



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410058727.1

[43] 公开日 2005年2月23日

[11] 公开号 CN 1585261A

[22] 申请日 2004.7.29

[21] 申请号 200410058727.1

[30] 优先权

[32] 2003.7.30 [33] JP [31] 2003-204143

[32] 2003.7.30 [33] JP [31] 2003-204150

[32] 2003.8.28 [33] JP [31] 2003-304803

[71] 申请人 京瓷株式会社

地址 日本京都府

[72] 发明人 畠中英文 笹川亮磨

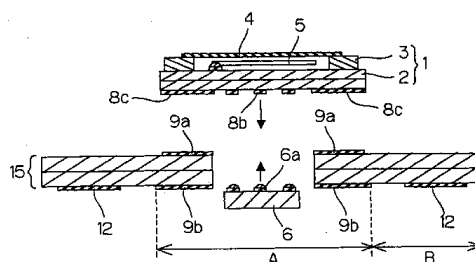
[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 朱丹

权利要求书4页 说明书18页 附图20页

[54] 发明名称 压电振荡器的制造方法

[57] 摘要

一种压电振荡器的制造方法，准备被划分为多个基板区域(A)、在各基板区域(A)内形成窗部(16)并且在各基板区域之间配置具有写入控制端子(12)的弃置区域(B)的主基板(15)。在所述基板区域上从其一面侧以盖封所述窗部的方式安装具有凹部的容器体(1)。在各容器体的凹部内收容晶体振动元件(5)并用盖体(4)密封凹部的开口部。在容器体的下面穿过窗部从主基板的另一面侧搭载IC元件(6)。介由写入控制端子将晶体振动元件(5)的温度补偿数据写入IC元件内的存储器。沿着各基板区域的外周切断主基板并从各基板区域(A)切去弃置区域(B)，使各基板区域(A)相互分离而同时获得多个压电振荡器。



- 1.一种压电振荡器的制造方法，其特征在于，包括：
- 5 (a) 准备被划分为多个基板区域的主基板的工序；
- (b) 在所述各基板区域上搭载压电振动元件以及控制该压电振动元件振荡输出的IC元件的工序；
- (c) 通过沿着各基板区域的外周切断所述主基板来分离为各个基板区域，从而得到多个压电振荡器的工序。
- 10 2.根据权利要求1所述的压电振荡器的制造方法，其特征在于：
- 在所述工序(a)中，准备的所述主基板，在相邻的所述基板区域(A)之间配置具有写入控制端子的弃置区域(B)，
- 在所述工序(b)之后，介由所述写入控制端子将用于根据温度状态控制所述压电振动元件的振荡输出的温度补偿数据写入所述IC元件内的
- 15 存储器，
- 在所述工序(c)中，从各基板区域切去所述弃置区域。
- 3.根据权利要求2所述的压电振荡器的制造方法，其特征在于：
- 在所述工序(b)后的写入工序中，连接在所述IC元件上的电极端子与所述写入控制端子介由主基板内部的布线导体被电连接。
- 20 4.根据权利要求1~3中任一项所述的压电振荡器的制造方法，其特征在于：
- 在所述工序(a)中，在主基板的每一基板区域形成凹部，
- 在所述工序(b)中，将所述压电振动元件与所述IC元件收容在所述基板区域的凹部内，然后用盖体盖封所述凹部的开口部。
- 25 5.根据权利要求4所述的压电振荡器的制造方法，其特征在于：
- 在所述工序(a)中，所述凹部形成为2段即内侧深的凹部与外侧浅的凹部，
- 在所述工序(b)中，在内侧深的凹部内收容压电振动元件、控制该压电振动元件的振荡输出的IC元件中的任一元件，同时在外侧浅的凹部内
- 30 收容所述中的另一元件。

6.根据权利要求1~3中任一项所述的压电振荡器的制造方法，其特征在于：

在所述工序（a）中，在主基板的每一基板区域形成凹部，在所述凹部的周围以围绕该凹部的开口周边部的方式载置并固定密封圈，

5 在所述工序（b）中，在所述基板区域的各凹部内收容压电振动元件、控制该压电振动元件的振荡输出的IC元件中的任一元件，同时将所述中的另一元件以其一部分配置在所述凹部的开口周边部上的方式设置，再用盖体盖封所述密封圈的开口部。

7.一种压电振荡器的制造方法，其特征在于，包括：

10 (a) 准备被划分为多个基板区域的主基板的工序；
(b) 在所述各基板区域上搭载用于收容压电振动元件的容器体和对该压电振动元件的振荡输出进行控制的IC元件的工序；
(c) 通过沿着各基板区域的外周切断所述主基板来分离为各个基板区域，从而得到多个压电振荡器的工序。

15 8.根据权利要求7所述的压电振荡器的制造方法，其特征在于：

在所述工序（a）中，准备的所述主基板，在相邻的所述基板区域之间配置具有写入控制端子的弃置区域；

在所述工序（b）之后，介由所述写入控制端子将用于根据温度状态控制所述压电振动元件的振荡输出的温度补偿数据写入所述IC元件内的
20 存储器；

在所述工序（c）中，从各基板区域切去所述弃置区域。

9.根据权利要求8所述的压电振荡器的制造方法，其特征在于：

在所述工序（b）后的写入工序中，连接在所述IC元件上的电极端子与
25 所述写入控制端子介由主基板内部的布线导体以及含在所述容器体中的基板内部的布线导体被电连接。

10.根据权利要求7~9中任一项所述的压电振荡器的制造方法，其特征在于：

在所述工序（a）中，准备的主基板，在每个基板区域形成贯穿主基板的窗部，

30 在所述工序（b）中，准备的容器体具有凹部，在所述主基板的各基

板区域从其一面侧以盖封所述窗部的方式安装所述容器体，在所述容器体的凹部内收容压电振动元件并用盖体密封所述凹部的开口部，从所述主基板的另一面侧穿过所述窗部在所述容器体的下面安装对所述压电振动元件的振荡输出进行控制的IC元件。

- 5 11.根据权利要求7~9中任一项所述的压电振荡器的制造方法，其特征在于：

 在上述工序(a)中，准备的主基板，在每个基板区域形成贯穿主基板的窗部，

- 在上述工序(b)中，准备的容器体具有凹部，同时在该凹部内收容
10 压电振动元件并用盖体密封所述凹部的开口部，在所述主基板的各基板区域从其一面侧以盖封所述窗部的方式安装所述容器体，从所述主基板的另一面侧穿过所述窗部在所述容器体的下面安装对所述压电振动元件的振荡输出进行控制的IC元件。

- 12.根据权利要求7~9中任一项所述的振荡器的制造方法，其特征在
15 于：

 在上述工序(a)中，准备的主基板，在每个基板区域形成第一凹部，

- 在上述工序(b)中，准备的容器体具有第二凹部，同时在该第二凹部内收容压电振动元件并用盖体密封所述第二凹部的开口部，从所述主基板的各基板区域的没有设置所述第一凹部的一侧安装所述容器体，从所述
20 主基板的设置所述第一凹部的一侧安装对所述压电振动元件的振荡输出进行控制的IC元件。

- 13.根据权利要求7~9中任一项所述的压电振荡器的制造方法，其特征在于：

 在上述工序(a)中，准备的主基板，在每个基板区域形成第一凹部，

- 在上述工序(b)中，准备的容器体具有第二凹部，同时在该第二凹部内收容压电振动元件并用盖体密封所述第二凹部的开口部，在所述主基板的各基板区域的所述第一凹部内安装对所述压电振动元件的振荡输出进行控制的IC元件，所述容器体以其一部分配置在所述第一凹部的开口周
25 边部上的方式设置。

- 14.根据权利要求7~9中任一项所述的压电振荡器的制造方法，其特
30

征在于：

5 在所述工序（b）中，准备的容器体具有凹部，同时在该凹部内收容压电振动元件并用盖体密封所述凹部的开口部，在所述主基板的各基板区域安装对所述压电振动元件的振荡输出进行控制的IC元件，所述容器体，以其凹部包围所述压电振动元件的方式设置在所述主基板上。

15.根据权利要求7~14中任一项所述的压电振荡器的制方法，其特征在于：

所述主基板由树脂材料构成，所述容器体的基板由陶瓷材料构成。

压电振荡器的制造方法

5

技术领域

本发明涉及在便携式通信设备等的电子设备中使用的压电振荡器的制造方法。

10

背景技术

以往在便携式通信设备等的电子设备中使用温度补偿型晶体振荡器等的压电振荡器。

15

作为以往的这种压电振荡器，已知其构成为例如图26以及图27所示，备有在下面具有多个外部端子22、在上面具有凹部25的基体21，在该凹部25内收容晶体振动元件24和对该晶体振动元件24的振荡输出进行控制的IC元件26，用盖体27对所述凹部25的开口部进行密封。

20

另外，这种压电振荡器的基体21通常采用分割由矾土陶瓷等陶瓷材料构成的大型基板而同时获得多个基体21的“批量制备”的方法来形成。在通过分割得到的各个基体21上的凹部25内依次搭载收容IC元件26和晶体振动元件24，在基体21的上面通过以往公知的缝焊等方法安装盖体27以盖封凹部25的开口部，从而制作压电振荡器。

25

另外，在所述IC元件26的内部，设置有基于根据晶体振动元件24的温度特性而制作的温度补偿数据对压电振荡器的振荡输出进行补正的温度补偿电路，在组装压电振荡器后，为了将上述的温度补偿数据容纳在IC元件26内的存储器上，在基体21的侧面等上设置温度补偿数据写入用的写入控制端子28。

30

但是，在上述的以往的制造方法中，在将陶瓷制的大型基板分割为单个片（基体21）后，在各基体21的凹部25内搭载晶体振动元件24和IC元件26，安装盖体27，此时，为了精度良好地进行晶体振动元件24或IC元件26

的搭载作业以及盖体27的安装作业，在这些作业中必须将各个基体21保持在载体（carrier）上并将基体21牢固地固定。

因此，在上述以往的方法中，必须另外准备固定基体21的载体等的制造设备，此外，将各个基体21安装在载体上等的复杂工序变为必需，从而
5 存在导致压电振荡器的生产性降低的缺点。

另外，在以往的压电振荡器中，在基体21的侧面等上设置用于写入温度补偿数据的写入控制端子28，在基体2的表面上必须确保用于配置这些写入控制端子28的空间，因此对应于这部分空间，基体21的面积在面方向或厚度方向上变大，从而存在不能使整体结构的小型化的问题。另外，一旦将写入控制端子28配置在基体21的侧面上，则在基体21的制作时所用的
10 陶瓷制的大型基板上设置贯穿孔、在其内面使电极图形被覆等的复杂的加工工艺变为必须，由此导致生产性降低。

另外，在将压电振荡器搭载在外部电路基板上时，在压电振荡器与外部电路基板之间的接合中所用的导电性接合材的一部分附着在写入控制
15 端子28上，从而可能导致压电振荡器与外部端子之间的短路，也存在在制品的操作上变得繁琐的问题。

另外，在基体侧面的写入控制端子28上接触写入装置的探针而进行写入作业时有一定困难，因此必须准备温度补偿数据写入用的插口，将各个压电振荡器安装在该插口上等写入温度补偿数据，此时，另外准备插口等
20 的制造设备、同时将各个压电振荡器安装在插口上等的繁琐的工序变为必须，从而存在制造工艺复杂化的缺点。

发明内容

本发明的目的在于提供能够获得操作性简便并且生产性也优良的小型压电振荡器的压电振荡器的制造方法。
25

本发明的压电振荡器的制造方法，包括：准备被划分为多个基板区域的主基板的工序；在所述各基板区域上搭载压电振动元件以及控制该压电振动元件振荡输出的IC元件的工序；通过沿着各基板区域的外周切断所述主基板而分离为各个基板区域，从而形成多个压电振荡器的工序。

30 根据该方法，可以在主基板的各基板区域上搭载并收容IC元件和压电

振动元件后，对主基板进行切断分离而得到多个压电振荡器，因此，在组装压电振荡器时可以使主基板自身作为IC元件搭载用的载体、压电振动元件搭载用的载体、盖体安装用的载体发挥作用。因此，不需要为对各个基体进行固定所用的载体等的制造设备，同时不要将通过主基板的分割而形成的各片安装在载体上的繁琐工序，由此可以提高压电振荡器的生产性。

在所述准备的所述主基板上相邻的所述基板区域之间配置具有写入控制端子的弃置区域，在所述各基板区域上搭载压电振动元件以及控制该压电振动元件的振荡输出的IC元件后，优选附加以下工序，即，介由所述写入控制端子在所述IC元件内的存储器中写入根据温度状态控制所述压电振动元件的振荡输出用的温度补偿数据的工序。这样，在基体的侧面等上就不需要用于配置写入控制端子的大的空间，从而使压电振荡器的整个构造小型化。并且，在这种情况下，用于在各个压电振荡器中写入温度补偿数据的插口等的设备也变得不需要，由此可以维持压电振荡器的高的生产性。另外，在根据本发明的制造方法所得的压电振荡器中，由于不存在上述的写入控制端子，因此在将压电振荡器搭载在外部电路基板上时，就不会引起由于压电振荡器与外部电路基板之间的接合所用的部分导电性接合材附着在写入控制端子上而引起的短路，从而也可以使制品的操作变得简便。

在所述写入工序中，优选：连接于所述IC元件的电极端子与所述写入控制端子介由主基板内部的布线导体电连接，在使用容器体（后述）时介由主基板内部的布线导体以及容器体内部的布线导体进行电连接。这样，由于即使不用外部线缆等连接连接于所述IC元件的电极端子与所述写入控制端子，也可以电导通，因此数据写入的效率提高，可以维持压电振荡器的高生产性。

在本发明的压电振荡器的制造方法中，也可以：对于所述主基板的每个基板区域形成凹部，将所述压电振动元件与所述IC元件收容在所述基板区域的凹部内后，用盖体盖封所述凹部的开口部。这样，由于可以简单地

对所述压电振动元件和所述IC元件进行密封，因此可以防止元件的劣化。另外，也可以：在所述凹部的周围以围绕该凹部的开口周边部的方式载置并固定密封圈，在收容所述压电振动元件和所述IC元件后，用盖体盖

封所述密封圈的开口部。

另外，也可以：在所述主基板的各基板区域上不直接搭载压电振动元件，而在所述主基板上搭载用于收容压电振动元件的容器体。这样，可以将压电振动元件收容在容器体的凹部内。

- 5 在搭载容器体时，通过用加工性或密封性优良的陶瓷材料形成容器体并且用切断时的作业性或操作性简便的树脂材料形成主基板，可以以极高的效率制造可靠性高的压电振荡器。

附图说明

- 10 图1是通过本发明的制造方法制造的压电振荡器的立体图。
图2是图1的压电振荡器的剖面图。
图3是通过本发明的另一制造方法制造的压电振荡器的立体图。
图4是图3的压电振荡器的剖面图。
图5是通过本发明的另一制造方法制造的压电振荡器的剖面图。
15 图6~图9是用于说明本发明的压电振荡器的制造方法的剖面图。
图10是通过本发明的另一制造方法制造的压电振荡器的立体图。
图11是图10的压电振荡器的剖面图。
图12是从下方观察图10的压电振荡器的俯视图。
图13是从一主面侧观察本发明的制造方法中所用的主基板的立体图。
20 图14是主基板的放大俯视图。
图15是从另一主面侧观察主基板的立体图。
图16是主基板的放大俯视图。
图17~图21是用于说明本发明的压电振荡器的制造方法的剖面图。
图22~图25是用于说明本发明的另一制造方法或另一结构的压电振
25 荡器的剖面图。
图26是以往的压电振荡器的外观立体图。
图27是图26所示的压电振荡器的剖面图。

具体实施方式

- 30 以下参照附图对本发明进行详细说明。

图1是通过本发明的制造方法制造的压电振荡器的立体图，图2是压电振荡器的剖面图。

这些图中所示的压电振荡器具有在基体1的上面设置凹部11并且用盖体4盖封该凹部11的开口周边部的结构。所述凹部11形成为2段。在内侧深的凹部中收容IC元件6，在外侧浅的凹部中收容作为压电振动元件的晶体振动元件5。

另外，先声明，作为压电振动元件除了晶体振动元件之外，在使用其它的压电振动元件例如SAW（弹性表面波）元件等构成压电振荡器时也同样适用本发明。以下以使用晶体振动元件作为压电振动元件为例进行说明。

所述基体1例如通过玻璃陶瓷等的陶瓷材料形成为大致长方体状。在基体1的下面设置接地端子、电源电压端子、振荡输出端子、振荡输出控制端子等（通称为“外部端子9”）。这些外部端子9，在外部电路基板上搭载压电振荡器时，与外部电路的布线电连接。

另外，在所述凹部11的内面上的规定位置处设置连接于晶体振动元件5的振动电极上的一对搭载焊盘8a、连接于IC元件6的连接焊盘6a上的电极焊盘8b等。相应的焊盘彼此间借助焊锡等的导电性粘接剂进行电连接和机械连接。由此晶体振动元件5以及IC元件6被搭载在凹部11的规定位置。

这种配置于凹部11内的晶体振动元件5，在规定的结晶轴处切断的石英片的两主面上被覆形成一对振动电极。一旦来自外部的电压借助一对振动电极施加给该石英片，则以规定的振动频率引起“厚薄剪切振动”。

另一方面，与上述的晶体振动元件5一起配置在凹部11内的IC元件6例如使用倒装片型IC。在该电路形成面上设置有感知周围温度状态的感温元件（热敏电阻）、存储对晶体振动元件5的温度特性进行补偿的温度补偿数据的存储器、基于该温度补偿数据而根据温度变化对所述晶体振动元件5的振动特性进行补正的温度补偿电路、连接在该温度补偿电路上并生成规定的振荡输出的振荡电路等。通过该IC元件6的振荡电路产生的振荡输出，在输出到外部后，例如可以作为时钟信号等的基准信号利用。

另外，设置于凹部11内的上述搭载焊盘8a或电极焊盘8b与外部端子9，借助基体表面或基体内部的布线图形、或通孔导体等的布线导体（一并编

号为7)而相互电连接。

另一方面,安装在所述基体1上的盖体4例如由42合金或科瓦铁镍钴合金、磷青铜等的金属构成。盖体4的外周部从凹部11的开口部延伸至外侧。通过在基体11的上面焊接该延伸部,可以气密性地密封以凹部11的内面和盖体4的下面围成的空间。

优选:借助基体1的布线导体7等将盖体4连接在设置于基体1的下面的接地端子用的外部端子9上。通过该连接,由于在使用压电振荡器时,盖体4接地而赋予屏蔽功能,因此可以很好地保护晶体振动元件5或IC元件6不受外部非必要的电噪音的干扰。

另外,本发明的压电振荡器,在如图2所示的结构中,在内侧深的凹部内收容IC元件6,在外侧浅的凹部内收容晶体振动元件5,但是,也可以与之相反,在内侧深的凹部内收容晶体振动元件5而在外侧浅的凹部内收容IC元件6。

在以上说明的压电振荡器中,不存在为了将温度补偿数据写入IC元件6内的存储器中而使用的写入控制端子。

该理由是由于在后述的制造工艺的工序c中要将设置有写入控制端子12的弃置区域B从成为基体1的基板区域A切去而进行分离。由此在基体1的侧面等上不需要为配置写入控制端子的多余的空间,因此相对于该空间可以使压电振荡器得整体结构小型化。

图3是通过本发明的制造方法制造的其它结构的压电振荡器的立体图,图4是剖面图。

这些图3、图4所示的压电振荡器与图1、图2所示的压电振荡器之间区别是:在凹部11内收容IC元件6,在凹部11的开口周边部19的上面载置并固定金属制的密封圈3,在该密封圈3中收容晶体振动元件5,在密封圈3的上部接合金属制的盖体4的外周部。由此,具有以密封圈3和盖体4气密性地密封、配置有晶体振动元件5和IC元件6的空间的结构。

所述密封圈3例如由42合金或科瓦铁镍钴合金、磷青铜等构成,通过在密封圈3的上部利用焊接等接合盖体4的外周部,从而密封搭载有晶体振动元件5或IC元件6的空间。

为了使盖体4接地,优选密封圈3借助基体1的布线导体7等连接在设置

于基体1的下面的接地端子用的外部端子9上。

图5是通过本发明的制造方法制造的又一结构的压电振荡器的剖面图。

在该图5的结构中，也是在搭载有晶体振动元件5和IC元件6的基体1的上面5 上面载置并固定围绕IC元件6的金属制的密封圈3，在该密封圈3的上部接合金属制的盖体4的外周部。由此可以用密封圈3和盖体4密封配置有晶体振动元件5和IC元件6的空间。

该图5所示的压电振荡器与图4所示的压电振荡器之间的区别是，在图4中在凹部11内搭载IC元件6，在基体1的上面搭载晶体振动元件5，但是在图5中，与之相反，在凹部11内搭载晶体振动元件5，在基体1的上面搭载IC元件6。10

下面参照图6～图9对前述图1～图5的压电振荡器的制造方法进行说明。

(工序A)

首先，准备使具有多个外部端子9的基板区域A与具有多个写入控制端子12的弃置区域B相互邻接而将它们配置为矩阵状的主基板14(参照图6)。15

该主基板14例如可以对在由矾土陶瓷等构成的陶瓷材料粉末中添加并混合玻璃粉末、有机溶剂、有机粘合剂等而所得的陶瓷生片进行叠层而进行冲压成形，从而形成陶瓷生片的叠层体，然后通过对其进行高温烧结而制作。20

另外，前述凹部11可以通过在配置于所述叠层体上部的陶瓷生片的规定位置具体地说在各基板区域A的中央区域形成大致矩形状的贯穿窗而形成。

在该主基板14的下面分别在基板区域A处设置多个外部端子9，在弃置区域B处设置多个写入控制端子12。25

主基板14内部的布线导体7可以通过在构成叠层体的陶瓷生片的面上利用以往公知的丝网印刷法等将导电胶印刷并涂布在规定的图形上，在与前述的叠层体的烧结的同时进行烧结而形成。

另外，虽然图未示，但是写入控制端子12可以通过主基板14内部的布线导体与凹部底面的电极焊盘8b电连接。30

(工序B)

然后,如图6所示,在上述主基板14的基板区域A的各凹部11内收容IC元件6和晶体振动元件5,之后如图7所示,用盖体4盖封凹部11的开口部。

所述凹部11形成为2段梯状,在其下段部配置IC元件6,在其上段部配置晶体振动元件5。

所述IC元件6在为倒装片型的情况下,可以利用以往公知的倒焊法搭载在凹部11的底面上。即,以在凹部底面的对应的电极焊盘8b上借助焊锡等的导电性接合材进行对接的方式载置设置于IC元件6的下面的多个连接焊盘6a,使导电性接合材接合在连接焊盘6a、电极焊盘8b双方上。另外,晶体振动元件5,通过在设置于凹部11的中段上的搭载焊盘8a上借助导电性接合材使设置于其一端的振动电极电连接和机械连接而搭载。

在主基板14的上面以围绕所述凹部11的开口部的方式预先设置一焊接用的金属图形。

另外,在主基板14的上层设置密封圈3(参照图3)时,在该密封圈3的表面上为了钎焊或缝焊而预先被覆镀镍层或镀金(Au)层等。

盖体4可以通过利用以往公知的金属加工法将42合金等的金属成形为规定的形状而制作。在盖体4的下面为了钎焊或缝焊而预先被覆镀镍层或镀金层等。

采用以往公知的缝焊(电阻焊接)或钎焊等将该盖体4的外周部接合在主基板14的所述金属图形或所述密封圈上。

在该工序B中,IC元件6内的电子电路借助主基板14的布线导体7等与晶体振动元件5或外部端子9等电连接。

另外,同时弃置区域B的吸入控制端子12和IC元件6借助主基板14的布线导体7等电连接。

主基板14在搭载IC元件6时作为IC元件搭载用的载体发挥作用,在搭载晶体振动元件5时作为晶体振动元件搭载用的载体发挥作用,进而在主基板14的基板区域A处安装盖体4时作为盖体安装用的载体发挥作用。因此,不需要如以往那样为固定各个基体所使用的载体等的制造设备,将通过主基板的分割而得到的各片安装在载体上的繁琐工序也变得不需要。由此可以提高高压电振荡器的生产性。

(工序C)

然后,如图8所示,利用设置于主基板14的弃置区域B上的多个写入控制端子12在各基板区域A内的IC元件6中输入温度补偿数据。由此在IC元件6内的存储器中存储温度补偿数据。

5 最后,通过沿着各基板区域A的外周切断主基板14,从取代区域B切去各基板区域A。图9是表示切去各基板区域A后的状态的图。

所述温度补偿数据的写入作业,如图8所示,通过以下方式进行,即,将温度补偿数据写入装置的探针13接触写入控制端子12,将根据晶体振动元件5的温度特性制作的温度补偿数据向设置于IC元件6的温度补偿电路
10 内的存储器输入,从而对其进行存储。另外,此处写入IC元件6中的温度补偿数据是用于对每个晶体振动元件的温度特性偏差进行修正的数据,可以通过预先测定该振荡器中使用的晶体振动元件5的温度特性而获得。

在这种情况下,用于向各个压电振荡器的IC元件6写入温度补偿数据的插口等的设备变得不需要,由此也可以使压电振荡器的生产性提高。

15 主基板14的分割·切断可以通过以往公知的划片法等进行,由此主基板14可以分割为对应于各个基板区域的多个基体1。

根据上述的本发明的制造方法,由于能够将写入控制端子12设置在主基板14的弃置区域B上,并且在温度补偿数据写入后将该弃置区域B从基板区域A切去,因此用于向基体1的侧面等配置写入控制端子12的大空间
20 变得不需要,由此可以使压电振荡器的整个结构小型化。

另外,在通过上述的工序A~工序C制得的压电振荡器中,由于不存在写入控制端子,因此在将压电振荡器搭载在外部电路基板上时,就不会引起由于两者的接合所用的部分导电性接合材附着在写入控制端子上而引起的短路现象。因此可以使制品的操作变得简便。

25 接着,对通过本发明的制造方法制造的其它结构的压电振荡器进行说明。

图10是通过本发明的制造方法制造的压电振荡器的立体图,图11是压电振荡器的剖面图,图12是从下方观察压电振荡器的仰视图。

这些图中所示的压电振荡器结构为,内部具有收容作为压电振动元件的晶体振动元件5的容器体1,在该容器体1的下面安装装配用基体(一对
30

腿部10a、10b)，在一对腿部10a、10b的内侧安装元件6。

所述容器体1例如由基板2和密封圈3构成，所述基板2由玻璃陶瓷、矾土陶瓷等的陶瓷材料构成，所述密封圈3由42合金或科瓦铁镍钴合金、磷青铜等的金属构成，通过基板2的上面与密封圈3的内侧形成凹部11。

5 在基板2的上面安装用于覆盖凹部11的盖体4。由此以凹部11、盖体4的下面包围的空间被密封。

在基板2的上面设置有连接于晶体振动元件5的振动电极上的一对搭载焊盘8a等，在基板2的下面分别设置有连接于腿部10a、10b的接合电极9a上的多个接合电极8c、连接于IC元件6的连接焊盘6a上的多个电极焊盘10 8b等。这些焊盘或电极通过埋设于基板表面的布线图形或基板内部的通孔导体等的布线导体，而相互电连接。

另一方面，收容于容器体1的凹部11的晶体振动元件5，在规定的结晶轴处切断的石英片的两主面上被覆形成一对振动电极，一旦来自外部的电压借助一对振动电极施加给该石英片，则以规定的振动频率引起“厚薄剪切振动”。15

若借助容器体1或一对腿部10a、10b内部的布线导体使盖体4连接在后述的接地端子用的外部端子9b上，则在使用压电振荡器时，盖体4通过接地而被赋予屏蔽功能。因此，可以很好地保护晶体振动元件5或后述的IC元件6使不受来自外部的非必要的电噪音的干扰。因此，优选：盖体4借助20 容器体1或腿部10a、10b的布线导体连接在接地端子用的外部端子9b上。

另外，上述的安装在容器体1的下面的一对腿部10a、10b以及IC元件6，以IC元件6被埋在一对腿部10a、10b之间的方式设置。

腿部10a、10b，由（1）玻璃布基材环氧树脂、（2）聚碳酸酯、环氧树脂、聚酰亚胺树脂材料、（3）玻璃陶瓷等的低温烧结基板材料（LTCC）、25 （4）矾土陶瓷等的陶瓷材料、形成矩形状，在其之间夹持IC元件6而平行配置。

另外，在这些腿部10a、10b的上面设置有电连接和机械连接于容器体下面的接合电极8c上的多个接合电极9a。另外，在腿部10a、10b的下面，四个外部端子9b（电源电压端子、接地端子、振荡输出端子、振荡控制端30 子）被两个腿部10a、10b分开，在其上各设置两个。这些接合电极9a和外

部端子9b借助形成于在各腿部10a、10b的端面上设置的槽部的内面上的导体膜而被电连接。

上述的四个外部端子9b，在将压电振荡器搭载在外部电路基板上时，与外部电路的电路布线电连接。在这些四个外部端子9b中，若将接地端子和振荡输出端子设置在一方腿部6a上、将电源电压端子和振荡控制端子设置在另一方腿部6b上，则由于振荡输出端子接近接地端子而配置，因此可以有效地防止在从振荡输出端子输出的振荡信号中受到噪音的干扰。因此，优选接地端子和振荡输出端子邻接共同的腿部10a或10b而设置。

另外，在一对腿部10a、10b之间配置的IC元件6使用在上面具有连接于容器体1的电极8b上的多个连接焊盘6a的矩形状倒装片型IC芯片。在该电路形成面上，设置有感知周围温度状态的感温元件（热敏电阻）、存储对晶体振动元件5的温度特性进行补偿的温度补偿数据的存储器、基于该温度补偿数据而根据温度变化对所述晶体振动元件5的振动特性进行补正的温度补偿电路、连接在该温度补偿电路上并生成规定的振荡输出的振荡电路等。通过这种IC元件6的振荡电路产生的振荡输出，在输出到外部后，例如可以作为时钟信号等的基准信号利用。

对于IC元件6，在四个侧面中平行配置的两个侧面，与上述腿部10a、10b的侧面对置而接近配置，使与该两个侧面垂直的剩余的两个侧面从一对腿部10a、10b的端面间露出。这些两个露出侧面配置在从容器体1的外周部向内侧的一定距离处，例如配置在仅从容器体1的外周向内侧 $1\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$ 的位置。

在IC元件6的侧面与腿部10a、10b的侧面之间产生的间隙的宽度D（参照图11）例如设定为 $10\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$ 。

在与IC元件6的露出侧面垂直的方向上的容器体1或一对腿部10a、10b的宽度a，以与IC元件6的一边长度大致相等的方式设定，另外，与IC元件6的露出侧面平行的方向上的容器体1的宽度b，以与IC元件6的一边长度和腿部10a、10b的宽度之和大致相等的方式设定，因此可以使压电振荡器的整个结构在纵横任意方向上也小型化。

并且，由于IC元件6的两个露出侧面不被一对腿部10a、10b遮挡而露出，可以直视到IC元件6与容器体1的接合部，因此在制品的检查时，可以

容易地通过目视等确认IC元件6的接合状态，由此也可以提高高压电振荡器的生产性。

另外，上述的压电振荡器通过使平行配置的IC元件6的两个侧面不密接在一对腿部10a、10b上而设置间隙，可以形成IC元件6的搭载区域在其两端部P向外部开放的形状。因此，在将完成的压电振荡器搭载在外部电路基板上后进行的清洗工序等中，即使使清洗液接触IC元件6的表面或容器体1的下面，也能够极其顺利并且良好地形成清洗液向与一对腿部10a、10b之间的区域P的流入或流出。因此可以有效地防止清洗液残留在IC元件6地搭载区域上，也具有能够有效地进行上述清洗工序的优点。

下面，利用图13～图21对上述的压电振荡器的制造方法进行说明。

图13是从一主面侧观察在本发明的制造方法中使用的主基板的立体图，图14是其放大俯视图。

图15是从相反主面侧观察主基板的立体图，图16是其放大俯视图。

图17～图21是用于说明本发明的压电振荡器的制造方法的剖面图。

另外，在图17～图21中省略了在容器体1或一对腿部10a、10b等上设置的布线导体的图示。

(工序A)

首先如图13～图16所示，使具有窗部16的基板区域A与具有多个写入控制端子12的弃置区域B相互邻接并将它们配置为矩阵状的主基板15。

这种主基板15通过与所述一对腿部10a、10b相同的材料即玻璃布基材环氧树脂或聚碳酸酯树脂、环氧树脂、聚酰亚胺树脂等的树脂材料或者玻璃陶瓷等的低温烧结陶瓷材料、矾土陶瓷等陶瓷材料等形成。例如在由玻璃布基材环氧树脂形成的情况下，可以通过使环氧树脂的液状前体含浸在编入玻璃丝而形成的玻璃布基材上同时，使该前体在高温下聚合而形成基质。

另外，在主基板15的基板区域A上形成的窗部16形成为矩形状，并且纵向切断基板区域A。窗部16是通过以穿孔机等将主基板15的各基板区域A的规定部分打孔成矩形状而形成的。

在主基板15的一主面侧的基板区域A上设置多个接合电极9a，在另一主面侧的基板区域A上设置多个外部端子9b。另外，在主基板15的另一主

面侧的弃置区域B上分别设置多个写入控制端子12。

这些写入控制端子12或接合电极9a、外部端子9b，是在主基板15的表面上粘贴铜箔等的金属箔并采用以往公知的光蚀刻等将其加工成规定图形，而形成规定的布线图形。

5 另外，在本实施方式中，如图14所示，在主基板15的一主面侧以之间夹持窗部16的方式将设置于各个基板区域A内的多个接合电极9a并排配设为两列。

另外，如图16所示，在主基板15的另一主面侧与接合电极9a同样，以中间夹持窗部16的方式将四个外部端子9b并排配设为两列，使沿着这种外部端子9b的排列而设置于弃置区域B内的多个写入控制端子12平行排列。

(工序B)

下面，如图17所示，在主基板15的各基板区域A上安装具有凹部11的容器体1，从而盖封窗部16。

所述容器体1如前述，以基板2和密封圈3构成。

15 基板2例如可以通过以下方式制作，即：在陶瓷材料粉末中添加混合适当的有机溶剂等而得到的陶瓷生片的表面等上，以规定的图形印刷并涂布作为布线导体的导体浆料，同时将其多层叠层并冲压成形后，在高温下烧结而制作。另外，在基板2的上面通过载置并固定密封圈3而组装具有凹部11的容器体1。

20 另外，密封圈3采用以往公知的金属加工法通过将42合金等的金属形成规定形成而制作。密封圈3，通过在预先被覆于基板2上面的导体层上进行钎焊而固定在基板2上。

这种容器体1如图17所示，在其下面设置多个接合电极8c和多个电极焊盘8b。

25 容器体1的安装方法如下所述。使多个接合电极8c借助焊锡等的导电性接合材对接在主基板15的对应的接合电极9a上，并且使多个电极焊盘8b位于窗部16的内侧，从而将容器体1从一主面侧配置在主基板15的各基板区域A上。然后，通过加热等使所述导电性接合材熔融，借助导电性接合材将接合电极8c和接合电极9a接合，从而将容器体1安装搭载在主基板15
30 上。图18表示将该容器体1安装在主基板15上的状态。

(工序C)

下面，如图18所示，在安装于主基板15上的各容器体1的凹部11内搭载晶体振动元件5。此时，晶体振动元件5的振动电极和凹部11内的搭载焊盘8a借助导电性接合材而被电连接和机械连接。并且，含有晶体振动元件5的凹部11通过电阻焊接等接合密封圈3和盖体4而被密封。

在该工序中，由于容器体1安装在主基板15上而一体化，因此可以精度良好地晶体振动元件5收容于容器体1的内部11内。另外，此时即使对于基于盖体4的密封也能够同样良好的精度进行。

此外，盖体4通过与前述密封圈3相同的材料和加工方法制作。另外，如上述所示，在通过电阻焊接对密封圈3和盖体4进行接合时，在密封圈3或盖体4的表面上预先被覆镀镍层或镀金层等。

(工序D)

下面，如图19所示，将主基板15上下翻转，在位于窗部16的内侧的容器体1的下面（在图19中作为上面进行描绘）搭载对晶体振动元件5的振荡输出进行控制的IC元件6。

所述IC元件6，如前所述使用在与容器体1对置的面上具有多个连接焊盘6a的矩形状的倒装片型IC。

所述IC元件6，以设置于其一面上的多个连接焊盘6a借助焊锡等的导电性接合材对接在主基板15的窗部16内露出的容器体1的对应的电极焊盘8b上的方式载置在容器体1上。之后，利用加热等使所述导电性接合材焊接，通过借助导电性接合材接合连接焊盘6a和电极焊盘8b而将IC元件6搭载在容器体1上。

在该工序D中，在主基板15的基板区域A上安装容器体1的同时，通过在容器体1上搭载IC元件6，而使IC元件6内的电子电路借助容器体1的布线导体或主基板的布线导体等与晶体振动元件5或外部端子9b等电连接，同时，弃置区域B的写入控制端子12和IC元件6借助容器体1以及主基板15的布线导体而电连接。

此处，主基板15和容器体1借助导电性接合材而接合，由于在两者的非接合部存在规定的间隙P，因此在将IC元件6借助焊锡等的导电性接合材搭载在容器体1的下面时，可以使接合所必需的热从上述间隙P等良好地向

容器体1和IC元件6之间的导电性接合材传递。因此，可以确实有效地搭载IC元件6。由此，可以使压电振荡器的可靠性和生产性提高。

另外，在该工序D中，如图20所示，借助设置于主基板15的弃置区域B上的多个写入控制端子12将温度补偿数据输入各基板区域A内的IC元件6，从而将温度补偿数据存储于IC元件6内的存储器中。

这种温度补偿数据的写入作业可以通过以下的方式进行，即：使温度补偿数据写入装置的探针13对接写入控制端子12，将根据晶体振动元件5的温度特性而制作的温度补偿数据输入设置于IC元件6的温度补偿电路内的存储器，从而对其进行存储。另外，此处写入IC元件6的温度补偿数据是用于对各个晶体振动元件5的温度特性偏差进行修正的数据，可以通过预先测定该压电振荡器中使用的晶体振动元件5的温度特性而获得。

此时，用于向各个压电振荡器的IC元件6写入温度补偿数据的插口等的设备都变得不需要，由此也可以使压电振荡器的生产性提高。

(工序E)

最后，如图21所示，通过沿着各基板区域A的外周切断主基板15，从弃置区域B切去各基板区域A。

在切断主基板15时，通过以往公知的划片法等进行，经由该工序，主基板15被分割为各个基板区域。由此，可以同时获得在容器体1的下面安装对应于基板区域A的装配用基体（一对腿部10a、10b）与IC元件6而构成的多个压电振荡器。

此时，主基板15在搭载IC元件6后被分割，在搭载IC元件6时，由于主基板15自身作为IC元件搭载用的载体发挥作用，因此不需要以往例中说明的IC元件搭载用载体，也不需要基于主基板15的分割而得到的多个子基板搭载在载体上的繁琐作业。由此可以提高压电振荡器的生产性。

另外，在上述制作的工序中，将写入控制端子12设置于主基板15的弃置区域B上，在温度补偿数据的写入结束后，从各一对腿部10a、10b切去，因此，不需要用于在一对腿部10a、10b上配置写入控制端子12的大空间，从而可以使整个压电振荡器小型化。

另外，在经过上述工序A~E获得的压电振荡器中由于不存在写入控制端子，因此可以防止在将压电振荡器搭载于外部电路基板时，两者接合中

所用的部分导电性接合材附着在写入控制端子上而引起的短路问题，从而可以使制品的操作变得简便。

另外，在本实施方式中，通过用加工性和密封性良好的陶瓷材料形成容器体1，用切断时的作业性和操作的简便性优良的树脂材料形成主基板15，可以极其有效并且廉价地制作可靠性高的压电振荡器。因此，优选用陶瓷材料形成容器体1用树脂材料形成主基板15。

图22~图25是用于说明其它制造方法或其它结构的压电振荡器的剖面图。

图22是图17~图19的替代图。在容器体1的凹部11上搭载晶体振动元件5，安装密封圈3和盖体4制作封入晶体振动元件5的状态的组装体。将该组装体安装在主基板15的区域A上，在基板2的底部安装IC元件6。

在该状态下，如利用图20说明的那样，借助设置于主基板15的弃置区域B上的多个写入控制端子12将温度补偿数据写入各基板区域A内的IC元件6，如图21所示，通过沿着各基板区域A的外周切断主基板5，从而从弃置区域B切去各基板区域A，制造压电振荡器。

以该方法制造的压电振荡器的结构，与图17~图21所示的压电振荡器的结构变化不大。区别之处在于：在制造工序中，在图17~图19中在将容器体1安装在主基板15上后，在容器体1的凹部11上搭载晶体振动元件5，与此相对，在图22中，在容器体1的凹部11上安装晶体振动元件5后，在主基板15上搭载其组装体。

图23是表示用于制造其它结构的压电振荡器的部分制造工序的剖面图。在图17~图22的制造工序中，在主基板15的区域A上贯穿窗部16而形成。但是，在该图23的制造工序中，使用层数增加的主基板15a，在主基板15的区域A的与搭载容器体1的面相反的面上，不是形成贯穿主基板15a的窗部16而是形成不贯穿主基板15a的凹部17。在该凹部17的底面上设置多个电极焊盘8b。通过使IC元件6的连接焊盘6a与该凹部17的底面上的电极焊盘8b对接，将IC元件6安装在主基板15a上。在主基板15a的另一面上，收容晶体振动元件5的容器体1搭载在主基板15上。用于连接容器体1的多个接合电极9a和所述电极焊盘8b通过层内布线连接。

在该构造中，IC元件6不是直接连接在安装有晶体振动元件5的容器体

1上,而是介由主基板15a的层内布线进行连接,与图17~图22的压电振荡器的结构不同。

图24是表示用于制造另外又一结构的压电振荡器的部分制造工序的剖面图。在该制造工序中,与图23相同,使用层数增加的主基板15b。与图23不同之处在于:在主基板15b的区域A的与搭载容器体1的面处于同一侧的面上形成凹部18,在该凹部18上搭载IC元件6,再从其上面将收容晶体振动元件5的容器体1安装在主基板15b上。因此,IC元件6通过配置在以收容晶体振动元件5的容器体1与主基板15b包围的内部空间中,从而不露出到压电振荡器的外部。

图25是表示用于制造其它又一结构的压电振荡器的部分工序的剖面图。在该工序中,在以下这点上是相同的,即与图24相同,IC元件6通过配置在以收容晶体振动元件5的容器体1与主基板15b包围的内部空间中,从而不露出压电振荡器的外部。

但是,在图24中,在主基板15b上形成凹部18后,在该凹部18上搭载IC元件6,与此相对,在该图25的结构中,在主基板15c的平面上搭载IC元件6,从其上面用收容晶体振动元件5的容器体1覆盖。因此,可以减薄主基板15c的厚度,但是为了形成覆盖IC元件6的空间必须增加容器体1的基板的层数形成腿部2a。

另外,在以上说明的实施方式中,是将弃置区域B的写入控制端子12设置在与外部端子9的形成面相同的面上,但是也可以取而代之,如图6或图17中虚线所示,在相反侧的面上设置写入控制端子12a。

此外,在上述的实施方式中,如图16所示,是沿着外部端子9b的排列平行配置弃置区域B的写入控制端子12,但是也可以取而代之,将弃置区域B的写入控制端子12配置在与外部端子9b的排列垂直的方向上。

另外,在上述实施方式中,作为从主基板15切出的装配用基体使用一对腿部10a、10b,也可以取而代之,使用将各腿部10a、10b分别切断为两个而得到的四个腿部,或者也可以使用仅将腿部10a、10b中的一方切断为两个而得到的三个腿部。

此外,作为装配用基体可以使用一个四方框状基体。在这种情况下,窗部16不是以在纵向切断基板区域A的方式对主基板15开孔而形成,而是

以窗部16的整个外周从基板区域A的外周向内侧间隔开而配置的方式对主基板15开孔而形成。

进而，在上述的实施方式中，也可以使主基板14、15与容器体1以及容器体1与IC元件6介由各向异性（anisotropic）导电粘接材进行安装。此时，主基板15与容器体1之间的电连接和机械连接、以及容器体1与IC元件6之间的电连接和机械连接通过各向异性粘接材而被一并进行，因此具有能够大幅度简化压电振荡器组装作业的优点。

另外，在上述的实施方式中，也可以在容器体1与IC元件6之间产生的间隙或在主基板15与容器体1之间产生的间隙内填充形成树脂材，以该树脂材被覆接合对置的焊盘之间、电极之间的导电性接合材。此时，能够用树脂材很好地保护IC元件6的电路形成面，同时，IC元件6或一对腿部10a、10b的接合部通过所述树脂材被增强，由此也可以提高压电振荡器的强度和可靠性。

另外，在上述的实施方式中，是借助密封圈3将容器体1的盖体4接合在基板2上，但是也可以取而代之，在基板2的上面形成接合用的金属化图形（meatlizer pattern），相对于该金属化图形直接焊接盖体4。另外，也可以利用Au—Sn合金等的钎焊材，相对于基板2的上面的金属化图形对盖体4进行钎焊。

此外，在上述实施方式中，是在容器体1的基板上面直接安装密封圈3，但是，也可以取而代之，在基板2的上面一体安装由与基板2同质的陶瓷材料等构成的框体，然后在该框体上面安装密封圈3。

此外，在上述实施方式中，将腿部10a、10b形成为矩形状，但是在该腿部10a、10b的内侧面或外侧面、角部等设置切口，在与该切口邻接的腿部10a、10b的表面被覆导体图形，或者在由该开口形成的空间内配置芯片状电容器等的小的电子构件元件（参照图10、图11的虚线剖面线部分）。

进而，在上述实施方式中，当然也可以在IC元件6的侧面与腿部10a、10b的侧面之间形成的间隙内填充增强或密封等用的树脂材等。

除此之外，也可以在本发明的范围内进行各种变更。

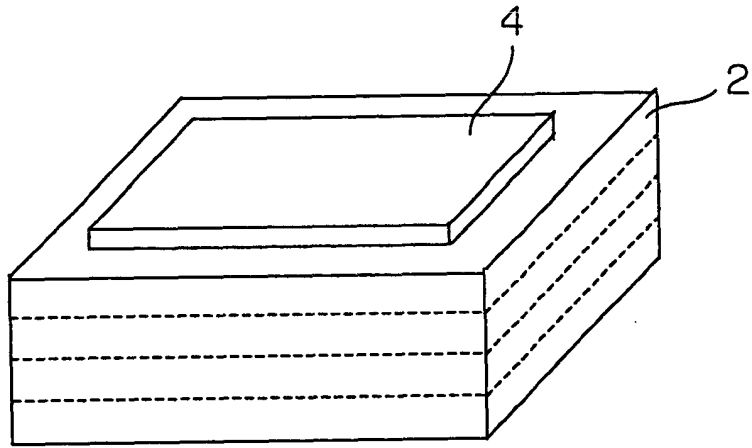


图 1

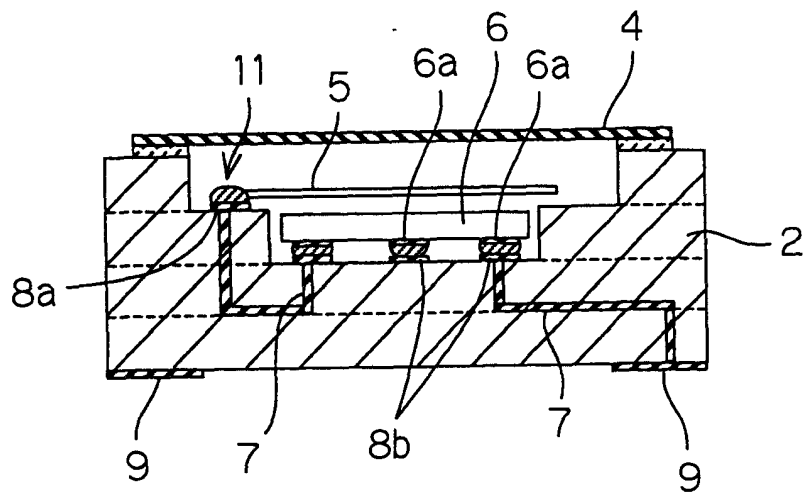


图 2

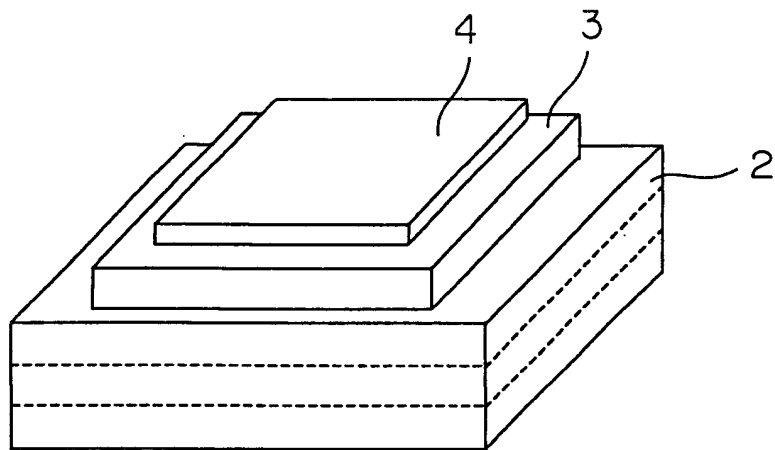


图 3

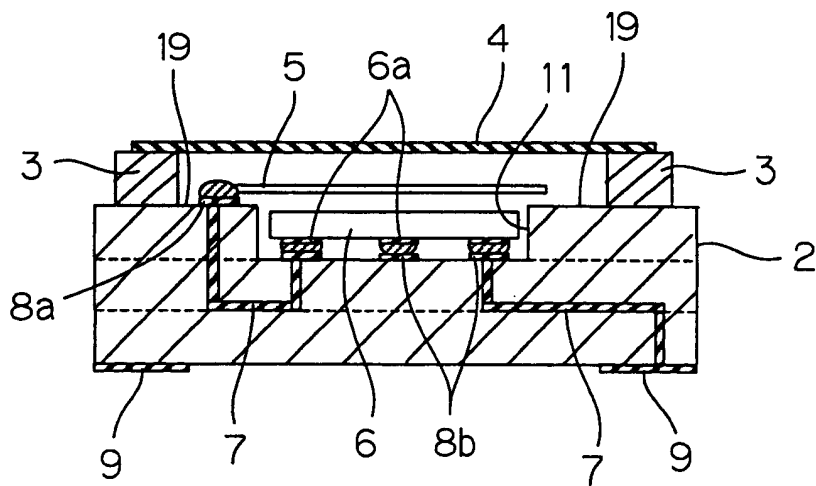


图 4

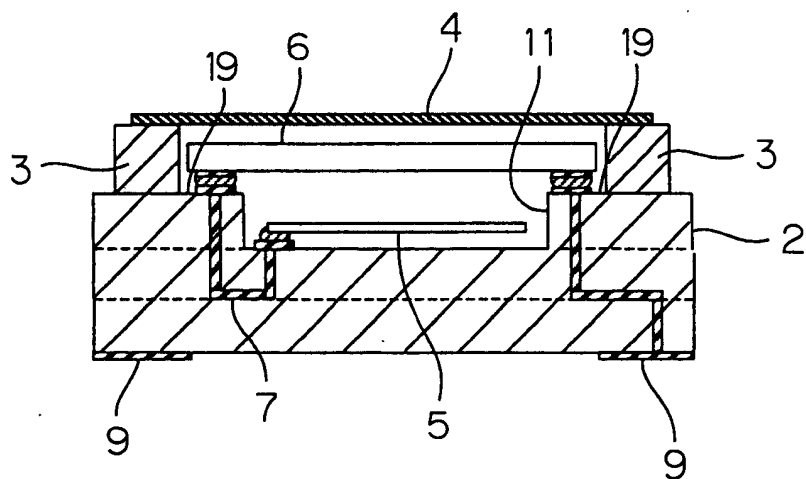


图 5

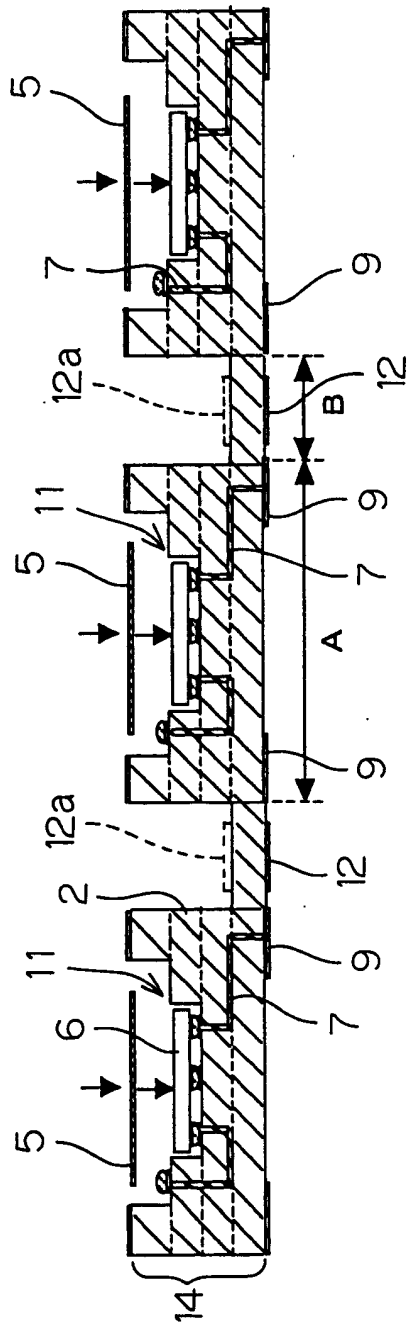


图 6

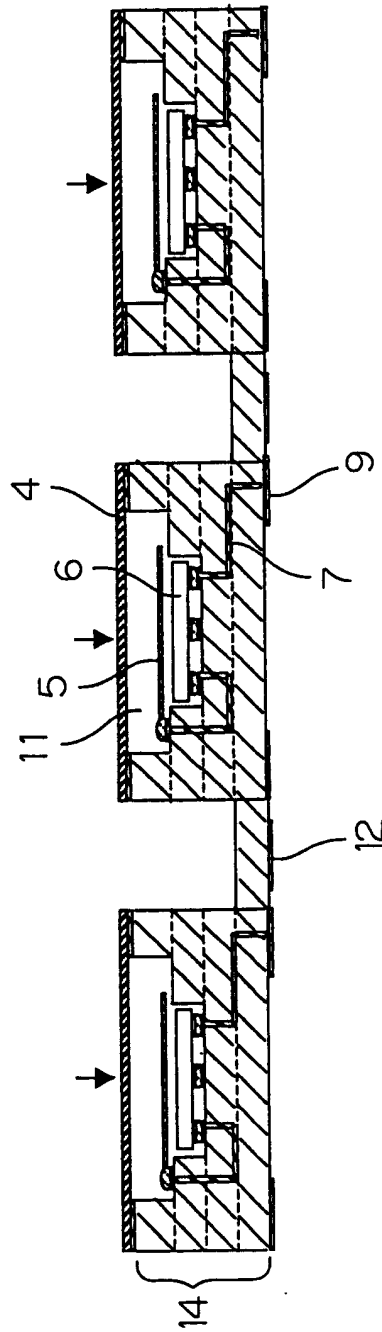


图 7

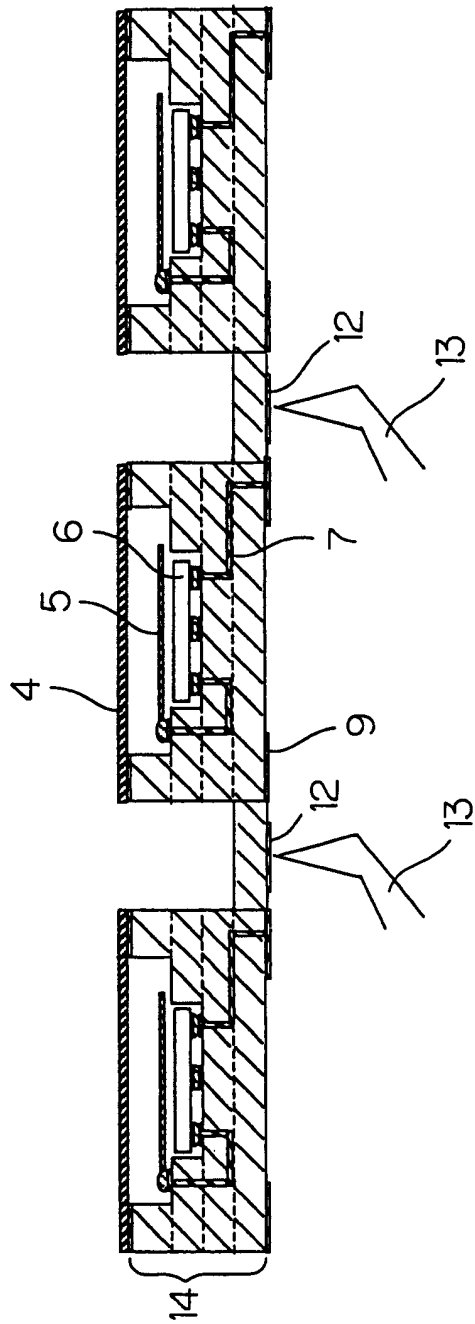
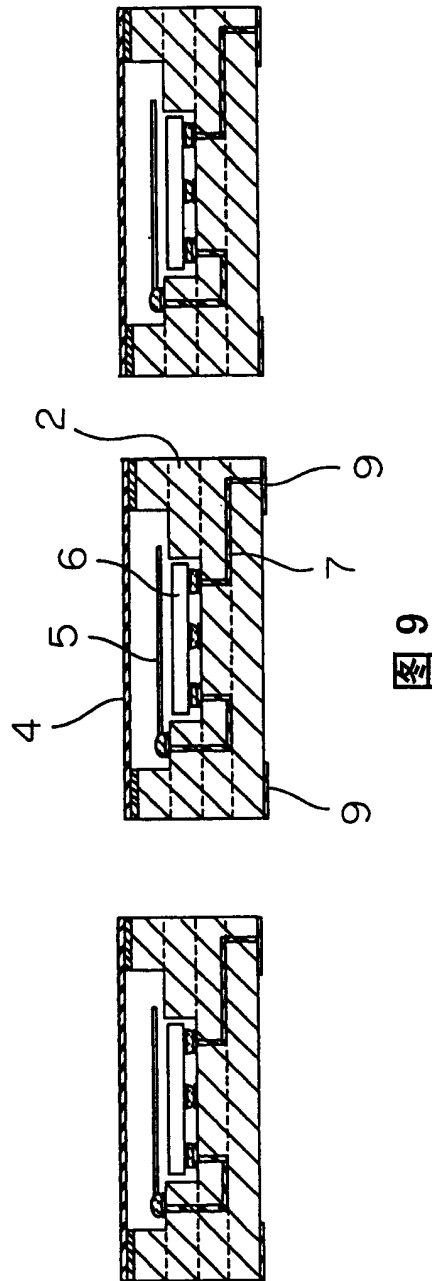


图 8



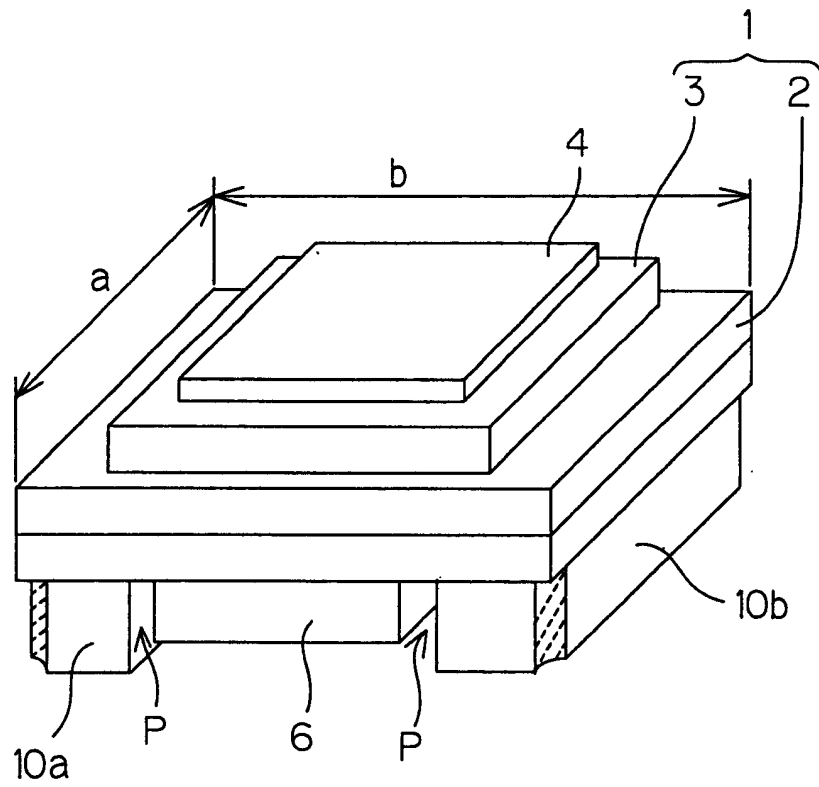


图 10

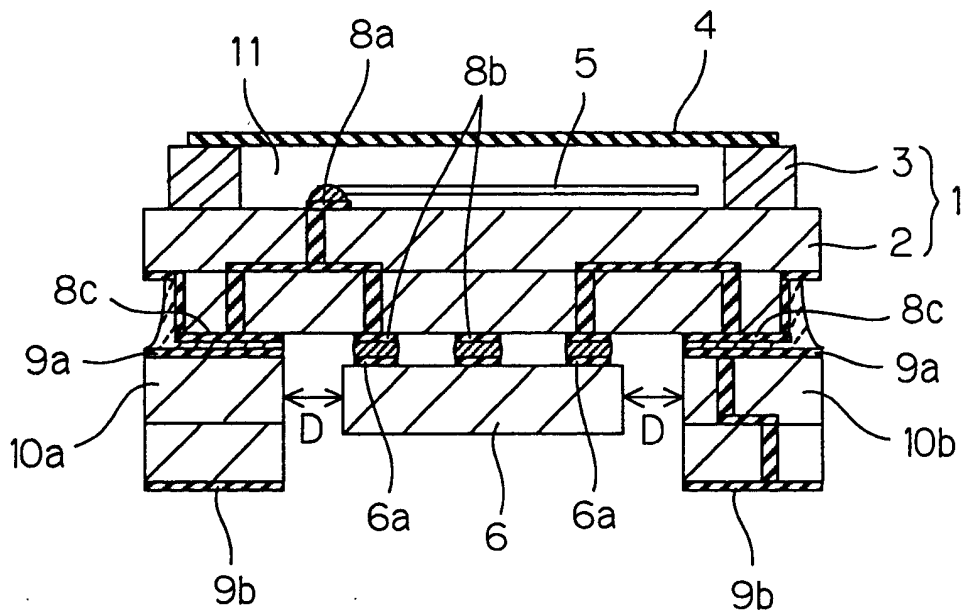


图 11

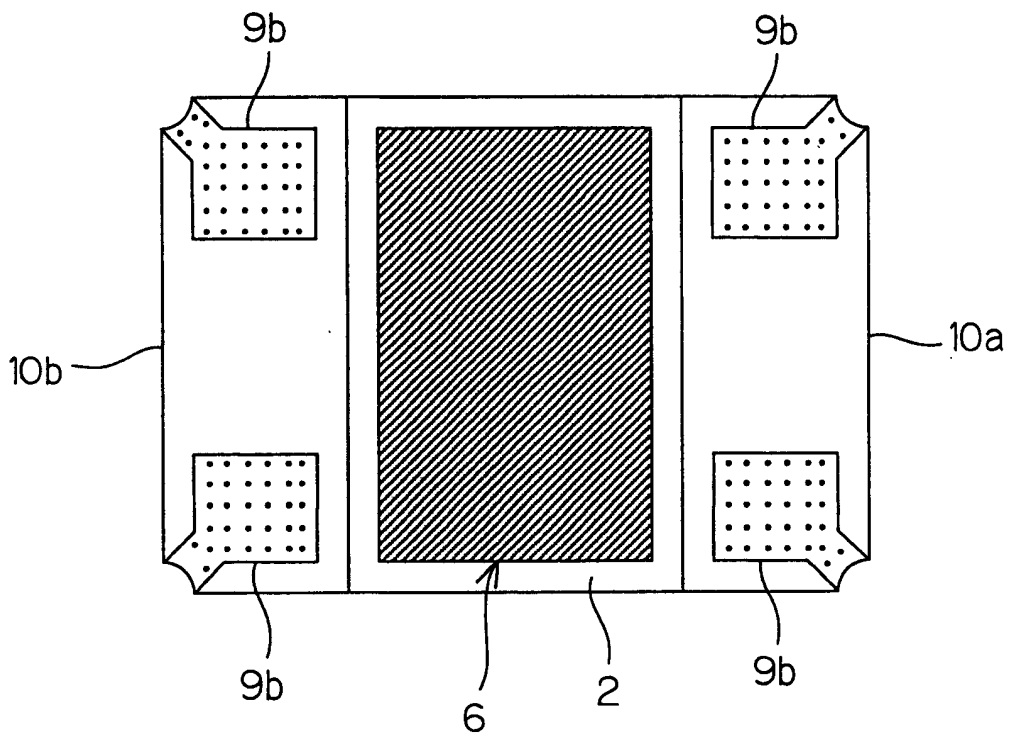


图 12

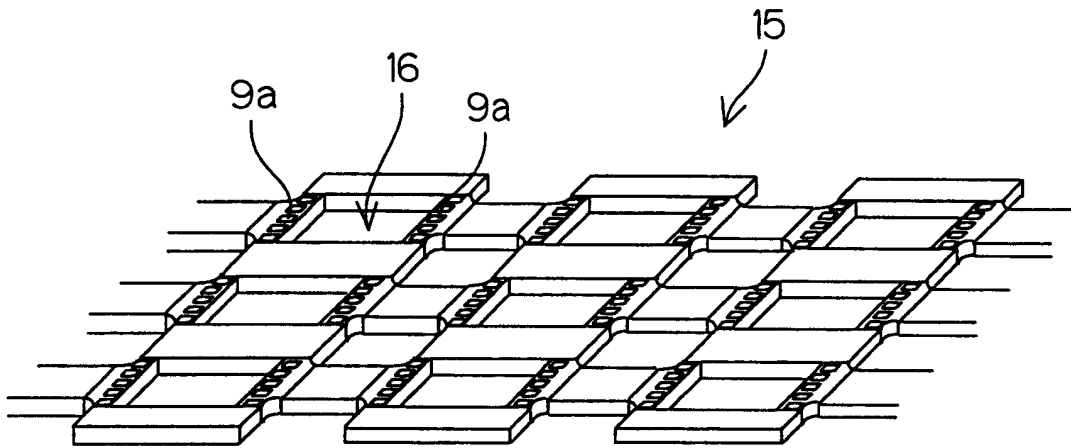


图 13

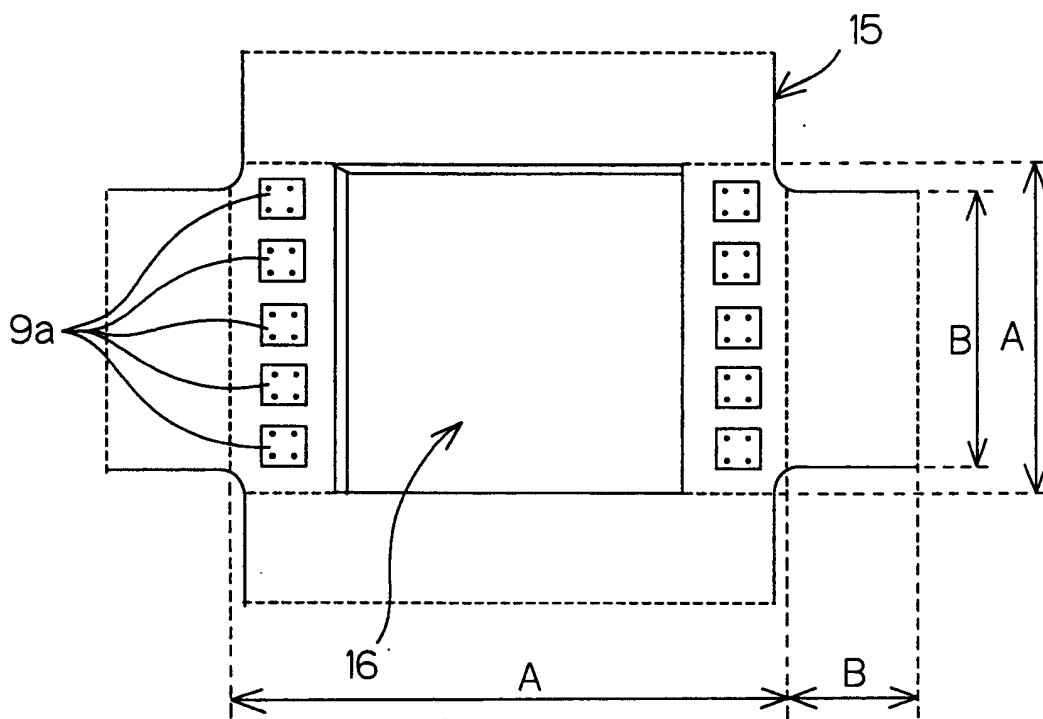


图 14

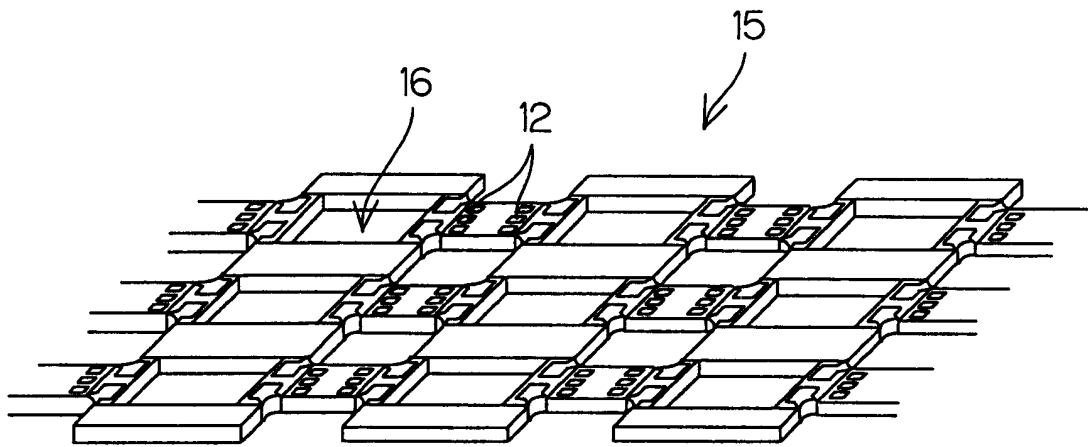


图 15

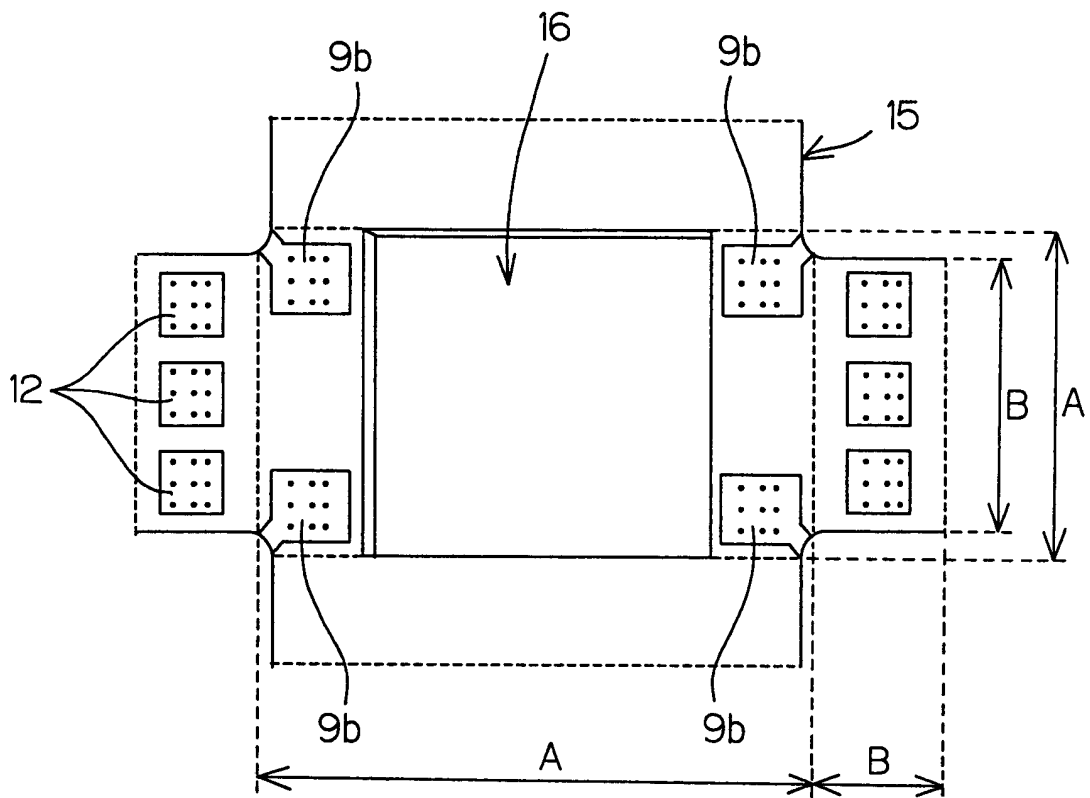


图 16

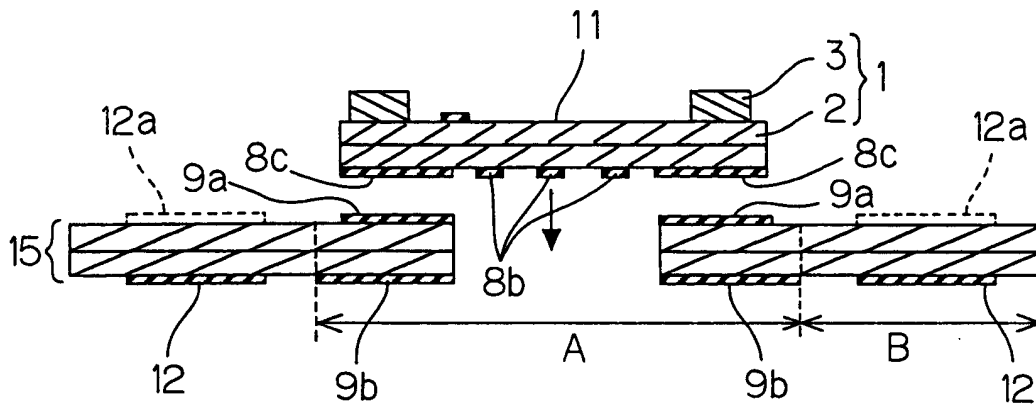


图 17

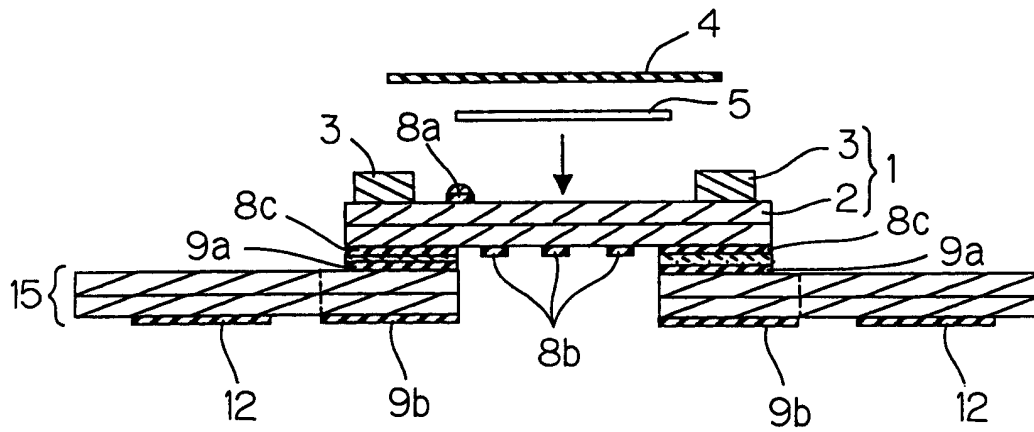


图 18

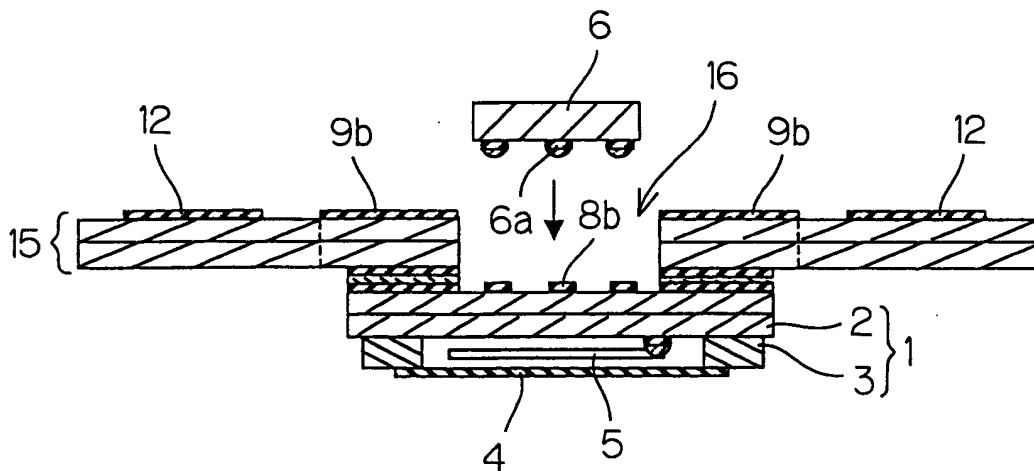


图 19

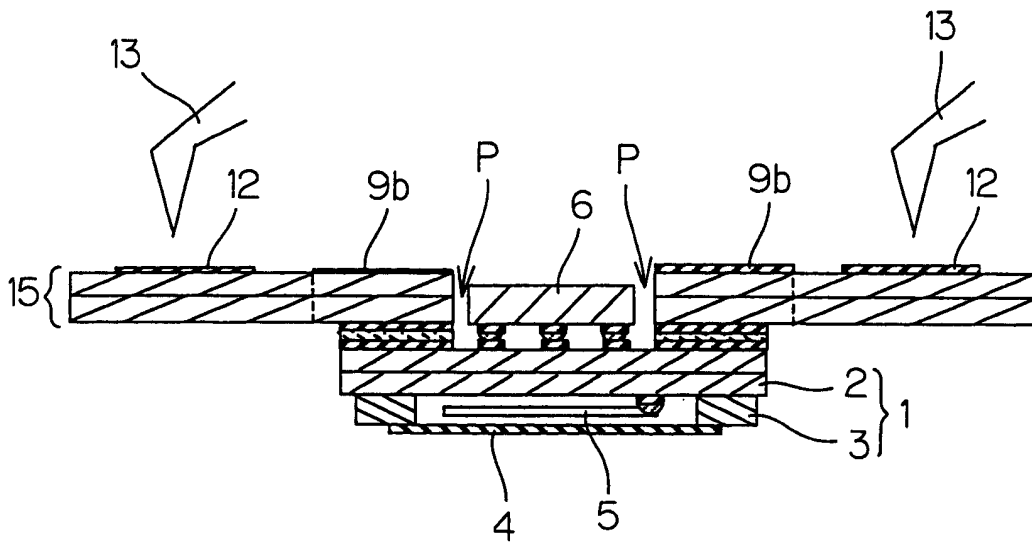


图 20

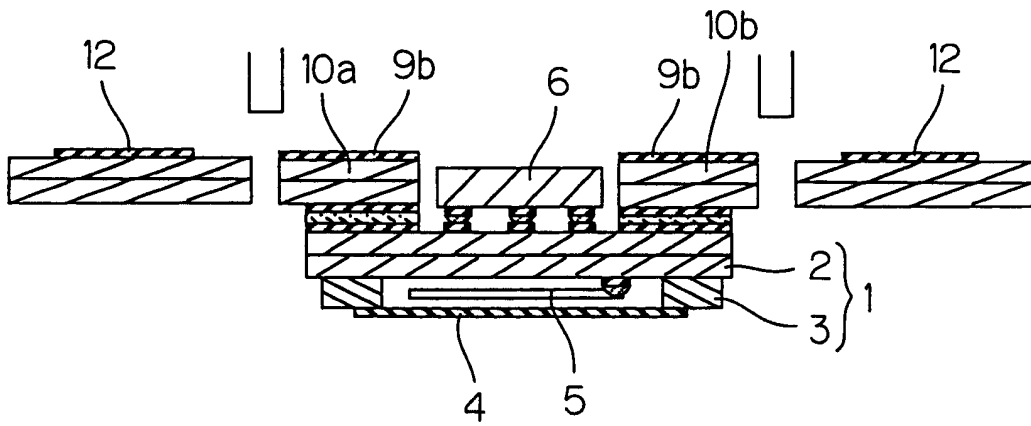


图 21

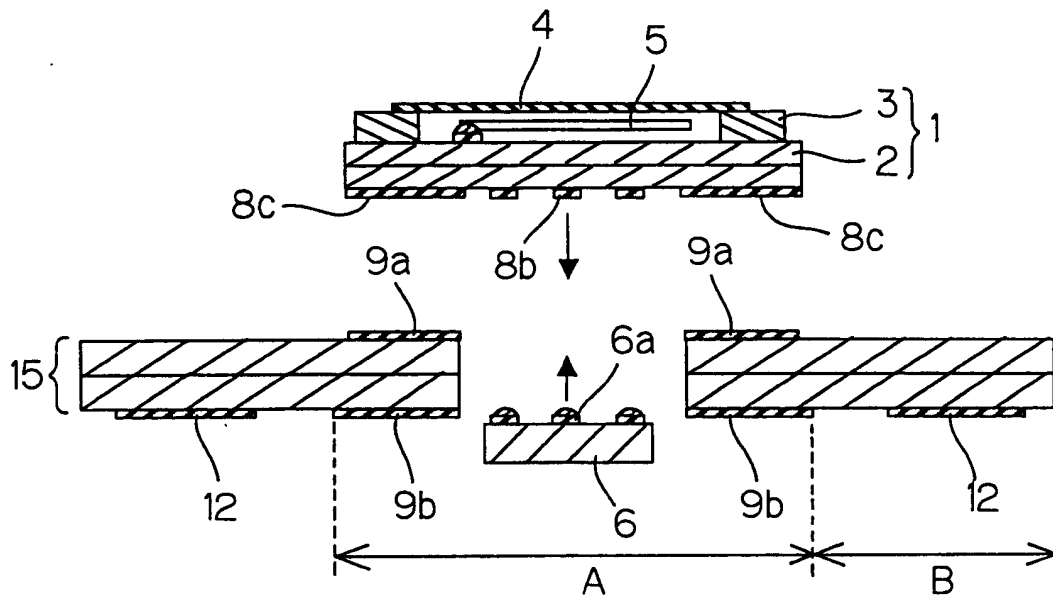


图 22

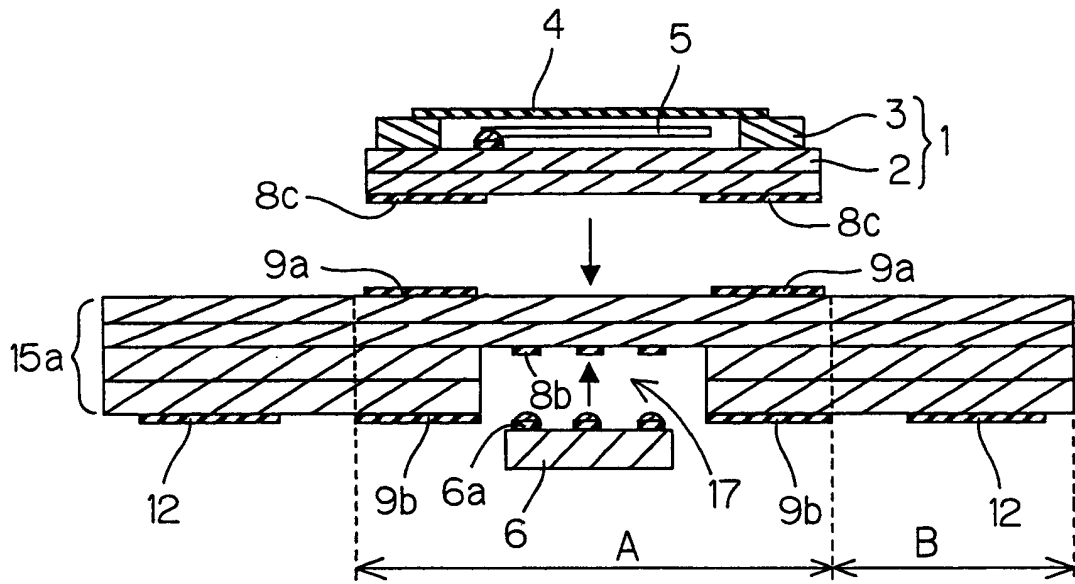


图 23

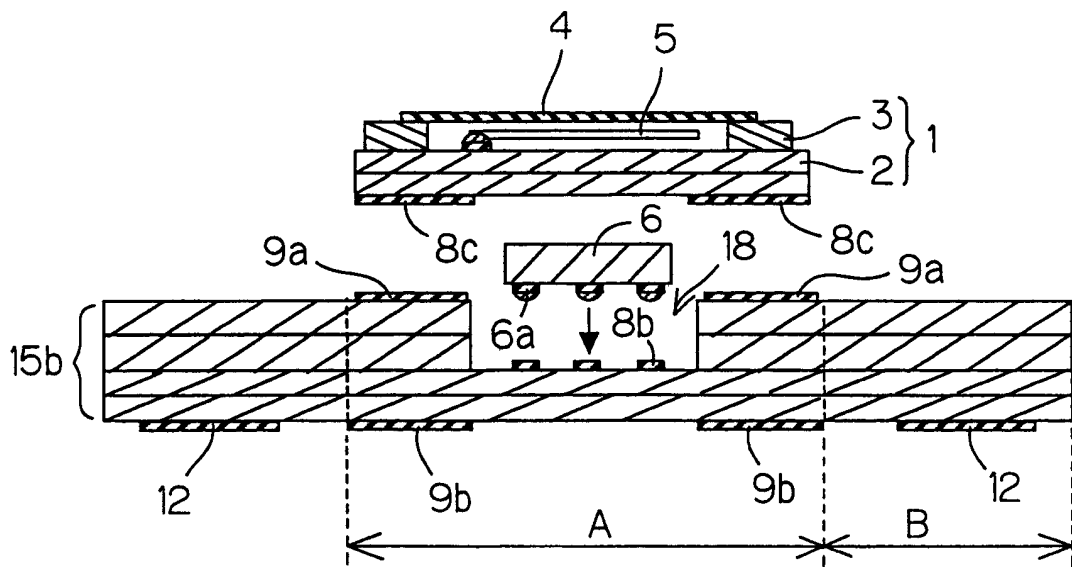


图 24

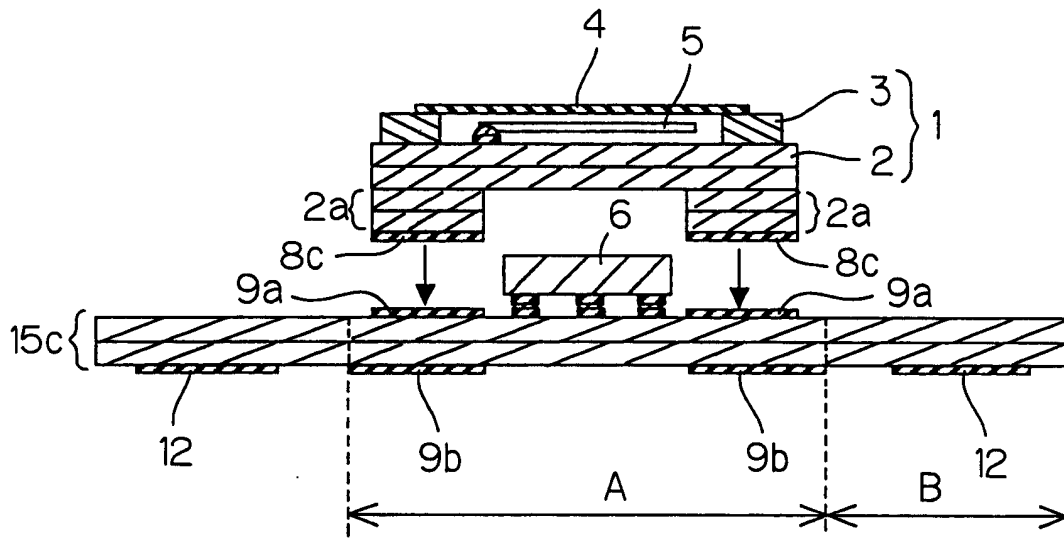


图 25

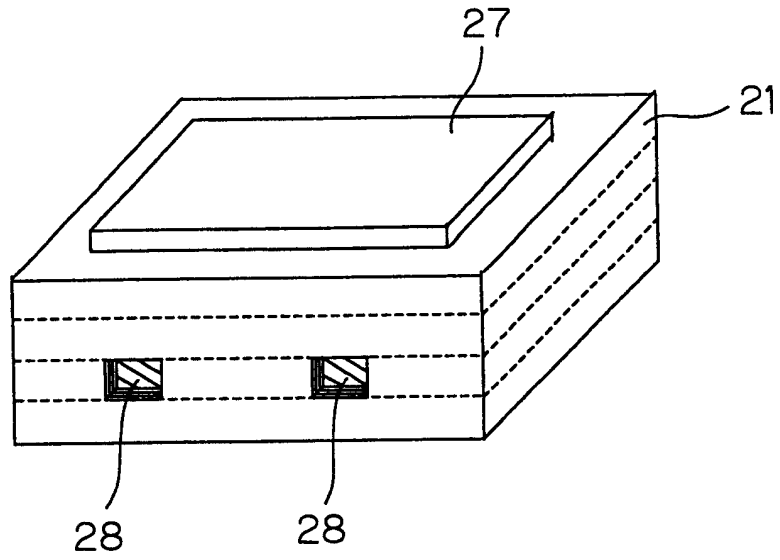


图 26

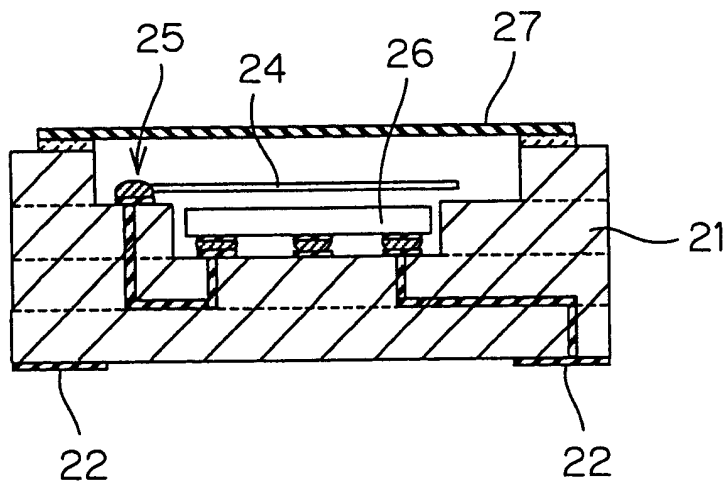


图 27