

(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2010-200230
(P2010-200230A)

(43) 公開日 平成22年9月9日(2010.9.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 3 B 5/32 (2006.01)	H O 3 B 5/32 H	5 J 0 7 9
H O 3 H 9/02 (2006.01)	H O 3 H 9/02 A	5 J 1 0 8
	H O 3 H 9/02 K	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-45558 (P2009-45558)	(71) 出願人	000232483
(22) 出願日	平成21年2月27日 (2009.2.27)		日本電波工業株式会社
			東京都渋谷区笹塚一丁目50番1号 笹塚 N Aビル
		(72) 発明者	守谷 貢一
			埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2
			日本電波工業 株式会社狭山事業所内
		Fターム(参考)	5J079 AA04 BA43 BA53 FA01 HA03 HA07 HA09 HA10 HA14 HA25 HA28 HA29 5J108 BB02 CC04 EE07 EE18 GG03 GG15 GG16 JJ04 KK04

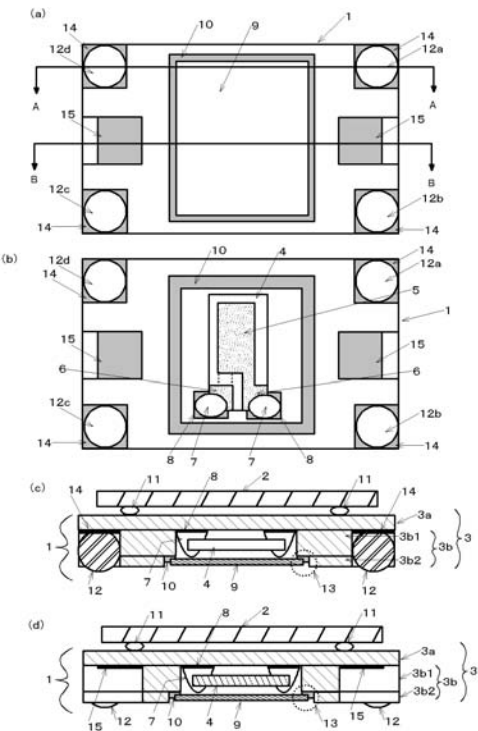
(54) 【発明の名称】 表面実装用の水晶発振器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 水晶片を容器本体に収容した後であっても水晶片（水晶振動子）の振動特性を測定できて、金属球の位置決めが容易であり、金属球の強度を確保できる表面実装用の水晶発振器を提供する。

【解決手段】 平面外形が矩形状であって一主面に凹部を有する容器本体3と、凹部に収容された水晶片4と、水晶片4を密閉封入する金属蓋9と、容器本体3の一主面側における4角部に設けられた実装端子となる金属球12と、容器本体3の他主面に搭載したICチップ2とからなる表面実装用の水晶発振器において、金属球12は容器本体3の一主面に形成された金属球12用の窪みに設けられ、容器本体3の一主面側における辺縁部の中央であって対となる金属球12の間に水晶片4と電気的に接続する水晶検査端子15が設けられた構成とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平面外形が矩形状であって一主面に凹部を有する容器本体と、前記凹部に収容された水晶片と、前記凹部の開口端面における内周側に接合されて前記水晶片を密閉封入する金属蓋と、前記容器本体の前記一主面側における４角部に設けられた実装端子となる金属球と、前記容器本体の他主面に搭載したＩＣチップとからなる表面実装用の水晶発振器において、

前記金属球は前記容器本体の前記一主面に形成された金属球用の窪みに設けられ、前記容器本体の前記一主面側における辺縁部の中央であって対となる前記金属球の間に前記水晶片と電氣的に接続する水晶検査端子が設けられたことを特徴とする表面実装用の水晶発振器。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、前記金属球用の窪みは前記容器本体の前記一主面における外縁が開放された表面実装用の水晶発振器。

【請求項 3】

請求項 1 において、前記金属球用の窪みは凹状である表面実装用の水晶発振器。

【請求項 4】

請求項 1 において、前記水晶検査端子は前記容器本体の前記一主面に形成された水晶検査端子用の窪みに設けられ、前記水晶検査端子用の窪みは前記容器本体の前記一主面における外縁が開放された表面実装用の水晶発振器。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は水晶振動子の裏面にＩＣチップを設けた表面実装用の水晶発振器（以下、表面実装発振器とする）を技術分野とし、特に水晶検査端子を有する表面実装発振器に関する。

【背景技術】

【0002】

（発明の背景）

表面実装発振器は小型・軽量であることから、特に携帯電話に代表される携帯型の電子機器に周波数及び時間の基準源として広く用いられている。そして、近年では電子機器の小型化に伴い、表面実装発振器に対する小型化の要求が一層強まっている。このようなものの一つに、水晶振動子の裏面にＩＣチップを設けた表面実装発振器がある（特許文献 1）。

30

【0003】

（従来技術の一例）

第 5 図は一従来例を説明する表面実装発振器の図で、同図（a）は底面図、同図（b）は同図（a）における C－C 断面図である。

【0004】

第 5 図の表面実装発振器は、水晶振動子 1 の裏面にＩＣチップ 2 を搭載してなる。また、水晶振動子 1 は凹部を有するセラミックの容器本体 3 に水晶片 4 を収容してなる。容器本体 3 は平板 3 a に枠壁 3 b を積層して形成する。水晶片 4 は、第 6 図に示すように、両主面に形成された励振電極 5 から例えば一端部両側に引出電極 6 が延出する。そして、引出電極 6 を延出した一端部両側を、導電性接着剤 7 を用いて容器本体 3 の凹部における底面に形成した水晶保持端子 8 に電氣的・機械的に接続する。

40

【0005】

金属蓋 9 は、コパールを母材として、表面に Ni（ニッケル）メッキ及び Ag（金）メッキがされている。また、容器本体 3 の開口端面となる枠壁 3 b の開口端面における内周側には図示しない金属膜が形成される。この金属膜は、W（タングステン）膜の表面に Ni メッキ、Ag メッキがされたものである。そして、この金属膜に、例えば Au Sn（金

50

錫)などの共晶合金10を用いて金属蓋9が接合されて、水晶片4を密閉封入する。

【0006】

ICチップ2は発振回路を構成する増幅器等の各素子を集積し、図示しない各IC端子を回路機能面としての一主面に有する。そして、金属蓋9を接合した水晶振動子1の一主面とは反対面となる裏面に、ICチップ2の回路機能面側が例えばバンプ11を用いた超音波熱圧着によって固着される(所謂フリップチップボンディング)。そして、IC端子の一部は水晶片4の引出電極6に電氣的に接続する。また、容器本体3の開口端面における4角部には実装端子となる金属球12が配設される。金属球12ははんだバンプであって、ICチップ2の図示しないIC端子に電氣的に接続する。

【0007】

このようなものでは、容器本体3における凹部を有する一主面の裏面となる他主面にICチップ2を搭載するので、ICチップ2の搭載のための領域として容器本体3の平面外形を全て利用することができる。また、ICチップ2の外周に枠壁がないことから超音波熱圧着の作業性を良好にする。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2004-128528号公報

【特許文献2】特開2008-78791号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

(従来技術の問題点)

しかしながら、上記構成の表面実装発振器では、水晶片4と電氣的に接続した水晶検査端子がない。したがって、水晶片4を容器本体3に収容すると水晶片4(水晶振動子1)単体の振動特性の測定が難しく周波数調整が困難となる問題があった。また、金属球12を形成するための位置決めが困難であるという問題があった。さらに、実装基板に上記構成の表面実装用発振器を実装したとき、金属球12は全ての側面が露出する。したがって、異物が直接金属球12に接触して、金属球12の剥離を生じるおそれのある強度上の問題があった。

【0010】

(発明の目的)

本発明は、水晶片を容器本体に収容した後であっても水晶片(水晶振動子)の振動特性を測定できて、金属球の位置決めが容易であり、金属球の強度を確保できる表面実装表の水晶発振器の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、特許請求の範囲(請求項1)に示したように、平面外形が矩形状であって一主面に凹部を有する容器本体と、前記凹部に収容された水晶片と、前記凹部の開口端面における内周側に接合されて前記水晶片を密閉封入する金属蓋と、前記容器本体の前記一主面側における4角部に設けられた実装端子となる金属球と、前記容器本体の他主面に搭載したICチップとからなる表面実装用の水晶発振器において、前記金属球は前記容器本体の前記一主面に形成された金属球用の窪みに設けられ、前記容器本体の前記一主面側における辺縁部の中央であって対となる前記金属球の間に前記水晶片と電氣的に接続する水晶検査端子が設けられた構成とする。

【発明の効果】

【0012】

このような構成であれば、金属球用の窪みに金属球が設けられるので金属球を形成する時の位置決めが容易になる。また、水晶片と電氣的に接続する水晶検査端子を設けるので、水晶片を容器本体に収容した後であっても、水晶検査端子を用いて水晶片(水晶振動子

10

20

30

40

50

）の振動特性を測定できる。

【0013】

（実施態様項）

本発明の請求項2では、請求項1において、前記金属球用の窪みは前記容器本体の前記一主面における外縁が開放された構成とする。これにより、金属球を容器本体の外側面に接して配設することができる。したがって、表面実装用の水晶発振器の平面外形を小型化することが可能である。

【0014】

本発明の請求項3では、請求項1において、前記金属球用の窪みは凹状である構成とする。これにより、金属球の側面が窪みで覆われるため、異物が金属球に接触するおそれがなく、金属球の強度を確保できる。

10

【0015】

本発明の請求項4では、請求項1において、前記水晶検査端子は前記容器本体の前記一主面に形成された水晶検査端子用の窪みに設けられ、前記水晶検査端子用の窪みは前記容器本体の前記一主面における外縁が開放された構成とする。これにより、水晶検査端子は水晶検査端子用の窪みに形成されるため、実装基板に表面実装発振器を実装したときに、水晶検査端子が実装基板上の配線と接触して電氣的な短絡が生じることがない。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の第1実施形態を説明する表面実装発振器の図で、同図（a）は底面図、同図（b）は金属蓋を除いた底面図、同図（c）は同図（a）におけるA-A断面図、同図（d）は同図（a）におけるB-B断面図である。

20

【図2】本発明の第2実施形態を説明する表面実装発振器の断面図である。

【図3】本発明の第3実施形態を説明する表面実装発振器の断面図である。

【図4】本発明の他の事項を説明する表面実装発振器の断面図である。

【図5】一従来例を説明する表面実装発振器の図で、同図（a）は底面図、同図（b）は同図（a）におけるC-C断面図である。

【図6】水晶片の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

30

（第1実施形態、請求項1、2、4に相当）

第1図は本発明の第1実施形態を説明する表面実装発振器の図で、同図（a）は底面図、同図（b）は金属蓋を除いた底面図、同図（c）は同図（a）におけるA-A断面図、同図（d）は同図（a）におけるB-B断面図である。なお、従来例と同一部分には同番号を付与してその説明は簡略又は省略する。

【0018】

本実施形態の表面実装発振器は、水晶振動子1の裏面にICチップ2を搭載してなる。水晶振動子1は凹部を有するセラミックの容器本体3に水晶片4を収容してなる。水晶片4は、水晶片4の長手方向と容器本体3の長手方向とが垂直になるように、容器本体3の凹部における底面に固着される。

40

【0019】

容器本体3は平板3aに枠壁3bを積層して形成する。枠壁3bは第1枠壁3b1及び第2枠壁3b2を積層してなる。第1枠壁3b1及び第2枠壁3b2の中央部には、矩形状であって、容器本体3の凹部となる貫通孔を有する。第2枠壁3b2の貫通孔は第1枠壁3b1の貫通孔より面積が大きいため、第1枠壁3b1及び第2枠壁3b2を積層することで段部13が形成される。そして、段部13に金属蓋9を接合する。

【0020】

容器本体3の凹部を有する一主面側の4角部には、金属球12用の窪みが形成される。金属球12用の窪みは容器本体3の外縁が開放されている。そして、金属球12用の窪みの底面には外部電極14が形成されて、外部電極14の表面に実装端子となる金属球12

50

a～dが配設される。外部電極14はICチップ2の図示しない各IC端子に電氣的に接続する。また、金属球12a～dははんだバンプである。

【0021】

一对の金属球12aと金属球12bとの中央部及び、他の一对の金属球12cと金属球12dとの中央部には水晶検査端子15用の窪みが設けられる。水晶検査端子15用の窪みは、容器本体3の外縁が開放される。そして、水晶検査端子15用の窪みに水晶検査端子15が形成される。水晶検査端子15は、図示しない導電路を経由して水晶片4と電氣的に接続する。ICチップ2は、水晶振動子1における金属蓋9を接合した一主面の裏面に、回路機能面が例えばバンプ11を用いた超音波熱圧着によって固着される。

【0022】

このようなものでは、先ず、セラミックの平板3aに例えばWの印刷によって、外部電極14及び水晶検査端子15、水晶保持端子8、その他図示しない導電路等の下地となるメタライズ層を形成する。次に、セラミックの第1枠壁3b1及び第2枠壁3b2を形成する。第1枠壁3b1及び第2枠壁3b2は、容器本体3の凹部となる貫通穴が中央部に設けられる。また、外縁の4角部には金属球12用の窪みとなる切欠きが形成される。さらに、一对の金属球12a用の窪みと金属球12b用の窪みとの中央部及び、他の一对の金属球12c用の窪みと金属球12d用の窪みとの中央部には、水晶検査端子15用の窪みとなる切欠きが形成される。

【0023】

次に、第1枠壁3b1における第2枠壁3b2との接合面であって、中央部に形成された貫通孔の周縁に印刷によって例えばWのメタライズ層を形成する。次に、平板3aと第1枠壁3b1と第2枠壁3b2とを積層して焼成する。その後、電解メッキ又は無電解メッキで外部に露出したメタライズ層の表面にNi膜、Au膜を形成する。これにより、外部電極14及び水晶検査端子15、水晶保持端子8、その他図示しない導電路等が形成される。

【0024】

次に、平板3aにおける枠壁3bが積層された一主面の裏面にバンプ11を用いた超音波熱圧着によってICチップ2を搭載する。そして、金属球12用の窪みに金属球12a～dを形成する。次に、容器本体3の凹部における底面に導電性接着剤7を用いて水晶片4を固着させる。最後に、段部13に例えば共晶合金10としてAuSnを用いて、金属蓋9を容器本体3に接合する。

【0025】

このような構成であれば、金属球12a～dは容器本体3の一主面に設けられた金属球12用の窪みに形成されるため、位置決めが容易である。水晶片4と電氣的に接続する水晶検査端子15を設けるので、水晶片4を容器本体3に収容後であっても、水晶検査端子15を用いて水晶片4（水晶振動子1）の振動特性を測定できる。

【0026】

そして、金属球12を容器本体3の外側面に接して配設することができる。したがって、金属球12用の窪みを凹状とした場合と比較して表面実装用の水晶発振器の平面外形を小型化することが可能である。さらに、水晶片4と容器本体3との長手方向が垂直になるように配置されているため、十分な面積の水晶検査端子15を設けることができる。したがって、振動特性測定のためのプローブ当接が容易になる。

【0027】

なお、本実施形態では水晶検査端子15は、容器本体3の外縁が開放された水晶検査端子15用の窪みに形成される。したがって、特許文献2と同様の効果を奏する。すなわち、水晶片4（水晶振動子1）の振動特性を測定するときには、プローブを水晶検査端子15に当接する必要がある。水晶検査端子15用の窪みの開放側ではプローブの移動は制限されずに自由になって、プローブの当接が容易になる（特許文献2の段落0025）。また、実装基板に表面実装発振器を実装したときに、水晶検査端子15が実装基板上の配線と接触して電氣的な短絡が生じることがない。

10

20

30

40

50

【0028】

(第2実施形態、請求項1、3に相当)

第2図は本発明の第2実施形態を説明する表面実装発振器の断面図である。第2実施形態の表面実装発振器では、金属球12用の窪みを凹状とする。これにより、窪みで覆われた金属球12の側面には異物が接触するおそれがないため、金属球12の剥離のおそれがなく、金属球の強度を確保できる。

【0029】

(第3実施形態、請求項1、2に相当)

第3図は本発明の第3実施形態を説明する表面実装発振器の断面図である。第3実施形態の表面実装発振器では、水晶検査端子15を容器本体3の開口端面に形成する。これにより、容器本体3に水晶検査端子15用の窪みを設ける必要がなく、容器本体3の強度を確保できる。また、このような表面実装発振器を実装基板に実装した場合であっても、金属球12によって容器本体3と実装基板とに間隙を形成できるため、水晶検査端子15が実装基板上の配線と接触して電氣的な短絡が生じる可能性を低減できる。

【0030】

(他の事項)

上記実施形態では金属球12としてはんだバンプを用いているが、例えば樹脂製のボールや銅(Cu)、鉄(Fe)等の表面をはんだで覆った金属球12を用いてもよい。これにより、実装基板に表面実装発振器を実装したときに、はんだが必要以上に溶融した場合であっても表面実装発振器が実装基板に接触することを回避できる。したがって、例えば金属蓋9と実装基板上の配線との電氣的短絡を防止できる。

【0031】

また、上記実施形態では、外部電極14は金属球12用の窪みの底面に設けられるが、金属球12用の窪みの底面だけではなく、側面にも設けてよい。これにより、金属球12は金属球12用の窪みの底面及び側面で容器本体3と接合するため、接合強度を高めることができる。

【0032】

また、上記実施形態では、水晶片4と容器本体3との長手方向が垂直に交わるように水晶片4を容器本体3に配置したが、水晶片4はどのような向きで容器本体3に配置してもよいことはもちろんである。例えば、水晶片4と容器本体3との長手方向が同じ方向になるよう水晶片4を配置してもよい。

【0033】

また、第4図に示すように、ICチップ2と平板3aとの間にアンダーフィル樹脂16を流入させてもよい。これにより、ICチップ2と平板3aとの間への異物の侵入を防いでICチップ2の破損を回避できる。また、接合強度を高めることができる。

【0034】

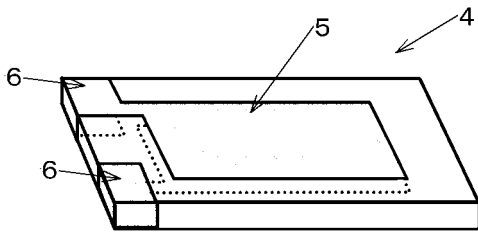
さらに、ICチップ2はW-CSP(ウェハレベル・チップ・サイズ・パッケージ)であってもよい。これにより、ICチップ2と平板3aとの間にアンダーフィル樹脂16を流入させなくても、異物が接触することで生じるICチップ2の破損を回避できる。W-CSPは樹脂でコーティングされているからである。

【符号の説明】

【0035】

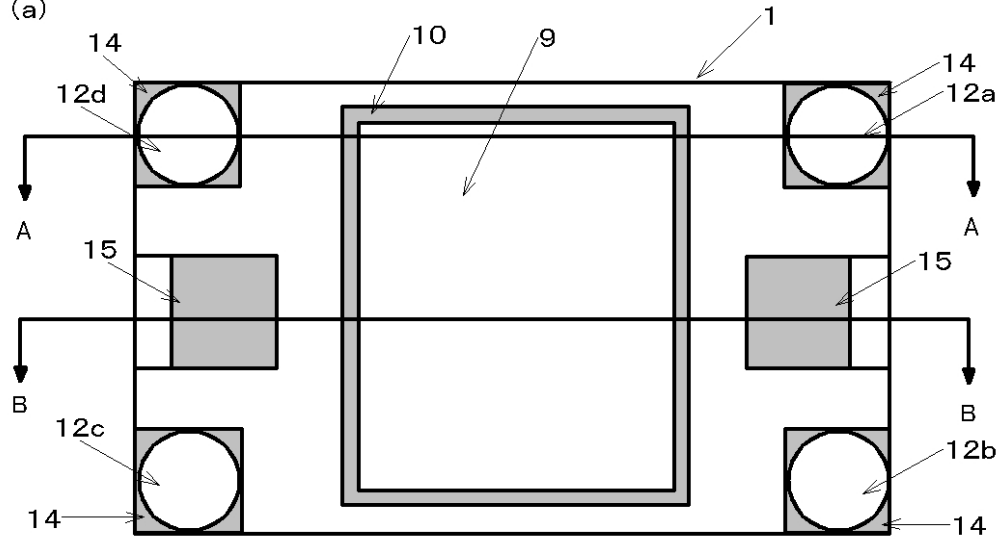
1 水晶振動子、2 ICチップ、3 容器本体、4 水晶片、5 励振電極、6 引出電極、7 導電性接着剤、8 水晶保持端子、9 金属蓋、10 共晶合金、11 バンプ、12 金属球、13 段部、14 外部電極、15 水晶検査端子、16 アンダーフィル樹脂。

【図 6】

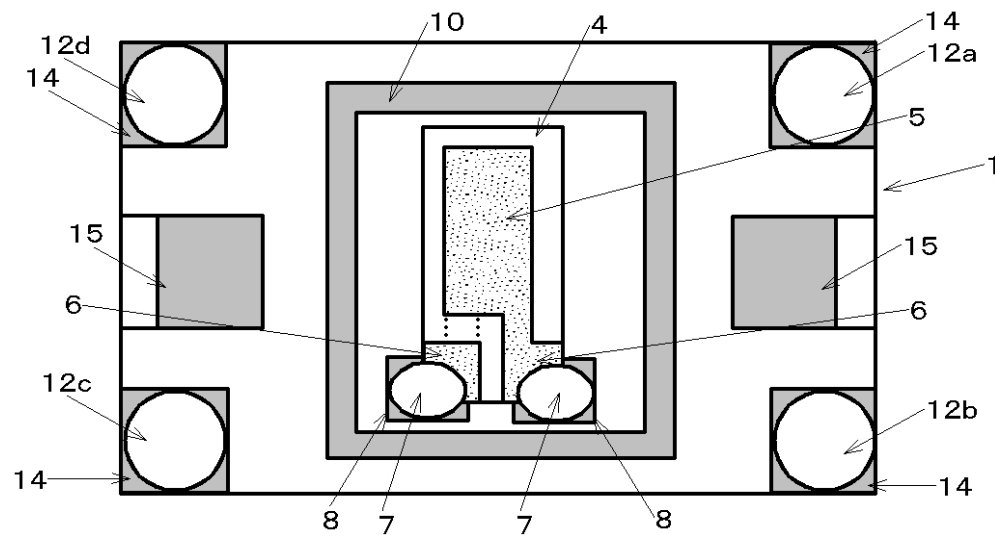


【図 1】

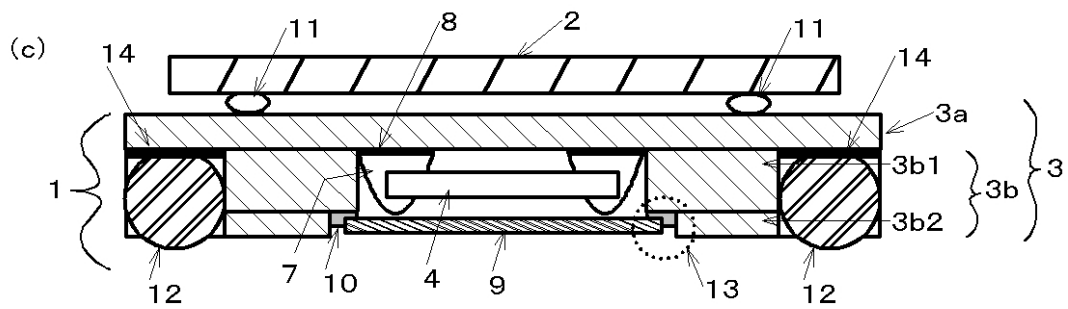
(a)



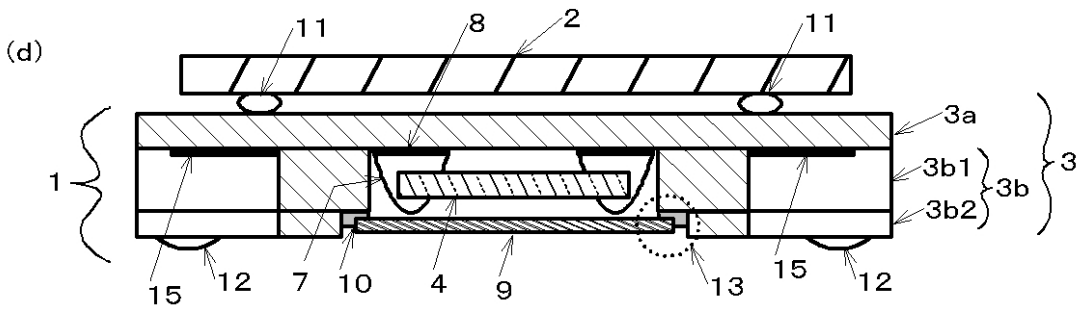
(b)



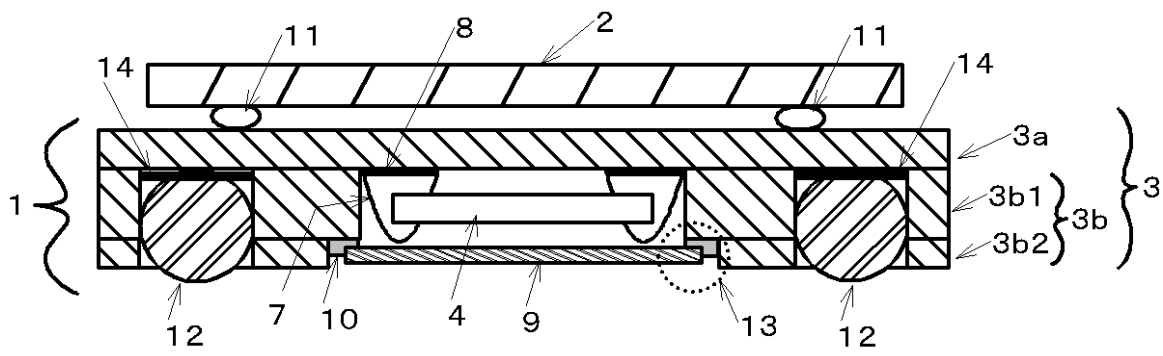
(c)



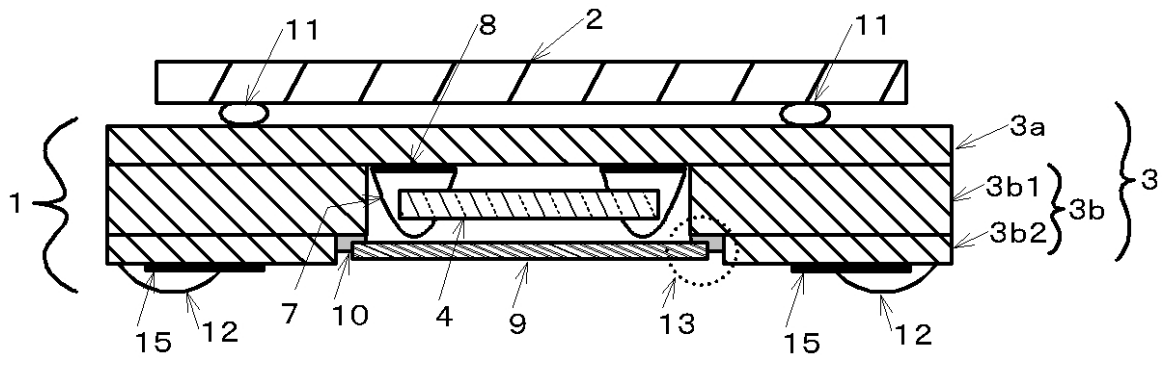
(d)



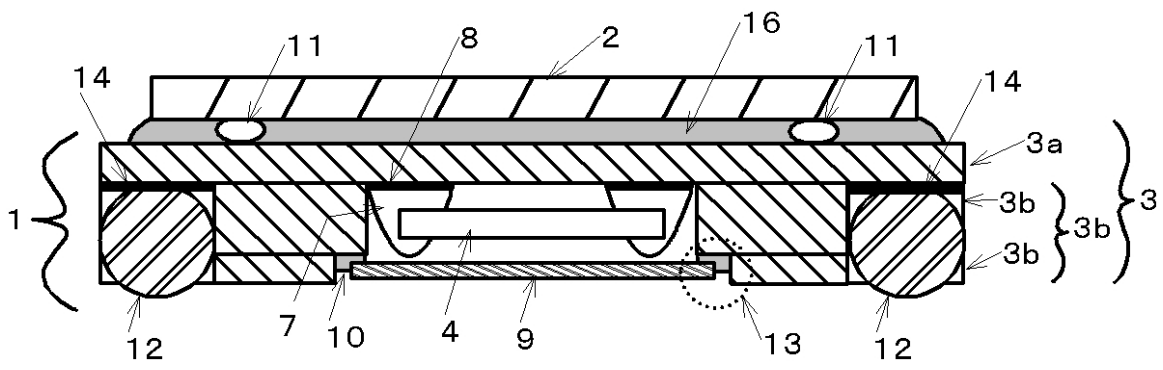
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

