

# 發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97130435

※申請日期：97年08月08日

※IPC分類：H03H 3/02 (2006.01)  
H03H 9/02 (2006.01)  
H03B 5/32 (2006.01)

## 一、發明名稱：

(中) 製造外殼之方法，壓電振盪器，振盪器，電子器具，及無線電時鐘  
(英) Method of fabricating case, piezoelectric oscillator, oscillator, electronic appliance, and radio clock

## 二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 精工電子有限公司  
(英) SEIKO INSTRUMENTS INC.  
代表人：(中) 1. 新保雅文  
(英) 1. SHIMBO, MASAFUMI  
地址：(中) 日本國千葉縣千葉市美濱區中瀨一丁目八番地  
(英) 8, Nakase 1-chome, Mihama-ku, Chiba-shi, Chiba, Japan  
國籍：(中英) 日本 JAPAN

## 三、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 川田保雄  
(英) KAWADA, YASUO  
國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

2. 姓名：(中) 沼田理志  
(英) NUMATA, MASASHI  
國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

## 四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利  主張國際優先權：

【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 ; 2007/08/10 ; 2007-209102  有主張優先權

# 發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97130435

※申請日期：97年08月08日

※IPC分類：H03H 3/02 (2006.01)  
H03H 9/02 (2006.01)  
H03B 5/32 (2006.01)

## 一、發明名稱：

(中) 製造外殼之方法，壓電振盪器，振盪器，電子器具，及無線電時鐘  
(英) Method of fabricating case, piezoelectric oscillator, oscillator, electronic appliance, and radio clock

## 二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 精工電子有限公司  
(英) SEIKO INSTRUMENTS INC.  
代表人：(中) 1. 新保雅文  
(英) 1. SHIMBO, MASAFUMI  
地址：(中) 日本國千葉縣千葉市美濱區中瀨一丁目八番地  
(英) 8, Nakase 1-chome, Mihama-ku, Chiba-shi, Chiba, Japan  
國籍：(中英) 日本 JAPAN

## 三、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 川田保雄  
(英) KAWADA, YASUO  
國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

2. 姓名：(中) 沼田理志  
(英) NUMATA, MASASHI  
國籍：(中) 日本  
(英) JAPAN

## 四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利  主張國際優先權：

【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 ; 2007/08/10 ; 2007-209102  有主張優先權

## 九、發明說明

### 【發明所屬之技術領域】

本發明關於製造包括壓電震動零件之壓電振盪器中容納該壓電震動零件於其中的外殼之方法，及包括經由該方法而獲得之外殼的壓電振盪器，振盪器，電子器具，和包括該壓電振盪器之無線電時鐘。

### 【先前技術】

近年來，行動電話及可攜式資訊終端裝置利用使用石英晶體之壓電振盪器做為時間源、控制信號之時序源及參考信號源。有關壓電振盪器之類型，則提供各種樣式。有關其中一種，已知的為於近乎圓柱形中形成之圓柱封裝壓電振盪器。

在圓柱封裝壓電振盪器等中，二導線從緊密地密封其中壓電震動零件之外殼的開口延伸，藉此置於壓電震動零件之二表面的每一表面上之激發電極可連接至外部。

該類壓電振盪器被安裝於各式電子器具上。然而，由於該些電子器具之尺寸年復一年地縮小，使得壓電振盪器需要進一步的縮小尺寸。為縮小壓電振盪器之尺寸，有效的是縮小圈的外徑。為此目的，需要縮小二導線之直徑。然而，在其中的導線被製造地較目前之形式更窄之外殼中，剛度下降，且接著可能在製造過程中使導線變形。特別是，較內導線部長之外導線部傾向於變形。當外導線部變形時，便無法保持彼此平行之狀態。因而，品質下降，

且振盪器無法做爲產品。結果，便可能造成產量下降。

此外，在製造程序中，外導線部被另一密封端子之外導線部纏住，此可能使生產線暫停。而且就此點而言，可能造成產量下降。特別是，愈致力於縮小尺寸，顯著發生之問題愈多。於是，在本狀況下之製造方法中，便難以製造可進一步縮小尺寸之高產量及高品質之壓電振盪器。

接著，提供一種壓電振盪器，其具有單導線而非雙導線之密封端子（參照專利參考 1（參照 JP-A-2002-43886））。換言之，在壓電振盪器中，形成導線及外殼（金屬蓋）以製造一對端子，且僅一導線延伸，雖然在先前技藝中係二導線從外殼之開口延伸。

在專利參考 1 所描述之壓電振盪器中，例如，金屬端子被安裝於外殼（金屬蓋）上以利電性連接至外部。在其中金屬端子係以此方式連接外殼之外殼中，其通常以焊接劑彼此連接。然而，因爲外殼需爲導電的所以外殼係以金屬形成，且外殼因而具有大的熱容量。因此，當金屬端子被焊接至外殼時需要加熱整個外殼至某程度，且於是焊接程序是困難的，此即妨礙壓電振盪器本身之製造的原因。

### 【發明內容】

本發明係視狀況而予進行。一個目標是特別地提供一種製造外殼之方法，藉此可易於製造具有端子之外殼，包括經由該方法所獲得之外殼的壓電振盪器，振盪器，電子器具，和包括該壓電振盪器之無線電時鐘。

為解決問題，本發明提出下列方案。

依據本發明之製造外殼的方法為一種製造包括壓電震動零件之壓電振盪器中容納該壓電震動零件於其中的外殼之方法，該方法包括以下步驟：於導電材料形成之板構件實施深引伸，以便將該板構件塑形為具底的近乎圓柱形；以鑿孔機壓該板構件之底部的內表面而實施步進引伸，同時於該深引伸步驟中被塑形為具底的近乎圓柱形之該板構件之底部的外表面緊鄰一表面，該表面包括具有內徑小於該底部之外徑之凹部或孔的壓模之該凹部或孔的開口，藉以於該底部之外表面上形成突出部；及於該開口端的預定位置切割具有於該步進引伸步驟中形成之該突出部之具底的近乎圓柱形之該板構件，藉以獲得具有該突出部之具底的近乎圓柱形之外殼。

依據製造外殼之方法，板構件歷經深引伸步驟及之後的步進引伸步驟，並可於具底之近乎圓柱形的板構件之底部外表面上形成突出部。接著，在切割步驟之後，可獲得具有突出部之具底之近乎圓柱形的外殼。因此，允許突出部做為端子部，藉此不需先前之焊接程序。

此外，在製造外殼之方法中，較佳地在步進引伸步驟中，形成具有較所欲長度長之長度的突出部，並在步進引伸步驟之後，提供將突出部之長度調整為所欲長度之步驟。

基此組態，在製造大量外殼中，可均勻無差異地將突出部之長度製成所欲長度。

此外，在製造外殼之方法中，較佳地在調整步驟中，所使用之壓模包括具有相應於該所欲長度及預定內徑之所欲深度的孔，較該所欲長度長之該突出部被插入該孔中，及在此狀態下以鑿孔機壓該板構件之底部的內表面，藉以將該突出部壓縮為該所欲長度。

基此組態，壓縮突出部以形成所欲長度之長度，並可將厚度調整為壓模之內徑。因而，所獲得之突出部的長度及外徑可輕易地調整為預先設定之尺寸。

此外，在製造外殼之方法中，板構件較佳地具有連續帶形以形成複數外殼。

基此組態，可依序處理板構件，同時將帶形支撐構件沿長度方向移動，藉此外殼之製造可為高效率（高速）自動化。

此外，在製造外殼之方法中，板構件較佳地為電鍍之後之板構件。

基此組態，經由深引伸步驟及步進引伸步驟，可獲得電鍍外殼。因而，相較於其中所獲得之外殼為個別電鍍之外殼，可更有效率及輕易地實施電鍍。

此外，在製造外殼之方法中，板構件較佳地具有 0.12 mm 之厚度。

依據本發明之壓電振盪器為一種壓電振盪器包括：壓電震動零件，具有開口之外殼以於其中容納該壓電震動零件；及具有環狀圈之密封端子，導線經配置而穿過該圈，其中一末端為電性連接至壓電震動零件之內導線部，另一

末端為電性連接至外部之外導線部，該圈位於該二末端之間，及墊隔片將該導線固定至該圈，其中該密封端子將該壓電震動零件密封於外殼之內，其中該外殼係經由上述製造外殼之方法而獲得。

依據該壓電振盪器，具有突出部之具底的近乎圓柱形之外殼不需焊接劑而予製造。因此，由於此有利於外殼之製造，亦有利於壓電振盪器本身之製造。

此外，由於突出部係置於以導電材料形成之外殼上，外殼之突出部及一導線可以一對端子形成。因此，由於導線為單導線，儘管圈的外徑被製造地較小，相較於雙導線之外殼其不需縮小導線之直徑，且導線於製造程序中不會彼此纏住，此允許縮小壓電振盪器本身之尺寸。

此外，依據本發明之振盪器包括連接至積體電路做為振盪元件之壓電振盪器。

此外，依據本發明之電子器具包括該壓電振盪器。

此外，依據本發明之無線電時鐘包括電性連接至濾波器部之壓電振盪器。

依照本發明之振盪器、電子器具及無線電時鐘，由於其包括可有利於製造及可縮小尺寸之壓電振盪器，亦有利於振盪器、電子器具及無線電時鐘本身之製造，並可縮小尺寸。

依照本發明之製造外殼之方法，由於突出部係形成於無焊接劑之零件的外殼上，特別有利於突出部之製造程序步驟。

依照本發明之壓電振盪器，使用可輕易製造之外殼，並有利於壓電振盪器本身之製造。再者，由於導線為單導線，壓電振盪器本身可縮小尺寸。

依照本發明之振盪器、電子器具及無線電時鐘，由於其包括可有利於製造及可縮小尺寸之壓電振盪器，亦有利於振盪器、電子器具及無線電時鐘本身之製造，並可縮小尺寸。

### 【實施方式】

#### 第一實施例

圖 1 至 3 各描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器。圖 1 顯示一截面側視圖描繪依據該實施例整體之壓電振盪器，圖 2 顯示一截面描繪圖 1 中所示之線 A-A，及圖 3 顯示一截面描繪圖 1 中所示之線 B-B。

如圖 1 至 3 中所示，依據本實施例之壓電振盪器 1 為一種圓柱封裝壓電振盪器，其經裝配而包括壓電震動零件 2，其中容納壓電震動零件 2 並覆蓋周遭之具底的近乎圓柱形之外殼 3，及緊密地密封外殼 3 之開口 3a 的密封端子 4。在本實施例中，壓電震動零件 2 為一種音叉震動零件，其係由具有一對彼此相鄰平行配置之振盪臂部 5 和 6 的近乎板形之石英晶體零件 2a 及將振盪臂部 5 和 6 之基部固定為一零件的基部 7 形成。此外，在石英晶體零件 2a 之兩表面的每一表面上，以預定圖樣形成例如鉻（Cr）、鎳（Ni）、鋁（Al）或鈦（Ti）之導電膜，而提供第一激



發電極 8 和第二激發電極 9。第一激發電極 8 和第二激發電極 9 被彼此電性隔離及定型。

接著，將電壓施予每一第一激發電極 8 和第二激發電極 9 而以預定共振頻率並沿使振盪臂部 5 和 6 彼此接近或使其彼此分離之方向振盪。此外，在振盪臂部 5 和 6 頂端，第一激發電極 8 及第二激發電極 9 中至少其一具有由鉻 (Cr) 膜形成之微調部 10 及粗調部 11。由於微調部 10 及粗調部 11 經由施用雷射光束而具有一些刻痕，藉此將振盪臂部 5 和 6 設定為預定共振頻率。

密封端子 4 經裝配而包括被壓合進入外殼 3 之開口 3a 的近乎圓柱形之圈 12，被插入圈 12 之導線 13，填於圈 12 之間的墊隔片 14，及圈 12 內部之導線 13 以緊密地密封圈 12。墊隔片 14 係以具有絕緣屬性之材料形成。在本實施例中，墊隔片 14 係以由具有貫穿孔 14a 之硼硅酸玻璃製造之玻璃圈形成。換言之，墊隔片 14 被插入圈 12 中，並於導線 13 被插入貫穿孔 14a 之狀況下燒製，藉此墊隔片 14 使圈 12 與導線 13 隔離並緊密地密封於外殼 3 中。

導線 13 經配置而與外殼 3 之中心軸 L3 及圈 12 之中心軸 L12 同軸，具有從圈 12 延伸至外殼 3 內部之內導線部 15，及從圈 12 延伸至外殼 3 外部之第一外導線部 16，且導線 13 係以棒形構件形成，之後將予描述。在內導線部 15 之頂端，形成凸起連接部 15a，其係以近乎平坦之表面的梯級部形成。在之後將予描述之撫平步驟中，凸起連接部 15a 被形成為梯級部，其中導線 13 的一部分（一

端) 被撫平以接近中心軸 L3 而具有近乎平坦表面。接著，壓電震動零件 2 之第一激發電極 8 經由基部 7 中凸起而連接至凸起連接部(梯級部) 15a，藉此第一激發電極 8 和導線 13 彼此電性連接，且壓電震動零件 2 係由開放式形狀之導線 13 的內導線部 15 支撐。

圈 12 經配置而具有近乎圓柱形之壓合部 12a，及從壓合部 12a 延伸進入外殼 3 之縮小部 12b。壓合部 12a 之外徑係形成為近乎等於外殼 3 之內徑，且壓合部 12a 被壓合進入外殼 3。此外，縮小部 12b 經形成而具有小於壓合部 12a 之直徑，並經配置而於其本身與外殼 3 之內側表面之間具有空隙 12d。在縮小部 12b 之外部表面 12c 之一側，形成近乎平坦表面的兩步進部 12e 和 12f。兩步進部 12e 和 12f 經形成為近乎與圈 12 之中心軸 L12 對稱，並與其上形成第一激發電極 8 及第二激發電極 9 之兩表面近乎平行。

此外，圈 12 係由導電材料形成。較佳地，該導電材料為具有幾乎類似於形成墊隔片 14 之玻璃之熱膨脹係數的材料。例如較佳地使用鐵-鎳-鈷合金或鐵-鎳合金。接著，圈 12 之兩步進部 12e 和 12f 中凸起連接部(梯級部) 15a 側之步進部 12e 為以線路 17 連接至壓電震動零件 2 之第二激發電極 9 的線路，且其彼此電性連接。此外，在本實施例中，提供二線路 17。

由導電材料形成之具底的近乎圓柱形之外殼 3，於一末端具有開口 3a，並於另一末端具有底部 3b。密封端子 4

之圈 12 被壓合進入外殼 3 之開口 3a，藉此外殼 3 之內部被緊密地密封為真空狀態。

此外，外殼 3 之底部 3b 係由向外突出之第二外導線部（突出部）18 形成。在此組態中，依據本實施例之壓電振盪器 1 可以第一外導線部 16 從外殼 3 外部經由導線 13 而導電至壓電震動零件 2 之第一激發電極 8，及以第二外導線部 18 從外部經由外殼 3、圈 12 和線路 17 而導電至壓電震動零件 2 之第二激發電極 9。換言之，於外殼 3 上形成之第二外導線部（突出部）18 及導線 13 係以一對端子形成。

此外，鍍金（未顯示）係部分施予線路 17 連接至密封端子 4 之圈 12 的步進部 12e 和內導線部 15 的凸起連接部 15a 之部分，此允許卓越的導電性。該鍍金係以約數千埃的膜厚度沈澱於步進部 12e 及凸起連接部 15a 中。

其次，將描述製造壓電振盪器 1 之方法。

圖 4 顯示一流程圖，描繪依據本實施例之壓電振盪器 1 的製造程序步驟，圖 5 至 26 則各顯示一插圖，描繪各製造程序步驟。依據本實施例之壓電振盪器 1 的製造程序步驟概分為生產壓電震動零件之壓電震動零件生產程序步驟 S10，製造密封端子 4 之密封端子製造程序步驟 S20，製造外殼 3 之外殼製造程序步驟 S30，及組裝壓電震動零件 2、密封端子 4 及外殼 3 之組裝程序步驟 S40。以下，將詳細描述各步驟。

首先，在壓電震動零件生產程序步驟 S10 中，將

「Lumbered」原石石英晶體切片以準備具有預定厚度之圓片，並將該圓片研磨為某厚度。接著，石英晶體零件 2a 之外部形狀被定型並經由照相平版印刷而於該圓片上蝕刻，藉此可由該圓片準備石英晶體零件 2a。接著，在每一所準備之石英晶體零件 2a 上，沈積用於第一激發電極 8、第二激發電極 9、微調部 10 及粗調部 11 之金屬膜。之後，對每一石英晶體零件 2a 而言，粗調部 11 施予雷射光束以部分蒸發形成粗調部 11 之金屬膜而改變重量，藉以概略調節石英晶體零件 2a 之共振頻率，接著壓電震動零件 2 便完成。此外，在與密封端子 4 組裝之後實施微調，其中更精準地調節石英晶體零件 2a 之共振頻率。之後，如圖 5 中所示，因而所準備之複數壓電震動零件 2 被配置於專用調色板 30 上，並前進至之後描述的組裝程序步驟 S40。

其次，將描述密封端子製造程序步驟 S20。首先，在密封端子製造程序步驟 S20 中，有關圈形成步驟 S21 而準備圈 12。換言之，如圖 6A 中所示，例如鐵-鎳-鈷合金或鐵-鎳合金之導電板構件 31 施予急進程序以形成圈 12，且接著施用深引伸數次，藉此形成圓柱構件 32，其具有直徑近乎相等於圈 12 之壓合部 12a 之外徑的底。此外，形成圓柱構件 32 之工作位置係由板構件 31 上預先形成之導向孔（未顯示）準確地定位，藉此可配置及形成複數圓柱構件 32。

接著，如圖 6B 中所示，實施尺寸估算以形成縮小部

12b 及兩步進部 12e 和 12f。換言之，塑造圓柱構件 32 使得將成爲縮小部 12b 之部分進一步被壓縮以減少其外徑，及將成爲兩步進部 12e 和 12f 之部分爲平坦的。此處，兩步進部 12e 和 12f 經形成而近乎與中心軸 L12 對稱，藉此可形成均勻及近乎圓柱形之縮小部 12b 而不使整個外型變形。接著，如圖 6C 中所示，穿孔每一圓柱構件 32 之底部 32a 以形成頂板孔 32b。最後，如圖 6D 中所示，實施下料加工以便從板構件 31 移除圓柱構件 32 而完成圈 12。

接著，組裝圈 12、導線 13 及填充構件 14。換言之，首先有關圈裝載步驟 S22，如圖 7 中所示，複數個圈 12 被安裝於具有複數個凹部 34 之圈碳夾具 33 上。更具體地，圈碳夾具 33 係以碳形成，使其可用於之後將予描述之填充構件燒製步驟 S25 中燒製填充構件 14。此外，在凹部 34 之底端，凹部 34 具有相應於圈 12 之縮小部 12b 的縮小部 34a，及相應於圈 12 之兩步進部 12e 和 12f 的平坦部 34b，使得可向下插入圈 12。複數個凹部 34 之每一平坦部 34b 的方位經形成而近乎彼此相等。此外，在凹部 34 的底表面上，形成插入孔 33a 使得導線 13 可與凹部 34 同軸地插入。插入孔 33a 之深度與導線 13 之內導線部 15 的長度一致，且插入孔 33a 係以底板 33b 封鎖。

接著，複數個圈 12 被置於圈碳夾具 33 之頂端，並施用震動予圈碳夾具 33 以裝載複數個圈 12 使其方位被調校爲與凹部 34 近乎相等。此時，由於圈 12 經形成而使兩步進部 12e 和 12f 近乎與中心軸 L12 對稱，且圈 12 經形成

而近乎整體對稱，圈 12 可經由震動而更平順地裝載。

接著，如圖 8 中所示，有關填充構件插入步驟 S23，填充構件 14 被插入裝載於圈碳夾具 33 之凹部 34 中的每一圈 12。由於填充構件 14 在之後將予描述之填充構件燒製步驟 S25 中燒製之前具有一形狀，使得填充構件 14 具有外徑使得填充構件 14 可插入圈 12，以及具有貫穿孔 14a 之形狀，使得導線 13 可被插入該貫穿孔 14a。接著，複數填充構件 14 被置於圈碳夾具 33 之頂端以震動圈碳夾具 33，藉此每一填充構件 14 被插入圈 12。

接著，如圖 9 中所示，有關導線插入步驟 S24，導線 13 被插入已插入圈 12 之填充構件 14 的貫穿孔 14a。首先，導線碳夾具 35 被置於裝載圈 12 和填充構件 14 之圈碳夾具 33 的頂端。導線碳夾具 35 經形成而具有複數個貫穿孔 35a，使得導線 13 可被插入該些貫穿孔 35a。此外，圈碳夾具 33 及導線碳夾具 35 具有定位接腳和相應定位孔（未顯示），且凹部 34 及貫穿孔 35a 在夾具 33 及 35 彼此相連的狀態下彼此共軸地配置。接著，複數導線 13 被置於導線碳夾具 35 之頂端，並將震動施予圈碳夾具 33 及導線碳夾具 35。接著，每一導線 13 被插入已插入圈 12 之填充構件 14 的貫穿孔 14a，且圈 12 及填充構件 14 在內導線部 15 於圈 12 之下延伸和第一外導線部 16 於圈 12 之上延伸的狀態下彼此相連。

接著，有關填充構件燒製步驟 S25，填充構件 14 係於連接至圈 12 和導線 13 時被燒製。換言之，如圖 11 中

所示，圈碳夾具 33 和導線碳夾具 35 如同圈 12 而被配置於加熱熔爐中，導線 13 和填充構件 14 被插入其中，並以預定溫度加熱。因而，填充構件 14 被燒製而緊密地密封圈 12 至導線 13，且接著圈 12、導線 13 和填充構件 14 被形成為一零件。如圖 11 中所示，形成密封端子 4。此外，導線 13 之內導線部 15 的凸起連接部 15a 係於之後將予描述之凸起連接部形成步驟 S27 中形成。

接著，有關密封端子插入步驟 S26，密封端子 4 從圈碳夾具 33 和導線碳夾具 35 移除並配置於單位訊框 36 上。圖 12A 及 12B 顯示密封端子 4 配置之前的單位訊框 36，且圖 13A 及 13B 顯示密封端子 4 配置之後的單位訊框 36。圖 12A 及 12B 中未顯示，單位訊框 36 為帶形構成之構件，並具有縱向相等間隔之複數個密封端子配置部 37。密封端子配置部 37 被裝配為一對裝配部 37a 和 37b，在其內導線 13 之第一外導線部 16 可被裝入每一密封端子 4。

接著，如圖 13A 及 13B 中所示，每一密封端子 4 被配置於單位訊框 36 之每一密封端子配置部 37 上，使得第一外導線部 16 被裝入一對裝配部 37a 和 37b，且圈 12 之兩步進部 12e 和 12f 的任一個均朝上。此處，在密封端子 4 中，圈 12 之兩步進部 12e 和 12f 經形成而相對於中心軸 L12 近乎彼此對稱。因而，儘管兩步進部 12e 和 12f 之任一個被選取及置放朝上，可在與之後將予描述之第二安裝步驟 S42 中相同狀況下實施線路結合。換言之，由於在密封端子 4 之配置中提供複數個步進部，所以之後因線路結合而

定位之任一個步進部可輕易地向上調整。

接著，有關凸起連接部形成步驟 S27，於每一密封端子 4 之內導線部 15 上形成凸起連接部 15a。換言之，如圖 14A 及 14B 中所示，當移動單位訊框 36 時，自單位訊框 36 延伸之每一密封端子 4 之內導線部 15 的頂端便依序被撫平。此處，如同本實施例中凸起連接部形成步驟 S27 係於填充構件燒製步驟 S25 之後實施，藉此便不需調整圈 12 之兩步進部 12e 和 12f 及導線 13 相對於導線插入步驟 S24 和填充構件燒製步驟 S25 中凸起連接部 15a 之相對方位。此外，在凸起連接部形成步驟 S27 之凸起連接部 15a 的形成中，由於導線 13 與圈 12 係形成為一零件，可輕易和高準確地調整相對於圈 12 之兩步進部 12e 和 12f 之相對方位，以形成凸起連接部 15a。

接著，有關訊框切割步驟 S28，如圖 15 中所示，以每一預定長度切割帶形之單位訊框 36。以下，切割後之單位訊框稱為調色板 38。

接著，有關連接部電鍍步驟 S29，如圖 16 中所示，對每一調色板 38 而言，於每一密封端子 4 中之壓合部 12a 之外部表面及一部分的圈 12 之步進部 12e 和導線 13 之凸起連接部 15a 施予鍍金。

有關電鍍，係實施底層電鍍及表層電鍍。有關底層電鍍，例如施予鍍銅。有關圈 12 之壓合部 12a 的外部表面之表層電鍍，例如電鍍約數  $\mu\text{m}$  至數十  $\mu\text{m}$  膜厚度之錫-銅合金以緊密地保持對於外殼 3 之壓合。有關步進部 12e 和



凸起連接部 15a 之表層電鍍，則施予鍍金。

步進部 12e 中鍍金係用於之後將予描述之線路結合，而導線 13 之凸起連接部 15a 中鍍金係用於之後將予描述之與壓電震動零件 2 之第一激發電極 8 的凸起連接。有關步進部 12e 和凸起連接部 15a 之鍍金，例如係施予約數千埃之膜厚度。

此外，錫-銅合金電鍍施予步進部 12e 和凸起連接部 15a，且接著進一步於其上施予鍍金。此外，鍍金可進一步施用於圈 12 之壓合部 12a 上之錫-銅合金電鍍的表面。

因此，密封端子製造程序步驟 S20 的所有步驟完成。

其次，將描述外殼製造程序步驟 S30。外殼製造程序步驟 S30 為製造依據本發明之外殼之方法的實施例。首先，有關板構件準備步驟 S31，準備板構件其係由將用於外殼 3 之材料的導電材料形成。有關板構件，特別是具有鍍鎳之鎳銀（C7521-R-O）較佳。因而，在本實施例中，使用具有鍍鎳之鎳銀。首先，對於板構件而言，準備具有 15 mm 寬度之帶形鎳銀（C7521-R-O）板，且接著於兩表面施予鍍鎳，以形成於兩表面上具有約 1.2 $\mu$ m 至 1.4 $\mu$ m 厚度之電鍍膜。接著，以此方式於兩表面上形成電鍍膜以生產具有 0.12 mm 厚度之板構件（箍構件）。此外，因而施用電鍍，且接著該板沿長度方向纏繞及切割而將寬度調整為 6 mm。以此方式，可獲得用於下列程序而準備之板構件。

準備帶形板構件，且接著有關下料加工步驟 S32，如

圖 17 中所示，板構件 70、壓模及鑿孔機（未顯示）被用於在圓形工作區 71 外部之複數個地方（本實施例中為四個地方）沿工作區 71 之外緣方向開啓弧形貫穿孔 72。貫穿孔 72 係以此方式形成，且工作區 71 部分與板構件 70 上非工作區分離，藉此可平順地實施後續深引伸步驟。

接著，有關深引伸步驟 S33，板構件 70 上之工作區 71 被深引伸且板構件 70 被塑形為具底之圓柱形。在本實施例中，如圖 18A 至 18D 中所示，深引伸係分四階段實施且板構件 70 係逐步地被深引伸，藉此板構件 70 被塑形為具底之圓柱形。此外，在四階段的深引伸中，每一程序中係使用不同尺寸之工具，以逐步地增加深引伸之程度。此外，在圖 18A 至 18D 中，深引伸之狀態係於左側顯示（左圖），而板構件 70 引伸之形狀係於右側顯示（右圖）。

如圖 18A 至 18D 之左圖中所示，在深引伸步驟 S33 中，使用具凹部或孔之壓模 73 和圓棒形之鑿孔機 74 做為工具。壓模 73 和鑿孔機 74 組合成一模組，壓模 73 和具有不同尺寸之鑿孔機 74 用於圖 18A 至 18D 中所示每一程序，即在圖 18A 之第一深引伸程序、圖 18B 之第二深引伸程序、圖 18C 之第三深引伸程序及圖 18D 之第四深引伸程序中。

有關壓模 73，在本實施例中，使用具有圓形開口形狀之凹部 75 的壓模 73，且該些壓模 73 具有圖 18A 至 18D 逐步之較小的凹部 75 之內徑。此外，特別是在用於圖 18C 之第三深引伸程序中的壓模 73 中，凹部 75 之底表面

係形成於凹表面中，且用於圖 18D 之第四深引伸程序中的壓模 73 中，凹部 75 之底表面的中央部分係形成於較圖 18C 之凹表面更深的凹表面中。

另一方面，鑿孔機 74 具有一圓柱形，且其外徑較相應壓模 73 之凹部 75 的內徑小約相等於板構件 70 之厚度的量。此外，在該些鑿孔機 74 中，下端表面之邊緣是圓形的以避免邊緣損傷板構件 70。此外，特別是在用於圖 18C 之第三深引伸程序中及用於圖 18D 之第四深引伸程序中的鑿孔機 74 中，其下端表面係形成於突出表面中，因其相應於相應壓模 73 之凹部 75 之底表面形狀。

對於利用壓模 73 和鑿孔機 74 之深引伸而言，首先帶形板構件 70 於下料加工步驟 S32 之後被置於壓模 73 之上，且工作區 71 係相對於壓模 73 之凹部 75 而被定位。接著，如圖 18A 之左圖中所示，鑿孔機 74 係自板構件 70 上方下降並被壓合至凹部 75 中。因而，板構件 70 中工作區 71 歷經第一深引伸程序，且如圖 18A 之右圖中所示，所形成之具底的圓柱形具有相對較大的外徑及相對較淺的深度。接著鑿孔機 74 上升以連帶向上引伸板構件 70。之後，板構件 70 被移除並從鑿孔機 74 轉移用於後續工具。

換言之，工作區 71 被置於後續壓模 73 上，並如圖 18B 中所示類似於第一深引伸程序而實施第二深引伸程序。依序實施圖 18C 中所示之第三深引伸程序及圖 18D 中所示之第四深引伸程序。此外，由於板構件 70 為帶形的連續長形，圖 18A 中所示之第一深引伸程序被施予圖 18B

中所示之第二深引伸程序下之工作區 71 的下一工作區 71。此外，隨著工作區 71 前進至第三深引伸程序及之後的第四深引伸程序，後續工作區 71 亦依序前進至該些程序。此處，每一工作區 71 係經由預先形成於板構件 70 中之導向孔（未顯示）而正確地定位，藉此複數工作區 71 依序被轉移用於連續深引伸。

此外，特別是在圖 18C 中所示之第三深引伸程序之後，如圖 18C 中所示，右圖中之板構件 70 具有球狀向外膨脹之底部。在圖 18D 中所示之第四深引伸程序之後，如圖 18D 中所示，右圖中之板構件 70 具有朝外表面突出之底部的中央部分。此外，在第三深引伸程序及第四深引伸程序中，形成為具底之圓柱形的工作區 71 未完全進入壓模 73 之凹部 75，其經處理而如同開口端浮於壓模 73 之上。

包括第一至第四深引伸程序之深引伸步驟 S33，如圖 18D 之右圖所示，板構件 70 被形成為具底之圓柱形，且之後板構件 70 被轉移至步進引伸步驟 S34。

基本上類似於深引伸步驟 S33，在步進引伸步驟 S34 中，由相應之壓模 76 合鑿孔機 77 形成之工具逐步地用於後續圖式。換言之，在步進引伸步驟 S34 中，在本實施例中如圖 19A 至 19D 所示，步進引伸係分四步驟實施以逐步地步進引伸板構件 70，藉此將成為第二外導線部之突出部係形成於已形成為具底的圓柱形之板構件之底部的外表面上。

而且在分四步驟實施之步進引伸中，具有不同尺寸之工具被用於每一程序中，以逐步地增加步進引伸之程度。此外，在圖 19A 至 19D 和之後將予描述之圖 20A 及 20B 中，步進引伸之狀態係顯示於左側（左圖），於步進引伸中形成之板構件 70 的形狀係顯示於中央部分（中央圖），且經由步進引伸而形成之板構件 70 的底部形狀被放大並顯示於右側（右圖）。

如圖 19A 至 19D 之左圖中所示，在步進引伸步驟 S34 中，具凹部或孔之壓模 76 和棒形之鑿孔機 77 被用作工具。壓模 73 和鑿孔機 74 被組合為一模組，且壓模 76 和具有不同尺寸之鑿孔機 77 被用於圖 19A 至 19D 中所示之每一程序中，即在圖 19A 中所示之第一步進引伸程序、圖 19B 中所示之第二步進引伸程序、圖 19C 中所示之第三步進引伸程序及圖 19D 中所示之第四步進引伸程序中。

有關壓模 76，在本實施例中，使用具有圓形開口之貫穿孔 78a 的上壓模 78，及具有圓形開口之孔 79a 的下壓模 79。在上壓模 78 及下壓模 79 中，貫穿孔 78a 與孔 79a 彼此通訊，並於貫穿孔 78a 及孔 79a 之中央軸彼此相符時結合使用。此處，形成下壓模 79 之孔 79a 以特別於下壓模 79 的上端及下端具有不同直徑。在本實施例中，由於直接用於步進引伸之部分僅為下壓模 79 之上端，孔 79a 表示下壓模 79 之上端上的孔。在本組態之下壓模 79 中，孔 79a（下壓模 79 之上端上的孔）之內徑從圖 19A 至 19D 逐步地變小。另一方面，在上壓模 78 中，貫穿孔 78a 之直

徑與圖 19A 至 19D 中相同。

此外，在用於圖 19A 至 19D 中每一步進引伸程序之下壓模 79 中，下壓模 79 之上端的孔 79a 中開口之直徑係從開口端至下端遞減，且該開口接著形成為固定內徑。此處，在本發明中，形成固定內徑之部分稱為"具有小於經由步進引伸步驟而形成為具底的近乎圓柱形之板構件之底部外徑的內徑之凹部或孔"。

另一方面，與用於步進引伸中類似，相應於該些壓模 73 之鑿孔機 77 具有圓柱形，且其外徑較相應上壓模 78 之貫穿孔 78a 的內徑小約相等於板構件 70 之厚度的量。此外，在鑿孔機 77 中，下端表面之邊緣是圓形的藉以避免邊緣損傷板構件 70。接著，在該些鑿孔機 77，突出部形成於下端表面之中央部分，因其相應於相應下壓模 79 之開口的形狀。在鑿孔機 77 的突出部中，其外徑或高度從圖 19A 至 19D 變小。

對利用壓模 76 和鑿孔機 77 之步進引伸而言，首先具底的圓柱形之板構件 70 於上述深引伸之後被置於圖 19A 之左圖中所示之壓模 76 的上壓模 78 上，且具底的圓柱形之下端係相對於上壓模 78 之貫穿孔 78a 而被定位。接著，如圖 19A 之左圖中所示，鑿孔機 77 從板構件 70 之上下降，並壓合至貫穿孔 78a 中。因而，具底的圓柱形之板構件 70 的圓柱部分進入貫穿孔 78a，且底部進入下壓模 79 之孔 79a。如此一來，鑿孔機 77 被壓合，具底的圓柱形之板構件 70 的底部緊鄰下壓模 79 之孔 79a 的開口內

部，即包括該部分之開口的表面被形成爲孔 79a 之固定內徑，且如圖 19A 之右圖中所示，板構件 70 之底部經步進引伸爲相應於第一步進引伸中表面的形狀。

接著，鑿孔機 77 上升以連帶引伸板構件 70。之後，板構件 70 被移除並從鑿孔機 77 轉移用於後續工具。

換言之，具底的圓柱形之板構件 70 被置於後續壓模 76 上以如圖 19B 中所示實施類似於第一步進引伸程序之第二步進引伸程序。依序實施圖 19C 中所示之第三步進引伸程序和圖 19D 中所示之第四步進引伸程序。此外，由於板構件 70 爲帶形之連續長形，具底的圓柱形之工作部分被依序轉移至每一工具以實施連續步進引伸程序，此與深引伸步驟之外殼相同。

如上述，實施第一至第四步進引伸程序之步進引伸步驟 S34，且接著如圖 19D 之右圖中所示，突出部 18a 形成於具底的圓柱形之板構件 70 之底部上。然而，在本實施例中，突出部 18a 經形成而較圖 1 中所示之第二外導線部 18 長，且其外徑經形成而較小（較窄）。形成較所欲長度長之突出部 18a，且接著具底的圓柱形之板構件 70 前往後續調整步驟 S35。

類似於步進引伸步驟 S34，在調整步驟 S35 中，由相應之壓模 76 和鑿孔機 77 形成之工具被用於尺寸估算程序。換言之，在本實施例中，在如圖 20 中所示之調整步驟 S35 中，使用具有圓形開口之貫穿孔 78a 的上壓模 78 及具有圓形開口之孔 80 的下壓模 79 形成之工具，其中突

出部 18a 被壓縮而調整突出部 18a 以具有所欲長度。此處，孔 80 具有相應於圖 1 中所示之第二外導線部 18 之長度的所欲深度（即所欲長度），及具有相應於第二外導線部 18 之厚度的預定內徑（即所欲外徑）。

對於該尺寸估算程序而言，首先具底的圓柱形之板構件 70 於上述步進引伸之後被置於壓模 76 之上壓模 78 上，且具底之圓柱部分的底部端係相對於上壓模 78 之貫穿孔 78a 而被定位。接著，如圖 20 之左圖中所示，鑿孔機 77 從板構件 70 上方下降，並壓合至貫穿孔 78a 中。因而，具底的圓柱形之板構件 70 的圓柱形部分進入貫穿孔 78a，且底部之突出部 18a 進一步進入下壓模 79 之孔 80。如此一來，鑿孔機 77 被壓合達預定時間，且接著突出部 18a 被壓合進入孔 80，藉此形成突出部 18a 之底部被壓使其緊鄰貫穿孔 78a 中下壓模 79 的頂端。因此，突出部 18a 之頂端相對於下壓模 79 之孔 80 的底表面而被壓，且鑿孔機 77 壓板構件 70 的底部端，藉此長度被壓縮為相應於孔 80 之深度的長度，並聚集板構件 70 以調整厚度（外徑）為相應於孔 80 之內徑的厚度（外徑）。因而，突出部 18a 之長度及厚度（外徑）被調整為與圖 1 中所示之第二外導線部 18 相同。

突出部 18a 係以此方式調整，且接著具有突出部之具底的近乎圓柱形之板構件 70 進入切割步驟 S36，其中板構件 70 係以開口端的預定位位置切割。

類似於深引伸步驟 S33，在切割步驟 S36 中，使用相



應之壓模 81 及鑿孔機 82 形成之工具。在本實施例中，依據此順序實施預切割程序及修剪程序。

在預切割程序中，如圖 21A 之左圖中所示，使用具有圓形開口之貫穿孔 81a 的壓模 81，其中突出部 18a 端的板構件 70 部分被置入貫穿孔 81a。接著，在此狀況下，鑿孔機 82 被壓合至具底的圓柱形之板構件 70 中，以減少將切割部分之厚度。

接著，在修剪程序中，如圖 21B 之左圖中所示，使用具有圓形開口之貫穿孔 81b 的壓模 81，其中突出部 18a 端的板構件 70 部分於預切割程序之後被置入貫穿孔 81a。接著，在此狀況下，鑿孔機 82 被壓合至具底的圓柱形之板構件 70 中。此處，如用於修剪程序中之鑿孔機 82，使用於其邊緣具有切割邊緣之鑿孔機。因此，鑿孔機 82 被壓合至板構件 70 中，且接著可於預設切割位置切割板構件 70。因而，如圖 21B 之右圖中所示，可獲得之外殼 3 具有形成為一零件之預定尺寸的突出部（第二外導線部 18）。因而獲得之外殼 3 具有圓柱部分之約 0.05 mm 的厚度（板厚度）。此外，殘留為電鍍膜之施用於表面之電鍍未予移除。

此外，在外殼製造程序步驟 S30 中，由於帶形之連續長形的板構件 70 係特別於板構件準備步驟 S31 中準備，在下料加工步驟 S32、深引伸步驟 S33、步進引伸步驟 S34、調整步驟 S35 及切割步驟 S36 之後，板構件 70 之工作區 71 依序轉移至相應於每一該些程序之每一工具，藉

此可連續實施該些程序。因此，該些程序可為高效率（高速）自動化。

接著，有關組裝程序步驟 S40，組裝於各程序中獲得之壓電震動零件 2、外殼 3 及密封端子 4。首先，有關第一安裝步驟 S41，如圖 22A 及 22B 中所示，在調色板 38 中，壓電震動零件 2 被安裝在每一密封端子 4 之內導線部 15 上。換言之，於專用調色板 30 取出於壓電震動零件生產程序步驟 S10 中準備的壓電震動零件 2。接著，所採用之壓電震動零件 2 的第一激發電極 8 被連接至基部 7 中壓電震動零件 2 之第一激發電極 8 中鍍金凸起連接部 15a。對凸起連接的狀況而言，例如，安裝溫度為 130°C，結合負載為 0.5 N，及負載時間約為  $15 \times 10^{-3}$  秒。因而，壓電震動零件 2 之第一激發電極係電性連接至導線 13，且壓電震動零件 2 係由開放式形狀之導線 13 之內導線部 15 支撐。此處，由於壓電震動零件 2 經由導線 13 之內導線部 15 中凸起而連接之部分係形成為近乎如凸起連接部 15a 般平坦，第一激發電極 8 可更易於連接至導線 13，且壓電震動零件 2 可由導線 13 支撐。此外，由於凸起連接部 15a 經撫平至幾乎與導線 13 之中心軸相同之位置，壓電震動零件 2 可於幾乎與導線 13 之中心軸相同之位置連接至導線 13。

接著，有關第二安裝步驟 S42，如圖 23A 及 23B 中所示，從每一密封端子 4 中之圈 12 的兩步進部 12e 和 12f 選擇之步進部 12e 經線路結合至安裝於每一密封端子 4 中之

壓電震動零件 2 的第二激發電極 9。在本實施例中，兩線路 17 係於步進部 12e 與第二激發電極 9 之間結合。對所使用之線路 17 而言，例如選擇金 (Au) 線，線路 17 的一端經結合至壓電震動零件 2 之基部 7 中第二激發電極 9，且接著另一端經結合至圈 12 之步進部 12e。對線路結合之各狀況而言，例如安裝溫度為 130°C，線路直徑為 25 $\mu\text{m}$ ，球直徑為 80 至 85 $\mu\text{m}$ ，球厚度為 13 $\mu\text{m}$ ，減切強度介於 0.45 至 0.53 N；結合至第二激發電極 9 之結合負載為 0.55 N，負載時間為 7 x 10<sup>-3</sup> 秒；及結合至步進部 12e 之結合負載為 0.4 N，負載時間約為 5 x 10<sup>-3</sup> 秒。因而，壓電震動零件 2 之第二激發電極 9 係電性連接至圈 12。此處，在縮小部 12b 之外部表面中，第二激發電極 9 被結合至近乎平坦的步進部 12e，藉此可確保導電性。特別是，第二激發電極 9 係以複數線路 17 連接，藉此可更加確保導電性。此外，具有絕緣屬性之填充構件 14 被插入於連接至第一激發電極 8 之導線 13 與連接至第二激發電極 9 之圈 12 之間，以提供其間之絕緣，藉此壓電震動零件 2 之第一激發電極 8 與第二激發電極 9 絕緣而避免短路。

接著，有關微調步驟 S43，壓電震動零件 2 實施微調。換言之，如圖 24 中所示，在真空下電極接觸置於圈 12 之壓合部 12a 的外部表面上及調色板 38 上之接點 39，並將電壓施用其上，藉以振盪壓電震動零件 2 之振盪臂部 5 和 6。接著，測量振盪臂部 5 和 6 同時將雷射光束施予微調部 10 以蒸發形成微調部 10 之金屬膜，藉以微調壓電

震動零件 2 使得壓電震動零件 2 之振盪臂部 5 和 6 的震動可為預定共振頻率。

接著，有關壓合步驟 S44，如圖 25 中所示，在真空下每一壓電震動零件 2 從預先形成預定形狀之外殼 3 的開口 3a 插入，且密封端子 4 之圈 12 被壓合至外殼 3 中，藉此壓電震動零件 2 被緊密地密封於外殼 3 中。因而，壓電震動零件 2 被緊密地密封於外殼 3 內部。最後，有關分離步驟 S45，如圖 26 中所示，在導線 13 之第一外導線部 16 中，壓合至調色板 38 之密封端子配置部 37 中之部分被分離，且接著壓電振盪器 1 完成。

如上述，在依據本發明之壓電振盪器 1 中，對於配置於外殼 3 中之第一激發電極 8 及第二激發電極 9 而言，第一激發電極 8 可經由導線 13 之第一外導線部 16 而外部傳導，且第二激發電極 9 可經由圈 12 及外殼 3 而彼此不會短路地外部傳導外殼 3 之第二外導線部 18。此處，第二激發電極 9 可利用形成於外殼 3 之內部表面與圈 12 之步進部 12e 之間的空隙 12d，經由提供線路 17 而連接至步進部 12e，且外殼 3 之外徑及圈 12 將不會變大。此外，由於圈 12 具有包括壓合部 12a、縮小部 12b、兩步進部 12e 和 12f 之簡單結構，即使其外徑縮小，圈 12 可經由壓合工作而輕易地形成。基此，在依據本實施例之壓電振盪器 1 中，可縮小尺寸同時可避免短路，且可以卓越的產量輕易地製造壓電振盪器 1。此外，壓電震動零件 2 經由近乎平坦之凸起連接部 15a 而配置於與導線 13 之中心軸幾乎相

同之位置，藉此壓電震動零件 2 可連同導線 13 而配置於與外殼 3 之中心軸 L3 幾乎相同之位置。因此，外殼 3 之內側表面與壓電震動零件 2 之間之距離可依據壓電震動零件 2 移位之範圍而設定為最小長度，且因而外殼 3 及圈 12 可進一步縮小尺寸。

此外，由於外殼 3 具有經由深引伸步驟及步進引伸步驟而形成為一零件之第二外導線部 18（突出部），所以不需之前的焊接步驟。因此，由於外殼 3 可輕易地製造，包括外殼 3 之壓電振盪器 1 便可輕易地製造。

此外，在本實施例中，特別是在外殼製造程序步驟 S30 中，將生產之突出部 18a（第二外導線部 18）之長度可經由使突出部 18a 歷經步進引伸步驟 S34 及接著的調整步驟 S35 而予調整。然而，只要步進引伸步驟 S34 中所獲得之突出部 18a 的長度及厚度（外徑）可形成為所欲尺寸，便可省略調整步驟 S35。

## 第二實施例

圖 27 及圖 28 各顯示本發明之第二實施例。在本實施例中，與上述用於本實施例中之構件重疊之構件被配賦相同編號及符號，並省略說明。

如圖 27 及圖 28 中所示，依據本實施例之壓電振盪器 50 為安裝壓電振盪器之表面，其中依據第一實施例之壓電振盪器 1 為樹脂鑄造的。更具體地，壓電振盪器 50 包括外殼 3、緊密地密封外殼 3 之開口 3a 的密封端子 4、配置

於外殼 3 內部之壓電震動零件 2 (未顯示) 及樹脂體 51, 樹脂體 51 係由覆蓋外殼 3 之樹脂、第一外導線部 16 及第二外導線部 18 形成。每一第一外導線部 16 及第二外導線部 18 連接至外部端子 52。外部端子 52 包括具有 V 形凹槽 53a 之裝配部 53, 在 V 形凹槽 53a 中可安裝第一外導線部 16 或第二外導線部 18, 及包括置於裝配部 53 下端並具有暴露於樹脂體 51 外部之面 54a 的外部連接部 54。

而且在該等壓電振盪器 50 中, 置於壓電振盪器之兩表面上的激發電極 (未顯示) 彼此未短路, 且尺寸可予縮小, 以及壓電振盪器 50 可輕易地製造。例如, 對樹脂體 51 之外形而言, 可完成該等壓電振盪器其中截面的一端為 1.1 mm 或以下, 且長度為 4.3 mm 或以下。於是, 壓電振盪器 50 可安裝於具有較小空間的基底上, 並可節省基底上之空間。

### 第三實施例

圖 29 顯示本發明之第三實施例。在本實施例中, 與上述用於本實施例中之構件重疊之構件被配賦相同編號及符號, 並省略說明。

圖 29 顯示一示意圖, 描繪依據本發明之音叉石英晶體振盪器之組態, 顯示描繪使用上述壓電振盪器之安裝壓電振盪器的表面之平面圖。如圖 29 中所示, 在依據本實施例之振盪器 100 中, 圓柱封裝壓電振盪器 1 經裝配為電性連接至積體電路 101 之振盪元件。此外, 壓電振盪器 1

與第一實施例中相同，並省略說明。振盪器 100 具有基底 103，在基底 103 上安裝例如凝結器之電子組件 102。基底 103 上安裝用於振盪器之積體電路 101，且壓電振盪器 1 係安裝於積體電路 101 附近。電子組件 102、積體電路 101 及壓電振盪器 1 經由配線圖樣（未顯示）而彼此電性連接。此外，各組件係以樹脂（未顯示）鑄造。

在因而裝配之振盪器 100 中，將電壓施予壓電振盪器 1，壓電振盪器 1 中之壓電震動零件 2 便振盪，該震動經由石英晶體之壓電屬性而被轉換為電信號並輸入積體電路 101 做為電信號。所輸入之電信號經積體電路 101 實施各式處理，並輸出做為頻率信號。因而，壓電振盪器 1 做為振盪元件。此外，例如在積體電路 101 之組態中，實時時鐘（RTC）模組依需要而選擇性地設定，藉此除了用於時鐘之單一功能振盪器外，該功能可附加予控制振盪器及外部裝置之作業日期及時間，或提供時間及日曆。

如上述，依照本實施例之振盪器 100，包括無短路之小型壓電振盪器 1 以提供小型、高度可靠之振盪器。

此外，振盪器 100 經描述為包括圓柱封裝壓電振盪器 1，但不限於此，其可包括例如第二實施例中所示之安裝封裝壓電振盪器 50 的表面。

#### 第四實施例

圖 30 顯示本發明之第四實施例。在本實施例中，與上述用於本實施例中之構件重疊之構件被配賦相同編號及

符號，並省略說明。

在本實施例中，有關電子器具，採用具有上述壓電振盪器 1 之可攜式資訊裝置，並描述做為範例。圖 30 顯示一方塊圖，描繪該電子器具之組態。如圖 30 中所示，依據本實施例之可攜式資訊裝置 110 具有壓電振盪器 1 及電力供應部 111 以供應電力。例如，電力供應部 111 配置鋰輔助電池。對於電力供應部 111 而言，下列功能方塊係彼此平行連接：實施各式控制之控制部 112、計數時間之時鐘部 113、與外部裝置通訊之通訊部 114、顯示各項資訊之顯示部 115 及檢測各功能方塊中電壓之電壓檢測部 116。接著，電力供應部 111 供應電力予各功能方塊。

控制部 112 控制各功能方塊以實施整個系統之作業控制，例如傳送及接收聲音資料、測量目前時間及顯示。此外，控制部 112 具有其中預先寫入程式之唯讀記憶體（ROM）、讀取及實施已寫入 ROM 之程式的中央處理單元（CPU）、及用做 CPU 之工作區的隨機存取記憶體（RAM）。

時鐘部 113 具有內含振盪電路、暫存器電路、計數器電路和介面電路之積體電路，及壓電振盪器 1。電壓施予壓電振盪器 1，壓電震動零件 2 接著便振盪，且該震動經由石英晶體之壓電屬性而被轉換為電信號並輸入振盪電路做為電信號。振盪電路之輸出被二值化，並由暫存器電路及計數器電路計數。接著，經由介面電路，信號係由控制部 112 傳送及接收，並將目前時間及目前日期或日曆資訊



顯示於顯示部 115 上。

通訊部 114 具有類似於之前之行動電話的功能，通訊部 114 包括無線電部 117、聲音處理部 118、切換部 119、放大部 120、聲音輸入／輸出部 121、電話號碼輸入部 122、鈴聲產生部 123 及呼叫控制記憶體部 124。無線電部 117 傳送及接收各項資料，例如經由天線 125 之具基地台的聲音資料。聲音處理部 118 編碼及解碼自無線電部 117 或放大部 120 輸入之聲音信號。放大部 120 將自聲音處理部 118 或聲音輸入／輸出部 121 輸入之信號放大為預定位準。聲音輸入／輸出部 121 裝配喇叭及麥克風，其使鈴聲或所接收之呼叫放大或集音。

此外，鈴聲產生部 123 產生鈴聲以回應來自基地台之呼叫。切換部 119 只有當接收呼叫時，將連接至聲音處理部 118 之放大部 120 切換為鈴聲產生部 123，藉此鈴聲產生部 123 中所產生之鈴聲經由放大部 120 而輸出至聲音輸入／輸出部 121。此外，呼叫控制記憶體部 124 內儲存控制正呼叫及已呼叫通訊之程式。此外，電話號碼輸入部 122 具有例如號碼鍵 0 至 9 及其他鍵，且該些號碼鍵被壓下以輸入呼叫目標之電話號碼。

在外殼中，其中經由電力供應部 111 而施予例如控制部 112 之各功能區塊的電壓係低於預定值，電壓檢測部 116 檢測此電壓降並將該電壓降通知控制部 112。此時預定電壓值為一預設值，做為穩定操作通訊部 114 所欲之最小電壓，例如約 3V。由電壓檢測部 116 通知電壓降之控

制部 112 使得無線電部 117、聲音處理部 118、切換部 119 及鈴聲產生部 123 之作業失能。特別是，需要停止大電力消耗之無線電部 117 的作業。再者，顯示部 115 顯示通訊部 114 因電池不足而無法使用。

換言之，電壓檢測部 116 及控制部 112 可使通訊部 114 之作業失能，並將其顯示於顯示部 115 上。此描述可為文字信息，且為更直覺之描述，可將 x（叉號）置於顯示部 115 之顯示表面上部所顯示之電話圖示上。此外，可攜式資訊裝置 110 具有電源斷路器 126，其可選擇地切斷通訊部 114 之功能的電源，而電源斷路器 126 可靠地使通訊部 114 之功能失能。

依照本實施例之可攜式資訊裝置 110 包括無短路之小型壓電振盪器 1，以提供小型、高度可靠之可攜式資訊裝置。

此外，可攜式資訊裝置 110 被描述為包括圓柱封裝壓電振盪器 1，但不限於此。例如，可包括安裝第二實施例中所示之封裝壓電振盪器 50 的表面。由於封裝壓電振盪器 50 可經由同時回流焊接其他電子組件而連接於印刷電路板上，所以封裝壓電振盪器 50 較佳。

## 第五實施例

圖 30 顯示本發明之第五實施例，在本實施例中，與上述用於本實施例中之構件重疊之構件被配賦相同編號及符號，並省略說明。

在本實施例中，有關無線電時鐘之實施例，將描述具有已描述之壓電振盪器 1 的無線電時鐘。圖 30 顯示一方塊圖，描繪無線電時鐘之組態。如圖 30 中所示，依據本實施例之無線電時鐘 130 具有電性連接至濾波器部 131 之壓電振盪器 1，無線電時鐘 130 為具有接收包括時鐘資訊之標準無線電波並自動將無線電波修正為正確顯示時間之功能的時鐘。在日本，有兩個各傳送標準無線電波之傳輸站（發送站），傳送福島縣（40 kHz）及佐賀縣（60 kHz）之標準無線電波。由於 40 kHz 或 60 kHz 之長波具有經由地球表面傳播之屬性，以及傳播同時以電離層和地球表面反射之屬性，該波具有寬的傳播區域，覆蓋具有兩個傳輸站之整個日本。

天線 132 接收 40 kHz 或 60 kHz 長波之標準無線電波。長波之標準無線電波為一種波其中時間資訊呼叫時間碼經調幅為 40 kHz 或 60 kHz 之載波。所接收的長波之標準無線電波經放大器 133 放大，並經具有複數個壓電振盪器 1 之濾波器部 131 濾波及調節。此外，有關壓電振盪器 1，壓電振盪器部 134 及 135 經配置而分別具有 40 kHz 及 60 kHz 之共振頻率，與載波頻率相同。

再者，經由檢測器及整流器電路 136 檢測及解調預定頻率之濾波信號。接著，經由波形塑形電路 137 取出時間碼並由 CPU 138 計數。CPU 138 讀取資訊，例如目前年份、日期、星期及時間。所讀取之資訊於 RTC 139 中反映，並顯示正確的時間資訊。由於載波為 40 kHz 或 60

kHz，較佳地，壓電振盪器部 134 及 135 為具有上述音叉結構之壓電振盪器。在 60 kHz 的範例中，對於音叉振盪器零件之示範尺寸而言，可裝配之尺寸為整個長度約為 2.8 mm 及基部之寬度尺寸約為 0.5 mm。

依照本實施例之無線電時鐘 130，包括無短路之小型壓電振盪器 1，以提供小型、高度可靠之無線電時鐘。

此外，無線電時鐘 130 被描述為包括圓柱封裝壓電振盪器 1，但不限於此。例如，其可包括安裝第二實施例中所示之封裝壓電振盪器 50 之表面。

如上述，已詳細參照圖式描述本發明之實施例。震動模式不限於音叉的彎曲振盪，其可為其他震動模式，例如經由其他震動零件之厚度修剪震動模式。此外，壓電產品之材料不限於石英晶體，其可為壓電材料，例如鋰酸鋁、鉍酸鋁及藍克賽（langasite）。此外，特定組態不限於該些實施例，包括在不偏離本發明之論述範圍內之設計修改。

#### 【圖式簡單說明】

圖 1 顯示一頂視圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器；

圖 2 顯示描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之圖 1 中切割線 A-A 之截面；

圖 3 顯示描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之圖 1 中切割線 B-B 之截面；

圖 4 顯示一流程圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟；

圖 5 顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中壓電振盪器的生產程序步驟；

圖 6A 至 6D 各顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中圈形成步驟；

圖 7 顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中圈裝載步驟；

圖 8 顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中填充構件插入步驟；

圖 9 顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中導線插入步驟；

圖 10 顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中填充構件燒製步驟；

圖 11 顯示一示意圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中密封端子製造程序步驟中所準備之密封端子；

圖 12A 及 12B 各顯示一示意圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中單位訊框；

圖 13A 及 13B 各顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中密封端子插入步驟；

圖 14A 及 14B 各顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中凸起連接部形成步驟；

圖 15 顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中訊框切割步驟；

圖 16 顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中電鍍步驟；

圖 17 顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中下料加工步驟；

圖 18A 至 18D 各顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中深引伸步驟；

圖 19A 至 19D 各顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中步進引伸步驟；

圖 20 顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中調整步驟；

圖 21A 及 21B 各顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中切割步驟；

圖 22A 及 22B 各顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中第一安裝步驟；

圖 23A 及 23B 各顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中第二安裝步驟；

圖 24 顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中微調步驟；

圖 25 顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中壓合步驟；

圖 26 顯示一插圖，描繪依據本發明第一實施例之壓電振盪器之製造程序步驟中分離步驟；

圖 27 顯示一側視圖，描繪依據本發明第二實施例之壓電振盪器；

圖 28 顯示一正視圖，描繪依據本發明第二實施例之壓電振盪器；

圖 29 顯示一示意圖，描繪依據本發明第三實施例之振盪器；

圖 30 顯示一方塊圖，描繪依據本發明第四實施例之電子器具；及

圖 31 顯示一方塊圖，描繪依據本發明第五實施例之無線電時鐘。

**【主要元件符號說明】**

1、50：壓電振盪器

2：壓電震動零件

2a：石英晶體零件

3：外殼

3a：開口

3b、32a：底部

4：密封端子

5、6：振盪臂部

7：基部

8：第一激發電極

9：第二激發電極

- 10：微調部
- 11：粗調部
- 12：圈
- 12a：壓合部
- 12b、34a：縮小部
- 12c：外部表面
- 12d：空隙
- 12e、12f：步進部
- 13：導線
- 14：墊隔片（填充構件）
- 14a、35a、72、78a、81a、81b：貫穿孔
- 15：內導線部
- 15a：凸起連接部
- 16：第一外導線部
- 17：線路
- 18：第二外導線部
- 18a：突出部
- 30、38：調色板
- 31：導電板構件
- 32：圓柱構件
- 32b：頂板孔
- 33：圈碳夾具
- 33a：插入孔
- 33b：底板



- 34、75：凹部
- 34b：平坦部
- 35：導線碳夾具
- 36：單位訊框
- 37：密封端子配置部
- 37a、37b、53：裝配部
- 39：接點
- 51：樹脂體
- 52：外部端子
- 53a：V形凹槽
- 54a：面
- 70：板構件
- 71：工作區
- 73、76、81：壓模
- 74、77、82：鑿孔機
- 78：上壓模
- 79：下壓模
- 79a、80：孔
- 100：振盪器
- 101：積體電路
- 102：電子組件
- 103：基底
- 110：可攜式資訊裝置
- 111：電力供應部

- 112 : 控制部
- 113 : 時鐘部
- 114 : 通訊部
- 115 : 顯示部
- 116 : 電壓檢測部
- 117 : 無線電部
- 118 : 聲音處理部
- 119 : 切換部
- 120 : 放大部
- 121 : 聲音輸入 / 輸出部
- 122 : 電話號碼輸入部
- 123 : 鈴聲產生部
- 124 : 呼叫控制記憶體部
- 125、132 : 天線
- 126 : 電源斷路器
- 130 : 無線電時鐘
- 131 : 濾波器部
- 133 : 放大器
- 134、135 : 壓電振盪器部
- 136 : 檢測器及整流器電路
- 137 : 波形塑形電路
- 138 : 中央處理單元
- 139 : 實時時鐘
- L3、L12 : 中心軸

- S10：壓電震動零件生產程序步驟
- S20：密封端子製造程序步驟
- S21：圈形成步驟
- S22：圈裝載步驟
- S23：填充構件插入步驟
- S24：導線插入步驟
- S25：填充構件燒製步驟
- S26：密封端子插入步驟
- S27：凸起連接部形成步驟
- S28：訊框切割步驟
- S29：連接部電鍍步驟
- S30：外殼製造程序步驟
- S31：板構件準備步驟
- S32：下料加工步驟
- S33：深引伸步驟
- S34：步進引伸步驟
- S35：調整步驟
- S36：切割步驟
- S40：組裝程序步驟
- S41：第一安裝步驟
- S42：第二安裝步驟
- S43：微調步驟
- S44：壓合步驟
- S45：分離步驟

### 五、中文發明摘要

發明之名稱：製造外殼之方法，壓電振盪器，振盪器，電子器具，及無線電時鐘

一種製造包括壓電震動零件之壓電振盪器中容納該壓電震動零件於其中的外殼之方法，該方法包含以下步驟：於導電板構件實施深引伸，以便將該板構件塑形為具底的近乎圓柱形；以鑿孔機壓該板構件之底部的內表面而進行步進引伸，同時該底部的外表面緊鄰一表面，該表面包括具有內徑小於該底部之外徑的壓模之孔的開口，藉以於該底部之外表面上形成突出部；及於該開口端的預定位置切割具有該突出部之該板構件，藉以獲得具有該突出部之具底的近乎圓柱形之外殼。

### 六、英文發明摘要

發明之名稱：

METHOD OF FABRICATING CASE, PIEZOELECTRIC OSCILLATOR,  
OSCILLATOR, ELECTRONIC APPLIANCE, AND RADIO CLOCK

A method of fabricating a case accommodating a piezoelectric vibrating piece therein in a piezoelectric oscillator including the piezoelectric vibrating piece, including the steps of: applying deep drawing to a conductive plate member to shape the plate member in a nearly cylindrical shape with a bottom; pressing an inner surface of a bottom part of the plate member by a punch for step drawing while an outer surface of the bottom part is being abutted against a surface including an opening of a hole of a die having an inner diameter smaller than the outer diameter of the bottom part, whereby a projecting portion is formed on the outer surface of the bottom part; and cutting the plate member having the projecting portion at a predetermined position on the opening side thereof, whereby a case in a nearly cylindrical shape with a bottom having the projecting portion is obtained.

## 十、申請專利範圍

1.一種製造包括壓電震動零件之壓電振盪器中容納該壓電震動零件於其中的外殼之方法，該方法包含以下步驟：

於導電材料形成之板構件實施深引伸，以便將該板構件塑形為具底的近乎圓柱形；

以鑿孔機壓該板構件之底部的內表面而進行步進引伸，同時於該深引伸步驟中被塑形為具底的近乎圓柱形之該板構件之底部的外表面緊鄰一表面，該表面包括具有內徑小於該底部之外徑之凹部或孔的壓模之該凹部或孔的開口，藉以於該底部之該外表面上形成突出部；及

於該開口端的預定位置切割具有於該步進引伸步驟中形成之該突出部之具底的近乎圓柱形之該板構件，藉以獲得具有該突出部之具底的近乎圓柱形之外殼。

2.如申請專利範圍第 1 項之製造外殼之方法，

其中於該步進引伸步驟中，形成該突出部以具有較所欲長度長之長度，及

於該步進引伸步驟之後，提供將該突出部之長度調整為所欲長度的步驟。

3.如申請專利範圍第 2 項之製造外殼之方法，

其中在該調整步驟中，所使用之壓模包括具有相應於該所欲長度及預定內徑之所欲深度的孔，較該所欲長度長之該突出部被插入該孔中，及在此狀態下以鑿孔機壓該板構件之底部的內表面，藉以將該突出部壓縮為該所欲長

度。

4.如申請專利範圍第 1 項之製造外殼之方法，其中該板構件具有連續帶形以形成複數外殼。

5.如申請專利範圍第 1 項之製造外殼之方法，其中該板構件為電鍍之後之板構件。

6.如申請專利範圍第 1 項之製造外殼之方法，其中該板構件具有 0.12 mm 之厚度。

7.一種壓電振盪器，包含：

壓電震動零件，

具有開口之外殼以於其中容納該壓電震動零件；及

具有環狀圈之密封端子，導線經配置而穿過該圈，其中一末端為電性連接至壓電震動零件之內導線部，另一末端為電性連接至外部之外導線部，該圈位於該二末端之間，及墊隔片將該導線固定至該圈，其中該密封端子將該壓電震動零件密封於外殼之內，其中該外殼係經由申請專利範圍第 1 至 6 項任一項之製造外殼之方法而獲得。

8.一種振盪器，包含：

如申請專利範圍第 7 項之壓電振盪器，其連接至積體電路做為振盪元件。

9.一種電子器具，包含：

如申請專利範圍第 7 項之壓電振盪器。

10.一種無線電時鐘，包含：

如申請專利範圍第 7 項之壓電振盪器，其電性連接濾波器部。

圖1

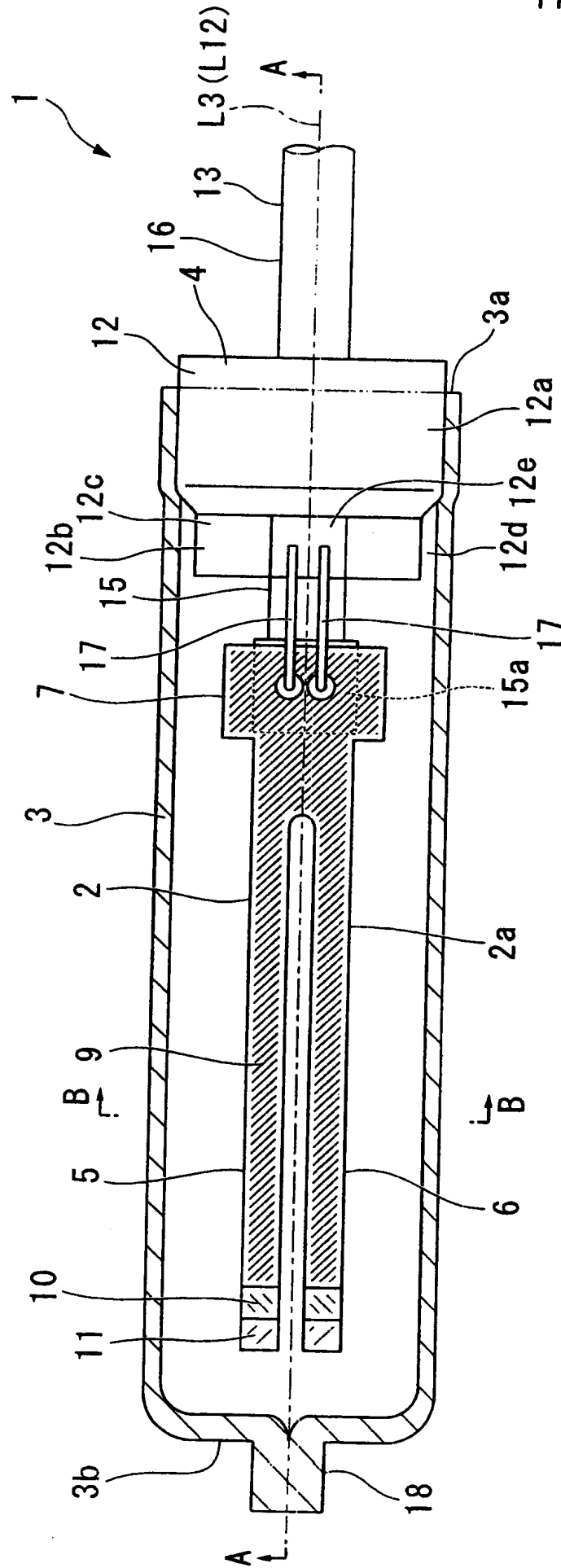






圖3

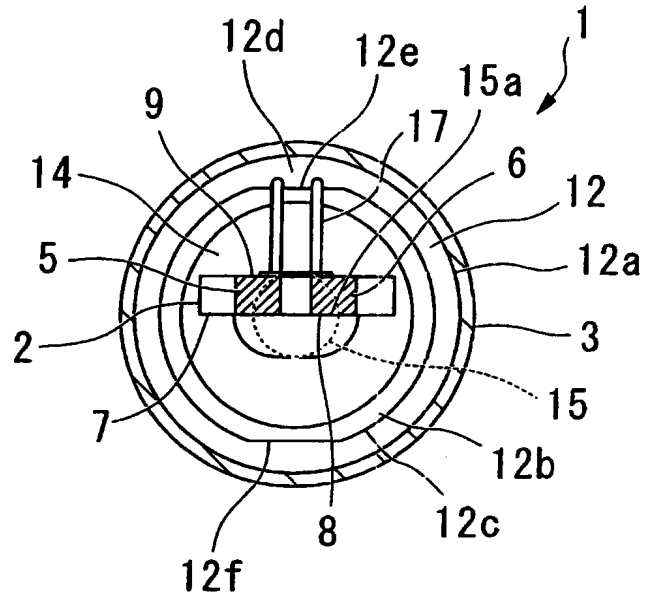


圖4

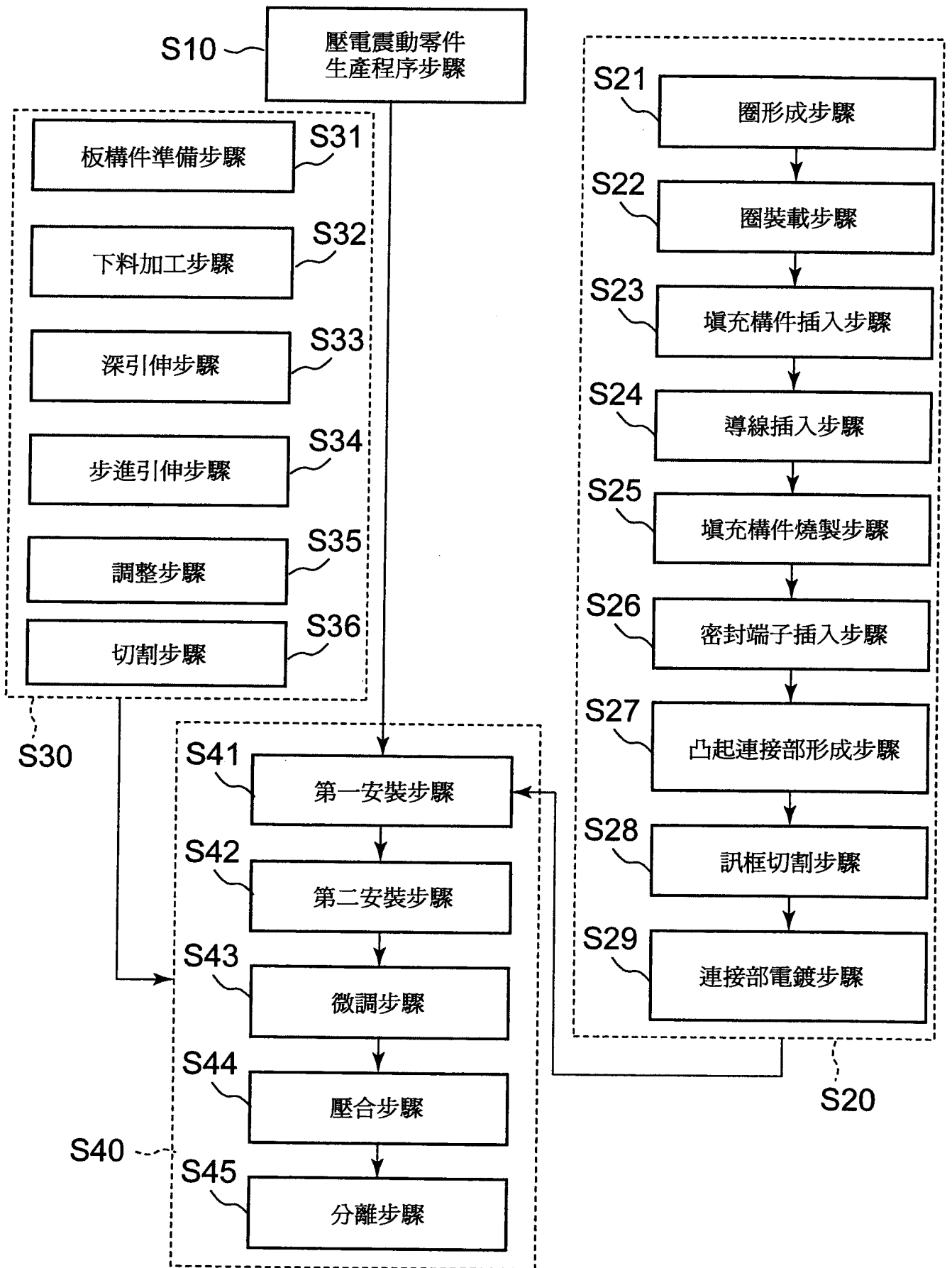


圖5

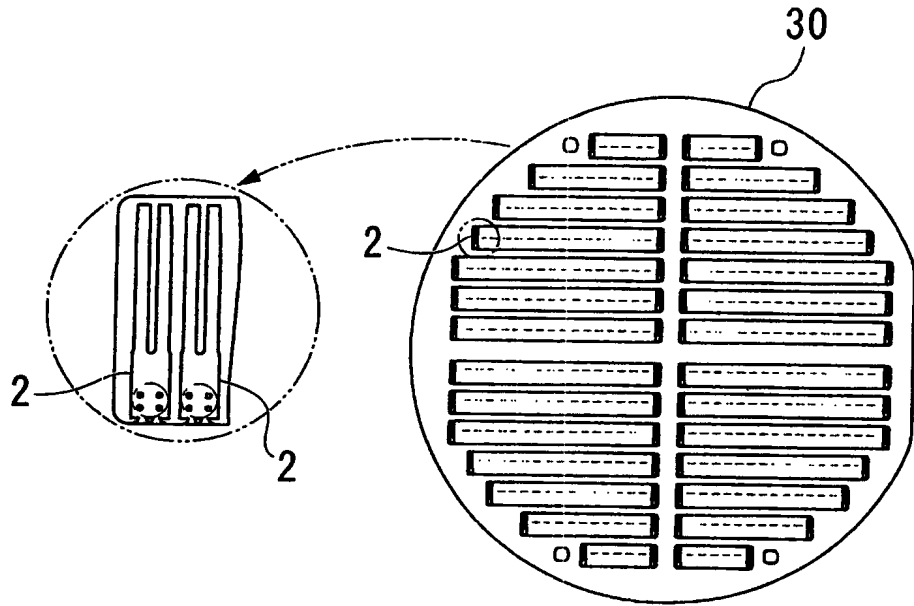


圖 6A

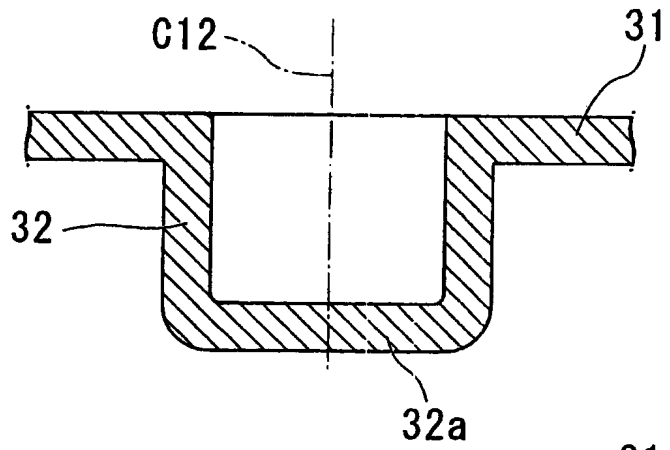


圖 6B

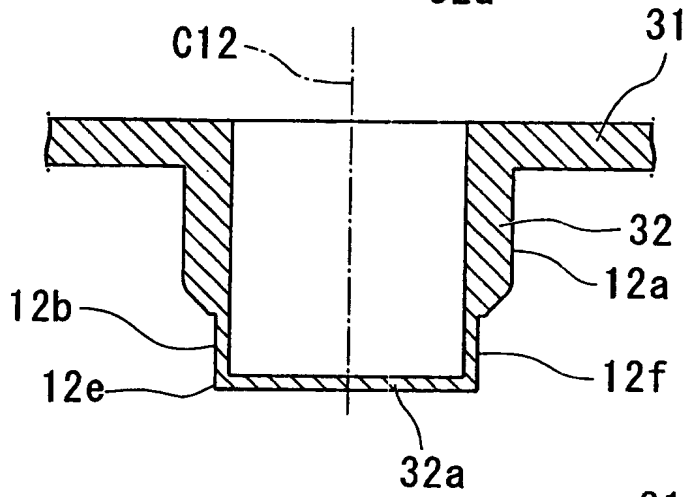


圖 6C

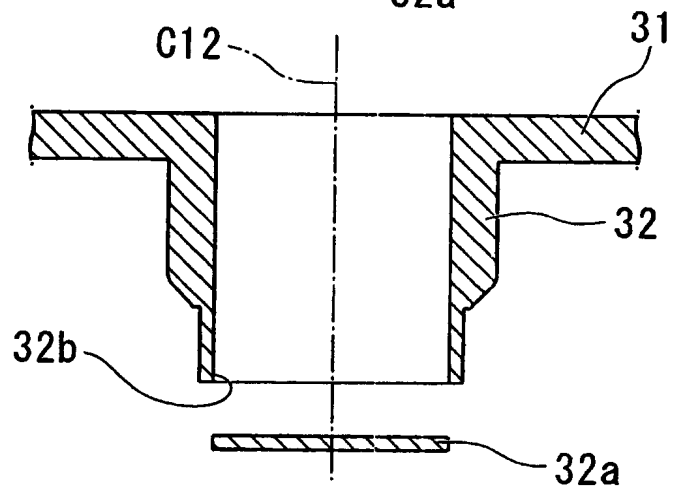


圖 6D

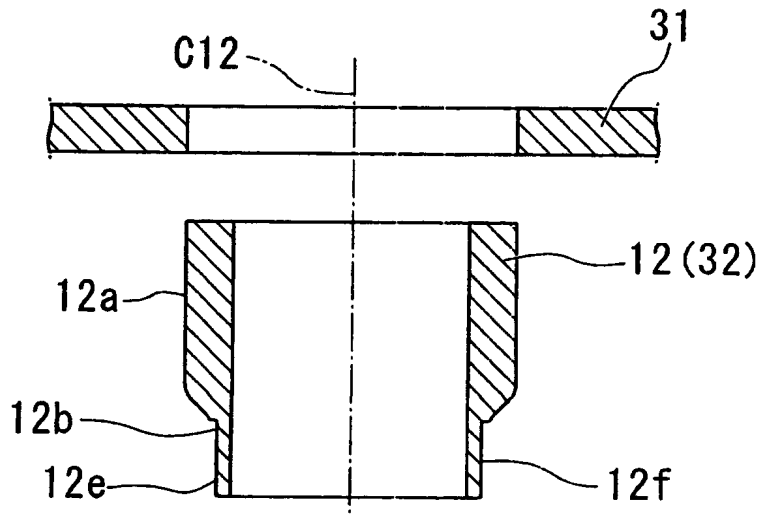


圖7

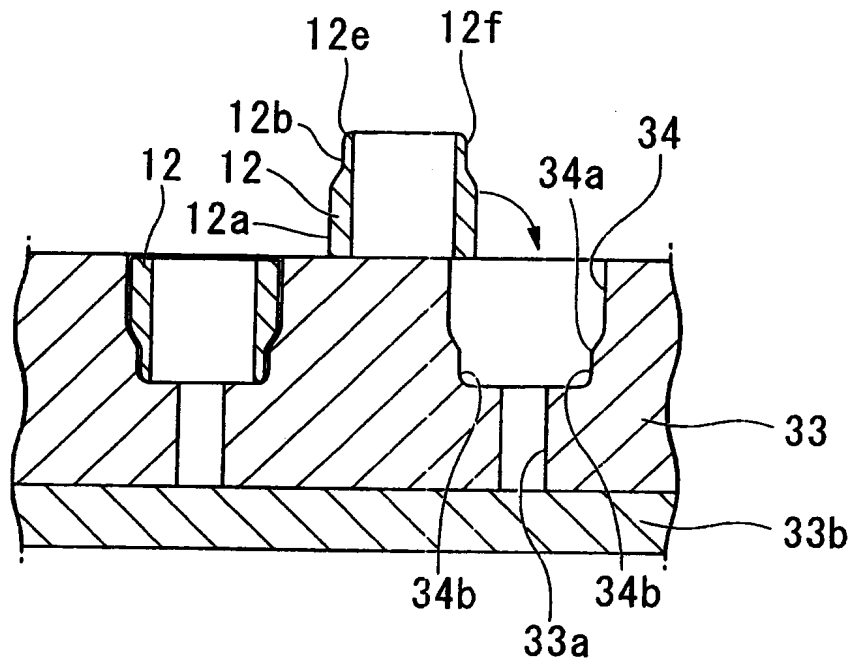


圖8

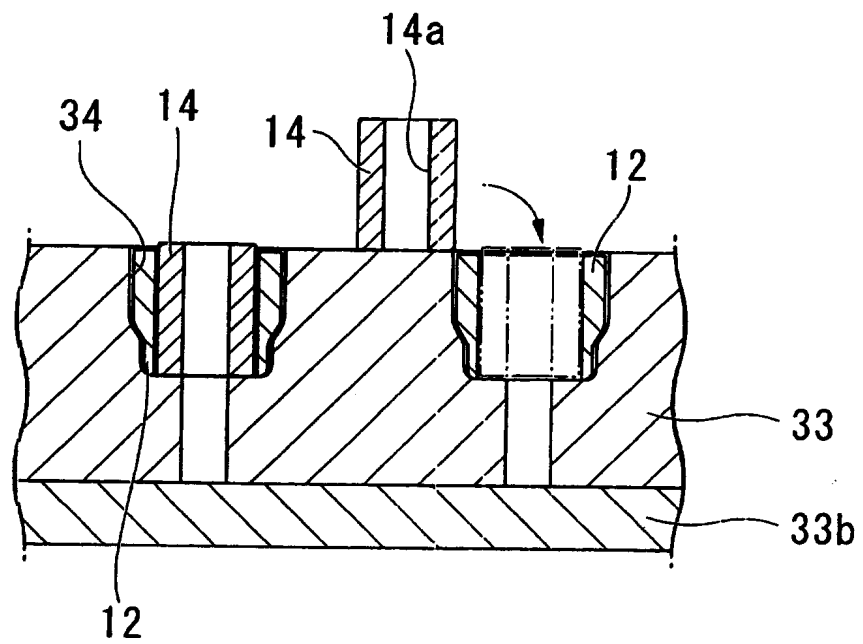


圖 9

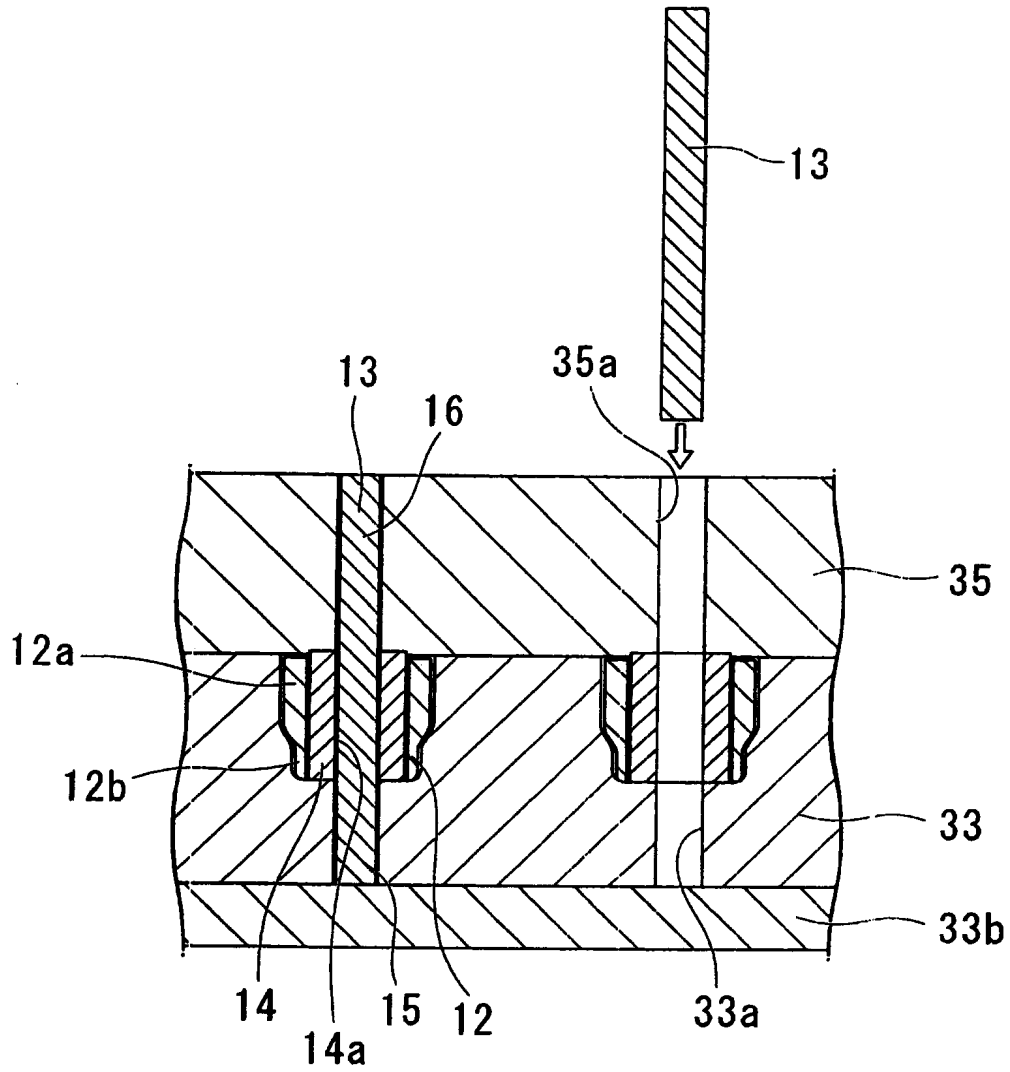


圖 10

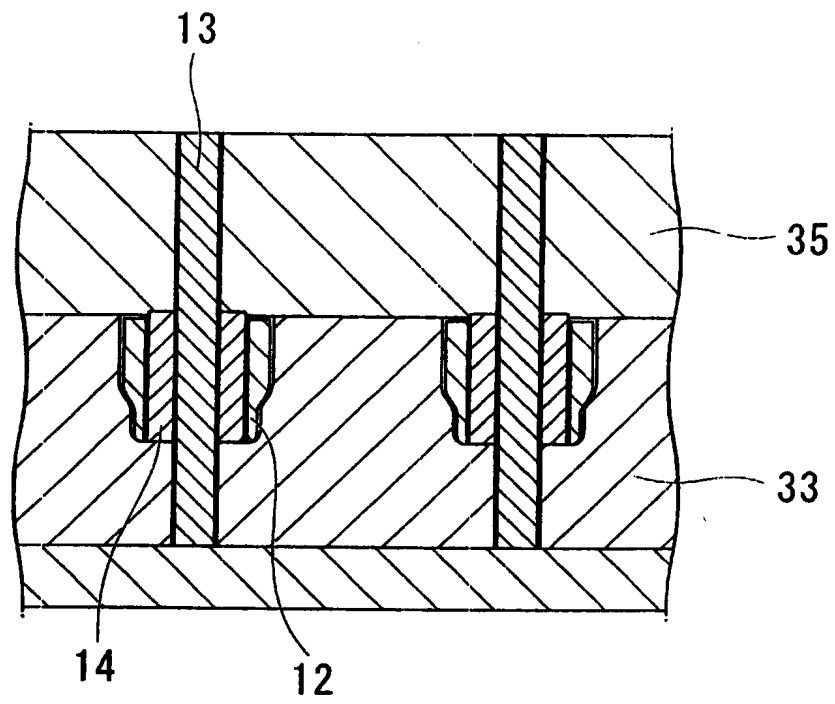


圖 11

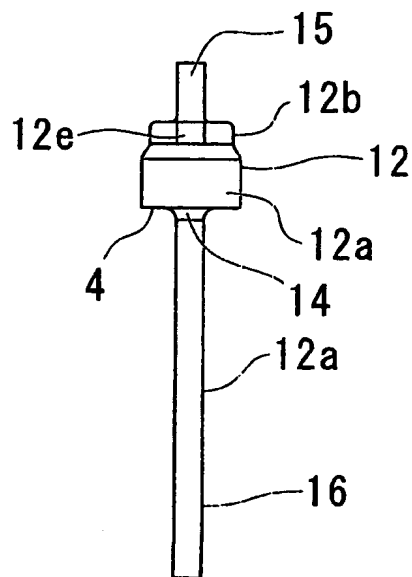


圖 12A

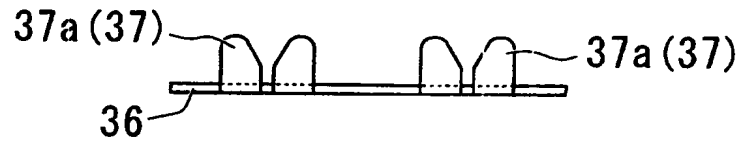


圖 12B

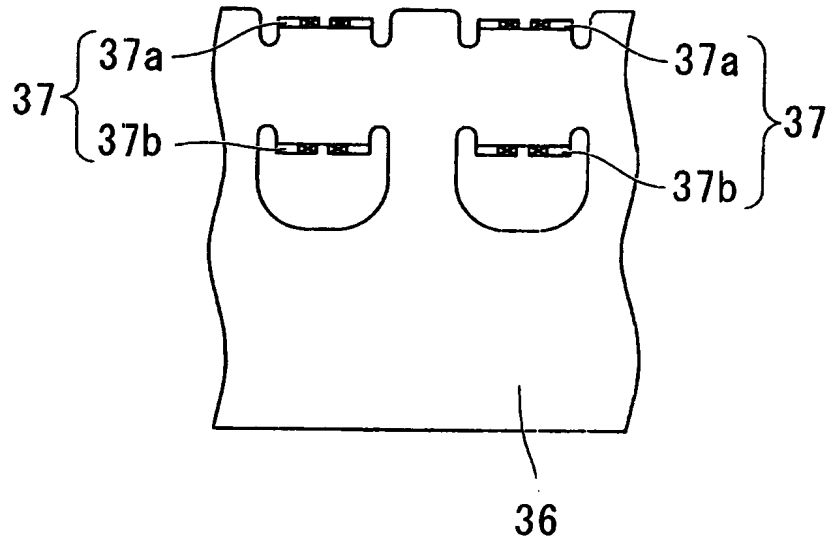




圖 13A

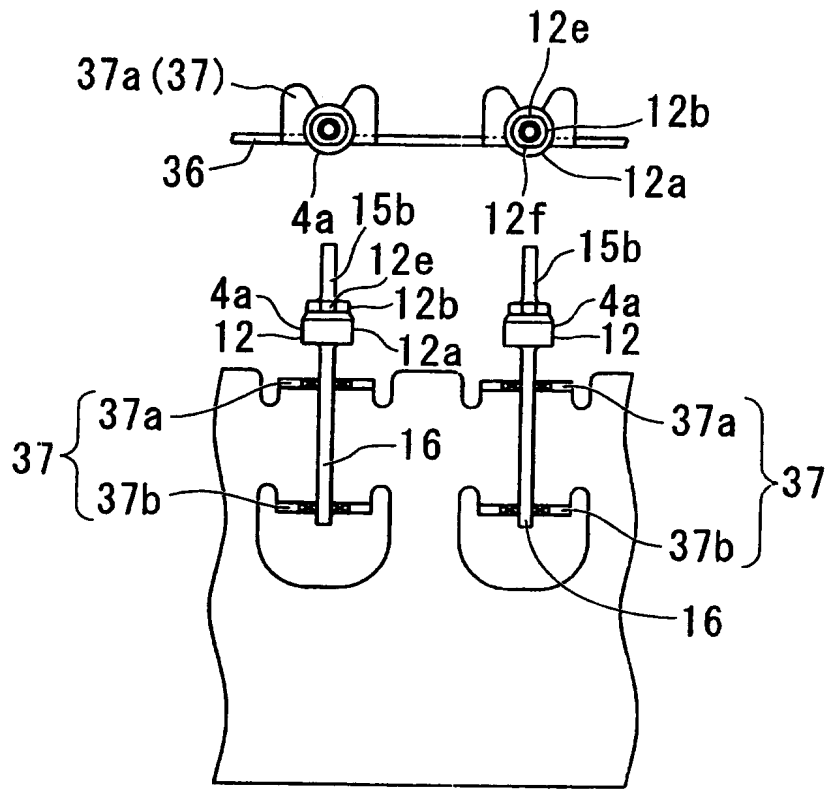


圖 13B

圖 14A

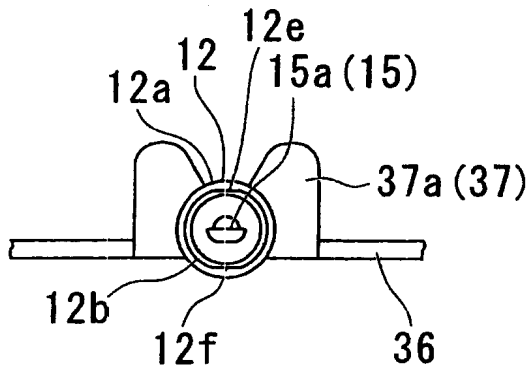


圖 14B

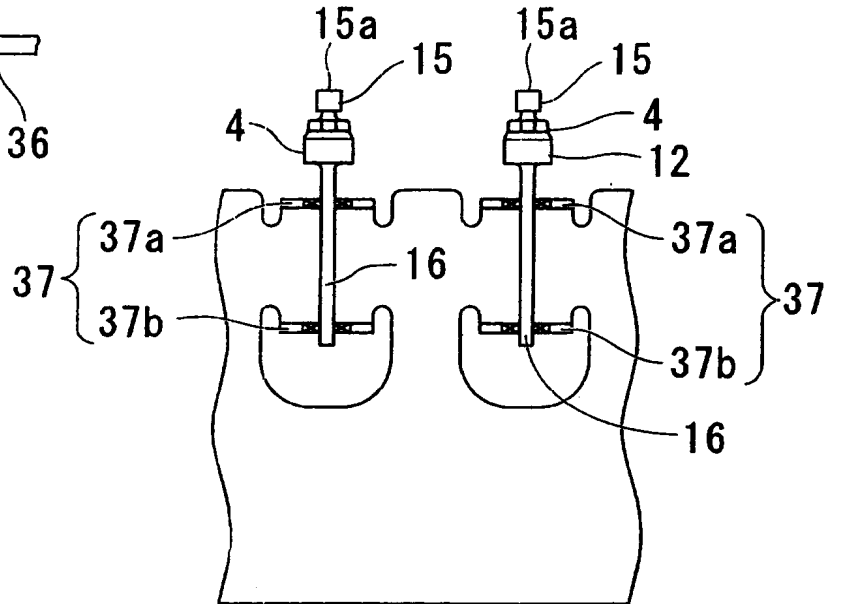


圖 15

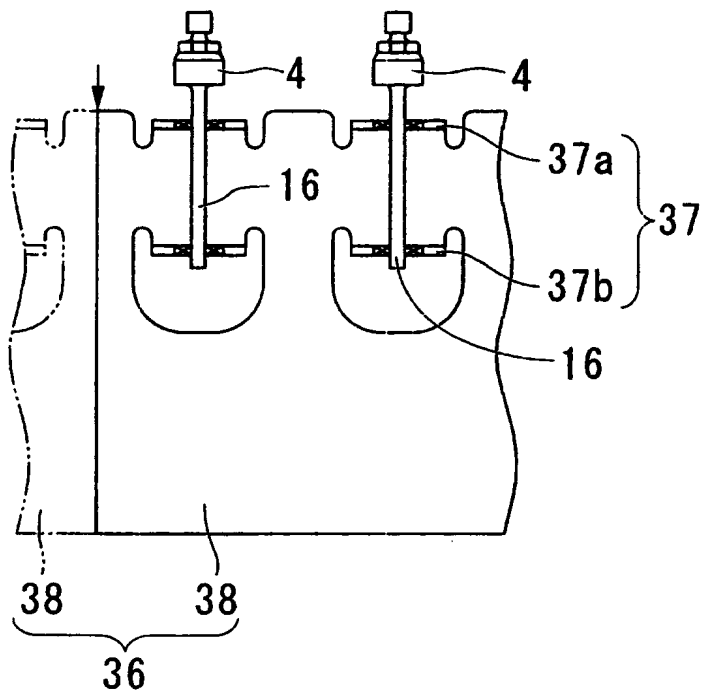


圖 16

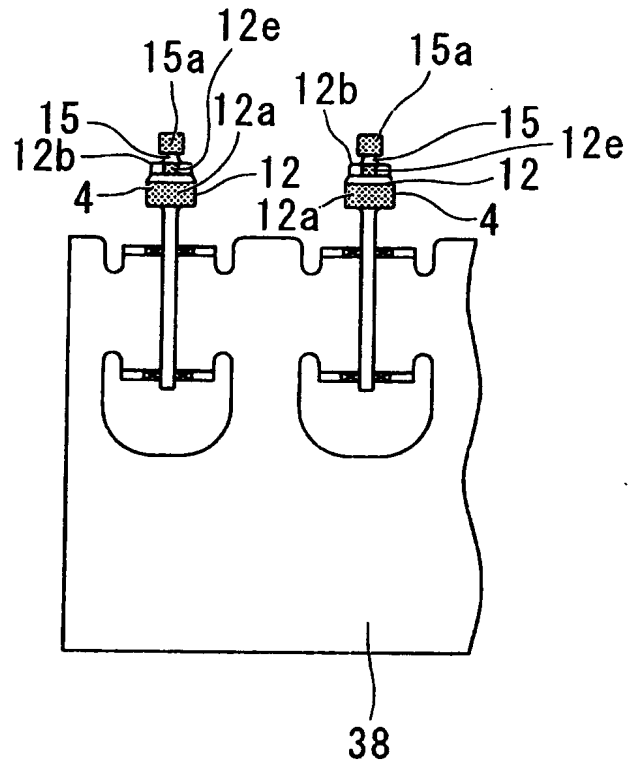


圖 17

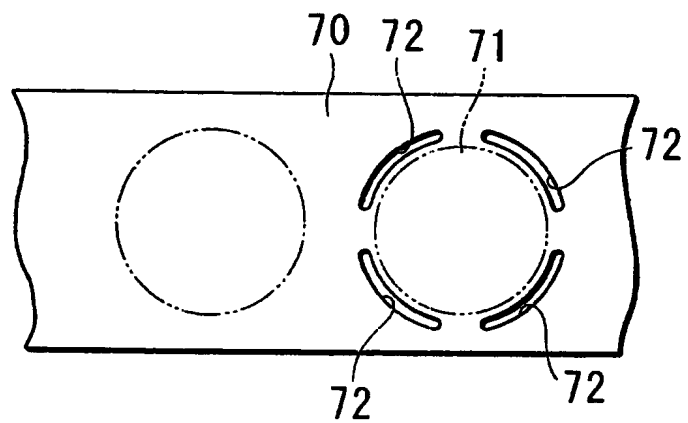


圖 18A

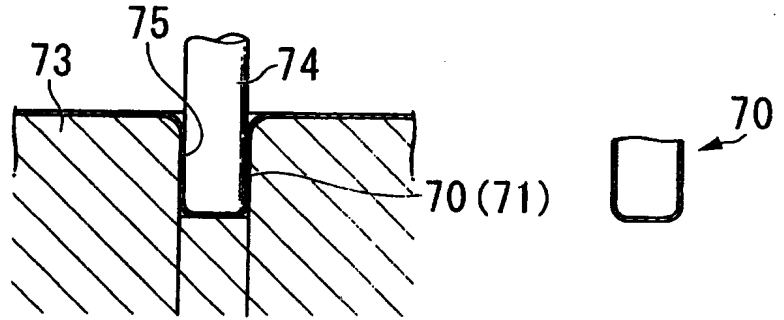


圖 18B

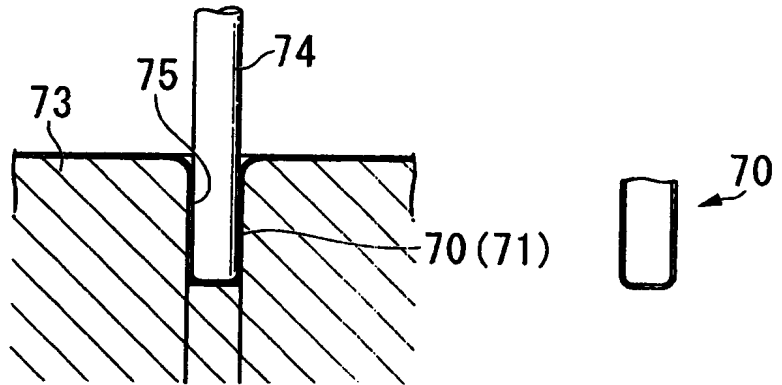


圖 18C

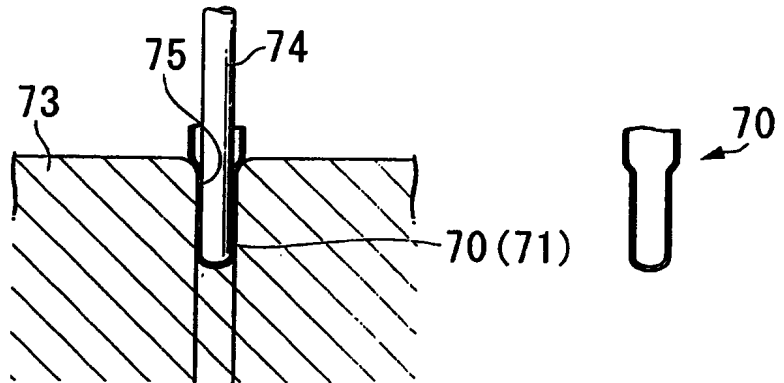


圖 18D

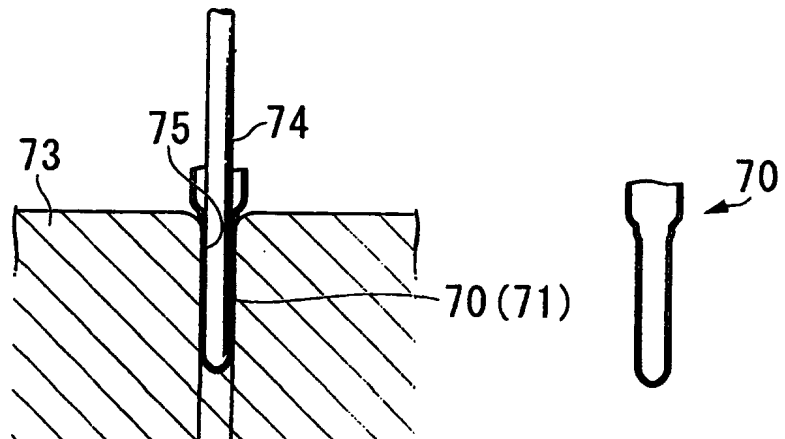


圖 19A

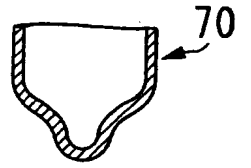
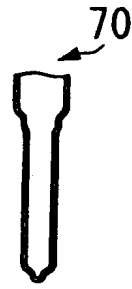
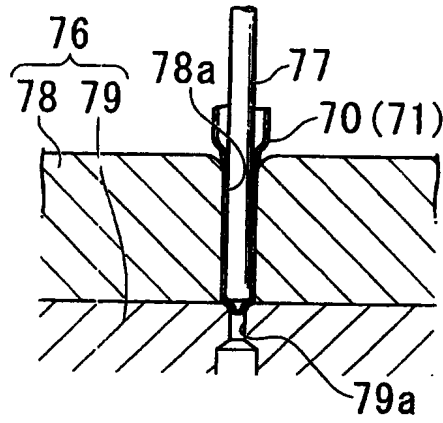


圖 19B

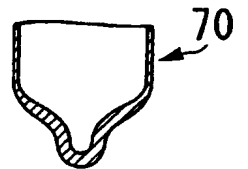
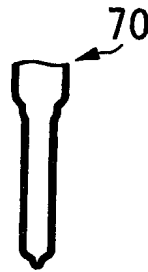
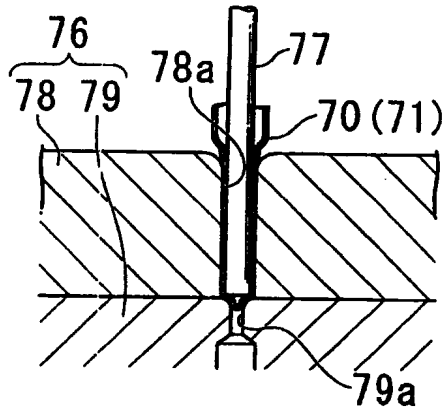


圖 19C

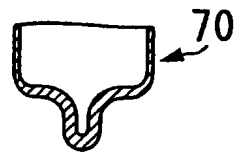
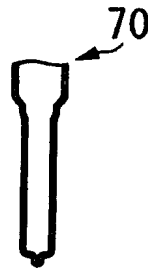
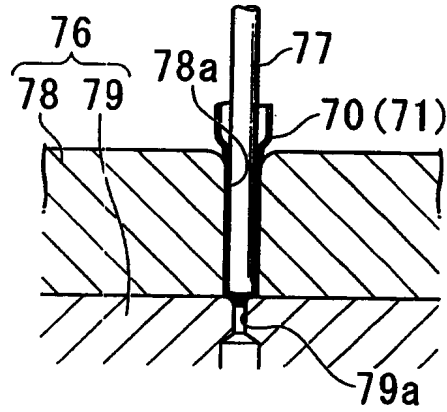


圖 19D

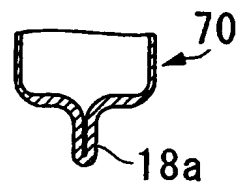
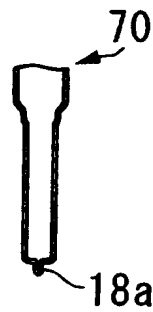
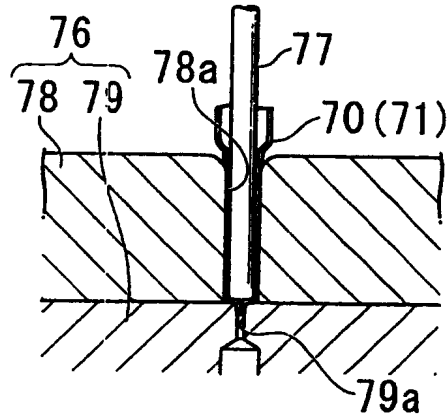


圖 20

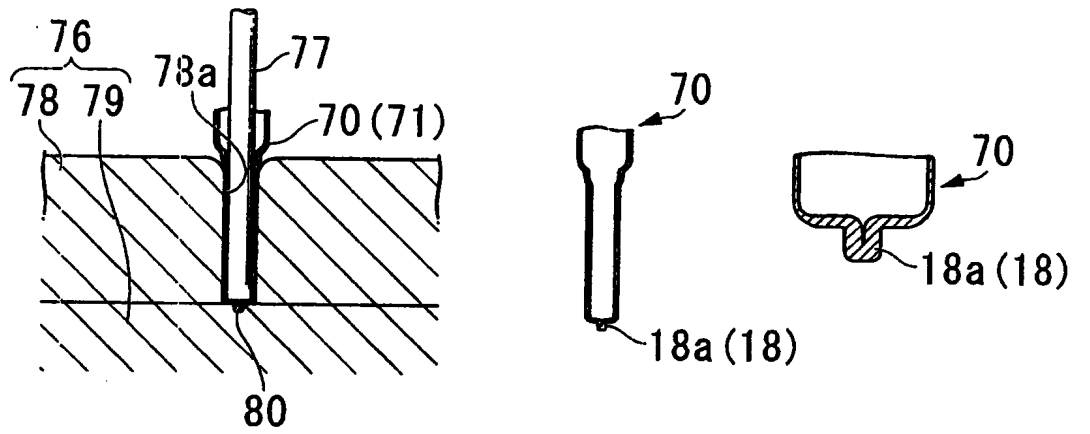


圖 21A

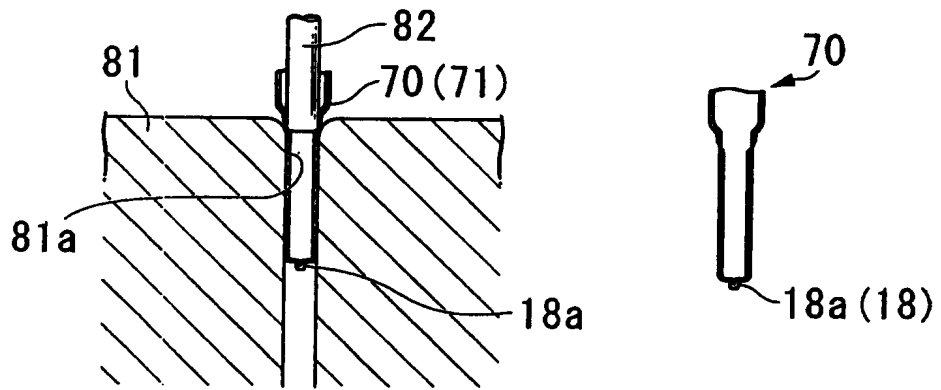


圖 21B

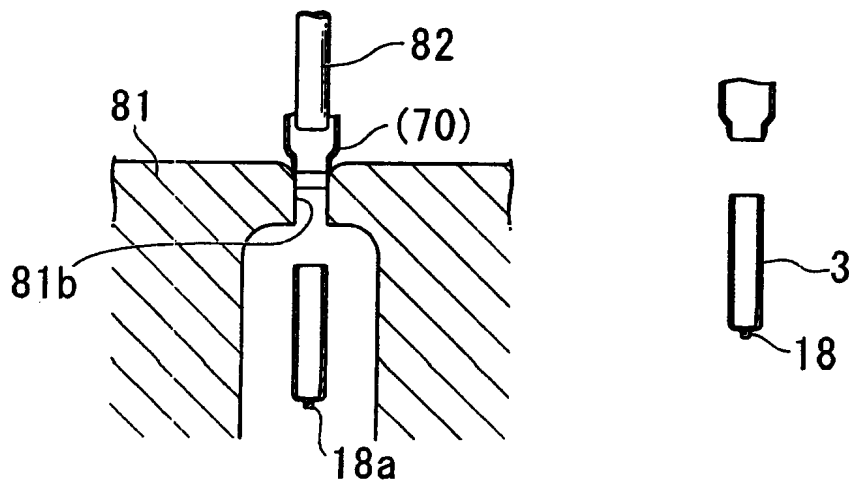


圖 22A

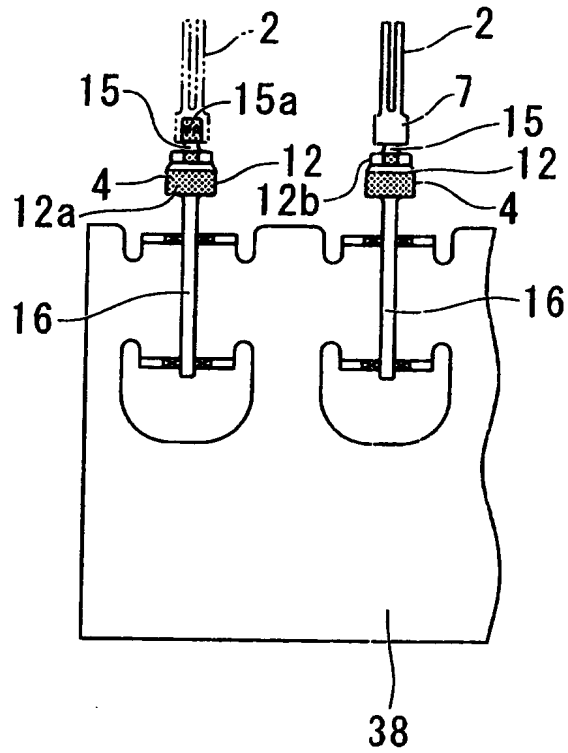


圖 22B

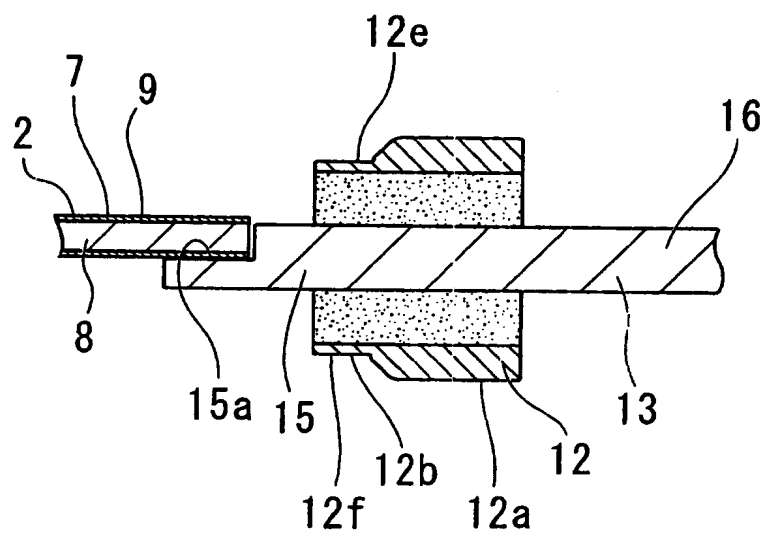


圖 23A

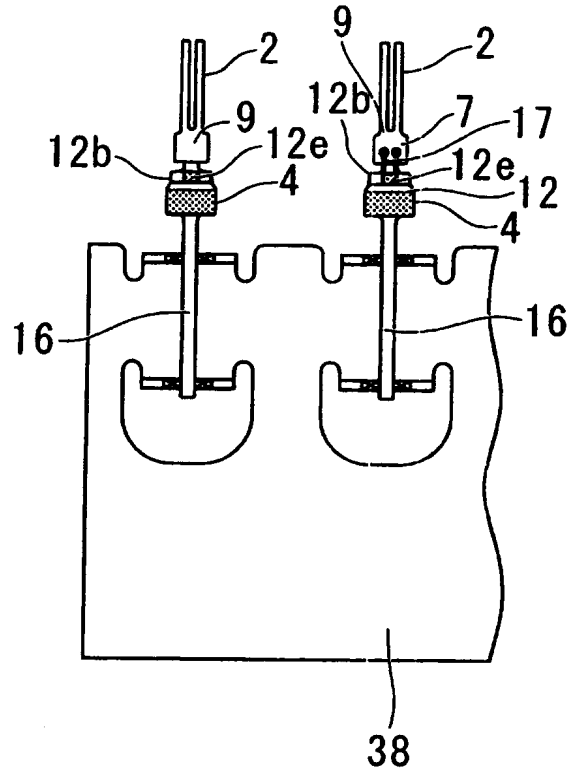


圖 23B

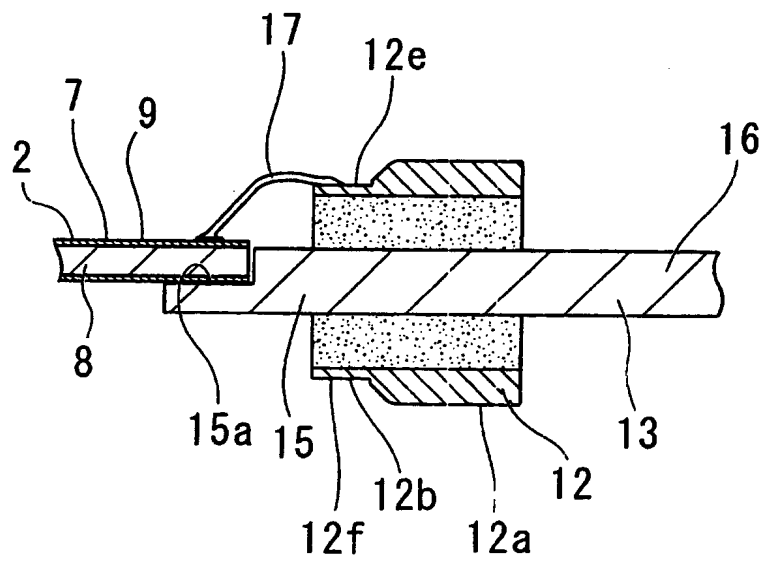




圖 24

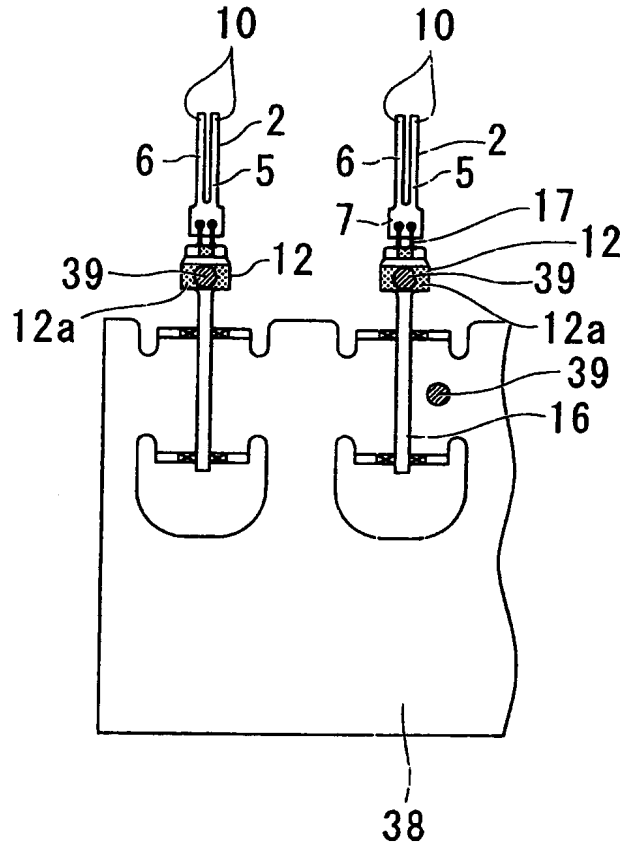


圖 25

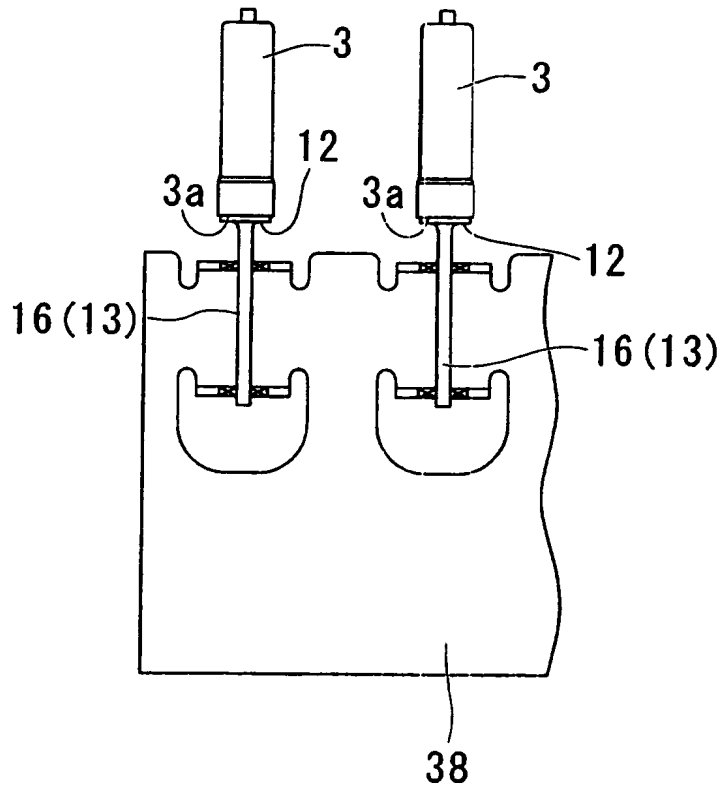


圖 26

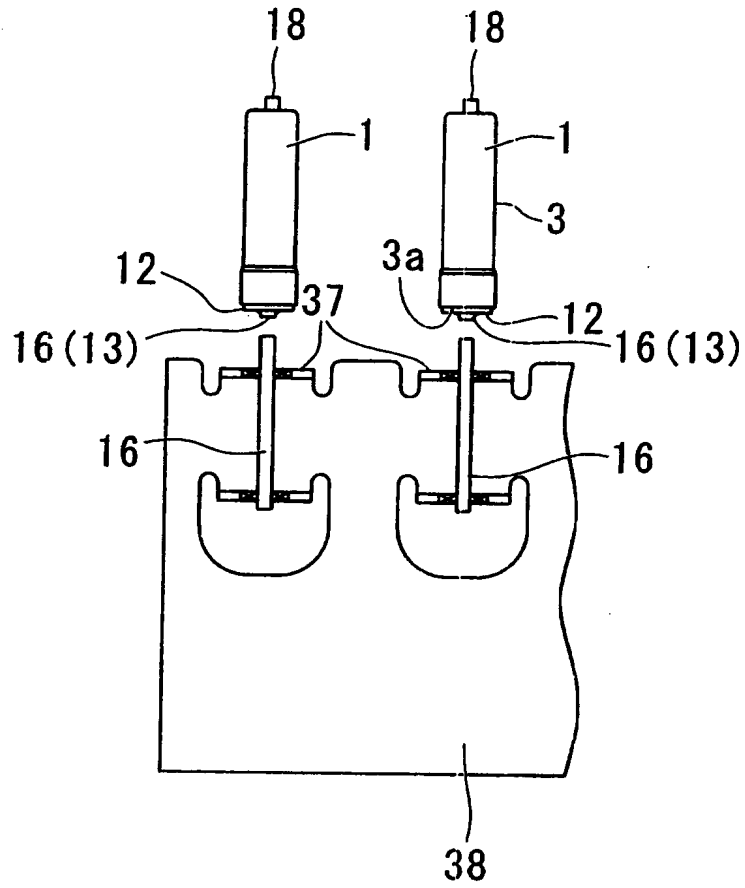


圖27

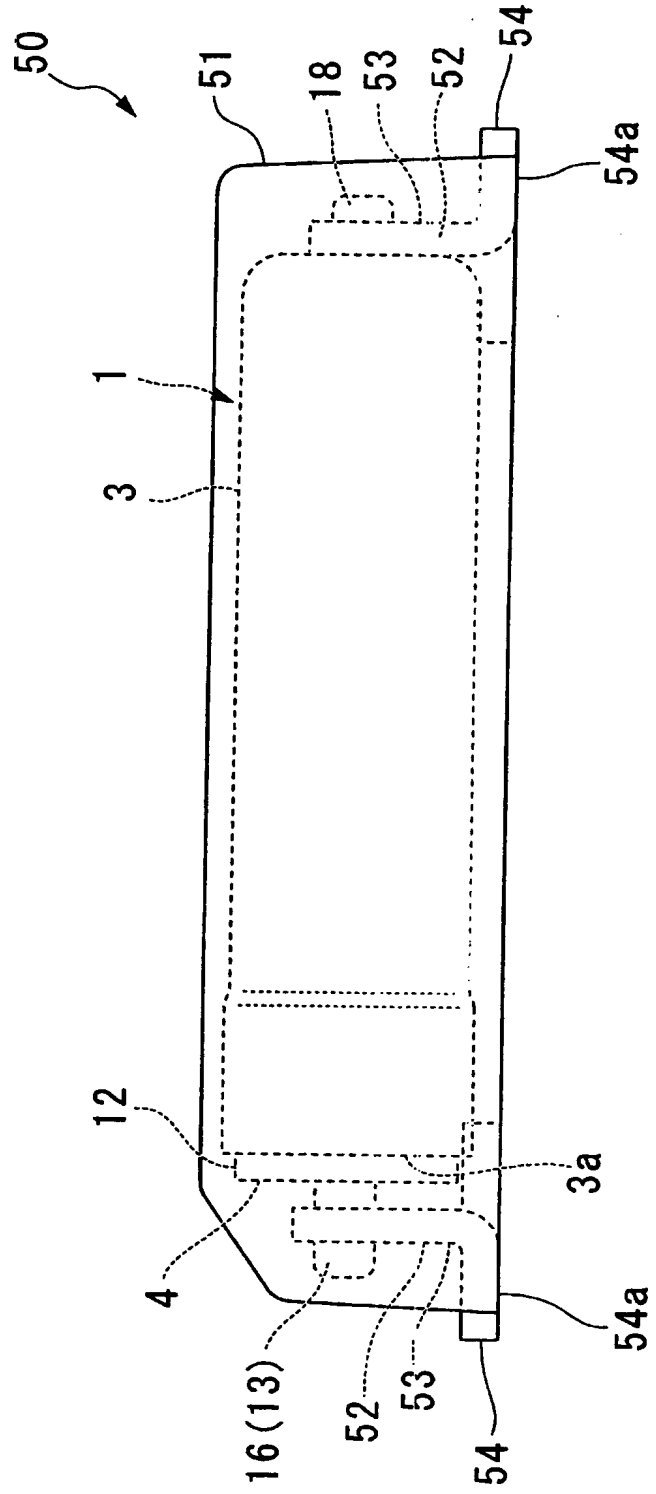


圖 28

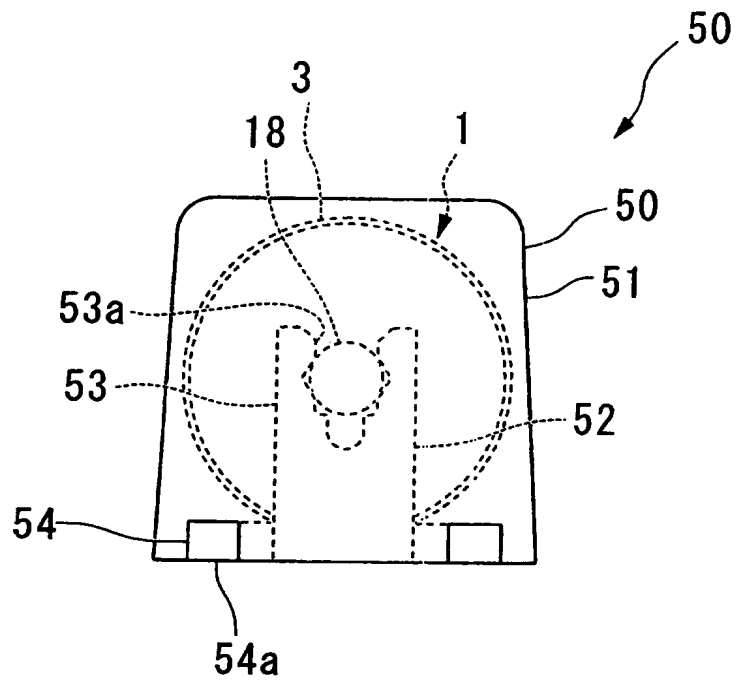


圖 29

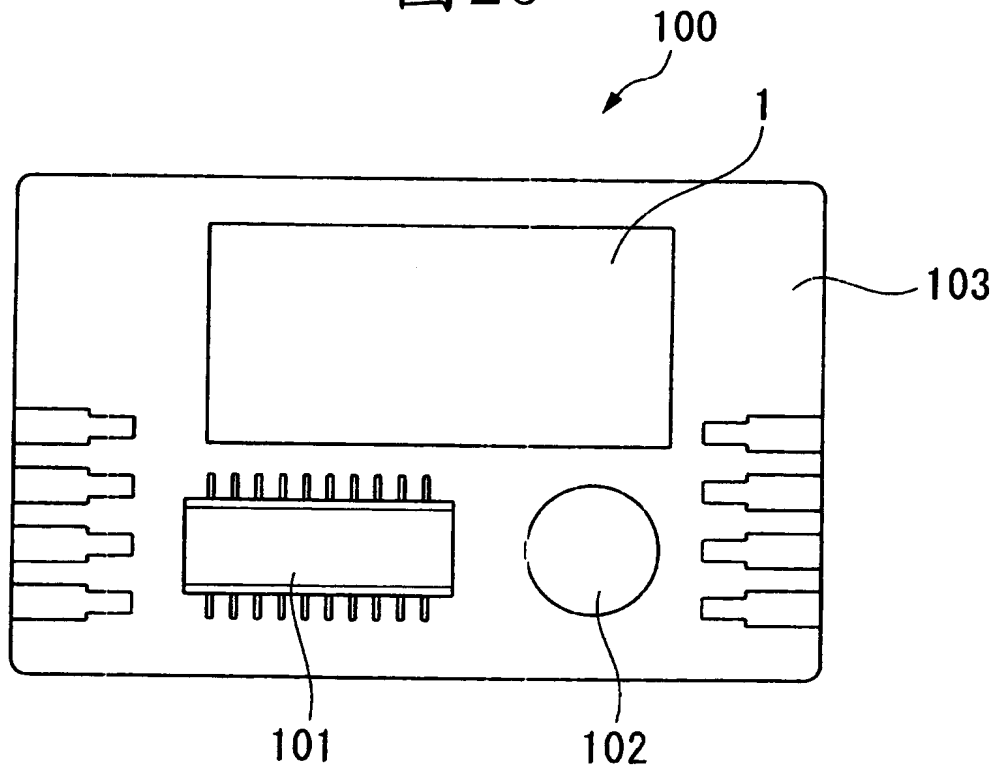


圖30

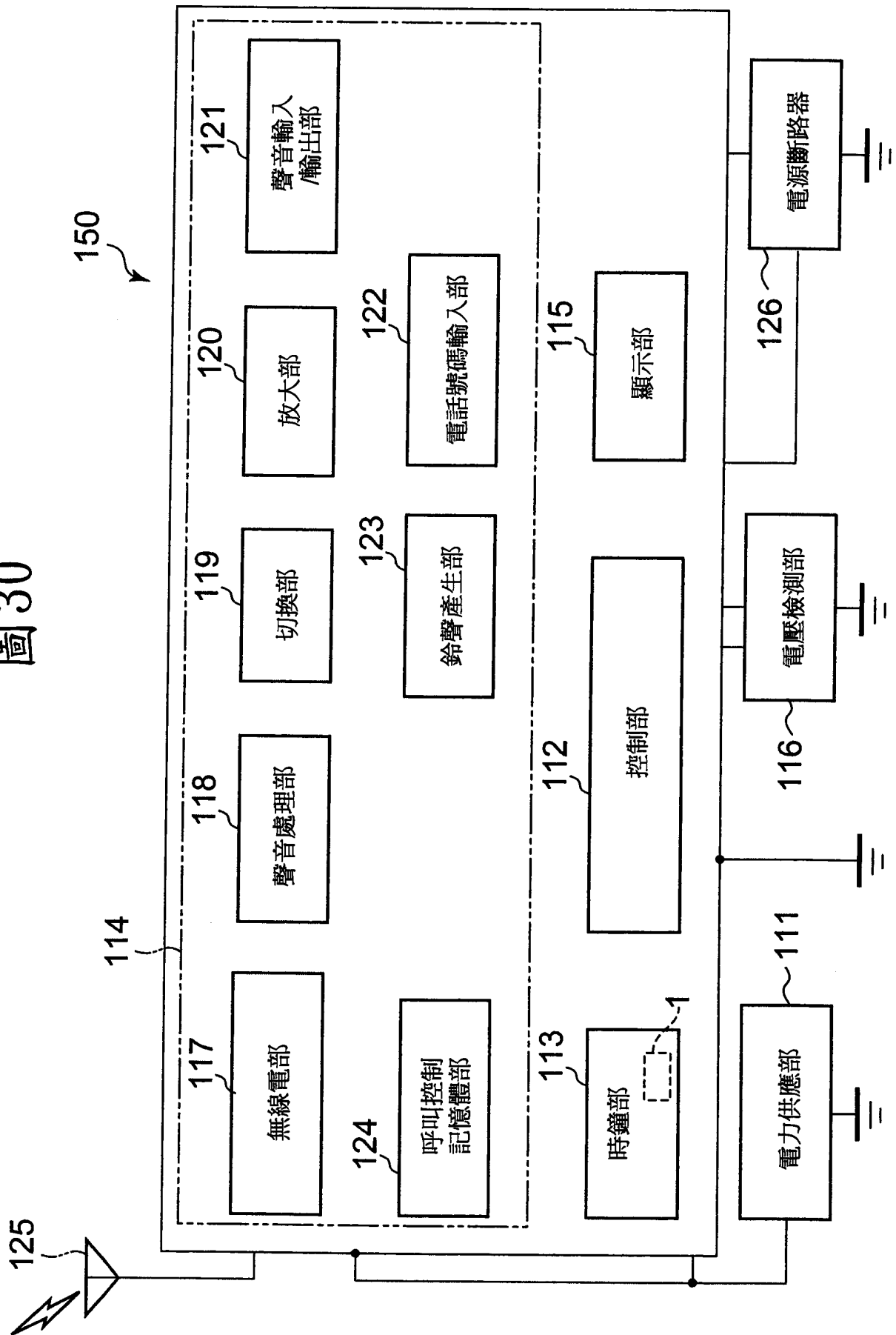
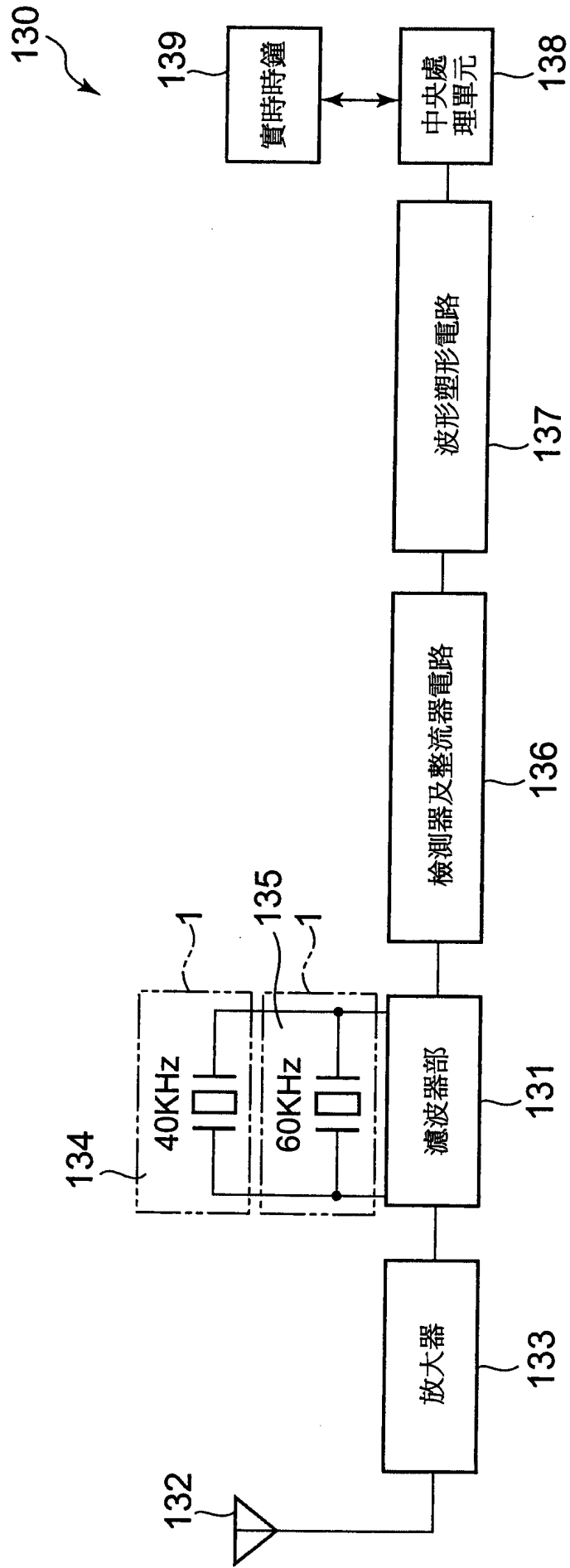


圖31



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第( 19 )圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

18a：突出部

70：板構件

71：工作區

76：壓模

77：鑿孔機

78：上壓模

78a：貫穿孔

79：下壓模

79a：孔

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：