

發明專利說明書 200423787

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 9310485
※ 申請日期： 93.2.14 ※IPC 分類：

壹、發明名稱：(中文/英文)

表面安裝電子元件之封裝

PACKAGE OF SURFACE-MOUNTABLE ELECTRONIC COMPONENT

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

村田製作所股份有限公司 / Murata Manufacturing Co., Ltd.

代表人：(中文/英文)

伴野 國三郎 / TOMONO, KUNISABURO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本京都府長岡京市天神 2-26-10

26-10, Tenjin 2-chome, Nagaokakyo-shi, Kyoto-fu, Japan

國 籍：(中文/英文)

日本 / Japan

參、發明人：(共 3 人)

發明人 1

姓 名：(中文/英文)

上 慶一 / KAMI, KEIICHI

住居所地址：(中文/英文)

日本京都府長岡京市天神 2-26-10

c/o Murata Mfg. Co., Ltd. 26-10, Tenjin 2-chome, Nagaokakyo-shi,

Kyoto-fu, Japan

國 籍：(中文/英文)

日本 / Japan

發明人 2

姓 名：(中文/英文)

石正 光則 / ISHIMASA, MITSUNORI

住居所地址：(中文/英文)

日本京都府長岡京市天神 2-26-10

c/o Murata Mfg. Co., Ltd. 26-10, Tenjin 2-chome, Nagaokakyo-shi,

Kyoto-fu, Japan

國 籍：(中文/英文)

日本 / Japan

發明人 3

姓 名：(中文/英文)

炭田 學 / SUMITA, MANABU

住居所地址：(中文/英文)

日本京都府長岡京市天神 2-26-10

c/o Murata Mfg. Co., Ltd. 26-10, Tenjin 2-chome, Nagaokakyo-shi,

Kyoto-fu, Japan

國 籍：(中文/英文)

日本 / Japan

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本；2003.04.23；2003-118025

2. 日本；2003.12.24；2003-427166

3.

4.

5.

主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

[發明所屬之技術領域]

本發明係有關於一種表面安裝電子元件之封裝結構。

[先前技術]

壓電聲元件在電子裝置、家用電器、行動電話等中被廣泛地用作為產生聲音警報和工作聲響的壓電發聲器、壓電接收器或其他元件。典型的壓電聲元件包括固定在外殼中的膜片，該外殼用蓋子封閉，即如日本未審查專利申請案公開案號 2000-310990 中所揭露者。

目前電子裝置的體積正大為縮小，故希望有表面安裝型的壓電聲元件，其能夠直接安裝在電路板上。對於表面安裝電子元件而言，電子元件的外殼和蓋子必須具有高於回流溫度的耐熱性。因此，該外殼和蓋子係由耐熱樹脂製成，例如，LCP（液晶聚合物）、SPS（間同聚苯乙烯）、PPS（聚苯硫醚）或環氧樹脂。

回流溫度是依據所用的焊料成分而定。當前對含鉛焊料的限制正擴展了無鉛焊料的應用。但是含鉛焊料在 220°C 至 240°C 的範圍內回流，而無鉛焊料是在 250°C 或更高溫度下回流，並因此需要電子元件封裝有更高的耐熱性。

一般地，樹脂外殼和蓋子的耐熱性或軟化溫度被設定為高於回流溫度。外殼和蓋子的外形因此能夠得到保持，而不會由於回流而軟化。採用含鉛焊料的回流不會嚴重影響具有外殼和蓋子的封裝結構。但是，如果由具有軟化溫

度高於回流溫度的樹脂形成的外殼和蓋子受到高溫回流處理，則由外殼和蓋子之間熱膨脹差異所產生的應力會作用在它們的黏合表面上。該應力有可能使得在回流過程中或者在後續的下落衝擊試驗中不利地導致外殼和蓋子分開。即使是用相同的材料，樹脂（特別是 LCP）的熱膨脹也會根據模製條件、外形、流向等而發生變化，結果是在部分與部分之間的熱膨脹差異是大的。因此，上述問題變得更為明顯。

[發明內容]

為了解決上述問題，本發明的較佳實施例提供了一種表面安裝電子元件的封裝，其能夠減小由高溫回流焊接施加在外殼和蓋子的黏合表面上的應力，並能夠防止回流後可能發生的黏合表面分離和黏合強度的減小。

根據本發明的較佳實施例，一種表面安裝電子元件之封裝，該電子元件將在大約 250°C 或更高的回流溫度下回流焊接到電路板上，該封裝係包括：具有開口的外殼，其中容納該電子元件的零件；以及黏合到該外殼以封閉該開口的蓋子。該外殼係具有高於該回流溫度的軟化溫度，該蓋子係具有低於該回流溫度的軟化溫度。

如果具有高於回流溫度的軟化溫度之外殼和蓋子是利用無鉛焊料在大約 250°C 或更高的溫度下受到回流，則由於外殼和蓋子的熱膨脹之間的差異，過大的應力會施加在它們的黏合表面上。另一方面，在本發明的較佳實施例中，由於蓋子的耐熱性或者軟化溫度低於回流溫度，應力係

由軟化的蓋子補償。此處的軟化溫度是指根據 JIS K 7207 中規定的方法 B 的溫度。因此，不僅能夠防止回流過程中蓋子從外殼脫離，還能防止回流後黏合強度減小。另外，如果外殼和蓋子的軟化溫度都高於回流溫度，則在回流後，在外殼或者蓋子中會留下不利的變形。在本發明的較佳實施例中，軟化蓋子係能夠防止回流後的變形。由於外殼的軟化溫度高於回流溫度，即使零件具有低強度，也沒有過大的負載施加在電子元件的零件上。因此，可以防止零件的特性偏離或者非所要地變化。並且，外部尺寸係得以穩定。

外殼和蓋子較佳是由 LCP 製成。LCP 由於其卓越的耐熱性與耐溶性而適用於表面安裝電子元件之封裝。但是，即使是用相同的材料，LCP 的熱膨脹係根據模製條件、外形、流向等而發生變化，因此各部分之間的熱膨脹之差異很大。例如，在模製流向上的熱膨脹係數與垂直於模製流向的方向上的熱膨脹係數相差幾倍到十倍。具有大體 U 形橫截面的外殼和扁平蓋子的組合必然在其間產生熱膨脹係數的差異。因此，透過使用 LCP 和利用 LCP 的特性，可以有效防止黏合部分的分離。

較佳地，蓋子的軟化溫度係處於大約 180°C 至 240°C 的範圍內。在這種情況下，蓋子透過回流一度變軟，但外形仍然得到有利的保持。另外，可以利用價格低廉的材料。外殼和蓋子可以用環氧黏合劑黏合。環氧黏合劑是價格低廉並且具有高黏合力。作為選擇地，外殼和蓋子可以用

矽酮膠黏合。雖然矽酮膠在固化過程中會產生矽氧烷從而污染外殼，但是矽酮膠的黏合力不會由於固化而減小，但是其他黏合劑（例如環氧黏合劑）的黏合力會減小。並且，楊氏模數(Young's modulus)是低的，從而減輕了具有較大熱膨脹差異的外殼和蓋子的黏合表面上之應力。

該零件可以是壓電膜片，該壓電膜片係在彎曲模式下振動以響應所施加的交替信號（交流信號或者矩形波信號）。外殼可以具有一對固定端子，用於將交替信號施加於壓電膜片，並且外殼和蓋子的至少其中之一具有聲音釋放孔，聲音係通過該釋放孔而被釋出。較佳地用於行動電話和其他設備的壓電聲元件係需要較高的墜落衝擊特性。如果在回流後蓋子由於墜落碰撞而與外殼分離，則聲音空間被破壞，因此無法產生所要的聲壓。透過採用根據本發明之較佳實施例的外殼和蓋子的組合，最終的表面安裝壓電聲元件可以表現出卓越的墜落碰撞特性。

在本發明的較佳實施例中，外殼和蓋子分別具有高於回流溫度和低於回流溫度的軟化溫度。因此，施加在黏合表面上的應力係由於應力被軟化的蓋子減弱而減小，該應力是例如在大約 250°C 或更高的溫度下進行無鉛回流焊接時由於外殼與蓋子之間的熱膨脹差異而產生的。結果，可以防止在回流過程中蓋子從外殼上分離，並且回流後黏合強度的減小也被減輕。另外，可以防止回流後在外殼或蓋子中留有非所要的變形。由於外殼的軟化溫度高於回流溫度，故沒有過大負載施加在電子元件的零件上。因此可以

防止零件的特性偏離。

透過下面參照附圖對本發明的較佳實施例進行詳細說明，本發明的其他特徵、元素、特徵和優點將變得更為明顯。

[實施方式]

以下將參照附圖對本發明的較佳實施例進行說明。

第一較佳實施例

第 1 圖和第 2 圖說明了根據本發明之第一較佳實施例的壓電聲元件，其係一種類型的表面安裝電子元件。該壓電聲元件通常包括單壓電晶片（unimorph）壓電膜片 1、外殼 10 和蓋子 20。

壓電膜片 1 較佳是包括四邊形壓電板 2 和金屬板 3，該金屬板 3 較佳是具有與壓電板 2 大體相同的寬度和比壓電板 2 略長的長度。壓電板 2 分別在其頂表面和後表面具有頂電極 2a 和後電極 2b 並沿著厚度方向極化。後電極 2b 係黏合至金屬板 3 以彼此相對。在本發明的較佳實施例中，壓電板 2 係黏合至金屬板 3，從而在金屬板 3 的長度方向上偏移至一側，因此金屬板 3 具有暴露於另外一側的暴露部分 3a。壓電板 2 較佳是由壓電陶瓷製成，例如 PZT（壓電換能器）。金屬板 3 較佳是由可導電的彈簧-彈性材料製成，尤其是楊氏模數接近壓電板 2 的材料。例如，較佳是使用磷青銅或 42Ni。由 42Ni 製成的金屬板 3 具有與陶瓷（例如 PZT）接近的熱膨脹係數，因此提供較高的可靠性。

膜片 1 按照其長度方向上的兩側被固定的方式容納在外殼 10 中。更明確地，外殼 10 是由絕緣材料製成，例如陶瓷或是樹脂，較佳是具有大體 U 形的橫截面，其具有底部 10a 和四個側壁 10b 至 10e。該外殼還具有連續支撐部分 10f，用於在側壁 10b 至 10e 的內側支撐壓電板 2。例如，外殼 10 係透過一體地模製耐熱性樹脂而形成，該耐熱性樹脂例如可以是 LCP、SPS、PPS 或環氧樹脂，尤其是具有軟化溫度高於回流溫度的樹脂。外部連接端子 11 和 12 係透過側壁 10b 和 10d 的外表面從支撐部分 10f 的上表面至外殼 10 的底表面夾物模壓(insert-mold)在外殼 10 的較短側壁 10b 和 10d 中。並且，在較長側壁中的一個側壁 10c 的上側形成凹口 10g，聲音係從凹口 10g 釋出，並且在另一較長側壁 10e 附近的底部 10a 形成了阻尼孔 10h。

膜片 1 係被設置在外殼 10 的支撐部分 10f，從而金屬板 3 係與底部 10a 相對。膜片 1 的較短側大約在其中心與絕緣黏合劑 13 黏合以固定。絕緣黏合劑 13 較佳是包括絕緣材料，例如環氧樹脂或者氨基甲酸乙酯。在本較佳實施例中係使用具有彈性的氨基甲酸乙酯黏合劑。在塗敷並固化絕緣黏合劑 13 後，塗敷並固化一種導電性黏合劑 14 以被設置跨過絕緣黏合劑 13 的上表面。因此，頂電極 2a 在膜片 1 的一側電連接至外部端子 11，金屬板 3 的暴露部分 3a 在另一側電連接至外部端子 12。

除了將膜片 1 的兩側固定在外殼 10 上之外，絕緣黏合劑 13 係在金屬板 3 上提供一絕緣薄膜，從而防止導電性

黏合劑 14 與金屬板 3 的接觸而造成的短路。另外，絕緣黏合劑 13 係充當彈性體，用於減小膜片 1 上的應力，該應力是由於固化所產生的導電性黏合劑 14 收縮所造成的。隨後，塗敷彈性密封劑 15，例如矽氧橡膠，以在膜片 1 的週邊與外殼 10 的側壁內表面之間密封。

在如上所述將膜片 1 固定在外殼 10 上之後，用黏合劑 21 以蓋子 20 將外殼 10 的開口封閉。蓋子 20 也用與外殼 10 相似的材料製成在平面中，該材料具有低於回流溫度的軟化溫度。對於黏合劑 21 而言，可以使用矽酮膠、環氧黏合劑或是其他任何已知的黏合劑。透過黏合蓋子 20，在蓋子 20 與膜片 1 之間提供了聲音空間 16，即如第 2 圖所示，因此就製成了表面安裝壓電聲元件。

透過在端子 11 與 12 之間施加預定的交替信號（交流信號或矩形波信號），全部外部區域都由外殼 10 支撐的膜片 1 係彎曲振動以產生預定的聲音。該聲音係通過由蓋子 20 和外殼 10 的凹口 10g 界定的聲音釋放孔而被釋放到外部。當然，聲音釋放孔也可以設置在蓋子 20 中，而不是設置在外殼 10 的側壁上。在本實施例中，全部外部區域都由支撐部分 10f 所支撐的膜片 1 可以在其兩個相對側面或者四個轉角處受到支撐，從而其他部分是可動的。膜片 1 的諧振頻率係依據該支撐部分的形狀和面積而定。

壓電聲元件係被回流焊接在電路板上。此時，外殼 10 和蓋子 20 係由於加熱而不同地膨脹。此種在熱膨脹上的差異係在黏合表面上產生應力，從而在回流過程中或者在

後續的下落衝擊試驗中蓋子 20 很可能從外殼 10 分離。因此，在本發明的較佳實施例中，外殼 10 是由軟化溫度高於回流溫度的樹脂製成，蓋子 20 是由軟化溫度低於回流溫度的另一種樹脂製成。因此，回流造成的熱膨脹差異係透過軟化蓋子 20 來進行補償，從而減小黏合部分上的應力。

第 4A、4B、5A 和 5B 圖顯示了在外殼 10 和蓋子 20 之間的回流之前和之後的黏合強度（抗張強度）的測量結果。對於第 4A 圖和第 4B 圖，矽酮膠係用作黏合劑 21，對於第 5A 圖和第 5B 圖，環氧黏合劑係用作黏合劑 21。回流溫度被設定在大約 260°C。對於第 4A 圖和第 5A 圖，外殼大約為 12 平方毫米，高度大約為 3 mm，外殼的厚度（黏合寬度）大約 0.5 mm，黏合劑厚度大約 0.04 mm。對於第 4B 圖和第 5B 圖，外殼大約為 9 平方毫米，高度大約為 3 mm，外殼的厚度（黏合寬度）大約 0.3 mm，黏合劑厚度大約 0.04 mm。該外殼和蓋子係由兩種類型的 LCP（類型 A 和 B）製成。LCP-A 的軟化溫度高於回流溫度，LCP-B 的軟化溫度低於回流溫度。

LCP-A：

軟化溫度：大約 250°C 至大約 350°C

楊氏模數：大約 1,400 MPa

熱膨脹係數（模製流向）：大約 $12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

熱膨脹係數（垂直於模製流的方向）：大約 $43 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

LCP-B :

軟化溫度：大約 180°C 至大約 240°C

楊氏模數：大約 1,200 MPa

熱膨脹係數（模製流向）：大約 $4 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

熱膨脹係數（垂直於模製流的方向）：大約 $50 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

矽酮膠：

楊氏模數：大約 1.0 MPa

熱膨脹係數：大約 $235 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

環氧黏合劑：

楊氏模數：大約 3,000 MPa

熱膨脹係數：大約 $57 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

類型 I 係指 LCP-A 用於外殼和蓋子的情況（對照例）；類型 II 係指 LCP-A 和 LCP-B 分別用於外殼和蓋子的情況（本發明之較佳實施例的實例）。

如第 4A 圖至第 5B 圖所示，在使用矽酮膠和環氧黏合劑的樣本中，與回流前相比，回流後的黏合強度減小。在使用矽酮膠的類型 I 的樣本（已知類型）中，雖然外殼和蓋子是由耐熱性 LCP-A 製成，但回流後的黏合強度非常低，以致幾乎不滿足墜落碰撞試驗所需強度（10N）。另一方面，類型 II 的樣本（本發明）係顯示回流後的黏合強度足以滿足所需強度，在類型 II 的樣本中蓋子是由具有較低耐熱性的 LCP-B 製成，而外殼是由具有較高耐熱性的 LCP-A 製成。使用環氧黏合劑的樣本表現出了與使用矽酮

膠的樣本大致相同的結果。環氧黏合劑能夠提供更可靠的封裝，因為環氧黏合劑在回流後能夠提供高於矽酮膠的黏合強度（大約 30N 至大約 40N）。

第二較佳實施例

第 6 圖顯示了根據本發明之第二較佳實施例的封裝結構。但是，容納在外殼 10 中諸如壓電膜片的電子元件中的零件和端子係從第 6 圖中省略。在本較佳實施例中，外殼 10 在頂部轉角處具有突起 10i，並且蓋子 20 在轉角處具有切割面 20a，以防止蓋子 20 移位。與第一較佳實施例相同，本較佳實施例中的外殼 10 和蓋子 20 是用已知黏合劑（例如環氧黏合劑或矽酮膠）黏合。外殼 10 的軟化溫度是高於回流溫度，蓋子 20 的軟化溫度是低於回流溫度。如上所述，在本發明中，在回流過程中外殼 10 和蓋子 20 之間的熱膨脹差異係在黏合部分上產生應力。但是，軟化溫度低於回流溫度的蓋子 20 係減少應力，從而防止黏合表面的分離並防止黏合強度的降低。另外，外殼 10 的轉角處的突起 10i 係防止蓋子 20 在四個方向上移動。

雖然已採用較佳實施例說明了本發明，但在不脫離本發明的範圍和精神之下，可以在形式和細節方面進行各種修改。雖然該外殼較佳是具有大體 U 形的橫截面並且在上述實施例中採用了扁平蓋子，但是它們並不局限於上述形式。例如，封裝可以包括大體為倒 U 形的外殼和在外殼之下的基板，其中零件係固定在外殼內並且端子電極係設置在基板上。可選地，外殼和蓋子都可以具有大體 U 形橫截

面，並且它們的開放側可以相互黏合。對於外殼和蓋子的黏合而言，除了採用黏合劑的方法之外，還可以使用超音波焊接、熱壓縮結合和其它結合方式。雖然在上述較佳實施例中的外殼和蓋子較佳是由 LCP 製成，但其也可以使用其它耐熱性樹脂，例如 SPS、PPS 或環氧樹脂。

電子元件的零件並不限於在上述較佳實施例中使用的膜片。並且，該膜片並不局限於包括彼此黏合的金屬板和壓電板的單壓電晶片型，還可以使用雙壓電晶片膜片，其包括陶瓷層以及位於陶瓷層間的內電極。

【圖式簡單說明】

(一) 圖式部分

第 1 圖是根據本發明之第一較佳實施例的表面安裝電子元件的分解立體圖；

第 2 圖是第 1 圖所示之電子元件的截面圖；

第 3 圖是第 1 圖所示之電子元件的膜片之立體圖；

第 4A 圖和第 4B 圖是採用矽酮膠的樣本在回流前和回流後的黏合強度的圖表；

第 5A 圖和第 5B 圖是採用環氧黏合劑的樣本在回流前和回流後的黏合強度的圖表；以及

第 6 圖是根據本發明之第二較佳實施例的表面安裝電子元件之封裝的分解立體圖。

(二) 元件代表符號

1 壓電膜片

2 壓電板

2a	頂電極
2b	後電極
3	金屬板
3a	暴露部分
10	外殼
10a	底部
10b-10e	側壁
10f	支撐部分
10g	凹口
10h	阻尼孔
10I	突起
11、12	外部連接端子
13	絕緣黏合劑
14	導電性黏合劑
15	密封劑
16	聲音空間
20	蓋子
20a	切割面
21	黏合劑

伍、中文發明摘要：

一種表面安裝電子元件之封裝係將在大約 250°C 或更高的回流溫度下回流焊接在電路板上，其係包括外殼和蓋子。該蓋子係具有低於該回流溫度的軟化溫度，並且該外殼係具有高於該回流溫度的軟化溫度。在該封裝中，軟化該蓋子係補償了回流期間所造成的外殼與蓋子之間的熱膨脹差異所產生的黏合表面上的應力。

陸、英文發明摘要：

A package of a surface-mountable electronic component to be reflow-soldered to a circuit board at about 250°C or more includes a case and a cover. The cover has a softening temperature lower than the reflow temperature, and the case has a softening temperature higher than the reflow temperature. In the package, softening the cover compensates for the stress on the bonded surfaces resulting from a difference in thermal expansion between the case and the cover caused during reflow.

拾、申請專利範圍：

1. 一種表面安裝電子元件之封裝，該封裝將在大約 250°C 或更高的回流溫度下回流焊接在一電路板上，其包括：

一具有開口的外殼，其係容納該電子元件的零件，該外殼係具有高於該回流溫度的軟化溫度；以及

一黏合到該外殼以封閉該開口的蓋子，該蓋子係具有低於該回流溫度的軟化溫度。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之封裝，其中該外殼和蓋子係分別包括一種液晶聚合物。

3. 根據申請專利範圍第 1 項之封裝，其中該蓋子的軟化溫度係處於大約 180°C 至大約 240°C 的範圍內。

4. 根據申請專利範圍第 1 項之封裝，其中該外殼和蓋子係透過環氧黏合劑相互黏合。

5. 根據申請專利範圍第 1 項之封裝，其中該外殼和蓋子係透過矽酮膠相互黏合。

6. 根據申請專利範圍第 1 項之封裝，其中該零件是一壓電膜片，該壓電膜片係響應於施加的交替信號而彎曲振動，該外殼係具有一對固定的端子，用於把該交替信號施加於該壓電膜片，並且該外殼和蓋子的至少其中之一係具有一聲音釋放孔，聲音係透過該釋放孔被釋出。

7. 根據申請專利範圍第 1 項之封裝，其中該零件是一單壓電晶片壓電膜片。

8. 根據申請專利範圍第 1 項之封裝，其中該零件是一

包括四邊形壓電板和金屬板的壓電膜片。

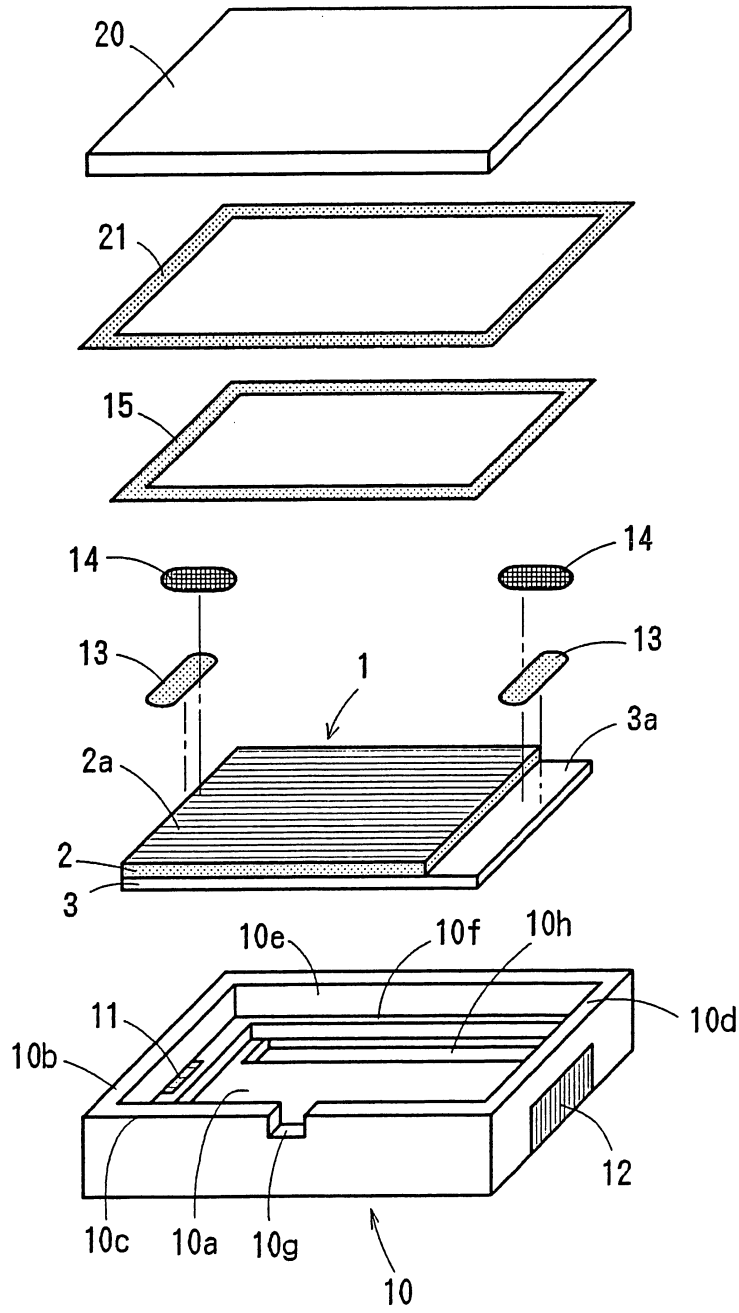
9. 根據申請專利範圍第 1 項之封裝，其中該外殼在其頂部轉角處具有突起。

10. 根據申請專利範圍第 1 項之封裝，其中該蓋子在其轉角處具有切割面。

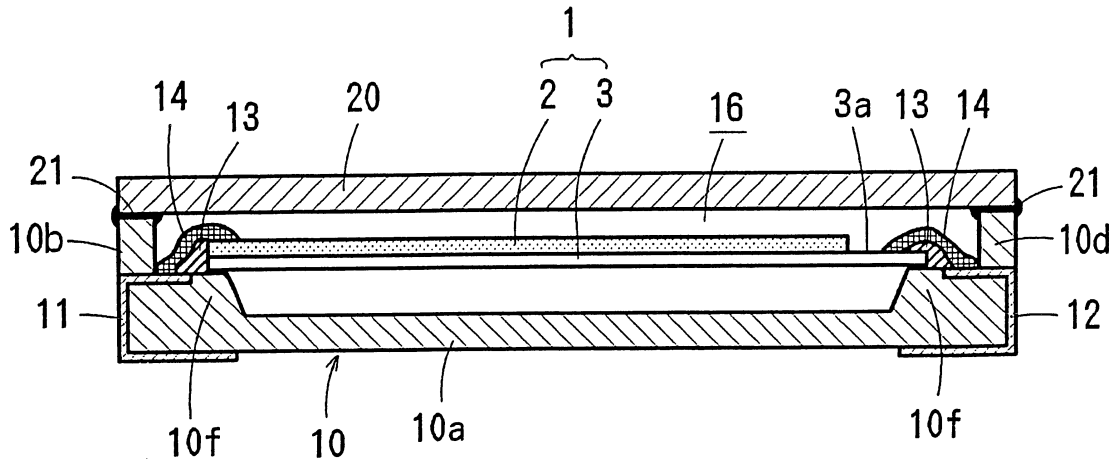
拾壹、圖式：

如次頁

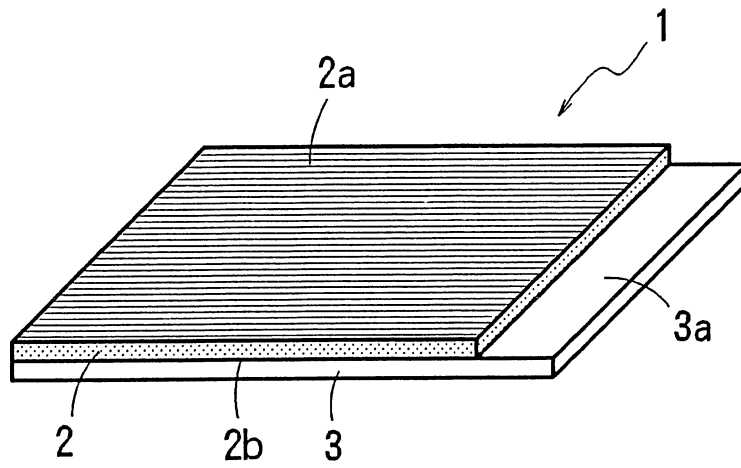
第 1 圖

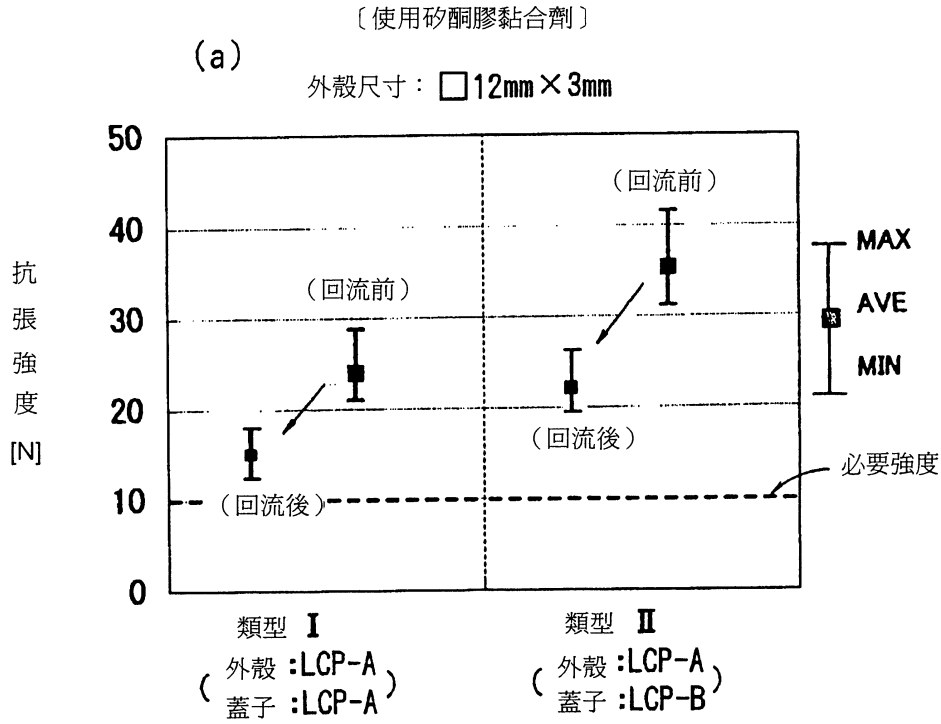


第 2 圖

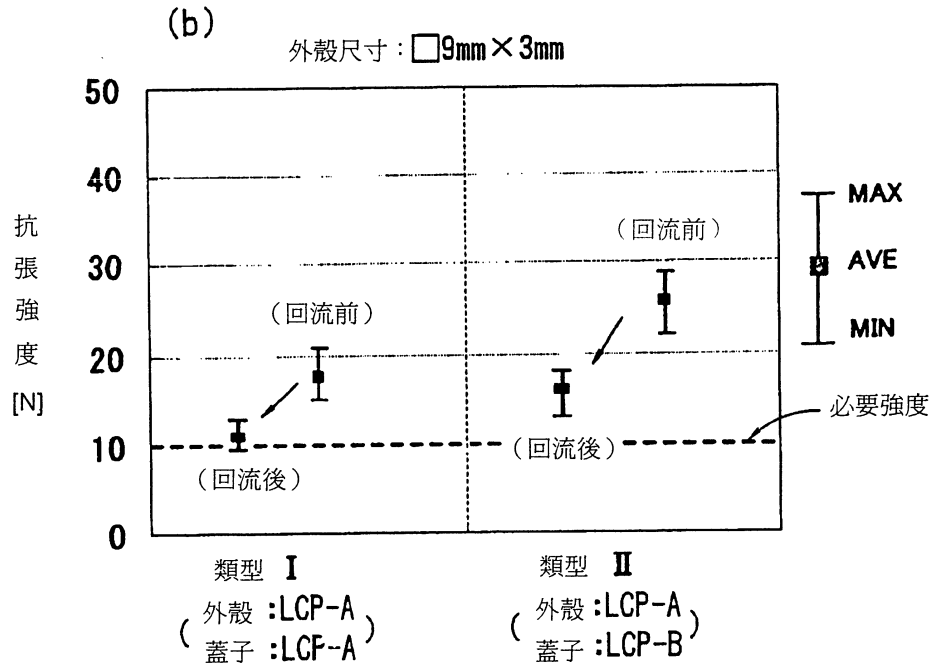


第 3 圖

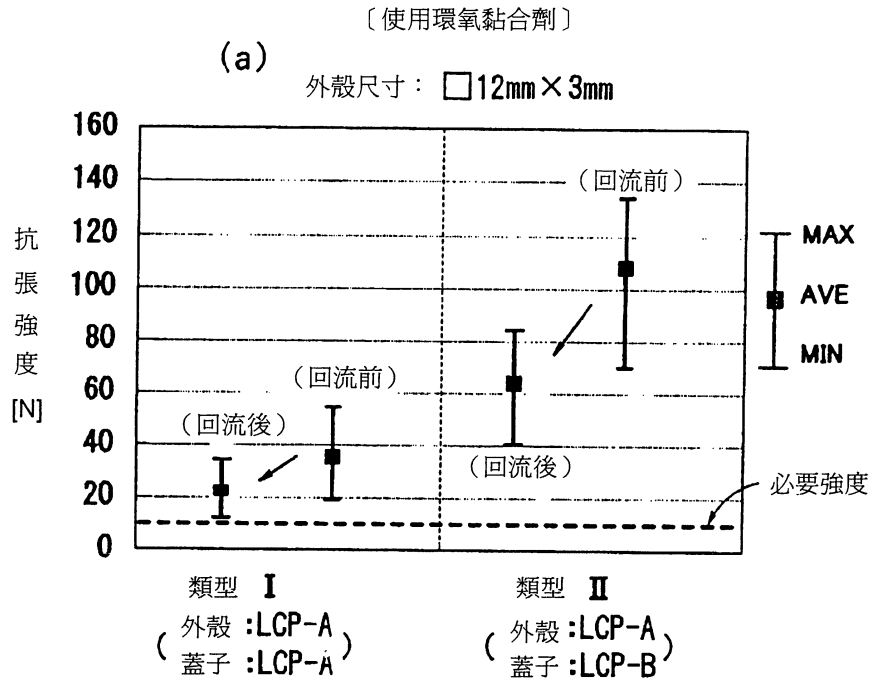




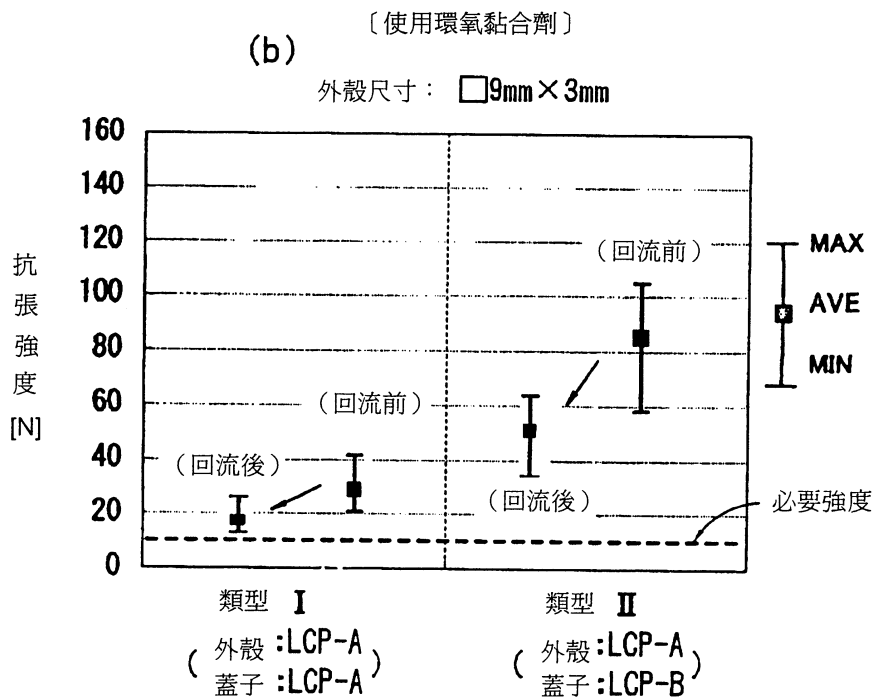
第 4 A 圖
〔使用矽酮膠黏合劑〕



第 4 B 圖

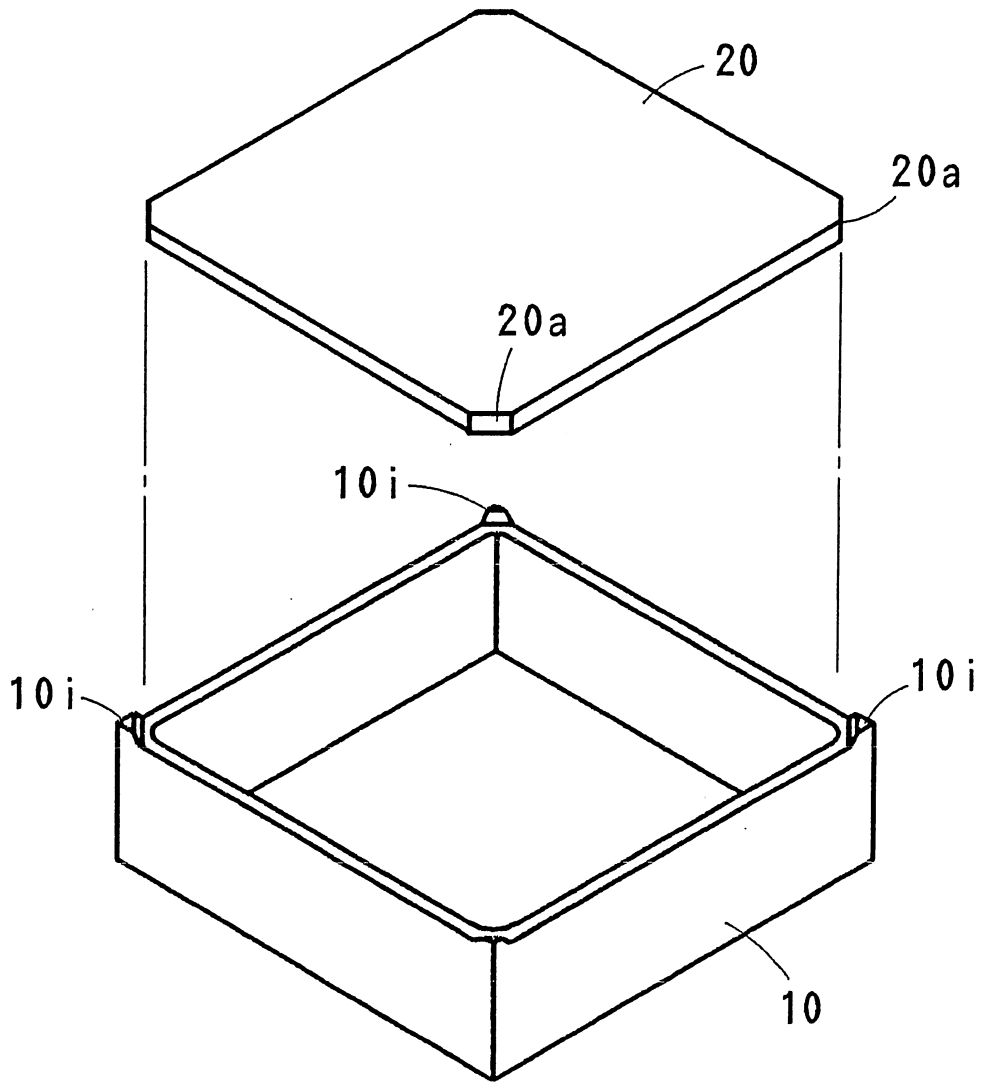


第 5A 圖



第 5B 圖

第 6 圖



柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1	壓電膜片
2	壓電板
3	金屬板
3a	暴露部分
10	外殼
10a	底部
10b、10d	側壁
10f	支撐部分
11、12	外部連接端子
13	絕緣黏合劑
14	導電性黏合劑
16	聲音空間
20	蓋子
21	黏合劑

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式

：

(無)