板個片が縦横に隣接して接続配置された構成を備えており、4 個の実装基板個片が隣接し合う部分には、各実装基板個片の角隅部に配置された接合電極 4 が集結して配置されている。従って、導電性接合材 20 を接合電極 4 に塗布するに際しては、この接合電極が集結した部分に導電性接合材 20 を一括して塗布してから各実装基板個片上に圧電振動子 10 を搭載する。その後、導電性接合材が半田の場合には一括してリフローによって半田を硬化させ、導電性接合材が導電性ペーストの場合は加熱硬化させる。最後に、破線で示した切断ラインに沿って、実装基板母材 1A を個片に切断分割して発振器個片を得る。

【 0 0 0 8 】

図 3 (a) 乃至 (c) は上記製造手順を説明する工程図であり、実装基板個片上に圧電振動子個片を搭載する工程を図示説明する。

まず、図 3 (a) においては、実装基板 1 のランド 6 上に IC 部品 3 をフリップチップ等によって実装する。なお、図示の例では、フリップチップのためのバンプは図示省略されている。

次いで、図 3 (b) において、実装基板 1 の接合電極 4 上に導電性接合材 20 を所要量、所要厚にて配置する。この導電性接合材 20 はスクリーン印刷等によって塗布することができる。なお、圧電振動子の底部電極 11 の面上に導電性接合材 20 を塗布してもよい。

なお、図 3 (b) のように IC 部品 3 上に直接圧電振動子 10 を載置してもよいが、図 3 (b)' に示すように、必要に応じて IC 部品の上面適所に、予めシリコン樹脂等の緩衝材 21 を固着させておいてもよい。

次いで、図 3 (c)、図 2 に示すように電子部品 3 を覆うように圧電振動子 10 を実装基板 1 の上面に位置決め載置する。この際、各導電性接合材 20 を、圧電振動子 10 の底部電極 11 と位置合わせし、その後、導電性接合材 20 を加熱溶融等によって硬化させることにより、実装基板 1 に対する圧電振動子 10 の電気的機械的固定を完了する。

その後、実装基板母材を個片に分割した後に、圧電発振器個片の電気的特性を所定値にするために、IC 部品内の回路設定を調整する。この際、IC 調整用端子を実装基板個片の底面に露出配置しておくことにより、調整作業を容易化することができる。

このように本発明に係る圧電発振器によれば、格別の柱部材を用いないので、部品点数の増大によるコストアップ、組立手数の増大によるコストアップを解消できる。実装基板 1 に対する圧電振動子 10 の支持安定性は、IC 部品 3 と圧電振動子 10 とを直接、又は間接的に接触させることによって確保できる。また、IC 部品 3 と圧電振動子 10 との接触部には、必要に応じて接着剤を介在させてもよい。

10

20

30

40

50

【0009】

上記実施形態では、実装基板1上に搭載したIC部品3を、圧電振動子10によってサンドイッチした構成を示したが、これとは逆に圧電振動子10の底面に設けたランドにIC部品3を逆さ状態で搭載してから、実装基板上面によってIC部品3の下面3Bを支持するようにサンドイッチすることも可能である。

図4はこのような構成を備えた圧電発振器の製造手順を示す工程図である。

まず、図4(a)においては、圧電振動子10を構成する絶縁容器12下面のランド12aにIC部品3を逆さ向きにフリップチップ実装する。

次いで、図4(b)において、実装基板1の接合電極4上に導電性接合材20を所要量、所要厚にて配置する。この導電性接合材20はスクリーン印刷等によって塗布することができる。なお、より低コスト化、小型化を図る場合は、圧電振動子の底部電極11の面上に導電性接合材20を塗布してもよい。

なお、IC部品3の下面3Bを直接実装基板上面と接触させてもよいが、図3(b)に示した例と同様に、必要に応じてIC部品の下面適所、或いは実装基板上面適所に、シリコン樹脂等の緩衝材を固着させておいてもよい。緩衝材の塗布位置等については、上記実施形態について述べたことがそのまま当てはまる。

図5は実装基板の上面に緩衝材を配置する例を示す拡大図であり、この例では実装基板1上に設けたレジスト膜25を緩衝材として利用している。この場合、レジスト膜25の下に配線パターン8を一部配線することで、レジスト膜から成る緩衝材の高さを稼ぐことができる。

次いで、図4(c)に示すように電子部品3が実装基板1によって覆われるように実装基板1を圧電振動子の下面に位置決めする。この際、各導電性接合材20を、圧電振動子10の底部電極11と位置あわせし、その後、導電性接合材20を加熱溶融等によって硬化させることにより、実装基板1に対する圧電振動子10の電気的機械的固定を完了する。

その後、実装基板母材を個片に分割した後に、圧電発振器個片の電気的特性を所定値にするために、IC部品内の回路設定を調整する。この際、IC調整用端子を実装基板個片の底面に露出配置しておくことにより、調整作業を容易化することができる。

本実施形態においても、格別の柱部材を用いないので、部品点数の増大によるコストアップ、組立手数の増大によるコストアップを解消できる。

【0010】

次に、図6(a)は本発明の他の実施形態に係る圧電発振器の構成を示す斜視図、(b)は分解斜視図、(c)は組立状態を示す正面図、(d)は変形例の正面図である。

この実施形態に係る圧電発振器は、実装基板1上面中央部に設けたランド6にIC部品3を搭載するとともに、実装基板の3つの角隅部に配置した接合電極4と圧電振動子1の底面の3つの底部電極11を夫々金属プロック等からなる導電性接合材30によって電気的機械的に接合している。

本実施形態の特徴的な構成は、IC部品3の上面と圧電振動子10の底面とを接触させ、必要に応じて接着剤によって接合するようにした点にある。つまり、この実施形態では、IC部品3を、圧電振動子10を支持する手段として利用している。

なお、より低コスト化・小型化を図る場合は、金属プロック等からなる導電性接合材30に代えて、図1に示した半田、導電性ペーストなどから成る導電性接合材20を用いても良い。

なお、ワンチップIC等のIC部品の場合、圧電振動子底面に対して接着剤によって強固に固定すると、IC部品が押圧力を受けて、発振器全体の電気特性を不安定化せることがある。このような虞を回避するためには、IC部品3と圧電振動子底面とを単に接触させるだけとするか、図6(d)のように緩衝材21を介して支持するように構成する。

なお、緩衝材21は、シリコン樹脂をIC部品上面に滴下することにより形成したり、或いはIC部品の下面側にアンダーフィル材を滴下する際に、IC部品の上面縁部に部分的にアンダーフィル材が塗布されるようにして形成してもよい。

10

20

30

40

50

この実施形態によれば、4個の柱部材を使用していた従来例に比して、柱部材の個数を削減できるので、低価格化と小型化を実現できる。

【0011】

なお、図6に示した圧電発振器において、IC部品の上面に圧電振動子底面のGND電極(GND端子)が対面した構成とすることにより、GND端子がICチップと圧電振動子との間に介在するシールド層として機能するので、圧電振動子の動作が安定するという効果を得ることができる。更に、図6に示した圧電発振器において、実装基板1の実装電極5のうちGND端子上にIC部品を配置すれば、GND端子がIC部品に対しシールド材として機能するという効果を得ることができる。

なお、図6の実施形態において、導電性接合材30を実装基板上に予め一体化された構成としても差し支えない。

本発明は、水晶発振器のみならず、水晶以外の圧電振動子を使用した圧電発振器一般に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】(a)及び(b)は本発明の一実施形態に係る表面実装型圧電発振器の斜視図、及び正面図。

【図2】実装基板母材上に圧電振動子個片を搭載する状態を示す斜視図。

【図3】(a)乃至(c)は本発明の圧電発振器の組立手順を示す図。

【図4】(a)乃至(c)は本発明の他の実施形態に係る圧電発振器の組立手順を示す図。

【図5】緩衝材の構成を示す要部拡大図。

【図6】(a)乃至(d)は本発明の他の実施形態の説明図。

【符号の説明】

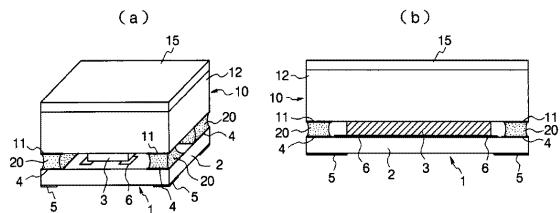
【0013】

1 実装基板、2 絶縁基板、3 IC部品、4 接合電極、5 実装電極、6 ランド、10 圧電振動子、11 底部電極、12 セラミック容器(絶縁容器)、13 凹所、14 圧電振動素子、15 金属蓋、20 導電性接合材、21 緩衝材、25 レジスト膜、30 導電性接合材。

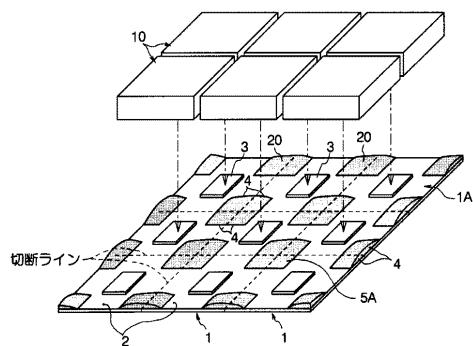
10

20

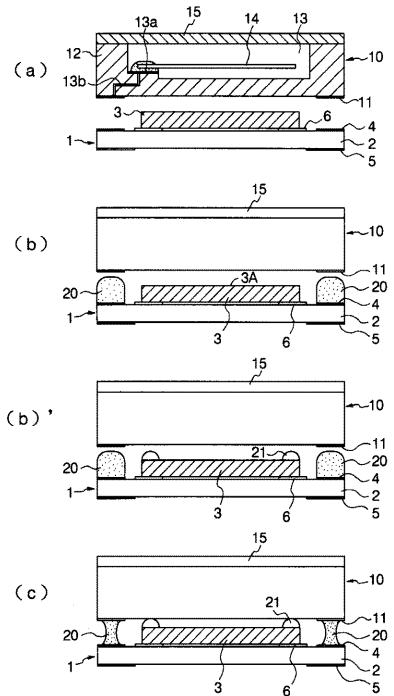
【図1】



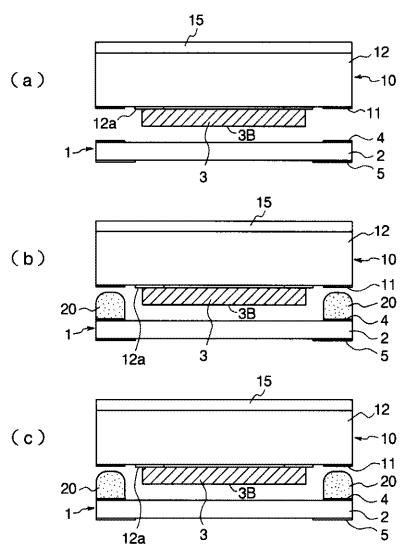
【図2】



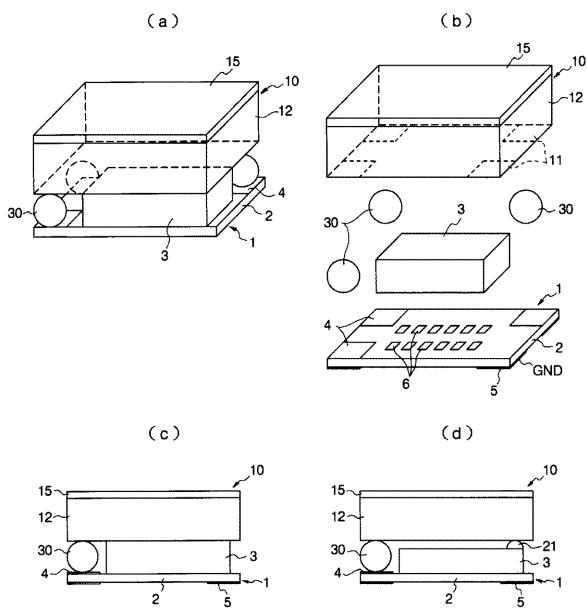
【図3】



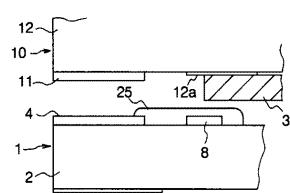
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 白木 学

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

(72)発明者 駒井 誠

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 木林 知子

(56)参考文献 特開2002-185254 (JP, A)

特開平11-274855 (JP, A)

実開平06-044175 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H03B 5/30 - 5/42

H03H 9/02