



(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 I472153 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：101107134

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 03 日

(51)Int. Cl. : H03H9/05 (2006.01)

H03H9/19 (2006.01)

(30)優先權：2011/03/23 日本

2011-063860

2011/06/16 日本

2011-134477

2011/09/01 日本

2011-190263

(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：島尾憲治 SHIMAO, KENJI (JP)；高橋岳寬 TAKAHASHI, TAKEHIRO (JP)；佐佐
木啟之 SASAKI, HIROYUKI (JP)；石川學 ISHIKAWA, MANABU (JP)；吉田忍
YOSHIDA, SHINOBU (JP)

(74)代理人：范國華

(56)參考文獻：

JP 2010-62723

US 6087759

US 7427822B2

US 2010/0066210A1

審查人員：鄭凱旭

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：9 共 40 頁

(54)名稱

水晶裝置

CRYSTAL DEVICE

(57)摘要

本發明提供透過調節導電性粘接劑的端部與激振電極的端部的最短距離來降低 CI(晶體阻抗)值的一種水晶裝置。水晶裝置包括：具有長邊和短邊的矩形形狀的一水晶板；分別形成於水晶板之表面及背面的一對激振電極；分別與激振電極導通，並且向水晶板的短邊側延伸而形成的一對電極延長部；具有形成在實裝面上的一對實裝端子和形成在實裝面的相反側的底面，且與實裝端子導通的一對連接端子的一包裝件；粘接連接端子與電極延長部，且將水晶板固定在包裝件上的一導電性粘接劑。導電性粘接劑的端部與激振電極的端部的長邊方向的最短距離為水晶板的長邊方向的長度的 10%至 15%。

A crystal device, which can reduce the CI value by regulating a shortest distance between the end of a conductive adhesive and an excitation electrode, comprises: a crystal wafer that has a rectangular shape with a long side and a short side; a pair of excitation electrodes formed on a front side and rear side of the crystal wafer, respectively; a pair of extending electrodes formed by extending along the short side of the crystal wafer and conducted with the excitation electrodes, respectively; a package having a pair of mounting terminals formed on a mounting surface of the package and a pair of connecting terminals formed on an underside opposites to the mounting surface; and a conductive adhesive fixed on the package and connected between the connecting terminals and the extending electrodes. The shortest distance between ends of the conductive adhesive and the excitation electrodes is about 10%~15% length of the crystal wafer in a long side direction.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101107134

H03H 9/05 (2006.01)

※申請日：101.3.-3

※IPC分類：

H03H 9/19 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

水晶裝置/CRYSTAL DEVICE

二、中文發明摘要：

本發明提供透過調節導電性粘接劑的端部與激振電極的端部的最短距離來降低CI(晶體阻抗)值的一種水晶裝置。水晶裝置包括：具有長邊和短邊的矩形形狀的一水晶板；分別形成於水晶板之表面及背面的一對激振電極；分別與激振電極導通，並且向水晶板的短邊側延伸而形成的一對電極延長部；具有形成在實裝面上的一對實裝端子和形成在實裝面的相反側的底面，且與實裝端子導通的一對連接端子的一包裝件；粘接連接端子與電極延長部，且將水晶板固定在包裝件上的一導電性粘接劑。導電性粘接劑的端部與激振電極的端部的長邊方向的最短距離為水晶板的長邊方向的長度的10%至15%。

三、英文發明摘要：

A crystal device, which can reduce the CI value by regulating a shortest distance between the end of a conductive adhesive and an excitation electrode, comprises: a crystal wafer that has a rectangular shape with a long side and a short side; a pair of excitation electrodes formed on a front side and rear side of the crystal wafer, respectively;

a pair of extending electrodes formed by extending along the short side of the crystal wafer and conducted with the excitation electrodes, respectively; a package having a pair of mounting terminals formed on a mounting surface of the package and a pair of connecting terminals formed on an underside opposites to the mounting surface; and a conductive adhesive fixed on the package and connected between the connecting terminals and the extending electrodes. The shortest distance between ends of the conductive adhesive and the excitation electrodes is about 10%~15% length of the crystal wafer in a long side direction.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 2(b)圖。

(二)代表圖之元件符號簡單說明：

120	包裝件
130	水晶板
131	激振電極
132	電極延長部
133	引出電極
134a	激振部
134b	周邊部
141	導電性粘接劑
L1	水晶板的長邊方向的長度
L2	激振電極的長邊方向的長度
L3	電極延長部的長邊方向的長度
S1	水晶板的短邊方向的長度
S2	激振電極的短邊方向的長度
S3	電極延長部的短邊方向的長度

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】

本發明係關於一種能夠較低地抑制 CI（晶體阻抗）值的水晶裝置。

【先前技術】

已知有在水晶板上形成有激振電極及電極延長部，且水晶板透過電極延長部及導電性粘接劑與包裝件連接的水晶裝置。在這種水晶裝置中，透過使電極延長部及導電性粘接劑以較好的粘接狀態進行粘接，能夠降低表示水晶板的振動損失的 CI（晶體阻抗）值。

例如，在專利文獻 1（日本特開 2010-62723 號公報）中記載了如下宗旨，在激振部形成可比周邊部還厚的檯面型的 AT 切割水晶振動片中，透過調整 AT 切割水晶振動片的厚度與從水晶振動片的激振部的中心至導電性粘接劑的外周的最短距離的比例，降低 CI 值。

但是，記載在專利文獻 1 中的 CI 值的降低僅限於檯面型的 AT 切割水晶振動片，並不適用於其他形狀的壓電基板。另外，由於 CI 值受到各種要素的影響，因此也希望利用 AT 切割水晶振動片的厚度以外的要素來降低 CI 值。

【發明內容】

本發明的目的在於提供透過調節導電性粘接劑的端部與激振電極的端部的最短距離來降低 CI 值的水晶裝置。

第一態樣的水晶裝置，包括：具有長邊和短邊的矩形形狀的

一水晶板；分別形成於水晶板的表面及背面的一對激振電極；分別與激振電極導通，並且向水晶板的短邊側延伸而形成的一對電極延長部；具有形成在實裝面上的一對實裝端子和形成在實裝面的相反側的一底面，並且與實裝端子導通的一對連接端子的一包裝件；以及粘接連接端子與電極延長部，且將水晶板固定在包裝件上的一導電性粘接劑。並且導電性粘接劑的端部與激振電極的端部的長邊方向的最短距離為水晶板的長邊方向的長度的 10%至 15%。

第二態樣的水晶裝置，在第一態樣的基礎上，導電性粘接劑分別在複數個粘接區域粘接電極延長部與連接端子。

第三態樣的水晶裝置，在第二態樣的基礎上，複數個粘接區域在短邊方向上並排形成。

第四態樣的水晶裝置，在第一態樣至第三態樣的基礎上，一對電極延長部分別形成在水晶板的一對短邊上或者沿著一側的短邊方向形成。

第五態樣的水晶裝置，在第一態樣至第三態樣的基礎上，一對電極延長部沿著水晶板的一側的短邊形成，並且在一對電極延長部之間形成有貫通水晶板的一貫通槽。

第六態樣的水晶裝置，在第一態樣至第五態樣的基礎上，水晶板具有形成有激振電極的主面和至少形成有電極延長部的一部分且向主面突出的一階梯面，導電性粘接劑粘接在形成於階梯面上的電極延長部而將水晶板固定在包裝件上。

第七態樣的水晶裝置，在第一態樣至第五態樣的基礎上，在

形成有水晶板的電極延長部的區域上，以分成水晶板的電極延長部延伸的短邊側和激振電極側的方式，形成有從水晶板突出的突起部，突起部的短邊側的面與激振電極的端部的長邊方向的最短距離，為水晶板的長邊方向的長度的 10%至 15%。

第八態樣的水晶裝置，在第七態樣的基礎上，與水晶板的表面及背面平行的面的突起部的短邊側的面的截面形狀，包含在突起部的短邊側具有中心的圓形的一部分。

根據本發明的水晶裝置，能夠透過調整導電性粘接劑的端部與激振電極的端部的最短距離來降低 CI 值。

【實施方式】

以下，基於附圖詳細地說明本發明的實施方式。此外，在以下的說明中，只要沒有特別限定本發明的宗旨，本發明的範圍就不限於這些實施方式。

（第一實施例）

<水晶裝置 100 的結構>

第 1 (a) 圖為水晶裝置的立體分解圖。水晶裝置 100 包含一水晶板 130、一蓋部 110 以及一包裝件 120。水晶板 130 可例如為 AT 切割的水晶板。AT 切割的水晶板是主面（YZ 面）相對於晶軸（XYZ）的 Y 軸，以 X 軸為中心從 Z 軸向 Y 軸方向傾斜了 35 度 15 分。在以下說明中，以 AT 切割的水晶板的軸方向為基準，將傾斜的新軸用作 Y' 軸及 Z' 軸。即，在水晶裝置 100 中，將水晶裝置 100 的長邊方向作為 X 軸方向，將水晶裝置 100 的高度方向作為 Y' 軸方向，將與 X 軸及 Y' 軸垂直的方向作為 Z' 軸方向進行說

明。

水晶裝置 100 在形成於包裝件 120 的 $+Y'$ 軸側的一凹部 121 上放置水晶板 130。另外，蓋部 110 以密封放置了水晶板 130 的凹部 121 的方式，並接合在包裝件 120 的 $+Y'$ 軸側的面上而形成水晶裝置 100。

水晶板 130 係以規定的振動數振動的激振部 134a 的厚度比激振部 134a 的周邊部 134b 的厚度還厚的檯面型的水晶板。在激振部 134a 的 $+Y'$ 軸側及 $-Y'$ 軸側的主面上形成有激振電極 131。另外，一對電極延長部 132 是以延伸至水晶板 130 的 $-X$ 軸側的短邊側而形成。形成於 $+Y'$ 軸側的面上的激振電極 131 透過引出電極 133 與形成於 $-Y'$ 軸側、 $-X$ 軸側、 $+Z'$ 軸側的電極延長部 132 電性連接。另外，形成於 $-Y'$ 軸側的面上的激振電極 131 透過引出電極 133 與形成於 $-Y'$ 軸側、 $-X$ 軸側、 $-Z'$ 軸側的電極延長部 132 電性連接。 $-Z'$ 軸側的電極延長部 132 既可以與 $-X$ 軸側的短邊或 $-Z'$ 軸側的長邊接觸，也可以不與 $-X$ 軸側的短邊或 $-Z'$ 軸側的長邊接觸。另外， $+Z$ 軸側的電極延長部 132 至少與 $-X$ 軸側的短邊或 $+Z'$ 軸側的長邊中的一方接觸而與引出電極 133 連接。在水晶板 130 的激振電極 131、電極延長部 132 及引出電極 133 等的電極的形成方式，可例如為藉由在水晶板 130 上形成鉻 (Cr) 層，在鉻層上形成金 (Au) 層而形成。

水晶裝置 100 是表面實裝型的水晶裝置，實裝端子 125 與電路板利用焊錫而固定並進行電性連接，由此進行實裝。包裝件 120 的 $-Y'$ 軸側的面是實裝水晶裝置 100 的實裝面 126a，在實裝面

126a 上形成有一對實裝端子 125 (參照第 1 (b) 圖)。另外，包裝件 120 形成矩形形狀，在包裝件 120 的外壁的四角上形成一側槽 127a，在短邊側的中央形成有另一側槽 127b。在側槽 127b 上形成實裝端子 125 的一部分。在包裝件 120 的+Y' 軸側的面上形成有一凹部 121。在形成於凹部 121 上且作為實裝面 126a 的相反側的面的一底面 126b 上，形成有放置水晶板 130 的一放置部 123，並且在放置部 123 的+Y' 軸側的面上形成有一連接端子 124。另外，在包裝件 120 的凹部 121 的周圍形成有與蓋部 110 接合的一接合面 122。連接端子 124 與實裝端子 125 相互電性連接。包裝件 120 可例如為由陶瓷形成，包裝件 120 以三層形成。第一層 120a 形成平面狀且配置於包裝件 120 的-Y' 軸側。另外，第一層 120a 的-Y' 軸側的面為實裝面 126a，並且形成有實裝端子 125。在第一層 120a 的-Y' 軸側配置有第二層 120b。在第二層 120b 的中央部形成有形成凹部 121 的一部分的一貫通孔。另外，第二層 120b 在凹部 121 上形成有放置部 123，在放置部 123 的+Y' 軸側的面上形成有連接端子 124。在第二層 120b 的+Y' 軸側的面上配置有第三層 120c。在第三層 120c 的中央部設有形成凹部 121 的一部分的貫通孔。另外，在第三層 120c 的+Y' 軸側的面上形成有接合面 122。形成於包裝件 120 上的連接端子 124 及實裝端子 125 等的電極，可藉由例如在陶瓷上形成鎢層，接著在鎢層之上作為質地鍍金而形成鎳層，最後，再於鎳層之上作為結束鍍金而形成金層來形成。

蓋部 110 作為平板狀的板而形成。蓋部 110 透過密封材料 142

(參照第 1 (b) 圖) 與形成在包裝件 120 的 +Y' 軸側的面上的接合面 122 接合，由此密封包裝件 120 的凹部 121。

第 1 (b) 圖是水晶裝置的剖視圖。在第 1 (b) 圖中表示包含下述的第 2 (b) 圖的 A—A 截面的剖視圖。在包裝件 120 的凹部 121 的 -X 軸側形成有放置部 123，在放置部 123 的 +Y' 軸側的面上形成有連接端子 124。水晶板 130 放置在放置部 123 上，電極延長部 132 與連接端子 124 透過導電性粘接劑 141 而電性連接。接合在包裝件 120 的 +Y' 軸側的蓋部 110，是透過密封材料 142 接合在包裝件 120 的接合面 122 上，並由此密封包裝件 120 的凹部 121。另外，在包裝件 120 的實裝面 126a 及側槽 127b 的一部分上形成有一對實裝端子 125。連接端子 124 透過形成於包裝件 120 的底面 126b 上的連接電極 124a，與形成在側槽 127b 上的實裝端子 125 電性連接。

第 2 (a) 圖是包裝件的俯視圖。在包裝件 120 的 +Y' 軸側的面上形成有一凹部 121。另外，包裝件 120 的 -Y' 軸側的面是形成有實裝端子 125 (參照第 1 (b) 圖) 的一實裝面 126a (參照第 1 (b) 圖)，並且在凹部 121 上形成有作為實裝面 126a 的相反側的面的一底面 126b。在底面 126b 的 -X 軸側的 +Z' 軸側及 -Z' 軸側上形成有一放置部 123 (參照第 1 (b) 圖)，在放置部 123 的 +Y' 軸側的面上形成有一連接端子 124。形成於 +Z' 軸側及 -Z' 軸側的連接端子 124 透過形成於底面 126b 上的連接電極 124a 分別與 +X 軸側及 -X 軸側的實裝端子 125 電性連接。在包裝件 120 上，在外壁的四角及包裝件 120 的短邊側的外壁的中央，形成有

向凹部 121 側凹陷的一側槽 127a 及另一側槽 127b。雖然包裝件 120 是在陶瓷薄板上形成多個包裝件 120 之後，再各別切斷而形成，但是在切斷時存在各包裝件 120 的角部產生缺口的情況。側槽 127a 係為防止這種缺口所引起的包裝件 120 損壞而形成的。另外，側槽 127b 係為使實裝端子 125 的一部分形成在包裝件 120 的側面上而形成的。雖然水晶裝置 100 藉由焊錫實裝在電路板上，但是焊錫還附著在形成於水晶裝置 100 的側面的實裝端子 125 上。因此，藉由附著在形成於水晶裝置 100 的側面的實裝端子 125 的焊錫，能夠確認焊錫的接合狀態。

第 2 (b) 圖是放置了水晶板的包裝件的俯視圖。水晶板 130 透過導電性粘接劑 141 與包裝件 120 的連接端子 124 連接。水晶板 130 形成為具有長邊和短邊的矩形形狀。長邊與 X 軸平行地形成，短邊與 Z' 軸平行地形成。水晶板 130 例如將短邊的長度 S1 設為 0.7mm，將長邊的長度 L1 設為 1.0mm 而形成。另外，將激振電極 131 的短邊的長度 S2 設為 0.5mm，將長邊的長度 L2 設為 0.7mm 而形成。再有，將電極延長部 132 的作為 Z' 軸方向的長度的一短邊的長度 S3 設為 0.3mm，以及將作為 X 軸方向的長度的一長邊的長度 L3 設為 0.15mm 而形成。

<水晶板 130 與導電性粘接劑 141 的接合條件>

在水晶板 130 與導電性粘接劑 141 的接合中，導電性粘接劑 141 與水晶板 130 的接合位置，以及接合面的大小等的接合條件對水晶板 130 的 CI 值產生較大的影響。以下，對水晶板 130 的導電性粘接劑 141 的接合條件與 CI 值的關係進行說明。

第 3 (a) 圖至第 3 (f) 圖為表示導電性粘接劑與水晶板的接合條件的圖。在第 3 (a) 圖至第 3 (f) 圖的各圖中，分別表示了從 $-Y'$ 軸側觀察水晶板 130 的電極延長部 132 及導電性粘接劑 141 的圖。以下，將第 3 (a) 圖至第 3 (f) 圖所示的接合條件分別以接合條件 150a 至接合條件 150f 來進行說明。

第 3 (a) 圖為表示接合條件 150a 的圖。在接合條件 150a 中導電性粘接劑 141 較大地形成，導電性粘接劑 141 靠近電極延長部 132 的 $-X$ 軸側而形成。導電性粘接劑 141 若將其端部與激振電極 131 的端部之間於長邊方向 (X 軸方向) 的最短距離作為距離 $L4$ ，將導電性粘接劑 141 與電極延長部 132 的粘接區域的短邊方向 (Z' 軸方向) 的長度作為 $S4$ ，則距離 $L4$ 及長度 $S4$ 比起下述的接合條件 150b 至接合條件 150f 較大地形成。

第 3 (b) 圖為表示接合條件 150b 的圖。在接合條件 150b 中導電性粘接劑 141 較大地形成，導電性粘接劑 141 形成在電極延長部 132 的中央部分附近。因此，雖然距離 $L4$ 變得比接合條件 150a 短，但是長度 $S4$ 與接合條件 150a 相同。

第 3 (c) 圖為表示接合條件 150c 的圖。在接合條件 150c 中導電性粘接劑 141 較大地形成，導電性粘接劑 141 靠近電極延長部 132 的 $+X$ 軸側而形成。因此，雖然距離 $L4$ 變得比接合條件 150a 及接合條件 150b 短，但是長度 $S4$ 與接合條件 150a 及接合條件 150b 相同。

第 3 (d) 圖為表示接合條件 150d 的圖。在接合條件 150d 中導電性粘接劑 141 較小地形成，導電性粘接劑 141 靠在電極延長

部 132 的 -X 軸側而形成。因此，長度 S4 比接合條件 150a 至接合條件 150c 小，但距離 L4 比接合條件 150a 至接合條件 150c 大。

第 3 (e) 圖為表示接合條件 150e 的圖。在接合條件 150e 中導電性粘接劑 141 較小地形成，導電性粘接劑 141 形成在電極延長部 132 的中央部分附近。因此，距離 L4 變得比接合條件 150d 還短，長度 S4 與接合條件 150d 相同。

第 3 (f) 圖為表示接合條件 150f 的圖。在接合條件 150f 中導電性粘接劑 141 較大地形成，導電性粘接劑 141 靠近電極延長部 132 的 +X 軸側而形成。因此，距離 L4 變得比接合條件 150d 及接合條件 150e 還短，長度 S4 與接合條件 150d 以及接合條件 150e 相同。

第 4 (a) 圖為表示水晶裝置的導電性粘接劑於電極延長部的粘接區域的短邊方向 (Z' 軸方向) 的長度 S4 和 CI 值的關係的圖表。在第 4 (a) 圖的圖表中，以黑色圓表示接合條件 150a，以黑色三角形表示接合條件 150b，以黑色十字形表示接合條件 150c，以白色圓表示接合條件 150d，以白色三角形表示接合條件 150e，以白色十字形表示接合條件 150f。在各接合條件中，分別形成三個或四個水晶裝置 100，並調節 CI 值。白色記號表示長度 S4 較小的接合條件 150d 至接合條件 150f，黑色記號表示長度 S4 較大的接合條件 150a 至接合條件 150c。在第 4 (a) 圖中可知，白色記號的長度 S4 大致形成為 $300\mu\text{m}$ 至 $400\mu\text{m}$ ，黑色記號的長度 S4 大致形成為 $400\mu\text{m}$ 至 $500\mu\text{m}$ 之間。在第 4 (a) 圖中，白色記號的長度 S4 及黑色記號的長度 S4 各不相同，CI 值的偏差較大，但

沒有發現長度 S4 與 CI 值之間的相關關係。因此，可以認為長度 S4 與 CI 值之間不存在特定的關聯性。

第 4 (b) 圖為表示水晶裝置的導電性粘接劑的端部與激振電極的端部之間於長邊方向 (X 軸方向) 的最短距離 L4 和 CI 值的關係的圖表。接合條件 150a 至接合條件 150f 以與第 4 (a) 圖相同的符號表示。在第 4 (b) 圖中，接合條件 150a 至接合條件 150f 以吻合二次曲線的方式分佈。即，可以認為距離 L4 與 CI 值之間存在關聯性。認為若激振電極 131 與導電性粘接劑 141 的距離變近，則已固定的導電性粘接劑 141 會妨礙激振部 134a 的振動，因此 CI 值上升。另外，認為若激振電極 131 與導電性粘接劑 141 之間具有一定距離，則激振部 134a 的固定變得不穩定，因此 CI 值上升。從第 4 (b) 圖可知，距離 L4 最好為使 CI 值在 100Ω 以下的 $100\mu\text{m}$ 至 $150\mu\text{m}$ 之間。

在水晶板 130 上藉由激振電極 131 而形成規定的振動。即，激振電極 131 的大小對形成在水晶板 130 上的振動產生影響。另外，由於距離 L4 對形成在水晶板 130 上的振動產生影響，因此激振電極 131 的大小與距離 L4 之間存在相關性。即，當激振電極 131 的長邊的長度 L2 為 0.7mm 時，距離 L4 最好為 $100\mu\text{m}$ 至 $150\mu\text{m}$ 之間，因此長度 L4 相對於長度 L2 最好為約 14% 至約 22%。另外，由於激振電極 131 的大小以相對於水晶板 130 的外形的大小成規定比例的方式形成，因此距離 L4 可以與水晶板 130 的長邊的長度 L1 進行比較。在這種情況下，距離 L4 最好相對於長邊的長度 L1 為 10% 至 15%。另外，距離 L4 與長度 L1 的關係，並不限於

檯面型的水晶板，還能適用於形成平面狀的水晶板。

(第二實施方式)

在水晶板與導電性粘接劑的接合中，也可以在複數個粘接區域對水晶板與導電性粘接劑進行接合。以下，對在複數個區域對水晶板與導電性粘接劑進行接合的水晶裝置進行說明。另外，在以下的說明中，與第一實施方式相同的部分使用相同的記號，並省略其說明。

第 5 (a) 圖為放置了水晶板的包裝件的俯視圖。水晶裝置透過在第 5 (a) 圖的包裝件 120 的 $+Y'$ 軸側接合蓋部 110 (參照第 1 (a) 圖) 而形成。在複數個區域對水晶板 130 與導電性粘接劑 141 進行接合的水晶裝置，是在水晶板 130 的一個電極延長部 132 的四處接合導電性粘接劑 141，這一點與第一實施方式的水晶裝置 100 不同。

第 5 (b) 圖為從 $-Y'$ 軸側觀察水晶板的電極延長部及導電性粘接劑的圖。導電性粘接劑 141 由相對於一個電極延長部 132 在 Z' 軸方向上並排的四處進行接合，因此作為各導電性粘接劑 141 與電極延長部 132 粘接的區域，此粘接區域 141a 在 Z' 軸方向上並排形成。另外，形成於各電極延長部 132 上的粘接區域 141a 相互接觸。在第 5 (b) 圖中，以導電性粘接劑 141 的端部與激振電極 131 的端部之間於長邊方向 (X 軸方向) 的最短距離 $L4$ ，以及形成在水晶板 130 的長邊的長度 $L1$ 的 10% 至 15% 的範圍內的方式，形成導電性粘接劑 141。另外，導電性粘接劑 141 以形成在一個電極延長部 132 的粘接區域整體的 Z' 軸方向的長度 $S4$ 大致

相同於電極延長部 132 的短邊方向的長度 S3 的方式形成。

在第二實施方式的水晶裝置中，透過在一個電極延長部 132 上形成複數個粘接區域 141a，容易對長度 S4 與距離 L4 進行個別的調整。由於第 4 (a) 圖中表示了長度 S4 與 CI 值無關，因此能夠使長度 S4 較大地形成，以及使粘接區域整體的面積可以較寬地形成。當粘接區域整體的面積較寬時，導電性粘接劑 141 與水晶板 130 的粘接強度增加，使水晶裝置的耐衝擊性增加，因此比較理想。

(第三實施方式)

水晶板可以形成有從形成有激振電極的主面朝向 $-Y'$ 軸方向突出的一階梯面，並在階梯面上形成有電極延長部。以下，對具有形成有階梯面的水晶板 330 的水晶裝置 300 進行說明。

<水晶裝置 300 的結構>

第 6 (a) 圖為水晶板的立體圖。水晶板 330 在 $+Y'$ 軸側及 $-Y'$ 軸側的主面上形成有激振電極 331。另外，在水晶板 330 的 $-Y'$ 軸側、 $-X$ 軸側的邊，其 $+Z'$ 軸側及 $-Z'$ 軸側的兩端形成有電極延長部 332。電極延長部 332 形成在相較於形成有激振電極 331 的 $-Y'$ 軸側的主面還要朝向 $-Y'$ 軸側突出的階梯面 335 上。形成有階梯面 335 的區域的 Y' 軸方向的厚度 T2，形成得比形成有激振電極 331 的主面所形成的區域的厚度 T1 還厚。形成在 $+Y'$ 軸側的激振電極 331 與形成在 $+Z'$ 軸側的電極延長部 332，以及形成在 $-Y'$ 軸側的激振電極 331 與形成在 $-Z'$ 軸側的電極延長部 332，分別透過引出電極 333 電性連接。

第 6 (b) 圖為水晶裝置的剖視圖。第 6 (b) 圖為包含第 6 (a) 圖的 B-B 截面的剖視圖。水晶裝置 300 由水晶板 330、蓋部 110 及包裝件 320 構成。包裝件 320 由配置在 $-Y'$ 軸側的第一層 320a 和配置在第一層 320a 的 $+Y'$ 軸側的第二層 320b 構成。在第一層 320a 的 $-Y'$ 軸側的面上形成有一實裝端子 325，在第二層 320b 的 $+Y'$ 軸側的面上透過密封材料 142 接合蓋部 110。另外，在包裝件 320 上沒有形成放置部。在第一層 320a 的 $+Y'$ 軸側的面上形成有一連接端子 324，連接端子 324 與電極延長部 332 透過導電性粘接劑 141 電性連接。另外，連接端子 324 與實裝端子 325 透過連接電極 324a 相互電性連接。另外，水晶板 330 的導電性粘接劑 141 的端部與激振電極 331 的端部之間沿長邊方向 (X 軸方向) 的最短距離 $L4$ ，以相對於水晶板 330 的長邊方向的長度 $L1$ 的 10% 至 15% 的方式形成。

在水晶裝置 300 中，由於電極延長部 332 形成在階梯面 335 上，因此能夠防止導電性粘接劑 141 的塗布量增多，且導電性粘接劑 141 與激振電極 331 的距離 $L4$ 較短地形成。另外，透過使電極延長部 332 與激振電極 331 之間的距離形成距離 $L4$ ，使得距離 $L4$ 容易進行調整。另外，透過形成階梯面 335，無需在包裝件 320 上形成放置部。

(第四實施方式)

形成在水晶裝置 300 上的階梯面 335 也可以形成在水晶板 330 的 $+X$ 軸側及 $-X$ 軸側的兩端。以下，對具有在 $+X$ 軸側及 $-X$ 軸側的兩端形成階梯面 435 的水晶板 430 的水晶裝置 400 進行說明。

<水晶裝置 400 的結構>

第 7 (a) 圖為水晶板的立體圖。在水晶板 430 上，在 $+Y'$ 軸側及 $-Y'$ 軸側的主面上形成有一激振電極 431。另外，沿著水晶板 430 的 $-Y'$ 軸側的面的 $+X$ 軸側及 $-X$ 軸側的邊，形成有電極延長部 432。 $+Y'$ 軸側的激振電極 431 與 $-X$ 軸側的電極延長部 432，以及 $-Y'$ 軸側的激振電極 431 與 $+X$ 軸側的電極延長部 432，分別透過引出電極 433 電性連接。另外，沿著水晶板 430 的 $+X$ 軸側和 $-X$ 軸側的邊形成有一階梯面 435，階梯面 435 比形成有激振電極 431 的 $-Y'$ 軸側的主面還要向 $-Y'$ 軸側突出。形成於水晶板 430 上的電極延長部 432 形成在階梯面 435 的 $-Y'$ 軸側的面上。

第 7(b) 圖為放置了水晶板的包裝件的俯視圖。在包裝件 420 的 $+Y'$ 軸側的面上形成有一凹部 421。另外，在包裝件 420 上，在 $-Y'$ 軸側的實裝面 126a (參照第 7 (c) 圖) 和 $+X$ 軸側及 $-X$ 軸側的側面上，形成有實裝端子 425 (參照第 7 (c) 圖)。作為實裝面 126a 的相反側的面，且形成在凹部 421 內的底面 126b (參照第 7 (c) 圖) 的四角各別形成有一連接端子 424。形成在 $-X$ 軸側的連接端子 424 與形成在 $-X$ 軸側的實裝端子 425 連接，形成在 $+X$ 軸側的連接端子 424 與形成在 $+X$ 軸側的實裝端子 425 連接。當水晶板 430 放置在凹部 421 時，在水晶板 430 的四角分別透過導電性粘接劑 141 與連接端子 432 連接。

第 7(c) 圖為水晶裝置的剖視圖。第 7(c) 圖為包含第 7(b) 圖的 C—C 截面的剖視圖。包裝件 420 包括：在 $-Y'$ 軸側形成有實裝面 126a 以及在 $+Y'$ 軸側形成有底面 126b 的第一層 420a；

以及形成在第一層 420a 的+Y' 軸側，並且在+Y' 軸側的面上形成有接合面 422 的一第二層 420b。包裝件 420 透過導電性粘接劑 141 與連接端子 424 接合，由此放置在凹部 421 上。另外，連接端子 424 與實裝端子 425 透過連接電極 424a 相互電性連接。另外，水晶板 430 的導電性粘接劑 141 的端部與激振電極 431 的端部之間沿周邊方向（X 軸方向）的最短距離 L4，以相對於水晶板 430 的長邊方向的長度 L1 的 10%至 15%的方式形成。

水晶裝置 400 透過水晶板 430 由階梯面 435 放置在包裝件 420 上，使底面 126b 與激振電極 431 之間形成間隔，激振電極 431 不與底面 126b 接觸。另外，水晶裝置 400 因水晶板 430 透過在四個角落固定在包裝件 420 上而使耐衝擊性變高。

（第五實施方式）

在水晶板上，為了防止導電性粘接劑直接粘接在激振電極上，而可以在電極延長部與激振電極之間形成一突起部。以下，對具有形成有突起部 536a 的水晶板 530a 的水晶裝置 500 進行說明。另外，在以下的說明中，與第一實施方式相同的部分使用相同的符號，並省略其說明。

〈水晶裝置 500 的結構〉

第 8 (a) 圖為水晶裝置的剖視圖。第 8 (a) 圖為包含與第 1 (b) 圖所示的水晶裝置相同的截面，並且是包含第 8 (b) 圖的 D—D 截面的剖視圖。水晶裝置 500 由一水晶板 530a、一蓋部 110 及一包裝件 120 形成。水晶板 530a 為一種檯面型的水晶板，其具有以規定的振動數振動的激振部 134a，且激振部 134a 的厚度比

激振部 134a 的周邊部 134b 的厚度還厚。在激振部 134a 的 $+Y'$ 軸側及 $-Y'$ 軸側的主面上形成有一對激振電極 131。另外，一對電極延長部 532 延伸至水晶板 530a 的 $-X$ 軸側的短邊側而形成，一對電極延長部 532 與一對激振電極 131 分別透過引出電極 133 電性連接。在形成有電極延長部 532 的水晶板 530a 的區域上，形成有向 $-Y'$ 軸方向突出的突起部 536a。在水晶板 530a 上藉由形成突起部 536a 來防止導電性粘接劑 141 向激振部 131 側流入。

第 8(b) 圖為水晶板的放大俯視圖。第 8(b) 圖表示從 $-Y'$ 軸側觀察了水晶板 530a 的 $-X$ 軸側的一半區域的俯視圖。在水晶板 530a 上形成於 $+Y'$ 軸側的面上的激振電極 131，透過引出電極 133 與形成在 $-Y'$ 軸側的 $-X$ 軸側的 $+Z'$ 軸側的面上的電極延長部 532 電性連接。另外，形成於 $-Y'$ 軸側的面上的激振電極 131，透過引出電極 133 與形成在 $-Y'$ 軸側的、 $-X$ 軸側的、 $-Z'$ 軸側的面上的電極延長部 532 電性連接。再有，在水晶板 530a 分別形成有電極延長部 532 的區域上，形成有向 $-Y'$ 軸方向突出的突起部 536a。突起部 536a 的 $X-Z'$ 平面的截面形狀，以突起部 536a 的 $-X$ 軸側的面（內面）成為圓形的方式形成。另外，該圓形的中心 537a 從突起部 536a 觀察，是形成在激振電極 131 的相反側的突起部 536a 的 $-X$ 軸側，突起部 536a 的內面與激振電極 131 的長邊方向（ X 軸方向）的最短距離形成為距離 $L4$ 。另一方面，在第 8(b) 圖的 $+Z'$ 軸側的電極延長部 532 上表示有突起部 536a 及導電性粘接劑 141。導電性粘接劑 141 沿突起部 536a 的內面形成，其外周成為圓形。另外，導電性粘接劑 141 的端部與激振電

極 131 的端部的長邊方向 (X 軸方向) 的最短距離，形成為距離 L4。

在水晶板 530a 上，能夠透過突起部 536a 的內面與激振電極 131 的長邊方向 (X 軸方向) 的最短距離，來調節由突起部 536a 對導電性粘接劑 141 與激振電極 131 之間的距離 L4。另外，如第 4 (b) 圖的說明，距離 L4 最好為相對於水晶板 530a 的長邊的長度的 10% 至 15%。另一方面，雖然當水晶板 530a 放置在包裝件 120 上時，導電性粘接劑 141 塗布在電極延長部 532 或包裝件 120 的連接端子 124 上，但是由於導電性粘接劑 141 透過前端為圓形的噴嘴進行塗布，因此所塗布的導電性粘接劑 141 的 X-Z' 平面的形狀成為圓形。突起部 536a 透過形成與該導電性粘接劑 141 的塗布形狀吻合的圓形，能夠均勻地進行導電性粘接劑 141 與電極延長部 532 的粘接，能夠防止在導電性粘接劑 141 與電極延長部 532 之間產生的粘接不均等。

第 8 (c) 圖為水晶板的放大俯視圖。第 8 (c) 圖表示從 -Y' 軸側觀察了水晶板 530b 的 -X 軸側的一半區域的俯視圖。水晶板 530b 與水晶板 530a 相比，僅在突起部 536a 與突起部 536b 的形成位置上有所不同，其他的形狀與水晶板 530a 相同。在第 8 (c) 圖的 -Z' 軸側的電極延長部 532 上表示突起部 536b。形成於水晶板 530b 上的突起部 536b，也與水晶板 530a 的突起部 536a 相同地以包含突起部的內面的一部分的方式形成。其圓形的中心 537b 從突起部 536b 觀察，是形成在激振電極 131 的相反側的突起部 536b 的 -X 軸側，突起部 536b 的內面與激振電極 131 的長

邊方向（X 軸方向）的最短距離，形成為距離 L4。突起部 536b 的中心 537b 與水晶板 530a 的突起部 536a 的中心 537a 相比，位於朝向 Z' 軸方向的水晶板 530b 的內側。另一方面，在第 8 (b) 圖的 +Z' 軸側的電極延長部 532 上表示突起部 536b 及導電性粘接劑 141。由於導電性粘接劑 141 沿突起部 536b 的內面形成，因此與導電性粘接劑 141 的突起部 536b 接觸的外周成為圓形。另外，導電性粘接劑 141 的端部與激振電極 131 的端部的長邊方向（X 軸方向）的最短距離，形成為距離 L4。在水晶板 530b 上，突起部 536b 的中心 537b 與水晶板 530a 的突起部 536a 的中心 537a 相比，形成於朝向 Z' 軸方向的水晶板 530b 的內側，由此與水晶板 530a 相比，導電性粘接劑 141 與電極延長部 532 的粘接面積變大。

在水晶板 530b 上，藉由使突起部 536b 的中心 537b 的位置與水晶板 530a 相比，更向 Z' 軸方向移動，能夠增大導電性粘接劑 141 與電極延長部 532 的粘接面積，藉此能夠增加導電性粘接劑 141 與電極延長部 532 的粘接強度，因此能夠提高水晶裝置 500 的耐衝擊性。導電性粘接劑 141 與電極延長部 532 的粘接面積的調整，除了如水晶板 530b 所示地使突起部 536b 的中心位置移動以外，還可以透過調整形成突起部 536b 的內面的圓形的半徑來進行。

水晶板 530a 及水晶板 530b 透過形成突起部 536a、536b，防止導電性粘接劑 141 向激振電極 131 側流入而使 CI 值上升。另外，如第 4 (b) 圖的說明，導電性粘接劑 141 與激振電極 131 的長邊方向（X 軸方向）的最短距離 L4，最好相對於長邊的長度形

成為 10%至 15%。在水晶板 530a 及水晶板 530b 中，突起部 536a、536b 的內面與激振電極 131 的端部的長邊方向的最短距離，形成為水晶板 530a、530b 的長邊方向的長度的 10%至 15%，由此容易使導電性粘接劑 141 與激振電極 131 的長邊方向（X 軸方向）的最短距離 L4 相對於長邊的長度形成為 10%至 15%。另外，在第五實施方式中所說明的具有突起部 536a 的水晶板 530a 與具有突起部 536b 的水晶板 530b，能夠透過調整突起部 536a、536b 的內面的中心 537a、537b 位置及形成突起部 536a、536b 的內面的圓形的半徑的大小，來對電極延長部 532 與導電性粘接劑 141 的粘接面積的大小進行調整。由此，能夠減少導電性粘接劑 141 的塗布量而實現成本的降低，並能夠形成可以提高水晶裝置 500 的耐衝擊性的最優的粘接面的形狀。

（第六實施方式）

以下，對具有形成有貫通槽 637 的水晶板 630 進行說明。另外，在以下說明中，在與第一實施方式相同的部分使用相同的記號，並省略其說明。

第 9 (a) 圖為水晶板的立體圖。水晶板 630 在 +Y' 軸側及 -Y' 軸側的主面上形成有一激振電極 631。另外，在水晶板 630 的 -Y' 軸側 -X 軸側的 +Z' 軸側以及 -Z' 軸側的兩端分別形成有電極延長部 632。形成在 +Y' 軸側的激振電極 631 與形成在 +Z' 軸側的電極延長部 632；以及形成在 -Y' 軸側的激振電極 631 與形成在 -Z' 軸側的電極延長部 632，分別透過引出電極 633 電性連接。再有，在形成於 +Z' 軸側及 -Z' 軸側的各電極延長部 632

之間形成有在 Y' 軸方向上貫通水晶板 630 的貫通槽 637。

第 9 (b) 圖為放置了水晶板的包裝件的俯視圖。在第 9 (b) 圖中，導電性粘接劑 141 與激振電極 631 的長邊方向 (X 軸方向) 的最短距離 $L4$ ，以相對於水晶板 630 的長邊的長度 $L1$ 的 10% 至 15% 的方式形成。

水晶裝置隨著小型化水晶板也較小地形成。此時，形成於水晶板 630 上的一對電極延長部 632 之間的距離也變短，存在與各電極延長部 632 接合的導電性粘接劑 141 互相接觸的可能性。在水晶板 630 中，透過在各電極延長部 632 之間形成貫通槽 637，能夠防止形成於各電極延長部 632 上的導電性粘接劑 141 彼此相互接觸。另外，第六實施方式的水晶裝置中，透過形成貫通槽 637，而使形成在各電極延長部 632 上的導電性粘接劑 141 彼此不容易接觸，因此在 Z' 軸方向上較長地形成導電性粘接劑 141，而增加導電性粘接劑 141 與電極延長部 632 的接觸面積，能夠提高作為水晶裝置的耐衝擊性。

另外，水晶板 630 可以是由形成有激振電極 631 的激振部 134a、形成在激振部 134a 的周圍且 Y' 軸方向的厚度比激振部 134a 薄的周邊部 134b 所構成的檯面型水晶板。在這種情況下，最好使貫通部 637 形成在周邊部 134b，而不形成在以規定的振動數振動的激振部 134a 上。

以上，雖然詳細地對本發明的較佳的實施方式進行了說明，但是在本領域技術人員清楚的前提下，本發明可以在其技術範圍內對實施方式施加各種變更、變形而實施。

例如，雖然表示了水晶板為 AT 切割的水晶板的情況，但是也可以適用於同樣以厚度滑動模式進行振動的 BT 切割等的水晶板。再有，本發明並不限於水晶材料，基本上還可以適用於包含鉭酸鋰、鈮酸鋰或包含壓電陶瓷的壓電材料。

【圖式簡單說明】

第 1 (a) 圖為水晶裝置的立體圖。

第 1 (b) 圖為水晶裝置的剖視圖。

第 2 (a) 圖為包裝件的俯視圖。

第 2 (b) 圖為放置了水晶板的包裝件的俯視圖。

第 3 (a) ~ 3 (f) 圖為表示接合條件的圖。

第 4 (a) 圖為表示水晶裝置的導電性粘接劑於電極延長部的粘接區域的短邊方向 (Z' 軸方向) 的長度和 CI 值的關係的圖表。

第 4 (b) 圖為表示水晶裝置的導電性粘接劑的端部與激振電極的端部之間於長邊方向 (X 軸方向) 的最短距離和 CI 值的關係的圖表。

第 5 (a) 圖為放置了水晶板的包裝件的俯視圖。

第 5 (b) 圖為從 $-Y'$ 軸側觀察了水晶板的電極延長部及導電性粘接劑的圖。

第 6 (a) 圖為水晶板的立體圖。

第 6 (b) 圖為水晶裝置的剖視圖。

第 7 (a) 圖為水晶板的立體圖。

第 7 (b) 圖為放置了水晶板的包裝件的俯視圖。

第 7 (c) 圖為水晶裝置的剖視圖。

第 8 (a) 圖為水晶裝置的剖視圖。

第 8 (b) 圖為水晶板的放大俯視圖。

第 8 (c) 圖為水晶板的放大俯視圖。

第 9 (a) 圖為水晶板的立體圖。

第 9 (b) 圖為放置了水晶板的包裝件的俯視圖。

【主要元件符號說明】

100	水晶裝置
110	蓋部
120	包裝件
120a	第一層
120b	第二層
120c	第三層
121	凹部
122	接合面
123	放置部
124	連接端子
124a	連接電極
125、325	實裝端子
126a	實裝面
126b	底面
127a、127b	側槽
130	水晶板
131	激振電極

132	電極延長部
133	引出電極
134a	激振部
134b	周邊部
141	導電性粘接劑
141a	粘接區域
142	密封材料
150a~150f	接合條件
300	水晶裝置
320	包裝件
320a	第一層
320b	第二層
324	連接端子
324a	連接電極
330	水晶板
331	激振電極
332	電極延長部
333	引出電極
335	階梯面
400	水晶裝置
420	包裝件
420a	第一層
420b	第二層

421	凹部
422	接合面
424	連接端子
424a	連接電極
430	水晶板
431	激振電極
432	電極延長部
433	引出電極
435	階梯面
500	水晶裝置
530a、530b	水晶板
532	電極延長部
536a、536b	突起部
537a、537b	中心
630	水晶板
631	激振電極
632	電極延長部
633	引出電極
637	貫通槽
L1	水晶板的長邊方向的長度
L2	激振電極的長邊方向的長度
L3	電極延長部的長邊方向的長度
L4	導電性粘接劑的端部與激振電極的端部的長邊方

	向 (X 軸方向) 的最短距離
S1	水晶板的短邊方向的長度
S2	激振電極的短邊方向的長度
S3	電極延長部的短邊方向的長度
S4	導電性粘接劑與電極延長部的粘接區域的短邊方向 (Z' 軸方向) 的長度
T1	形成有激振電極的主面所形成的區域的厚度
T2	形成有階梯面的區域的 Y' 軸方向的厚度

七、申請專利範圍：

1. 一種水晶裝置，包括有：

具有一長邊和一短邊的矩形形狀的一水晶板；

分別形成於該水晶板的表面及背面的一對激振電極；

分別與該等激振電極導通，並且向該水晶板的該短邊側延伸而形成的一對電極延長部；

具有形成在一實裝面上的一對實裝端子和形成在該實裝面的相反側的一底面且與該等實裝端子導通的一對連接端子的一包裝件；以及

粘接該等連接端子與該等電極延長部，且將該水晶板固定在該包裝件上的一導電性粘接劑，該導電性粘接劑的端部與該等激振電極的端部的該長邊方向的最短距離為該水晶板的該長邊方向的長度的 10% 至 15%。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之水晶裝置，其中該導電性粘接劑分別在複數個粘接區域粘接該等電極延長部與該等連接端子。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之水晶裝置，其中該等粘接區域在該短邊方向上並排形成。

4. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任意一項所述之水晶裝置，其中該等電極延長部分別形成在該水晶板的該短邊上或者沿著一側的該短邊方向形成。

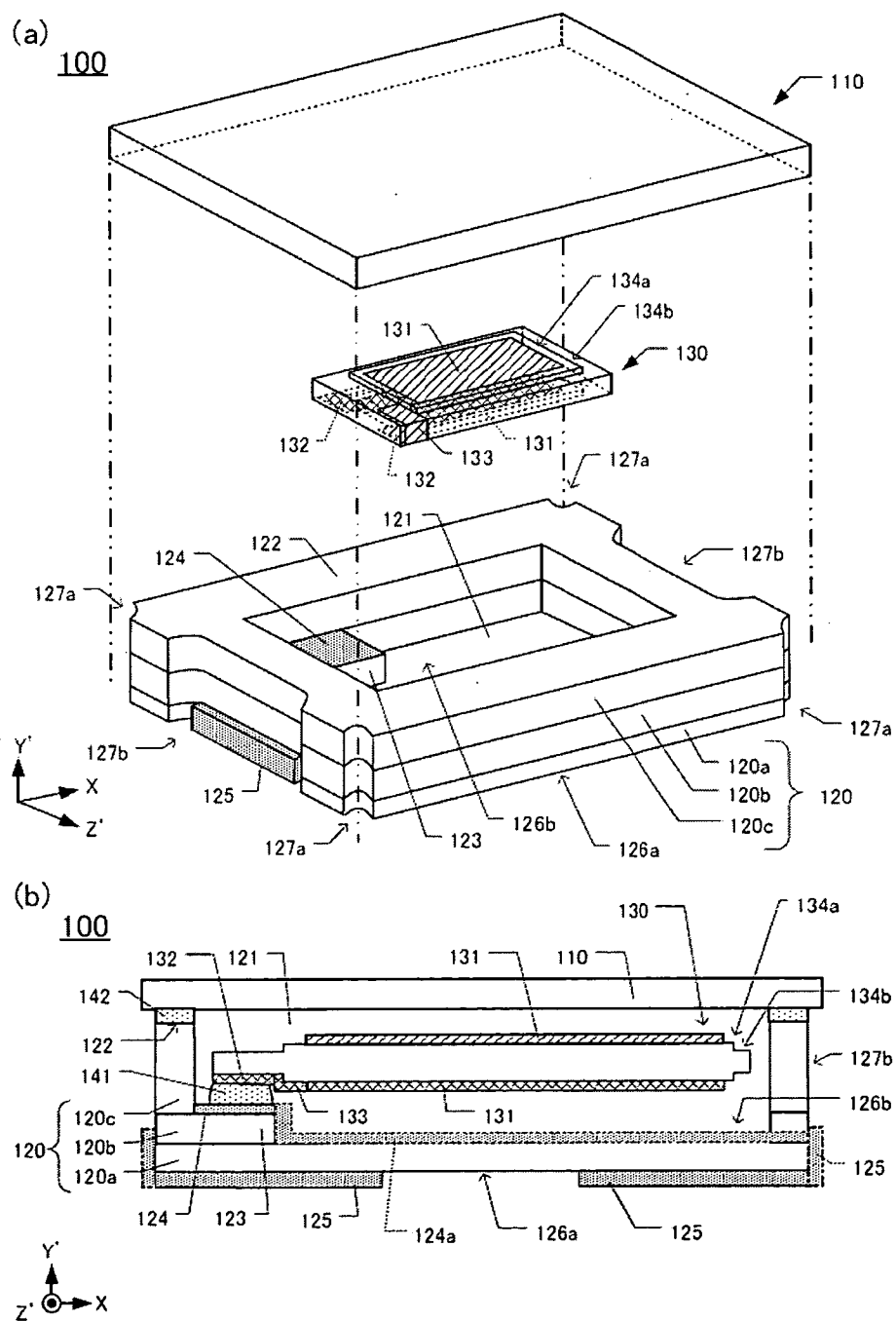
5. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任意一項所述之水晶裝置，其中該等電極延長部沿著該水晶板的一側的該短邊形成，並且在該等電極延長部之間形成有貫通該水晶板的一貫通槽。

6. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任意一項所述之水晶裝置，其中該水晶板具有形成有該激振電極的一主面和至少形成有該電極延長部的一部分且向該主面突出的一階梯面，該導電性粘接劑粘接在形成於該階梯面上的該電極延長部，而將該水晶板固定在該包裝件上。
7. 如申請專利範圍第 4 項所述之水晶裝置，其中該水晶板具有形成有該激振電極的一主面和至少形成有該電極延長部的一部分且向該主面突出的一階梯面，該導電性粘接劑粘接在形成於該階梯面上的該電極延長部，而將該水晶板固定在該包裝件上。
8. 如申請專利範圍第 5 項所述之水晶裝置，其中該水晶板具有形成有該激振電極的一主面和至少形成有該電極延長部的一部分且向該主面突出的一階梯面，該導電性粘接劑粘接在形成於該階梯面上的該電極延長部，而將該水晶板固定在該包裝件上。
9. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中任意一項所述之水晶裝置，其中在形成有該水晶板的該電極延長部的區域上，以分成該水晶板的該電極延長部延伸的一短邊側和該激振電極側的方式，形成有從該水晶板突出的一突起部，該突起部的該短邊側的面與該激振電極的端部的該長邊方向的最短距離為該水晶板的長邊方向的長度的 10%至 15%。
10. 如申請專利範圍第 4 項所述之水晶裝置，其中在形成有該水晶板的該電極延長部的區域上，以分成該水晶板的該電極延長部

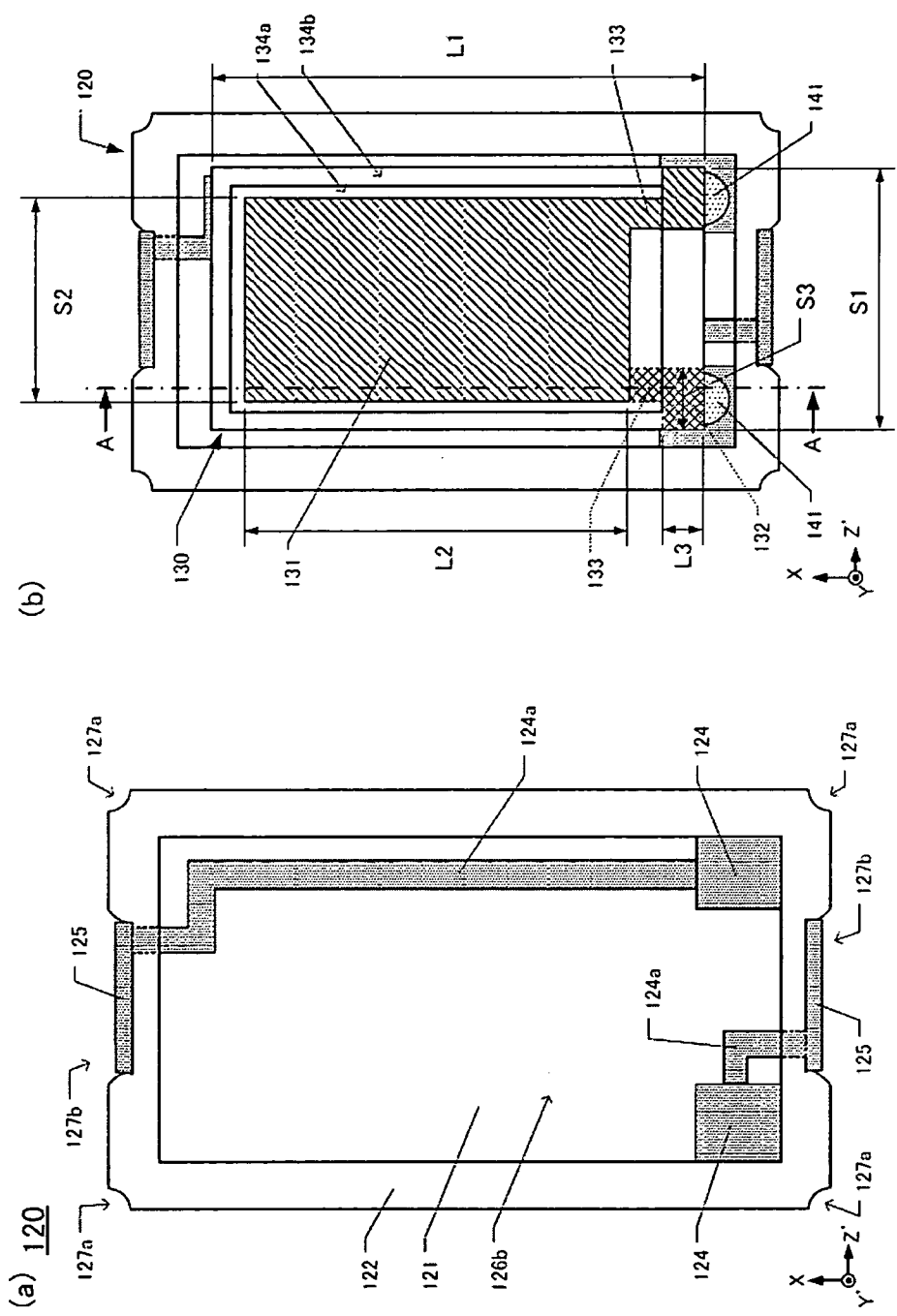
延伸的一短邊側和該激振電極側的方式，形成有從該水晶板突出的一突起部，該突起部的該短邊側的面與該激振電極的端部的該長邊方向的最短距離為該水晶板的長邊方向的長度的 10% 至 15%。

11. 如申請專利範圍第 5 項所述之水晶裝置，其中在形成有該水晶板的該電極延長部的區域上，以分成該水晶板的該電極延長部延伸的一短邊側和該激振電極側的方式，形成有從該水晶板突出的一突起部，該突起部的該短邊側的面與該激振電極的端部的該長邊方向的最短距離為該水晶板的長邊方向的長度的 10% 至 15%。
12. 如申請專利範圍第 9 項所述之水晶裝置，其中與該水晶板的表面及背面平行的面的該突起部的該短邊側的面的截面形狀，包含在該突起部的該短邊側具有中心的圓形的一部分。
13. 如申請專利範圍第 10 項所述之水晶裝置，其中與該水晶板的表面及背面平行的面的該突起部的該短邊側的面的截面形狀，包含在該突起部的該短邊側具有中心的圓形的一部分。
14. 如申請專利範圍第 11 項所述之水晶裝置，其中與該水晶板的表面及背面平行的面的該突起部的該短邊側的面的截面形狀，包含在該突起部的該短邊側具有中心的圓形的一部分。

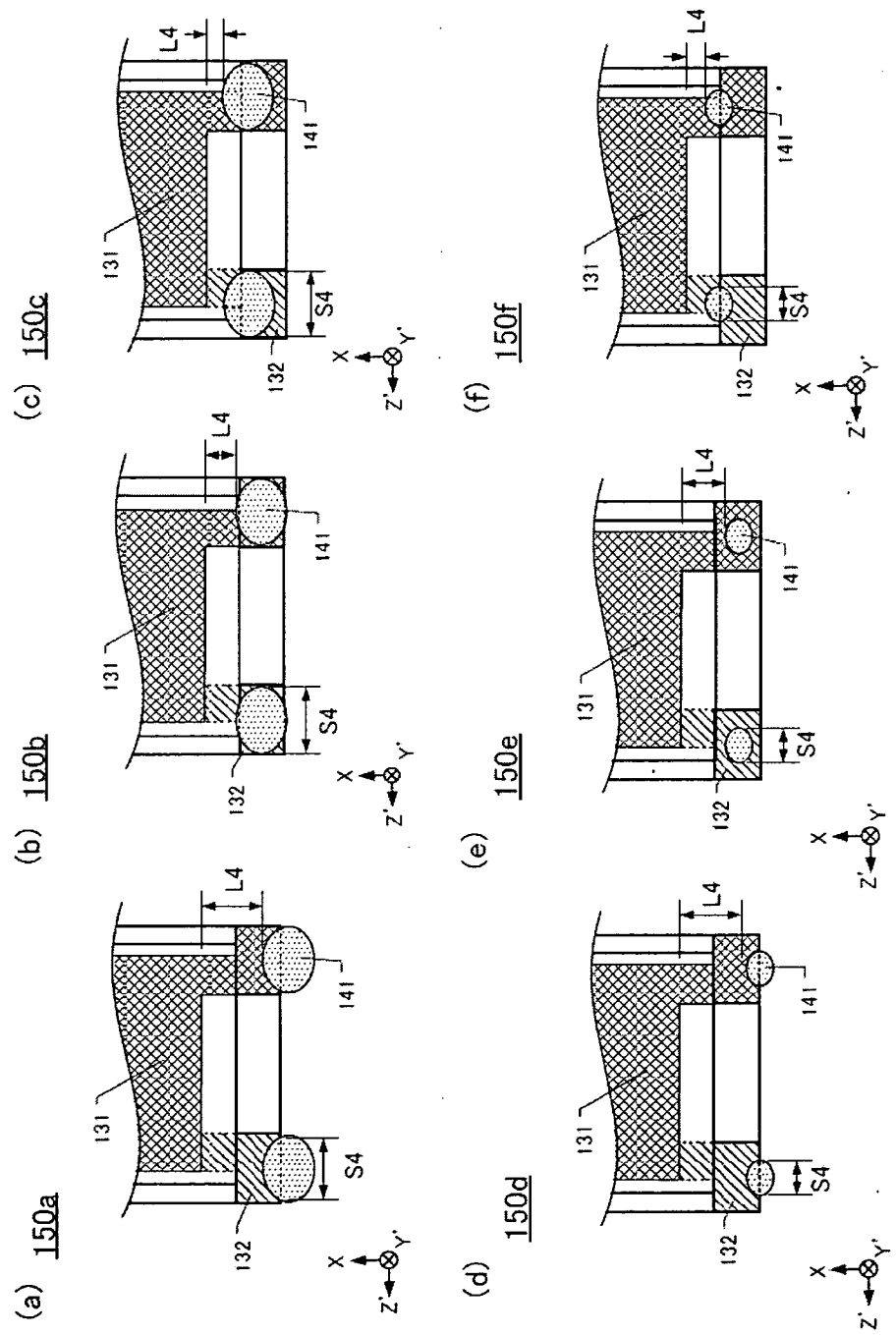
八、圖式：



第1圖

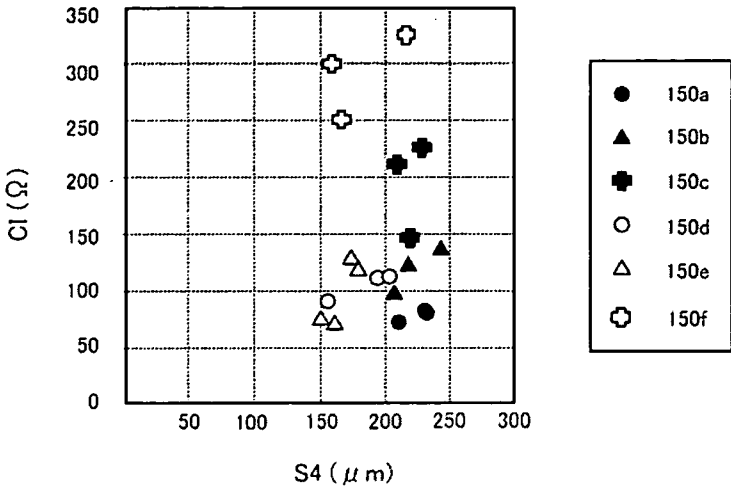


第2圖

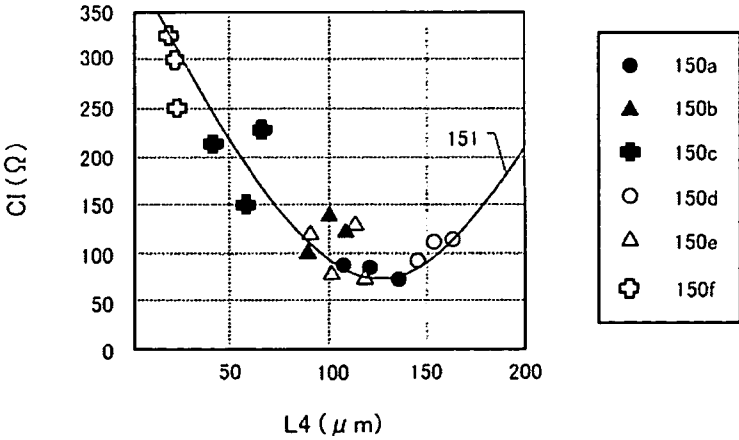


第3圖

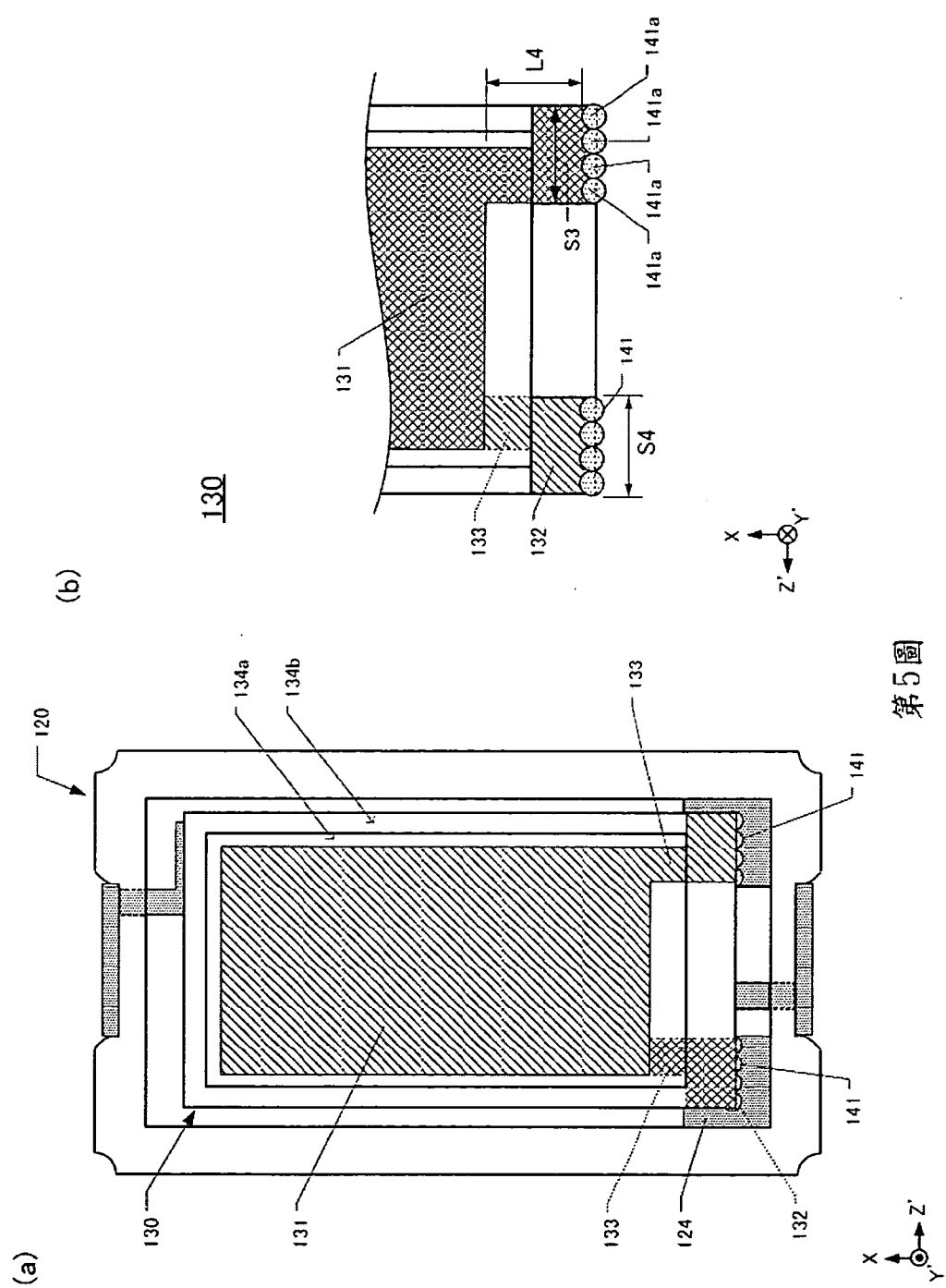
(a)



(b)



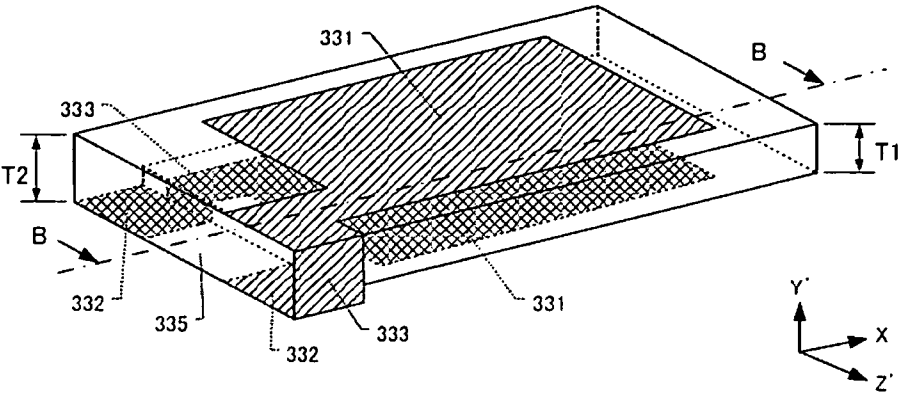
第4圖



第5圖

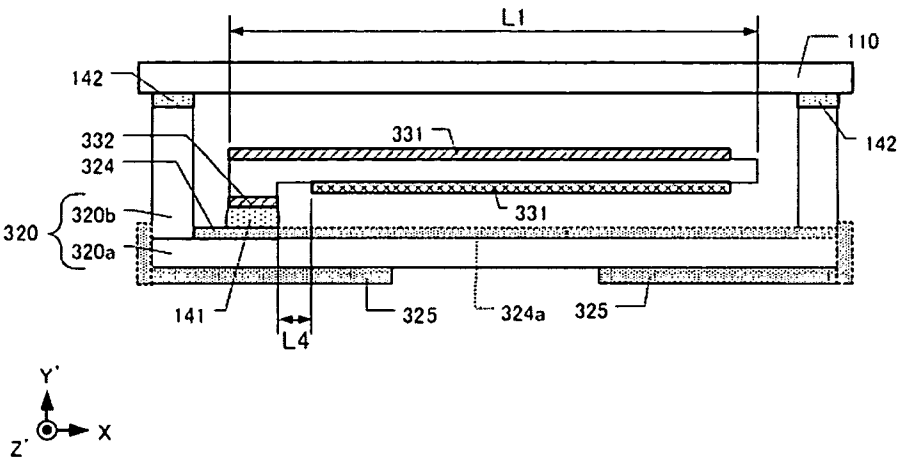
(a)

330

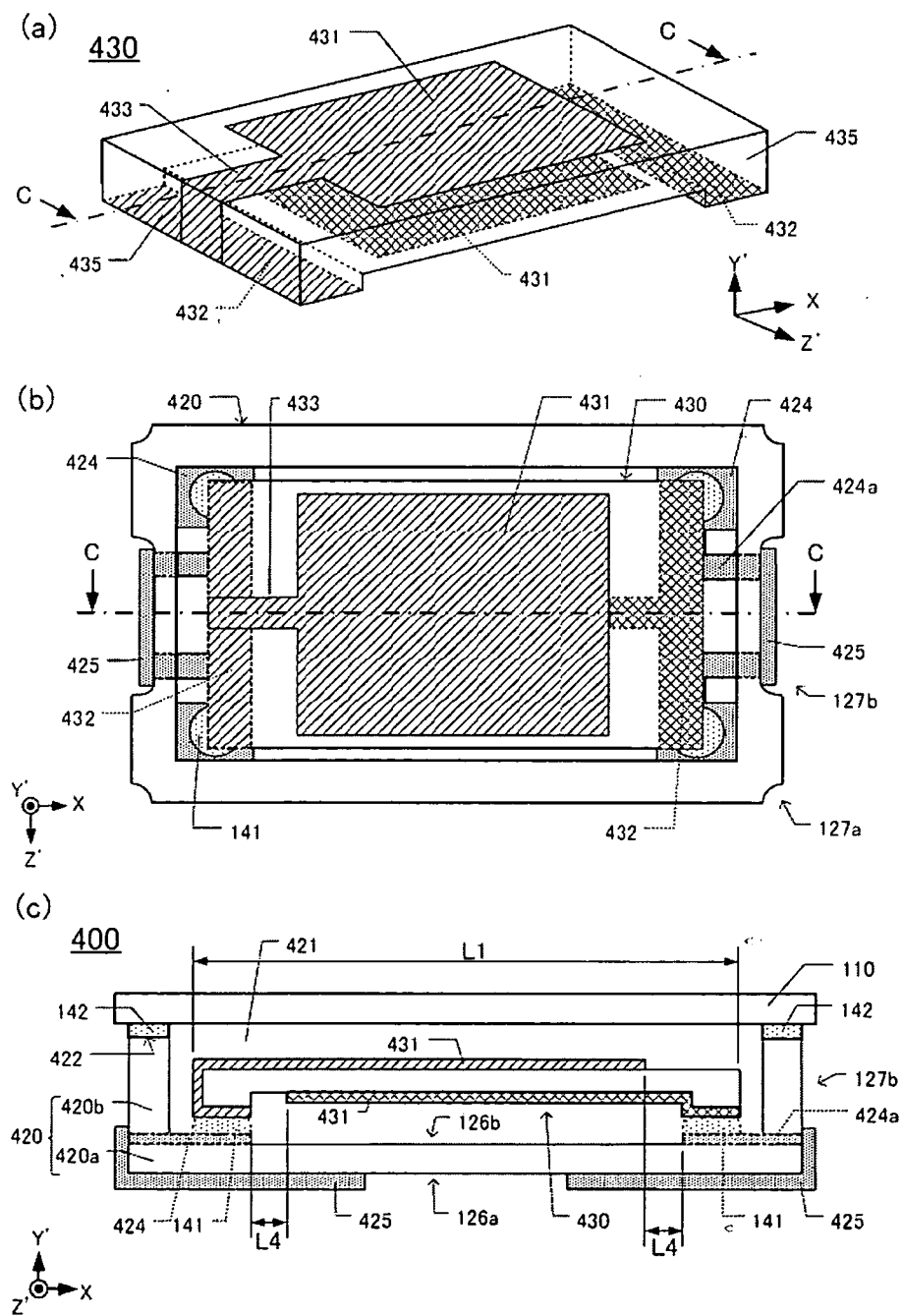


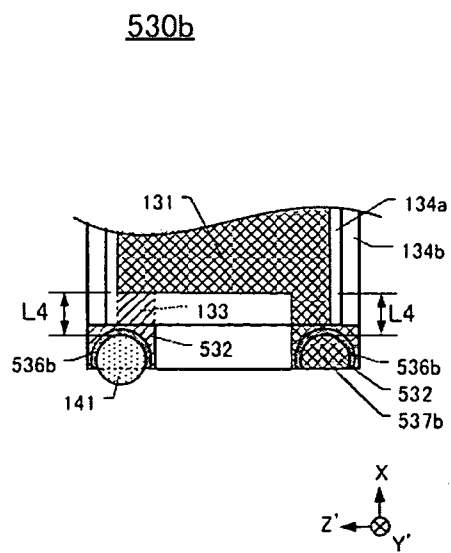
(b)

300

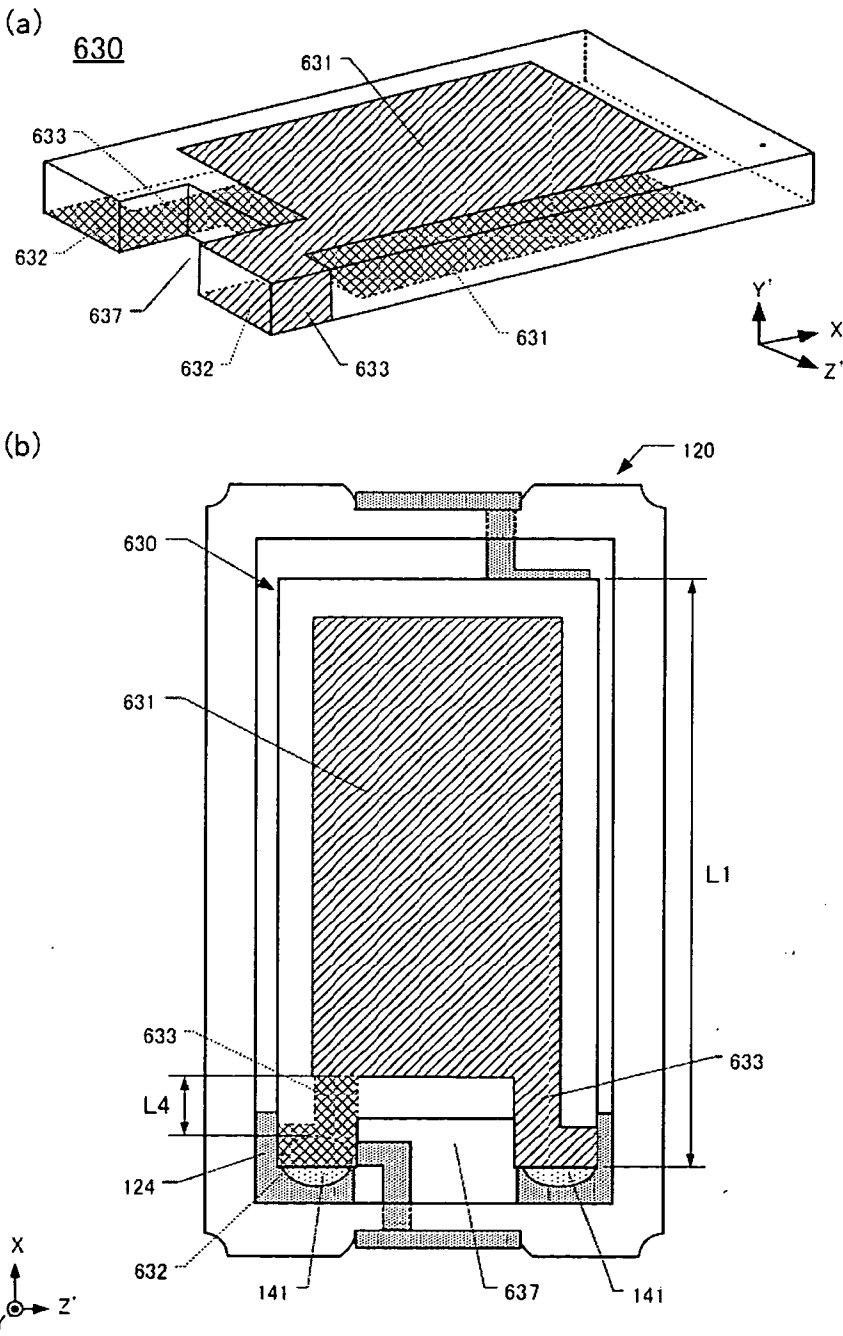


第6圖





39



第9圖