

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H01L 41/08

H01L 41/083 H01L 41/047

H03B 5/32 H04B 1/16



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310121468.8

[43] 公开日 2004年7月21日

[11] 公开号 CN 1514499A

[22] 申请日 2003.12.17

[21] 申请号 200310121468.8

[30] 优先权

[32] 2002.12.17 [33] JP [31] 365530/2002

[71] 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 宫崎克彦 小山裕吾 海野幸浩

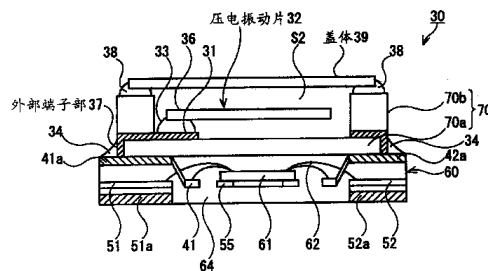
[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司  
代理人 李辉

权利要求书3页 说明书24页 附图17页

[54] 发明名称 压电振荡器以及使用压电振荡器的便携式电话装置以及使用压电振荡器的电子设备

## [57] 摘要

提供一种压电振荡器，即便在连接了第1封装和第2封装后，也能够从外部容易地观察其连接状态，在提高检查性的同时，容易发现接触不良，可以进行修补。具有将压电振动片32收容于内部，并与其激励电极相连的外部端子部37的第1封装70，以及收容振荡电路元件61的第2封装60，将所述第1封装重叠固定在该第2封装上。所述第2封装通过树脂模塑形成连接在引线框上的所述振荡电路元件的同时，使利用所述引线框形成的连接端子部和安装端子从封装露出而设置，所述第1封装的外部端子部露出设置于封装的侧面，该外部端子部与所述第2封装的所述连接端子部通过导电材料34而电连接。



ISSN 1008-4274

1. 一种压电振荡器，具有第1封装以及第2封装；其中，第1封装具有将压电振动片收容于内部，同时与该压电振动片的激励电极连接的外部端子部；第2封装收容了用于构成振荡电路的振荡电路元件；所述第1封装重叠固定在该第2封装上；

其特征在于：

所述第2封装是通过树脂模塑连接到引线框上的所述振荡电路元件而形成的，同时使由所述引线框形成的连接端子部和安装端子从封装露出而设置，

所述第1封装的外部端子部露出设置于封装的侧面，该外部端子部和所述第2封装的所述连接端子部通过导电材料而电连接。

2. 如权利要求1所述的一种压电振荡器，其特征在于：

在所述第1封装的周边部形成材料除去部分，并在该材料除去部分上设置所述外部端子部。

3. 如权利要求1或2所述的压电振荡器，其特征在于：

把所述第1封装作成层结构，在其内层设置导电图案，该导电图案与接合在所述第1封装上的盖体电连接。

4. 如权利要求1到3之一所述的压电振荡器，其特征在于：

距离所述第1封装的下端规定间隔设置而形成所述外部端子部。

5. 如权利要求1到4之一所述的压电振荡器，其特征在于：

在所述第1封装的下面，露出与所述压电振动片的激励电极相连的检查用端子部。

6. 如权利要求1到5之一所述的压电振荡器，其特征在于：

在所述第1封装的与所述第2封装接合的面上形成凹部。

7. 如权利要求6所述的压电振荡器，其特征在于：

在所述凹部上，露出与所述压电振动片的激励电极相连的检查用端子部。

8. 如权利要求1到7之一所述的压电振荡器，其特征在于：

利用非导电材料来覆盖所述第 1 封装的外部端子部与所述第 2 封装的连接端子部通过导电材料而被连接的部位以及/或检查用端子部。

9. 如权利要求 1 到 8 之一所述的压电振荡器，其特征在于：

5 在所述第 1 封装的侧面设置的所述外部端子部与接合在第 1 封装上的盖体之间，形成凸部。

10. 如权利要求 1 到 9 之一所述的压电振荡器，其特征在于：

所述第 2 封装含有第 1 以及第 2 引线框；所述第 1 引线框的端部向着远离所述第 1 封装的方向弯曲，从而可以露出到外部并作为第 1 连接端子部；所述第 2 引线框的端部向着接近第 1 封装的方向弯曲，从而可以露出到外部并作为第 2 连接端子部；所述第 1 连接端子部和所述第 2 连接端子部被配置为在平面上看是重叠的状态；所述振荡电路元件在与所述第 1 和第 2 引线框的内部端子相连的同时，将所述第 1 连接端子部作为安装端子，将所述第 2 连接端子部作为用于与所述第 1 封装的外部端子部电连接的连接端子部。

15 11. 一种利用了压电振荡器的便携式电话装置，该压电振荡器具有第 1 封装以及第 2 封装；其中，第 1 封装具有将压电振动片收容于内部，同时与该压电振动片的激励电极连接的外部端子部，第 2 封装收容了用于构成振荡电路的振荡电路元件，所述第 1 封装重叠固定在该第 2 封装上，其特征在于，利用下述的压电振荡器来得到控制用的时钟信号，

20 其中，所述压电振荡器的所述第 2 封装是通过树脂模塑连接到引线框上的所述振荡电路元件而形成的，同时使由所述引线框形成的连接端子部和安装端子从封装露出而设置，

所述第 1 封装的外部端子部露出设置于封装的侧面，该外部端子部和所述第 2 封装的所述连接端子部通过导电材料而电连接。

25 12. 一种利用了压电振荡器的电子设备，该压电振荡器具有第 1 封装以及第 2 封装；其中，第 1 封装具有将压电振动片收容于内部，同时与该压电振动片的激励电极连接的外部端子部，第 2 封装收容了用于构成振荡电路的振荡电路元件，所述第 1 封装重叠固定在该第 2 封装上，其特征在于，利用下述的压电振荡器来得到控制用的时钟信号，

其中，所述压电振荡器的所述第 2 封装是通过树脂模塑连接到引线框上的所述振荡电路元件而形成的，同时使由所述引线框形成的连接端子部和安装端子从封装露出而设置，

所述第 1 封装的外部端子部露出设置于封装的侧面，该外部端子部  
5 和所述第 2 封装的所述连接端子部通过导电材料而电连接。

## 压电振荡器以及使用压电振荡器的便携式电话装置 以及使用压电振荡器的电子设备

5

### 技术领域

本发明涉及具有压电振动片以及使该压电振动片振荡的振荡电路元件的压电振荡器，以及使用压电振荡器的便携式电话和电子设备。

### 10 背景技术

在 HDD(硬盘驱动器)、移动计算机(mobile computer)、或 IC 卡等小型信息设备、以及便携式电话、机动车电话、或是调步(pacing)系统等移动通信设备中，在封装内广泛使用压电振荡器。

15 为了形成压电振荡器，考虑由具有压电振动片的压电振动部，以及具有用于使该压电振动片振荡的振荡电路元件的振荡电路部构成，特别是，将它们收容于各个封装内，并固定 2 个封装的结构。

就这种固定 2 个封装的结构而言，作为固定收容了不同半导体元件的各个封装的结构，我们知道有重叠固定 2 个封装的结构(参见专利文献 1)。

20 图 32 是显示这种半导体装置 1 的概要剖面图。在图中，半导体装置 1 将第 1 半导体元件 4 收容于第 1 封装 3 内，固定盖体 4a。重叠了该第 1 封装 3 的第 2 封装 2 是树脂封装，将第 2 半导体元件 6 固定在引线框 5 上，利用树脂 7 进行模塑。引线框 5 的端部分别向侧方和上方延长，向侧方延长的端部在封装的外部成为向下方弯曲的安装端子 5a、5a。向引  
25 线框 5 的上方延长的端部露出于第 2 封装 2 的上面，作为连接端子 8、8。

第 2 封装 2 的连接端子 8、8，通过焊锡 9、9 与露出于第 1 封装 3 的下面的外部端子 10、10 相连。

于是，第 1 封装 3 以重叠于第 2 封装 2 上的状态被电连接并接合。

这种结构能够避免将 2 种半导体元件收容于同一个封装内时的种种

不适。

即，能够避免由于将 2 种半导体元件一起收容于树脂封装内，而在一方出现不良时，整个制品都不能使用的不妥的情况。特别是，在不使用不同半导体，而使用压电振动片和振荡电路元件来形成压电振荡器的情况下，如果将它们收容于一个封装内，则固化时产生的气体附着在压电振动片上，有时会造成性能降低。

因此，通过利用与上述半导体装置 1 相同的方法，将压电振动片和振荡电路元件收容于各个封装内，并在竖直方向重叠，因此能够避免这些不适，能够构成小型结构。

10 (专利文献 1) 实开昭 57-87544 号公报

但是，在上述半导体装置 1 中，由于在第 1 封装 3 的底面上设置了外部端子 10、10，因此，在与第 2 封装 2 连接固定之后，在此后想确认其连接状态时，不能从外部进行目视确认。由此，存在不能充分根据制品外观进行品质检查的问题。

15

#### 发明内容

本发明的目的在于提供即便在第 1 封装和第 2 封装连接后，也能容易地从外部观察其连接状态，在提高检查性的同时，容易发现连接不良，并可对其进行修补的一种压电振荡器、利用该压电振荡器的便携式电话以及电子设备。

20 通过以下的压电振荡器来实现上述目的：根据第 1 发明，提供了一种压电振荡器，具有第 1 封装以及第 2 封装；其中，第 1 封装具有将压电振动片收容于内部，同时与该压电振动片的激励电极连接的外部端子部；第 2 封装收容了用于构成振荡电路的振荡电路元件；所述第 1 封装重叠固定在该第 2 封装上，所述第 2 封装是通过树脂模塑连接到引线框上的所述振荡电路元件而形成的，同时使由所述引线框形成的连接端子部和安装端子从封装露出而设置，所述第 1 封装的外部端子部露出设置于封装的侧面，该外部端子部和所述第 2 封装的所述连接端子部通过导电材料而电连接。

根据第 1 发明的结构，收容压电振动片的第 1 封装与收容振荡电路元件的第 2 封装重叠固定，而且，第 1 封装和第 2 封装，通过露出于第 1 封装的侧面的外部端子部以及第 2 封装的连接端子部而电连接。

5 由此，不仅能够避免将压电振动片和振荡电路元件一起收容于一个封装内的情况下出现的不妥，而且，通过重叠固定 2 个封装，能够实现安装空间小的紧凑型压电振荡器。而且，由于在第 1 封装的侧面位置上连接 2 个封装，因此，连接部分不隐藏在封装间，能够从外部目视连接状态。

第 2 发明的特征在于，在第 1 发明的结构中，在所述第 1 封装的周  
10 边部形成材料除去部分，并在该材料除去部分上设置所述外部端子部。

根据第 2 发明的结构，利用由于第 1 封装的材料除去部分而产生的空间，通过使用导电材料，能够进行第 1 封装和第 2 封装的电连接。由此，即便采用利用第 1 封装的侧面来使用导电材料的方法，也能够使第 1 封装和第 2 封装为基本相同的外形尺寸，能够实现紧凑型压电振荡器。  
15 由此，由于能够使第 1 封装和第 2 封装为外形尺寸共同的基本相同的形状，因此，在重叠固定第 1 封装和第 2 封装时，能够通过外形的重合容易进行接合部的定位。

该“材料除去部分”能够利用在形成矩形封装时，在其角部形成倒角部。

20 第 3 发明的特征在于，在第 1 或第 2 任意一个的发明结构中，把所述第 1 封装作成层结构，在其内层设置导电图案，该导电图案与接合在所述第 1 封装上的盖体电连接。

根据第 3 发明的结构，通过使第 1 封装的内层的导电图案与盖体同电位，能够实现屏蔽结构。

25 第 4 发明的特征在于，在第 1 到第 3 任意一个的发明结构中，距离所述第 1 封装的下端规定间隔设置而形成所述外部端子部。

根据第 4 发明的结构，露出于第 1 封装的侧面的外部端子部，距离所述第 1 封装的下端规定间隔设置而形成的。换言之，是仅仅距离第 1 封装中与第 2 封装的接合面规定间隔而形成的。为此，在形成外部端子

部时，采用在第 1 封装的侧面涂敷导电材料，使用吸引等方法使其向下方扩散的方法时，即便导电材料下降到第 1 封装的侧面，也不会流入到第 1 封装的下面。即，不会出现导电材料流入到第 1 封装中与第 2 封装的接合面上并固化，因此，不会产生因第 1 封装和第 2 封装的接合面上夹有导电材料而致使第 1 封装的接合姿势发生倾斜之类的情况。

该结果，在第 1 封装的侧面中，在比外部端子部低的下方，形成封装材料露出的部位。为此，例如使用硅类导电粘接剂来电连接第 1 封装的侧面上露出的外部端子部以及第 2 封装的连接端子部时，对于与导电性连接剂的接触部分而言，与表面粗糙的陶瓷等的封装外面连接时的接合力高于与镀金等的外部连接端子部的连接。因此，通过在与导电性粘接剂的接触部分局部设置使封装外面露出的部位，可以进行牢固接合，能够形成电气机械连接可靠的结构。

第 5 发明的特征在于，在第 1 到第 4 任意一个的发明结构中，在所述第 1 封装的下面，露出与所述压电振动片的激励电极相连的检查用端子部。

根据第 5 发明的结构，由于在形成第 1 封装后，在利用第 1 封装单体进行检查的情况下，在该第 1 封装的下面露出检查用端子部，因此，仅仅把第 1 封装放置在施加驱动电压的图案上，就能容易地进行检查。在固定了第 1 封装和第 2 封装后，由于检查用端子存在于第 1 封装和第 2 封装的接合面上，因此，从外部不会目视到。

第 6 发明的特征在于，在第 1 到第 5 任意一个的发明结构中，在所述第 1 封装的与所述第 2 封装接合的面上形成凹部。

根据第 6 发明的结构，通过向所述凹部内填充粘接剂，使与粘接剂的接合面积变大，能够使第 1 封装和第 2 封装的固定力变大。

第 7 发明的特征在于，在第 6 发明结构中，在所述凹部上，露出与所述压电振动片的激励电极相连的检查用端子部。

根据第 7 发明的结构，所述凹部不仅作为粘接剂的填充区域，而且在固定第 1 封装和第 2 封装之前检查第 1 封装的情况下，能够用于检测针等检测夹具的定位。



第 8 发明的特征在于，在第 1 到第 7 任意一个的发明结构中，利用非导电材料来覆盖所述第 1 封装的外部端子部和所述第 2 封装的连接端子部通过导电材料而被连接的部位以及/或者检查用端子。

5 根据第 8 发明的结构，在进行第 1 封装和第 2 封装的电连接后，如果导电或导通部位露出于外部，则由于在进行了接地连接的盖体以外的导电位置上附着有焊锡和焊剂等异物，而存在振荡频率会变化的情况。因此，通过利用所述非导电材料来覆盖有这种可能的某个导电部位，能够避免这种不妥。

10 第 9 发明的特征在于，在第 1 到第 8 任意一个的发明结构中，在所述第 1 封装的侧面上设置的所述外部端子部以及接合在第 1 封装上的盖体之间，形成凸部。

15 根据第 9 发明的结构，在所述外部端子部上使用导电材料进行与第 2 封装一方的电连接时，在熔化后的导电材料流动而接触到金属制成的盖体后，有可能因盖体和压电振动片形成电连接而产生泄漏。因此，利用所述凸部，例如使封装的一部分形成保护状，从而阻止导电材料向盖体方向的流动。

在该凸部的与所述外部端子部邻接的区域，在形成导电图案后，在第 1 封装的侧面部上，能够扩大用于与第 2 封装一侧连接的导电材料浸湿蔓延的区域，能够使电连接可靠。

20 第 10 发明的特征在于，在第 1 到第 9 任意一个的发明结构中，所述第 2 封装含有第 1 以及第 2 引线框；所述第 1 引线框的端部向着远离所述第 1 封装的方向弯曲，从而可以露出到外部并作为第 1 连接端子部；所述第 2 引线框的端部向着接近第 1 封装的方向弯曲，从而可以露出到外部并作为第 2 连接端子部；所述第 1 连接端子部和所述第 2 连接端子部被配置为在平面上看是重叠的状态；所述振荡电路元件在与所述第 1 25 和第 2 引线框的内部端子相连的同时，将所述第 1 连接端子部作为安装端子，将所述第 2 连接端子部作为用于与所述第 1 封装的外部端子部电连接的连接端子部。

根据第 10 发明的结构，第 2 封装至少含有第 1 以及第 2 引线框；第

1 引线框的端部向着远离所述第 1 封装的方向弯曲,从而可以露出到外部  
并作为第 1 连接端子部;第 2 引线框的端部向着接近第 1 封装的方向弯  
曲,从而可以露出到外部并作为第 2 连接端子部。于是,形成利用第 1  
连接端子部作为安装端子,利用第 2 连接端子部电连接第 2 封装和第 1  
5 封装的结构。换言之,连接安装有压电振荡器的安装基板等和第 2 封装  
的单元,以及进行该第 2 封装和第 1 封装的电连接的单元,是由各个引  
线框形成的。由此,能够把作为各个引线框的所述第 1 和第 2 引线框配  
置成使其垂直方向的位置重合的状态。即,由于没有必要利用一个引线  
框来制作向上下各方向弯曲的端部,因此,能够限制必要的引线框的水  
10 平方向的大小,能够尽可能地减小压电振荡器水平方向的大小。

由此,能够提供一种压电振荡器,它能够使安装所需的面积变小。

另外,上述目的是通过第 11 发明提供一种利用了压电振荡器的便携  
式电话装置而实现的,该压电振荡器具有第 1 封装以及第 2 封装;其中,  
第 1 封装具有将压电振动片收容于内部,同时与该压电振动片的激励电  
15 极连接的外部端子部,第 2 封装收容了用于构成振荡电路的振荡电路元  
件,所述第 1 封装重叠固定在该第 2 封装上,其特征在于,利用下述的  
压电振荡器来得到控制用的时钟信号,其中,所述压电振荡器的所述第 2  
封装是通过树脂模塑连接到引线框上的所述振荡电路元件而形成的,同  
时使由所述引线框形成的连接端子部和安装端子从封装露出而设置,所  
20 述第 1 封装的外部端子部露出设置于封装的侧面,该外部端子部和所述  
第 2 封装的所述连接端子部通过导电材料而电连接。

另外,上述目的是通过第 12 发明提供一种利用了压电振荡器的电子  
设备而实现的,该压电振荡器具有第 1 封装以及第 2 封装;其中,第 1  
封装具有将压电振动片收容于内部,同时与该压电振动片的激励电极连  
25 接的外部端子部,第 2 封装收容了用于构成振荡电路的振荡电路元件,  
所述第 1 封装重叠固定在该第 2 封装上,其特征在于,利用下述的压电  
振荡器来得到控制用的时钟信号,其中,所述压电振荡器的所述第 2 封  
装是通过树脂模塑连接到引线框上的所述振荡电路元件而形成的,同时  
使由所述引线框形成的连接端子部和安装端子从封装露出而设置,所述

第1封装的外部端子部露出设置于封装的侧面,该外部端子部和所述第2封装的所述连接端子部通过导电材料而电连接。

#### 附图说明

- 5 图1是表示本发明的压电振荡器的第1实施例的概略透视图。  
图2是沿图1的压电振荡器的A-A线的概略剖面图。  
图3是表示本发明的压电振荡器的第2实施例的概略透视图。  
图4是沿图3的压电振荡器的B-B线的概略剖面图。  
图5是表示图3的压电振荡器的第2封装中利用的第1引线框和第  
10 2引线框的弯曲结构的概略透视图。  
图6是表示在图3压电振荡器的第2封装中使用的第2引线框的一个例子的概略平面图。  
图7是表示在图3压电振荡器的第2封装中使用的第1引线框的一个例子的概略平面图。  
15 图8是表示图3的压电振荡器的变形例子的概略透视图。  
图9是沿图8的压电振荡器的C-C线的概略剖面图。  
图10是说明形成图8的压电振荡器的第1封装的外部端子部的图。  
图11是用于说明图8的压电振荡器的第1封装的种种形式的概略平面图。  
20 图12是表示本发明的压电振荡器的各实施例的第1封装和第2封装的电连接的方法的一个例子的说明图。  
图13是能够适用于本发明的压电振荡器的各实施例的第1封装的变形例概略平面图。  
图14是能够适用于本发明的压电振荡器的各实施例的第1封装的变  
25 形例的概略侧面图。  
图15是能够适用于本发明的压电振荡器的各实施例的第1封装的变形例的概略底面图。  
图16是能够适用于本发明的压电振荡器的各实施例的第1封装的其他变形例的概略剖面图。

图 17 是能够适用于本发明的压电振荡器的各实施例的第 1 封装的另外其他变形例的概略剖面图。

图 18 是表示本发明的压电振荡器的第 3 实施例的概略剖面图。

图 19 是图 18 的压电振荡器的第 1 封装的变形例的概略底面图。

5 图 20 是图 18 的压电振荡器的第 1 封装的变形例的概略底面图。

图 21 是图 18 的压电振荡器的第 1 封装的变形例的概略底面图。

图 22 是沿图 19 的 D-D 线剖开的剖面图。

图 23 是沿图 20 的 E-E 线剖开的剖面图。

图 24 是图 18 的压电振荡器的第 1 封装的变形例的概略局部剖面图。

10 图 25 是第 1 封装和第 2 封装的电连接结构的变形例涉及的压电振荡器的概略透视图。

图 26 是沿图 25 的 F-F 线剖开的剖面图。

图 27 是沿图 25 的 G-G 线剖开的剖面图。

15 图 28 是表示能在图 8 的压电振荡器中利用的第 1 封装的另一个变形例的第 1 封装的概略透视图。

图 29 是表示能在图 8 的压电振荡器中利用的第 1 封装的另一个变形例的第 1 封装的概略透视图。

图 30 是表示能在图 8 的压电振荡器中利用的第 1 封装的再一个变形例的第 1 封装的概略透视图。

20 图 31 是表示作为利用了本发明实施例涉及的压电振荡器的电子设备的一个例子的数字式便携式电话装置的大致结构的图。

图 32 是表示现有压电振荡器的一个例子的概略剖面图。

### 具体实施方式

25 图 1 和图 2 表示了本发明的压电振荡器的第 1 实施例，图 1 是其概略透视图，图 2 是沿着图 1 的 A-A 线的概略剖面图。

在图中，压电振荡器 30 具有收容了后述的压电振荡元件的第 2 封装 60，以及重叠固定在该第 2 封装 60 上、将压电振动片 32 收容于内部的第一封装 70。

首先,来说明第1封装70的结构。

如图2所示,第1封装70,例如作为绝缘材料,在层叠了使氧化铝质地的陶瓷印刷电路板成形为矩形而形成的多个基板70a、70b后,进行烧结而形成的。基板70b通过在其内侧形成规定的孔,而形成上端开口5的矩形箱状,以便在层叠后内侧具有规定的内部空间S2。

该内部空间S2是用于收容压电振动片32的收容空间。

即,如图2所示,在该实施例中,第1封装70在内部空间S2内的图中左端部附近,为了露出于内部空间S2,而在基板70a的表面设置例如通过镀镍和镀金等而在金属钨上形成的电极部31、31。

10 正如参照图1和图2可以理解的那样,该电极31、31与露出于第1封装70的侧面而所形成的外部端子37、37、37连接为一个整体。外部端子部在图2中被表示在第1封装70的左右对称的位置上。于是,尽管外部端子部37在图1中分别设置在矩形的第1封装70的各边的中央附近,但是如果是封装的侧面,也不限制在图示的位置上。

15 如图2所示,该外部端子部37与后述的第2封装60电连接,将驱动电压提供给压电振动片32。在各个电极部31、31上涂敷导电性粘结剂33、33,在该导电性粘结剂33、33上放置压电振动片32的基部36,通过导电性粘结剂33、33的固化而进行接合。由此,外部端子部37通过导电性粘结剂33、33以及电极部31、31而与压电振动片32的未图示的  
20 激励电极相连接。

作为导电性粘结剂33、33,可以使用使作为发挥接合力的粘结剂成分的合成树脂含有银质细粒等导电性粒子的物质,也能够利用硅类、环氧类或是聚酰亚胺类导电性粘结剂等。

25 压电振动片32例如由石英形成,除石英外也可以使用钽酸锂、铌酸锂等压电材料。压电振动片32为了形成小型化并得到所需的性能,除了利用所谓音叉型振动片之外,也可以使用将石英切割为矩形的所谓AT切割的振动片等。

在该压电振动片32上,按上述方式形成的压电材料的规定位置上形成未图示的激励电极。

如图 2 所示, 第 1 封装 70 的上端开口优选使用由导电材料形成的钎料 38, 通过接合导体金属制的盖体 39 而被密封。

即, 钎料 38 以及盖体 39 通过使用金属类的 Fe-Ni-Co 的合金等而使盖体 39 接地, 从而能够具有屏蔽效果。在这种情况下, 如后所述, 必须  
5 使外部端子部 37 的至少一个与盖体 39 电连接, 另外, 与第 2 封装 60 的接地端电连接。

接下来, 对第 2 封装 60 进行说明。

该第 2 封装 60 将振荡电路元件固定在后述的引线框上, 是用树脂密封的树脂封装。图 2 的第 2 封装 60 的局部剖面, 实际上尽管对没有切断  
10 的位置的端子部分附加了平行斜线(阴影线), 但是由于这是为了便于理解而附加上去的, 并非显示剖面, 而是显示各端子部分等的上下方向(垂直方向)的位置。

如下所述, 为了形成第 2 封装 60, 分别使用 2 个引线框来构成振荡电路元件的搭载部和端子部分。通过第 1 引线框 50(后述), 利用在第 2  
15 封装 60 的底面上露出的端部, 来形成安装端子 51a、52a、53a、54a。在图 2 中, 仅仅显示了安装端子 51a、52a。

通过第 2 引线框 40(后述), 利用在第 2 封装 60 上面露出的端部来形成连接端子部 41a、42a、43a、44a。在图 2 中, 仅仅显示了连接端子部 41a、42a。

20 利用第 1 引线框 50 形成元件搭载部 55, 利用小片接合(die bonding)等将振荡电路元件 61 固定在元件搭载部 55 上。使用一个或多个集成电路或是电容器等电子部件, 作为振荡电路元件 61。振荡电路元件 61 至少含有用于激励压电振动片 32 的规定的电路结构, 优选具有作为温度检测单元的热传感器(图中未示)。由此, 能够作为温度补偿型的压电振荡器。

25 固定在元件搭载部 55 上的振荡电路元件 61, 如图 2 所示, 通过利用 Au 线等金属线 62 进行引线接合而与第 1 引线框 50 以及第 2 引线框 40 的后述各内部端子电连接。

于是, 第 2 封装 60 以上面露出连接端子部 41a、42a、43a、44a, 下面(底面)露出安装端子 51a、52a、53a、54a 的状态, 而包围所述振荡

电路元件 61、以及与之相连的各内部端子及其连接结构，然后通过用绝缘性树脂 64 进行树脂模塑，从而成为树脂封装。

如此，构成了第 1 封装 70 和第 2 封装 60，另外，如图所示，通过  
5 在第 2 封装 60 的上面涂敷有规定的粘接剂(图中未示)，并重叠第 1 封装  
70，来固定第 1 封装 70 和第 2 封装 60。于是，例如如图 2 所示，通过焊接或由导电性粘接剂构成的导电材料 34 来连接露出于第 1 封装 70 的侧面的外部端子部 37 与第 2 封装的连接端子部 41a 和 42a。此时的导电性粘接剂能够使用与上述的导电性粘接剂 33 相同的粘接剂。

如上构成本实施例，对收容压电振动片 32 的第 1 封装 70 和收容振  
10 荡电路元件 61 的第 2 封装 60 进行重叠固定，并且，第 1 封装 70 和第 2 封装 60，通过露出于第 1 封装 70 的侧面的外部端子部 37 以及第 2 封装的连接端子部 41a、42a 而电连接。

由此，不仅能够避免将压电振动片和振荡电路元件一起收容于一个封装内的情况下的不妥，而且通过重叠固定 2 个封装 60、70，能够实现  
15 安装空间小的紧凑型压电振荡器 30。而且，2 个封装 60、70 在第 1 封装 70 的侧面部位上连接，因此连接部分不会隐藏在封装间，能够从外部目视确认连接状态。由此，在提高检查性的同时，能够容易发现连接不良，从外部进行必要的修补。

在压电振荡器 30 中，利用树脂将振荡电路元件 61 密封在第 2 封装  
20 60 内形成树脂封装，除此之外，还将压电振动片 32 收容于陶瓷制的第 1 封装 70 内，由此，在共同的树脂封装内收容压电振动片 32 和振荡电路元件 61 时，能够有效防止固化时产生的气体附着在压电振动片上而产生性能低下的情况。由于能够分别制造第 2 封装 60 和第 1 封装 70，并对其进行组合，因此能够分别组合优良产品。由此，在将压电振动片 32 和振  
25 荡电路元件 61 收容于共同的树脂封装内的情况下，能够避免在制品完成后由于一部分安装部件不良而全都不能使用的情况，能够不浪费部件而进行使用。

图 3 和图 4 表示本发明的压电振荡器的第 2 实施例，图 2 是其概略透视图，图 4 是沿图 3 的 B-B 线的概略剖面图。在这些图中，由于附加

了与图 1 和图 2 相同标记的部的结构相同，因此省略对其的重复说明，以不同点为中心进行说明。

在这些图中，压电振荡器 80 除了第 1 封装 70 的形状以及第 2 封装 60 的连接端子部的位置外，都与第 1 实施例相同。

5 该实施例中，在第 1 封装 60 的周边部形成材料除去部分，在该材料除去部分上设置外部端子部 37。例如，如图所示，在形成为矩形的第 1 封装 70 的周边的一部分即角部上，设置了分别除去材料而形成的切口部 71、71、71、71，在第 1 封装 70 的侧面的这些切口部 71、71、71、71 的区域分别设置了外部端子部 37。

10 优选第 1 封装 70 和第 2 封装 60，如图所示，除去切口部 71、71、71、71 的部分外，其余外形尺寸相同。

在利用陶瓷来形成第 1 封装 70 的情况下，由于是大面积的印刷电路板基板(图中未示)，因此，在切断各封装的一部分时，对应于用于在切断的引导中使用的各个封装，可以利用由在成为其 4 角的位置上形成的通孔构成的倒角部来设置该切口部 71、71、71、71。

15 作为这种结构，在本实施例中，利用由第 1 封装 70 的材料除去部分即切口部 71 而产生的空间，通过使用导电材料，能够进行第 1 封装 70 和第 2 封装 60 的电连接。由此，采用利用第 1 封装 70 的侧面，使用导电材料的方法，也能使第 1 封装 70 和第 2 封装 60 成为基本相同的外形尺寸，由此，能够实现紧凑型压电振荡器 80。由此，由于第 1 封装 70 和第 2 封装 60 能够成为外形尺寸共同的基本相同的形状，因此重叠固定第 1 封装和第 2 封装时的定位也变容易了。

第 2 封装 60 的上面露出的各连接端子部 41a、42a、43a、44a，与第 1 实施例的各连接端子部的形成位置不同，位于第 2 封装 60 的各角部。

25 除这些各连接端子部 41a、42a、43a、44a 的位置外，第 2 封装 60 的结构与第 1 实施例完全相同，所以，这里，对利用 2 个引线框来形成第 2 封装 60 的方法进行详细说明。由于该结构仅仅改变了第 1 实施例中各连接端子部的设置位置，因此基本能够原样使用。

首先，就用于构成第 2 封装 60 的振荡电路元件的搭载部和端子部分



的引线框的结构进行说明。图 5 是用于明确有关第 1 引线框 50 和第 2 引线框 40 的上下位置的结构的概略透视图；图 6 和图 7 分别是第 1 引线框 50 以及第 2 引线框 40 的平面图。在该实施例中，例如使用第 1 引线框 50 和第 2 引线框 40 这 2 个引线框。分别利用通常使用的材料例如 42 合金等 Fe 合金、或是 Cu-Sn、Cu-Fe、Cu-Zn、Cu-Ni 等各种合金、Cu 合金、或是向这些合金中加入第三元素的三元合金等，来形成这些第 1 引线框 50 和第 2 引线框 40。

如图 5 所示，图 7 的第 1 引线框 50 位于第 2 封装 60 内的下面。

图 7 表示第 1 引线框 50 的各引线部通过将周围包围的矩形框部分 F1 而连接的状态，被弯曲加工为规定形状，在树脂成形后，在各切断线 C1、C1、C1、C1 的部位被切断。

第 1 引线框 50 具有由大约位于 4 个角上的，由相同形状构成的小矩形的第 1 引线部 51、第 2 引线部 52、第 3 引线部 53、第 4 引线部 54。在中央附近，具有由大致长方形构成的元件搭载部 55，元件搭载部 55 与框部分 F1 相连。

第 1 引线框 50 的所述第 1 引线部 51、第 2 引线部 52、第 3 引线部 53、第 4 引线部 54，分别以其面积较宽的端部(用平行斜线表示的部分)51a、52a、53a、54a 位于图 5 中下方(在图 4 中，远离第 1 封装 70 的方向)的状态进行弯曲，这些端部 51a、52a、53a、54a 以在比残余部分更低的位置上变为水平的状态而成形。第 1 引线部 51、第 2 引线部 52、第 3 引线部 53、第 4 引线部 54 中除部分 51a、52a、53a、54a 之外的用细形状表示的部位，成为与后述振荡电路元件相连的内部端子。

如图 5 所示，图 6 的第 2 引线框 40 位于第 2 封装 60 内上面的位置上。

图 6 表示第 2 引线框 40 的各引线部通过将周围包围的矩形框部分 F2 而连接的状态，弯曲加工为规定形状，在树脂成形后，在各切断线 C2、C2、C2、C2 的部位被切断。

第 2 引线框 40 具有由大约位于 4 个角上的，由相同形状构成的小矩形的第 1 引线部 41、第 2 引线部 42、第 3 引线部 43、第 4 引线部 44。

第2引线框40的所述第1引线部41、第2引线部42、第3引线部43、第4引线部44，分别以其面积较宽的端部(用平行斜线表示的部分)41a、42a、43a、44a位于图5中上方(在图4中，靠近第1封装70的方向)的状态进行弯曲，这些端部41a、42a、43a、44a以在比残余部分更高的位置上变为水平的状态而成形。第1引线部41、第2引线部42、第3引线部43、第4引线部44中除部分41a、42a、43a、44a之外的用细形状表示的部位，成为与后述振荡电路元件相连的内部端子。

这里，端部41a、42a、43a、44a并不限制为完全为矩形的情况，最好也可以为异型的形状。例如，在该实施例中，各端部41a、42a、43a、44a的角位置上，形成各个小的切口部41b、42b、43b、44b。

如图5所示，利用小片接合将振荡电路元件61固定到第1引线框50的元件搭载部55上。使用一个或多个集成电路或电容器等电子部件，作为振荡电路元件61。振荡电路元件61至少含有用于激励压电振动片32的规定的电路结构，优选具有作为温度检测单元的热传感器(图中未示)。由此，能够实现温度补偿型压电振荡器。

在图5中，固定在元件搭载部55上的振荡电路元件61通过利用如图4所示的Au线等金属线进行引线接合，而与第2引线框40的第1引线部41、第2引线部42、第3引线部43、第4引线部44的各内部端子电连接。

振荡电路元件61通过利用如图4所示的Au线等金属线进行引线接合，而与第1引线框50的第1引线部51、第2引线部52、第3引线部53、第4引线部54的各内部端子电连接。

第2封装60对于图6以及图7所示状态的第1以及第2引线框50、40，在按图4所示固定振荡电路元件61并进行引线接合后，例如利用绝缘性的合成树脂，例如利用环氧树脂来进行注塑成形。此时，向第2引线框40的上方弯曲的部分41a、42a、43a、44a在树脂封装的上面露出。向第1引线框50的下方弯曲的部分51a、52a、53a、54a在树脂封装的下面(底面)露出。其后，对于图6和图7所示状态的第1和第2引线框50、40，通过分别在各切断线C1、C1、C1、C1以及各切断线C2、C2、C2、

C2 的部位切开各框部分 F1 和 F2，从而完成图 3 以及图 4 所示的第 2 封装 60。

在这样形成的第 2 封装 60 中，如图 3 所示，在第 2 封装 60 的上面的 4 角位置上，露出第 2 引线框 40 的第 1 到第 4 引线部 41、42、43、44 的各部分 41a、42a、43a、44a，分别成为第 2 连接端子部。

于是，在第 2 封装 60 的下面(底面)的 4 角位置上，露出第 1 引线框 50 的第 1 到第 4 引线部 51、52、53、54 的各部分 51a、52a、53a、54a，分别成为第 1 连接端子部。这些第 1 连接端子部是在将压电振荡器 80 安装在安装基板等上时作为安装端子使用的。

于是，如图 3 以及图 4 所示，第 2 封装 60 上面的第 2 连接端子部 41a、42a、43a、44a 分别与设置在重叠于其上的第 1 封装 70 的侧面 4 角的各切口部 71、71、71、71 的外部端子部 37、37、37、37 相邻接。

通过这样构成第 2 封装 60，如图 4 和图 5 所示，能够设置使用第 1 引线框 50 和第 2 引线框 40 的 2 个引线框，并利用其他引线框，来连接安装压电振荡器 80 的安装基板等(图中未示)以及第 2 封装 60 的单元，以及进行该第 2 封装 60 和第 1 封装 70 的电连接的单元。

由此，如图 3 和图 4 所示，连接安装有压电振荡器 80 的安装基板等(图中未示)与第 2 封装 60 的单元即安装端子(第 1 连接端子部)51a、52a、53a、54a，以及进行该第 2 封装 60 和第 1 封装 70 的电连接的单元即第 2 连接端子部 41a、42a、43a、44a，能够形成在竖直方向上重叠的位置上。因此，例如，由于不必利用一个引线框来制造向上下各方向弯曲的端部，因此能够限制必要的引线框的水平方向的大小，能够最大限度地减小压电振荡器 80 的水平方向的大小。

由此，能够提供可以减小安装所需面积的压电振荡器。

图 8 和图 9 表示有关本发明的压电振荡器的第 2 实施例的变形例。图 8 是其概略透视图，图 9 是沿图 8 的 C-C 线的概略剖面图。在这些图中，由于添加有与图 3 以及图 4 相同标记的部的结构相同，所以省略其重复说明，以不同点为中心进行说明。

在这些图中，压电振荡器 90 除了第 1 封装 70 的外部端子部的位置

外，都与第2实施例相同。

在压电振荡器90中，第1封装70例如其层叠基板数增大，追加了最下层的基板70c，在其上重叠了基板70a以及基板70b而形成的。于是，如图9所示，在从下开始的第2个基板70a的切口部71上，设置了外部  
5 端子部37，其下面对应最下层的基板70c的厚度，仅规定的距离L1未涂敷用于形成外部端子部37的导电材料。

如上构成变形例，由此，除了第2实施例的作用效果外，主要还能够得到以下的作用效果。

图10(a)是说明用于在第1封装70的侧面的切口部71上设置外部  
10 端子部31的方法。

在图中，在从下开始的第2个基板70a的切口部71上，涂敷了膏状的导电材料，通过使向下方扩散的吸引单元，例如通过与真空泵相连的真空吸引单元来扩大成为外部端子部37的导电材料的涂敷面，形成该外部端子部37。

15 因此，如果不将形成外部端子部37的区域限制在从下开始第2个基板70a的切口部71上，例如，如图10(b)所示，如果形成到最下层的基板70c上，由于吸引而下降的导电材料流入基板70c的下面，因此存在图37a那样的固化部分。

这样一来，如图9的放大图所示，使用粘接剂72来固定第1封装  
20 60和第2封装70的情况下，插入在这些接合面上固化的导电材料37a，使得第1封装60的接合姿势产生倾斜。因此，通过制造在第1封装60的下端不设置外部端子部37的L1区域，防止这种导电材料的流入，能够高精度地固定第1封装60和第2封装70。

其结果，在第1封装60的侧面中，在低于外部端子部37的下方，  
25 在L1的范围内，形成露出封装材料的部位。为此，在例如使用硅类导电粘接剂34对第1封装60的外部端子部37和第2封装60的连接端子部42a进行电连接的情况下，由于与构成外部端子部37表面的镀金等相比，还是表面粗糙的陶瓷等封装外面的接合力高，因此，导电性粘接剂34能够与封装的露出部位牢靠接合，能够使电气、机械连接结构可靠。

图 11 是说明第 1 封装 70 的各种形式的概略平面图。

图 11(a)的第 1 封装 70-1 的形式与图 8 的第 1 封装 70 基本相同，在角部上设置了 1/4 圆形的切口部 71。

图 11(b)的第 1 封装 70-2，在角部上设置了 1/4 椭圆形状的切口部 5 71-1。

图 11(c)的第 1 封装 70-3，在形成为矩形的封装的各边中央附近，分别设置了凹状的材料除去部分 71-2、71-2、71-3、71-3。

图 11(d)的第 1 封装 70-4 在角部设置了连续形成多个曲面的切口部 71-4。

10 如此，在第 1 封装 60 的周边部设置的材料除去部分能够采用各种方式，它们均能够发挥第 2 实施例的作用效果。

图 12 表示用于电连接第 1 封装 70 和第 2 封装 60 的方法的一个例子。

在图中，在该连接结构中，使用剖面成为 L 字形的导电材料 34a。即，在第 1 封装 70 中，在其侧面，形成至少相当于导电材料 34a 的厚度 15 的凹部 73、73，在其内侧，形成外部端子部 37、37。导电材料 34a、34a，例如使用焊锡、优选不含铅的合金形成的焊锡，分别如图所示形成 L 字形剖面。于是，L 字形的导电材料 34a、34a 的水平部分 34b、34b 位于第 1 封装 70 的底面上，使垂直部分 34c、34c 分别嵌入第 1 封装 70 的凹部 73、73 中。

20 在这种状态下，如图 12 的下侧的图所示，将第 1 封装 70 重叠固定 在第 2 封装 60 上，通过利用回流炉等进行加热，对第 1 封装 70 和第 2 封装 60 进行电连接，能够形成压电振荡器 80。

根据这种方法，仅仅嵌入到第 1 封装 70 的凹部 73、73，就可以将剖面为 L 字形的导电材料 34a、34a 的垂直部分 34c、34c 定位在第 1 封 25 装 70 的外部端子部 37、37 上，将导电材料 34a、34a 的水平部分 34b、34b 定位在第 2 封装 60 的连接端子部 41a、42a 上，因此，能够非常容易地进行第 1 封装 70 与第 2 封装 60 的接合操作。

图 13 到图 15 表示第 1 封装的变形例。

图 13 是第 1 封装 100 的概略平面图，图 14 是第 1 封装 100 的概略

侧面图，图 15 是第 1 封装 100 的概略底面图。这些图表示第 1 封装 100 的外观结构，其内部结构与利用图 1 和图 2 所说明的相同。

该第 1 封装 100 通过形成以下结构，不仅能够作为用于形成压电振荡器的第 1 封装来使用，还能单独作为压电振动元件来使用。

5 如图 13 到图 15 所示，在第 1 封装 100 的角部形成了材料除去部分即切口部 71、71、71、71。另外，在整体形成为矩形的第 1 封装 100 的各边的中央部附近，设置了材料除去部分即切口部 74、74、74、74。

在各切口部 71、71、71、71 上，形成了由导电图案而形成的电极部，将该电极部作为检查用端子部 75、75(参见图 14)。

10 该检查用端子部的结构与第 1 以及第 2 实施例中说明的外部端子部相同，与内置的压电振动片的激励电极相连。检查用端子部与外部端子部的不同是其形成位置以及用途。检查用端子部例如在形成各切口部 71、71、71、71 的同时，如图 15 所示，作为检查用端子部 75、75、75、75，整体延长到第 1 封装 100 的底面角部，并从封装中露出。

15 与此相对，在矩形封装的各边中央部侧面上设置的凹部 74、74、74、74 上，分别形成第 1 封装 100 的外部端子部 37。该外部端子部 37 至少需要 2 个，在这个例子中形成 4 个。

如图 14 所示，外部端子部 37 从第 1 封装 100 的下端隔开规定间隔而形成，能够发挥与图 9 和图 10 中说明的相同的作用。

20 如上构成第 1 封装 100，检查用端子部 75、75、75、75，利用在其各切口部 71、71、71、71 以及/或封装底面上形成的区域，能够进行完成后的动作确认等检查。

25 通过将第 1 封装 100 的底面上形成的检查用端子部 75、75、75、75 用作向安装基板等安装时的安装端子，因此可以将其单体用作压电振荡元件。

另外，如利用图 1 说明的第 2 封装 60 那样，第 1 封装 100 在矩形各边的中央部设置连接端子部，并重叠在形状与第 1 封装 100 相同的第 2 封装(图中未示)上，其连接端子部与外部端子部 37 电连接，通过固定第 1 封装 100 和相同形状的第 2 封装，能够形成压电振荡器。

因此,第1封装100能够把在压电振荡元件单体中使用的安装端子(图15中,相当于里面的4角的检查用端子部75)、以及外部端子部37配置在不同的位置上。外部端子部37是从下端隔开规定间隔而形成的,因此在将第1封装100用作压电振荡元件单体的情况下,由于是非导通的关系,所以即便在位置关系相邻的不同位置上配置检查用端子部75以及外部端子部37,检查用端子部75和外部端子部37也不会因安装时的焊锡而产生短路。

其他效果与第1或第2实施例的压电振荡器相同。

图16是表示第1封装的其他变形例的概略剖面图,由于与图8和图9添加相同标记的部的结构相同,因此省略其重复说明,以不同点为中心进行说明。

在该第1封装110中,在最下层基板70c和层叠于其上的基板70a间,即在封装内层上设置导电图案76a。导电图案76a通过整体图案连接在盖体39上,而作为整体形成了接地电极76。

这种情况下,利用金属类的Fe-Ni-Co的合金等导体金属来形成盖体39,钎料38也使用相同的金属或是导电性粘接剂。

由此,通过使第1封装110的内层的导电图案76a与盖体39等电位,从而能够实现屏蔽结构。

图17是表示第1封装的其他变形例的概略剖面图,由于添加与图8和图9和图16相同标记的部的结构相同,所以省略其重复说明,以不同点为中心进行说明。

如果与图16的变形例进行比较,则第1封装120使外部端子部37延长到最下端的基板70c的底面位置,从而设置了检查用端子部77。

由此,能够使检查时的连接针从里面连接到检查用端子部77上,使检查变容易。

在图17中,为了便于图示而省略了对导电图案的记载。

图18是表示本发明的压电振荡器的第3实施例的概略剖面图。在图3中,由于添加有与第1以及第2实施例和这些实施例的变形例相同标记的部的结构相同,因此省略其重复说明,以不同点为中心进行说明。

在该压电振荡器 140 中, 第 1 封装 60 的机构与第 1 实施例相同。第 2 封装 130 除了以下不同点之外, 都与图 17 的第 1 封装 120 相同。

即, 在第 1 封装 130 中, 通过在最下端的基板 70c 上设置通孔, 而设置了在封装底面上开口的凹部 82。优选在该凹部 82 上露出检查用端子部 78。

即, 特征在于, 在第 1 封装 130 的底面上形成凹部 82, 另外还具有检查用端子部 78。

由此, 如图所示, 在使第 1 封装 140 重叠在第 2 封装 60 上, 并利用粘接剂 72 进行固定的情况下, 该粘接剂 72 被填充到第 1 封装 140 的凹部 82 内。由此, 能够增加粘接剂 72 的涂敷面积、提高接合强度。通过使粘接剂进入凹部 82, 第 1、第 2 封装间的粘接剂变薄, 能够使作为压电振荡器的厚度变薄。

图 19 到图 21 表示第 3 实施例的变形例, 各图是表示第 1 封装底面的图。与这些图相关联, 图 22 是沿图 19 的 D-D 线切断的剖面图, 图 23 是沿图 20 的 E-E 线切断的剖面图, 图 24 是表示图 23 的变形例的图。

在图 19 中, 在第 1 封装 130-1 的底面上, 设置了与接地电极 76 (参见图 18) 相连的接地端子 76a。第 1 封装 130-1 的底面上, 设置了凹部 82-1、82-2, 同时, 形成与各凹部 82-1、82-2 相邻的各个检查用端子部 78-1、78-2。将凹部 82-1 与检查用端子 78-1 的间隔, 以及凹部 82-2 与检查用端子部 78-2 的间隔设置为相同状态。

在形成第 1 封装 130-1 后, 在确认检查用端子部 78-1、78-2 没有接地的情况下, 使用接地端子 76a。于是, 有关性能检查, 按图 22 所示进行。即, 使用检查夹具的引导凸起部 G, 与引导凸起部 G 联动的检查用针 P。

检查用针和引导凸起部 G 的相互距离被固定, 预先设定其距离, 以使凹部 82-1 和检查用端子部 78-1 的间隔、以及凹部 82-2 和检查用端子部 78-2 的间隔一致。

为此, 在凹部 82-2 上, 插入外径稍微小于其内径的引导凸起部 G, 然后如果移动检查用针 P, 检查用针 P 即自动地被引导准确接触检查用端



子部 78 - 2。由此，使进行性能检查时的检查步骤能够容易进行。

在图 20 中，在第 1 封装 130-2 的底面上，在凹部 82-4 的内部设置与接地电极 76(参见图 18)相连的接地端子 76b。在第 1 封装 130-2 的底面上，选择与凹部 82-4 彼此距离相同的部位，设置凹部 82-5、82-6，同时，在各凹部 82-5、82-6 的内部形成各个检查用端子部 78-3、78-4。

由此，固定了引导凸起部 G 和与检查用端子部 78-3、78-4 接触的 2 个检查用针 P 的位置，如图 23 所示，如果在凹部 82-4 插入引导凸起部 G，然后移动 2 个检查用针 P，则检查用针 P 被自动引导着准确接触检查用端子部 78-3、78-4。由此，在这种变形例的情况下，也能够使进行性能检查时的检查步骤容易进行。但是，引导凸起部 G，能够在作为确认检查用端子部 78-1、78-1 没有分别接地时的检查针而使用的情况下，进行使用。

在图 21 中，在第 1 封装 130 - 3 的底面上，在正方形的各顶点位置上，形成各个凹部 82-7、82-8、82-9、82-10。在凹部 82-7 上，没有形成端子部。在凹部 82-8 上，设置了接地端子 76c。在凹部 82-9 和 82-10，设置了各个检查用端子部 78-5、78-6。

因此，通过在所有凹部内插入引导凸起部 G，提高了检查针的位置精度，由于在凹部内配置了检查用端子部，而使与检查针的导通变为可靠。

这种情况下，第 1 封装 130-3 的底面上形成的凹部的数目会变多，但是，按照与利用图 18 说明的相同的理由，相应地能够提高第 1 封装和第 2 封装的接合强度。

图 24 表示图 23 的结构的又一个不同的变形例。

这种情况下，检查用针 P-1 的前端弯曲为 L 字形或是钩形，例如使能够沿着箭头方向移动。

另一方面，在各凹部内周面，特别是在凹部 82-6 的内周面上，形成了与检查用端子部 78-4 为一体的导电图案 83。由此，检查用针 P-1 由于即便在其侧面，也能够与同检查用端子部 78-4 为一体的导电图案 83 相接触，相应地能够实现正确导通。

这种情况下，也可以作为省略了凹部 82-4 以及引导用凸起部 G 的结

构。即，将检查用针 P-1 插入凹部 82-6 中，如果使沿着箭头方向移动，则由于能够与同检查用端子部 78-4 为一体的导电图案 83 相接触，所以使检查用夹具成为简单的结构。

图 25 至图 27 表示第 1 封装和第 2 封装电连接的结构的变化例。

5 图 25 是压电振荡器 150 的概略透视图，图 26 是沿图 25 的 F-F 线切断的端面图，图 27 是沿图 25 的 G-G 线切断的端面图。

图 25 的压电振荡器 150 是除了第 1 封装和第 2 封装的电连接结构外，与第 1 实施例相同的结构，对相同的结构赋予相同标记，并省略其重复说明。

10 如图 26 所示，外部端子部 37 在从下开始第 2 层基板 70a 的侧面上形成，到第 1 封装 70 的下端为止，设置成仅与基板 70c 隔开规定间隔的状态。

外部端子部 37 和第 1 封装 60 的连接端子部 41a 的连接，作为导电材料，优选利用导电性粘接剂 34 来连接。

15 于是，为了覆盖导电性粘接剂 34，利用绝缘性的非导电材料 84 来被覆。作为该绝缘性的非导电材料 84，例如适合使用非导电性的粘接剂，具体而言，例如能够使用环氧类或硅类的粘接剂。

20 如图 27 所示，检查用端子部 78 形成在最下端的基板 70c 的侧面，具有环绕到第 1 封装 70 的底面位置的部分 78a。即，利用第 1 封装 70 单体，并使用检查用端子部 78 的部分 78a，能够进行性能检查等，检查后，在重叠在第 2 封装 60 上后，隐藏检查用端子部 78 的部分 78a。

于是，使用在最下端的基板 70c 的侧面上形成的部分，通过进行与第 1 封装 60 的连接用端子部 42a 的电连接，检查用端子部 78 被兼用为外部端子部。

25 检查用端子部 78 和第 1 封装 60 的连接端子部 42a 的连接，作为导电材料，优选利用导电性粘接剂 34 连接。

根据该压电振荡器 150，第 1 封装 70 和第 2 封装 60 在进行上述电连接后，通过绝缘性非导电材料 84，而使导通部位不向外部露出。由此，在进行接地连接的盖体以外的导电部位，附着有焊锡和焊剂等异物，能

够有效防止振荡频率发生变化。

图 28 到图 30，表示能够用于图 8 的压电振荡器 90 的第 1 封装的另一个变形例。

图 28 是第 1 封装的概略透视图，图 29 是图 28 的第 1 封装的概略剖面图，图 30 是能够用于图 8 的压电振荡器 90 的第 1 封装的又一个变形例的概略剖面图。

关于这些第 1 封装的结构，对于与其他实施例和变形例相同的结构赋予相同的标记，省略其重复说明。

如图 28 和图 29 所示，在该变形例中，第 1 封装 70 通过从下开始层叠 3 张基板 70c、70a、70b 而形成。于是通过使基板 70b 的外形大于其他基板，而使与外部端子部 37 的盖体 39 邻接的区域成为凸部 85。该凸部 85 例如使基板 70b 的外形变大，形成凸缘(法兰)状。

由此，发挥以下所示作用效果。即，对外部端子部 37 使用利用图 26 说明的导电性粘接剂等导电材料，在进行与第 2 封装 60 一侧的电连接时，如果熔化的导电材料流动而接触到金属盖体 39，则盖体 39 会与压电振动片电连接，会使压电振荡器的频率产生变化。因此，利用所述凸部 85，例如使第 1 封装 70 的一部分形成保护状，能够阻止向导电材料的盖体方向流动。

如图 30 所示，如果在与凸部 85 的外部端子部 37 相邻的区域内，形成与外部端子部 37 为一体的导电图案 37a，则第 1 封装 70 的侧面部上，能够扩大用于与第 2 封装 60 一侧连接的导电材料的浸湿扩大区域，能够使电连接结构更加可靠。

图 31 是表示作为使用有关本发明的上述实施例涉及的压电振荡器的电子设备的一个例子的数字式便携式电话装置的大致结构图。

在图中，通过麦克风 308 而被转换为电信号的发送者的声音，利用解调器、编码单元进行数字调制，在发送单元 307 中被频率转换到 RF (Radio Frequency) 频带后，通过天线被发送到基站(图中未示)。来自基站的 RF 信号，在接收单元 306 中进行频率转换后，在解调器、编码单元中变换为语音信号，并从扬声器 309 输出。CPU (Central Processing Unit)

301控制以由液晶显示装置以及键盘构成的输入输出单元302为首的数字式便携式电话装置300的所有动作。存储器303是被CPU301而控制的、由RAM、ROM构成的信息存储单元，在它们之中存储数字式便携式电话装置300的控制程序以及电话通讯录等信息。

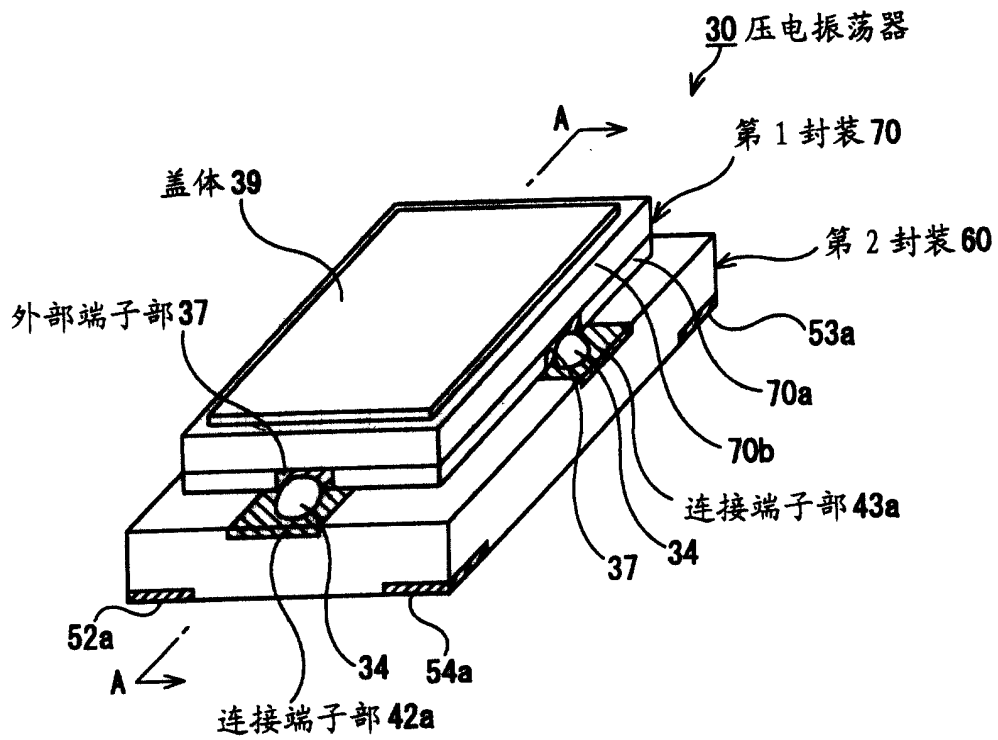
5 作为本发明的实施例涉及的压电振荡器的应用，例如有TCXO (Temperature Compensated X' stal Oscillator: 温度补偿压电振荡器)305。该TCXO305是减小了因周围温度变化所产生的频率变化的压电振荡器，作为图31的接收单元306和发送单元307的频率基准源而广泛应用于便携式电话装置中。

10 该TCXO305随着近年来的便携式电话装置的小型化，向小型化发展的要求升高，利用本发明的实施例涉及的结构而形成的TCXO的小型化是非常有用的。

这样，通过把上述实施例涉及的压电振荡器30、80、90、140、150、160应用于数字式便携式电话装置300等电子设备，容易根据外观来确  
15 认第1封装与第2封装的电连接，因此，能够得到具有可靠度高的品质的数字式便携式电话300。

本发明不限于上述实施例。各实施例和各变形例的各结构能够进行适当的组合，或与省略的、图中未示的其他结构进行组合。

在上述实施例中，第1封装和第2封装都使用了四方形，但是也可  
20 以使用其他形状的封装。



第1实施例

图 1

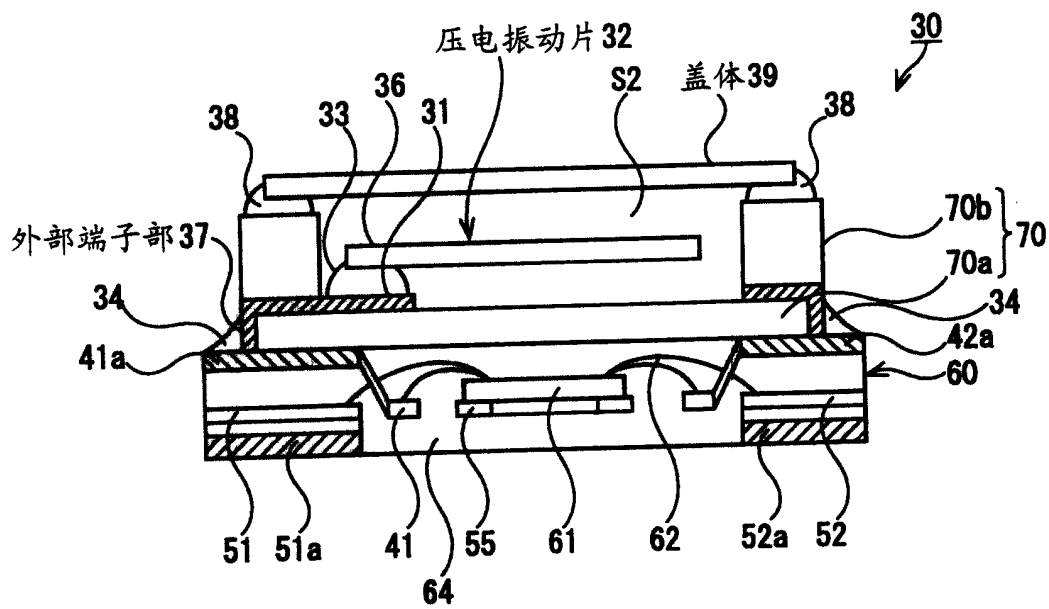
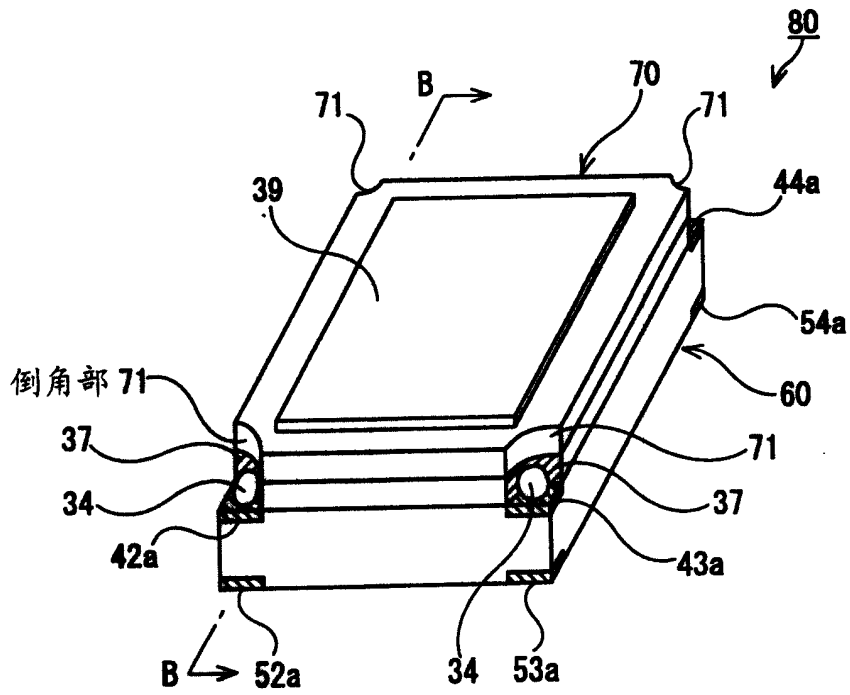


图 2



第 2 实施例

图 3

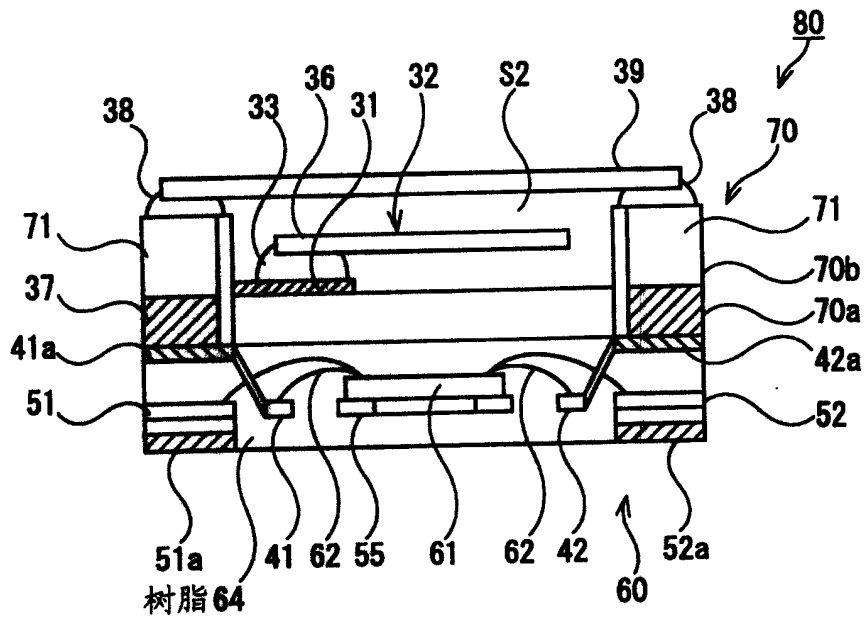


图 4

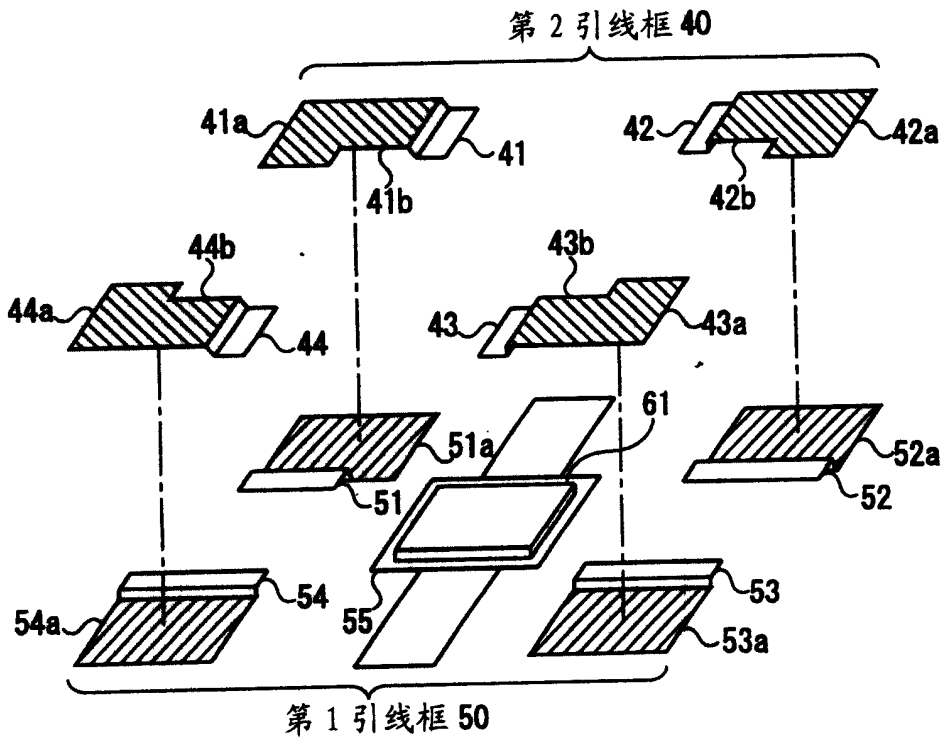


图 5

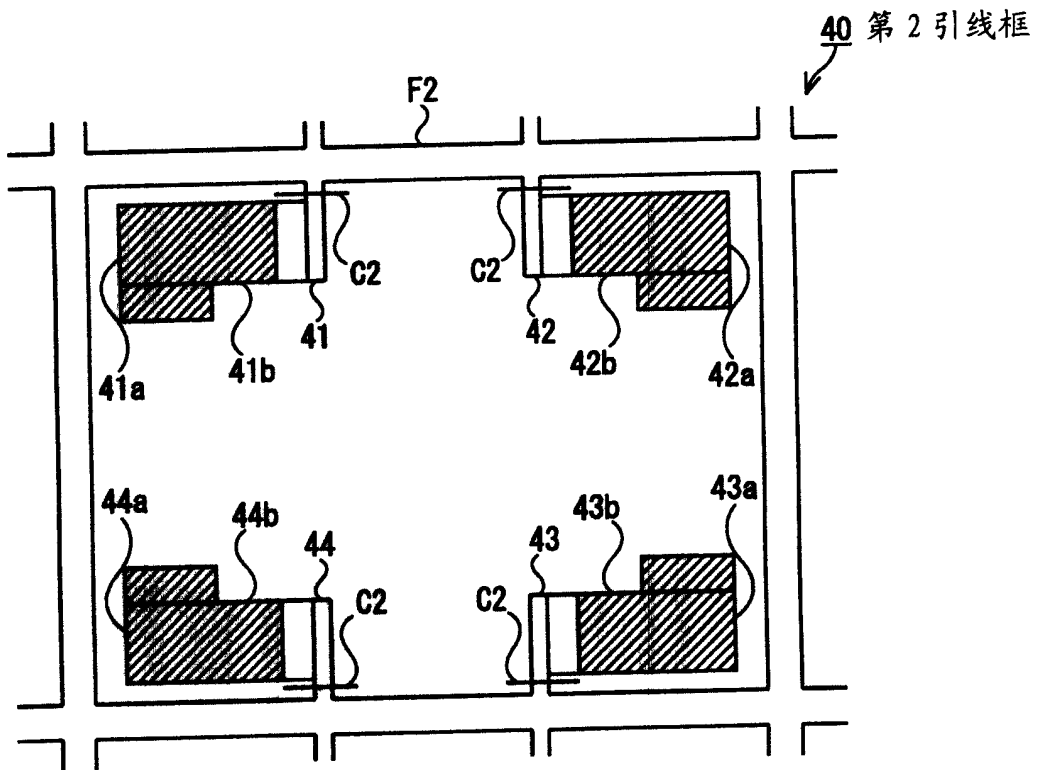


图 6

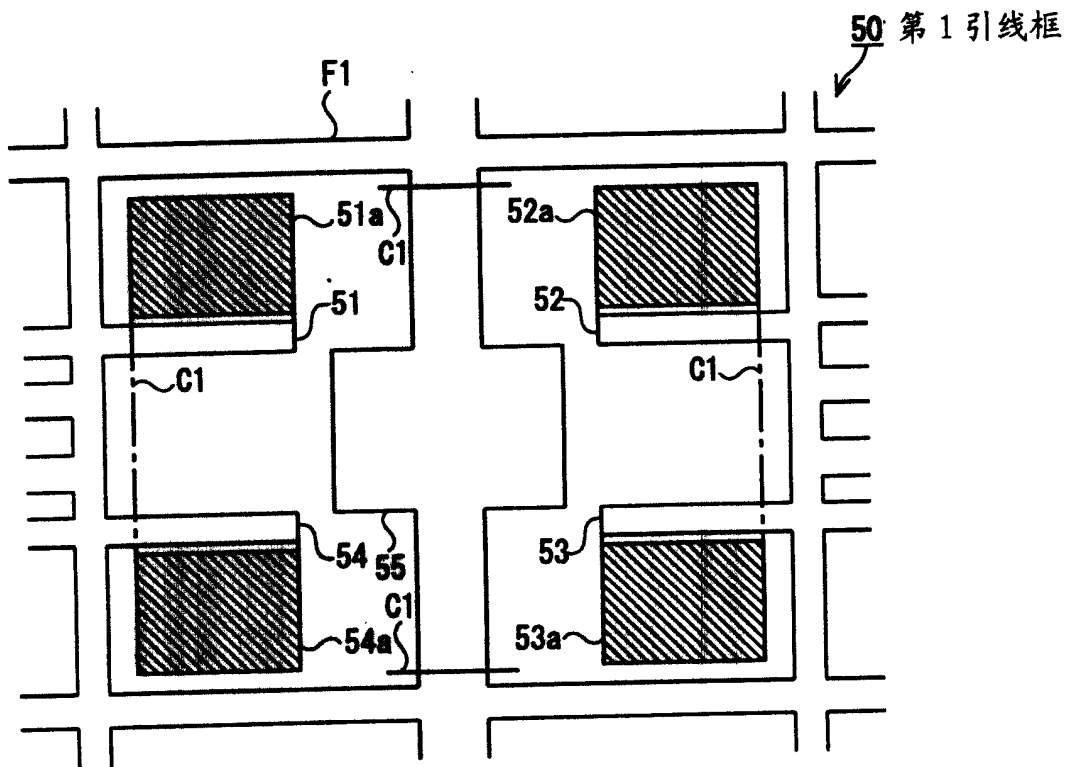


图 7

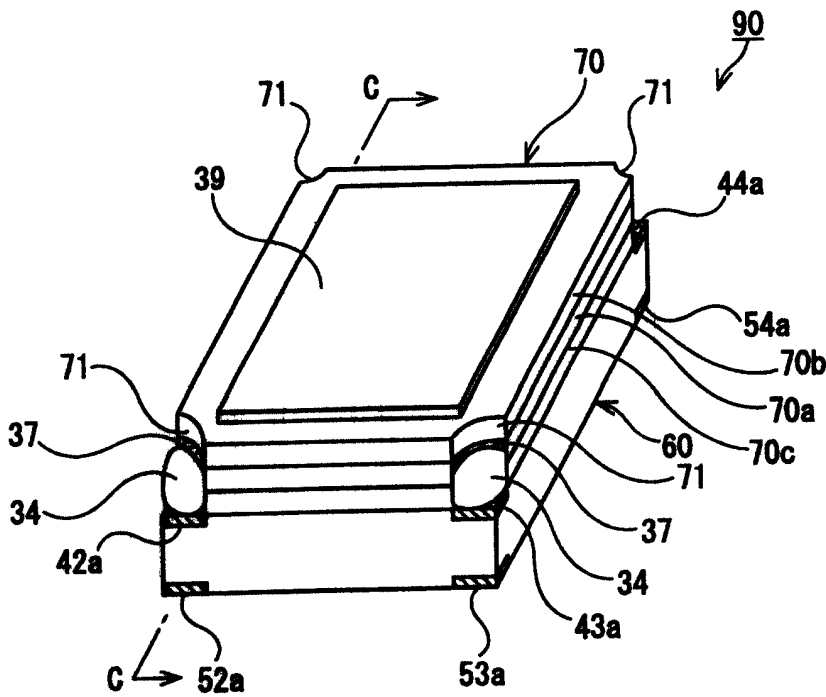


图 8



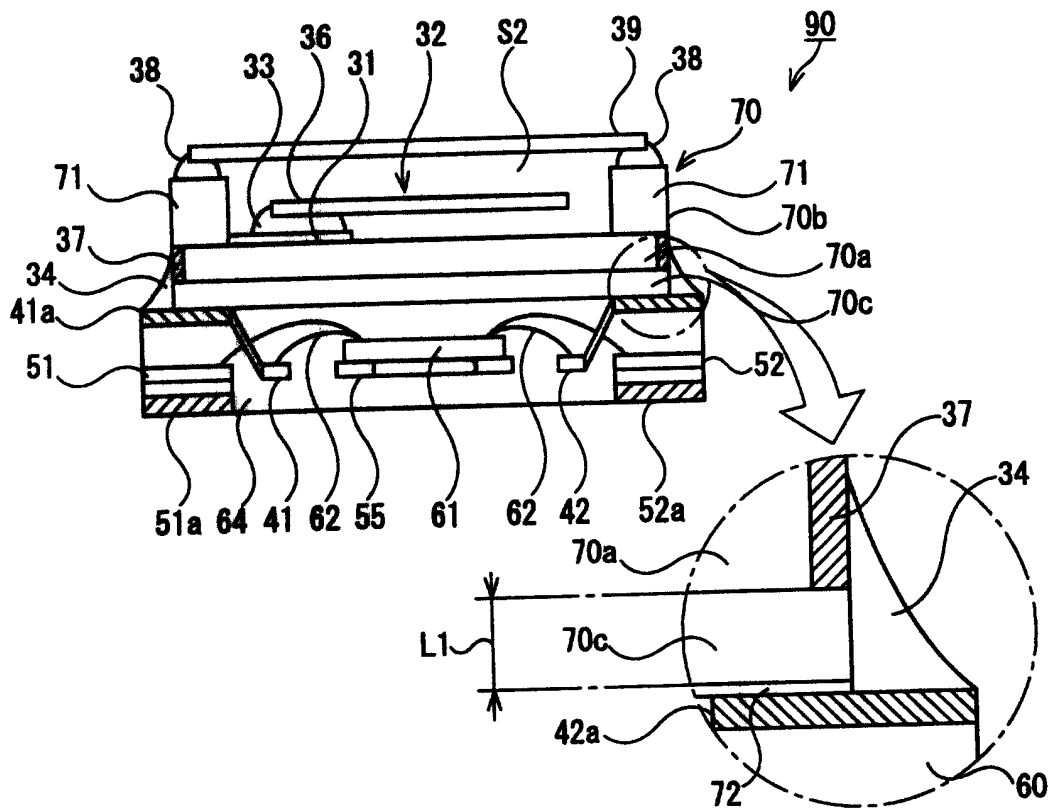
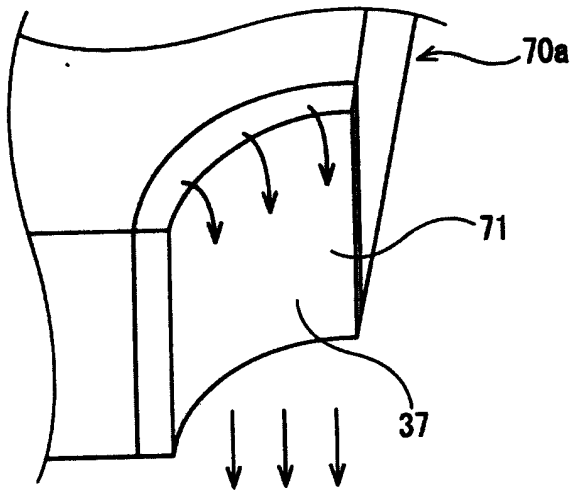
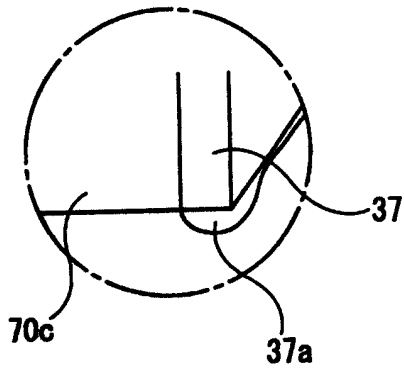


图 9



(a)



(b)

图 10

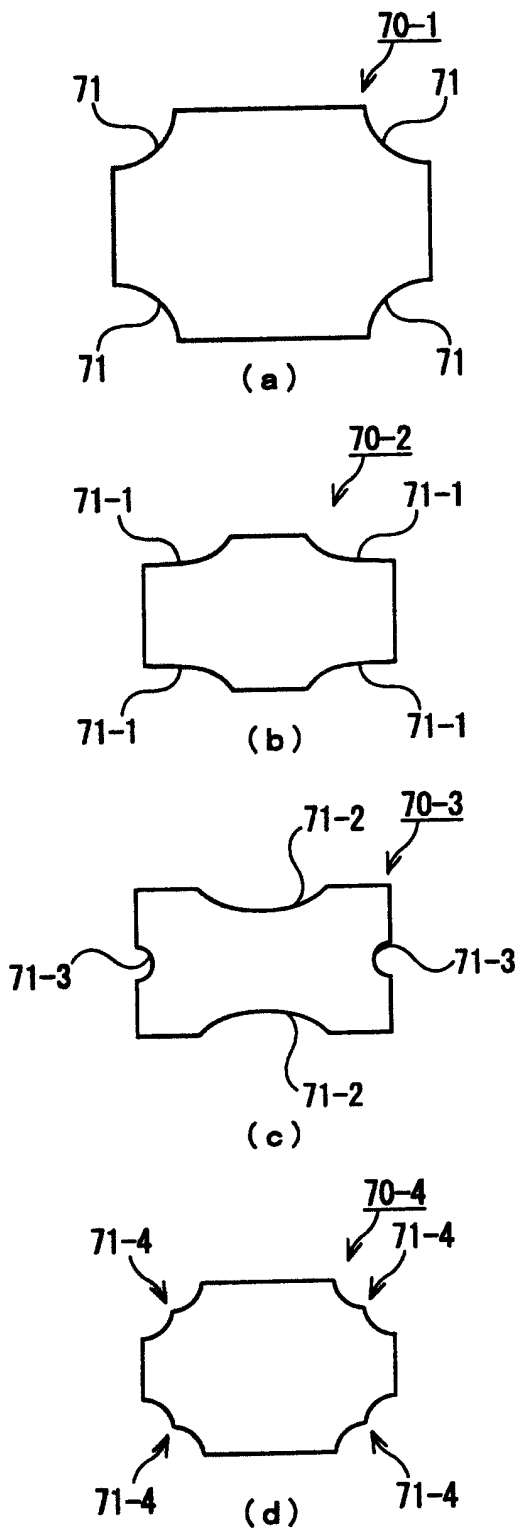


图 11

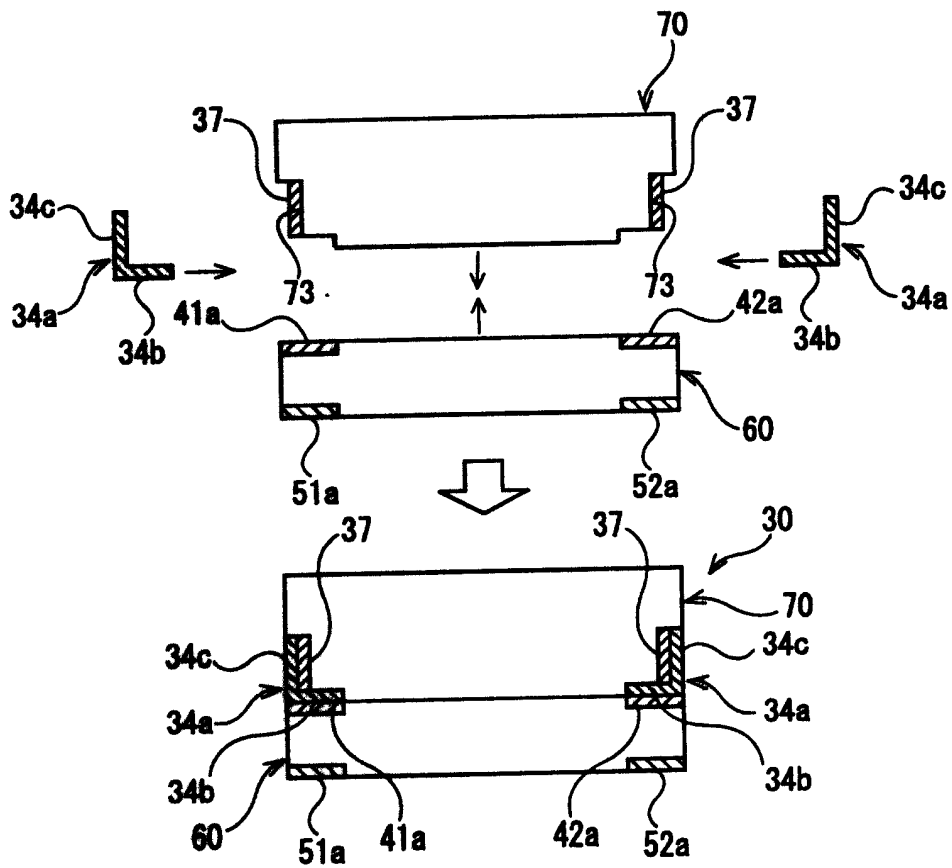


图 12

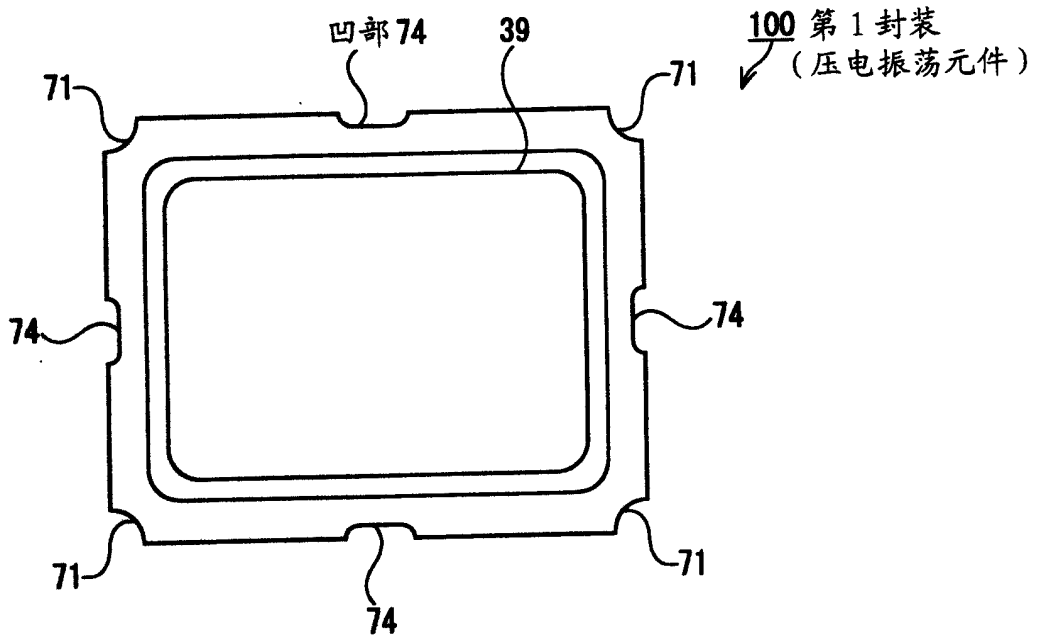


图 13

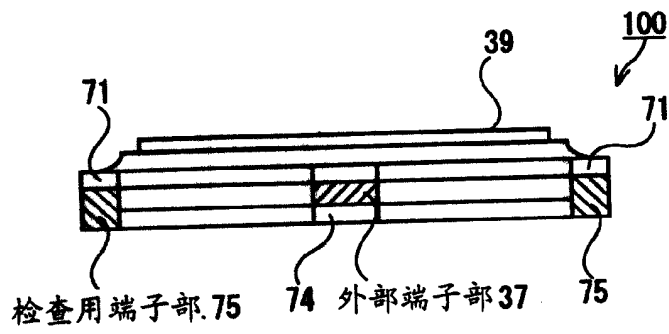


图 14

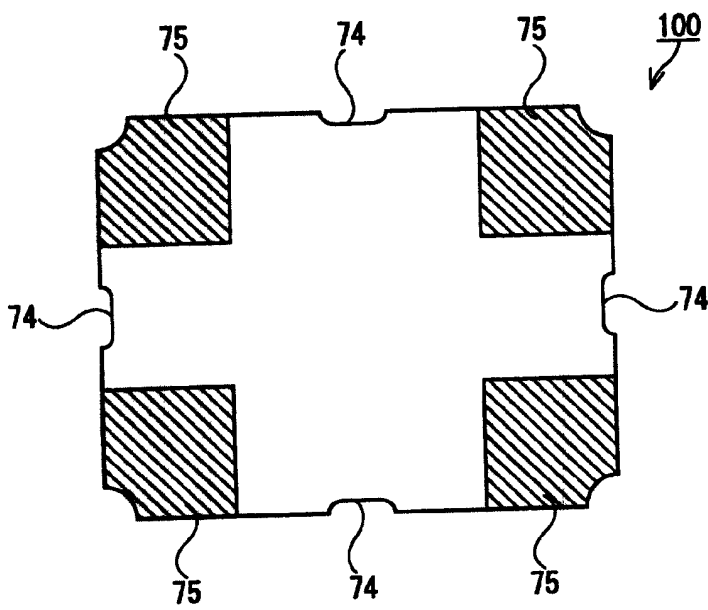


图 15

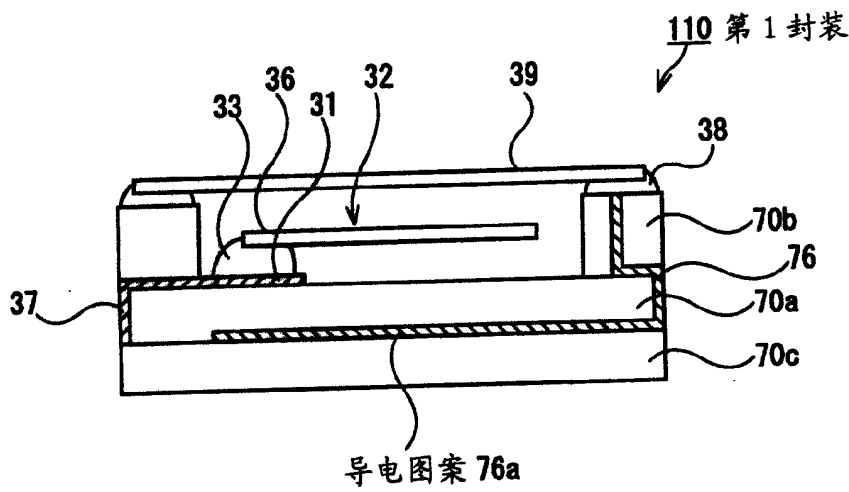


图 16

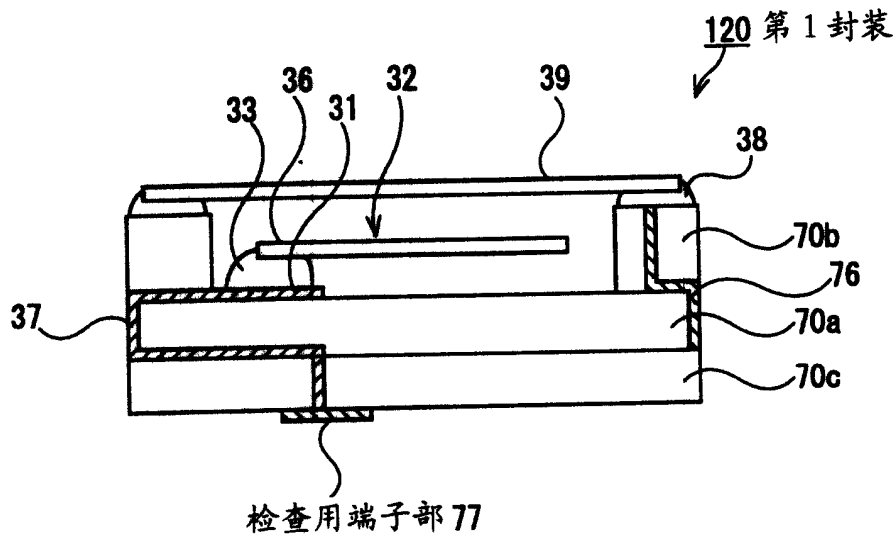
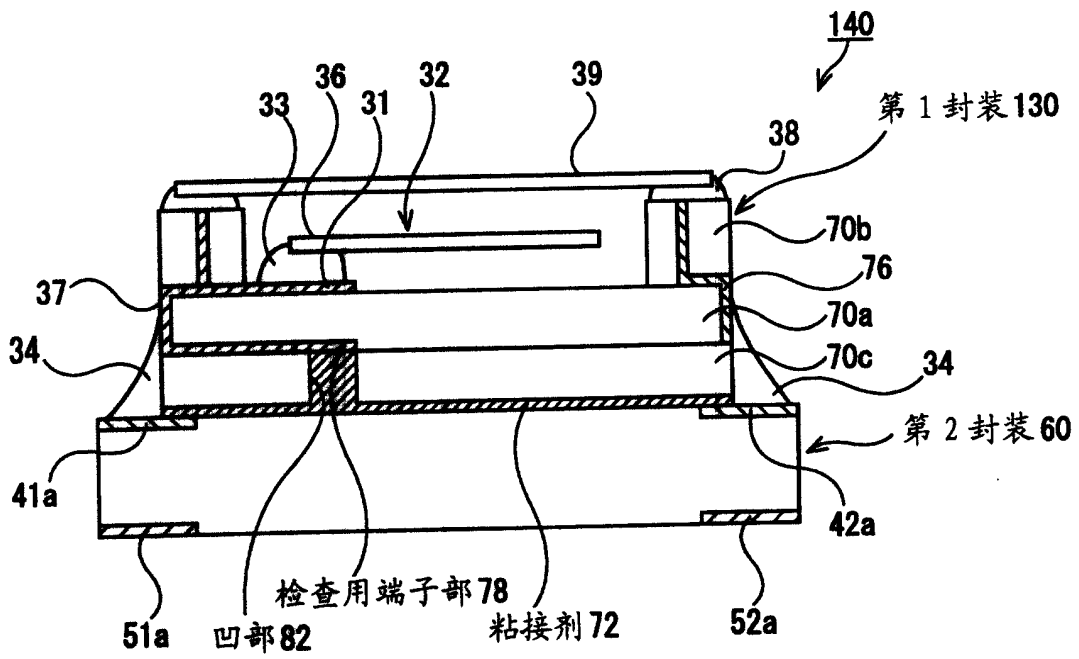


图 17



第 3 实施例

图 18

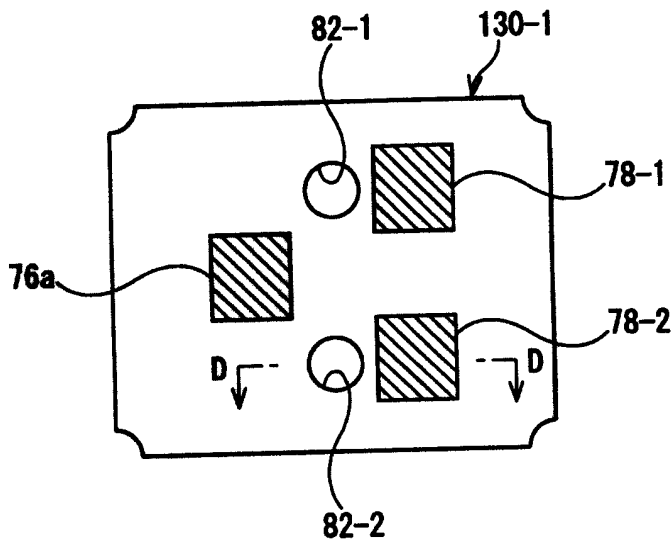


图 19

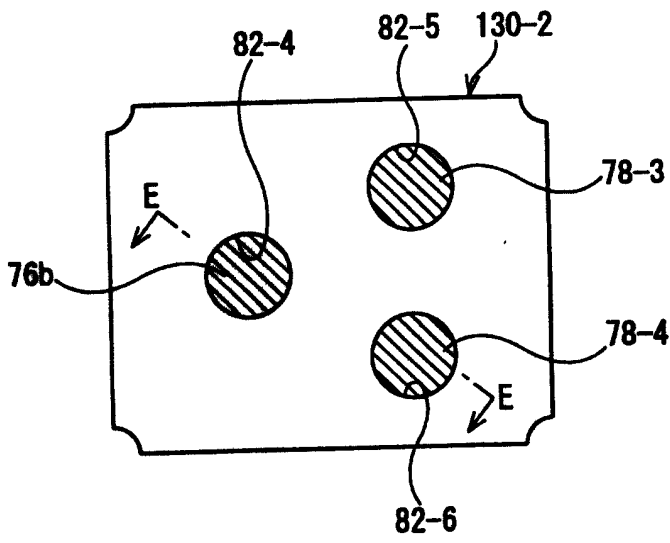


图 20

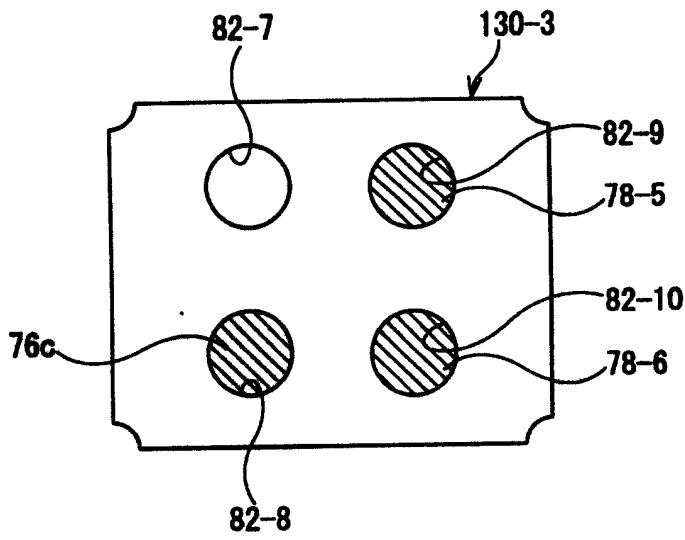


图 21

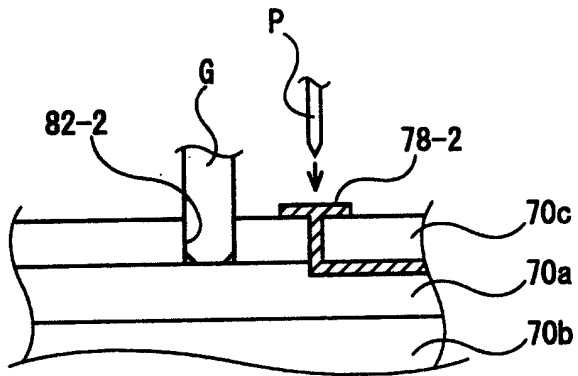


图 22

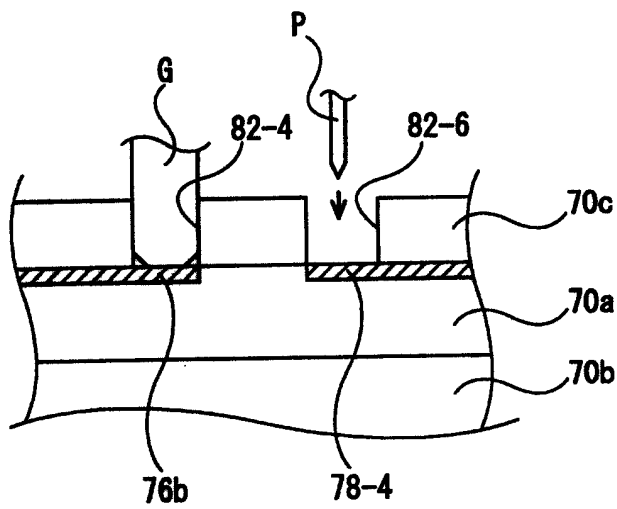


图 23



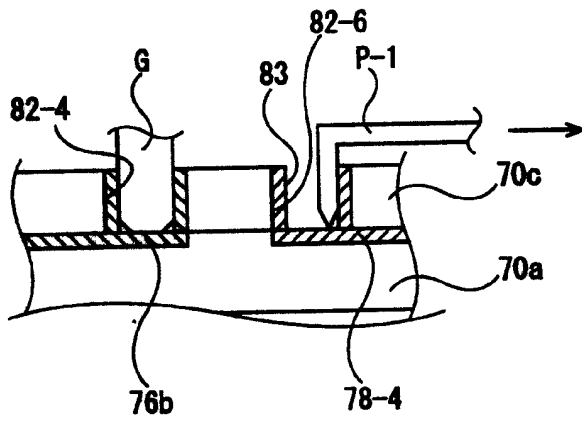


图 24

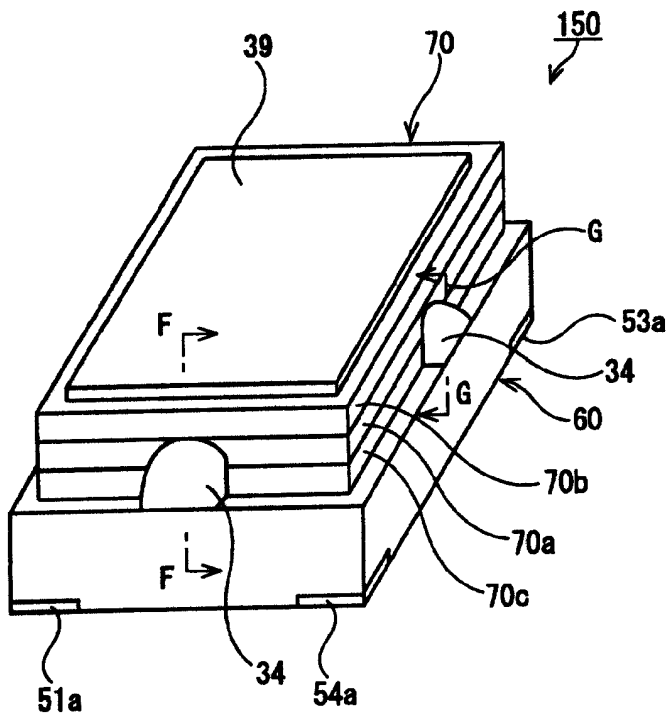


图 25

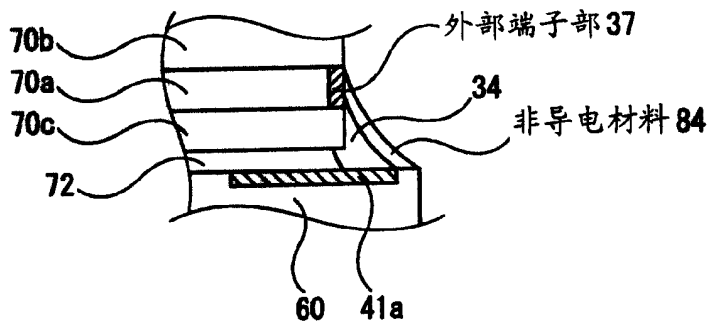


图 26

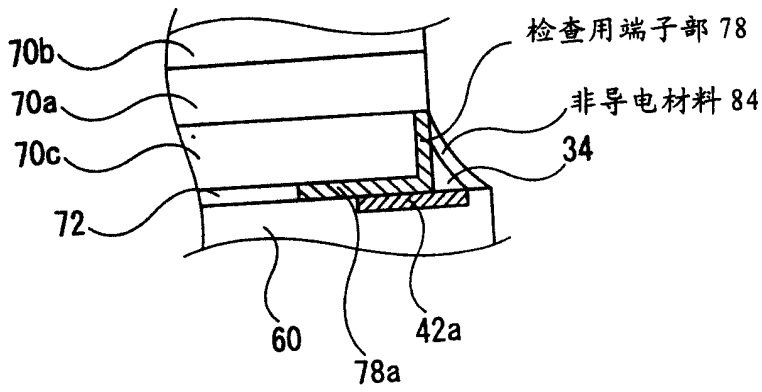


图 27

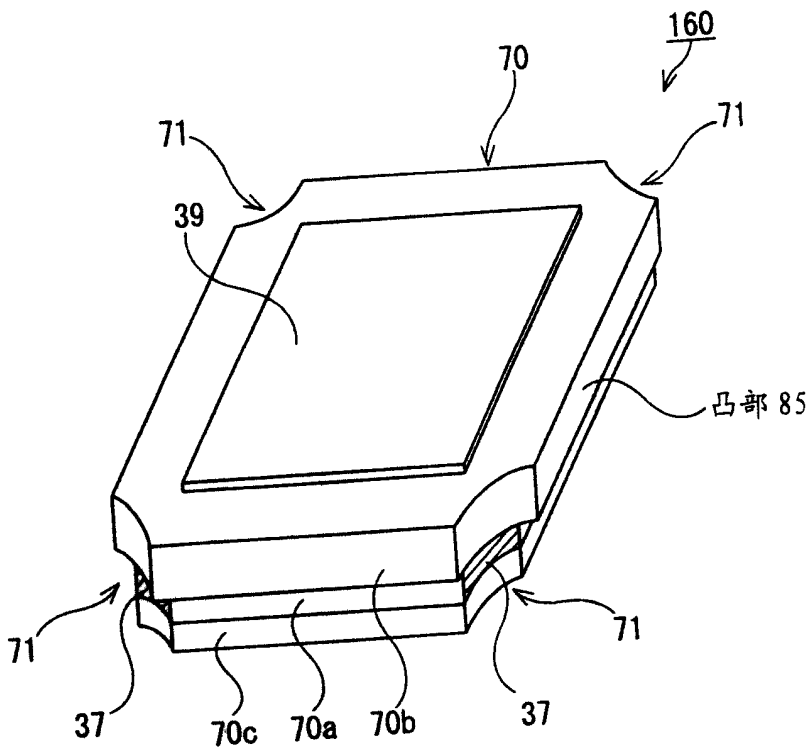


图 28

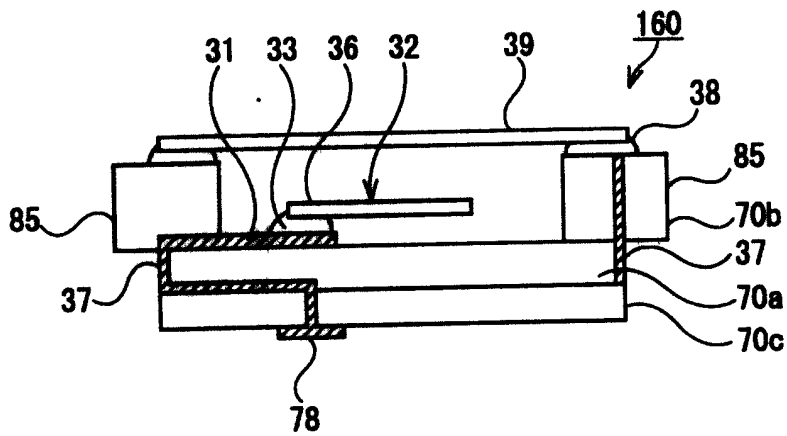


图 29

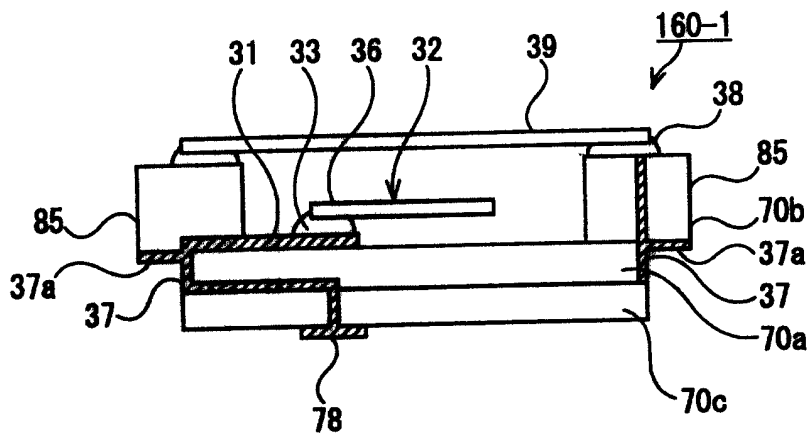


图 30

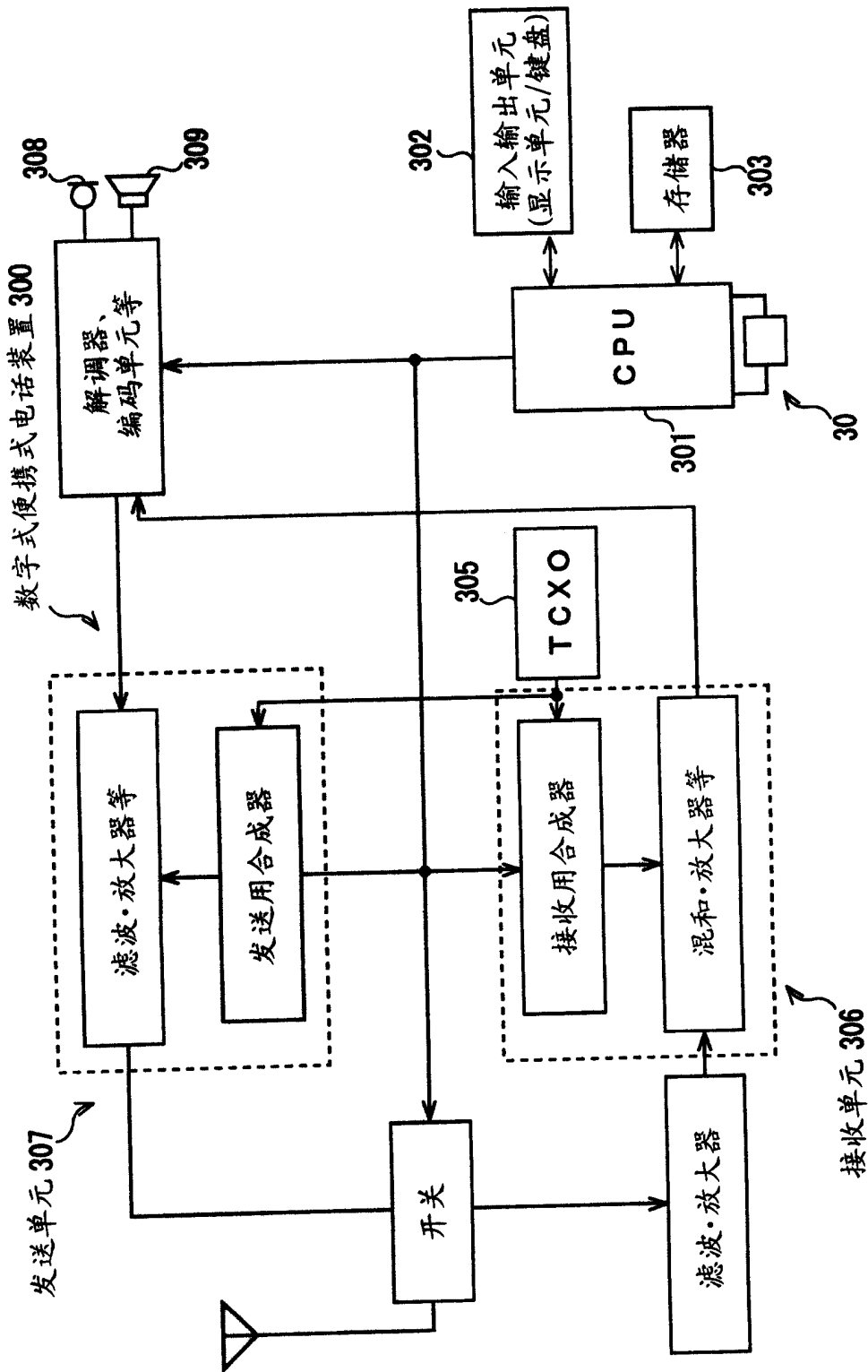


图 31

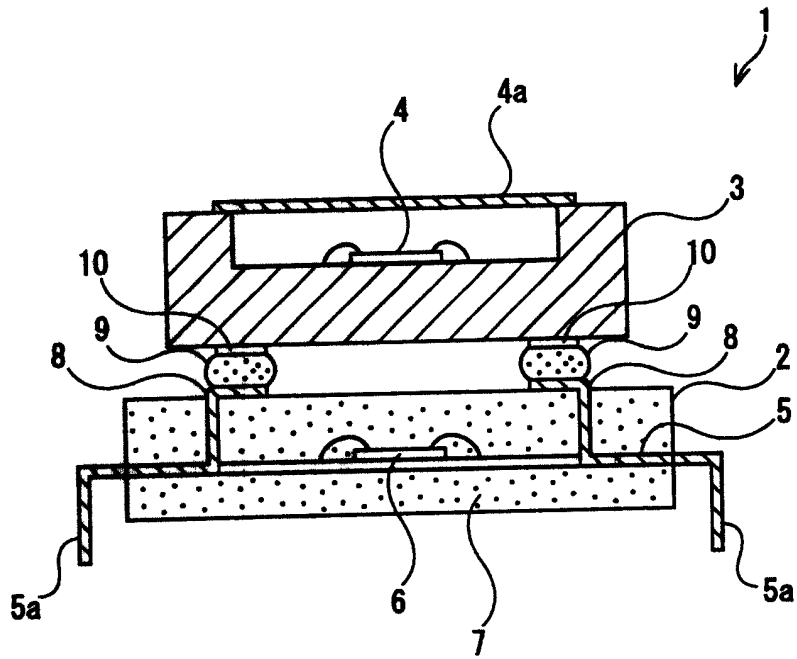


图 32