

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4378980号
(P4378980)

(45) 発行日 平成21年12月9日(2009.12.9)

(24) 登録日 平成21年10月2日(2009.10.2)

(51) Int.Cl.	F 1		
HO3H 9/02 (2006.01)	HO3H 9/02	Z	
HO3B 5/32 (2006.01)	HO3H 9/02	K	
GO1R 31/00 (2006.01)	HO3B 5/32	J	
GO1R 31/28 (2006.01)	GO1R 31/00		
HO1L 25/16 (2006.01)	GO1R 31/28	U	

請求項の数 2 (全 34 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-68345 (P2003-68345)	(73) 特許権者	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成15年3月13日(2003.3.13)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅善
(65) 公開番号	特開2004-7469 (P2004-7469A)	(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
(43) 公開日	平成16年1月8日(2004.1.8)	(72) 発明者	宮崎 克彦 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ ーエプソン株式会社内
審査請求日	平成18年3月6日(2006.3.6)		
(31) 優先権主張番号	特願2002-84333 (P2002-84333)		
(32) 優先日	平成14年3月25日(2002.3.25)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
		審査官	崎間 伸洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】制御端子付き電子部品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のパッケージに集積回路を収容し、第2のパッケージと蓋体とにより形成された容器に圧電振動片を収容した構成を有し、

前記第1のパッケージが、前記第1のパッケージの外面から突出した弾性を有する導電性の係止手段と、前記第1のパッケージの一主面側に露出した制御端子と検査用端子とを有し、

前記制御端子が前記集積回路の動作制御および動作確認の少なくともいずれか一方を行つために前記集積回路と導通した構成を有し、

前記係止手段が前記検査用端子と導通した構成を有し、

前記第2のパッケージが、前記第2のパッケージの外面に実装端子と、前記実装端子と導通した導体部とを有し、

前記第1のパッケージの前記一主面に対する裏面側にて前記蓋体を覆うように前記第1のパッケージと前記容器とを重ねた構成を有し、

前記係止手段と前記導体部とが導通するよう前記係止手段と前記導体部とが接触した構成を有することを特徴とする制御端子付き電子部品。

【請求項2】

前記第1のパッケージの前記一主面側が絶縁部材により形成されたものであり、前記第1のパッケージの前記一主面側の前記絶縁部材に凹部を形成し、前記凹部内に前記制御端子と前記検査用端子とが露出した構成を有することを特徴とする請求項1に記載の制御端子

付き電子部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧電振動片と集積回路等の複数の部品をパッケージに内蔵した圧電デバイス等の電子部品であって、パッケージ外面に内蔵部品の制御端子を備えた制御端子付き電子部品の改良と、この電子部品を利用した携帯電話装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、例えば、圧電材料や、合成樹脂により形成したパッケージ内に、集積回路等の電子部品（以下、「内蔵部品」という）を収容して、所定の基板上に面実装されるパッケージ型の電子部品には、例えば、図48に示すようなものが使用されている。

図48において、電子部品1は、内部に図示しない空間を有するパッケージ2を備えている。パッケージ2の内部空間には、図示しない内蔵部品が収容されており、この例では、例えば、圧電振動片と、この圧電振動片に接続された集積回路が内蔵されている。このパッケージ2には、上記内蔵部品を収容した後で、パッケージ2の上方開口を、蓋体3で封止することで、圧電発振器を形成している。

【0003】

このような電子部品1では、面実装を実現するために、パッケージ2の底面には、実装基板（図示せず）の所定のランド上に半田付けにより接続することで、実装基板を介して、内蔵部品に駆動電圧を供給したり、内蔵部品から送られる信号を出力するための実装端子4, 4, 4, 4が形成されている。

また、パッケージ2には、実装端子4, 4, 4, 4とは別に、外部から検査用のプローブまたはピン等を当てて、集積回路等の内蔵部品の動作制御及び/または動作確認を行うために、制御端子5, 5, 5, 5が設けられている。

これにより、電子部品1においては、実装端子4, 4, 4, 4に、検査治具の一部である給電または、信号出力用のピン6, 6, 6, 6等を用いて、駆動電圧を供給したり、または内蔵部品から出力される信号を取得し、それと同時に、制御端子5, 5, 5, 5に検査治具の一部である検査用ピン7, 7を当てて、検査を行うようになっている。

【0004】

また、図49に示す他の従来例に係る電子部品8では、パッケージ2の底面、すなわち、実装端子4, 4, 4, 4が設けられている面と同じ面に、制御端子5, 5, 5, 5が設けられている。

この場合にも、電子部品8においては、実装端子4, 4, 4, 4に、検査治具の一部である給電用のピン（図示せず）等を用いて、駆動電圧を供給したり、または内蔵部品から出力される信号を取得し、それと同時に、制御端子5, 5, 5, 5に検査治具の一部である検査用ピン（図示せず）を当てて、検査を行うことができる。

【0005】

【特許文献】

特開2001-102869

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、図48で説明した従来の電子部品1では、実装端子4, 4, 4, 4に、パッケージ2の底面側から給電用のピン6, 6, 6, 6を当接させると同時に、異なる方向から、すなわち、パッケージ2の側面側から、制御端子5, 5, 5, 5に検査治具である検査用ピン7, 7を当てる必要があり、このため、検査治具の構造が複雑になるという問題がある。

【0007】

また、電子部品1が小型化されるにつれ、2つの問題が発生する。1つは、パッケージ2の側面中央部分に制御端子5を配置するための凹部19の影響で、側面の強度が弱くなり

10

20

30

40

50

、パッケージ 2 にクラックが発生する危険がある。2 つ目は、パッケージ 2 の低背化がすすむと、電子部品 1 を実装基板のランド上に半田を用いて実装した際に、溶融した半田が実装端子 4 だけでなく、制御端子 5 にも触れてしまう危険があり、電子部品 1 が正常に動作しない場合がある。

【 0 0 0 8 】

さらに、図 4 9 で説明した他の従来例に係る電子部品 8 では、図 5 0 に示すように、電子部品 8 が実装基板 9 のランド 9 a, 9 a 上に、半田 9 b, 9 b を介して、実装されると、実装端子 4, 4, 4, 4 が設けられている面と同じ面に、制御端子 5, 5, 5, 5 が形成されていることから、この場合にも、実装用の半田 9 b, 9 b の量が僅かに多いだけで、実装端子 4 と制御端子 5 がショートされる危険がある。

特に、電子部品 8 の小型化が進むと、このようなショートの危険が高くなり、製品の品質に影響する。このため、検査後において、制御端子 5 を絶縁層で覆う方法も考えられるが、その分工程が多くなり、製造コストが上昇し、製造効率の低下を招くことになる。

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、検査治具の構成が簡単で、検査がしやすく、かつ確実に検査を行うことができ、検査用の端子を設けても、製品の品質に悪影響を受けることがない制御端子付き電子部品と、このような電子部品を利用した携帯電話装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、第 1 の発明にあっては、内部空間を有し、蓋体により封止されるパッケージと、前記内部空間に収容され、パッケージが封止された状態で、前記パッケージの外面に設けた制御端子と接続された内蔵部品と、前記パッケージの実装面に形成された実装端子とを備えており、前記制御端子と、前記実装端子と接続された検査用端子とが、前記パッケージの前記実装面以外のひとつの面に向くように設けられている制御端子付き電子部品により、達成される。

【 0 0 1 1 】

第 1 の発明の構成によれば、この発明では、パッケージの実装面、すなわち、実装基板に当接される面に設けられている実装端子と接続された検査用の端子を設けている。そして、制御端子と検査用端子が、ともにパッケージの前記実装面以外のひとつの面に向くように形成されている。

このため、制御端子も検査用端子も実装端子と異なる面に設けられているから、制御端子付き電子部品が小型化されても、実装用の半田により実装基板と検査用端子及び／または制御端子が、実装端子に対して短絡されることがない。また、制御端子と検査用端子が、その向きをそろえられている前記ひとつの面に対向して、向きを揃えた検査用のピンを備える検査治具により、容易に検査することができる。したがって、検査治具の構成が単純ですみ治具に要する費用を安価にできると共に、検査が迅速かつ確実に行える。

【 0 0 1 2 】

なお、第 1 の発明の構成において、前記制御端子を介して前記内蔵部品の動作制御及び／または動作確認がされるようにしてもよい。

【 0 0 1 3 】

なお、第 1 の発明の構成において、前記実装端子が、前記内蔵部品に電圧を供給し、及び／または前記内蔵部品から前記パッケージ外部に信号を入出力するようにしてもよい。

【 0 0 1 4 】

第 2 の発明は、第 1 の発明の構成において、前記内蔵部品が、圧電振動片と、この圧電振動片に接続された集積回路とを含むことを特徴とする。

第 2 の構成によれば、パッケージに収容される内蔵部品として、圧電振動片と、この圧電振動片に接続された集積回路が選択されると、第 1 の発明の作用効果を発揮できる圧電発振器等の圧電デバイスを好適に形成することができる。

【 0 0 1 5 】

第 3 の発明は、第 1 または第 2 の発明の構成において、前記ひとつの面が、前記パッケ

10

20

30

40

50

ージの前記実装面と反対の面に形成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、パッケージには内部空間と連通した開放部もしくは開口があり、この部分が蓋体で塞がれる構成において、この蓋体が固定される面を前記1つの面として、この面に、制御端子と検査用端子が、その向きをそろえられていると、パッケージの実装面を下とした場合に、前記ひとつの面は、上面となるので、検査用のピンを当てやすい方向とすることができます。また、パッケージ側面に制御端子を配置していないため、側面中央部に凹部を形成する必要がない。よって、制御端子付き電子部品が小型化されても、パッケージ側面の強度を保つことができる。

【0016】

第4の発明は、第1ないし第3の発明のいずれかの構成において、前記パッケージが複数の基板を積層すると共に、積層した基板の一部について、その内側の材料を除くことにより、ひとつまたは複数の前記内部空間を形成するようにされており、前記複数の内蔵部品として前記圧電振動片と前記集積回路とが、前記内部空間に収容されていて、かつ、前記パッケージに固定された前記蓋体を挟んだ位置の両側の前記パッケージ上面に、前記制御端子と、前記検査用端子とが形成されていることを特徴とする。

【0017】

第4の発明の構成によれば、パッケージ上端の蓋体周囲のスペースを有効に利用して前記制御端子と、前記検査用端子とを形成できると共に、これらの端子がパッケージ端面に高さをそろえて露出することになるので、検査用ピンの構成が一層簡単になり、検査もしやすくなる。

また、前記圧電振動片と前記集積回路とを前記内部空間において、縦方向に配置することで、実装基板の実装面積を大きくことなく、複数の内蔵部品をパッケージ内に収容することができる。

さらに、前記内部空間をひとつの空間として、前記圧電振動片と前記集積回路と収容するようすれば、内蔵部品の収容スペースを共通化する構成とすることができる、パッケージの構成を単純化できる。

【0018】

第5の発明は、第4の発明の構成において、前記圧電振動片と前記集積回路とが、基板を挟んで上下に分割された2つの空間とされた前記内部空間に収容されていることを特徴とする。

第5の発明の構成によれば、前記内部空間が、基板を挟んで上下に分割された2つの空間とすると、前記基板の両面側に電極を形成することで、圧電振動片と集積回路を、2つの各空間に収容する構造を実現でき、スペースの有効な利用ができる。また、圧電振動片と集積回路を実装する空間が分離されるので、ノイズを遮蔽しやすい利点がある。

【0019】

第6の発明は、第4の発明の構成において、前記圧電振動片と前記集積回路とが、縦方向に重ねた2つのパッケージ内にそれぞれ収容されており、下側パッケージが上側パッケージよりも大きく形成されていて、上側パッケージの周縁より外側で、下側パッケージの上面に前記制御端子と、前記検査用端子とが形成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、前記圧電振動片と前記集積回路とが、異なるパッケージに収容されてひとつの電子部品を構成することで、より一層ノイズの遮蔽効果がある。

【0020】

第7の発明は、第4の発明の構成において、前記圧電振動片と前記集積回路とが、縦方向に重ねた2つのパッケージ内にそれぞれ収容されており、下側パッケージの外面には、前記実装端子と電気的に接続された導体部が形成されていて、上側パッケージには、一部が上側パッケージ上面に露出され、下側パッケージ前記導体部に弾性的に接触される導電性の係止手段が設けられることで前記露出した箇所が前記検査用端子とされており、かつ上側パッケージには、内部に収容した前記集積回路の制御端子が、パッケージ上面に露出するように形成されていることを特徴とする。

【0021】

10

20

30

40

50

第7の発明の構成によれば、上側パッケージに集積回路を収容することで、上側パッケージには、蓋体を設ける必要がなく、その分スペースを有効利用して、上面に制御端子を設けることができる。また、この上側パッケージは、簡単な作業により係止手段を用いて、簡単な作業で、下側パッケージに係止できる。この係止手段は導電性であり、一部が上側パッケージ上面に露出され、しかも下側パッケージの導体部と接触されることで、上側パッケージの上面に検査用端子も配置することを実現した巧みな構造とすることができます。

【0022】

第8の発明は、第7の発明の構成において、前記上側パッケージは、前記係止手段の一部を絶縁部材により覆うようにし、この絶縁部材に凹部を形成することにより露出した前記係止手段を前記検査用端子としていることを特徴とする。

10

第8の発明の構成によれば、上側パッケージは、係止手段の一部を絶縁部材により覆うようにしている。このため、係止手段が上側パッケージから外れてしまうことを防止できる。また、絶縁部材に凹部を形成することにより露出した係止手段を検査用端子としている。これにより、検査用のピンを検査用端子に当てる際、凹部が検査用のピンを検査用端子まで案内して、確実に検査を行える。

【0023】

第9の発明は、第4の発明の構成において、前記積層された基板の少なくとも最上段の基板の周縁部に切り欠き部を形成し、この切り欠き部により露出する下段の基板の上面に、前記制御端子と、前記検査用端子とが形成されていることを特徴とする。

20

第9の発明の構成によれば、最上段の基板は、蓋体が固定される。それより下段の基板が形成する内部空間に圧電振動片が収容されることになるので、この下段の基板上で水平に電極部を外側に引き回せば、前記制御端子を容易に設けられる。この場合、圧電振動片に接続された前記電極部を延長したパッケージ外縁に近い箇所に相当する前記最上段の基板の周縁部に切り欠き部を形成することで、前記制御端子が上方を向いて露出される。したがって、前記下段の基板の上面に検査用端子を配置すれば、制御端子と検査用端子が同じ高さに揃えられて、形成されることになる。

これにより、パッケージ上端に制御端子と検査用端子を形成する必要がなく、その分パッケージを小型化できる。

【0024】

30

なお、第9の発明の構成において、前記パッケージが多角形の複数の基板が積層されて形成されており、このパッケージの角部のパッケージ厚み方向に前記実装端子と前記検査用端子とを接続する導体部を形成してもよい。

この構成によれば、多角形のパッケージでは、その底面の角部に実装基板が形成されるので、パッケージ角部の厚み方向に導体部を形成することで、検査用端子と実装端子との接続が容易に実現できる。

【0025】

第10の発明は、第4の発明の構成において、前記積層された基板の少なくとも最上段以外の基板の外縁部が他の基板よりも内側に位置する形状とされることで、前記パッケージ側面に凹部を形成する凹部形成基板を有し、この凹部形成基板の下段となる基板の上面に、前記制御端子と、前記検査用端子とが形成されていることを特徴とする。

40

第10の発明の構成によれば、最上段の基板は、蓋体が固定される。それより下段の基板が形成する内部空間に圧電振動片が収容されることになるので、この下段の基板上で水平に電極部を外側に引き回せば、前記制御端子を容易に設けられる。この場合、最上段以外の基板の外縁部が他の基板よりも内側に位置する形状とされることで、前記パッケージ側面に凹部を形成する凹部形成基板とされることで、前記凹部において、前記制御端子が上方を向いて露出される。したがって、前記下段の基板の上面に検査用端子を配置すれば、制御端子と検査用端子が同じ高さに揃えられて、形成されることになる。これにより、パッケージ上端に制御端子と検査用端子を形成する必要がなく、その分パッケージを小型化できる。そして、例えば、前記凹部内で、縦方向に旋回する検査用ピンを利用すること

50

により、容易に検査を行うことができる。

【0026】

第11の発明は、第2ないし第5の発明のいずれかの構成において、前記蓋体の露出された面に前記制御端子と、前記検査用端子とが形成されていることを特徴とする。

第11の発明の構成によれば、蓋体に前記制御端子と、前記検査用端子とが形成されていることにより、パッケージ側にこれらの端子を形成する必要がない分、パッケージを小型に形成できる。

【0027】

第12の発明は、第11の発明の構成において、前記蓋体の前記制御端子と接続された導体面と、前記検査用端子と接続された導体面が、蓋体の裏面に、それぞれ形成されており、前記パッケージ端部の前記蓋体裏面の前記各導体面とそれぞれ接触する箇所に、前記内蔵部品と接続されたパッケージ側導体面と、前記実装端子と接続されたパッケージ側導体面とが形成されていることを特徴とする。

【0028】

第12の発明の構成によれば、蓋体表面側に制御端子及び検査用端子が形成されている。各制御端子及び検査用端子のそれぞれ接続された導体面（蓋側導体面）は蓋体の裏面に回り込んで形成されている。蓋側裏面の各導体面は、各制御端子及び検査用端子に対して、それぞれ対応するパッケージ側の各導体面と接触する。これにより、蓋体に設けた制御端子及び検査用端子と、パッケージ側との電気的接続を適切に実現することができる。

【0029】

なお、第12の発明の構成において、前記蓋体の前記制御端子と、前記検査用端子の一部の形状が異形に形成されていてもよい。

この構成によれば、前記制御端子と、前記検査用端子の一部の形状が異形に形成されている箇所を目印とすれば、制御端子及び検査用端子を形成した蓋体のパッケージ側に対する方向性を位置決めして固定する際の適切な案内となる。

【0030】

なお、第12の発明の構成において、前記蓋体の前記制御端子及び前記検査用端子は、それぞれの各端子の領域内に形成されたスルーホールによって、前記パッケージ側に形成されたスルーホールとそれぞれ接続されており、このパッケージ側のスルーホールが、前記内蔵部品と、前記実装基板とに接続されていてもよい。

この構成によれば、前記蓋体の前記制御端子及び前記検査用端子のスルーホールと、パッケージスルーホールによって、蓋体に設けた制御端子及び検査用端子と、パッケージ側との電気的接続を適切に実現することができる。

【0031】

また、前述の構成において、前記蓋体とパッケージとが導体金属製の口ウ材によって封止されており、前記蓋体の前記パッケージ側導体面と当接する箇所の周囲には、前記導体金属製の口ウ材が付着しないようにして設けた隔離部が形成されていてもよい。

この構成によれば、パッケージと蓋体との封止に際して、導体金属製の口ウ材を使用する場合には、前記蓋体の前記パッケージ側導体面と当接する箇所の周囲には、前記導体金属製の口ウ材が付着しないようにして設けた隔離部が形成されると、蓋体裏面の各導体部どうしが短絡されることを有効に防止することができる。

【0032】

更にまた、前述の構成において、前記蓋体を前記パッケージに正しく固定した位置で、この蓋体の下の前記パッケージの前記導体面に近接する位置に切り欠き部を設けて、前記切り欠き部から前記導体面の一部が露出するようにした目印用切り欠き部を備えることを特徴とする。

この構成によれば、前記切り欠き部が、蓋体の封止固定の際に、蓋体を前記パッケージ上に置いた場合に、前記目印用切り欠き部から露出するパッケージ側の導体面が視認されることで、パッケージと蓋体との精密な位置合わせを行うことができる。

【0033】

10

20

30

40

50

なお、前述の構成において、前記蓋体の裏面のほぼ全面に、導体金属製のロウ材を適用してもよい。

この構成によれば、広く適用された導体金属属性のロウ材により、シールド作用を発揮することができる。

【0034】

また、第11または第12の発明の構成において、前記蓋体の露出された面に、グランド端子が設けられており、このグランド端子は、蓋体に形成したスルーホールと、このスルーホールにより接続されるパッケージ側スルーホールを介して、パッケージ側グランド端子と接続されていてもよい。

この構成によれば、スルーホールを利用して、蓋体のグランド端子をパッケージを介して、実装基板側に容易にグランド接続することができる。 10

【0035】

第13の発明は、第1ないし第3の発明のいずれかの構成において、前記パッケージが複数の基板を積層すると共に、積層した基板の一部について、その内側の材料を除くことにより、前記内部空間を形成するようにされており、前記パッケージの前記内部空間が水平な方向に複数に分割されていて、水平に分割された各空間のひとつの空間内には、前記集積回路が収容されて、樹脂モールドされ、他の空間内には、前記圧電振動片が収容されて蓋体により封止されており、前記パッケージの前記蓋体が固定された面と同じひとつの面で、前記ひとつの空間に対応する領域に、前記制御端子と、前記検査用端子とが形成されていて、かつ、前記パッケージの前記水平に分割された各空間が、異なる面に向いて開放されることにより、前記内蔵部品が異なる方向から収容される構成としたことを特徴とする。 20

【0036】

第13の発明の構成によれば、パッケージが水平に分割された内部空間を備え、各分割された内部空間に個々の内蔵部品を収容できるので、パッケージ内に複数の内蔵部品を収容しても、パッケージの高さが増すことがなく、低背化を実現することができる。

また、蓋体が固定された同ひとつの面で、蓋体を避けて前記制御端子と、前記検査用端子とを設けることができると共に、蓋体が固定された同じひとつの面で、前記ひとつの空間に対応した領域は、開放されていないので、前記制御端子と、前記検査用端子を設けるべき領域を広くとることができる。 30

【0037】

また、上記目的は、内部空間を有し、蓋体により封止されるパッケージと、前記内部空間に収容され、パッケージが封止された状態で、前記パッケージの外面に設けた制御端子と接続されており、この制御端子を介して動作制御及び／または動作確認される集積回路を含む内蔵部品を備える圧電デバイスを利用した携帯電話装置であって、前記圧電デバイスが、前記パッケージの実装面に形成され、前記内蔵部品に駆動電圧を供給し、及び／または前記内蔵部品から前記パッケージ外部に信号を出力するための実装端子を備えており、前記制御端子と、前記実装端子と接続された検査用端子とが、前記パッケージの前記実装面以外のひとつの面に向くように設けられている圧電デバイスにより、制御用のクロック信号を得るようにした、携帯電話装置により、達成される。 40

【0038】

また、上記目的は、第14の発明にあっては、内部空間を有し、蓋体により封止したパッケージと、前記内部空間に収容され、前記パッケージの外面に設けた制御端子と接続した内蔵部品と、前記パッケージの実装面に形成した実装端子とを備えた制御端子付き電子部品の製造方法であって、前記パッケージを形成する際に、それぞれ内側に前記内部空間を設けるようにして、対応する複数個の電子部品が連続するようにされたシート状の絶縁材料を厚み方向に複数層積層し、前記複数個の電子部品どうしの境界となる位置に、前記制御端子と前記実装端子と接続した検査用端子とを、前記実装端子以外のひとつの面に向くようにして予め形成しておき、これら制御端子と検査用端子とを利用して、対応する1つの電子部品に関する内蔵部品の調整及び／または検査を行なった後、或いは、対応する 50

複数の電子部品に関する内蔵部品の調整及び／または検査を同時に行なった後で、

前記境界に沿って、個々の電子部品が切断分離される、制御端子付き電子部品の製造方法により達成される。

【0039】

第14の発明の構成によれば、制御端子と、実装端子と接続された検査用端子とを、パッケージの前記実装面以外のひとつの面に向くようにして形成する。このため、第1の発明と同様の原理により、検査用端子及び／または制御端子が、実装端子に対して短絡されることはない。また検査治具の構成が単純ですみ治具に要する費用を安価にできると共に、検査が迅速かつ確実に行える。

また、パッケージを形成する際に、それぞれ内側に内部空間を設けるようにして、対応する複数個の電子部品が連続するようにされたシート状の絶縁材料を厚み方向に複数層積層し、複数個の電子部品どうしの境界となる位置に、制御端子と検査用端子とを予め形成しておく。したがって、このような制御端子と検査用端子とを利用すれば、例えば、検査用のピンを検査用端子に接触させて、隣接する複数の電子部品を同時に検査することもでき、内蔵部品の調整検査を迅速に行える。

【0040】

また、上記目的は、第15の発明にあっては、内部空間を有し、蓋体により封止したパッケージと、前記内部空間に収容した内蔵部品と、前記パッケージの実装面に形成した実装端子とを備えた電子部品の製造方法であって、前記内蔵部品に接続した制御端子と、前記実装端子に接続した検査用端子とを、前記実装面以外のひとつの外面に向くように設け、前記制御端子および前記検査用端子を用いて前記内蔵部品を調整および検査した後、前記パッケージの前記制御端子および前記検査用端子が設けられた領域を切断した、電子部品の製造方法により達成される。

【0041】

第15の発明の構成によれば、内蔵部品に接続した制御端子と、実装端子に接続した検査用端子とを、パッケージの実装面以外のひとつの面に向くように設ける。このため、第1の発明と同様の原理により、電子部品が小型化されても、検査治具の構成が単純ですみ治具に要する費用を安価にできると共に、検査が迅速かつ確実に行える。

また、制御端子および検査用端子を用いて内蔵部品が調整および検査した後、パッケージの制御端子および検査用端子が設けられた領域を切断しているため、検査用端子と制御端子とが、実装端子に対して短絡されることなく、またパッケージを切断した分、電子部品を小型化できる。

【0042】

【発明の実施の形態】

図1ないし図5は、本発明の制御端子付き電子部品（以下、「電子部品」という）の第1の実施の形態を示しており、図1はその概略斜視図、図2はその概略平面図、図3はその概略側面図、図4はその概略底面図、図5は図2のA-A線概略断面図である。

これらの図において、電子部品10は、パッケージ11と、このパッケージの内部空間S1に収容された複数の内蔵部品を備えており、内蔵部品は、この実施形態の場合には、圧電振動片15と、集積回路16である。つまり、電子部品10は、この実施形態では、圧電振動片15と、この圧電振動片15と接続された集積回路16を備える圧電発振器を構成した例が示されている。

【0043】

電子部品10のパッケージ11は、例えば、セラミックグリーンシートを成形して焼結した酸化アルミニウム質焼結体等を利用した複数の基板を積層して形成されている。複数の各基板は、その内側に所定の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S1を形成するようにされている。

すなわち、パッケージ11は、全体として、図1に示されているように幾何学形状、例えば矩形状に形成されている。このパッケージ11は、図5に示されているように、下から順に、圧電材料の第1の基板21、第2の基板22、第3の基板23、第4の基板24を

10

20

30

40

50

積層して形成されており、各基板の内側の材料を除くことで形成した空間を上下に連通するように、図5において階段状となるように一体化して、ひとつの内部空間S1を形成している。

【0044】

パッケージ11の上端は、第4の基板24の内側が大きく除かれており、開放されており、開口11aとなっている。この開口11aは、蓋体12を固定するように塞がれている。尚、図1及び図2では、理解の便宜のため、この蓋体12の一部が透明であるように示して、パッケージ11内の構造が見えるようにされているが、蓋体12は完全な板状であり、開口等を形成しているものではない。

【0045】

図5に示されているように、パッケージ11の内部空間S1の底面を形成する第1の基板21の上面に設けた実装箇所には、集積回路16が固定されており、第2の基板22の上面に例えば、金または金合金で形成した電極部17, 17に対して金線16a, 16a等を用いてワイヤボンディングされている。

そして、この電極部17, 17は、第3の基板23の上面に形成した電極部13, 13と一体化されており、この電極部13, 13の上には、圧電振動片15がマウントされている。

【0046】

圧電振動片15は、例えば水晶で形成されており、水晶以外にもタンタル酸リチウム、ニオブ酸リチウム等の圧電材料を利用することができます。本実施形態の場合、圧電振動片15は、水晶の薄い矩形状の板体で形成された、所謂ATカット振動片であり、その表面には、図示しない励振電極が形成されている。圧電振動片15は、このような形態以外にも、マウント部である基部と、この基部から一方向に向けて、二股に別れて平行に延びる一对の振動腕を備える、全体が音叉のような形状とされた、所謂、音叉型圧電振動片等が利用されてもよい。

【0047】

圧電振動片15は、基端部15aが、導電性接着剤14を介して、電極部13に接合されており、電極部13と電気的に接続されている。導電性接着剤14は、例えば、接合力を発揮する接着剤成分としての合成樹脂剤に、銀製の細粒等の導電性の粒子を含有させたものである。

【0048】

この圧電振動片15がマウントされた電極部13は、図5に示すように、最上段の積層基板である第4の基板24の上面まで引き回されて外部に露出され、図1及び図2に表れているように、制御端子32が設けられている。この制御端子は、この実施形態では、パッケージ11の上端の蓋体12を挟んで、両側の周縁部に2つずつ、全部で4つの制御端子32, 32, 32, 32とされている。これら4つの制御端子32, 32, 32, 32は、図1に示されているように、パッケージ11のひとつの面S1である上面に向いて、形成されている。

【0049】

パッケージ11の底面25には、図4に示されているように、各角部に実装端子35, 35, 35, 35が形成されている。この実装端子35, 35, 35, 35は、図示しない経路により、パッケージ11内の電極部17に接続されている。

【0050】

さらに、図5に示す実装端子35, 35, 35, 35は、それぞれ、パッケージ11の外壁面をパッケージ11の厚み方向に延びる溝または凹部に形成した、導体部34, 34, 34, 34により、パッケージ11の上端面まで引き回されている。

そして、パッケージ11の上端面の各角部には、図1及び図2に示されているように、上記導体部34, 34, 34, 34により、図5の各実装端子35, 35, 35, 35に接続された検査用端子31, 31, 31, 31が設けられている。

したがって、これら検査用端子31, 31, 31, 31も、実装端子35, 35, 35,

10

20

30

40

50

35が形成された底面25と反対面であるパッケージ11のひとつの面SUとしての上面に向いて、形成されている。

【0051】

パッケージ11の開放された上端には、上述したように、口ウ材18を介して、蓋体12が接合されることにより、封止されている。蓋体12は、例えば、コバール等のパッケージ11と熱膨張係数の近似した材料で形成することができる。

【0052】

本実施形態は以上のように構成されており、パッケージ11の実装面である底面25実装端子35, 35, 35, 35と接続された検査用端子31, 31, 31, 31と制御端子32, 32, 32, 32が、ともにパッケージ11の上面SUに形成されている。このため、制御端子32, 32, 32, 32も、検査用端子31, 31, 31, 31も実装端子35, 35, 35, 35と異なる面に設けられているから、電子部品11が小型化されても、実装用の半田(図示せず)により実装基板(図示せず)と検査用端子31, 31, 31, 31も、あるいは制御端子32, 32, 32, 32も、実装端子と短絡されることはない。したがって、検査用の端子を設けても、製品の品質に悪影響を受けることがない。

10

【0053】

また、制御端子32, 32, 32, 32と検査用端子31, 31, 31, 31が、ともに、パッケージ11の上面SUに向かって露出されているので、向きを揃えた検査用のピンを備える検査治具により、容易に検査することができる。したがって、検査治具の構成が単純ですみ治具に要する費用を安価にできると共に、検査が迅速かつ確実に行える。

20

【0054】

特に、この実施形態では、パッケージ11には内部空間S1と連通した開放部もしくは開口11aがあり、この部分が蓋体12で塞がれている。そして、この蓋体12が固定されるパッケージ11の上面SUに、制御端子32, 32, 32, 32と検査用端子31, 31, 31, 31が、その向きをそろえられて露出されている。このため、パッケージ11の実装面である底面25を下とした場合に、制御端子32, 32, 32, 32と検査用端子31, 31, 31, 31に対しては、図1に示すように、パッケージ11の上方から検査用のピン39, 39, 39, 39, 39, 39, 39を容易に当てることができる。

30

【0055】

また、パッケージ11の内部空間S1内に、縦方向に沿って、圧電振動片15と集積回路16とが配置されているから、複数の内蔵部品を収容していても、電子部品10全体として、実装基板の実装面積を大きくとることがない。

【0056】

また、図1及び図2に示されているように、この実施形態では、パッケージ11の上端、すなわち、第4の基板24の上面の蓋体12周囲のスペースを有効に利用して、制御端子32, 32, 32, 32と検査用端子31, 31, 31, 31とを形成できると共に、これらの端子がパッケージ端面に高さをそろえて露出することになるので、検査用ピンの構成が一層簡単になり、検査もしやすくなる。

40

さらに、この実施形態では、パッケージ11のひとつの内部空間S1内に、縦方向に沿って、圧電振動片15と集積回路16とが配置されているから、内蔵部品の収容スペースを共通化する構成とすることができる、パッケージ11の構成を単純化できる。

【0057】

図6ないし図9は、第1の実施形態の変形例1を示しており、図6はその概略斜視図、図7はその概略平面図、図8はその概略側面図、図9はその概略底面図である。

これらの図において、図1ないし図8の電子部品10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。

【0058】

図6ないし図9において、変形例1に係る電子部品20は、電子部品10と比較すると、導体部36の構成のみが異なっている。

50

すなわち、電子部品 20 においては、検査用端子 31, 31, 31, 31 と、実装端子 35, 35, 35, 35 を電気的に接続する導体部 36, 36, 36, 36 は、パッケージ 11 の四隅に縦方向に沿って形成されたキャスタレーションの表面に形成されている。このキャスタレーションは、各基板 21, 22, 23, 24 を焼結後、パッケージに形成された高融点のタングステン等からなるパターンに、Ni あるいは Au 等をメッキ形成する際に、対応したメッキ液に、パッケージをつける場合、メッキすべき箇所の表裏にメッキ液がまわりやすくするためのものである。また、この電子部品 20 を実装基板に実装した際に、実装基板のランド（図示しない）と実装端子 35 の半田による接合強度を得るために、このキャスタレーションに導体をメッキし、この部分にも半田接合させることで、上記接合強度を向上させることができる。

10

【0059】

そして、図示するように、基板の四隅の箇所に、1/4 円の形状のキャスタレーションが形成されるので、パッケージ 11 をつくる際に、第 1 ないし第 4 の基板 21, 22, 23, 24 を図示するように重ねると、各基板 21, 22, 23, 24 の四隅の 1/4 円の形状のキャスタレーションが、パッケージ 11 の厚み方向に連続する。この連続するキャスタレーションを利用してその表面に導体金属による導体部 36, 36, 36, 36 を形成すれば、検査用端子 31, 31, 31, 31 と、実装端子 35, 35, 35, 35 との接続構造を容易に形成することができる。

また、パッケージ 31 の四隅の角に導体部 36 を形成することにより、側面のパッケージ壁厚が十分確保されるため、電子部品 20 の小型化が進んだ場合にも、パッケージ側面の強度を保つことができる。

20

変形例 1 のその他の作用効果は、第 1 の実施形態と同様である。

【0060】

図 10 は、第 1 の実施形態の変形例 2 を示しており、図 10 において、図 1 ないし図 8 の電子部品 10 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。

図 10 において、電子部品 30 は、図 1 ないし図 8 の電子部品 10 と比べると、パッケージ 11 を構成する積層基板の構造が異なっている。

【0061】

すなわち、電子部品 30 のパッケージ 11 を構成する第 1 の基板 311 と、第 2 の基板 312 には異なる大きさに、内側の材料が除かれている。第 3 の基板 313 は内側の材料を除かないで、孔のない基板とされており、第 4 の基板 314 は内側の材料が除かれている。

30

これにより、第 1 の基板 311 と、第 2 の基板 312 の内側には、第 1 の内部空間 S2 が形成され、第 4 の基板 314 の内側には、第 2 の内部空間 S3 が形成されている。第 3 の基板 313 は、これら第 1 の内部空間 S2 と第 2 の内部空間 S3 を上下に区分する境界を形成している。

【0062】

第 1 の内部空間 S2 には、集積回路 16 が第 3 の基板 313 の図において下面に対して固定されており、金線 16a, 16a を用いて、電極部 17, 17 に対してワイヤボンディングされている。電極部 17 は、電子部品 10 の場合と同様に制御端子 32 に接続されている。

40

さらに、内部空間 S2 には、合成樹脂 33 を充填することにより、樹脂モールドされている。

第 2 の内部空間 S3 には、圧電振動片 15 が電極部 13 上に導電性接着剤 13 を介してマウントされている。電極部 13 は、電子部品 10 の場合と同様に制御端子 32 に接続されている。

【0063】

このように、変形例 2 によれば、内部空間が、基板を挟んで上下に分割された 2 つの空間 S2, S3 とされている。そして、第 3 の基板 313 の両面側に電極 13 と電極 17 をそ

50

それぞれを形成することで、圧電振動片 15 と集積回路 16 を、第 1 の内部空間 S2 と第 2 の内部空間 S3 の 2 つの各空間に収容する構造を実現でき、これらの内蔵部品を縦方向に収容することで、実装スペースの有効な利用ができる。また、圧電振動片 15 と集積回路 16 を実装する空間 S2 と S3 が第 3 の基板 313 によって分離されるので、ノイズを遮蔽しやすい利点がある。その他の作用効果は、電子部品 10 と同じである。

【0064】

図 11 は、第 1 の実施形態の変形例 3 を示しており、図 11 において、図 1 ないし図 8 の電子部品 10 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。

図 11 において、電子部品 200 は、図 1 ないし図 8 の電子部品 10 と比べると、パッケージ 11 を第 1 のパッケージとして、さらに、第 2 のパッケージ 201 備える点が異なっている。

【0065】

下側のパッケージである第 1 のパッケージ 11 は、電子部品 10 のパッケージ 11 と同じ構造であり、その内部空間である第 1 の内部空間 S4 には、電子部品 10 の場合と同様に、集積回路 16 が収容されている。

第 1 のパッケージ 11 の第 4 の基板 24 の開口 11a には、第 2 のパッケージ 201 がはめ込まれて、固定されている。

上側のパッケージである第 2 のパッケージ 201 は、図示されているように第 1 のパッケージ 11 よりも小さく形成されている。この第 2 のパッケージ 201 は、例えば、2 枚の積層基板を利用して形成されており、第 1 の基板 37 の上に、内側の材料を除いた第 2 の基板 38 が重ねられている。第 2 の基板 38 の内側に形成されている第 2 の内部空間 S5 には、圧電振動片 15 が収容されており、この第 2 の基板 38 には、ロウ材 18 を介して蓋体 12 が固定されている。

【0066】

第 1 のパッケージ 11 の開口 11a には、第 2 のパッケージ 201 がはめ込まれて固定され、第 1 のパッケージ 11 と第 2 のパッケージ 201 は一体化されている。そして、大きなサイズの第 1 のパッケージ 11 に、これよりも小さな第 2 のパッケージ 201 を重ねたことにより、固定箇所の第 2 のパッケージ 201 の周縁より外側に、段部が形成され、この上向きの段部であるひとつの面 SU には、電子部品 10 と同様に、検査用端子 31 と制御端子 32 が設けられている。したがって、この変形例 3 においても、検査用端子 31 と制御端子 32 は、第 1 のパッケージ 11 の実装端子 35, 35 が形成された実装面と反対の面 SU に向くように露出されている。

【0067】

第 1 の実施形態の変形例 3 は、以上のように構成されており、変形例 2 と同様に、内蔵部品を縦方向に収容することで、実装スペースの有効な利用ができる。また、圧電振動片 15 と集積回路 16 とが、異なるパッケージに収容されてひとつの電子部品 200 を構成することで、より一層ノイズの遮蔽効果がある。

【0068】

図 12 ないし図 15 は、第 1 の実施形態の変形例 4 を示しており、図 12 はその概略平面図、図 13 はその概略側面図、図 14 はその概略底面図、図 15 は図 12 の B-B 線概略断面図である。

これらの図において、図 1 ないし図 8 の電子部品 10 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。

図 12 ないし図 15 において、変形例 4 に係る電子部品 210 は、電子部品 10 と比較すると、主に、蓋体 12 を実装面側に配置し、内蔵部品である集積回路 16 をパッケージ 218 の上面に配置した構成が異なっている。

【0069】

すなわち、電子部品 210 においては、図 15 に示されるように、パッケージ 218 は、下から第 1 の基板 218a、第 2 の基板 218b、第 3 の基板 218c を積層して形成さ

10

20

30

40

50

れており、第2の基板218bに所定の孔211を設けることで、内部空間S1が形成されている。この内部空間S1内の最上段の基板である第3の基板218cには、電極部13が下向きに設けられており、この電極部13に導電性接着剤14を用いて、下向きに圧電振動片15が接続されている。

【0070】

パッケージ218の最下段の基板である第1の基板218aには、第2の基板218bに設けた孔211よりも大きな孔212を設けることにより、段部213が形成されている。そして、この段部213, 213に口ウ材18を適用して、第2の基板218bの開口端面213, 213が蓋体12により封止されるようになっている。また、パッケージ218の第1の基板218aは、孔212を設けることにより下向きの開口端面215が形成され、この開口端面215は蓋体12と同一あるいは下方に位置するように形成されている。そして、図14および図15に示されるように、この開口端面215の4隅に実装端子35, 35, 35, 35が設けられている。

この実装端子35, 35, 35, 35は、図13に示されるように、導体部34, 34により、パッケージ218の上面SUまで引き回されて、図12に示されるパッケージ218の上面SUに設けられた検査用端子31, 31, 31, 31と電気的に接続されている。

【0071】

また、パッケージ218の上面SUには、図15に示されるように、集積回路16が配置されている。この集積回路16は、導電性接着剤214, 214を用いて圧電振動片15と電気的に接続されている。すなわち、第3の基板218cにはスルーホール217が形成されており、このスルーホール217内には導通体219が充填されており、この導通体219が圧電振動片15と接続された電極部13と電気的に接続されている。ここで、導電性接着剤214をボンディングワイヤ等に置き換えてよい。なお、集積回路16は、非導電性の接着剤216により、パッケージ218の上面SUに固着するようになっており、またコーティング(図示せず)等をすることにより絶縁されるようになっている。そして、パッケージ218の上面SUには、図12に示されるように、制御端子32, 32, 32, 32が配置されており、これらの制御端子32, 32, 32, 32は、上面SUを引き回されて、同一面SUに配設された集積回路16と電気的に接続されている。なお、非導電性の接着剤216にて検査用端子31および制御端子32を覆ってしまい、検査及び調整ができない恐れがあるため、図12のように接着剤216からある程度離れた部分に検査端子31および制御端子32が配置されることになる。しかし、集積回路16に対して電子部品210が小さい場合には、検査用端子31及び制御端子32が小さくなってしまい、検査用のピンとの接触が十分に取れない場合がある。この場合には、検査等を行なった後に接着剤216を塗布するようにすれば、検査用端子31及び制御端子32を接着剤216より離す必要がないため、検査用端子31及び制御端子32の端子面積を大きくすることができる。また、接着剤216によって、検査及び調整後に検査用端子31及び制御端子32を覆うことができる。

【0072】

第1の実施形態の変形例4は以上のように構成されており、蓋体12を実装面側に配置するようにして、集積回路16をパッケージ218の上面SUに設けることにより、同一面SUに設けられた制御端子32, 32, 32, 32と集積回路16とを容易に電気的に接続することができる。

【0073】

図16ないし図20は、本発明の制御端子付き電子部品の第2の実施の形態を示しており、図16はその概略斜視図、図17は図16のC-C線概略断面図、図18はその概略平面図、図19はその概略側面図、図20はその概略底面図である。尚、図17では、理解の便宜のため、第1のパッケージ41の一部が透明であるように示して、第1のパッケージ41内の構造が見えるようにされているが、第1のパッケージ41は透明体ではない。

【0074】

10

20

30

40

50

これらの図において、図1ないし図8の電子部品10及び第1の実施形態の変形例の説明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。

第2の実施形態に係る電子部品40は、例えば、全体として、直方体形状、すなわち平面視で、図18に示されているように、4角形状もしくは長方形形状に形成されている。この電子部品40は、上側となる第1のパッケージ41と、下側となる第2のパッケージ42を備えている。すなわち、第1のパッケージ41と、第2のパッケージ42は、図16に示すように縦方向に重ねて固定されるようになっている。

【0075】

具体的には、図16及び図17に示すように、第1のパッケージ41は、集積回路16を10、例えばモールド樹脂などの絶縁部材により覆うようにしている。集積回路16は、図17に示されているように、第1のパッケージ41の上面側を下にして固定されている。一方、第1のパッケージ41の各角部には、導電性を備えて、かつバネ弾性を発揮する金属により、検査端子31, 31, 31, 31が形成されている。各検査端子31, 31, 31, 31は、パッケージ41の上面SUに露出する部分が端子として機能するとともに、第1のパッケージ41の外側側面に沿って、それぞれ下方へ板バネ状に延長されて、係止手段31a, 31a, 31a, 31aを形成している。各係止手段31a, 31a, 31a, 31aは、先端側が内方に向くように付勢されている。また、各検査端子31, 31, 31, 31は、係止手段31a, 31a, 31a, 31aと反対側の先端部31bが絶縁部材により覆われており、第1のパッケージ41から抜けてしまわないようになっている。

そして、第1のパッケージ41内の集積回路16は、金線16a, 16aによって、パッケージ内部で、これら各検査用端子31, 31, 31, 31と接続されている。

【0076】

また、第1のパッケージ41の上面SUの中央よりには、制御端子32, 32, 32, 32, 432, 432が露出されている。これら制御端子32, 32, 32, 32, 432, 432についても、金線16b, 16bによって、集積回路16と接続されている。なお、制御端子32, 32, 32, 32, 432, 432の内、制御端子432, 432については、検査用端子31と略同様の形状から構成された係止手段432aを形成している。

【0077】

第2のパッケージ42の上には、蓋体12が固定されている。尚、図16では、理解の便宜のため、蓋体12を通して、内部の構成を示している。そして、第2の内部空間S7には、圧電振動片15が収容されており、第1の実施形態と同じようにマウントされている。また、第2のパッケージ42の角部には、キャスタレーションが形成され、その上に底面25の各実装端子35, 35, 35, 35と接続された導体部36が設けられている。なお、第2のパッケージ42の側面にもキャスタレーションが形成され、その上に、第2のパッケージ42の内部配線により、電極部13と電気的に接続された導体部436が設けられている。このようにして、集積回路16と圧電振動片15とは、第1のパッケージ41の制御端子432, 432及び第2のパッケージ42の導体部436を介して電気的に接続されている。

【0078】

以上の構成において、図16に示されているように、第2のパッケージ42の上から第1のパッケージ41を被せるように、矢印方向に移動させると、第2のパッケージ42の上に第1のパッケージ41が重なり、各係止手段31a, 31a, 31a, 31aは、第2のパッケージ42の各導体部36に重なって内方に付勢する。

これにより、第1のパッケージ41が第2のパッケージ42に重ねた状態で固定されると共に、各係止手段31a, 31a, 31a, 31aは、第2のパッケージ42の導体部36と電気的に接続される。

【0079】

10

20

30

40

50

本実施形態は以上のように構成されており、第1の実施形態と同様の作用効果を発揮するとともに、第1のパッケージ41に集積回路16を収容することで、第1のパッケージ41には、蓋体を設ける必要がなく、その分スペースを有効利用して、上面SUに制御端子を設けることができる。また、この第1のパッケージ41は、簡単な作業により係止手段31a, 31a, 31a, 31aを用いて、簡単な作業で、第2のパッケージ42に係止できる。この係止手段31a, 31a, 31a, 31aは導電性であり、一部が第1のパッケージ41上面SUに露出され、しかも第2のパッケージ42の導体部36と接触されることで、第1のパッケージ41の上面SUに検査用端子31, 31, 31, 31を簡単に形成することができるという巧みな構造とすることができる。

【0080】

10

図21および図22は、第2の実施の形態に係る変形例を示しており、図21はその概略斜視図、図22は図21のD-D線概略断面図である。尚、図22では、理解の便宜のため、第1のパッケージ41の一部が透明であるように示して、第1のパッケージ41内の構造が見えるようにされているが、第1のパッケージ41は透明体ではない。

これらの図において、図16ないし図20の電子部品40の説明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。

図21および図22において、変形例に係る電子部品220は、電子部品40と比較すると、主に検査用端子31周辺の形状が異なっている。

【0081】

20

すなわち、電子部品220においては、第1のパッケージ41は、係止手段31a, 31a, 31a, 31aが第1のパッケージ41から外れてしまわないように、係止手段31a, 31a, 31a, 31aの一部（図22においては係止手段の第1のパッケージ41側の先端部）を絶縁部材により覆うようにしている。また、これらの図では、制御端子432に接続されている係止手段432aについても、絶縁部材により覆われている。そして、この第1のパッケージ41を形成する絶縁部材は、図22に示されるように、上面に凹部222, 222, 222, 222を形成して、絶縁部材により覆われた係止手段31a, 31a, 31a, 31aの一部を、第1のパッケージ41の上面SUに露出させている。このようにして、第1のパッケージ41の上面SUに露出させた係止手段31a, 31a, 31a, 31aを、検査用端子31, 31, 31, 31としている。

【0082】

30

本第2の実施形態の変形例は、以上のように構成されており、このため、検査用ピンを検査用端子31, 31, 31, 31に当てる際、凹部222, 222, 222, 222が検査用ピンを検査用端子31, 31, 31, 31まで案内するガイドとなり、確実に検査を行うことができる。

【0083】

図23ないし図25は、本発明の制御端子付き電子部品の第3の実施の形態を示しており、図23はその概略斜視図、図24はその概略分解斜視図、図25はその検査方法を説明する概略斜視図である。

これらの図において、図1ないし図8の電子部品10及び第1の実施形態の説明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。

【0084】

40

第3の実施形態に係る電子部品50は、図23及び図24に示されているように、複数の基板を積層してパッケージ11を形成している。このパッケージ11を形成するための基板は、下から第1の基板51, 第2の基板52, 第3の基板53, 第4の基板54であり、これらの基板の材料や構造は、第1の実施形態の積層基板と同じである。

【0085】

この電子部品50では、第1の実施形態と比較すると、検査用端子31, 31, 31, 31及び制御端子32, 32, 32, 32が形成される箇所が異なっている。

図24に示されているように、第3の基板53において、その表面の左右端部に、これら

50

検査用端子 31, 31, 31, 31 及び制御端子 32, 32, 32, 32 が形成されている。

すなわち、検査用端子と制御端子は、第3の基板 53 の上面の左右端部にそれぞれ同じ形態で同じ数だけ設けられており、その片方、例えば左端側について説明すると、圧電振動片 15 の接続されている電極部 13, 13 は、そのまま内部空間 S1 から外側に延長されて、延長端が並列的に並んだ制御端子 32, 32 とされている。

【0086】

また、図示されているように検査用端子 31, 31 は、第3の基板 53 の上面で、制御端子 32, 32 の外側にひとつずつ並んで設けられている。

この制御端子 32, 32 は、パッケージ 11 の内方へ向かって第3の基板 53 の上面を延長されており、一体に形成した電極部 13, 13 とされている。この電極部 13, 13 には、導電性接着剤 14, 14 を介して、圧電振動片 15 が接続されている。

検査用端子 31, 31 は、第3の基板 53 の上面で、制御端子 32, 32 の外側に配置されており、内側がパッケージ 11 の内方へ延長され、途中で外側に 90 度向きを変えて、外方へ向かって延びている。そして、検査用端子 31, 31 の延長端は、パッケージ 11 の厚み方向に沿って、下から第1の基板 51, 第2の基板 52, 第3の基板 53 にわたって形成された溝または凹部に設けた導体部 34 と接続されている。この導体部 34 は、パッケージ 11 の底面に設けた図示しない実装端子（図4と同じ構造）と接続されている。

【0087】

そして、パッケージ 11 の最上段の第4の基板 54 の周縁には、切り欠き部 55, 55, 55, 55 が形成されている。この切り欠き部 55, 55, 55, 55 は下段の基板である第3の基板 53 に形成された各端子部の位置に対応して設けられている。

【0088】

本実施形態は以上のように構成されており、第1の実施形態と同様の作用効果を発揮する。

図25に示すように、電子部品 50 に使用される検査用ピン 59, 59, 59, 59, 59, 59, 59 は、全て同じ形状であり、第1の実施形態における検査用ピン 39（図1参照）と比べると、端子にコンタクトされる先端が、フック状とされており、このフック状の先端が、電子部品 50 の各切り欠き部 55 に入り込んで、位置決めされつつ、対応する端子部に当接するようになっている。そして、各検査用ピン 59 は、ひとつの面 SU に対して、対向するように、全て一方向に揃えて検査することができる。

【0089】

このように、電子部品 50 は、第1の実施形態と共通する作用効果を発揮する他、以下のような独自の作用を発揮する。

すなわち、電子部品 50 においては、最上段の基板 54 には、蓋体 12 が固定されている。そして、下段の基板である第3の基板 53 が形成する内部空間 S1 に圧電振動片 15 が収容されることになるので、この下段の基板 53 上で図示されているように、電極部 13 を外側に延長するだけで、制御端子 32 が容易に設けられる。しかも、最上段の基板である第4の基板 54 の周縁部に切り欠き部 55 を形成することで、制御端子 32 がひとつの面 SU の方向へ上方を向いて露出される。したがって、下段の基板である第3の基板 53 に制御端子 32 に並べて検査用端子 31 を配置すれば、制御端子 32 と検査用端子 31 が同じ高さに揃えられて、形成されることになる。

これにより、パッケージ 11 上端、すなわち、第4の基板 54 の上面に制御端子 32 と検査用端子 31 を形成する必要がなく、蓋体 12 の周囲の面積は小さくてよいので、その分パッケージを小型化できる。

【0090】

図26は、第3の実施形態の第1の変形例を示しており、次の点以外は上述の説明による構成と同じである。

この場合、第4の基板 54 に設けた切り欠き部 55 の内面に、対応する端子部と一体とされた導体部 31b, 31b, 32b, 32b を備えている。これにより、図25のように

10

20

30

40

50

して検査を行う場合、検査用ピン 5 9 が、導体部 3 1 b , 3 1 b , 3 2 b , 3 2 b に接触することでも検査が可能であるから、検査がその分容易で、確実になる。

【0091】

図 27 は、第 3 の実施形態の第 2 の変形例に係る電子部品 230 である。

この図において、図 23 ないし図 26 に係る第 3 の実施形態およびその変形例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 3 の変形例に係る電子部品 230 は、そのパッケージ 11 を構成する第 1 ないし第 4 の基板 51 , 52 , 53 , 54 の側面に、キャスタレーション 51a , 52a , 53a , 54a が設けられている。このキャスタレーション 51a , 52a , 53a , 54a のうち、少なくとも第 1 の基板（実装端子側である最下段の基板）に設けられたキャスタレーション 51a を除いたキャスタレーション 52a , 53a , 54a に制御端子 32 が設けられている。また、本第 3 の変形例では、第 4 の基板 54 に設けられたキャスタレーション 54a が最も大きく形成されている。

また、第 1 ないし第 4 の基板 51 , 52 , 53 , 54 の角部にも、キャスタレーション 51c , 52c , 53c , 54c が設けられており、このキャスタレーション 51c , 52c , 53c , 54c には、実装端子 35 と電気的に接続される検査用端子 31 が設けられている。

【0092】

このような電子部品 230 は、次のように製造されて調整検査等されている。図 28 は、電子部品 230 に係る製造方法の特徴的な部分を示す概略斜視図であり、電子部品 230 , 230 に対応するパッケージ 11 , 11 が一体となっている図である。すなわち、パッケージ 11 , 11 は、複数のシート状の絶縁材料 236 , 237 , 238 , 239 を厚み方向に積層し、これを切断して形成するようになっている。

【0093】

具体的には、例えば所謂セラミックグリーンシートを、一方向に長いテープ状に形成し、これを製造しようとするパッケージ 11 の数に対応してカットしてシート状の絶縁材料 236 , 237 , 238 , 239 を形成する。なお、絶縁材料 236 は複数の第 1 の基板 51 を、絶縁材料 237 は複数の第 2 の基板 52 を、絶縁材料 238 は複数の第 3 の基板 53 を、絶縁材料 239 は複数の第 4 の基板 54 を形成するベースとなる。

【0094】

次いで、シート状の絶縁材料 236 , 237 , 238 , 239 に、第 1 ないし第 4 の基板に必要な構成（図 24 に示す内部空間 S1 を形成するための孔や電極部 13 , 13 等）を、製造しようとする電子部品の数だけ形成する。

この際、シート状の絶縁材料 236 , 237 , 238 , 239 のそれぞれに、図 28 の E - E 線概略断面図である図 29 に示す貫通孔 236a , 237a , 238a , 239a を、完成後の複数個の電子部品 230 , 230 どうしの境界となる位置（図 28 の切断線 CL ）に、各パッケージ 11 , 11 に跨るようにして形成する。また、本第 3 の変形例では、絶縁材料 239 に形成した貫通孔 239a を最も大きく形成している。これらの貫通孔 236a , 237a , 238a , 239a は、各電子部品 230 , 230 を完成させた場合に、図 27 に示す側面のキャスタレーション 51a , 52a , 53a , 54a となる。そして、これらの貫通孔のうち、複数の第 1 の基板 51（実装端子側である最下段の基板）を形成するための絶縁材料 236 に形成した貫通孔 236a を除いた貫通孔 237a , 238a , 239a の内面に、導通可能な金属をメタライズなどして図 29 に示すように制御端子 32 を設ける。

また、シート状の絶縁材料 236 , 237 , 238 , 239 のそれぞれに、図 28 に示す切り欠き部 234 , 234 を、完成後の複数個の電子部品 230 , 230 どうしの境界となる位置（図 28 の切断線 CL ）であって、各パッケージ 11 , 11 の角部となる位置に、各パッケージ 11 , 11 を跨るようにして形成する。この切り欠き部 234 , 234 は、各電子部品 230 , 230 を完成させた場合に、図 27 に示すキャスタレーション 51

10

20

30

40

50

c, 52c, 53c, 54cとなる。そして、この切り欠き部234, 234には、全面に検査用端子31, 31を設ける。

【0095】

次いで、絶縁材料236, 237, 238, 239を積層した後、既に形成した複数の内部空間S1内にそれぞれに内蔵部品15, 16を収容固定して、蓋体12により封止する(図24参照)。その後、図28に示すように、検査用ピン39, 39, 39, 39を複数個の電子部品230, 230どうしの境界(切断線CL)に沿うようにして降下させ、制御端子32, 32および検査用端子31, 31に接触させる。そして、図28に示す切断線CLに沿って切断分離し、パッケージ11, 11を完成すると共に電子部品230, 230を完成する。

10

【0096】

本第3の実施形態の第2の変形例は以上のように構成されている。これにより対応する複数個の電子部品が連続するようにされたシート状の絶縁材料を複数層積層した状態において、制御端子32, 32および検査用端子31, 31は、各電子部品230, 230に共通する端子となっているため、複数の電子部品230, 230を同時に調整検査等することができ、内蔵部品の調整検査等を迅速に行える。

また、絶縁材料239に形成した貫通孔239aは他の貫通孔236a, 237a, 238aよりも大きく形成されているため、絶縁材料236, 237, 238, 239を積層した状態において、図28に示すように、凹状となっている。したがって、この凹状が検査用ピン39, 39を制御端子32, 32に案内して、確実に検査用ピン39, 39を制御端子32, 32に接触させることができ。また、確実に検査用ピン39, 39を制御端子32, 32に接触させることができれば、検査用端子31, 31と制御端子32, 32の距離は決まっているので、検査用ピン39, 39を検査用端子31, 31に確実に導くことができる。

20

【0097】

尚、図30(a)(b)(c)は、上述した貫通孔に設けた検査用端子31の配設パターンの変形例であり、これらの図に示されるように、隣接する完成前の各電子部品230, 230に共通する検査用端子31を形成することができれば、検査用端子31の配設パターンは上述した配設パターンに限られない。

また、図28および図29は、作図の便宜上、2つの完成前の電子部品230, 230どうしの境界となる部分を拡大した図であるが、他にも複数の電子部品230, 230・・・が連続しており、制御端子32, 32および検査用端子31, 31は、隣接する各電子部品230, 230・・・に共通する端子となるように設けられている。

30

【0098】

図31及び図32は、本発明の制御端子付き電子部品の第4の実施の形態を示しており、図31はその概略斜視図、図32はその検査方法を説明する概略側面図である。

これらの図において、図1ないし図8の電子部品10及び第1の実施形態の説明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。

【0099】

40

本実施形態の電子部品60は、パッケージの形態が異なる他、第3の実施形態と共通の構造である。パッケージ61を構成する第1ないし第3の基板51, 52, 53の構造は、第3の実施形態と同じであり、圧電振動片及び集積回路の収容構造や電極の設け方も同じである。

電子部品60のパッケージ61では、第3の基板53の上に重ねられる基板が、第3の実施形態よりも一枚多く、第4の基板64と第5の基板65を有している。少なくとも第4の基板64は、内部空間を形成するように、内側の材料が除去されており、最上段の基板である第5の基板65は、上記内部空間と連通する空間を有していてもよいし、内部空間を形成しなくてもよい。

【0100】

50

この実施形態で特徴的なのは、蓋体12が固定されている最上段の基板である第5の基板65の下段の基板である第4の基板64の外形が他の基板よりも小さくされることで、凹部形成基板とされている点である。すなわち、第4の基板64の箇所には、外周が内側に凹状となった凹部68が形成されている。

このため、この凹部68には、検査用端子31, 31と制御端子32, 32が、パッケージ61上面SUに向かって露出されている。

【0101】

本実施形態は以上のように構成されており、検査の際には、図32に示されているように、電子部品60の両側に配置された検査装置の検査用ピンの移動手段66, 66が、電子部品60に接近される。そして、矢印で示すように縦方向に回動される検査用ピン67, 67が電子部品60の両側に形成された凹部68, 68内に入り込んで、各先端が、検査用端子31及び制御端子32と接触される。

したがって、この実施形態の場合も、第1の実施形態と同様に、一方向に向いた検査用ピン67, 67により、容易に検査を行うことができる、第1の実施形態と同様な作用効果を発揮することができる。

【0102】

しかも、最上段の基板65は、図示されているように、蓋体12が固定され、それより下段の基板が形成する内部空間に圧電振動片が収容されることになるので、この下段の基板上で水平に電極部を外側に引き回せば、第3の実施形態と同様に、制御端子32を容易に設けられる。この場合、最上段以外の基板64の外縁部が他の基板よりも内側に位置する形態とされることで、パッケージ65側面に凹部68を形成する凹部形成基板とされることで、この凹部68において、制御端子32が上方を向いて露出される。したがって、下段の基板53の上面に検査用端子31を配置すれば、制御端子32と検査用端子31が同じ高さに揃えられて、形成されることになる。これにより、パッケージ65上端に制御端子32と検査用端子31を形成する必要がなく、その分パッケージ65を小型化できる。そして、例えば、前記凹部68内で、縦方向に旋回する検査用ピン67を利用することにより、容易に検査を行うことができる。

この実施形態の場合、特に最上段の基板65には、第3の実施形態のように切り欠き部さえ形成する必要がないので、蓋体12を固定できる最低の大きさがあれば済むことから、電子部品60の平面的大きさをさらに小さくすることができる。

【0103】

図33ないし図34は、本発明の制御端子付き電子部品の第5の実施の形態を示しており、図33はその蓋体をはずした状態の概略斜視図、図34はその全体を示す概略斜視図、図35は、その蓋体の概略平面図、図36はその蓋体の概略側面図、図37は、その蓋体の概略底面図である。

これらの図において、図1ないし図8の電子部品10その他の実施形態の説明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。

【0104】

図33において、本実施形態のパッケージ71の構造は、図24で説明したパッケージ11の構造とほぼ同じであり、積層基板や内蔵部品についての説明は省略する。

第5の実施形態にかかる電子部品70において特徴的な点は、制御端子と検査用端子を蓋体に形成したために、パッケージの大きさを最も小さく形成できる点である。

【0105】

図33に示されているように、パッケージ71は、平面視において、例えば、ほぼ長方形状に形成されている。このパッケージ71の上端面75には、その外縁部に近い位置に、パッケージ側導体部として、複数の電極部73が形成されている。そして、各電極部の周囲を囲むように、導体を形成しない領域として絶縁部74が形成されている。

具体的には、パッケージ71側の導体面である電極部73は、長方形の各隅部と、各隅部の中間位置で、長方形の各辺の中央近傍にそれぞれ図示のように形成されている。各隅部

10

20

30

40

50

に設けた電極部 7 3 は、図 2 4 の構造と同様にして、パッケージ内部を経由して、パッケージ 7 1 側面にて縦方向に延びる各導体部 3 4 と接続されており、後述する蓋体 7 6 の検査用端子と接続される。各隅部の中間、すなわち、長方形の各辺の中央付近に形成されている電極部 7 3 は、図 2 4 の第 3 の基板 5 3 の構成として説明したように、内蔵部品と接続されて、引き回され、図 2 4 の場合とは異なり、最上段の基板 7 2 の上端面 7 5 に延長して、図 2 3 のように形成されている。

【 0 1 0 6 】

蓋体 7 6 は、ガラスのような非導電性の材料、もしくは圧電材料等により形成されている。図 3 3 と図 3 5 に示すように、蓋体 7 6 の表面（上面）には、制御端子と、検査用端子が複数形成されている。

10

具体的には、ほぼ長方形でなる蓋体 7 6 の各角部もしくは隅部には、それぞれ検査用端子 3 1 , 3 1 , 3 1 , 3 1 が形成されており、各検査用端子 3 1 どうしの間の位置で、蓋体 7 6 の外縁に沿って、制御端子 3 2 , 3 2 , 3 2 , 3 2 が形成されている。この各制御端子と検査用端子の位置は、図 3 3 のように、パッケージ 7 1 に対して、蓋体 7 6 を固定する位置に合わせた場合に、パッケージ 7 1 側の上述した対応する電極部 7 3 と位置合わせされるようになっている。

さらに、図 3 3 及び図 3 5 に示されているように、検査用端子 3 1 , 3 1 , 3 1 , 3 1 及び制御端子 3 2 , 3 2 , 3 2 , 3 2 のうち、いずれかの端子部に異形部を設けている。例えば、この実施形態の場合、図 3 5 の左下の検査用端子 3 1 の一部を他の端子部の形状と異なる形状とした異形部 3 1 e を設けていることで、図 3 3 のように、パッケージ 7 1 に蓋体 7 6 を固定する場合に、取付けに方向性を必要とする際、正しく位置合わせするための案内とすることができる。

20

また、異形部 3 1 e は、電子部品 7 0 を実装基板（図示せず）に実装する場合にも取付け方向を認識するための目印になる。

【 0 1 0 7 】

また、蓋体 7 6 の各端子が形成された箇所の側面には切り欠き部がそれぞれ形成されている（図 3 5 及び図 3 6 参照）。すなわち、蓋体 7 6 の検査用端子 3 1 , 3 1 , 3 1 , 3 1 の外縁には、それぞれ切り欠き部 3 1 c , 3 1 c , 3 1 c , 3 1 c が、蓋体 7 6 の制御端子 3 2 , 3 2 , 3 2 , 3 2 の外縁には、それぞれ切り欠き部 3 2 c , 3 2 c , 3 2 c , 3 2 c が、それぞれ形成されており、各切り欠き部の内面には、対応する端子と一体の導電部が設けられている。

30

【 0 1 0 8 】

さらに、図 3 7 に示すように、蓋体 7 6 の裏面には、斜線で示した領域 7 7 に、蓋体 7 6 のパッケージ 7 1 に対する接合に使用される導電性のロウ材が付着する封止しろが存在する。このため、この封止しろから絶縁するため、上記切り欠き部 3 1 c , 3 1 c , 3 1 c , 3 1 c の周囲に絶縁領域 3 1 d , 3 1 d , 3 1 d , 3 1 d が、上記切り欠き部 3 2 c , 3 2 c , 3 2 c , 3 2 c の周囲に絶縁領域 3 2 d , 3 2 d , 3 2 d , 3 2 d が、それぞれ設けられている。

【 0 1 0 9 】

そして、図 3 4 に示されているように、パッケージ 7 1 に蓋体 7 6 を固定すると、蓋体 7 6 の上述した各切り欠き部 3 1 c , 3 2 c から、最上段の基板 7 2 上の各電極部 7 3 が露出する。したがって、各切り欠き部 3 1 c , 3 2 c の内側に、導通用の半田等をもることで、パッケージ 7 1 側の各電極部と、蓋体 7 6 の各検査用端子 3 1 と各制御端子 3 2 が電気的に接続され、蓋体 7 6 の上面をひとつの面 S U として、この上面 S U に各検査用端子 3 1 と各制御端子 3 2 が露出する構成が得られる。

40

【 0 1 1 0 】

本実施形態は以上のように構成されており、図 3 4 の状態の電子部品 7 0 に対して、図 1 の検査用ピン 3 9 と同様な検査手段を用いて、蓋体 7 6 上の各検査用端子 3 1 と各制御端子 3 2 に接触させることで、容易に検査を行うことができるので、本実施形態も第 1 の実施形態と同様の作用効果を発揮できる。

50

【0111】

しかも、各検査用端子31と各制御端子32は、パッケージ71ではなく、蓋体76に形成されるので、パッケージ71の上端面には、これらの端子を形成する領域を必要としない。このため、パッケージ71は、蓋体76を固定できる最低の大きさがあれば済むことから、電子部品60の平面的大きさを最も小さくすることができる。

【0112】

図38及び図39は、本発明の制御端子付き電子部品の第6の実施の形態を示しており、図38はその蓋体をはずした状態の概略斜視図、図39はその全体を示す概略斜視図である。

これらの図において、図33ないし図37で説明した電子部品70その他の実施形態の説明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。

10

【0113】

図38において、本実施形態のパッケージ81の構造は、上述した電子部品70の構造と同じであり、積層基板や内蔵部品についての説明は省略する。

第6の実施形態にかかる電子部品80において特徴的な点は、スルーホールを用いて、端子と電極間の接続構造を形成した点である。

【0114】

図38において、パッケージ81の上端面の導体面である各電極部73の中心付近には、パッケージの厚み方向に連続する貫通孔、すなわちスルーホール73bがそれぞれ形成されている。これらのスルーホール73bは、図の右下に拡大して示すように、メタライズ等により内面に導体を形成することによって、第3の基板53以下の電極部と、各電極部73とを電気的に接続している。

20

また、図38のパッケージ81の上端面75において、斜線で示す領域75aは、蓋体82を封止する際に、ロウ材が適用される領域であり、封止しろである。

【0115】

蓋体82の各検査用端子31と各制御端子32にも、同様にして、スルーホール31fと、スルーホール32fがそれぞれ形成されている。スルーホール31fと、スルーホール32fは同じ構造である。例えば、スルーホール31fは、図の右上に拡大して示すように、メタライズ等により内面に導体を形成することによって、第3の基板53以下の電極部と、各電極部73とを電気的に接続している。蓋体82の表面の端子部と、裏面の電極部(図示せず)を電気的に接続している。

30

すなわち、蓋体82は、第5の実施形態の蓋体76とは異なり、表面側の各検査用端子31と各制御端子32は、蓋体82の側面を介して裏側まで導体が形成されているわけではなく、切り欠き部を形成されていない。このため、各検査用端子31と各制御端子32のそれぞれ裏側には、メタライズ等による導体面として蓋体裏面電極部を設けている。

また、電極部73を導通性のロウ材にすれば、蓋体82を封止することにより、電極部73と蓋体82の各検査用端子31と各制御端子32が電気的に接続される。尚、スルーホール31内に導通性のペーストを塗布すれば、電極部73を導通性のロウ材にする必要がなく、また、蓋体裏面電極部を形成する必要もない。

40

【0116】

また、蓋体82の各検査用端子31と各制御端子32のうち、少なくとも、ひとつの端子である検査用端子31の外縁には、図39の右下に拡大して示すように、目印用切り欠き部31gが形成されている。この目印用切り欠き部31gは、蓋体82をパッケージ81に対して、正しく位置決めした場合に、パッケージ側導体面である電極部73が露出するようになっている。

【0117】

本実施形態は以上のように構成されており、蓋体82の検査用端子31及び制御端子32のスルーホール31f, 32fと、パッケージ側スルーホール73bによって、蓋体82に設けた検査用端子31と制御端子32と、パッケージ側との電気的接続を適切に実現す

50

ることができる。

これにより、本実施形態の第1の実施形態及び第5の実施形態と同様の作用効果を発揮できる。しかも、第5の実施形態と比べると、切り欠き部に半田を適用する必要がない分、電気的接続が容易となる。

【0118】

また、蓋体82に目印用切り欠き部31gを備えているので、蓋体82のパッケージ81に対する封止固定の際に、蓋体82をパッケージ81上に置いた場合に、目印用切り欠き部31gから露出するパッケージ側の導体面73が視認されることで、パッケージ81と蓋体82との精密な位置合わせを、容易に行うことができる。

【0119】

図40は、本発明の制御端子付き電子部品の第7の実施の形態の蓋体をはずした状態の概略斜視図である。

図において、図38ないし図39で説明した電子部品80その他の実施形態の説明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、相違点を中心説明する。

【0120】

図40において、本実施形態のパッケージ91の構造は、上述した電子部品70の構造とほぼ同じであり、積層基板や内蔵部品についての説明は省略する。

第7の実施形態にかかる電子部品90において特徴的な点は、蓋体92によるシールド構造を設けた点である。

【0121】

この電子部品90では、検査用端子31及び制御端子32を蓋体に設けることなく、パッケージ91の最上段の第4の基板72の上端面に形成した電極部73をそのまま端子として利用している。図示されているように、パッケージ91の最上段の第4の基板72の上端面に形成した電極部73は、第5及び第6の実施形態と同じであるから重複する説明は省略する。

【0122】

蓋体92は、この場合、例えばセラミックス等の圧電材料を用いて形成された板体であり、上記パッケージ91の各電極部73が露出されるように、対応する箇所に切り欠き部94をそれぞれ設けている。

さらに、この蓋体92の裏面の全面にシールド部98を形成している。シールド部98は、蓋体92の裏面に、接合のためにのAu-Sn口ウ材を被覆したものである。

【0123】

一方、この蓋体92と接合するために、パッケージ91の最上段の第4の基板72の上端面には、メタライズ部96が形成されている。メタライズ部96は、図40の右下に拡大して示すように、セラミックス製の第4の基板72の上端面の上に、例えば、タンゲステンまたはモリブデン96a、ニッケル96b、金96cを順次被覆して形成されている。そして、メタライズ部96には、切り欠き部96dを設けて、下の電極部73を露出させている。電極部73とメタライズ部96との境界、例えば、切り欠き部96dの外縁の形状に沿った形態で、隔離部97を形成している。隔離部97は、口ウ材98及びメタライズ部96が下の電極部73に付着しないようにするためのものである。また、封止時の口ウ材98よりも高い融点の材料で形成されている。例えば、口ウ材98がAu-Snの場合、隔離部97は、絶縁材料の低融点ガラス、口ウ材98がAg口ウの場合には、隔離部97は、導電材料のタンゲステン等が用いられている。尚、隔離部97が導電材料の場合、電極部73と隔離部97の間に絶縁領域を設ける必要がある。

【0124】

さらに、好ましくは、蓋体92表面のパッケージ91と重なるいずれかの位置に、電極部を形成してグランド端子99を設ける。グランド端子99の中心付近には、スルーホール99aを形成し、蓋体92をパッケージ91に固定した場合に、スルーホール99aと重なる位置に、パッケージ側スルーホール93を形成する。このパッケージ側スルーホール

10

20

30

40

50

9 3 は、パッケージ 9 1 の底面のグランド電極と接続する。

【 0 1 2 5 】

本実施形態は以上のように構成されており、蓋体 9 2 をパッケージ 9 1 に固定した状態で露出する各検査用端子 3 1 及び各制御端子 3 2 は、パッケージ 9 1 の上端面であるひとつの面 S U に向いて露出されるから、第 1 の実施形態と同様の作用効果を発揮することができる。

しかも、蓋体 9 2 の裏面のほぼ全面に、導電性のロウ材を利用したシールド部を形成しているので、ノイズの発生を効果的に防止できる。

【 0 1 2 6 】

図 4 1 ないし図 4 4 は、本発明の制御端子付き電子部品の第 8 の実施の形態を示しており、図 4 1 はその概略平面図、図 4 2 はその概略側面図、図 4 3 はその概略底面図、図 4 4 は図 4 1 の C - C 線概略断面図である。

これらの図において、図 1 ないし図 8 の電子部品 1 0 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。

【 0 1 2 7 】

第 8 の実施形態に係る電子部品 1 0 0 は、そのパッケージ 1 0 1 が、一方向に長い形態を示している。具体的には、パッケージ 1 0 1 は、図 4 1 において左右の方向に長い直方体に形成された例を示している。図 4 4 に示されているように、パッケージ 1 0 1 は、下から順に、第 1 の基板 1 1 1 、第 2 の基板 1 1 2 、第 3 の基板 1 1 3 を積層して形成したものである。そして、これらの積層した基板の一部について、その内側の材料を除くことにより、内部空間を形成するようにされている。

【 0 1 2 8 】

すなわち、第 1 の基板 1 1 1 は、その材料を除くことなく使用され、その上に重ねた第 2 の基板 1 1 2 は、図 4 4 において、左右の 2 箇所の材料を除いた状態で積層され、その上に重ねた第 3 の基板 1 1 3 も、左右の 2 箇所の材料を除いた状態で積層されている。これにより、パッケージ 1 0 1 の内部が水平な方向に 2 つの空間 S 8 , S 9 に分割されている。

内部空間 S 8 と内部空間 S 9 は、パッケージ 1 0 1 の底面 2 5 と反対の面であるひとつの面 S U 側が開放されている。内部空間 S 8 内には集積回路 1 6 が収容されている。この内部空間 S 8 の開口には、蓋体を固定することなく、モールド樹脂 1 0 2 が充填されている。内部空間 S 9 には、圧電振動片 1 5 が収容されており、この内部空間 S 9 の開口は、蓋体 1 2 を固定することにより封止されている。

【 0 1 2 9 】

この実施形態では、パッケージ 1 0 1 が水平な方向に分割された内部空間 S 8 , S 9 を備え、各分割された内部空間 S 8 , S 9 に個々の内蔵部品を収容できるので、パッケージ 1 0 1 内に複数の内蔵部品を収容しても、パッケージ 1 0 1 の高さが増すことなく、低背化を実現することができる。

【 0 1 3 0 】

パッケージ 1 0 1 の内部空間 S 8 側の領域には、図 4 1 に示すように、検査用端子 3 1 , 3 1 , 3 1 , 3 1 と制御端子 3 2 , 3 2 , 3 2 , 3 2 が集中的に配置されている。これらの端子とパッケージ側の電極との関係は、第 1 の実施形態と同じである。

これにより、本実施形態においても、検査用端子 3 1 , 3 1 , 3 1 , 3 1 と制御端子 3 2 , 3 2 , 3 2 , 3 2 が、パッケージ 1 0 1 のひとつの面 S U に向いて露出されているので、第 1 の実施形態と同様の作用効果を発揮することができる。しかも、第 1 の実施形態のように、蓋体を挟んで両側に各端子を設けるのではなく、パッケージ 1 0 1 の片側に、蓋体 1 2 を避けて集中的に設けることができる。その分検査用のピン（図示せず）の当接作業等がしやすい。

【 0 1 3 1 】

図 4 5 は、第 8 の実施形態に係る電子部品 1 0 0 の変形例である電子部品 1 1 0 の概略断面図である。図 4 5 において、図 4 4 と同じ符号を付した箇所は同一の構成であるから、

10

20

30

40

50

重複する説明は省略する。

この電子部品 110 が、電子部品 100 と異なる点は、第 1 の基板 115、第 2 の基板 116、第 3 の基板 117 の内側の材料を除いた箇所を、電子部品 100 の積層基板と異ならせることで、内部空間の設け方を変更している点である。

【 0132 】

これにより、図示するように、電子部品 110 のパッケージ 120 では、内部空間 9 の開放部は、電子部品 100 の場合と同じひとつの面 SU 側であるが、内部空間 S8 の開放部は、電子部品 100 の場合と異なり、ひとつの面 SU 側と反対の底面側となっている。

これにより、蓋体 12 が固定された同ひとつの面 SU で、内部空間 S8 に対応した領域が開放されていないので、検査用端子 31, 31, 31, 31 と制御端子 32, 32, 32, 32 を設けるべき領域を広くとることができる。その他の作用効果は、電子部品 100 の場合と同じである。

【 0133 】

図 46 は、本発明の第 9 の実施の形態に係る電子部品 240 の製造方法について、特徴的な部分を示した概略平面図である。

この図において、図 1 ないし図 8 の電子部品 10 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。

【 0134 】

図 46 に係る電子部品 240 は、電子部品 240 を完成する直前の構成が、実装端子 35, 35, 35, 35 の大きさが異なっている点を除いては、第 1 の実施形態に係る電子部品 10 と略同様となっている。

すなわち、この電子部品 240 において特徴的なところは、電子部品 240 を製造するにあたって、実装端子 35, 35, 35 を検査用端子 31, 31, 31, 31 よりも大きく形成しておく。そして、検査用端子 31, 31, 31, 31 および制御端子 32, 32, 32, 32 を用いて内蔵部品 15, 16 (図 5 参照) を調整および検査する。その後、配設した実装端子 35, 35, 35 の一部を残すようにして、パッケージ 11 の検査用端子 31, 31, 31, 31 および制御端子 32, 32, 32, 32 が設けられた領域 E, E を、切断する。

【 0135 】

本第 9 の実施形態は以上のように構成され、このため、電子部品 240 を完成させた後に不要となった検査用端子 31, 31, 31, 31 および制御端子 32, 32, 32, 32 を取り除くことができる。そして、検査用端子 31, 31, 31, 31 および制御端子 32, 32, 32, 32 を取り除く際、パッケージ 11 の検査用端子 31, 31, 31, 31 および制御端子 32, 32, 32, 32 が配設された領域 E, E を切断しているため、パッケージ 11 を小型化できる。

【 0136 】

図 47 は、本発明の上述した各実施形態に係る電子部品としての圧電デバイス、特に圧電発振器を利用した電子機器の一例としてのデジタル式携帯電話装置の概略構成を示す図である。

図において、マイクロフォン 308 により電気信号に変換された送信者の音声は、デモジュレータ、コーデック部でデジタル変調され、送信部 307 において R F (Radio Frequency) 帯に周波数変換後、アンテナを通して基地局 (図示せず) に送信される。また、基地局からの R F 信号は受信部 306 において周波数変換語、デモジュレータ、コーデック部において音声信号に変換され、スピーカー 309 から出力される。また、CPU (Central Processing Unit) 301 は液晶表示装置及びキー ボードからなる入出力部 302 をはじめ、デジタル式携帯電話装置 300 の全体の動作を制御している。メモリ 303 は CPU 301 により制御される、RAM, ROM からなる情報記憶手段であり、これらの中にはデジタル式携帯電話装置 300 の制御プログラムや電話帳などの情報が格納されている。

本発明の実施形態に係る圧電発振器が応用されるものとして、例えば T C X O (Temp

10

20

30

40

50

erature Compensated X'stal Oscillator: 温度補償水晶発振器) 305 あるいは CPU 301 のクロック源である圧電発振器 310 がある。この TCXO 305 は周囲の温度変化による周波数変動を小さくした圧電発振器であり、図 47 の受信部 306 や送信部 307 の周波数基準源として携帯電話装置に広く利用されている。

このように、デジタル式携帯電話装置 300 のような電子機器に、上述した実施形態に係る正確な検査を経た高品質な圧電デバイス 10 等を使用していることによって、品質の良いデジタル式携帯電話装置を実現することができる。

【0137】

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。

例えば、上述した実施形態において、内蔵部品を、圧電振動片及び集積回路として挙げているが、この集積回路は抵抗、コンデンサ等の電子部品であっても良い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の電子部品の第 1 の実施形態の概略斜視図。

【図 2】 図 1 の電子部品の概略平面図。

【図 3】 図 1 の電子部品の概略側面図。

【図 4】 図 1 の電子部品の概略底面図。

【図 5】 図 2 の A - A 線概略断面図。

【図 6】 本発明の電子部品の第 1 の実施形態の変形例 1 の概略斜視図。

【図 7】 図 6 の電子部品の概略平面図。

【図 8】 図 6 の電子部品の概略側面図。

【図 9】 図 6 の電子部品の概略底面図。

【図 10】 本発明の電子部品の第 1 の実施形態の変形例 2 の概略断面図。

【図 11】 本発明の電子部品の第 1 の実施形態の変形例 3 の概略断面図。

【図 12】 本発明の電子部品の第 1 の実施形態の変形例 4 の概略平面図。

【図 13】 本発明の電子部品の第 1 の実施形態の変形例 4 の概略側面図。

【図 14】 本発明の電子部品の第 1 の実施形態の変形例 4 の概略底面図。

【図 15】 図 12 の B - B 線概略断面図。

【図 16】 本発明の電子部品の第 2 の実施形態の概略斜視図。

【図 17】 図 16 の C - C 線概略断面図。

【図 18】 図 16 の電子部品の概略平面図。

【図 19】 図 16 の電子部品の概略側面図。

【図 20】 図 16 の電子部品の概略底面図。

【図 21】 本発明の電子部品の第 2 の実施形態の変形例の概略斜視図。

【図 22】 図 21 の D - D 線概略断面図。

【図 23】 本発明の電子部品の第 3 の実施形態の概略斜視図。

【図 24】 図 23 の電子部品の分解斜視図。

【図 25】 図 23 の電子部品の検査方法を示す説明図。

【図 26】 本発明の電子部品の第 3 の実施形態の変形例の 1 を示す部分斜視図。

【図 27】 本発明の電子部品の第 3 の実施形態の変形例の 2 を示す斜視図。

【図 28】 図 27 の電子部品に係る製造方法について、特徴的な部分を示す概略斜視図。

。

【図 29】 図 28 の E - E 線概略端面図。

【図 30】 図 28 の貫通孔に設けた検査用端子の配設パターンの変形例。

【図 31】 本発明の電子部品の第 4 の実施形態の概略斜視図。

【図 32】 図 31 の電子部品の検査方法を説明する概略側面図。

【図 33】 本発明の電子部品の第 5 の実施形態の蓋体をはずした状態の概略斜視図。

【図 34】 図 33 の電子部品の全体を示す概略斜視図。

【図 35】 図 34 の電子部品の蓋体の概略平面図。

10

20

30

40

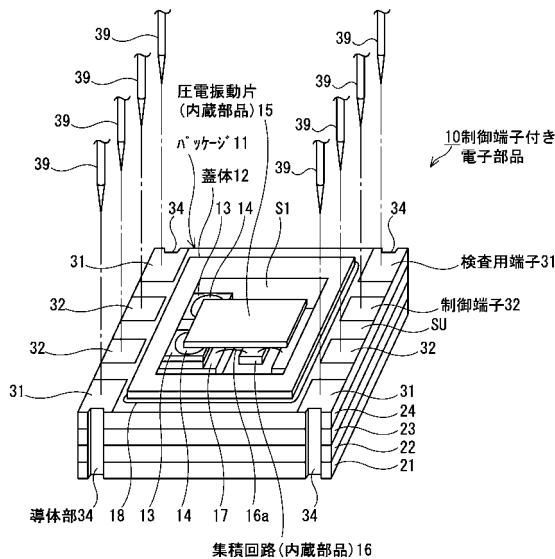
50

- 【図36】 図34の電子部品の蓋体の概略側面図。
- 【図37】 図34の電子部品の蓋体の概略底面図。
- 【図38】 本発明の電子部品の第6の実施形態の蓋体をはずした状態の概略斜視図。
- 【図39】 図38の電子部品の全体を示す概略斜視図。
- 【図40】 本発明の電子部品の第7の実施形態の蓋体をはずした状態の概略斜視図。
- 【図41】 本発明の電子部品の第8の実施形態の概略平面図。
- 【図42】 図41の電子部品の概略側面図。
- 【図43】 図41の電子部品の概略底面図。
- 【図44】 図41のC-C線概略断面図。
- 【図45】 本発明の電子部品の第8の実施形態の変形例の概略断面図。 10
- 【図46】 本発明の電子部品の第9の実施形態の概略平面図。
- 【図47】 本発明の各実施形態に係る圧電デバイスを利用した電子機器の一例としてのデジタル式携帯電話装置の概略構成を示す図。
- 【図48】 従来の制御端子付き電子部品の一例を示す概略斜視図。
- 【図49】 従来の制御端子付き電子部品の他の例を示す概略斜視図。
- 【図50】 図49の制御端子付き電子部品の実装状態を示す概略側面図。

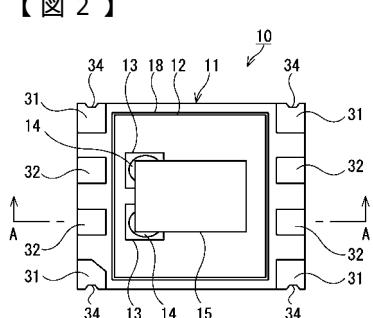
【符号の説明】

10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 200, 2
 10, 220, 230, 240 … 電子部品(圧電発振器)、11…パッケージ、
 12…蓋体、15…圧電振動片、16…集積回路、31…検査用端子、 20
 32…制御端子、34…導体部。

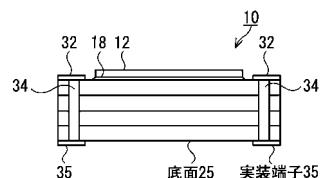
【図1】



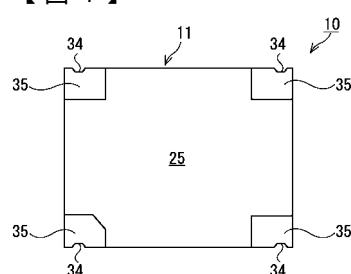
【図2】



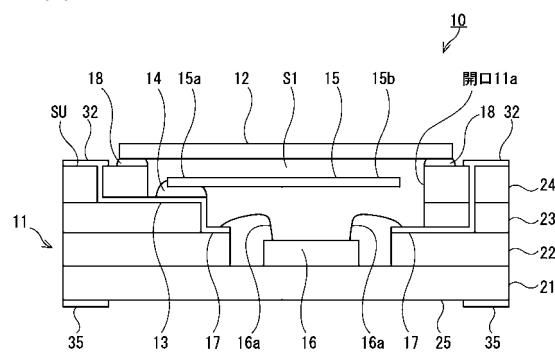
【図3】



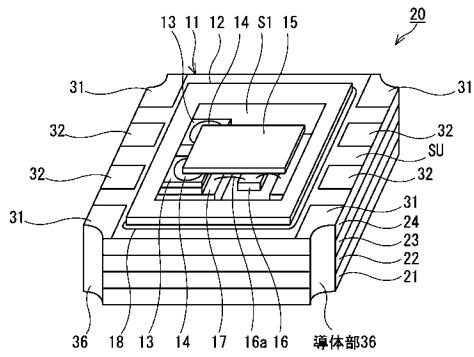
【図4】



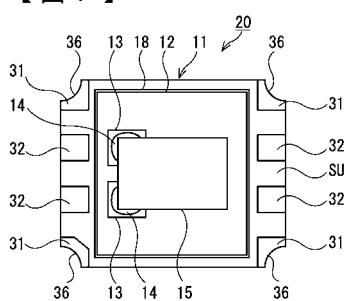
【図5】



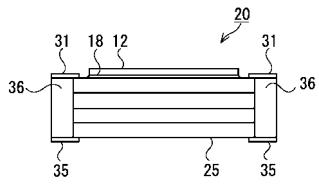
【図6】



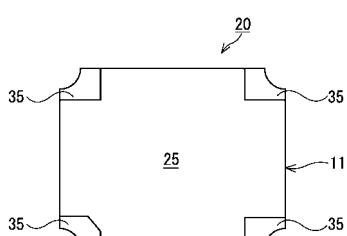
【図7】



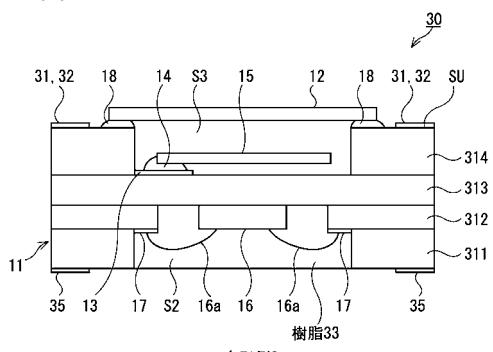
【図8】



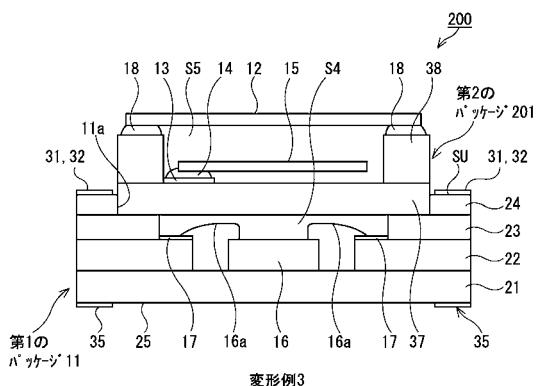
【図9】



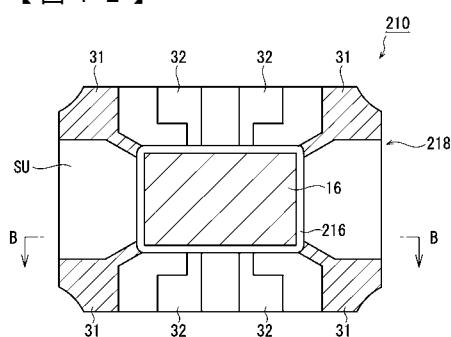
【図10】



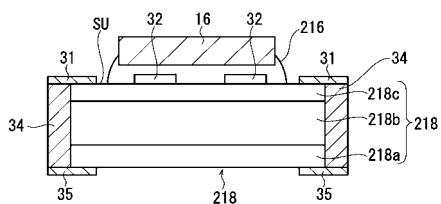
【図11】



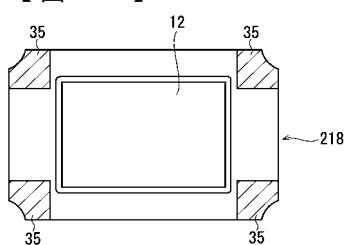
【図12】



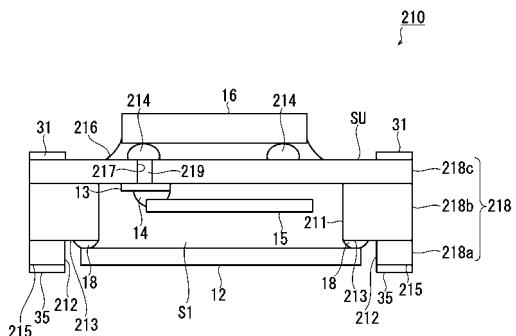
【図13】



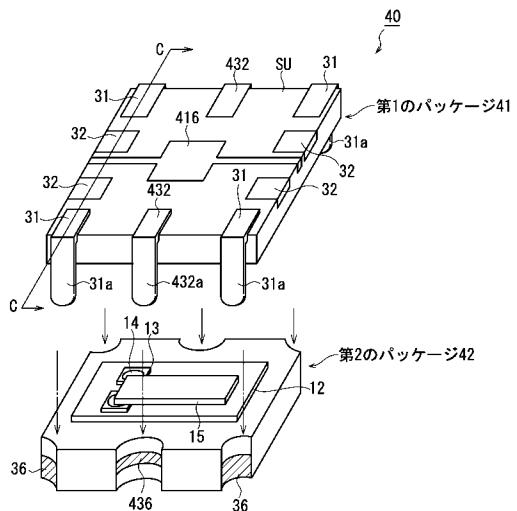
【図14】



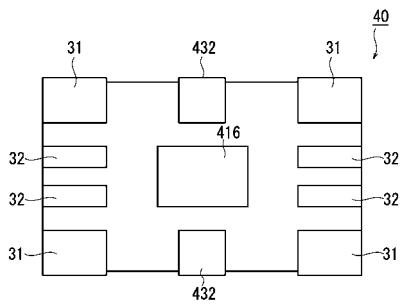
【図15】



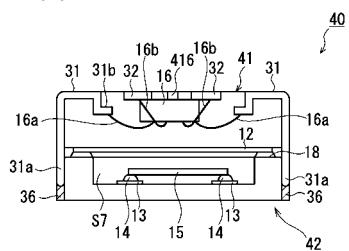
【図16】



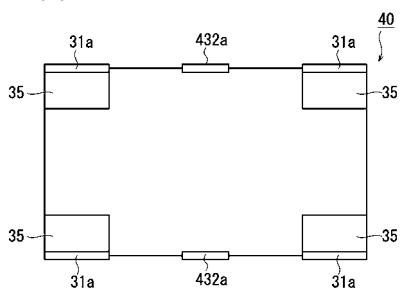
【図18】



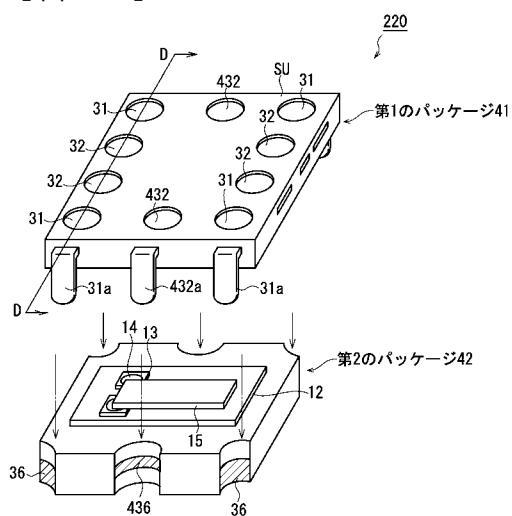
【図17】



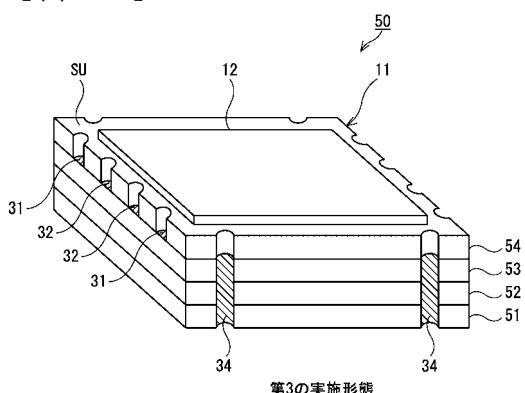
【図20】



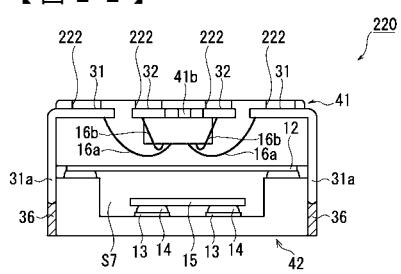
【図21】



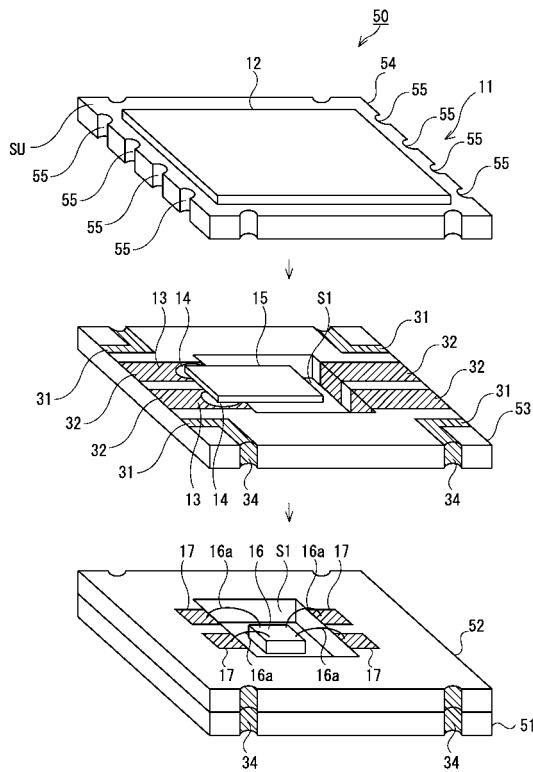
【図23】



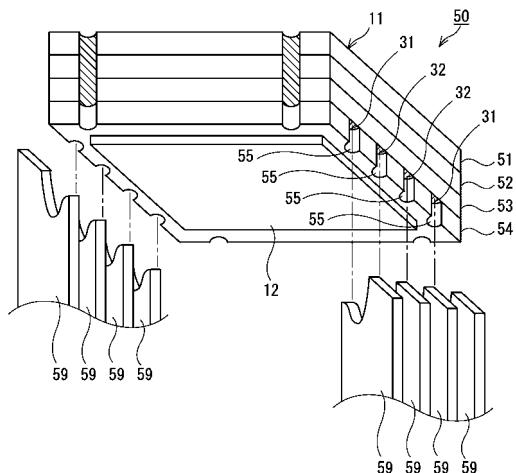
【図22】



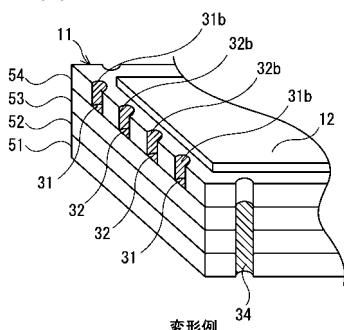
【図24】



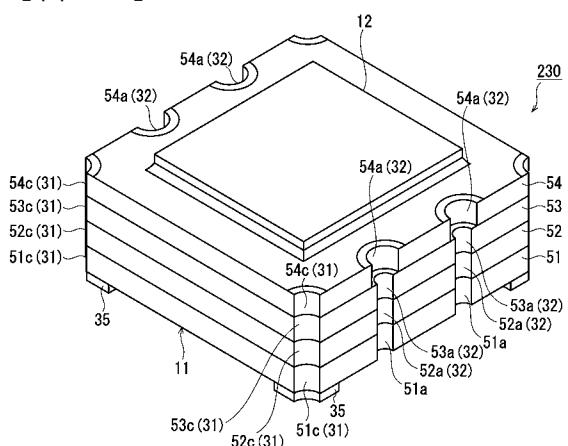
【 図 25 】



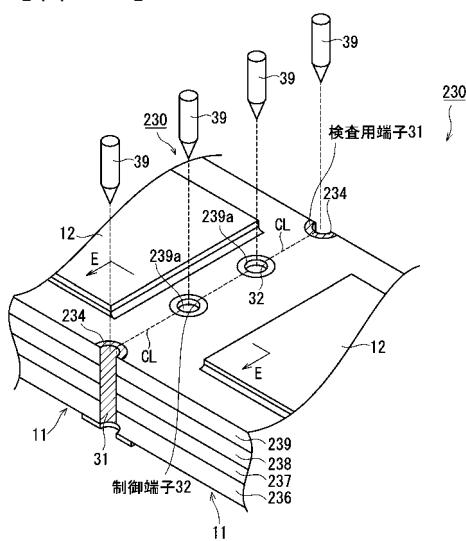
【図26】



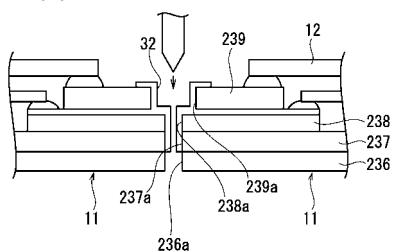
【図27】



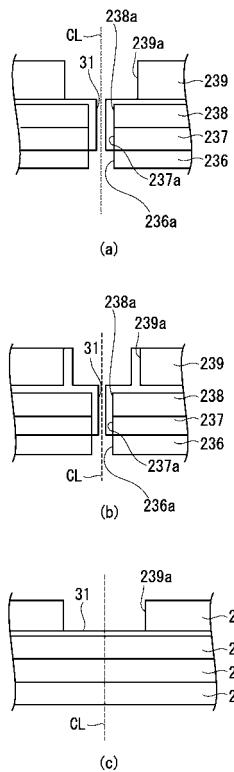
【 図 2 8 】



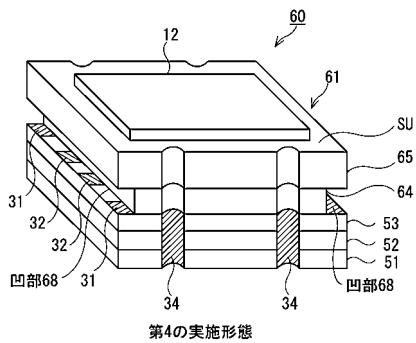
【図29】



【図30】

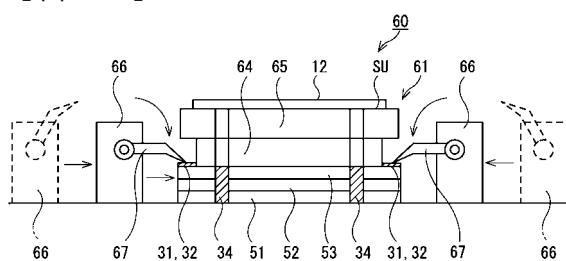


【図31】

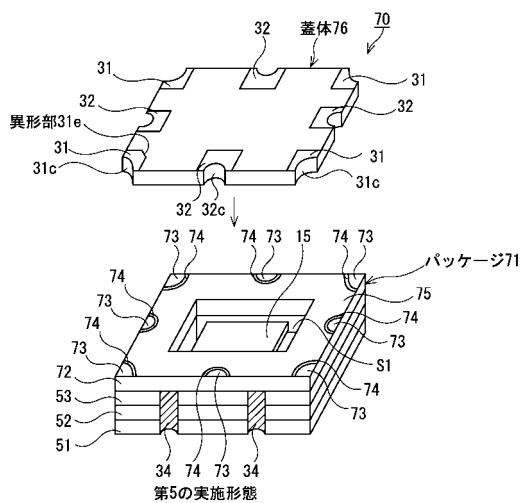


第4の実施形態

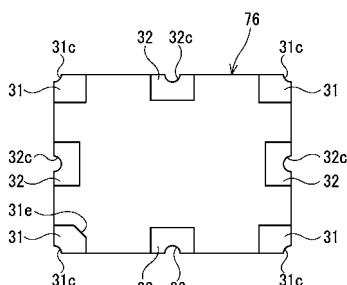
【図32】



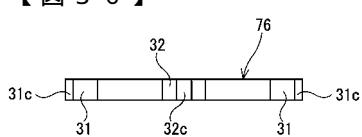
【図33】



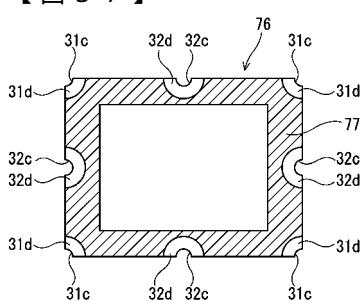
【図35】



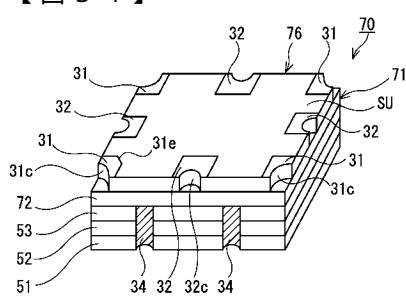
【図36】



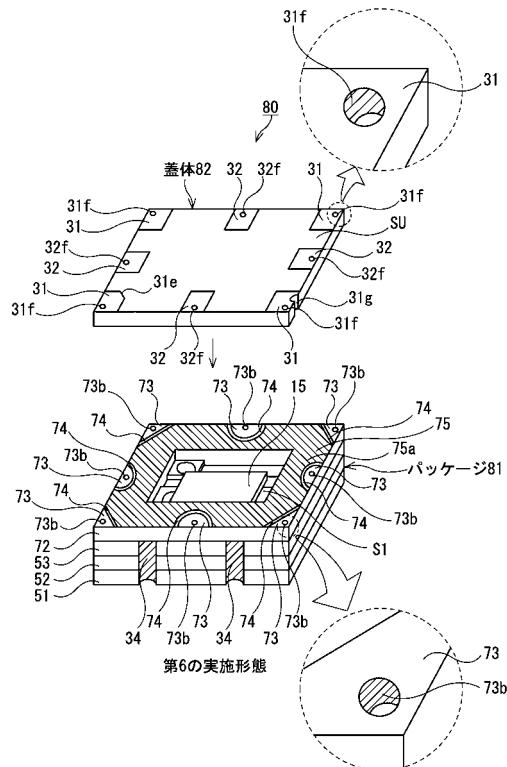
【図37】



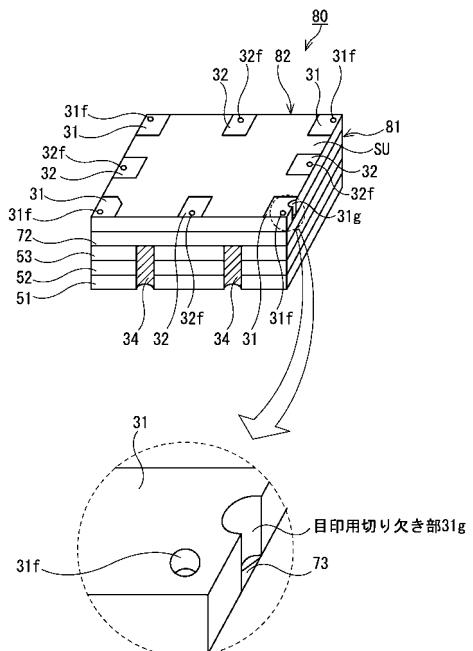
【図34】



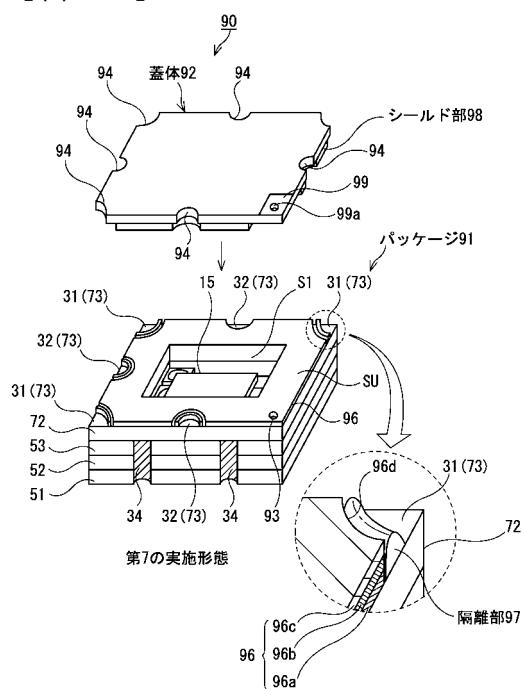
【図38】



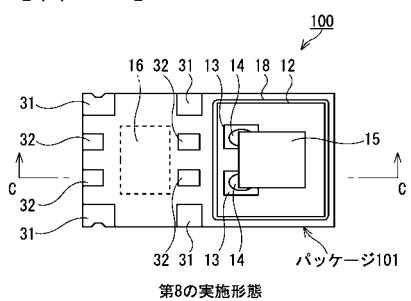
【図39】



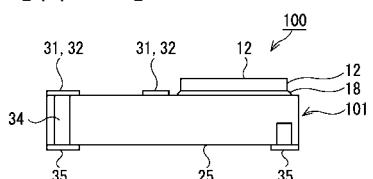
【 図 4 0 】



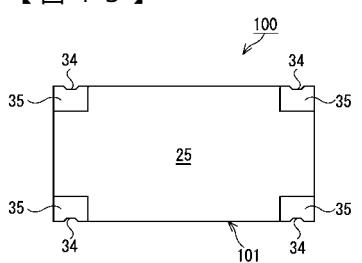
【 図 4 1 】



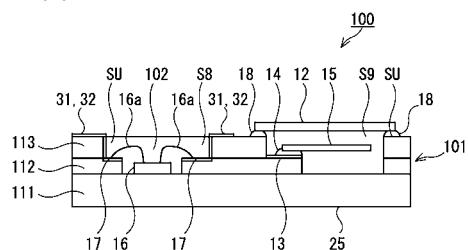
【 図 4 2 】



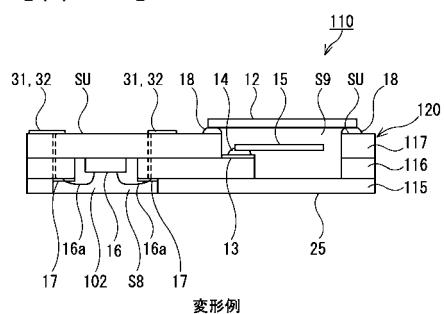
〔 図 4 3 〕



【図44】

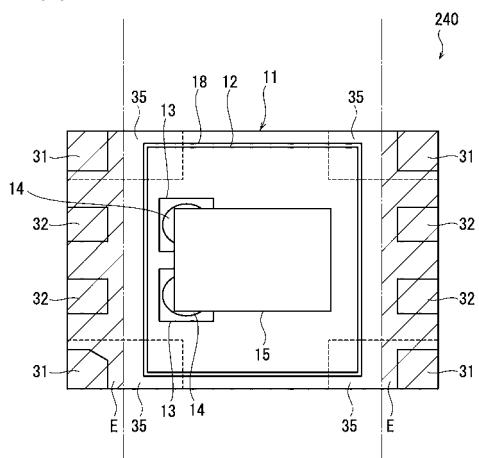


【図45】

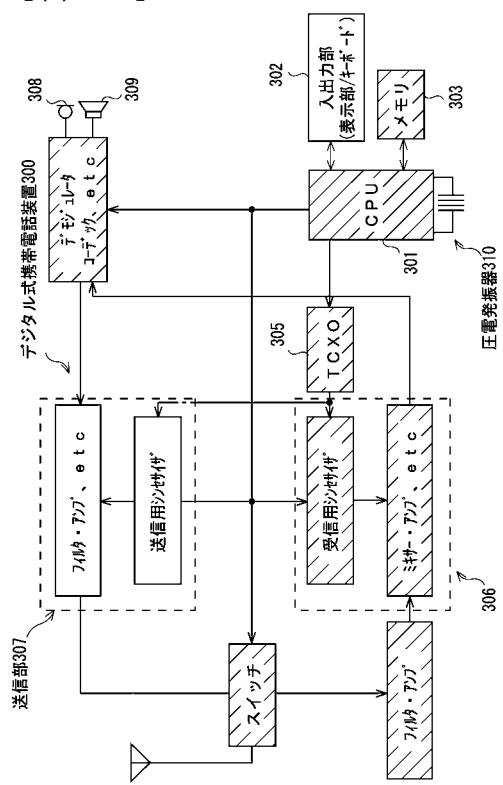


変形例

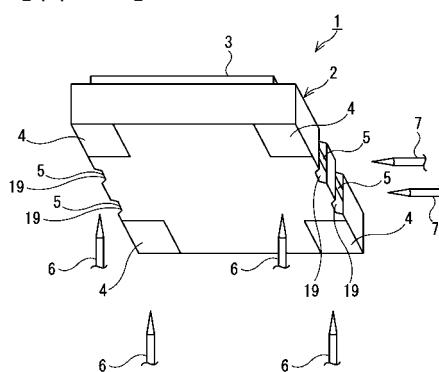
【図46】



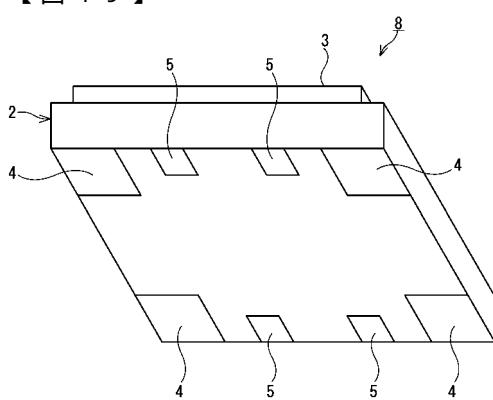
【図47】



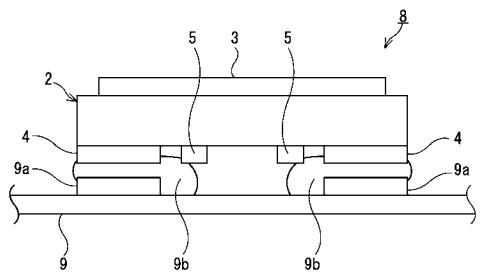
【図48】



【図49】



【図 5 0】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 1 L 25/16

A

(56)参考文献 特開2001-320240 (JP, A)

特開平11-097931 (JP, A)

特開平03-019406 (JP, A)

特開2000-151283 (JP, A)

特開2001-284373 (JP, A)

特開2001-251142 (JP, A)

特開平11-127055 (JP, A)

特開平09-172346 (JP, A)

特開平11-027087 (JP, A)

特開平02-271655 (JP, A)

特開2001-332932 (JP, A)

特開2002-176318 (JP, A)

実開平03-103561 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H03H3/007-H03H3/10、H03H9/00-9/76、H03B5/30-5/42、H01L25/00-25/18