

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H03H 9/25 (2006.01)

H03H 9/02 (2006.01)

H03H 3/08 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810168586.7

[43] 公开日 2009年4月15日

[11] 公开号 CN 101409537A

[22] 申请日 2008.10.10

[21] 申请号 200810168586.7

[30] 优先权

[32] 2007.10.12 [33] JP [31] 2007-266214

[71] 申请人 富士通媒体部品株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 相川俊一 郡池圣 木村丈儿

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 丁香兰 谢 梅

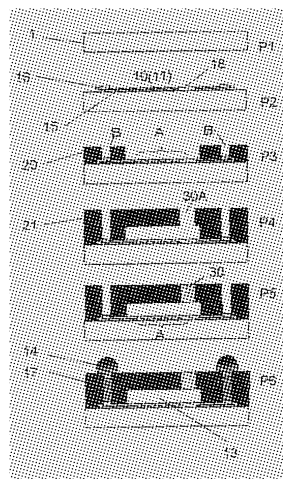
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

## [54] 发明名称

声表面波装置及其制造方法

## [57] 摘要

本发明提供一种声表面波装置，所述装置能够在不需要任何特定的环境处理的情况下防止电极腐蚀。所述声表面波装置包括压电基板、在所述压电基板上形成的声表面波形成用电极、在所述压电基板上围绕所述声表面波形成用电极的框状层和在所述框状层上通过接合而形成的盖体，从而在所述盖体与所述声表面波形成用电极之间形成中空部。所述框状层和所述盖体包含感光性树脂，所述盖体包括贯通孔，并且所述贯通孔用不含卤素的热固性树脂密封。



1. 一种声表面波装置，所述声表面波装置包括：  
压电基板；  
5 在所述压电基板上形成的声表面波形成用电极；  
在所述压电基板上围绕所述声表面波形成用电极的框状层；和  
在所述框状层上通过接合而形成的盖体，从而在所述盖体与所述声  
表面波形成用电极之间形成中空部，  
其中，所述框状层和所述盖体包含感光性树脂，并且所述盖体具有  
10 贯通孔，所述贯通孔用不含卤素的热固性树脂密封。
2. 如权利要求 1 所述的声表面波装置，  
其中，所述感光性树脂包含卤素化合物，并在加热时产生卤素气体。
3. 如权利要求 2 所述的声表面波装置，  
其中，所述感光性树脂是环氧类负型抗蚀剂。
- 15 4. 一种声表面波装置，所述声表面波装置包括：  
压电基板；  
在所述压电基板上形成的声表面波形成用电极；  
在所述压电基板上围绕所述声表面波形成用电极的框状层；  
在所述框状层上通过接合而形成的具有贯通孔的由感光性树脂构成  
20 的盖体，在所述盖体与所述声表面波形成用电极之间具有空隙；和  
在所述盖体上形成以至少覆盖所述贯通孔的不含卤素的热固性膜。
5. 如权利要求 4 所述的声表面波装置，  
其中，所述感光性树脂包含卤素化合物，并在加热时产生卤素气体。
6. 如权利要求 5 所述的声表面波装置，  
25 其中，所述感光性树脂是环氧类负型抗蚀剂。
7. 一种声表面波装置的制造方法，所述制造方法包括下列步骤：  
在压电基板上形成声表面波形成用电极；  
围绕着在所述压电基板上形成的所述声表面波形成用电极而形成框  
状层；

在所述框状层上通过接合而形成具有贯通孔的盖体，从而在所述盖体与所述声表面波形成用电极之间形成中空部；

通过在所述框状层与所述盖体接合的状态下于真空中加热，使由所述框状层和所述盖体所生成的卤素气体通过所述贯通孔除去；和

5 在除去所述卤素气体之后，用不含卤素的热固性树脂密封所述贯通孔。

8. 如权利要求 7 所述的声表面波装置的制造方法，

其中，所述的使卤素气体通过贯通孔除去的步骤包括在高湿和高温环境下保持预定时间后在真空中加热。

10 9. 如权利要求 7 所述的声表面波装置的制造方法，

其中，所述的使卤素气体通过贯通孔除去的步骤包括在 H<sub>2</sub>O 等离子体中进行处理。

10. 如权利要求 7 所述的声表面波装置的制造方法，

其中，所述的形成框状层的步骤包括旋涂感光性负型抗蚀剂的步骤。

15 11. 如权利要求 7 所述的声表面波装置的制造方法，

其中，所述的通过接合而形成盖体从而形成中空部的步骤包括在所述框状层上形成膜状感光性负型抗蚀剂的步骤。

12. 如权利要求 7 所述的声表面波装置的制造方法，

20 其中，所述的密封贯通孔的步骤包括在所述贯通孔的内部印刷糊状的不含卤素的热固性树脂的步骤。

13. 如权利要求 7 所述的声表面波装置的制造方法，

其中，所述的密封贯通孔的步骤包括在所述盖体上形成膜状的不含卤素的热固性树脂的步骤。

## 声表面波装置及其制造方法

### 5 相关申请的交叉引用

本申请基于 2007 年 10 月 12 日提交的在先的日本专利申请 2007-266214 号并要求该申请的优先权的权益，在此处将其全部内容援引加入。

### 10 技术领域

本发明涉及移动通信设备等使用的声表面波装置，以及该声表面波装置的制造方法。

### 背景技术

15 传统上，声表面波装置已经广泛用作移动通信设备等使用的双工器和滤波器。

作为现有技术，图 1 显示了在专利文献 1 中记载的声表面波装置的示例性构成。

20 图 1 中，显示了被单独切开的声表面波装置的剖面的示意性构成。将声表面波(SAW)装置芯片 1 配置在电路基板 2 上，并在其上侧配置各声表面波形成用电极。

配置在 SAW 装置芯片 1 上的声表面波形成用电极包括用于激发声波的叉指换能器(IDT) 10 和各自配置在 IDT 10 两侧的一对反射电极 11。所述电极通过接合线 12 经金属柱与电路基板 2 侧的电极 3 连接。

25 此外，在图 1 的构成中，SAW 装置芯片 1 由绝缘性边缘部 4 和盖部 5 覆盖，从而在声表面波传播路径上形成中空部 13。

此时，在专利文献 1 中，作为用绝缘性边缘部 4 和盖部 5 覆盖 SAW 装置芯片 1 的效果，描述了“因为在功能部的表面上维持中空部 9 时可以获得保护，所以可以实现稳定的制造，而不会由于处理芯片 1 时的失

误而损坏功能部 1a。而且，因为功能部 1a 由第一和第二绝缘性薄膜 2a、2b 简单密封，因此不一定需要如传统的声表面波设备中那样紧密密封。因而，可以得到低成本的声表面波设备” (专利文献 1 的 0017 段)。

5 不过，因为 IDT 和反射电极的形成材料是铝合金，已知当电极长期暴露于高湿环境中时由于铝的腐蚀会导致电极劣化(例如，专利文献 2 中第 1 页的第 17~19 行)。

具体而言，图 2 是描述具有专利文献 2 所示结构的 SAW 装置的结构  
10 的视图。SAW 装置芯片 1 的连接电极通过金属球 14 与电路基板 2 侧的电极 3 连接。因此，利用金属球 14，在 SAW 装置芯片 1 和电路基板 2 之间形成中空部 13。

此外，在 SAW 装置芯片 1 的上面和侧面形成有树脂被覆 6。为防止电极的腐蚀，关于上述的树脂被覆 6，记载了所述树脂被覆 6 必须由氯离子含量较少的树脂形成。

[专利文献 1] 日本特开 2000-114918 号公报

15 [专利文献 2] WIPO 国际公开 WO02/061943 号公报

在上述的专利文献 1 中，已示出感光膜用于绝缘性边缘部 4 和盖部 5(参考专利文献 1 的图 3)。此外，根据感光膜的特性，显而易见的是，感光膜包含卤素化合物，在 SAW 装置的制造过程中，在诸如回流等加热时，卤素气体的一部分会从感光膜散发至中空部 9。

20 因此，与专利文献 2 中描述的例子类似，存在诸如 IDT(配置在中空部内的声表面波形成用电极)和反射电极上产生腐蚀等有害影响的危险。不过，在专利文献 1 中，没有披露或示出有关卤素气体对电极造成的影响，也没有提及如何避免对所述电极的影响。

同时，如上所述，专利文献 2 中示出了电极腐蚀的问题。作为解决  
25 该方法的方法，披露了可通过预定的环境处理(加热和加压处理)，将氯离子含量较少的树脂材料用作被覆材料。

## 发明内容

鉴于以上观点，本发明的目的是提供一种声表面波装置，和所述装

置的制造方法，该装置不需要如专利文献 2 中描述的预定环境处理来得到氯离子含量低的树脂材料即可防止电极腐蚀。

为实现上述目的，根据本发明的第一方面，提供一种声表面波装置，所述声表面波装置包括压电基板、在所述压电基板上形成的声表面波形成用电极、在所述压电基板上围绕所述声表面波形成用电极的框状层和在所述框状层上通过接合而形成的盖体，从而在所述盖体与所述声表面波形成用电极之间形成中空部，其中，所述框状层和所述盖体包含感光性树脂，所述盖体包括贯通孔，并且所述贯通孔用不含卤素的热固性树脂密封。

10 如上所述，所述框状层和所述盖体包含感光性树脂，所述盖体具有贯通孔。此外，所述贯通孔用不含卤素的热固性树脂密封。用此方法，感光性树脂中包含的由 SAW 装置的制造过程中必需的加热过程生成的卤素化合物可经贯通孔以卤素气体的形式散发。因此，在利用不含卤素的热固性树脂密封的中空部内没有卤素气体残留，由此能够防止 IDT 电极因卤素气体而导致的腐蚀。

本发明的声表面波装置的制造方法包括下列步骤：在压电基板上形成声表面波形成用电极，围绕着在所述压电基板上形成的该声表面波形成用电极而形成框状层，在所述框状层上通过接合而形成具有贯通孔的盖体，从而在所述盖体与所述声表面波形成用电极之间形成中空部，通过  
20 在所述框状层与所述盖体接合的状态下于真空中加热，使所述框状层和所述盖体所生成的卤素气体通过所述贯通孔除去，和在除去所述卤素气体之后，用不含卤素的热固性树脂密封所述贯通孔。

因此，根据本发明的制造方法，因为在利用不含卤素的热固性树脂密封的中空部内没有卤素气体残留，所以可以得到可防止 IDT 电极被卤  
25 素气体腐蚀的可靠性高的 SAW 装置。

#### 附图说明

图 1 显示了专利文献 1 中描述的声表面波装置的示例性构成；

图 2 是显示具有专利文献 2 所示结构的 SAW 装置的结构视图；

图 3 显示了本发明的声表面波装置(SAW)的第一实施方式的剖面示意图;

图 4A 是从焊球 14 侧观看的平面图;

图 4B 是沿图 4A 中的 A-A 线的剖面;

5 图 5 是说明本发明的声表面波装置的第一实施方式的制造过程的工序图;

图 6 是描述本发明的 SAW 装置的第二实施方式的剖面的示意图;

图 7 是说明根据第二实施方式的制造过程的工序图;

图 8 是显示在进行真空焙烧后除去生成的卤素气体的效果的例子;

10 和

图 9 是显示在进行 H<sub>2</sub>O 灰化后除去生成的卤素气体的效果的例子。

具体实施方式

下面将参考附图描述本发明的实施方式。

15 [第一实施方式]

图 3 显示了本发明的声表面波装置(SAW)的第一实施方式的剖面示意图。图 5 是说明本发明的声表面波装置的第一实施方式的制造过程的工序图。

20 此处,附图中所示的 SAW 装置仅表示一个 SAW 装置,条件是假定在完成制造时通过切割将同时形成于晶片上的多个 SAW 装置分割为各单独片而形成每一个 SAW 装置。

25 图 3 中,制备由 LiTaO<sub>3</sub> 等形成的压电基板 1(处理步骤 P1)。作为声表面波形成用电极,在压电基板 1 上形成由铝合金 Al-Cu 构成的 IDT 10(激发声表面波的驱动电极部)和反射电极 11。此外,形成用于外部连接的配线电极 15。此外,在压电基板 1、驱动电极部和配线电极 15 上形成由硅化合物(例如 SiO<sub>2</sub> 和 SiN)构成的保护膜 18(处理步骤 P2)。

此时,为确保与金属柱 17 的连接,在配线电极 15 上形成由 Ti/Au 构成的阻挡金属 16(处理步骤 P2)。

接着,在压电基板 1 上,旋涂环氧类负型抗蚀剂至厚度为 30 μm。

然后, 通过图案化曝光和显影, 除去驱动电极部的区域 A 和金属柱形成部 B(参见图 5)的抗蚀剂(处理步骤 P3)。

通过上述处理, 形成了框状层 20, 其中仅有驱动电极部 A 和金属柱形成部 B 没有被覆抗蚀剂。

5 接着, 利用隆起法(tenting method)在框状层 20 上接合用于形成厚度为 30  $\mu\text{m}$  的盖体 21 的感光膜负型抗蚀剂 21。与处理步骤 P3 的情况类似, 通过图案化曝光和显影, 除去金属柱形成部 B 和贯通孔部 30A 的抗蚀剂(处理步骤 P4)。由此, 驱动电极部 A 将具有包括贯通孔 30A 的中空结构。

10 之后, 在真空(大约为 1 Torr)中于 200 $^{\circ}\text{C}$ ~250 $^{\circ}\text{C}$ 进行加热。这样, 尽管在加热时由框状层 20 和盖体 21(均具有感光性负型抗蚀剂)生成卤素气体, 不过生成的卤素气体可经贯通孔 30A 除去。

因此, 为有效除去由框状层 20 和盖体 21 产生的卤素气体, 优选在高湿环境(85%~100% RH)和高温环境(100 $^{\circ}\text{C}$ ~120 $^{\circ}\text{C}$ )中维持预定时间  
15 后在真空下加热。作为选择, 也可以在  $\text{H}_2\text{O}$  等离子体中加热(100 $^{\circ}\text{C}$ ~250 $^{\circ}\text{C}$ )压电基板 1。

接着, 可以通过印刷法使用液态的不含卤素的热固性树脂 30 密封贯通孔 30A。由此, 可以形成不包含卤素气体的驱动电极部 A 的中空部 13(处理步骤 P5)。

20 之后, 在金属柱形成部 B 上形成镍金属柱 17, 并在金属柱 17 上形成 SnAgCu 合金的焊球 14(处理步骤 P6)。

此处, 图 4A、4B 是说明作为实施方式的能够有效排出卤素气体的贯通孔 30A 的大小相对于中空部 13 的大小的比例的视图。

图 4A 是从焊球 14 侧观看的平面图, 图 4B 是沿图 4A 中的 A-A 线的剖面。在图 4A 中, 中空部 13 的平面的面积大小以透视的方式由虚线  
25 显示。可以理解的是, 形成了两个声表面波装置区域。

作为一个实施方式, 贯通孔 30A 与中空部 13 的平面面积的面积比约为 0.1。

[第二实施方式]



图 6 是描述本发明的 SAW 装置的第二实施方式的剖面的示意图。

图 7 是说明根据第二实施方式的制造过程的工序图。图 7 中，处理步骤 P1 至 P4 与图 5 中所示的第一实施方式的各步骤相同。

接着，在处理步骤 P4 中，在驱动电极部 A 上形成有中空结构的状态下，于真空(大约为 1 Torr)中进行加热至 200°C~250°C。由此，框状层 20 和盖体 21 的感光性抗蚀剂中包含的、通过加热产生的卤素气体可以经贯通孔 30A 除去。

为更有效地除去卤素气体，优选在高湿环境(85%~100% RH)和高温环境(100°C~120°C)中维持预定时间后在真空下加热。作为选择，也可以在 H<sub>2</sub>O 等离子体中加热(100°C~250°C)基板。

之后，利用隆起法在盖体 21 上接合不含卤素的热固性膜抗蚀剂 31(处理步骤 P7)。由此，可以形成不包含卤素气体的驱动电极部 A 的中空部 13。

在对应于金属柱形成部 B 的部分中，利用激光将热固性膜抗蚀剂 31 开孔(处理步骤 P8)。作为选择，也可以使用其上已预先形成有对应于金属柱形成部 B 的孔的热固性膜抗蚀剂。

之后，在金属柱形成部 B 上形成镍金属柱 17，并在金属柱 17 上形成 SnAgCu 合金的焊球 14(处理步骤 P9)。

图 8 和 9 是本发明的效果的说明图。特别是，在以上的实施方式的说明中，显示了用来有效除去框状层 20 和盖体 21 所生成的卤素气体的真空加热处理(真空焙烧)的效果的说明图(部分 1 和部分 2)。

在图 8 所示的例子中，在第一实施方式中形成盖体 21 之后进行真空焙烧 1 小时(1 Torr, 200°C)。此外，在用不含卤素的树脂密封贯通孔 30A 之后，将样品浸渍在煮沸的去离子水(100°C)中，从而确认抗腐蚀的效果，并确认驱动电极(IDT)是否腐蚀。

对于未进行真空焙烧的样品，在浸渍 60 分钟后全部 IDT 均发生腐蚀。相反，对于已经进行了真空焙烧的样品，确认在浸渍 1 小时后仅有 7.5% 发生腐蚀。

此外，在图 9 所示的样品中，形成盖体之后进行 H<sub>2</sub>O 灰化(在 250°C)。

此外，在用不含卤素的树脂密封贯通孔 30A 之后，根据压力锅试验(PCT)检测样品以确认抗腐蚀效果。样品在 121℃、2 atm 和 95% RH 的环境中保持 12 小时后，确认样品的特性。

结果，从图 9 可知 H<sub>2</sub>O 灰化时间设定得越长，PCT 之后的插入损耗 5 的变化越小，而且驱动电极的腐蚀越少。

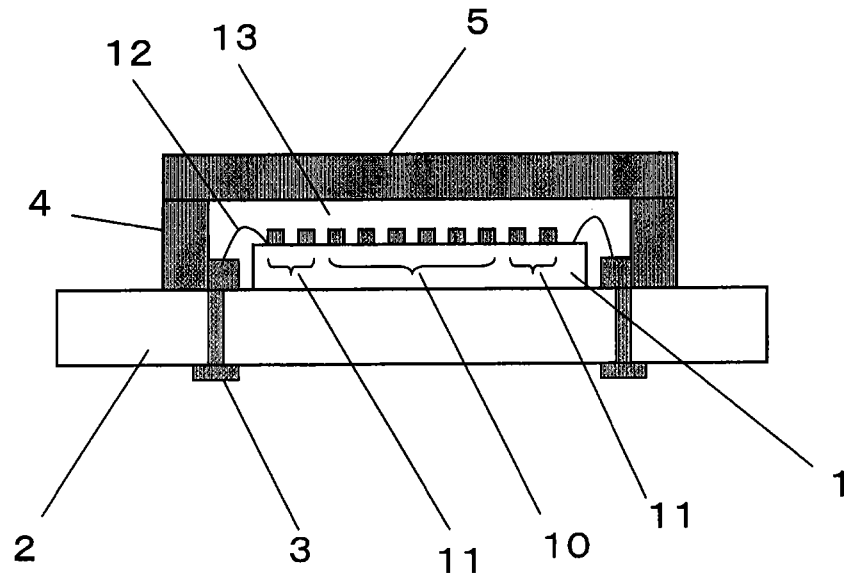


图 1

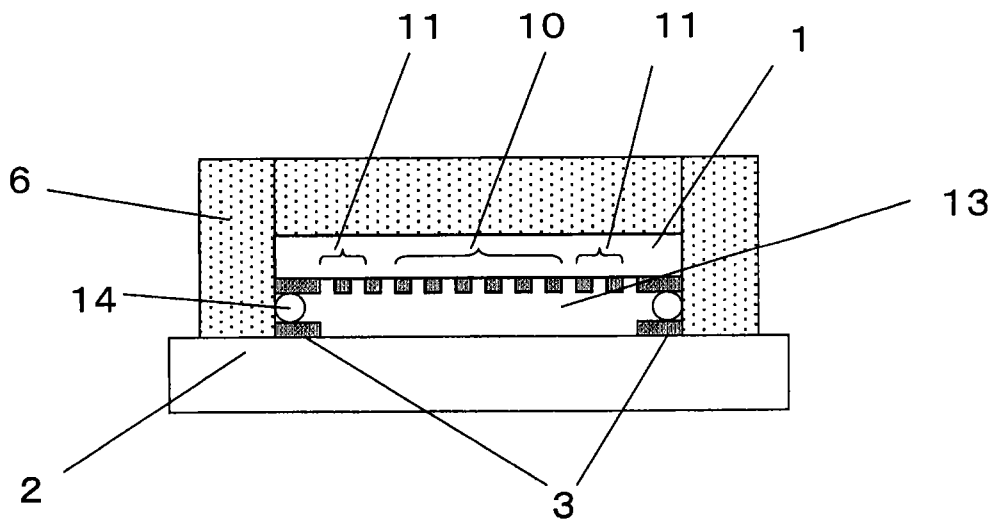


图 2

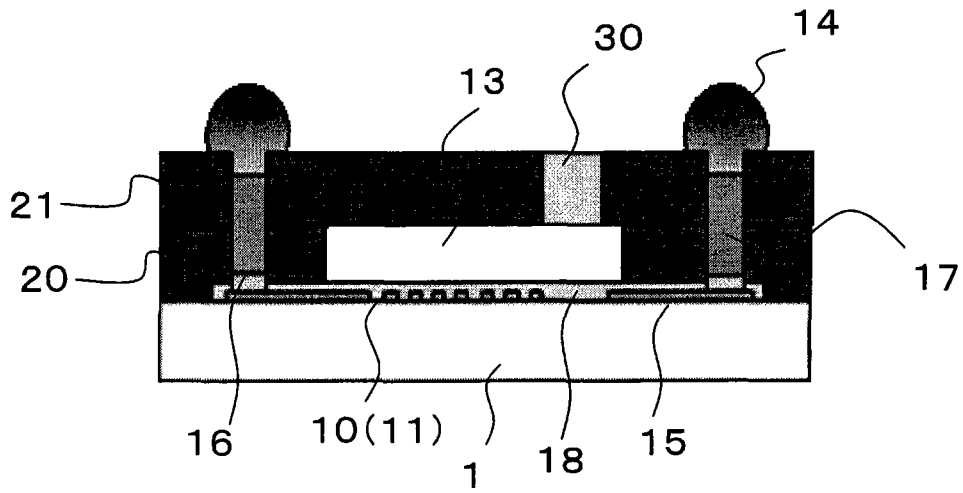


图 3

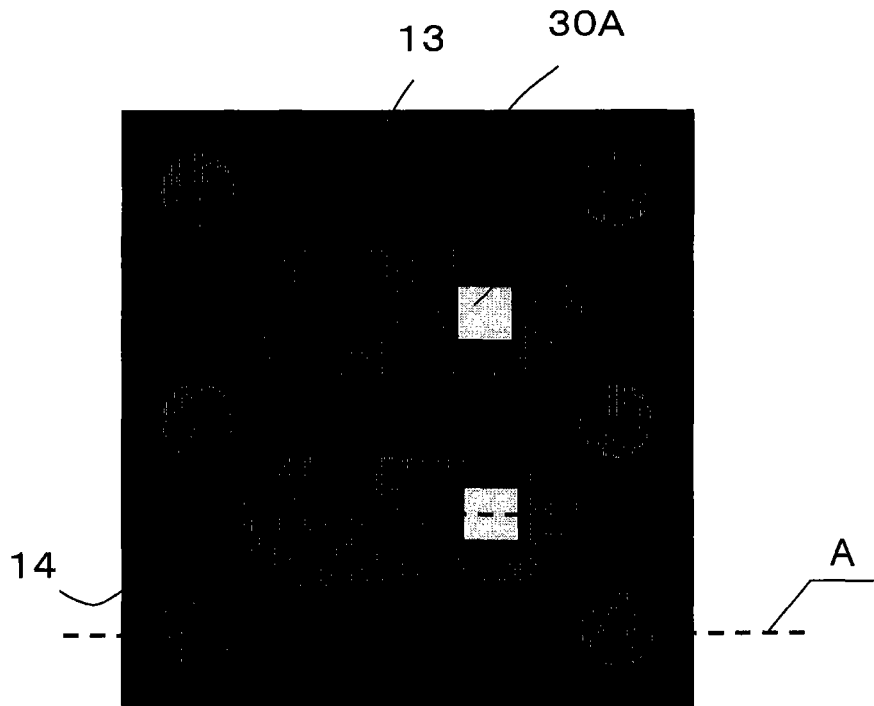


图 4A

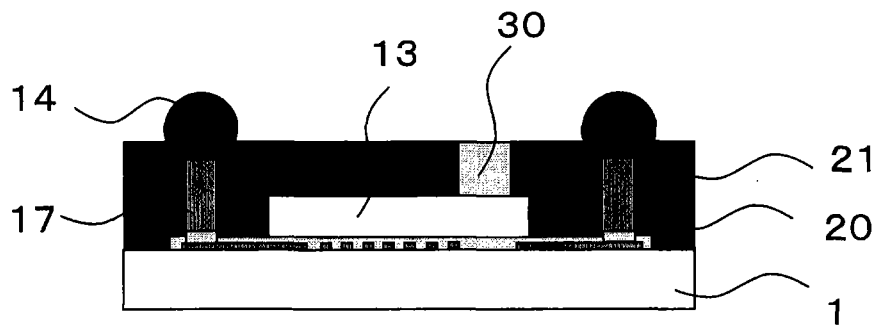


图 4B

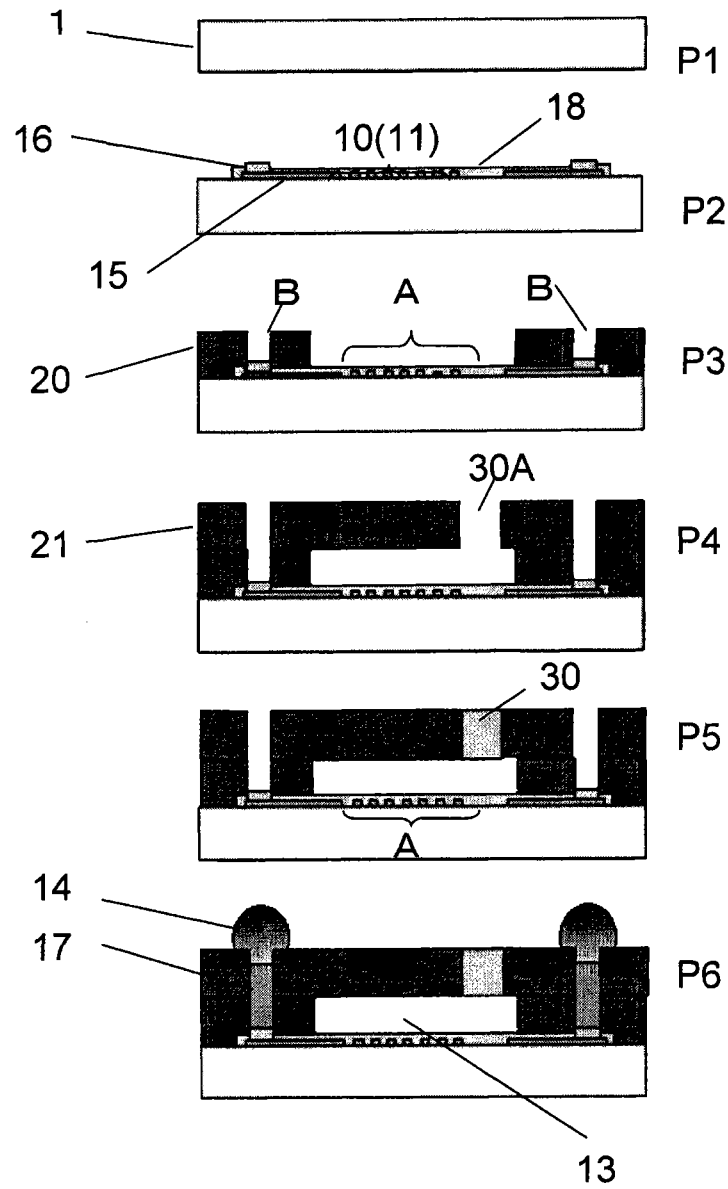


图 5

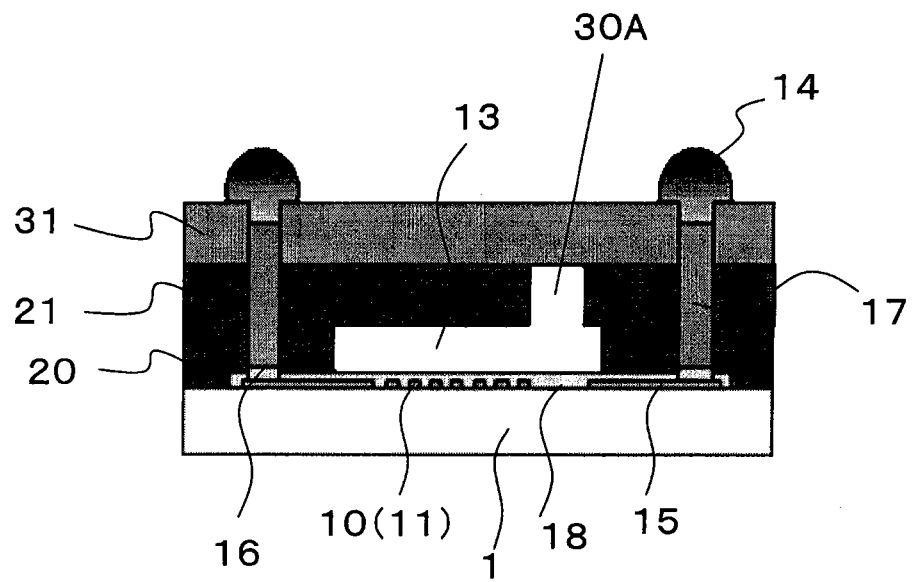


图 6

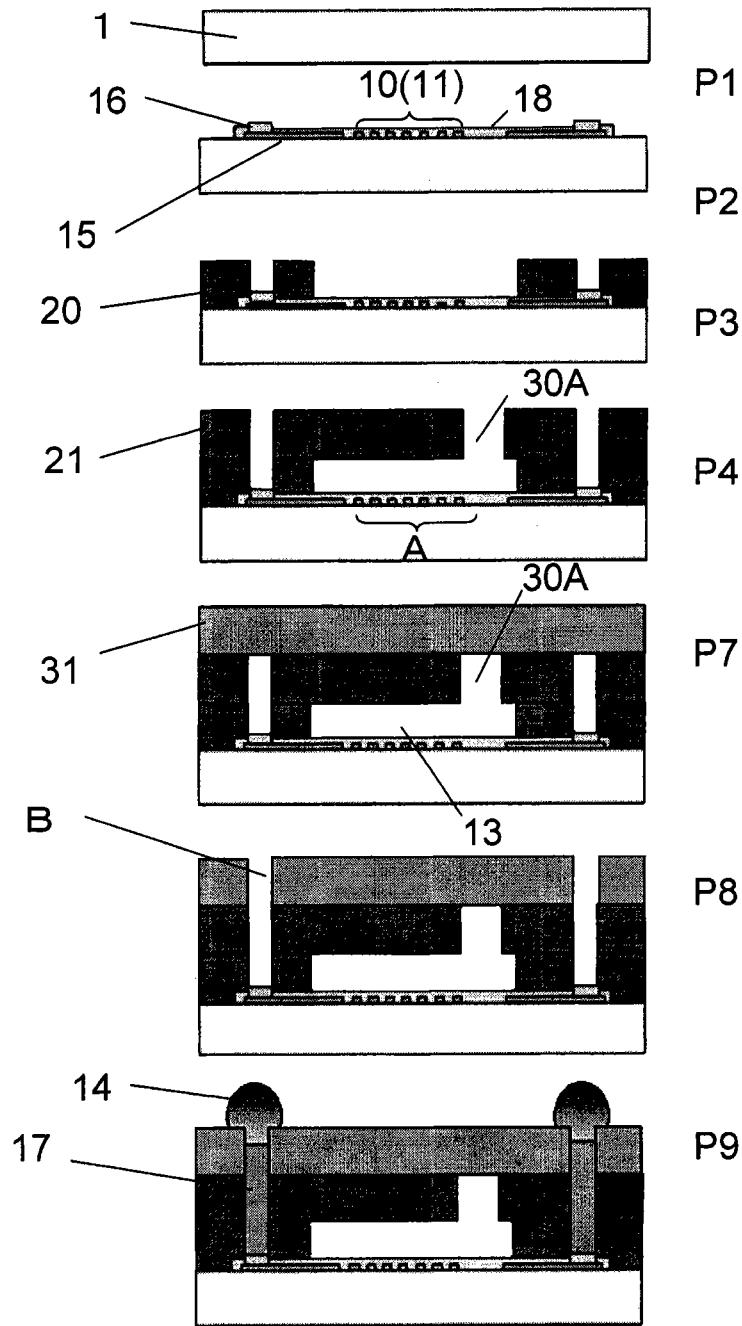


图 7

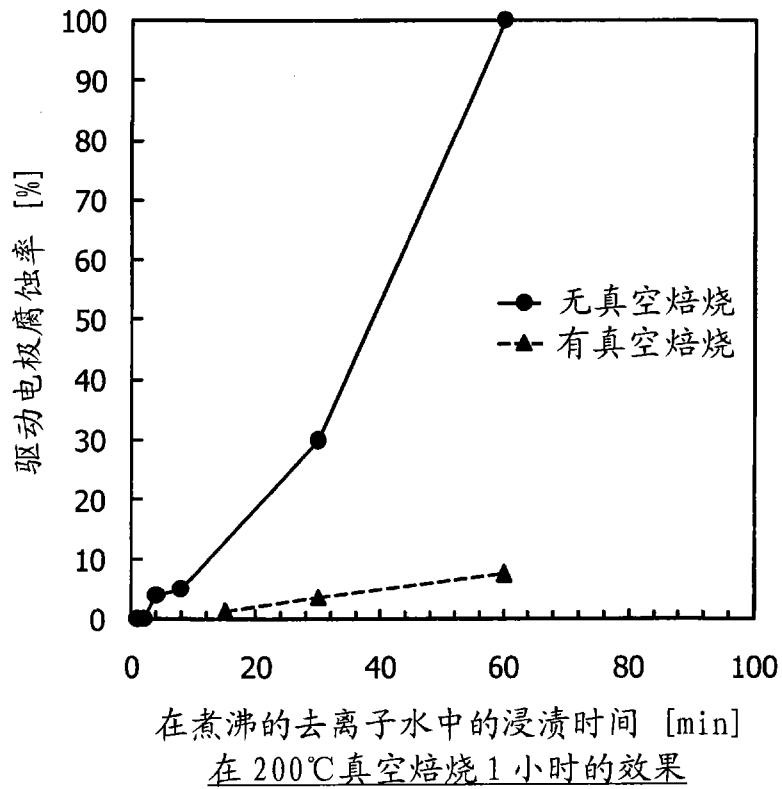


图 8

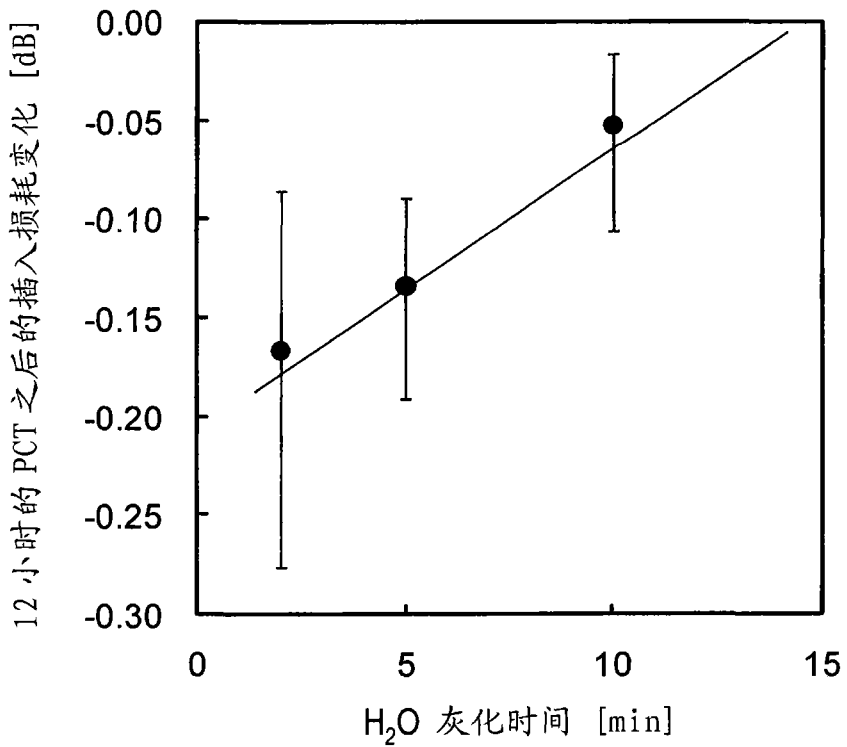


图 9