I445223

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I445223 B

(45)公告日： 中華民國 103 (2014) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：099139209 (22)申請日： 中華民國 99 (2010) 年 11 月 15 日

(51)Int. Cl.： *H01L41/04 (2006.01)* *H03H9/15 (2006.01)*

(30)優先權：2009/12/09 日本 2009-279019

2010/09/29 日本 2010-219149

(71)申請人：日本電波工業股份有限公司 (日本) NIHON DEMPA KOGYO CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：佐藤征司 SATO, MASASHI (JP) ；池田義則 IKEDA, YOSHINORI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

CN 1533031A JP 2001110925A

US 7095161B2 US 7256658B2

審查人員：趙芝婷

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：14 共 0 頁

(54)名稱

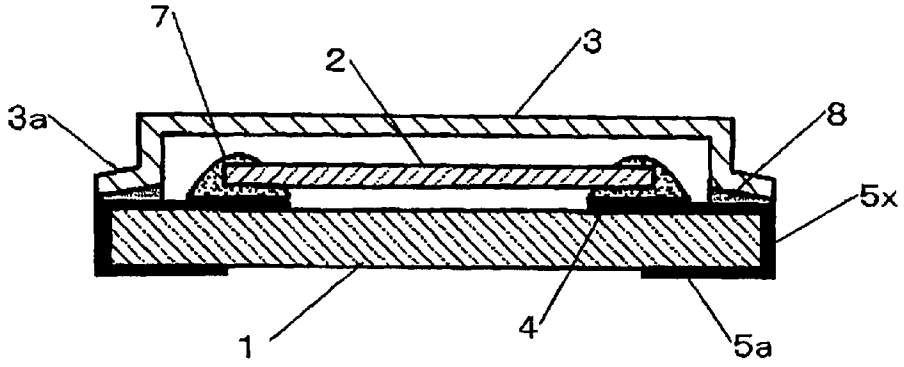
表面安裝水晶振動元件及其製造方法

SURFACE MOUNT CRYSTAL OSCILLATOR AND MANUFACTURING METHOD OF THE SAME

(57)摘要

提供一種：能夠實現小型化，並提高品質，且使生產性提升之表面安裝水晶振動元件，以及其之製造方法。該表面安裝水晶振動元件，在被形成於矩形之陶瓷基底(1)之角部的貫通孔(9)之壁面處，係被形成有穿越(through)端子(5x)，在陶瓷基底(1)之表面處，將對水晶片(2)作保持之水晶保持端子(4)的拉出端子(4a)，與對角之穿越端子(5x)作連接，並且，在陶瓷基底(1)之背面處，係被形成有與穿越端子(5x)作連接之安裝端子(5a、5b)，進而，金屬蓋之在陶瓷基底(1)上而透過熔融樹脂(8)所作接合的開口端面，係成為具備有傾斜面之凸緣(3a)。

圖1



1・・・陶瓷基底(基板)

2・・・水晶片

3・・・金屬蓋(蓋)

3a・・・凸緣

4・・・水晶保持端子

5a・・・安裝端子

5x・・・穿越端子

7・・・導電性接著劑

8・・・密封材(熔融樹脂)

公告本

779476

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：099139209

※申請日：099 年 11 月 15 日　　※IPC 分類：H01L 41/04 (2006.01)
H03H 9/15 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

表面安裝水晶振動元件及其製造方法

Surface mount crystal oscillator and manufacturing method of the same

二、中文發明摘要：

提供一種：能夠實現小型化，並提高品質，且使生產性提升之表面安裝水晶振動元件，以及其之製造方法。該表面安裝水晶振動元件，在被形成於矩形之陶瓷基底(1)之角部的貫通孔(9)之壁面處，係被形成有穿越(through)端子(5x)，在陶瓷基底(1)之表面處，將對水晶片(2)作保持之水晶保持端子(4)的拉出端子(4a)，與對角之穿越端子(5x)作連接，並且，在陶瓷基底(1)之背面處，係被形成有與穿越端子(5x)作連接之安裝端子(5a、5b)，進而，金屬蓋之在陶瓷基底(1)上而透過熔融樹脂(8)所作接合的開口端面，係成爲具備有傾斜面之凸緣(3a)。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

（一）本案指定代表圖為：第（1）圖。

（二）本代表圖之元件符號簡單說明：

1：陶瓷基底(基板)

2：水晶片

3：金屬蓋(蓋)

3a：凸緣

4：水晶保持端子

5a：安裝端子

5x：穿越端子

7：導電性接著劑

8：密封材(熔融樹脂)

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明，係有關於表面安裝用之水晶振動元件，特別是有關於使生產性提升並能夠實現小型化之表面安裝水晶振動元件及其製造方法。

【先前技術】

表面安裝水晶振動元件，由於係爲小型、輕量，因此，係特別在攜帶型之電子機器中，作爲頻率或者是時間之基準來源而作內藏。

先前技術之表面安裝水晶振動元件，係在陶瓷基板上搭載水晶片 2，並將凹狀之蓋作顛倒並作覆蓋，而作了密封。近年來，係存在有頻率偏差 Δ f/f 較爲和緩之例如±150～±250ppm 之低價的民生用者。

[相關技術]

另外，作爲相關之先前技術，係存在有日本特開 2007-158419 號公報之「表面安裝水晶震盪器」(日本電波工業股份有限公司)(專利文獻 1)、日本特開 2003-179456 號公報之「水晶製品用表面安裝容器以及使用有此之水晶製品」(日本電波工業股份有限公司)(專利文獻 2)、以及日本特開 2001-110925 號公報「導電性帽、電子零件以及導電性帽之絕緣被膜形成方法」(村田製作所股份有限公司)(專利文獻 3)。

在專利文獻 1 中，揭示有下述構成：亦即是，於表面安裝水晶震盪器處，係在 IC 晶片 2 上搭載水晶片 3，並在安裝基板 4 上形成 IC 晶片 2 等，且設置了金屬蓋 5。

又，在專利文獻 2 中，係揭示有下述構成：亦即是，在水晶製品用表面安裝容器處，於單層基板 1A 上透過水晶端子 6 而設置水晶片 3，並藉由蓋 2 而作了密封。

又，在專利文獻 3 中，係揭示有下述之構成：亦即是，將被形成在基板 2 上並將壓電元件 4 作覆蓋之金屬帽 3 的與基板 2 間之接觸面，設爲使內側側面成爲曲線一般之構成。

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

然而，在上述先前技術之表面安裝水晶振動元件中，當將近年來日益成爲小型化的水晶片搭載在基板上，並設爲進而藉由蓋來作了密封的情況時，係有著難以減少不良之比例而使生產性提高並將品質提升的問題。

具體而言，當將水晶片與蓋作了小型化的情況時，係成爲需要爲了在將水晶片藉由導電性接著劑來作連接的同時，亦將保持水晶振動元件之水晶保持端子和從該水晶保持端子所拉出至電極處之拉出端子設爲不會產生電性短路(short)，因此，在先前技術之構成中，係成爲無法充分地對於小型化作對應。

又，在專利文獻 3 中，雖然存在有相關於與基板作接觸之金屬帽的記載，但是，係並未成爲能夠對於考慮有小

型化之與拉出端子間的關係作適用者。

本發明，係爲有鑑於上述實情所進行者，其目的，係在於提供一種：能夠實現小型化，並提高品質，且使生產性提升之表面安裝水晶振動元件，以及其之製造方法。

又，爲了解決上述先前技術之課題，本發明，係爲一種表面安裝水晶振動元件，係爲在矩形之陶瓷基板上將水晶片藉由第 1 以及第 2 水晶保持端子來作保持，並透過熔融樹脂之密封材來藉由金屬蓋而作了密封的表面安裝水晶振動元件，其特徵爲：在被形成於基板之角部的貫通孔之壁面處，係被形成有穿越(through)端子，在基板之表面處，將從第 1 水晶保持端子所拉出之第 1 拉出端子，與最短之角部的穿越端子作連接，並將從第 2 水晶保持端子所拉出之第 2 拉出端子，與和第 1 拉出端子所被拉出之方向相反方向之角部的穿越端子作連接，並且，在基板之背面處，係被形成有與穿越端子作連接之安裝端子，金屬蓋之在陶瓷基板上而透過前述熔融樹脂所作接合的開口端面，係成爲具備有傾斜面之凸緣，因此，係能夠得到下述效果：亦即是，能夠實現小型化，並防止短路，而提高品質，且能夠使生產性提升。

又，本發明，係在上述表面安裝水晶振動元件中，具備有下述特徵：亦即是，水晶片之其中一方的拉出電極與另外一方的拉出電極，係被朝向相反方向而拉出，第 1 水晶保持端子與第 2 水晶保持端子，係設爲將水晶片在兩端處而作保持之雙端支持形態。

又，本發明，係在上述表面安裝水晶振動元件中，具備有下述特徵：亦即是，第 1 水晶保持端子與水晶片之其中一方的拉出電極，係在第 1 拉出端子之被拉出的端部處而藉由導電性接著劑來作連接，第 2 水晶保持端子與水晶片之另外一方的拉出電極，係在第 2 拉出端子之被拉出的端部處而藉由導電性接著劑來作連接。

又，本發明，係在上述表面安裝水晶振動元件中，具備有下述特徵：亦即是，在第 1 水晶保持端子處之並未被形成有導電性接著劑之側的端部，係較其中一方之拉出電極的端部而更靠內側地形成爲較短，在第 2 水晶保持端子處之並未被形成有導電性接著劑之側的端部，係較另外一方之拉出電極的端部而更靠內側地形成爲較短。

又，本發明，係在上述表面安裝水晶振動元件中，具備有下述特徵：亦即是，水晶片之其中一方的拉出電極與另外一方的拉出電極，係被朝向相同方向而拉出，第 1 水晶保持端子與第 2 水晶保持端子，係設爲將水晶片在單端處而作保持之單端支持形態。

又，本發明，係在上述表面安裝水晶振動元件中，具備有下述特徵：亦即是，第 1 水晶保持端子與被拉出至水晶片之其中一邊處的其中一方之拉出電極，係在第 1 拉出端子之被拉出的端部處而藉由導電性接著劑來作連接，第 2 水晶保持端子與被拉出至水晶片之其中一邊處的另外一方之拉出電極，係在另外一方之拉出端子之被拉出的水晶片之其中一邊處而藉由導電性接著劑來作連接，從藉由該

導電性接著劑而被作了連接的第 2 水晶保持端子的位置起而通過水晶片之下方的第 2 拉出端子，係被與和第 1 拉出端子所被拉出之方向相反方向的角部之穿越端子作連接。

又，本發明，係在上述之表面安裝水晶振動元件中，具備有下述特徵：亦即是，金屬蓋之開口端面的凸緣，係具備有從內側起而朝向外側下降之傾斜面，或者是從內側而朝向外側上升之傾斜面。

本發明，係爲一種表面安裝水晶振動元件之製造方法，該表面安裝水晶振動元件，係爲在矩形之陶瓷基板上將水晶片藉由第 1 以及第 2 水晶保持端子來作保持，並透過熔融樹脂之密封材來藉由金屬蓋而作了密封的表面安裝水晶振動元件，該製造方法，其特徵爲，具備有：在薄片狀之陶瓷基材上，形成將各個的陶瓷基板之區域特定出來的破斷線，並在該區域之角部處形成貫通孔，而進行燒成，以形成薄片狀之陶瓷基底之處理；和在貫通孔之壁面處形成穿越端子之金屬層，並且在陶瓷基底之表面處，以將第 1 水晶保持端子以及從該端子所拉出之第 1 拉出端子與最短之角部的穿越端子作連接，並將從第 2 水晶保持端子所拉出之第 2 拉出端子與第 1 拉出端子所被拉出之方向相反方向的角部之穿越端子作連接的方式，而形成金屬層之圖案，並且，在陶瓷基板之背面處，形成與穿越端子作連接之安裝端子的金屬層之圖案之處理；和將水晶片搭載在第 1 以及第 2 水晶保持端子處之處理；和使用被與第 1 水晶保持端子作連接之安裝端子和被與第 2 水晶保持端子作連

接之安裝端子來進行振動頻率的調整之處理；和將金屬蓋之在陶瓷基板上而透過熔融樹脂所作接合的開口端面爲具備有傾斜面之凸緣，浸漬在熔融樹脂液中，並在凸緣之下面形成熔融樹脂之聚集部，而在形成了聚集部的狀態下來固定接著於陶瓷基板上之處理。

又，本發明，係在上述之表面安裝水晶振動元件之製造方法中，具備有下述特徵：亦即是，係對於水晶片之表面側的激振電極照射氣體離子並將表面作削取，而將該激振電極之質量減少，以將振動頻率從低而調整至高。

又，本發明，係在上述之表面安裝水晶振動元件之製造方法中，具備有下述特徵：亦即是，係在激振電極上附加金屬膜，以將振動頻率從高而調整至低。

【實施方式】

以下，針對本發明之實施形態，參考圖面而作說明。

[實施形態之概要]

本發明之實施形態的表面安裝水晶振動元件，係在被形成於矩形之陶瓷基板的角部處之貫通孔的壁面處，被形成有穿越端子，並在基板之表面上，將保持水晶片之水晶保持端子的拉出端子，與對角的穿越端子作連接，並且在基板之背面處，係被形成有與穿越端子作連接之安裝端子，進而，亦將覆蓋水晶片之金屬蓋的對於基板之接觸面作了改良，而成爲能夠實現小型化並防止短路而提高品質且

亦使生產性作了提升。

[表面安裝水晶振動元件之構成：圖 1]

針對本發明之實施形態的表面安裝水晶振動元件，參考圖 1 而作說明。圖 1，係爲本發明之實施形態的表面安裝水晶振動元件之剖面說明圖。

本發明之實施形態的表面安裝水晶振動元件(本振動元件)，係如圖 1 中所示一般，在被形成於陶瓷基底(基板)1 上之水晶保持端子 4 處，透過導電性接著劑 7 而被搭載在水晶片 2 上，進而，將凹狀之金屬蓋(蓋)3 作顛倒，並接合在陶瓷基底 1 上，而作了密閉封入。

又，在基板 1 之側面，係被形成有穿越端子 5x，並與從被形成在基板 1 之表面的水晶保持端子 4 所拉出之拉出端子 4a 作連接，同時，亦與被形成在基板 1 之背面的安裝端子 5a 作連接。

穿越端子 5x，係被形成在被形成於基板 1 之四角隅處的通孔(貫通孔)9 之側壁上。

進而，在基板 1 與蓋 3 之接觸部分間，係被形成有具備絕緣性之密封材 8。

特別是，蓋 3 之接觸部分，係並非設爲「L」字型，而是成爲從內側起朝向外側而以傾斜方向來作開口之形狀。

此係爲了達成下述目的：亦即是，係成爲能夠在蓋 3 與基板 1 之間而容易地形成密封材 8，並且使蓋 3 之配置

成爲容易，且亦使塗布量成爲均一而保持密封性，並使密封材 8 之剩餘部分不會附著在內部之水晶片 2 上。

具體之方法，係於後再述。

[表面安裝水晶振動元件之平面性特徵：圖 2]

接著，針對本振動元件之平面性特徵，參考圖 2 並作說明。圖 2，係爲本發明之實施形態的表面安裝水晶振動元件之平面說明圖。

本振動元件，如圖 2 中所示一般，係相對向地而被形成有用以在陶瓷基底(基板)1 上而將水晶片 2 之兩端作保持的水晶保持端子 4，拉出端子 4a，係從水晶保持端子 4 之端部而朝向最短之基板 1 的角部來作拉出形成，並被與穿越端子 5x 作連接。亦即是，2 個的拉出端子 4a，係被與相反方向之角部的穿越端子 5x 作連接。

將拉出端子 4a 拉出至基板 1 之角部並在角部處而與穿越端子 5x 作連接的原因，係因爲相較於將拉出端子拉出至將基板 1 之水平方向或者是垂直方向的情況時，係能夠取得更多的距離，因此，就算是金屬蓋 3 之位置有所偏差，亦能夠對於水晶保持端子 4 與穿越端子 5x 透過金屬蓋 3 而發生短路的情況作避免之故。

而後，水晶片 2 與水晶保持端子 4，係在被拉出有拉出端子 4a 之水晶保持端子 4 的端部處，藉由導電性接著劑 7 而作了連接。

如圖 2 中所示一般，由於係爲在水晶片 2 之兩端部處

而藉由水晶保持端子 4 來將水晶片 2 作保持的構造，因此，係稱爲「雙端支持」形態。

針對水晶保持端子 4 之特徵性的圖案，係於後再述。

[表面安裝水晶振動元件之各部]

陶瓷基底(基板)1，係作爲由矩形狀之單板所成的平板狀，而在其中一主面(表面)之兩端側處，被形成有水晶保持端子 4，並在另外一主面(背面)的四角隅部處，被形成有安裝端子 5a、5b。

而後，被形成於背面之四角隅部處的安裝端子 5a、5b，係與被形成在通孔 9 之壁面處的穿越端子 5x 作連接。

於此，安裝端子 5a，係爲透過穿越端子 5x 而與拉出端子 4a 作連接之端子，而，安裝端子 5b，雖然係與穿越端子 5x 作連接，但是係並未與拉出端子 4a 作連接的端子。

水晶片 2，係設爲 AT 切割，並在兩主面處被形成有相對向之激振電極 6a。

又，水晶片 2，係被形成有從激振電極 6a 而相互朝向相反方向之兩端處延伸出去並涵蓋寬幅方向之全寬幅而被作了折返的拉出電極 6b。

而，拉出電極 6b 之延伸出去的一組之對角部(端部)，係經由作爲導電材之導電性接著劑 7，而被固定接著在水晶保持端子 4 處，並將拉出電極 6b 與水晶保持端子 4 作電性、機械性連接。

金屬蓋 3，係設爲凹狀之形狀，並被折曲爲使開口端面以將 L 字從內側起朝向外側而以傾斜方向作開口之形狀，並在基板 1 之外周表面處，經由作爲絕緣性之密封材 8 的樹脂，而被與基板 1 作接合。在樹脂中，係使用熔融樹脂。

金屬蓋 3 之開口部，具體而言，係具備有成爲朝向外側之終端而下降的梯度(傾斜面)之凸緣 3a。關於詳細內容，係在圖 9、10 處作說明。

水晶保持端子 4，係爲將水晶片 2 作保持之構成，並藉由 Ag(銀)Pd(鈀)合金而形成之。又，係從水晶保持端子 4 之端部起朝向最短之基板 1 的角部地而被形成有拉出端子 4a。

穿越端子 5x，係被形成在被形成於基板 1 之四角隅處的通孔(貫通孔)9 之側壁上，並與水晶保持端子 4 同樣的而藉由 AgPd 合金所形成。

又，拉出端子 4a，係在基板 1 之四角隅部分(角部)處而被與穿越端子 5x 作連接。

但是，拉出端子 4a，由於係被形成在基板 1 之對角線上，因此，係在該對角線上之角部處而被與穿越端子 5x 作連接，但是，在其他之對角線上的角部處，穿越端子 5x 係並未被與拉出端子 4a 作連接。

在基板 1 之背面的四角隅處，係被形成有安裝端子 5a、5b，並在基板 1 之角部處，而被與穿越端子 5x 作連接。

如同上述一般，在穿越端子 5x 中，係存在有被與拉出端子 4a 作了連接者和並未被作連接者，在基板 1 之背面，係將與被和拉出端子 4a 作了連接的穿越端子 5x 相連接之安裝端子 5a 彼此，藉由測定裝置來進行使該些作接觸並作激勵之測試，而進行後述之振動頻率的調整。

導電性接著劑 7，係爲將水晶片 2 之拉出電極 6b 和水晶保持端子 4 作電性以及機械性連接者。

密封材(熔融樹脂)8，係藉由具有絕緣性以及接合性之熔融樹脂，而將蓋 3 固定接著在基板 1 上，並且，以並不會使蓋 3 之接觸面與拉出端子 4a 等作接觸(短路)的方式，來作了設置。

通孔(貫通孔)9，係爲在基板 1 被作分隔前之陶瓷薄片的狀態下而被與破斷線同時地形成者，並以在被分割前之基板 1 的四角隅部分(角部)處而將表面與背面作貫通的方式，而被形成。

[水晶保持端子之圖案：圖 3]

接著，針對水晶保持端子 4 與拉出端子 4a 之具體性的圖案，參考圖 3 並作說明。圖 3，係爲用以對水晶保持端子之圖案作說明的平面概略圖。

水晶保持端子 4 之圖案，係如圖 3 中所示一般，與基板 1 之中央相對向地而被形成，並且，並未被形成有拉出端子 4a 之端部，係相較於先前技術之水晶保持端子而將長度縮短了 L。此係爲了就算是金屬蓋 3 與其中一方之水

晶保持端子 4 作了接觸，亦能夠防止其與另外一方之水晶保持端子 4 作接觸而避免產生短路。

[在本振動元件之背面的安裝端子 5a 之圖案：圖 4]

又，在基板 1 之背面，安裝端子 5a、5b 之圖案，係成爲如同圖 4 中所示一般之圖案，在基板 1 之四角隅處，矩形之金屬圖案係被與形成在貫通孔 9 之壁面上的穿越端子 5x 作連接。

圖 4，係爲用以對安裝端子之圖案作說明的平面概略圖。

[金屬蓋之配置偏差：圖 5]

接著，針對在本振動元件中之金屬蓋 3 的配置偏差，參考圖 5 並作說明。圖 5，係爲對於金屬蓋之配置偏差作展示的平面說明圖。

圖 2 之以點線所作了標示的場所，係代表在將金屬蓋 3 正常地作了配置的情況時之接觸面，圖 5 之以點線所作了標示的場所，則係爲當產生了金屬蓋 3 之配置偏差的情況時之接觸面。

就算是存在有金屬蓋 3 之配置偏差，亦由於係將水晶保持端子 4 相較於先前技術而將長度縮短了 L，而將該水晶保持端子 4 之端部較拉出電極 6b 之長邊方向的端部而更縮短至內側，因此，就算是金屬蓋 3 與另外一方之水晶保持端子 4 作接觸，在該水晶保持端子 4 之端部處亦不會

有與金屬蓋 3 作接觸的情況，故而，能夠避免其中一方之水晶保持端子 4 和另外一方之水晶保持端子 4 透過金屬蓋 3 而發生短路。

具體而言，在圖 5 中，就算是使金屬蓋 3 之開口端面部的下側與其中一方之水晶振動元件 4 在水平方向上作接觸，在相同之水平方向上，金屬蓋 3 亦不會與另外一方之水晶保持端子 4 作接觸，因此，係能夠避免短路。

[本振動元件之製造方法：圖 6～10]

接著，針對本振動元件之製造方法，參考圖 6～10 並作說明。圖 6，係爲對於在薄片狀之陶瓷板上形成了通孔與破斷線後的狀態作展示之圖，圖 7，係爲對於在薄片狀之陶瓷板上形成了水晶保持端子的圖案後的狀態作展示之圖，圖 8，係爲對於在薄片狀之陶瓷板上形成了安裝端子的圖案後的狀態作展示之圖，圖 9，係爲對於第 1 樹脂塗布工程作展示的剖面說明圖，圖 10，係爲對於第 2 樹脂塗布工程作展示的剖面說明圖。

[第 1 工程：圖 6/薄片狀陶瓷基材之燒成]

首先，形成作爲薄片狀陶瓷基底 1A 之來源的薄片狀陶瓷基材。

在薄片狀陶瓷基材處，係如圖 6 中所示一般，被形成有將與各個的陶瓷基底 1 相對應的相鄰接之區域彼此作區隔的破斷線，並且，係在其之四角隅部(角部)處形成貫通

孔 9。

而後，將被形成了貫通孔 9 之薄片狀陶瓷基材作燒成，並得到薄片狀陶瓷基底 1A。

[第 2 工程：圖 7、圖 8/電路圖案形成]

接著，在薄片狀陶瓷基底 1A 之與電路圖案相對應了的區域處，經由使用有遮罩之印刷來形成 AgPd 合金之金屬糊。

電路圖案，在其中一主面(表面)處，係如圖 7 中所示一般，被形成有水晶保持端子 4 之圖案，在另外一主面(背面)處，係如圖 8 中所示一般，被形成有安裝端子 5a、5b 之圖案，進而，在貫通孔 9 之壁面上，係被形成有穿越端子 5x。

其中一主面(表面)之水晶保持端子 4，係如同前述一般，相對於各陶瓷基底 1 之中心而設爲點對稱。亦即是，係在陶瓷基底 1 之對角線上，被形成有拉出端子 4a。

又，被形成在另外一主面(背面)之其中一組的對角處之安裝端子 5a，係被設爲經由穿越端子 5x、拉出端子 4a 而與水晶保持端子 4 作電性連接之水晶外部端子，被形成在另外一組之對角處的安裝端子 5b，係被設爲假端子。

而後，將設爲了 AgPd 合金之金屬糊作燒成，並得到被形成了電路圖案之薄片狀陶瓷基底 1A。

另外，由於陶瓷之燒成溫度係爲約 1500～1600℃，而 AgPd 合金係成爲該溫度以下之 850℃，因此，係在陶瓷之

但是，例如，亦可經由蒸鍍或濺鍍而在激振電極 6a 上附加金屬膜，以將振動頻率從高而調整至低。

[第 5 工程/金屬蓋接合(密封)]

接著，在搭載了水晶片 2 之薄片狀陶瓷基底 1A 的與各個陶瓷基底 1 相對應了的矩形狀區域之外周表面上，經由密封材 8 來將設爲了凹狀之金屬蓋 3 的開口端面作接合。

以下，針對本實施形態之將金屬蓋 3 對於薄片狀陶瓷基底 1A 作接合的方法作說明。

[浸漬：圖 9]

首先，如圖 9 中所示一般，將金屬蓋 3 之開口端面朝向箭頭方向(下方向)而浸漬在熔融樹脂液 8A 中。於此，係以使金屬蓋 3 之開口端面對於熔融樹脂液 8A 之表面而均一地作接觸的方式來作浸漬。

開口部，係如同上述一般，具備有設爲朝向外側終端而下降的梯度(傾斜面)之凸緣 3a，並一直浸漬至凸緣 3a 之外周端面(厚度方向)的上端近旁處。亦即是，係設爲使凸緣 3a 之傾斜面的起始端部(根部)之下面與熔融樹脂液 8A 之表面作接觸的程度。

故而，凸緣 3a 之形狀，係設爲會使根部之下面與熔融樹脂液 8A 作接觸並且使外周端面一直到上面近旁爲止均被浸漬在熔融樹脂液 8A 中之程度的傾斜。

[拉上：圖 10]

接著，如圖 10 中所示一般，在使熔融樹脂 8 附著於金屬蓋 3 之開口端面處的狀態下，將金屬蓋 3 朝向箭頭方向(上方向)而從熔融樹脂液 8A 中作拉上。於此情況，係以沿著金屬蓋 3 之凸緣 3a 的傾斜面而在下側膨出一般的方式，而被形成有聚集部。故而，熔融樹脂 8，係在傾斜面上而集中於聚集部處，並以傾斜面之重心作爲中心，而使熔融樹脂 8 藉由表面張力而隆起。

而後，在使熔融樹脂 8 附著在金屬蓋 3 之開口端面(凸緣 3a 之傾斜面)上的狀態下，使金屬蓋 3 移動，並在陶瓷基底 1 之表面外周處而對於開口端面作定位。藉由金屬蓋 3 之本身重量或者是藉由輕微的推壓，而將開口端面接著在陶瓷基底 1 之表面外周上。

最後，對於表面安裝水晶振動元件作全體性的加熱，並使熔融樹脂 8 硬化，而將金屬蓋 3 接合於陶瓷基底 1 上並作密封。

[第 6 工程/分割]

最後，將使水晶振動元件作了集合化的薄片狀陶瓷基底 1A，依據破斷線來作縱橫之分割，而得到各個的表面安裝水晶振動元件。

在本實施形態之製造方法中，係將陶瓷基底 1 之電路圖案(水晶保持端子 4、穿越端子 5x、安裝端子 5a)設爲

AgPd 合金，並在設置了貫通孔 9 之薄片狀陶瓷基材的燒成後，將 AgPd 合金糊作塗布，再經由燒成而形成之。

故而，相較於先前技術例中之「先在薄片狀陶瓷基材上塗布 W(鎢)糊並作燒成，之後再經由電解電鍍來形成 Ni(鎳)以及 Au(金)」的情況，由於係成爲不需要 2 次之電解電鍍工程，因此，係能夠將製造工程數減少。

又，由於係成爲不需要進行電解電鍍工程，因此，例如，亦成爲不需要將陶瓷基底 1 間之電路圖案作電性連接的電解電鍍用之配線，因此，係亦有著能夠使電路圖案變得簡單並成爲低價之效果。

又，於此，係設爲在被形成了電路圖案之薄片狀陶瓷基底 1A 的狀態下，再進行水晶片 2 之搭載(第 3 工程)、頻率調整(第 4 工程)以及金屬蓋 3 之接合(第 5 工程)。

故而，由於係能夠在薄片狀陶瓷基底 1A 之狀態下來將此些之工程連續性地進行，因此，係有著能夠使生產性提升之效果。

進而，在本實施形態中，陶瓷基底 1 之背面的安裝端子 5a、5b，係設爲分別相互電性獨立之 4 端子。另一方面，在薄片狀陶瓷基底 1A 之狀態下，在相鄰接之矩形狀區域之 4 個的角部處之各安裝端子 5a、5b(4 個)，係經由穿越端子 5x 而被電性地作共通連接。

故而，係有著下述之效果：亦即是，就算是在使 4 個的角部之各安裝端子 5a、5b 作了共通連接的狀態下，亦能夠使測定端子與被連接於各陶瓷基底 1 之水晶保持端子

4處的1組之對角部的安裝端子5a作接觸，並對於每一水晶片2而進行振動頻率之調整。

又，若依據以上之製造方法，則係將包含有凸緣3a之金屬蓋3的開口端面浸漬在熔融樹脂液8A中，並使熔融樹脂8直接作附著。例如，相較於將被作了整形之樹脂作假固定接著的情況，係能夠將工程減少並將製造單價降低。

又，由於係在金屬蓋3之凸緣3a的傾斜面上形成熔融樹脂8之聚集部，因此，係能夠使適量之熔融樹脂8均一地作附著，而不會有熔融樹脂8不足的情況，並能夠進行充分之接合而使氣密性成爲確實。進而，係不會有熔融樹脂8之剩餘部分流入至內部並附著在水晶片2上的情況，而能夠維持良好的振動特性。

[比較：圖11、12]

爲了進行與圖9、10間之比較，而對於凸緣部分並不具備有傾斜面之例作展示說明。圖11，係爲對於並未具備有傾斜面之凸緣的對於熔融樹脂之浸漬作展示的剖面說明圖，圖12，係爲對於並未具備有傾斜面之凸緣的從熔融樹脂所拉上之情況作展示的剖面說明圖。

如圖11、12中所示一般，在水平方向爲平坦之凸緣3a'的情況時，附著於凸緣3a'之下面的熔融樹脂8，由於其聚集部係被略均一地形成，因此，可以得知，量係爲較少，並且係並未成爲充分的量。

[其他凸緣之形態：圖 13]

另外，金屬蓋 3 之凸緣 3a，在圖 1、9、10 中，雖係設爲朝向外終端而下降的梯度，但是，就算是設爲與此相反之作上升的梯度，亦能夠得到相同之效果。例如，如圖 13 中所示一般，係成爲凸緣 3a 之外終端上升的形狀。

圖 13，係爲對於其他凸緣之形態作展示的剖面說明圖。

[單端支持形態：圖 14]

接著，針對其他實施形態的表面安裝水晶振動元件，參考圖 14 而作說明。圖 14，係爲其他實施形態的表面安裝水晶振動元件之平面說明圖。

其他實施形態之表面安裝水晶振動元件(其他振動元件)，係如圖 14 中所示一般，在水晶片 2 之單方的端部處形成拉出電極 6b，並在該單方處透過導電性接著劑 7 而與水晶保持端子 4 作連接，並且，在其中一方之水晶保持端子 4 處，係朝向最短之角部而被形成有拉出端子 4a，在另外一方之水晶保持端子 4 處，拉出端子 4b 係以將水晶片 2 之下部朝向圖 14 之水平方向而拉出並連接於距離水晶片 2 之角部最短之角部處的方式而被形成。

圖 14 之構成，由於係爲在水晶片 2 之單方處而作保持者，因此，係被稱爲「單端支持」形態。

就算是圖 14 之單端支持形態，亦與本振動元件之雙

端支持形態相同的，爲透過被形成在對角線上之貫通孔 9 處的穿越端子 5x 而與背面之安裝端子 5a 作連接者，而背面，係成爲如圖 8 中所示一般之安裝端子 5a、5b 的圖案。

另外，在圖 14 中之其他的振動元件之製造方法，亦與本振動元件之製造方法相同的，具備有能夠使生產性提升之效果。

又，亦同樣的能夠使測定端子與背面之安裝端子 5a 作接觸並對於每一水晶片 2 而進行頻率調整。

進而，在上述之單端支持形態中，亦同樣的，藉由將具備有圖 1、9、10 以及圖 13 中所示之特殊形狀的凸緣 3a 之金屬蓋 3 以上述之製造方法來作接合並作密封，係具備有能夠使熔融樹脂 8 成爲適當之量並成爲低價且良好之製品的效果。

[實施形態之效果]

若依據本振動元件以及其他振動元件，則由於係將陶瓷基底 1 設爲單板，因此，基本上係能夠使製造單價變低，並且，藉由將包含水晶保持端子 4 之電極設爲 AgPd 合金，相較於先前技術之採用了 W 以及 Ni、Au 的情況，係能夠將電極之材料費或者是工程數減少，而有著能夠成爲更低價之效果。

進而，若依據本振動元件以及其他振動元件，則由於係將從水晶保持端子 4 而來之拉出端子 4a 拉出至陶瓷基

底 1 之對角線上的角部處，並透過形成在被形成於該角部處之貫通孔 9 的壁面上之穿越端子 5x 來與背面之安裝端子 5a 作連接，因此，相較於將拉出端子 4a 朝向水平方向或者是垂直方向而拉出的情況，係能夠設爲更長，就算是金屬蓋 3 之開口端面部與其中一方之水晶保持端子 4 的其中一端側作了接觸，亦由於與穿越端子 5x 之間仍存在有距離，因此能夠對於與穿越端子 5x 間之接觸作防止，並有著能夠避免電性短路(short)的效果。

又，在本振動元件中，由於係將水晶保持端子 4 之端部設爲較水晶片之拉出電極 6b 更短，因此，就算是成爲金屬蓋 3 之其中一邊的開口端面部與其中一方之水晶保持端子 4 作接觸，亦能夠避免另外一方之水晶保持端子 4 的在相同方向上之接觸。

其結果，係防止一對之水晶保持端子 4 經由金屬蓋 3 而電性地成爲短路，而有著能夠使生產性提升之效果。

又，在其他振動元件中，由於係設爲使拉出端子 4b 通過水晶片 2 之下側並與拉出電極 6b 作連接，因此，係有著能夠防止相對於圖 9 之垂直方向的一對之水晶保持端子 4 經由金屬蓋 3 而產生短路的情況之效果。

但是，由於係在圖 9 之垂直方向上而將水晶保持端子 4 作並排配置，因此，係有必要對於圖 9 之橫方向的偏差作注意。

又，若依據本振動元件以及其他振動元件，則藉由使其具備有對於金屬蓋 3 之配置偏差的耐性，係能夠對於導

電性接著劑 7 之固定接著狀態的變化作抑制並使其成爲安定，而有著能夠將表面安裝振動元件之歷時特性維持爲良好的效果。

又，由於係設爲將包含有特殊形狀之凸緣 3a 的金屬蓋 3 之開口端面浸漬在熔融樹脂液 8A 中並使熔融樹脂 8 直接作附著，而在凸緣 3a 之傾斜面處形成熔融樹脂 8 之聚集部，並固定接著在基板 1 上而作接合並作密封，因此，係能夠將工程減少並降低製造單價，並且，藉由使適量之熔融樹脂 8 均一地作附著，係不會有熔融樹脂 8 不足的情況，且能夠作充分之接合而確實地達成氣密，進而，係不會有熔融樹脂 8 之剩餘部分流入至內部並附著在水晶片 2 上的情況，而有著能夠將振動特性維持爲良好之效果。

本發明，係適合於提供一種：能夠實現小型化，並提高品質，且使生產性提升之表面安裝水晶振動元件，以及其之製造方法。

【圖式簡單說明】

圖 1，係爲本發明之實施形態的表面安裝水晶振動元件之剖面說明圖。

圖 2，係爲本發明之實施形態的表面安裝水晶振動元件之平面說明圖。

圖 3，係爲用以對水晶保持端子之圖案作說明的平面概略圖。

圖 4，係爲用以對安裝端子之圖案作說明的平面概略

圖。

圖 5，係爲對於金屬蓋之配置偏差作展示的平面說明圖。

圖 6，係爲對於在薄片狀之陶瓷板上形成了通孔與破斷線後的狀態作展示之圖。

圖 7，係爲對於在薄片狀之陶瓷板上形成了水晶保持端子的圖案後的狀態作展示之圖。

圖 8，係爲對於在薄片狀之陶瓷板上形成了安裝端子的圖案後的狀態作展示之圖。

圖 9，係爲對於第 1 樹脂塗布工程作展示的剖面說明圖。

圖 10，係爲對於第 2 樹脂塗布工程作展示的剖面說明圖。

圖 11，係爲對於並未具備有傾斜面之凸緣的對於熔融樹脂之浸漬作展示的剖面說明圖。

圖 12，係爲對於並未具備有傾斜面之凸緣的從熔融樹脂所拉上之情況作展示的剖面說明圖。

圖 13，係爲對於其他凸緣之形態作展示的剖面說明圖。

圖 14，係爲其他實施形態的表面安裝水晶振動元件之平面說明圖。

【主要元件符號說明】

1：陶瓷基底(基板)

102年8月27日修正替換頁
第29-30頁

1A：薄片狀陶瓷基底

2：水晶片

3：金屬蓋(蓋)

3a：凸緣

4：水晶保持端子

4a、4b：拉出端子

5a、5b：安裝端子

5x：穿越端子

6a：激振電極

6b：拉出電極

7：導電性接著劑

8：密封材(熔融樹脂)

8A：熔融樹脂液

9：通孔(貫通孔)

照利
章條項

空白頁

七、申請專利範圍：

1.一種表面安裝水晶振動元件，係爲在矩形之陶瓷基板上將水晶片藉由第 1 以及第 2 水晶保持端子來作保持，並透過熔融樹脂之密封材來藉由金屬蓋而作了密封的表面安裝水晶振動元件，其特徵爲：

在被形成於前述基板之角部的貫通孔之壁面處，係被形成有穿越(through)端子，

在前述基板之表面處，將從前述第 1 水晶保持端子所拉出之第 1 拉出端子，與最短之角部的穿越端子作連接，並將從前述第 2 水晶保持端子所拉出之第 2 拉出端子，與和前述第 1 拉出端子所被拉出之方向相反方向之角部的穿越端子作連接，並且，在前述基板之背面處，係被形成有與前述穿越端子作連接之安裝端子，

前述金屬蓋之在前述陶瓷基板上而透過前述熔融樹脂所作接合的開口端面，係成爲具備有傾斜面之凸緣，

前述金屬蓋之開口端面的凸緣，係具備有從內側起而朝向外側下降之傾斜面，或者是從內側而朝向外側上升之傾斜面。

2.如申請專利範圍第 1 項所記載之表面安裝水晶振動元件，其中，

水晶片之其中一方的拉出電極與另外一方的拉出電極，係被朝向相反方向而拉出，

第 1 水晶保持端子與第 2 水晶保持端子，係設爲將前述水晶片在兩端處而作保持之雙端支持形態。

3.如申請專利範圍第 2 項所記載之表面安裝水晶振動元件，其中，

第 1 水晶保持端子與水晶片之其中一方的拉出電極，係在第 1 拉出端子之被拉出的端部處而藉由導電性接著劑來作連接，

第 2 水晶保持端子與前述水晶片之另外一方的拉出電極，係在第 2 拉出端子之被拉出的端部處而藉由導電性接著劑來作連接。

4.如申請專利範圍第 1 項所記載之表面安裝水晶振動元件，其中，

水晶片之其中一方的拉出電極與另外一方的拉出電極，係被朝向相同方向而拉出，

第 1 水晶保持端子與第 2 水晶保持端子，係設爲將前述水晶片在單端處而作保持之單端支持形態。

5.如申請專利範圍第 4 項所記載之表面安裝水晶振動元件，其中，

第 1 水晶保持端子與被拉出至水晶片之其中一邊處的其中一方之拉出電極，係在第 1 拉出端子之被拉出的端部處而藉由導電性接著劑來作連接，

第 2 水晶保持端子與被拉出至前述水晶片之前述其中一邊處的另外一方之拉出電極，係在前述另外一方之拉出端子之被拉出的前述水晶片之前述其中一邊處而藉由導電性接著劑來作連接，從藉由該導電性接著劑而被作了連接的第 2 水晶保持端子的位置起而通過前述水晶片之下方的

第 2 拉出端子，係被與和前述第 1 拉出端子所被拉出之方向相反方向的角部之穿越端子作連接。

6.一種表面安裝水晶振動元件，係爲在矩形之陶瓷基板上將水晶片藉由第 1 以及第 2 水晶保持端子來作保持，並透過熔融樹脂之密封材來藉由金屬蓋而作了密封的表面安裝水晶振動元件，其特徵爲：

前述水晶片之其中一方的拉出電極與另外一方的拉出電極，係被朝向相反方向而拉出，

前述第 1 水晶保持端子與前述第 2 水晶保持端子，係設爲沿著前述基板之雙方的短邊而被形成並且將前述水晶片在兩端處而作保持之雙端支持形態，

在被形成於前述基板之角部的貫通孔之壁面處，係被形成有穿越(through)端子，

在前述基板之表面處，將從前述第 1 水晶保持端子所拉出之第 1 拉出端子，與最短之角部的穿越端子作連接，並將從前述第 2 水晶保持端子所拉出之第 2 拉出端子，與和前述第 1 拉出端子所被拉出之方向相反方向之角部的穿越端子作連接，並且，在前述基板之背面處，係被形成有與前述穿越端子作連接之安裝端子，

前述第 1 水晶保持端子與前述水晶片之其中一方的拉出電極，係在前述第 1 拉出端子之被拉出的端部處而藉由導電性接著劑來作連接，

前述第 2 水晶保持端子與前述水晶片之另外一方的拉出電極，係在前述第 2 拉出端子之被拉出的端部處而藉由

及從該端子所拉出之第 1 拉出端子與最短之角部的穿越端子作連接，並將從前述第 2 水晶保持端子所拉出之第 2 拉出端子與前述第 1 拉出端子所被拉出之方向相反方向的角部之穿越端子作連接的方式，而形成金屬層之圖案，並且，在前述陶瓷基板之背面處，形成與前述穿越端子作連接之安裝端子的金屬層之圖案之處理；和

將前述水晶片搭載在前述第 1 以及前述第 2 水晶保持端子處之處理；和

使用被與前述第 1 水晶保持端子作連接之安裝端子和被與前述第 2 水晶保持端子作連接之安裝端子來進行振動頻率的調整之處理；和

將前述金屬蓋之在前述陶瓷基板上而透過熔融樹脂所作接合的開口端面爲具備有傾斜面之凸緣，浸漬在熔融樹脂液中，並在前述凸緣之下面形成熔融樹脂之聚集部，而在形成了前述聚集部的狀態下來固定接著於前述陶瓷基板上之處理。

9.如申請專利範圍第 8 項所記載之表面安裝水晶振動元件之製造方法，其中，

係對於水晶片之表面側的激振電極照射氣體離子並將表面作削取，而將該激振電極之質量減少，以將振動頻率從低而調整至高。

10.如申請專利範圍第 8 項所記載之表面安裝水晶振動元件之製造方法，其中，

係在激振電極上附加金屬膜，以將振動頻率從高而調

整至低。

圖1

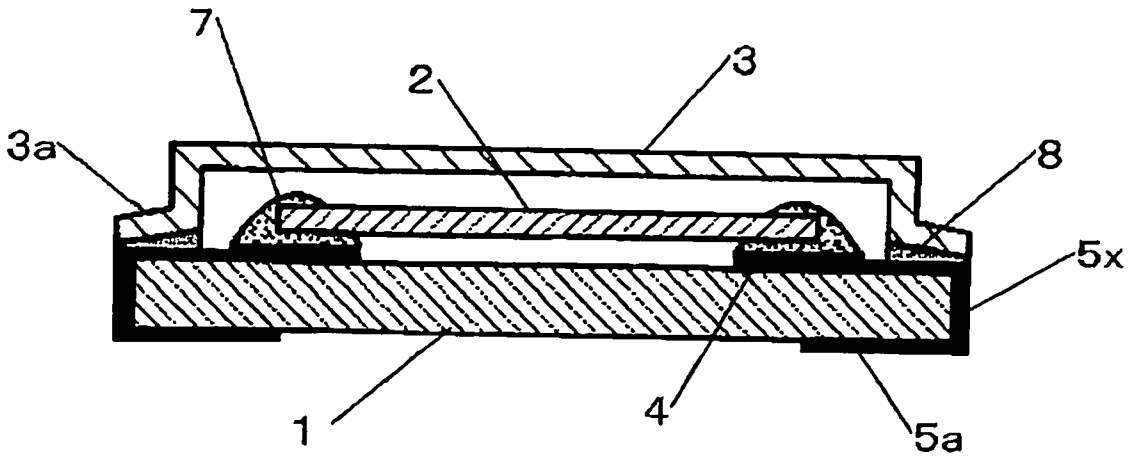


圖2

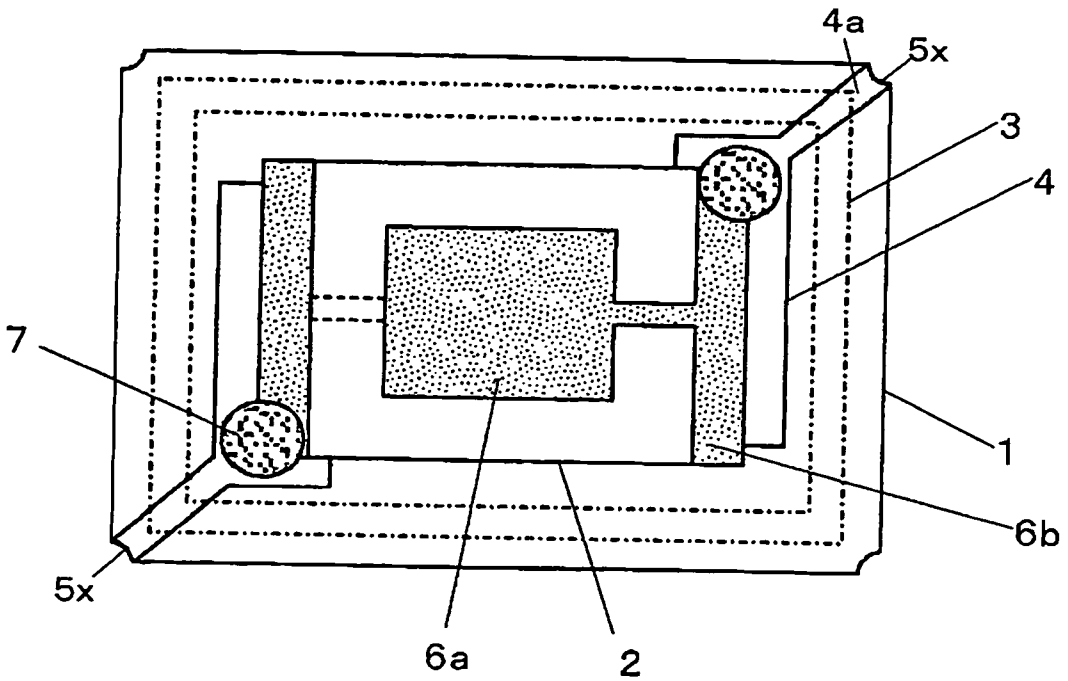


圖3

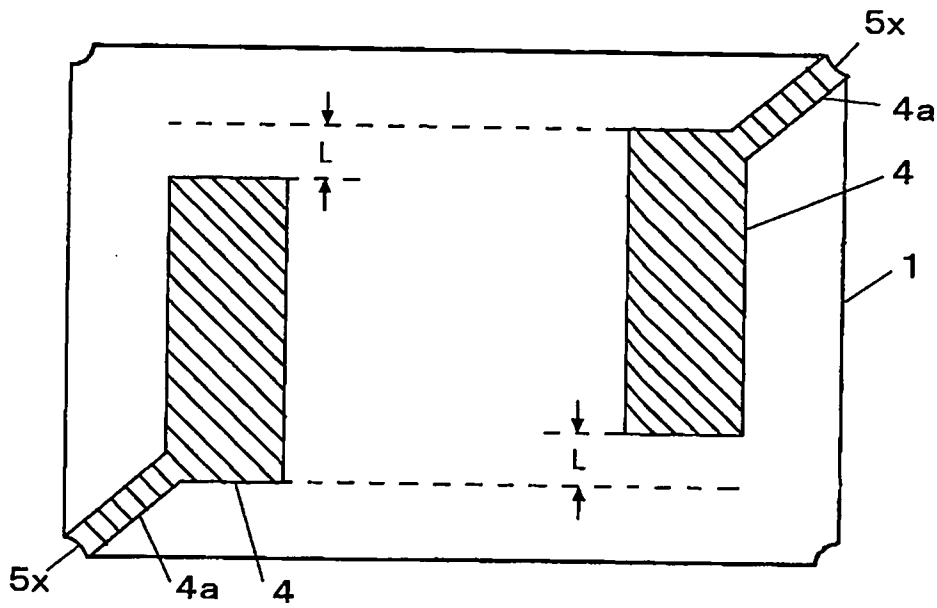


圖4

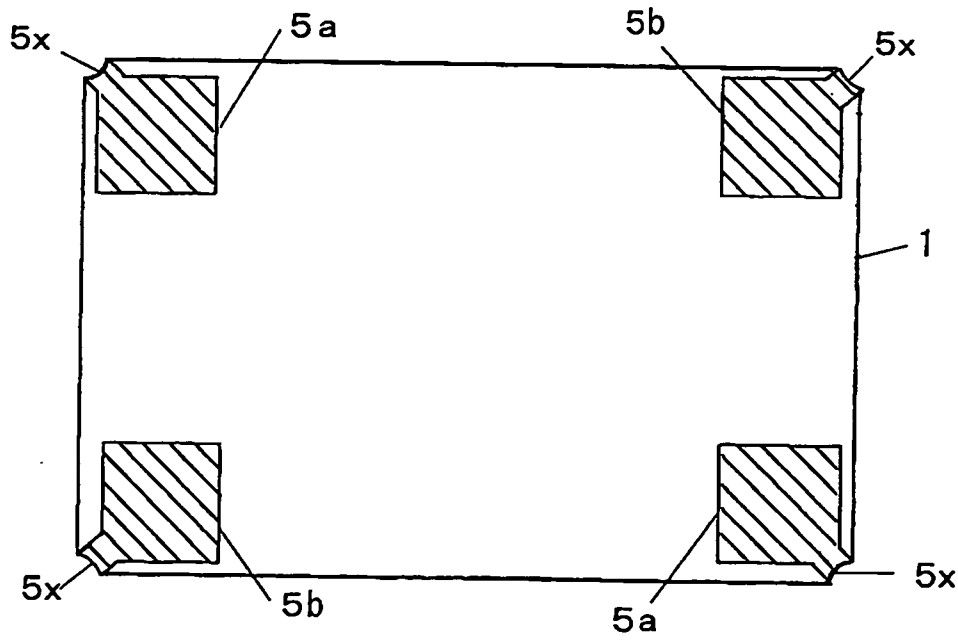


圖5

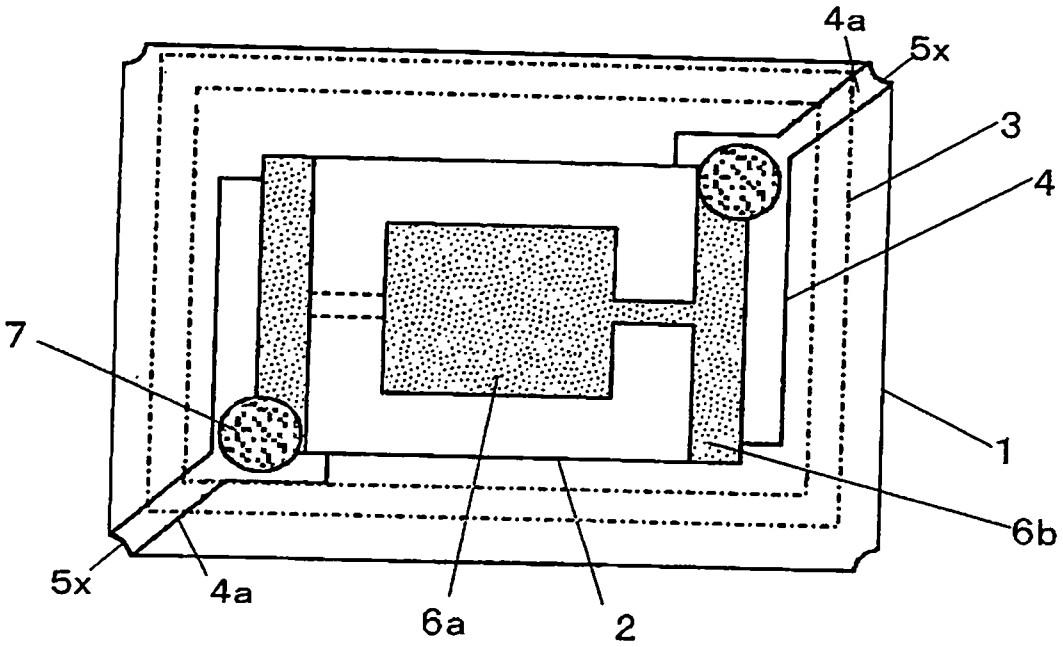


圖6

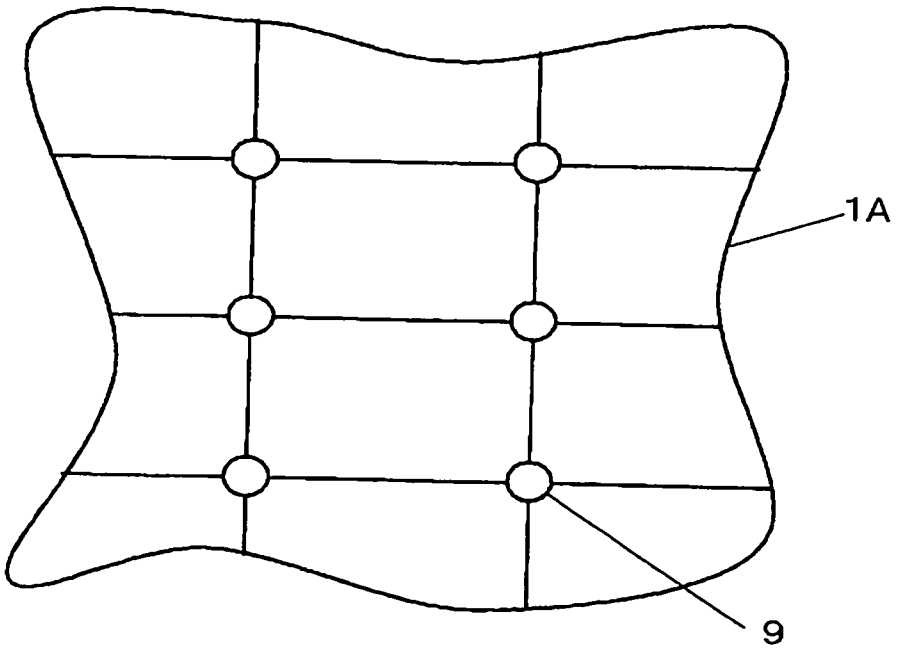


圖7

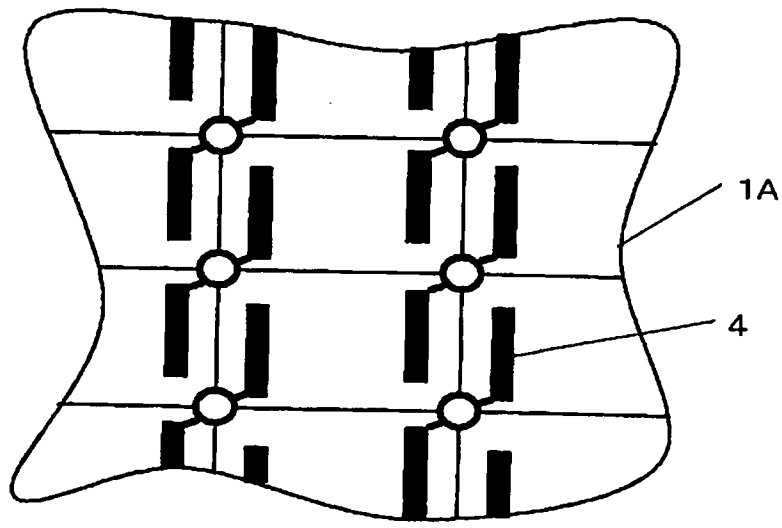


圖8

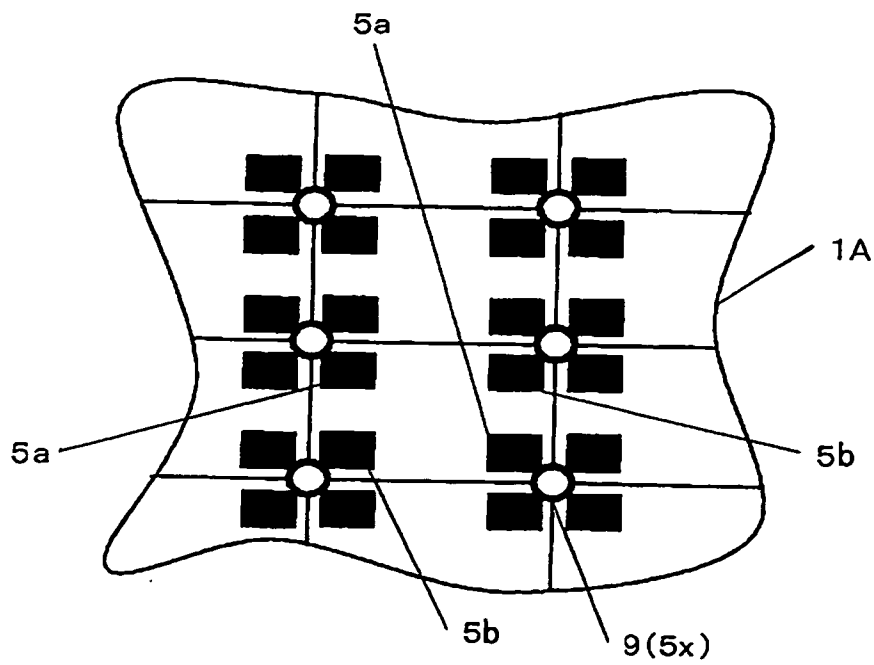


圖9

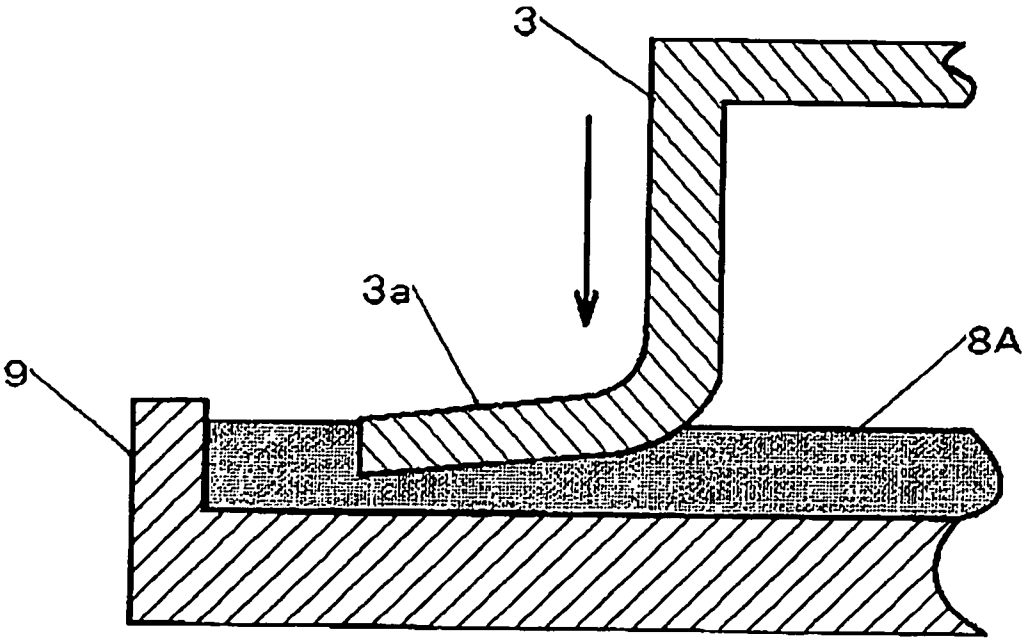


圖10

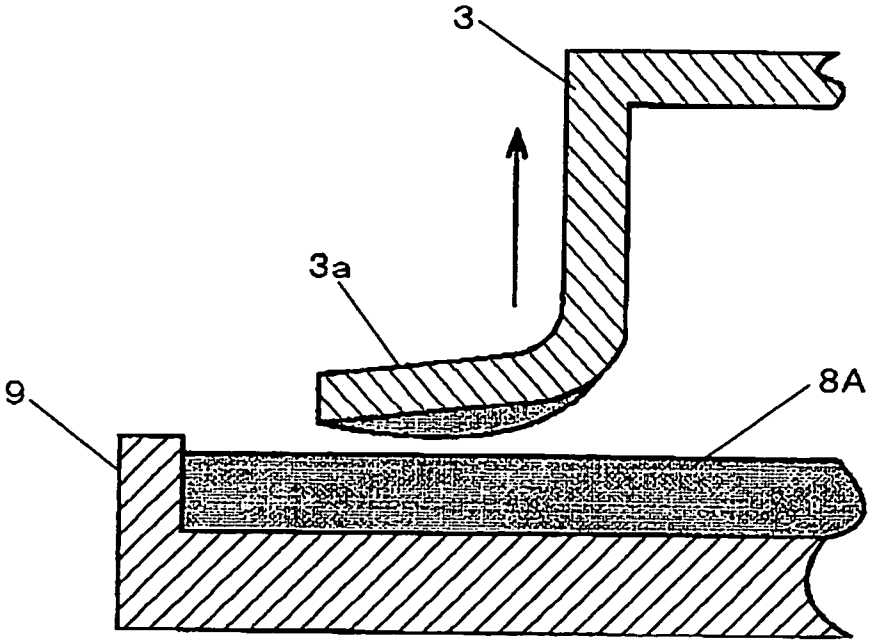


圖11

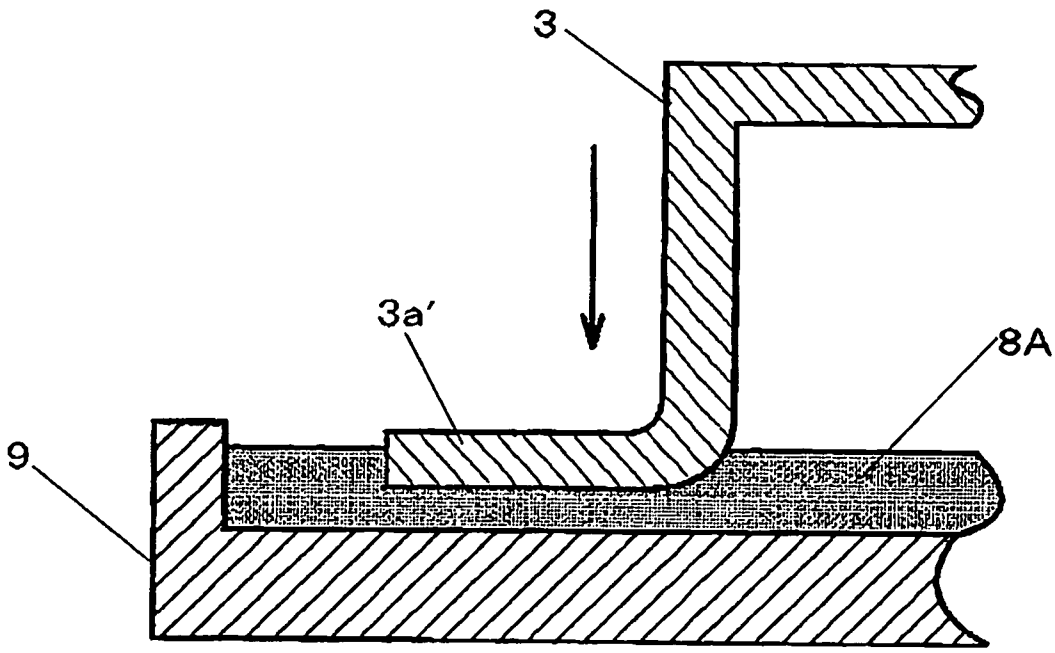


圖12

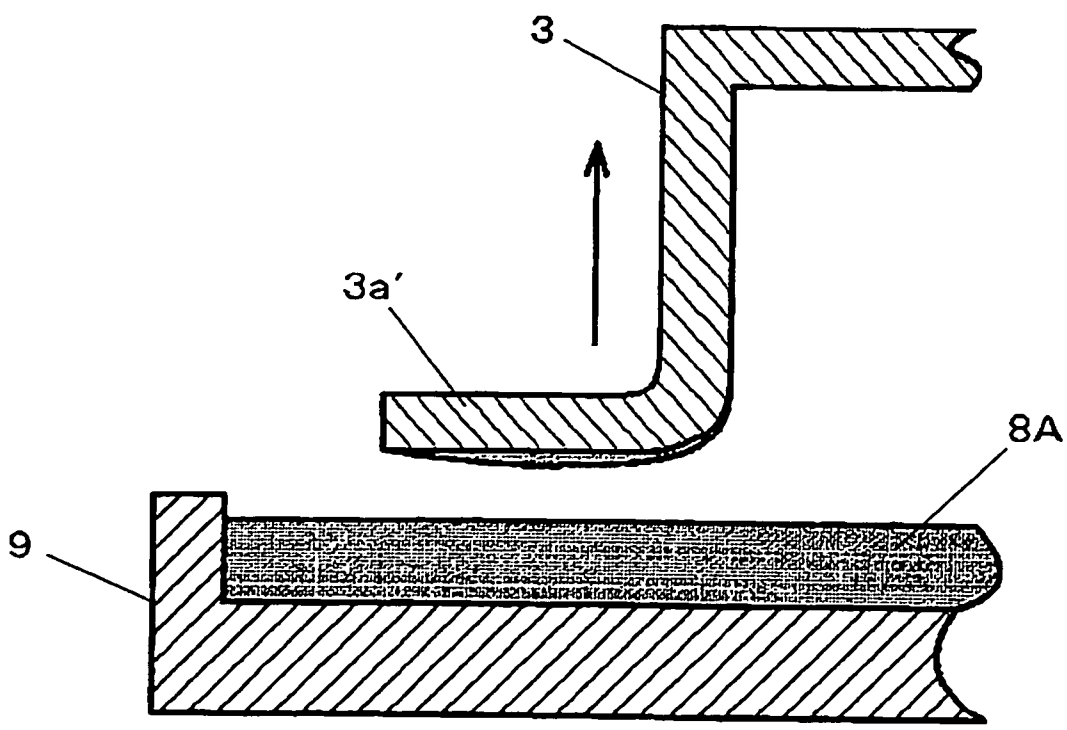


圖13

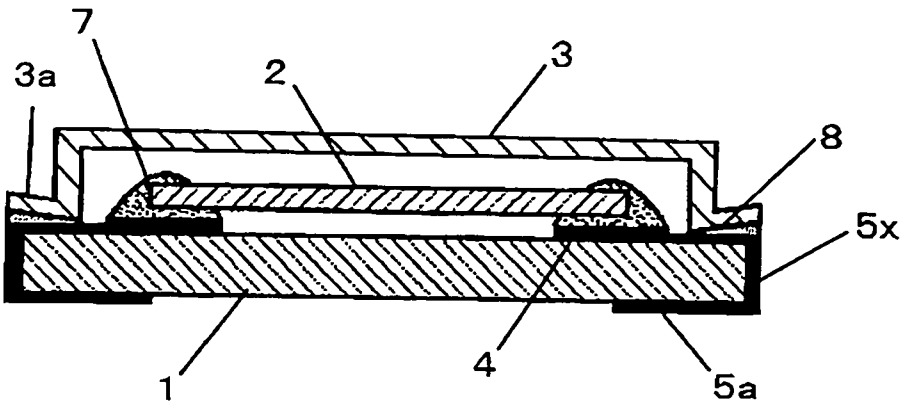


圖14

