

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4872981号
(P4872981)

(45) 発行日 平成24年2月8日 (2012.2.8)

(24) 登録日 平成23年12月2日 (2011.12.2)

(51) Int. Cl.	F I
H O 3 B 5/32 (2006.01)	H O 3 B 5/32 H
H O 3 H 9/02 (2006.01)	H O 3 B 5/32 A
H O 3 H 9/25 (2006.01)	H O 3 H 9/02 A
H O 1 L 25/00 (2006.01)	H O 3 H 9/25 A
	H O 1 L 25/00 B

請求項の数 9 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-195060 (P2008-195060)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成20年7月29日 (2008.7.29)		セイコーエプソン株式会社
(62) 分割の表示	特願2006-167342 (P2006-167342)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
原出願日	平成18年6月16日 (2006.6.16)	(74) 代理人	100096806
(65) 公開番号	特開2008-301515 (P2008-301515A)		弁理士 岡▲崎▼ 信太郎
(43) 公開日	平成20年12月11日 (2008.12.11)	(74) 代理人	100098796
審査請求日	平成21年6月10日 (2009.6.10)		弁理士 新井 全
		(74) 代理人	100121647
			弁理士 野口 和孝
		(72) 発明者	堀江 協
			東京都日野市日野421-8 エプソント
			ヨコム株式会社内
		審査官	佐藤 聡史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧電デバイスを備えた電子モジュール及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回路基板に、複数の圧電デバイスと、前記複数の圧電デバイスとは異なる他の電子部品とが、別々に搭載されている電子モジュールであって、

前記電子部品は、前記電子モジュールの電気的特性を調整及び／又は検査するための複数の調整端子を有しており、

前記複数の各圧電デバイスは、実装端子を備えたパッケージに圧電材料から形成された部品が搭載され、この搭載された空間を蓋体で封止するようにした構成であり、

前記複数の圧電デバイスの夫々の蓋体は、前記回路基板を介して、前記調整端子と導通している

ことを特徴とする電子モジュール。

【請求項 2】

前記圧電デバイスを搭載した側の前記回路基板の面と対向するように配置された仕切板を有し、前記蓋体の主面が前記仕切板から露出した構成であることを特徴とする請求項 1 に記載の電子モジュール。

【請求項 3】

前記圧電デバイスは、前記蓋体の主面が外部に露出するようにして、樹脂で封止されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電子モジュール。

【請求項 4】

前記圧電デバイスは、異方性導電部材により封止されており、

前記異方性導電部材には、前記圧電デバイスの蓋体の上方領域となる面に金属性部材が配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電子モジュール。

【請求項 5】

前記金属性部材は、複数の前記電子部品の調整端子毎に対応して区切られていることを特徴とする請求項 4 に記載の電子モジュール。

【請求項 6】

前記金属性部材は、前記電子部品の調整端子に対応したマーキングが施されていることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の電子モジュール。

【請求項 7】

前記圧電デバイスは、絶縁性の仕切板により覆われており、
前記絶縁性の仕切板は、内面に前記蓋体と電氣的に接続された端子部を有し、外面に前記端子部と電氣的に接続されたパッド部を有する
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子モジュール。

【請求項 8】

実装端子を備えたパッケージに圧電材料から形成された部品を搭載して、この搭載した空間を蓋体で封止するようにした構成を有する複数の圧電デバイスと、

電氣的特性を調整及び / 又は検査するための複数の調整端子を有しており、前記複数の圧電デバイスとは異なる他の電子部品と、

を回路基板に別々に搭載した電子モジュールの製造方法であって、

前記複数の圧電デバイスの夫々の前記蓋体が、前記回路基板を介して、前記調整端子と導通するようにして、前記複数の圧電デバイス及び前記電子部品を前記回路基板に搭載する工程と、

前記蓋体に調整用部材を当接して前記電子部品の電氣的特性を調整及び / 又は検査する工程と

を含むことを特徴とする電子モジュールの製造方法。

【請求項 9】

前記圧電デバイスは前記蓋体の主面が樹脂で封止されており、

前記電子部品の電氣的特性を調整及び / 又は検査する工程では、前記調整用部材が前記樹脂に穴を開けることで前記蓋体に接触する

ことを特徴とする請求項 8 に記載の電子モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧電デバイスを備えた電子モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

HDD (ハード・ディスク・ドライブ)、モバイルコンピュータ、あるいは IC カード等の小型の情報機器や、携帯電話、自動車電話、またはページングシステム等の移動体通信機器などの市場において、各種電装部品の実装性、保守・取扱性などを考慮して、機能毎に各部品をまとめてモジュール化することが増えている。

【0003】

図 9 は、この各部品をまとめてモジュール化した電子モジュール 1 の従来の一例である (例えば、特許文献 1 参照)。

電子モジュール 1 は、例えば、回路基板 2 の上に圧電発振器 3 やバッテリーパック 4、半導体素子 5 等の電子部品が実装され、これら各部品は仕切板 6 で仕切られて、外部からの悪影響を防止されるようになっている。

【0004】

そして、この電子モジュール 1 においては、圧電発振器 3 のパッケージ 3 a 内に収容された図示しない IC 部品の調整端子と金属性の蓋体 7 とを導通させて、蓋体 7 を調整用端子にしている。

10

20

30

40

50

また、この蓋体 7 に対向する仕切板 6 の領域には開口部 6 a が形成されている。

これにより、例えばアッセンブリメーカーは、圧電発振器 3 を調整する場合、プローブピン 9 を仕切板 6 の開口部 6 a に挿通し、比較的面積の広い蓋体 7 に接触させて圧電発振器 3 を調整できるため、作業性を高めることができる。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 1 7 5 8 4 8 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

ところで、圧電発振器 3 を調整する場合は上述の通りだが、圧電発振器 3 以外の例えば半導体素子 5 について調整が必要な場合、一般的には、半導体素子 5 の実装面に設けられた調整用端子（図示せず）と回路基板 2 の上面のパッド部 8 とを電氣的に接続し、このパッド部 8 にプローブピン 9 を接触させるようにしている。

ところが、昨今の電子機器の小型化に伴って、搭載される電子モジュール 1 も小型化されているため、パッド部 8 も小型化せざるを得ず、プローブピン 9 を接触させる作業性が悪くなってしまう。一方、作業効率を高めるために回路基板 2 上のパッド部 8 を大きくすると、電子モジュール 1 の小型化に限界をきたすという問題がある。

【 0 0 0 7 】

本発明は、圧電デバイス以外の電子部品について調整及び／又は検査をする場合であっても、調整及び／又は検査の作業効率を向上させ、さらに、小型化を図ることができる電子モジュール及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記の目的は、第 1 の発明によれば、回路基板に、複数の圧電デバイスと、前記複数の圧電デバイスとは異なる他の電子部品とが、別々に搭載されている電子モジュールであって、前記電子部品は、前記電子モジュールの電氣的特性を調整及び／又は検査するための複数の調整端子を有しており、前記複数の各圧電デバイスは、実装端子を備えたパッケージに圧電材料から形成された部品が搭載され、この搭載された空間を蓋体で封止するようにした構成であり、前記複数の圧電デバイスの夫々の蓋体は、前記回路基板を介して、前記調整端子と導通している電子モジュールにより、達成される。

【 0 0 0 9 】

第 1 の発明の構成によれば、電子部品は、その電氣的特性を調整及び／又は検査するための調整端子を有しているため、この調整端子とプローブ等とを電氣的に接続させれば、調整や検査を行うことができる。

ここで、複数の圧電デバイスは、その夫々の蓋体が電子部品の調整端子と導通されている。したがって、回路基板上に電子部品を調整・検査するための特別な端子を設けなくても、複数の圧電デバイスの夫々の蓋体にプローブ等を当接すれば、圧電デバイスとは異なる電子部品を調整及び／又は検査することができる。

かくして、本発明によれば、圧電デバイス以外の電子部品について調整及び／又は検査をする場合であっても、調整及び／又は検査の作業効率を向上させ、さらに、小型化を図ることができる電子モジュールを提供することができる。

【 0 0 1 0 】

第 2 の発明は、第 1 の発明の構成において、前記圧電デバイスを搭載した側の前記回路基板の面と対向するように配置された仕切板を有し、前記蓋体の主面が前記仕切板から露出した構成であることを特徴とする。

第 2 の発明の構成によれば、圧電デバイスは、仕切板により覆われているため、外部からの悪影響を有効に防止することができる。

また、仕切板から蓋体が外部に露出しているので、仕切板を取り外すことなく、蓋体に調整用のプローブ等を当接させて、容易に電子部品の調整や検査を行なうことができる。

【 0 0 1 1 】

10

20

30

40

50

第3の発明は、第1の発明の構成において、前記圧電デバイスは、前記蓋体の主面が外部に露出するようにして、樹脂で封止されていることを特徴とする。

第3の発明の構成によれば、圧電デバイスは、蓋体が外部に露出するようにして樹脂で封止されているため、仕切板と同様に、外部からの悪影響を有効に防止すると共に、容易に電子部品の調整や検査を行なうことができる。

【0013】

第4の発明は、第1の発明の構成において、前記圧電デバイスは、異方性導電部材により封止されており、前記異方性導電部材には、前記圧電デバイスの蓋体の上方領域となる面に金属性部材が配置されていることを特徴とする

第4の発明の構成によれば、圧電デバイスは異方性導電部材により封止されているため、蓋体を含む全体が封止されて、全体的に外部からの悪影響を有効に防止できる。

また、異方性導電部材は、その上に圧電デバイスの蓋体の上方領域となる面に金属性部材が配置されている。そうすると、異方性導電部材を硬化させると、金属性部材と蓋体とは異方性導電部材内の導電粒子によって導通された状態になる。したがって、この異方性導電部材の上の金属性部材にプローブ等を当接させて、電子部品の調整や検査を容易に行える。また、プローブ等に当接される金属性部材は、圧電デバイスの蓋体の上方領域となる面を有するようにして異方性導電部材の上に配置すればよく、蓋体の面積よりも大きな面積を有する異方性導電部材の上に金属性部材を配置できる。したがって、プローブ等を第1ないし第3の発明よりもさらに容易に当接させられるように金属性部材を配置できる。

【0014】

第5の発明は、第4の発明の構成において、前記金属性部材は、複数の前記電子部品の調整端子毎に対応して区切られていることを特徴とする。

第5の発明の構成によれば、金属性部材は、複数の電子部品の調整端子毎に対応して区切られているため、複数の金属性部材を利用して、調整や検査を行なうことができる。

【0015】

第6の発明は、第4または第5の発明の構成において、前記金属性部材は、前記電子部品の調整端子に対応したマーキングが施されていることを特徴とする。

第6の発明の構成によれば、金属性部材は、電子部品の調整端子に対応したマーキングが施されている。したがって、圧電デバイスやその他の電子部品が異方性導電部材で覆われているため、どの調整端子に対応した金属性部材であるか目視できなくても、このマーキングにしたがってプローブ等を当接させて、電子部品の調整や検査を行なえる。

【0016】

第7の発明は、第1の発明の構成において、前記圧電デバイスは、絶縁性の仕切板により覆われており、前記絶縁性の仕切板は、内面に前記蓋体と電氣的に接続された端子部を有し、外面に前記端子部と電氣的に接続されたパッド部を有することを特徴とする。

第7の発明の構成によれば、圧電デバイスを外部から防護するための絶縁性の仕切板は、内面に蓋体と電氣的に接続された端子部を有し、外面に端子部と電氣的に接続されたパッド部を有する。したがって、外面のパッド部にプローブ等を当接させて、電子部品の調整や検査を行なえる。

また、上記の目的は、第8の発明によれば、実装端子を備えたパッケージに圧電材料から形成された部品を搭載して、この搭載した空間を蓋体で封止するようにした構成を有する複数の圧電デバイスと、電氣的特性を調整及び／又は検査するための複数の調整端子を有しており、前記複数の圧電デバイスとは異なる他の電子部品と、を回路基板に別々に搭載した電子モジュールの製造方法であって、前記複数の圧電デバイスの夫々の前記蓋体が、前記回路基板を介して、前記調整端子と導通するようにして、前記複数の圧電デバイス及び前記電子部品を前記回路基板に搭載する工程と、前記蓋体に調整用部材を当接して前記電子部品の電氣的特性を調整及び／又は検査する工程とを含む電子モジュールの製造方法により達成される。

また、第9の発明は、第8の発明の構成において、前記圧電デバイスは前記蓋体の主面

が樹脂で封止されており、前記電子部品の電気的特性を調整及び／又は検査する工程では、前記調整用部材が前記樹脂に穴を開けることで前記蓋体に接触することを特徴とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1および図2は、本発明の第1の実施形態に係る電子モジュール10の一例として無線モジュールを示しており、図1は電子モジュール10の主要構成を示す概略ブロック図、図2は電子モジュール10の概略縦断面図である。

なお、図2は電子モジュール10内の全ての部品を図示しておらず、圧電デバイスとその付近の電子部品のみを図示している。

電子モジュール10は、本実施形態の場合、アンテナから所定の無線信号を受信して、その信号を制御する電子機器であり、図2に示されるように、リジッド基板やフレキシブル基板などのプリント配線板を含む回路基板31に、圧電デバイス22、24とその他の電子部品23、26、27等が搭載されている。

【0018】

具体的には、図1に示されるように、アンテナ(ANT)から入力された微弱電力よりなる高周波信号は、無線回路21に含まれるプリアンプ等により増幅される。この際、無線回路21は、圧電デバイスのうち高周波での用途に適した弾性表面波フィルタ(以下、「SAWフィルタ」という)22と接続されており、このSAWフィルタ22により特定の周波数の成分が選別されて信号が増幅されるようになっている。

【0019】

また、図1に示されるように、無線回路21は発振回路23と接続されている。

発振回路23は圧電デバイスである水晶振動子24と接続されて、少なくとも水晶振動子24を発振させるための回路を構成する半導体素子でなっている。本実施形態の場合、図2に示されるように、この発振回路23を構成する半導体素子(以下「ICチップ23」という)は、その電気的特性を調整及び／又は検査するための調整端子23a、23bを有している。そして、この調整端子23a、23bを介してデータを書き込むことで発振周波数を調整し、希望する発振周波数を得ることができるようになっている。また、より好ましくは、ICチップ23は、調整端子23a、23bを介して水晶振動子24の特性に応じた温度補償用のデータが書き込まれるようになっている。

【0020】

また、図1に示されるように、無線回路21は変復調回路25と接続され、この変復調回路25は無線回路21の入出力を変復調して、データを入出力するようになっている。また、変復調回路25は論理回路26と接続され、この論理回路26は変復調回路25の入出力データを処理し、外部インターフェースを介して外部の電子機器を制御するようになっている。

そして、これらの各部品は電源回路27と接続されて、上述した各機能を発揮するようになっている。

【0021】

ここで、圧電デバイスであるSAWフィルタ22や水晶振動子24は、図2に示されるように、圧電振動片(図示せず)が収容されたパッケージ22a、24aを封止するための蓋体22b、24bの主面が上向きに配置されており、この蓋体22b、24bが、上述のICチップ23の電気的特性を調整及び／又は検査するための調整端子23a、23bと導通されている。

【0022】

具体的には、図2に示されるように、ICチップ23の調整端子23a、23bは実装面に設けられて、回路基板31上のパッドと半田等で接続されており、回路基板31の配線パターン33を通じて、圧電デバイス22、24の蓋体22b、24bと電気的に接続されている。

そして、本実施形態の場合、複数の圧電デバイス(水晶振動子24とSAWフィルタ22)の蓋体22b、24bは、それぞれ全体が、複数の調整端子23a、23bの各々に

10

20

30

40

50

電氣的に接続されている。

なお、水晶振動子 2 4 の蓋体 2 4 b と調整端子 2 3 a とが導通される構造と、S A W フィルタ 2 2 の蓋体 2 2 b と調整端子 2 3 b とが導通される構造とは略同じであるため、以下、特段の説明がない限り、水晶振動子 2 4 の蓋体 2 4 b と調整端子 2 3 a とが導通される構造のみについて説明する。

【 0 0 2 3 】

図 3 および図 4 は、水晶振動子 2 4 の蓋体 2 4 b が、図 2 に示す調整端子 2 3 a と電氣的に接続されるための構造を説明した図であり、図 3 は水晶振動子 2 4 の概略斜視図、図 4 は図 3 の A - A 線の概略切断断面図である。

これらの図に示されるように、水晶振動子 2 4 は、収容容器としてのパッケージ 2 4 a 内に圧電振動片 3 6 を収容している。

【 0 0 2 4 】

パッケージ 2 4 a は、所謂表面実装型のパッケージであり、例えば、絶縁材料として、酸化アルミニウム質のセラミックグリーンシートを成形して形成される複数の基板を順次積層した後、焼結して形成されている。この複数の基板の一部に孔を形成することで、積層した場合に内側に所定の内部空間 S を形成するようにされている。この内部空間 S が圧電振動片 3 6 を収容するための収容空間である。

【 0 0 2 5 】

このパッケージ 2 4 a の内部空間 S に露出した内面には、例えば、タングステンメタライズ上にニッケルメッキ及び金メッキで形成した電極部 3 7 が設けられている。

電極部 3 7 には、例えばシリコン系やエポキシ系等の導電接着剤 3 5 が適用されて、圧電振動片 3 6 がマウントされている。また、電極部 3 7 は、パッケージ 2 4 a の実装面に設けられた実装端子 3 8 と、ビアホールなどで電氣的に接続されている。

【 0 0 2 6 】

また、パッケージ 2 4 a の上向きの開口部 3 6 a は、開口部側端面に溶接等によって蓋体 2 4 b を接合することで蓋封止されている。

本実施形態の蓋体 2 4 b は、全体が、コパール（鉄、ニッケル、コバルト等の合金）などとなる金属であり、上述したように、I C チップ 2 3 の調整端子 2 3 a（図 2 参照）と電氣的に接続されている。

【 0 0 2 7 】

具体的には、パッケージ 2 4 a は、その側壁の高さ方向の全長に臨むようにして凹部 4 1 が形成されており、この凹部 4 1 に、電極部 3 7 と同様、例えばタングステンメタライズ上にニッケルメッキ及び金メッキで形成した電極パターン 4 4 が設けられている。そして、この電極パターン 4 4 が蓋体 2 4 b と接続されると共に、半田 4 6 を介して、図 2 に示す回路基板 3 1 の配線パターン 3 3 とも接続され、これにより、蓋体 2 4 b は調整端子 2 3 a（図 2 参照）と電氣的に接続されている。あるいは、蓋体 2 4 b は、パッケージ 2 4 a の実装面に設けられると共に、配線パターン 3 3（図 2 参照）と接続される端子 4 8 と、図示しないビアホールを通じて電氣的に接続されるようにして、調整端子 2 3 a（図 2 参照）と電氣的に接続されるようにしてもよい。

【 0 0 2 8 】

なお、本実施形態の場合、図 2 に示すように、圧電デバイスである水晶振動子 2 4 と S A W フィルタ 2 2 やその他の電子部品 2 3，2 6，2 7 は、外部からの影響を抑制するため、仕切板 4 0 により覆われている。そして、この仕切板 4 0 は、水晶振動子 2 4 や S A W フィルタ 2 2 の蓋体 2 4 b，2 2 b の位置に対応して貫通孔 4 0 a が形成され、蓋体 2 4 b は外部に露出するようになっている。

【 0 0 2 9 】

本発明の第 1 の実施形態に係る電子モジュール 1 0 は以上のように構成されており、図 2 に示されるように、S A W フィルタ 2 2 や水晶振動子 2 4 は、蓋体 2 2 b，2 4 b が I C チップ 2 3 の調整端子 2 3 a，2 3 b と導通されている。したがって、I C チップ 2 3 の電氣的特性を調整及び / 又は検査する際、回路基板 3 1 上に特別な端子を形成しなくて

10

20

30

40

50

も、蓋体 2 2 b , 2 4 b に例えばプローブピン P を当接させて、調整や検査を行なうことができる。

また、蓋体 2 2 b , 2 4 b は、その主面が上向きに配置されているため、上からプローブピン P を容易に当接させて、圧電デバイスとは異なる他の電子部品である IC チップ 2 3 の調整や検査を行える。

【 0 0 3 0 】

また、回路基板 3 1 に搭載された部品を覆う仕切板 4 0 からは、蓋体 2 2 b , 2 4 b が外部に露出しているので、仕切板 4 0 を取り外すことなく蓋体 2 2 b , 2 4 b にプローブピン P を当接させて、容易に調整や検査を行なうことができる。

なお、本第 1 の実施形態では、プローブピン P を蓋体 2 2 b , 2 4 b へ接触させる作業性の向上を図るため、一つの調整端子 2 3 a に対して一つの蓋体 2 4 b 全体を導通させているが、図 5 に示すように、蓋体 2 4 b を光を透過する例えばガラス材料などの絶縁体にして、その上面に、互いに電氣的に分離された複数の電極膜 4 7 , 4 8 を形成し、この複数の電極膜 4 7 , 4 8 のそれぞれと、複数の調整端子 2 3 a , 2 3 b (図 2 参照) の各々とを、キャストレーション内の電極パターン 4 4 を介して、導通させるようにしてもよい。

【 0 0 3 1 】

また、圧電デバイスは水晶振動子 2 4 や SAW フィルタ 2 2 に限られるものではなく、例えば水晶発振器やジャイロセンサなどであっても勿論よい。また、圧電デバイスのパッケージ内に収容された圧電振動片は水晶振動片に限られず、他の圧電材料であっても勿論よい。また、蓋体 2 2 b , 2 4 b が IC チップ 2 3 以外の他の電子部品の調整・検査端子と導通するようになっていても勿論よい。

【 0 0 3 2 】

図 6 は本発明の第 1 の実施形態の変形例に係る電子モジュール 1 2 であって、図 2 に対応した概略縦断面図である。

図 6 において、図 1 ないし図 5 の電子モジュール 1 0 と同一の符号を付した箇所は共通の構成であるから、重複する説明は省略し、以下、相違点を中心に説明する。

本第 1 の実施形態の変形例に係る電子モジュール 1 2 が第 1 の実施形態と主に異なるのは、圧電デバイスやその他の電子部品を封止する構成についてである。

【 0 0 3 3 】

すなわち、圧電デバイス (SAW フィルタ 2 2 、水晶振動子 2 4) とその他の電子部品 2 3 , 2 6 , 2 7 は、水晶振動子 2 4 の蓋体 2 4 b が外部に露出するようにして、樹脂 M で封止されている。なお、樹脂 M は、金型を用いて、エポキシ樹脂などの絶縁部材でインジェクションモールドしてもよく、あるいは、スクリーン印刷等により樹脂を塗布してもよい。そして、封止部材は樹脂 M なので、仮に水晶振動子 2 4 よりも背の高い電子部品があったとしても、容易に水晶振動子 2 4 の蓋体 2 4 b を外部に露出させられる。

【 0 0 3 4 】

また、本変形例の圧電デバイスのうち SAW フィルタ 2 2 については、蓋体 2 2 b も樹脂 M で覆われている。そして、一点鎖線で囲った図に示されるように、樹脂 M は、IC チップ 2 3 の電氣的特性を調整及び / 又は検査するためのプローブピン等のピン状部材 P が、穴を開けて蓋体 2 2 b に接触する程度の厚み寸法 h 1 となっている。

【 0 0 3 5 】

本発明の第 1 の実施形態の変形例は以上のように構成されており、圧電デバイス 2 2 , 2 4 とその他の電子部品 2 3 , 2 6 , 2 7 は、水晶振動子 2 4 の蓋体 2 4 b が外部に露出するようにして樹脂 M で封止されているため、外部からの悪影響を有効に防止すると共に、容易に IC チップ 2 3 の調整や検査を行なうことができる。

また、SAW フィルタ 2 2 については、蓋体 2 2 b も樹脂 M で覆われているので、外部からの悪影響をより有効に防止できる。そして、このように蓋体 2 2 b も樹脂で封止するようにしても、樹脂 M はピン状部材 P が穴を開けて蓋体 2 2 b に接触する程度の厚みであるため、ピン状部材 P を蓋体 2 2 b に接触させて、容易に IC チップ 2 3 の調整や検査を

10

20

30

40

50

行える。

【 0 0 3 6 】

図 7 は本発明の第 2 の実施形態に係る電子モジュール 1 4 であって、図 2 および図 4 に対応した概略縦断面図である。

図 7 において、図 1 ないし図 6 の電子モジュール 1 0 , 1 2 と同一の符号を付した箇所は共通の構成であるから、重複する説明は省略し、以下、相違点を中心に説明する。

本第 2 の実施形態の変形例に係る電子モジュール 1 4 が第 1 及びその変形例に係る実施形態と主に異なるのは、圧電デバイスの蓋体とプローブピン等の調整用部材とを電氣的に接続するための構造についてである。

【 0 0 3 7 】

10

すなわち、圧電デバイス (S A W フィルタ 2 2 、水晶振動子 2 4) とその他の電子部品 2 3 , 2 6 , 2 7 は、異方性導電部材 5 0 により封止されている。

異方性導電部材 5 0 は、例えば、絶縁性の接着剤成分の中に、絶縁性の被膜で覆われた導電性微粒子 (フィラー) が混合された異方性導電接着剤や、異方性導電シート等が用いられており、蓋体 2 2 b , 2 4 b を含む圧電デバイス (S A W フィルタ 2 2 、水晶振動子 2 4) とその他の電子部品 2 3 , 2 6 , 2 7 を覆うようにして、回路基板 3 1 の上面側に設けられている。

【 0 0 3 8 】

また、この異方性導電部材 5 0 の外部に露出した上面には金属性部材 5 2 , 5 3 が配置されている。なお、金属性部材 5 2 と金属性部材 5 3 とは略同じ構成であるため、特段の言及がない限り、金属性部材 5 2 についてのみ説明する。

20

金属性部材 5 2 は、例えば洋白 (ニッケル、銅、亜鉛などの合金) などから形成されており、圧電デバイスの蓋体 2 4 b の上向きの主面 (上面) と対向する領域を有するように配置されている。

【 0 0 3 9 】

そして、異方性導電部材 5 0 は、金属性部材 5 2 に加圧されながら硬化するようになり、金属性部材 5 2 が回路基板 3 1 側に押し付けられた際、金属性部材 5 2 と蓋体 2 4 b との間における異方性導電部材 5 0 中の導電性微粒子を覆う絶縁性被膜が破壊されるように、金属性部材 5 2 が配置されている。

これにより、異方性導電部材 5 0 は硬化すると、金属性部材 5 2 と蓋体 2 4 b との間における導電性微粒子の被膜が破壊されて、加圧された方向のみについて導通を得ることができる。

30

【 0 0 4 0 】

なお、金属性部材 5 2 は、蓋体 2 4 b の上面全体に対向するように配置される必要はなく、蓋体 2 4 b の上面の一部に対向するように配置されていれば、異方性導電部材 5 0 上の蓋体 2 4 b に対向しない領域を含むように配置されてもよい。そして、異方性導電部材 5 0 上の面積は、蓋体 2 4 b の上面の面積よりも大きいこともあり、異方性導電部材 5 0 上における金属性部材 5 2 の位置は比較的自由に決められる。したがって、電子機器内の電子モジュール 1 6 のレイアウトの自由度も高められる。

【 0 0 4 1 】

40

また、本実施形態の場合、金属性部材 5 2 , 5 3 は、複数の I C チップ 2 3 の調整端子 2 3 a , 2 3 b 毎に対応して区切られている。すなわち、S A W フィルタ 2 2 および水晶振動子 2 4 の各蓋体 2 2 b , 2 4 b と I C チップ 2 3 の各調整端子 2 3 a , 2 3 b とをそれぞれ導通させているため、蓋体 2 4 b に対向する金属性部材 5 2 と、蓋体 2 2 b に対向する金属性部材 5 3 とは、短絡しないようにする必要がある。このため、金属性部材 5 2 と金属性部材 5 3 とは、互いに接触しないように、蓋体 2 2 b , 2 4 b 毎に対応して区切られている。

【 0 0 4 2 】

さらに、金属性部材 5 2 , 5 3 は、I C チップ 2 3 の調整端子 2 3 a , 2 3 b に対応したマーキング 5 2 a , 5 3 a が施されている。これにより、S A W フィルタ 2 2 、水晶振

50

動子 2 4 やその他の電子部品 2 3 , 2 6 , 2 7 が異方性導電部材 5 0 で覆われていても、例えば、レーザー彫刻で調整及び/又は検査に関する情報が刻まれたマーキング 5 2 a , 5 3 a にしたがって、プローブ等を当接させて、I C チップ 2 3 の調整や検査を行える。

【 0 0 4 3 】

本発明の第 2 の実施形態は以上のように構成されており、異方性導電部材 5 0 は、その上に各蓋体 2 2 b , 2 4 b と対向する領域を有するようにして、金属性部材 5 2 , 5 3 がそれぞれ配置され、この金属性部材 5 2 , 5 3 の各々に加圧されながら硬化するようになっている。このため、異方性導電部材 5 0 を硬化させると、図 7 に示す A 1 の範囲内は導通状態となり、また、A 2 の範囲内も導通状態となり、そして、A 1 の範囲と A 2 の範囲とは導通されない状態となる。したがって、金属性部材 5 2 , 5 3 の各々にプローブ等を当接させて、I C チップ 2 3 の調整や検査を行える。しかも、この金属性部材 5 2 , 5 3 は、蓋体 2 2 b , 2 4 b の面積よりも大きな面積を有する異方性導電部材 5 0 の上に配置されるため、電子モジュール 1 4 の機器内のレイアウトに応じた配置が可能となり、プローブ等を容易に当接できる。

10

【 0 0 4 4 】

図 8 は本発明の第 3 の実施形態に係る電子モジュール 1 6 であって、図 2、図 4、及び図 7 に対応した概略縦断面図である。

図 8 において、図 1 ないし図 7 の電子モジュール 1 0 , 1 2 , 1 4 と同一の符号を付した箇所は共通の構成であるから、重複する説明は省略し、以下、相違点を中心に説明する。

20

本第 3 の実施形態の変形例に係る電子モジュール 1 6 が第 1 及び第 2 の実施形態と主に異なるのは、圧電デバイスの蓋体とプローブピン等の調整部材とを電氣的に接続するための構造についてである。

【 0 0 4 5 】

すなわち、圧電デバイス (S A W フィルタ 2 2、水晶振動子 2 4) とその他の電子部品 2 3 , 2 6 , 2 7 は、エポキシ樹脂等の絶縁性の仕切板 6 0 により覆われている。そして、この絶縁性の仕切板 6 0 は、その内面 (すなわち圧電デバイス側の面) に蓋体 2 2 b , 2 4 b と電氣的に接続された端子部 6 2 , 6 3 を有している。また、仕切板 6 0 は、これら端子部 6 2 , 6 3 の位置に対応して貫通孔 6 0 a が形成されており、この貫通孔 6 0 a 内の導電部材 7 4 を介して、その外面に、端子部 6 2 , 6 3 と電氣的に接続されたパッド部 6 4 , 6 5 が設けられている。

30

なお、本第 3 の実施形態の場合、蓋体 2 2 b , 2 4 b と端子部 6 2 , 6 3 とは直接接続されておらず、ある程度の弾力性を有する異方性導電シート等の異方性導電部材 5 0 を介して電氣的に接続されている。

【 0 0 4 6 】

また、本第 3 の実施形態の場合は、I C チップ 2 3 には多数の調整端子 2 3 a , 2 3 b , 2 3 c があり、S A W フィルタ 2 2 および水晶振動子 2 4 の蓋体 2 2 b , 2 4 b だけではなく、回路基板 3 1 上には調整端子 2 3 c と導通された電極部 6 8 も設けられている。そして、この電極部 6 8 に対しても、調整・検査のためのプローブを電氣的に接続できるようになっている。すなわち、仕切板 6 0 は、その内面に電極部 6 8 と電氣的に接続された端子部 7 1 を有しており、その外面に、端子部 7 1 と電氣的に接続されたパッド部 7 2 が設けられている。

40

【 0 0 4 7 】

本発明の第 3 の実施形態に係る電子モジュール 1 6 は以上のように構成されており、仕切板 6 0 の内面に蓋体 2 2 b , 2 4 b と電氣的に接続された端子部 6 2 , 6 3 を有し、その外面に端子部 6 2 , 6 3 と電氣的に接続されたパッド部 6 4 , 6 5 が設けられている。したがって、この外面のパッド部 6 4 , 6 5 にプローブ等を当接させて、電子部品の調整や検査を行なえる。

【 0 0 4 8 】

なお、電子モジュール 1 6、調整端子 2 3 a , 2 3 b , 2 3 c の数が多い場合であって

50

も、第3の実施形態のように、複数の金属性部材52, 53の間に切れ目などを入れなくてもよい。

また、蓋体22bと蓋体24bと電極部68との高さが異なっても、端子部62, 63, 71とパッド部64, 65, 72とをつなぐ導電部材74の長さを調整したり、異方性導電シートの厚みを調整したりすることで、容易に端子部62, 63, 71と蓋体22b, 24b及び電極部68とを電氣的に接続することができる。

【0049】

本発明は上述の実施形態に限定されない。各実施形態の各構成はこれらを適宜組み合わせたり、省略し、図示しない他の構成と組み合わせることができる。

また、上述の実施形態では、パッケージにセラミックを使用した箱状のものを利用しているが、このような形態に限らず、異なる形状のパッケージすなわち収容容器に圧電振動片を収容するものについても本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る電子モジュールの一例として無線モジュールの主要構成を示す概略ブロック図。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る電子モジュールの概略縦断面図。

【図3】圧電デバイスである水晶振動子の蓋体が、図2に示す調整端子と電氣的に接続されるための構造を説明するための図であり、水晶振動子の概略斜視図。

【図4】図3のA-A線の概略切断断面図。

【図5】本発明の第1の実施形態に係る圧電デバイスについて、その他の例の概略斜視図。

【図6】本発明の第1の実施形態の変形例に係る電子モジュールであって、図2に対応した概略縦断面図。

【図7】本発明の第2の実施形態に係る電子モジュールであって、図2および図4に対応した概略縦断面図。

【図8】本発明の第3の実施形態に係る電子モジュールであって、図2、図4、及び図7に対応した概略縦断面図。

【図9】各部品をまとめてモジュール化した電子モジュールの従来の一例。

【符号の説明】

【0051】

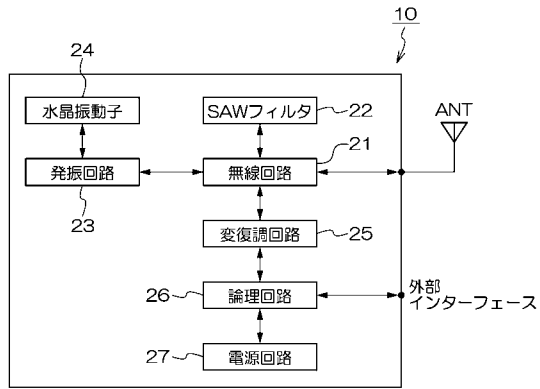
10, 12, 14, 16・・・電子モジュール、22, 24・・・圧電デバイス（水晶振動子、SAWフィルタ）、23・・・ICチップ（発振回路）、23a, 23b・・・調整端子、22a, 24a・・・パッケージ、22b, 24b・・・蓋体、31・・・回路基板

10

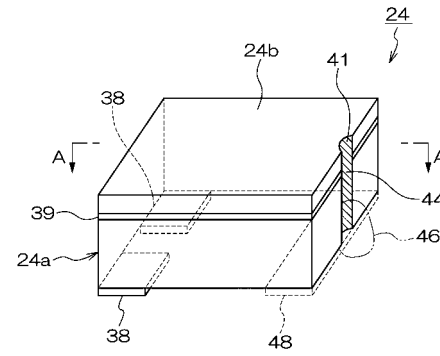
20

30

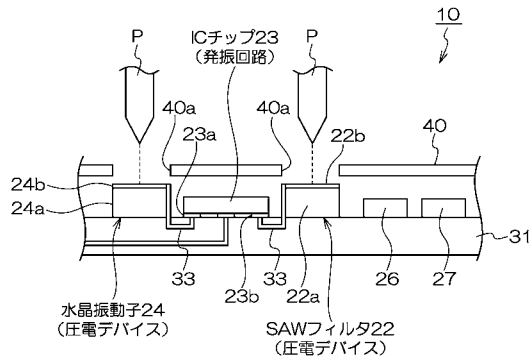
【図 1】



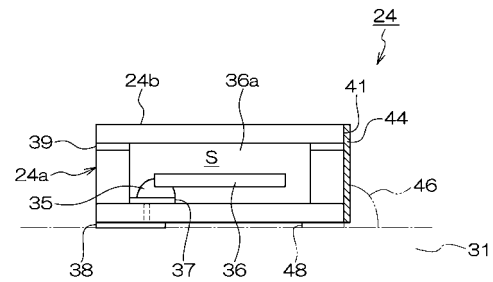
【図 3】



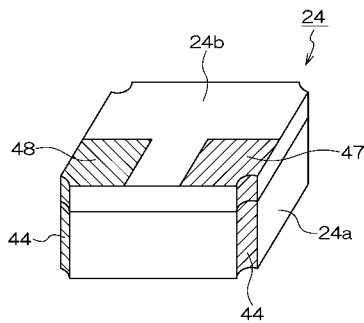
【図 2】



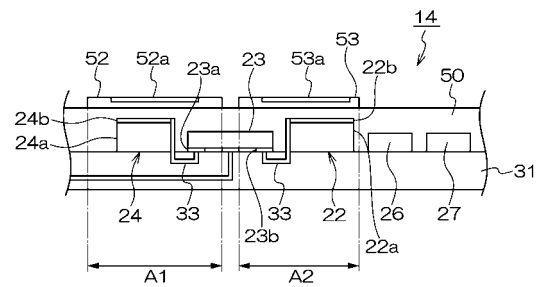
【図 4】



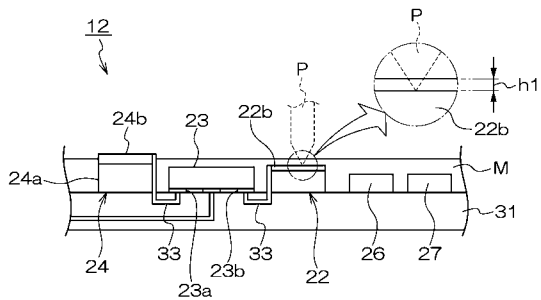
【図 5】



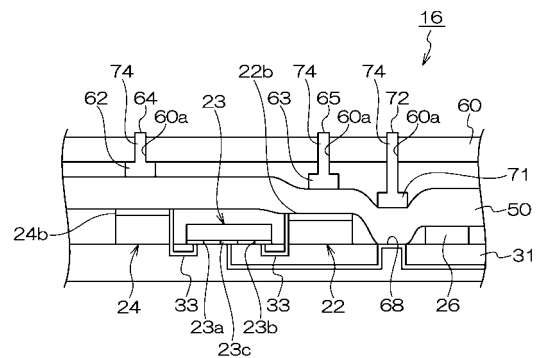
【図 7】



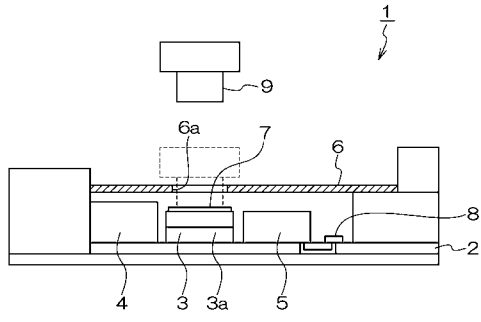
【図 6】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-348120(JP,A)
特開2005-175848(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H03B 5/30 - 5/42

H01L 25/00

H03H 3/007 - 9/76