

(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2009-302995

(P2009-302995A)

(43) 公開日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(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)	H03H 3/02 Z	5J108
H03H 9/02 (2006.01)	H03H 9/02 K	
H01L 25/00 (2006.01)	H01L 25/00 B	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-156294 (P2008-156294)	(71) 出願人	000003104 エプソントヨコム株式会社 東京都日野市日野4 2 1-8
(22) 出願日	平成20年6月16日 (2008.6.16)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661 弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	野村 記央 東京都日野市日野4 2 1-8 エプソント ヨコム株式会社内
		(72) 発明者	河邊 信宏 東京都日野市日野4 2 1-8 エプソント ヨコム株式会社内

最終頁に続く

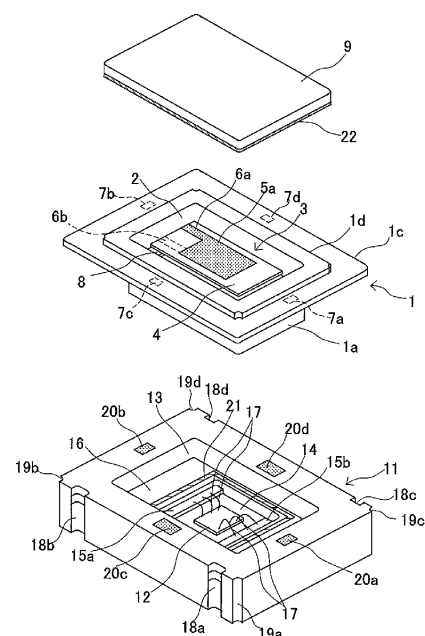
(54) 【発明の名称】 圧電デバイスの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 圧電振動素子及びベアチップ I C を共に気密裡に封止し、加熱工程が少なく、ベアチップ I C 保護用のポッティング剤を必要しない圧電デバイスの製造方法を得る。

【解決手段】 ベアチップ I C 1 2 を収容した第 2 パッケージ本体 1 1 の凹所に、水晶振動素子 3 を実装した第 1 パッケージ本体 1 の底部を嵌め込む。第 1 パッケージ本体 1 の底部と、第 2 パッケージ本体 1 1 に塗布したガラス封止材 2 1 とが接し、第 1 パッケージ本体 1 の電極 7 a ~ 7 d と、第 2 パッケージ本体 1 1 の電極 2 0 a ~ 2 0 d とが導電性のポリイミド系樹脂を介して接する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の絶縁基板の凹所内に圧電振動素子を収容した第 1 パッケージ本体、又は第 2 の絶縁基板の凹所内にベアチップを収容した第 2 パッケージ本体の何れか一方のパッケージ本体の開口部に他方のパッケージ本体の底面を重ね合わせると共に、他方のパッケージ本体の開口部に蓋体を重ね合わせる工程と、

前記一方のパッケージ本体の開口部と他方のパッケージ本体の底面との間のガラス部材と、前記他方のパッケージ本体の開口部と前記蓋体との間のガラス部材、及び前記一方のパッケージ本体の開口部と他方のパッケージ本体の底面との間のポリイミド系の導電性接着剤を加熱する工程と、

を備えることを特徴とする圧電デバイスの製造方法。

10

【請求項 2】

前記蓋体の裏面、及び前記一方のパッケージ本体の上面に、前記ガラス部材が予め塗布されていることを特徴とする請求項 1 に記載の圧電デバイスの製造方法。

【請求項 3】

前記一方のパッケージ本体の上面の一部には、前記導電性接着剤が予め塗布されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の圧電デバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

20

本発明は、圧電デバイスの製造方法に関し、特に加熱工程を減らし、使用する接着剤、IC への熱ストレスを低減した圧電デバイスの製造方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

圧電デバイス、特に水晶デバイスは周波数安定度、小型軽量、低価格等により携帯電話等の通信機器から水晶時計のような民生機器まで、多くの分野で用いられている。水晶振動子の周波数温度特性を補償した温度補償型圧電発振器 (TCXO) は、周波数安定度を必要とする携帯電話等に広く用いられている。

特許文献 1 には、能動素子を実装したパッケージと、振動素子を実装したパッケージとを積層して構成した発振器が開示されている。この発振器は、上面が開口し内部に能動素子 52 が実装された第 1 パッケージ本体 51 と、振動素子 62 が実装され第 1 パッケージ本体 51 よりも小さく上面が開口した第 2 パッケージ本体 61 と、第 2 パッケージ本体 61 の上面開口部に装着された封止板 63 と、を備え、第 1 パッケージ本体 51 の上面に第 2 パッケージ本体 61 を接合し、第 2 パッケージ本体 61 の接続電極と、第 1 パッケージ本体 51 の接続電極とを電氣的に接続して構成される。

30

【0003】

第 1 パッケージ本体 51 はセラミックシートの積層体で形成され、その形状は図 5 (b) の断面図に示すように上面が開口した箱型に成形されている。この第 1 パッケージ本体 51 の内部には、ベアチップよりなる能動素子 (IC) 52 が接着剤により固定されて実装されている。能動素子 52 は、図に示すようにボンディングワイヤ 53 により第 1 パッケージ本体 51 内に設けた電極端子と電氣的に接続され、第 1 パッケージ本体 51 の外周壁の接続電極と接続されている。

40

振動ユニット 60 は、図 5 (a) の断面図に示すようにセラミックシートの積層体で形成され、上面が開口した第 2 パッケージ本体 61 と、該第 2 パッケージ本体 61 の内部に実装された水晶振動素子 62 と、第 2 パッケージ本体 61 の開口部を気密封止する金属蓋 63 と、を備えている。第 2 パッケージ本体 61 の外周壁の上に固定したシームリング 64 に金属蓋 63 を溶接することによって振動素子 62 を第 2 パッケージ本体 61 の内部に気密封止している。

図 5 (b) に示すように、第 1 パッケージ本体 51 の外周壁 54 の上面内周部に凹状の段差部 55 を形成し、この段差部 55 の上に第 2 パッケージ本体 61 を支持させれば、第

50

１パッケージ本体５１における第２パッケージ本体６１の位置決めがなされ、第１、第２の夫々の接続電極の相対位置も正しく設定され、両者の電氣的接続が確実に行われると共に、第１パッケージ本体５１の上面開口部は第２パッケージ本体６１で確実に封止される。

【特許文献１】特許２９７４６２２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、特許文献１に開示された積層型の発振器では、第２パッケージ本体６１内に水晶振動素子６２を実装し、第２パッケージ本体６１のシームリング６４に金属蓋６３を溶接して振動ユニット６０を構成する工程と、第１パッケージ本体５１の底面に導電性接着剤を用いて能動素子５２を接着し、ボンディングワイヤで接続する実装工程と、第１パッケージ本体５１の上面に第２パッケージ本体６１を接合して樹脂で封止すると共に第１及び第２の接続電極を接続する工程と、が必要であり、工程が複雑であると共に加熱工程の回数が多く、ＩＣ（能動素子）、接着剤への熱ストレスの回数が多いという問題があった。また、第１パッケージ本体５１が樹脂封止では気密性が保たれない虞があり、ＩＣ（能動素子）を樹脂（ポッティング剤）で保護しなければならず、該樹脂によりＩＣ（能動素子）の接着に用いる導電性接着剤、つまりＡｇペースト樹脂の剥離が生じるという問題があった。

本発明は上記問題を解決するためになされたもので、加熱工程が少なく、ＩＣ保護用のポッティング剤を必要しない圧電デバイス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】

【０００５】

本発明は、上記の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

【０００６】

〔適用例１〕本発明に係る圧電デバイスの製造方法は、第１の絶縁基板の凹所内に圧電振動素子を収容した第１パッケージ本体、又は第２の絶縁基板の凹所内にベアチップを収容した第２パッケージ本体の何れか一方のパッケージ本体の開口部に他方のパッケージ本体の底面を重ね合わせると共に、他方のパッケージ本体の開口部に蓋体を重ね合わせる工程と、前記一方のパッケージ本体の開口部と他方のパッケージ本体の底面との間のガラス部材と、前記他方のパッケージ本体の開口部と前記蓋体との間のガラス部材、及び前記一方のパッケージ本体の開口部と他方のパッケージ本体の底面との間のポリイミド系の導電性接着剤を加熱する工程と、備えることを特徴とする。

【０００７】

以上のような圧電デバイスの製造方法を用いて圧電デバイスを製造すると、第１及び第２パッケージ本体ともガラス封止により気密性は完全であり、ベアチップＩＣに樹脂でコーティング（ポッティング剤）する必要もなく、第２パッケージ本体の内部底面にベアチップＩＣの接着のために用いた導電性接着剤が、ポッティング剤により剥離（デラミネーション）するという虞も無くなる利点がある。

また、加熱工程は、圧電振動素子を第１パッケージ本体に導通固定する接着剤の加熱工程と、ベアチップＩＣを第２パッケージ本体に導通固定する接着剤の加熱工程と、第１及び第２パッケージ本体をガラス封止するための加熱工程と、の３回であり、加熱工程による圧電振動素子、導電性接着剤、ベアチップＩＣ等への悪影響も減少させることができるという効果がある。

【０００８】

〔適用例２〕また、圧電デバイスの製造方法は、前記蓋体の裏面、及び前記一方のパッケージ本体の上面に、前記ガラス部材が予め塗布されていることを特徴とする適用例１に記載の圧電デバイスの製造方法である。

【０００９】

以上のように、蓋体の一方の面と、一方のパッケージ本体の開口部の上面に予めガラス部材を塗布しておくことにより、作業効率が改善されるという効果がある。

【 0 0 1 0 】

[適用例 3] また、圧電デバイスの製造方法は、前記一方のパッケージ本体の上面の一部には、前記導電性接着剤が予め塗布されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の圧電デバイスの製造方法である。

【 0 0 1 1 】

以上のように、一方のパッケージ本体の端子電極に予め導電性のポリイミド樹脂を塗布しておくことにより、作業効率が良くなると共に 350 という高温の工程を経ても、ポリイミド樹脂の特性により一方のパッケージ本体の端子電極と他方のパッケージ本体の端子電極との導通が確実に行えるという利点がある。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本実施の形態では、圧電デバイスとして水晶発振器を例に挙げて説明する。

図 1 は、本発明に係る圧電デバイスの製造方法を用いて製造する圧電発振器の概略斜視図である。圧電発振器は、圧電振動素子（水晶振動素子）3 を実装した第 1 パッケージ本体 1 と、ベアチップ IC 12 を実装した第 2 パッケージ本体 11 と、第 1 パッケージ本体 1 の開口部を気密封止する蓋体 9 と、を備えている。

第 1 パッケージ本体 1 は、例えば複数のセラミックシートの積層体で形成され、その形状は図 1 の斜視図に示すように上面が開口した箱型となっている。図 1 に示した例では、第 1 パッケージ本体 1 はセラミックシート 1 a、1 b（図示せず）、1 c、1 d より構成されている。第 1 パッケージ本体 1 の開口部 2 に形成された段差部 8 に導電性接着剤、例えばポリイミド系の接着剤を塗布し、この導電性接着剤の上に水晶振動素子 3 を載置し、加熱硬化させて、固定及び導通を図る。水晶振動素子 3 は、例えば所定の厚さに仕上げた AT カット水晶基板 4 の両面に、励振電極 5 a、5 b（図示せず）と、励振電極 5 a、5 b から水晶基板 4 の端部に延在する引き出し電極 6 a、6 b と、を真空蒸着法等を用いて形成する。水晶振動素子 3 の引き出し電極 6 a、6 b は、段差部 8 に形成した端子電極を介してセラミックシート 1 c の裏面に設けた端子電極 7 b、7 c と導通している。

【 0 0 1 3 】

第 2 パッケージ本体 11 は、第 1 パッケージ本体 1 と同様に複数のセラミックシートを積層して形成され、その形状は図 1 の斜視図に示すように上面が開口した箱型となっている。第 2 パッケージ本体 11 の開口部 13 の底面には階段状に段差 14、15 a、15 b、16 が形成されており、一番下の段差部 14 の上面に導電性接着剤、例えばポリイミド系の接着剤を塗布し、該導電性接着剤の上にベアチップ IC 12 を載置し、加熱乾燥させて固定する。ベアチップ IC 12 の端子電極と、段差部 15 a、15 b 上に設けられた端子電極と、をボンディングワイヤ 17 で接続する。段差部 15 a、15 b 上の端子電極は、第 2 パッケージ本体 11 の外周壁の接続電極（キャストレーション）18 a、18 b、18 c、18 d 及び 19 a、19 b、19 c、19 d と導通している。また、第 2 パッケージ本体 11 の外周壁の上面には端子電極 20 a、20 b、20 c、20 d が形成されて

さらに、段差部 16 上にはベアチップ IC 12 の周囲を囲むように、ガラス封止材 21 が塗布されている。

なお、ベアチップ IC 12 には、水晶振動素子 3 を駆動する発振回路、水晶振動素子 3 の周波数補償に用いられる可変容量素子、該可変容量素子に電圧を供給する補償電圧発生回路、データと記憶するメモリ回路等が構成されている。

【 0 0 1 4 】

図 1 に示すように蓋体 9 の裏面には、該蓋体 9 の周縁に沿ってガラス封止材 22 が塗布されている。蓋体 9 の材質はセラミック材、ガラス材、金属材のいずれであってもよい。第 2 パッケージ本体 11 の開口部 13 に第 1 パッケージ本体 1 の底部 1 a を嵌め込み、第

10

20

30

40

50

１パッケージ本体１の開口部２の周縁１ｃに蓋体９を載置する。嵌合した第１及び第２パッケージ本体１、１１と、第１パッケージ本体の上部に載置した蓋体９とを所定の温度の加熱炉で所定の時間保持することにより、ガラス封止材２１、２２は溶融し、水晶振動素子３は第１パッケージ本体１と蓋体９により気密封止される。また、ベアチップＩＣ１２は第１パッケージ本体１の底部１ａと、第２パッケージ本体１１の段差部１６とにより、気密封止される。加熱炉を例えば窒素 N_2 ガスで満たすことにより、第１及び第２パッケージ本体１、１１内に窒素 N_2 ガスを封入することが可能である。

【００１５】

図２は、水晶振動素子３を実装した第１パッケージ本体１、ＩＣ１２を実装した第２パッケージ本体１１及び蓋体９が、ガラス封止材２１、２２にて気密封止され、一体化した圧電発振器の斜視図である。

10

以上説明したように、本発明の製造方法を用いて水晶発振器を製造すると、第１及び第２パッケージ本体１、１１ともガラス封止により気密性は完全であり、ベアチップＩＣ１２に樹脂でコーティング（ポッティング剤）する必要もなく、第２パッケージ本体の内部底面にベアチップＩＣの接着のために用いた導電性接着剤が、ポッティング剤により剥離（デラミネーション）するという虞も無くなる利点がある。

また、加熱工程は、圧電振動素子３を第１パッケージ本体１に導通固定する接着剤の加熱工程と、ベアチップＩＣ１２を第２パッケージ本体に導通固定する接着剤の加熱工程と、第１及び第２パッケージ本体１、１１をガラス封止するための加熱工程と、の３回であり、加熱工程による圧電振動素子３、導電性接着剤、ベアチップＩＣ１２等への悪影響も減少させることができるという効果がある。

20

また、蓋体９の一方の面と、一方のパッケージ本体の開口部の上面にガラス部材を予め塗布しておくことにより、作業効率が改善されるという効果がある。

また、一方のパッケージ本体の端子電極に予め導電性のポリイミド樹脂を塗布しておくことにより、作業効率が良くなると共に３５０℃という高温下でもポリイミド樹脂特性により一方のパッケージ本体端子電極と他方のパッケージ本体の端子電極との導通が確実に行えるという利点がある。

【００１６】

図３は、本発明に係る圧電デバイスの製造方法を用いて製造する他の圧電発振器の概略断面図である。第１パッケージ本体１は複数のセラミックシート１ａ、１ｂ、１ｃ、１ｄより構成されており、セラミックシート１ａは導体薄膜２５を内蔵し、該導体薄膜２５はセラミックシート１ｃの裏面に形成した電極７ａと導通している。水晶振動素子３は第１パッケージ本体１の段差部上に形成された端子電極１０に導電性接着剤Ｓ１、例えばポリイミド系の接着剤で接着、固定され、該端子電極１０はセラミックシート１ｃの裏面に形成した電極７ｂ、７ｃ（図示せず）と導通している。セラミックシート１ｄの上部周縁にはガラス封止材が塗布されている。

30

第２パッケージ本体１１は、複数のセラミックシート１１ａ、１１ｂ、１１ｃ、１１ｄより構成されており、セラミックシート１１ａは導体薄膜２６を内蔵し、該導体薄膜２６は第２パッケージ本体１１の外周壁の接続電極（キャストレーション）１８ａ～１８ｄ及び１９ａ～１９ｄの何れかと導通し、接地される。第２パッケージ本体１１の内底部（セラミックシート１１ａの上面）に導電性接着剤Ｓ２、例えばポリイミド系の接着剤を塗布し、該導電性接着剤Ｓ２上にベアチップＩＣ１２を載置する。ベアチップＩＣ１２の端子電極と、セラミックシート１１ｂの上面に形成した端子電極（図示せず）と、をボンディングワイヤ１７で接続し、導電性接着剤Ｓ２を加熱炉内で硬化させて固定する。セラミックシート１１ｃの上面にはベアチップＩＣ１２を囲むようにガラス封止材２２が塗布されている。第２パッケージ本体１１の上部（セラミックシート１１ｄの上部）には端子電極２０ａ、２０ｂ、２０ｃ（図示せず）、２０ｄ（図示せず）が形成されおり、これらの電極は外周壁の接続電極（キャストレーション）１８ａ～１８ｄ及び１９ａ～１９ｄの何れかと導通している。

40

【００１７】

50

第２パッケージ本体１１の端子電極２０ａ、２０ｂ、２０ｃ（図示せず）、２０ｄ（図示せず）に導電性接着剤（ポリイミド系樹脂）を塗布し、開口部１３に第１パッケージ本体１の底部１ａ、１ｂを嵌め込む。嵌合した第１及び第２パッケージ本体１、１１と、第１パッケージ本体の上部に載置した蓋体９とを所定の温度の加熱炉で所定の時間保持することにより、ガラス封止材２１、２２は熔融し、水晶振動素子３は第１パッケージ本体１と蓋体９により気密封止される。

図１及び３ではベアチップＩＣ１２の端子電極と、第２パッケージ本体１１の端子電極とをボンディングワイヤにより接続する例を示したが、ベアチップＩＣをフリップチップボンディングで接続してもよい。

【００１８】

図４は、本発明に係る圧電発振器の製造フローを示す図である。なお、理解を容易にする為に、図１及び図３に付した符号を用いて説明する。始めに絶縁基板からなる第１及び第２パッケージ本体１、１１と、励振電極５ａ、５ｂ及び引き出し電極６ａ、６ｂを形成した水晶振動素子３と、ベアチップＩＣ１２と、裏面にガラス封止材を塗布した蓋体９と、を用意する。

第１パッケージ本体１の凹所内（開口部２）の段差部８上に導電性接着剤を塗布し、その上に水晶振動素子（圧電振動素子）３を載置（マウント）する。水晶振動素子３を載置した第１パッケージ本体１を所定の温度の加熱炉内で所定の時間保持し、前記導電性接着剤を乾燥し、その後、所定の温度のアニール装置内で所定の時間、アニール処理を行う。アニール処理は水晶基板４（圧電基板）、電極薄膜５ａ、５ｂ、接着剤等に残留する歪を緩和するためである。さらに、所定の周波数に仕上げるため、励振電極５ａ、５ｂ上に微調整用の金属膜等を蒸着し、共振周波数を調整する。あるいは、励振電極から僅かに薄膜を除去して周波数を調整してもよい。

【００１９】

並行して、第２パッケージ本体１１の凹所内（開口部１３）の底部に導電性接着剤を塗布し、該導電性接着剤上にベアチップＩＣ１２を載置する。ベアチップＩＣ１２の端子電極と、第２パッケージ本体１１の内底部に設けた端子電極と、をボンディングワイヤにて接続する（ＩＣマウント）。

ベアチップＩＣ１２を搭載した第２パッケージ本体１１を、所定の温度の加熱炉内で所定の時間保持し、前記導電性接着剤を乾燥する。乾燥処理が終了した第２パッケージ本体１１を取り出し、その後、第２パッケージ本体１１の凹所内（開口部１３）の底部であって、ベアチップＩＣ１２の周縁にガラス封止材２１を塗布する。あるいは、予めガラス封止材２１を塗布した第２パッケージ本体１１を用意してもよい。その後、第２パッケージ本体１１の外周壁の上に形成した電極２０ａ、２０ｂ、２０ｃ、２０ｄ上に導電性のポリイミド系樹脂を塗布する。

【００２０】

ベアチップＩＣ１２を収容（実装）した第２パッケージ本体１１の凹所（開口部１３）に、水晶振動素子３を実装した第１パッケージ本体１の底部を嵌め込む。第１パッケージ本体１の底部と、第２パッケージ本体に塗布したガラス封止材２１と、が接し、第１パッケージ本体１のつば（図３の１ｃ）の裏面に形成した電極７ａ、７ｂ、７ｃ、７ｄと、第２パッケージ本体１１の外周壁の上に形成した電極２０ａ、２０ｂ、２０ｃ、２０ｄと、が導電性のポリイミド系樹脂を介して接する。更に、ガラス封止材を塗布した蓋体９を第１パッケージ本体１の開口部２に重ねる。嵌合した第１及び第２パッケージ本体１、１１を所定の温度、例えば３５０の加熱炉で所定の時間保持すると、蓋体９と、第２パッケージ本体１１の凹部底面と、に塗布したガラス封止材２１、２２が熔融して第１及び第２パッケージ本体１、１１が気密封止されると共に、前記導電性のポリイミド系樹脂が硬化して第１パッケージ本体１の電極７ａ、７ｂ、７ｃ、７ｄと、第２パッケージ本体の２０ａ、２０ｂ、２０ｃ、２０ｄとが夫々導通する。ポリイミド系の導電性接着剤は３５０の高温に耐用するように作られている。

その後、圧電発振器の特性検査、例えば電気的特性を従来手法で検査する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

図 1、図 3 の例では圧電振動素子を収容する第 1 パッケージ本体 1 で、セラミックシート 1 c が他のセラミックシートより大きくした例を示したが、第 2 パッケージ本体 1 1 のように外周壁は一樣の幅寸法であってもよい。この場合は、第 2 の外周壁の上端と、第 1 パッケージ本体の底部周縁とを接合するようにすればよい。また、第 1 の外周壁の上端と、第 2 パッケージ本体の底部周縁とを接合するようにしてもよい。

ガラス封止材は、第 1 パッケージ本体 1 の上部周縁（セラミックシート 1 d 上）と、第 2 パッケージ本体の段差部 1 6 上と、に塗布してもよい。要は第 1 及び第 2 パッケージ本体が共に気密封止できればよい。また、ガラス封止材は予め塗布しておいた方が作業の効率がよくなる。

10

また、ガラス封止剤の代わりに樹脂封止剤を用いてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 本発明に係る圧電デバイスの製造方法を用いた圧電発振器の斜視図。

【 図 2 】 圧電発振器の外観斜視図。

【 図 3 】 第 2 の実施例の製造方法を用いた圧電発振器の断面図。

【 図 4 】 本発明に係る圧電デバイスの製造方法のフロー図。

【 図 5 】 従来の圧電発振器の断面図であり、（ a ）は振動ユニットの断面図、（ b ）は能動素子を実装した第 1 パッケージ本体の断面図。

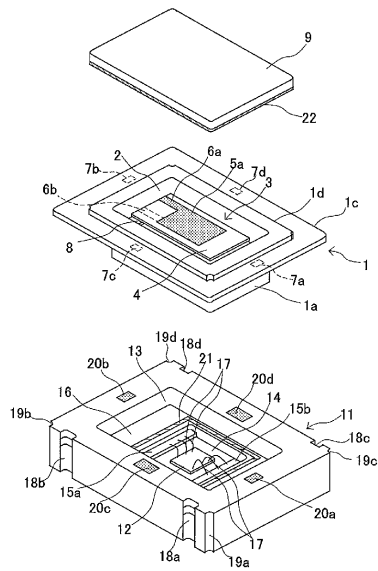
【 符号の説明 】

20

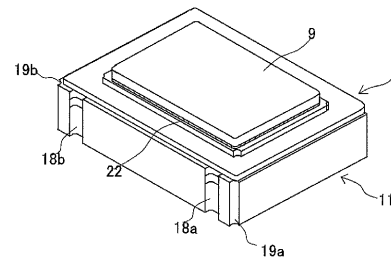
【 0 0 2 3 】

1 ... 第 1 パッケージ本体、 2、 1 3 ... 開口部、 3 ... 圧電振動素子、 4 ... 圧電基板、 5 a ... 励振電極、 6 a ... 引出電極、 7 a、 7 b、 7 c、 7 d ... 端子電極、 8 ... 段差部、 9 ... 蓋体、 1 1 ... 第 2 パッケージ本体、 1 2 ... ベアチップ IC、 1 4、 1 5 a、 1 5 b、 1 6 ... 段差部、 1 7 ... ボンディングワイヤ、 1 8 a、 1 8 b、 1 8 c、 1 8 d ... 外周壁電極（キャストレーション）、 1 9 a、 1 9 b、 1 9 c、 1 9 d ... 外周壁電極（キャストレーション）、 2 0 a、 2 0 b、 2 0 c、 2 0 d ... 端子電極、 2 1、 2 2 ... ガラス封止材、 S 1、 S 2 ... 導電性接着剤、 2 5、 2 6 ... 導体薄膜

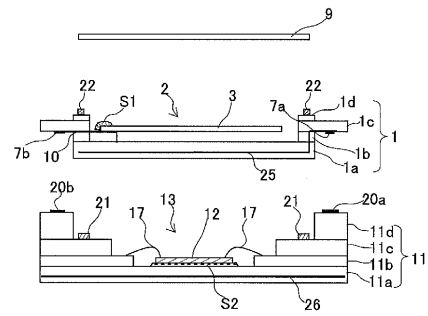
【図 1】



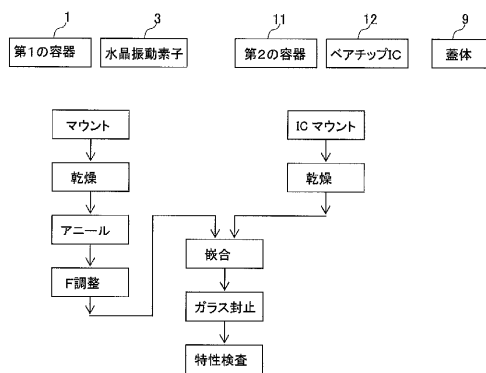
【図 2】



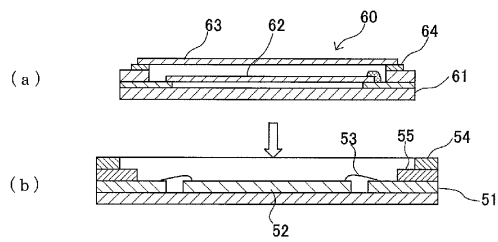
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 森田 和彦

東京都日野市日野 4 2 1 - 8 エプソントヨコム株式会社内

(72)発明者 武林 俊之

東京都日野市日野 4 2 1 - 8 エプソントヨコム株式会社内

(72)発明者 由川 了

東京都日野市日野 4 2 1 - 8 エプソントヨコム株式会社内

F ターム(参考) 5J079 AA04 BA02 BA11 BA39 BA43 BA53 DA11 DB04 FA01 HA03
HA07 HA09 HA14 HA16 HA25 HA28 HA29
5J108 AA02 AA04 BB02 CC04 DD02 EE03 EE04 EE07 EE13 EE18
FF11 FF14 GG03 GG08 GG15 GG16 GG17 HH04 HH06 KK05
MM02 NA02 NB03