

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910118537.7

[51] Int. Cl.

H03H 9/02 (2006.01)

H03H 9/145 (2006.01)

H03H 3/08 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 9 月 2 日

[11] 公开号 CN 101521493A

[22] 申请日 2009.2.26

[21] 申请号 200910118537.7

[30] 优先权

[32] 2008. 2. 26 [33] JP [31] 2008 - 044818

[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 兼田泰文 森谷亮 先滩薰

相川俊一 近藤良宪 山下高志

[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 17 页 附图 20 页

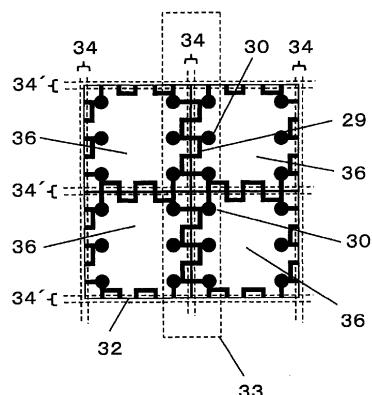
[54] 发明名称

电子部件及其制造方法

[57] 摘要

电子部件及其制造方法。一种电子部件，该电子部件包括：基板；在所述基板上形成的功能元件；多个端子，其包括连接到所述功能元件的第一端子电极和层叠在所述第一端子电极上的第二端子电极；以及供电线，其一端电连接到所述第一端子电极，而其另一端到达所述基板的边缘，其中所述供电线包括直接到达所述边缘的第一部分和从所述第一部分分叉然后到达所述边缘的第二部分。

31



1. 一种电子部件，该电子部件包括：

基板；

在所述基板上形成的功能元件；

多个端子，所述多个端子中的每一个包括连接到所述功能元件的第一端子电极和层叠在所述第一端子电极上的第二端子电极；以及

供电线，其一端电连接到所述第一端子电极，而其另一端到达所述基板的边缘，其中

所述供电线包括直接到达所述边缘的第一部分和从所述第一部分分叉然后到达所述边缘的第二部分。

2. 根据权利要求 1 所述的电子部件，其中所述第一部分垂直于所述边缘。

3. 根据权利要求 1 所述的电子部件，其中所述第二部分与所述边缘平行地延伸，然后弯曲。

4. 根据权利要求 1 所述的电子部件，其中所述第二端子电极通过电镀而形成。

5. 根据权利要求 1 所述的电子部件，其中所述功能元件是包括叉指换能器的声表面波设备。

6. 根据权利要求 5 所述的电子部件，其中所述叉指换能器、所述第一端子电极、以及所述供电线由同一金属层形成。

7. 根据权利要求 6 所述的电子部件，其中另一金属层沉积在所述供电线上。

8. 一种电子部件，该电子部件包括：

基板；

在所述基板上形成的功能元件；

多个端子，所述多个端子中的每一个包括连接到所述功能元件的第一端子电极和层叠在所述第一端子电极上的第二端子电极；以及

供电线，其一端电连接到所述第一端子电极，而其另一端到达所述

基板的边缘，其中

当具有相同结构的假定电子部件设置在所述基板的外围，使得将所述供电线延伸跨越所述边缘的假定布线与所述假定电子部件的假定供电线连接时，由所述供电线、假定布线延伸部分、以及所述假定供电线的连接而得到的恢复的供电线从所述第一端子电极之一开始，然后在独立的线段上横穿所述边缘和所述假定电子部件之间的凹槽，到达所述假定电子部件的假定第一端子电极之一，此后重复地在独立线段上横穿所述凹槽并到达所述假定第一端子电极之一或所述第一端子电极之一，以从所述凹槽的一端到达另一端。

9. 根据权利要求 8 所述的电子部件，其中所述供电线在从所述第一端子电极开始之后，在相同路径上返回并且然后分叉。

10. 一种电子部件的制造方法，该制造方法包括下述步骤：

形成多个第一端子电极和供电线，所述多个第一端子电极沿其中要切割基板的第一期望切割区域的两侧设置，并且提供在要成为电子部件的多个区域中，所述供电线从所述第一端子电极之一开始，然后在独立线段上重复地横穿所述第一期望切割区域或与所述第一期望切割区域交叉的第二期望切割区域，到达在通过横穿而到达的区域中所提供的所述第一端子电极之一，以从所述期望切割区域的一端到达另一端；

通过从所述供电线提供的电流，在所述第一端子电极的顶部通过电镀来形成第二端子电极；以及

在所述期望切割区域中切割所述基板。

11. 根据权利要求 10 所述的电子部件的制造方法，其中在形成所述供电线的步骤中，在所述期望切割区域的中央利用金属层来形成切割线，并且在切割所述基板的步骤中，所述切割线用作切割所述基板的标记。

12. 根据权利要求 11 所述的电子部件的制造方法，其中沿多个区域没有中断地形成所述切割线。

13. 根据权利要求 11 所述的电子部件的制造方法，其中沿所述切割线的侧面形成多个突起。

14. 根据权利要求 10 所述的电子部件的制造方法，其中所述供电线

包括第一部分和第二部分，所述第一部分连接直接相对地设置的一对第一端子电极并且横穿所述第一期望切割区域，在所述一对第一端子电极之间夹有所述第一期望切割区域，所述第二部分从所述第一部分分叉，连接呈对角线地设置的一对第一端子电极，并且横穿所述第一期望切割区域，在所述一对第一端子电极之间夹有所述第一期望切割区域。

15. 根据权利要求 14 所述的电子部件的制造方法，其中所述第一部 分是直线。

16. 根据权利要求 14 所述的电子部件的制造方法，其中所述第二部 分具有曲柄形状。

电子部件及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种其端子通过电镀而较厚地形成的电子部件和制造该电子部件的方法。

背景技术

近年来，在便携式电话、收发机、数字照相机和其他便携式设备的小型化方面有了快速的进展。响应于便携式设备的这种小型化，已经存在对于各种电子部件的小型化的强烈需求，所述电子部件是这种设备（例如，声表面波（SAW）设备和其他压电设备、集成电路（IC）设备、石英振荡器、驱动器等）的构成部件。

已经开发了 WLCSP（晶片级芯片尺寸封装）作为满足这种需求的技术。WLCSP 是用于当 SAW 设备和 IC 在晶片状态下存在时密封所述 SAW 设备和 IC 的最新的封装技术。

在 WLCSP 技术中，在晶片上提供了意图用于芯片的许多区域，其中提供了一个或多个功能元件（例如，SAW 设备），并且还在这些区域的各个区域中形成端子和布线。接下来，在晶片状态下用树脂等按原样密封这些区域，最后将这些区域从晶片切割开以获得电子部件（日本专利特开 No. 2003-188669）。

在许多情况下，在 WLCSP 处理中，通过电镀而较厚地形成端子（日本专利特开 No. 2003-188669）。为了执行电镀，提供了用作底层的电极，并且将布线连接到这些电极以从外部电源提供电流。

在分割为芯片后，电镀中所使用的该布线对于电子部件而言是不需要的。因此，在电镀后去除或切断这样的布线。

在 WLCSP 的开发之前，已经存在通过将厚金属层电镀在其上形成有许多元件的晶片上、之后分割为分离的电子部件的形成的技术。例如，

在 TAB (带式自动键合) 的半导体部件的制造中采用这样的技术 (日本专利特开 No. S63-269549)。

通过电镀形成凸起 (突起)，作为 TAB 的半导体部件上的结合端子。图 1A 和 1B 是解释在 TAB 的半导体部件的制造方法中的凸起形成的工序的图。图 1A 是解释在半导体基板 6 上形成用于电镀的衬垫 2 (底层) 和布线 4 的状态的平面图。另一方面，图 1B 放大示出了在图 1A 中用折线围绕的区域 A。

为了形成凸起，首先在半导体基板 6 上形成绝缘膜 (未示出)。

接下来，形成衬垫 2 以及共同连接到半导体基板 6 上的所有衬垫 2 的布线 4。这里，在划线上提供除了引线 5 以外的布线 4 的主要部分。

接下来，形成覆盖布线 4 的光刻胶膜 (未示出)。

然后，利用布线 4 作为供电线，采用电镀法在衬垫 2 上形成凸起，并且去除光刻胶膜。

此后，使用具有比布线 4 的宽度更宽的切割宽度 8 的切割锯来沿上述划线切割布线 4 和半导体基板 6，导致分割为各个半导体芯片。此时，通过布线 4 而共同连接的各个凸起被电气分离。

根据参照图 1A 和 1B 解释的方法，与用切割锯对半导体芯片进行切割同时地去除布线 4 (即，供电线)。因此该方法可以被认为是不需要去除供电线的专门工序的高效的电子部件制造方法。

然而，该方法存在这样的问题，如果切割锯 (以下称为“切割机”) 的切割位置稍有偏移，则不能确保在凸起之间 (即，端子之间) 的绝缘。

在一般的电子部件制造方法中，切割宽度 8 (即，切割机的刀片宽度) 被设定为稍微宽于布线 (即，供电线) 的宽度 (例如，对于 40 μm 的供电线宽度，切割宽度为 50 μm)，以便使得能够从单个晶片 (基板) 制造出尽可能多的电子部件。因此，即使切割机的切割位置与期望切割区域仅稍有偏移，供电线也会保持未切割。

图 2 是解释切割区域 14 从期望切割区域稍微偏移的状态的概念图。

除了衬垫 2 之外，在由供电线 10 围绕的期望芯片区域 12、12' 中还形成功能元件 (未示出) 和从衬垫 2 延伸到功能元件的布线。然而，由

于绘图的复杂性，在图 2 中省略了它们。

在图 2 中，也未示出期望切割区域。然而，期望切割区域是其宽度比供电线 10 稍微宽一些、另外在其中央包括供电线 10 的区域。即，期望切割区域基本与提供供电线 10 的区域一致。

在图 2 所示的示例中，位于左右边缘和上下侧的期望切割区域与由切割机切割的切割区域 14 一致。因此在这些位置中，通过切割机的切割完全去除供电线 10。

另一方面，在位于中央的期望切割区域中，切割机切割区域 14'稍微向左侧偏移。结果，供电线 10 的未切割部分保留在从位于右侧的期望芯片区域 12'分离的芯片上。

图 3 是解释已经从期望芯片区域 12'分离的芯片 18 的状态的平面图。

如图 3 所示，供电线 16 的未切割部分保持沿芯片 18 的左边缘延伸（为了区分未切割的剩余供电线，通过折线示出芯片边缘；在其他附图中也类似）。

设置在芯片 18 左侧的多个凸起 20'中的每一个通过引线 5 连接到未切割的剩余供电线 16。因此，（设置在芯片 18 左侧的）凸起 20'彼此电连接。

发明内容

因此，本发明的目的在于提供一种电子部件以及该电子部件的制造方法，该电子部件具有通过电镀而很厚地形成的端子，其中即使当由切割机切割的区域从期望切割区域偏移时，也不存在由于未切割的剩余供电线而导致的端子之间的电连接。

（第一方面）

为了实现上述目的，本发明的第一方面的特征在于，一种电子部件，该电子部件包括：基板；在所述基板上形成的功能元件；多个端子，所述多个端子中的每一个包括连接到所述功能元件的第一端子电极和层叠在所述第一端子电极上的第二端子电极；以及供电线，其一端电连接到所述第一端子电极，而其另一端到达所述基板的边缘，其中所述供电线

包括直接到达所述边缘的第一部分和从所述第一部分分叉然后到达所述边缘的第二部分。

通过该方面，在基板的边缘没有剩余的未切割的供电线，使得端子不会被未切割的剩余供电电线连接。

(第二方面)

本发明的第二方面的特征在于，在所述第一方面中，所述第一部分垂直于所述边缘。

通过该方面，在切割之前，在基板上相对的第一端子电极可以经过最短距离而连接。因此，可以减少供电线电阻。

(第三方面)

本发明的第三方面的特征在于，在所述第一方面中，所述第二部分与所述边缘平行地延伸，然后弯曲。

(第四方面)

本发明的第四方面的特征在于，在所述第一方面中，所述第二端子电极通过电镀而形成。

根据第四方面，不存在沿基板的边缘剩余的未切割供电线，使得可以提高具有通过电镀而很厚地形成的端子的电子部件的产量。

(第五方面)

本发明的第五方面的特征在于，在所述第一方面中，所述功能元件是具有叉指换能器的声表面波设备。

(第六方面)

本发明的第六方面的特征在于，在所述第五方面中，所述叉指换能器、所述第一端子电极、以及所述供电线由同一金属层形成。

(第七方面)

本发明的第七方面的特征在于，在所述第六方面中，另一金属层沉积在所述供电线上。

(第八方面)

本发明的第八方面的特征在于，一种电子部件，该电子部件包括：基板；在所述基板上形成的功能元件；多个端子，所述多个端子中的每

一个包括连接到所述功能元件的第一端子电极和层叠在所述第一端子电极上的第二端子电极；以及供电线，其一端电连接到所述第一端子电极，而其另一端到达所述基板的边缘，其中当具有相同结构的假定电子部件设置在所述基板的外围，使得将所述供电线延伸跨越所述边缘的假定布线与所述假定电子部件的假定供电线连接时，由所述供电线、假定布线延伸部分、以及所述假定供电线的连接而得到的恢复的供电线从所述第一端子电极之一开始，然后在独立的线段上横穿所述边缘和所述假定电子部件之间的凹槽，到达所述假定电子部件的假定第一端子电极之一，此后重复地在独立线段上横穿所述凹槽并到达所述假定第一端子电极之一或所述第一端子电极之一，以从所述凹槽的一端到达另一端。

通过该方面，在基板的边缘不存在剩余的未切割的供电线，使得端子不被电连接。

（第九方面）

本发明的第九方面的特征在于，在所述第八方面中，所述供电线在从所述第一端子电极开始之后，在相同路径上返回并且然后分叉。

（第十方面）

本发明的第十方面的特征在于，一种电子部件的制造方法，该制造方法包括下述步骤：形成多个第一端子电极和供电线，所述多个第一端子电极沿其中要切割基板的第一期望切割区域的两侧设置，并且提供在要成为电子部件的多个区域中，所述供电线从所述第一端子电极之一开始，然后在独立线段上重复地横穿所述第一期望切割区域或与所述第一期望切割区域交叉的第二期望切割区域，到达在通过横穿而到达的区域中所提供的所述第一端子电极之一，以从所述期望切割区域的一端到达另一端；通过从所述供电线提供的电流，在所述第一端子电极的顶部通过电镀来形成第二端子电极；以及在所述期望切割区域中切割所述基板。

通过该方面，端子不会由于未切割的剩余供电线而电连接。

（第十一方面）

本发明的第十一方面的特征在于，在所述第十方面中，在形成供电线的步骤中，在期望切割区域的中心通过金属层形成切割线，并且在切

割基板的步骤中，切割线用作切割基板的标记。在形成所述供电线的工序中，在所述期望切割区域的中央利用金属层来形成切割线，并且在切割所述基板的工序中，利用所述切割线作为标记来切割所述基板。

通过该方面，在切割基板的工序中，使得容易识别用于切割的区域（期望切割区域），从而提高了电子部件生产率。

（第十二方面）

本发明的第十二方面的特征在于，在所述第十一方面中，沿多个区域没有中断地形成所述切割线。

通过该方面，在切割基板的工序中，可以防止基板碎屑。

（第十三方面）

本发明的第十三方面的特征在于，在所述第十一方面中，沿所述切割线的侧面形成多个突起。

通过该方面，在切割基板的工序中，使得容易识别切割线。

（第十四方面）

本发明的第十四方面的特征在于，在所述第十方面中，所述供电线包括第一部分和第二部分，所述第一部分连接直接相对地设置的一对第一端子电极并且横穿所述第一期望切割区域，在所述一对第一端子电极之间夹有所述第一期望切割区域，所述第二部分从所述第一部分分叉，连接呈对角线地设置的一对第一端子电极，并且横穿所述第一期望切割区域，在所述一对第一端子电极之间夹有所述第一期望切割区域。

（第十五方面）

本发明的第十五方面的特征在于，在所述第十四方面中，所述第一部分是直线。

通过该方面，相对的第一端子电极可经过最短距离而连接，使得供电线被缩短，并且减少了其电阻值。

（第十六方面）

本发明的第十六方面的特征在于，在所述第十四方面中，所述第二部分具有曲柄形状。

通过本发明的电子部件或电子部件的制造方法，不是在期望切割区

域内部形成供电线 10，而是使其横穿期望切割区域。因此即使由切割机切割的区域从期望切割区域偏移，在端子电极之间也不存在由于沿基板的边缘剩余的未切割供电线而导致的电连接。

即，通过该方面的电子部件或电子部件的制造方法，即使当基板切割位置偏移时，在电子部件端子之间也不存在由于剩余的未切割供电线而导致的电连接。

附图说明

图 1A 和 1B 是解释在 TAB 的半导体部件的制造方法中的凸起形成的工序的图；

图 2 是解释根据相关发明的切割区域从期望切割区域稍微偏移的状态的概念图；

图 3 是解释已经从期望芯片区域分离的芯片的状态的平面图；

图 4 是根据第一实施方式的通过覆盖压电基板的主表面的树脂层看见的声表面波设备的平面图；

图 5 是示出根据第一实施方式的声表面波设备的制造过程的流程图；

图 6 是解释根据第一实施方式的声表面波设备的制造过程的第一工序截面图；

图 7 是解释根据第一实施方式的声表面波设备的制造过程的第二工序截面图；

图 8 是解释根据第一实施方式的声表面波设备的制造过程的第三工序截面图；

图 9 是解释根据第一实施方式的声表面波设备的制造过程的第四工序截面图；

图 10 是解释根据第一实施方式的声表面波设备的制造过程的第五工序截面图；

图 11 是解释根据第一实施方式在压电基板上形成供电线等的状态的平面图；

图 12 是由图 11 中的折线围绕的部分的放大图；

图 13 是由图 12 中的折线围绕的部分的第一放大图；

图 14 是由图 12 中的折线围绕的部分的第二放大图；

图 15 是通过树脂层看见的切割后的压电基板的平面图；

图 16 是用于解释根据第一实施方式的上述过程制造的声表面波设备的构造的特性的平面图；

图 17 是解释要成为电子部件的区域的外围上所形成的切割线的平面图（第二实施方式）；

图 18 是由图 17 中的折线围绕的区域的放大图；

图 19 解释了用交叉线段横穿期望切割区域的供电线的示例；

图 20 解释了在供电线用交叉线段横穿期望切割区域的情况下切开的电子部件的状态；

图 21 示出了第一实施方式的第一修改示例；以及

图 22 示出了第二实施方式的第二修改示例。

具体实施方式

现在将描述本发明的实施方式。本发明的保护范围覆盖权利要求及其等同物中所限定的发明，但不限于上述实施方式。

（第一实施方式）

该实施方式涉及具有供电线的声表面波设备和制造该部件的方法，所述供电线分叉并且其一端到达基板的边缘。

图 4 是通过覆盖压电基板 24 的主表面的树脂层看见的该实施方式的声表面波设备 22 的平面图。如图 4 所示，在该实施方式的声表面波设备 22 中，集成了滤色器、反射器、以及其他声表面波元件 26。而且，该实施方式的声表面波设备 22 使用 WLCSP 封装。

以下，利用制造过程的描述来解释该实施方式的声表面波设备 22 的构造。

（1）制造过程

图 5 是示出该实施方式的声表面波设备 22 的制造过程的流程图。图

6 到图 10 是基于图 4 中沿线 A-A' 的截面解释该实施方式的声表面波设备 22 的制造过程的工序截面图。

(步骤 S1)

首先, 如图 6A 所示, 制备 LiTaO₃ 压电基板 24。

(步骤 S2)

接下来, 如图 6B 所示, 使用铝或铝合金以在压电基板 24 上同时形成叉指换能器(以下称为“IDT”)26、连接到 IDT 26 的第一端子电极 30、宽度为 40 μm 的供电线 29、以及宽度为 10 μm 的切割线 32。铝或铝合金的厚度例如是从 100nm 到 400nm。

为了形成 IDT 26、第一端子电极 30、以及供电线 29, 首先通过磁控溅射或其他手段在压电基板 24 上形成 Al 膜或 Al 合金膜。然后, 使用光刻技术以对 IDT 26、第一端子电极 30、以及供电线 29 进行构图。

图 11 是解释已经在压电基板 24 上形成供电线 29 等的状态的平面图。图 12 是由图 11 的折线围绕的部分 31 的放大图。图 13 是由图 12 的折线围绕的部分 33 的进一步放大图。

以下参照图 11 到图 13 详细解释在该步骤中形成的电极和布线的结构。

如图 11 和图 12 (特别是图 12) 所示, 在该步骤中, 在沿宽度为 50 μm 的期望切割区域 34、34' 的两侧设置的多个区域 36 中形成 IDT 26 (见图 4) 和多个第一端子电极 30, 其中在所述期望切割区域 34、34' 中要对压电基板 24 进行切割。

即, 在该步骤中, 形成了在形成有电子部件(声表面波设备)的多个区域 36 中提供的、设置在要切割基板(压电基板 24)的期望切割区域 34 的两侧上的多个第一端子电极 30。

并且, 如图 11 和图 13 (特别是图 13) 所示, 在该步骤中, 从一个第一端子电极 30 (例如, 端子 A) 开始形成供电线 29, 然后用独立的线段 (例如, 线段 a) 横穿第一期望切割区域 34 或第二期望切割区域 34', 然后到达在通过横穿而到达的区域中提供的另一第一端子电极 30 (例如, 端子 A'), 并且重复该模式以形成从第一期望切割区域 34 的一端 (例如,

上端)延伸到另一端(例如,下端)的供电线 29。这里,第二期望切割区域与第一期望切割区域交叉。

“一个第一端子电极 30”、“独立的线段”和“另一第一端子电极 30”的其他示例是端子 B、线段 b 和端子 B'。

在图 13 中,端子 A 和 A'、端子 B 和 B'、以及线段 a 和 b 分别由白色圆圈、白色双环和白线表示。供电线 29 的宽度例如为 $40 \mu m$ 。

为了更详细地解释,如图 11 和图 14(特别是图 14)所示,在该步骤中形成的供电线 29 具有第一部分 42,其横穿第一期望切割区域 34 以连接一对第一端子电极 40,所述一对第一端子电极 40 在期望切割区域 34 的任一侧上直接相对地设置。此外,供电线 29 具有第二部分 46,其从第一部分 42 分叉,横穿期望切割区域 34 以连接一对第一端子电极 44,所述一对第一端子电极 44 在期望切割区域 34 的任一侧上呈对角线地设置。

为了更详细地解释,在该步骤中形成的供电线 29 中,供电线 29 的第一部分 42 是如图 14 所示的直线。另一方面,供电线 29 的第二部分 46 具有曲柄形状。

供电线 29 的第一部分 42 是直线,因此相对的第一端子电极可以经过最短距离进行连接。因此,降低了供电线电阻,并且减少了不均匀的电镀点。

在该步骤中,如上所述,宽度为 $10 \mu m$ 的切割线 32 被形成为在宽度为 $50 \mu m$ 的期望切割区域 34 的中心的金属层(见图 12 和图 13)。为了更详细地解释,在该实施方式中,切割线 32 沿多个区域 36(其中形成有电子部件)没有中断地形成。

这些切割线 32 指示在下述压电基板的切割工序中由切割机进行切割的位置。然而,切割线 32 的形成不是必不可少的,而可以省略。

(步骤 S3)

接下来,利用溅射在其上已经形成有 IDT 26 等的压电基板 24 上沉积 SiO_2 膜 48(见图 6C)。

(步骤 S4)

接下来，使用光刻法和蚀刻来去除沉积在供电线 29 和第一端子电极 30 上的 SiO₂ 膜（图 7A）。

（步骤 S5）

接下来，使用掀离法和蒸发沉积法来在步骤 S4 中露出的供电线 29 和第一端子电极 30 上形成厚度为 200 nm 的 Ti 膜 50 和厚度为 150nm 的 Au 膜 52。

通过在 Au 膜 52 和 Al 膜 54 之间插入 Ti 膜 50，Au 膜 52 很好地粘接到底层，即，Al 膜 54（或 Al 合金膜）（图 7B）。通过沉积低电阻 Au 膜，使得整体地结合了 Au 膜 52 和 Ti 膜 50 的供电线的电阻值很小。

（步骤 S6）

接下来，将感光环氧树脂或聚酰亚胺树脂涂敷到其上已经在供电线 29 上层叠了 Ti 膜 50 和 Au 膜 52 的压电基板 24 上，然后执行加热和固化。

接下来，在 IDT 26、第一端子电极 30、以及期望切割区域 34 的区域以外的区域中用紫外线照射固化的环氧层或聚酰亚胺层 56。

然后，对环氧层或聚酰亚胺层 56 进行显影，并且去除在 IDT 26、第一端子电极 30、以及期望切割区域 34 上形成的环氧层或聚酰亚胺层 56（见图 7C）。

（步骤 S7）

接下来，将第一感光树脂片 58 施加到其中露出了 IDT 26、第一端子电极 30、以及期望切割区域 34 的环氧层或聚酰亚胺层 56 上。

接下来，在第一端子电极 30 和期望切割区域 34 的区域以外的区域中用紫外线照射第一感光树脂片 58。

然后，对第一感光树脂片 58 进行显影，并且去除在第一端子电极 30 和期望切割区域 34 上的第一感光树脂片 58。

并且，将第二树脂片 59 施加到其中露出了第一端子电极 30 和期望切割区域 34 的第一树脂片 58 上，然后通过与对第一树脂片 58 执行的工序类似的过程露出第一端子电极 30（见图 8A）。

（步骤 S8）

接下来，通过从供电线 29 提供的电流，利用电镀来在第一电极 30

上形成厚的第二端子电极 60 (见图 8B)。

使这些第二端子电极 60 和第一端子电极 30 一体化以成为声表面波设备 22 的端子。

(步骤 S9)

接下来，在第二端子电极 60 上安装焊球 62 (见图 9A)。

(步骤 S10)

接下来，利用切割线 32 作为标记，使用切割机 64 来在期望切割区域 34 中切割压电基板 24 (见图 9B)。

通过上述工序，完成了具有如图 10 所示的截面结构和如图 4 所示的平面结构的声表面波设备 22。

然后，在其上在与焊球 62 相对应的位置提供电极的表面安装板上设置声表面波设备 22，使得表面安装板的电极与焊球 62 一致。接下来，利用回流 (reflow) 工序来将焊球 62 与电极连接，使得声表面波设备 22 安装在表面安装板上。

所安装的声表面波设备 22 与安装板交换电信号，即，执行通信，其中端子 66 用作信号输入/输出端口。

(原理)

图 15 是切割后的压电基板的平面图。右侧切割区域 14' 从期望切割区域 34 向右侧偏移。根据该实施方式而形成的供电线 29 与图 2 所示的相关技术的供电线 10 的不同之处在于其被形成以便横穿期望切割区域 34，而不是保留在期望切割区域 34、34' 内 (见图 13)。因此，即使由切割机切割的区域 14、14' 从期望切割区域 34、34' 偏移，如图 15 所示，也不会通过未切割的剩余供电线 29 而将第一端子电极 30 连接在一起。

即，通过该实施方式的电子部件的制造方法，即使当基板切割位置 (切割区域) 偏移时，也不存在由于未切割的剩余供电线导致的端子的电连接。

图 15 是通过树脂层 (环氧膜或聚酰亚胺膜 56、第一和第二感光树脂片 58 和 59) 看见的、切割后的压电基板的状态的平面图。

在该实施方式中，如图 12 等所示，切割线 32 经过期望切割区域 34、

34'的中心。然而，切割线 32 不用做供电线，因此可以使其基本上窄于期望切割区域 34、34'。

例如，在该实施方式中，期望切割区域 34、34'的宽度（切割机刀片宽度）是 $50 \mu m$ ，而另一方面，切割线 32 的宽度是 $10 \mu m$ 。因此即使切割区域 14 从期望切割区域 34、34'稍微偏移，也不存在剩余的未切割的切割线 32。

应当加上，在该实施方式中的供电线 29 的宽度是 $40 \mu m$ ，但是该宽度不能轻易地减少。

如果供电线 29 太窄，则电阻值增加。如果使用这样的供电线执行电镀，则趋于出现不均匀的电镀点。结果，通过电镀形成的第二端子电极 60 的厚度不恒定。应当避免这种不均匀的电镀点的出现，因此限制供电线 29 的宽度可以减少的程度，以便消除未切割的剩余供电线 29。

如果减少供电线 29 的宽度，则可通过更厚地形成供电线 29 来减少电阻值。然而，在该实施方式中，供电线 29 与 IDT 26 同时形成，导致难以很厚地形成供电线 29。

这是因为声表面波元件的工作频率越高，则必须使 IDT 26 形成得越薄。例如，在使其中心频率高的当前声表面波元件中，即使宽度为 $40 \mu m$ 的供电线 29 也薄到足够出现不均匀的电镀点的程度。

因此，在该实施方式中，还在供电线 29 上形成其他金属膜（Ti 膜 50 和 Au 膜 52）以降低电阻（见步骤 S5）。

然而，在该实施方式中，形成供电线 29 以便横穿期望切割区域，使得不需要使供电线 29 的宽度比期望切割区域的宽度小。因此供电线 29 的宽度可以例如拓宽到 $80 \mu m$ ，以降低供电线 29 的电阻值并使得较不可能出现不均匀的电镀点。

如果由例如 Au 的低电阻金属形成供电线 29，则即使当供电线薄并且窄时，也可以使电阻降低。然而，如在上述声表面波设备的制造方法中，通常供电线与功能元件电极（例如，IDT 26）同时形成以简化制造工序。因此将供电线的材料限制为与在功能元件的电极中使用的材料相同的材料（例如，Al）。因此，不能使用低电阻金属形成供电线 29 来降

低电阻。

切割线 32 并非仅被提供来指示切割机切割的位置，而且还便于压电基板 24 的切割。切割线 32 对于防止切割期间压电基板 24 的碎屑（chipping）也是有效的。

如果布线横跨切割机切割压电基板的路径，则当切割布线时，与切割区域 14 邻接的压电基板 24 破碎并且变为小片。这样的碎屑可能破坏接近于切割区域 14 而形成的构件，例如第一和第二端子电极 30、60。

然而，在该实施方式中，切割线 32 穿过期望切割区域 34、34'，使得切割机连续切割金属膜。结果，几乎不出现碎屑。因此不再需要在切割区域的两侧提供缓冲区域，以便避免由于碎屑导致的不利效果。因此可以使得电子部件更小，并且小到可以由单个基板制造出更多电子部件的程度。

（构造）

最后，解释根据上述过程制造的声表面波设备 22 的构造的特征。

如图 4 所示，根据该实施方式制造的电子部件（声表面波设备 22）包括基板（压电基板 24）、以及在基板 24 上形成的功能元件（声表面波元件 26）。

电子部件 22 包括多个端子 66，所述多个端子 66 具有连接到功能元件的第一端子电极 30 和层叠在第一端子电极 30 上的第二端子电极 60。

此外，电子部件 22 包括供电线 29，其一端电连接到第一端子电极 30，而其另一端连接到基板 24 的边缘 68。

并且，供电线 29 具有直接到达边缘 68 的第一部分 70、以及从第一部分 70 分叉然后到达边缘 68 的第二部分 72。

这里，第一部分 70 可以垂直于边缘 66 或可以是对角线的。并且，如图 4 所示，第二部分 72 可以与边缘 66 平行地延伸然后弯曲。

具有上述构造的电子部件 22 可通过上述制造方法来制造，使得即使在制造工序期间压电基板的切割位置偏移，也不存在由于未切割的剩余供电线导致的端子 66 之间的电连接。

另一方面，还可以按照如下来解释根据上述过程制造的声表面波设

备 22 的构造的特征。

图 16 是用于从不同角度解释根据上述过程制造的声表面波设备 22 的构造的特征的平面图。

中间绘出的图示出了根据上述过程制造的声表面波设备 22。在该声表面波设备 22 的外围绘出的图是具有与声表面波设备 22 的结构相同的结构的假定的声表面波设备 74。在图 16 中，省略了功能元件 26，使得附图不会变得过于复杂。

如图 4 所示，根据该实施方式制造的电子部件（声表面波设备 22）具有基板（压电基板 24）、以及在基板上形成的功能元件（声表面波元件 26）。

根据该实施方式制造的电子部件 22 具有多个端子 66，所述多个端子 66 具有连接到功能元件的第一端子电极 30 和层叠在第一端子电极 30 上的第二端子电极 60。

此外，根据该实施方式制造的电子部件 22 包括供电线 29，其一端电连接到第一端子电极 30，并且其另一端连接到基板的边缘 68。

接下来，如图 16 所示，对于电子部件 22，假设了这样的情况，其中假定电子部件（假定声表面波设备 74）设置在基板（即，电子部件 22）的外围，使得从供电线 29 经过边缘 68 延伸的假定布线 75 与由具有与电子部件 22 相同结构的假定电子部件（假定的声表面波设备 74）所包括的假定供电线 76 连接。

在该情况下，在根据该实施方式制造的电子部件 22 中，通过执行恢复以连接供电线 29、假定布线延伸部分 75 和假定供电线 76 而得到的恢复的供电线 78 从第一端子电极 A 之一开始，然后用线段横穿基板边缘 68 和假定电子部件（假定声表面波设备 74）之间的凹槽 80，以到达假定电子部件（假定声表面波设备 74）的假定第一端子电极 B 之一（假定第一端子电极），并且用独立的线段横穿凹槽 80 以到达另一第一端子电极 C，此后重复横穿凹槽并到达假定第一端子电极之一或第一端子电极之一，从而从凹槽 80 的一个边缘（上侧）开始而到达另一边缘侧（下侧）。

这样的电子部件事实上是根据上述过程（步骤 S1 到 S10）制造的电

子部件，因此即使在制造工序中基板切割位置偏移，也不存在由于未切割的剩余供电线而导致的端子 66 之间的电连接。

(第二实施方式)

该实施方式涉及电子部件的制造方法，其中在切割线的侧面上提供突起。

除了在切割线的侧面上形成多个突起 82 之外，根据该实施方式的电子部件的制造方法与第一实施方式的制造方法基本相同。

图 17 是解释在要成为电子部件的区域 36 的外围上形成的切割线 32 的平面图。图 18 是图 17 中的折线围绕的区域 A 的放大图。

在该实施方式中，如图 18 所示，形成了侧面具有突起的切割线。因此当切割基板以切割出电子部件时，切割线可以容易地与供电线 29 区分，因此提高了生产率。

该实施方式的切割线 32 与第一实施方式的切割线的不同之处在于，其不形成为直线，以便避免期望切割区域 34、34'的交叉点（见图 17 和图 18）。这是为了在期望切割区域 34、34'的交叉点处形成紫外线曝光的对准标记。

(比较性示例)

在根据第一实施方式的电子部件的制造方法中，如图 13 所示，在其上形成有功能元件的基板上提供作为独立的线段 a、b 的横穿期望切割区域 34、34'的供电线 29。

然而，也可构思用例如作为与其他线段交叉的线段的非独立线段来横穿期望切割区域 34、34'的供电线。

图 19 解释了用交叉线段来横穿期望切割区域 34、34'的供电线的示例。

供电线 88 具有以之字形图案连接第一端子电极 30、30'的供电干线 84、以及与供电干线 84 呈对角线交叉的供电支线 86。供电干线 84 以之字形图案连接第一端子电极 30、30'，使得第一端子电极 30、30'的一半保持未连接。

供电支线 86 用于连接还未被连接的第一端子电极 30、30'。没有使

用这样的供电线的电子部件的示例，但是有用于电子部件安装的板的制造的应用示例（日本专利特开 No. 2006-245494）。

然而，当使用这样的供电线时，即使切割区域 14 从原始切割位置稍微偏移，供电线 29 也不断开，并且第一端子电极 30、30'保持电连接状态。

例如，在图 19 所示的示例中，中心切割区域 14'从原始切割位置（切割区域）向左偏移。图 20 是在此情况下切开的电子部件的平面图。如图 20 所示，右侧的供电线 88 被正确地断开。然而，左侧的供电线 88'未断开。

为此，在左侧设置的第一端子电极 30 即使在切割后也通过供电线 88'保持电连接。

这是因为供电线 88 作为交叉线段横穿期望切割区域 90。

另一方面，在上述实施方式中，供电线 29 作为独立的线段横穿期望切割区域 34、34'，使得即使切割区域从原始位置偏移，也断开供电线。因此，第一端子电极 30 未通过供电线电连接。

（修改示例）

图 21 和图 22 示出了第一实施方式的修改示例。

在第一实施方式的电子部件制造方法中，如图 14 所示，供电线 29 被形成为具有以在第一期望切割区域 34 的任一侧上直接相对地设置的第一端子电极 40 的直线对进行连接的第一部分 42、以及从第一部分 42 分叉的曲柄形第二部分 46。

然而，在本发明中形成的供电线的形状不限于这种形状，并且第二部分 46'可以是对角线地横穿切割区域 14 的直线，如图 21 中所示。

此外，在图 14 中，第二部分 46 在中途从第一部分 42 分叉，但是也可以直接从第一端子电极 30 分叉，如图 22 中所示。

此外，在第一和第二实施方式中，基板是压电基板，并且声表面波元件被形成为功能元件。然而，基板和功能元件不限于此，并且在半导体基板上可形成例如存储器或其它半导体部件。

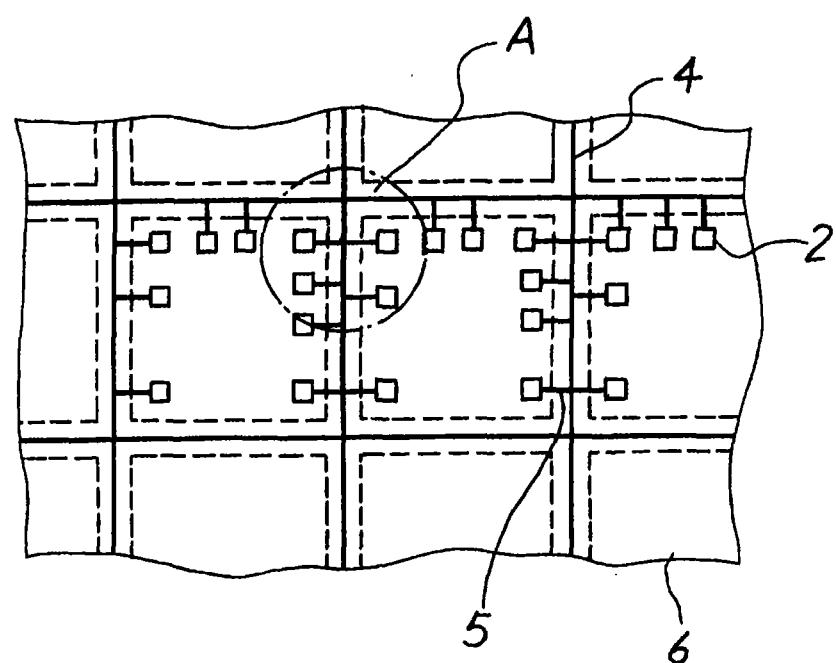


图1A

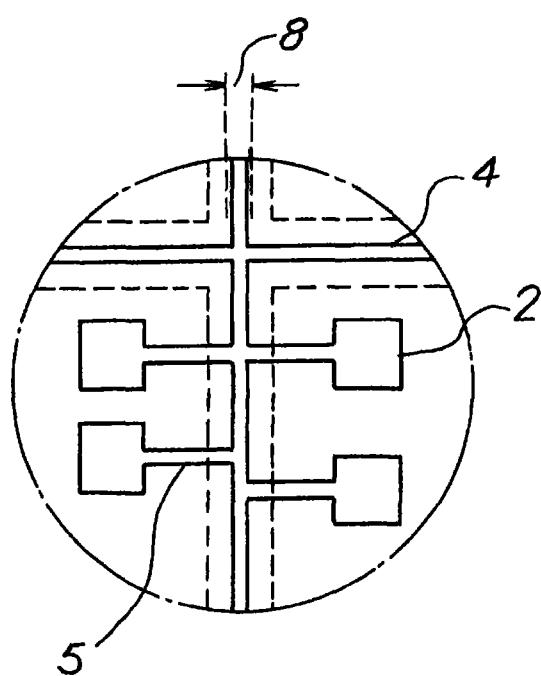


图1B

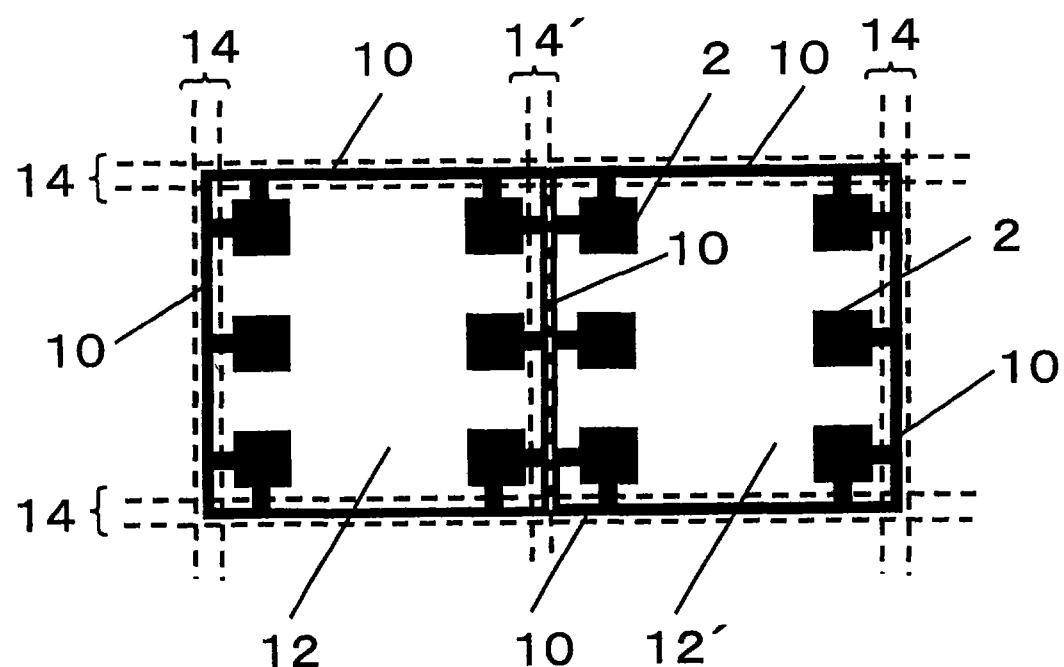


图2

18

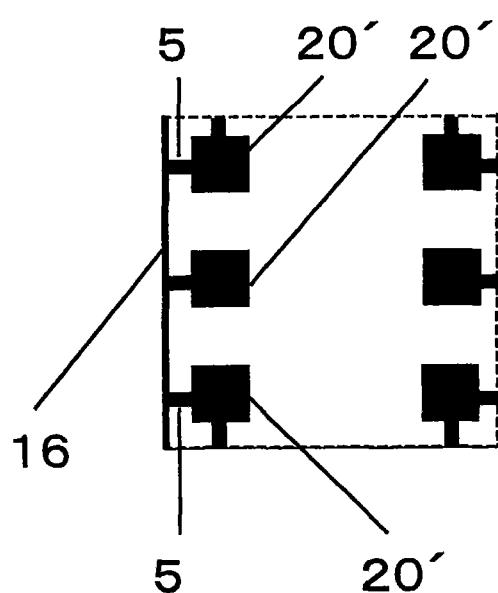


图 3

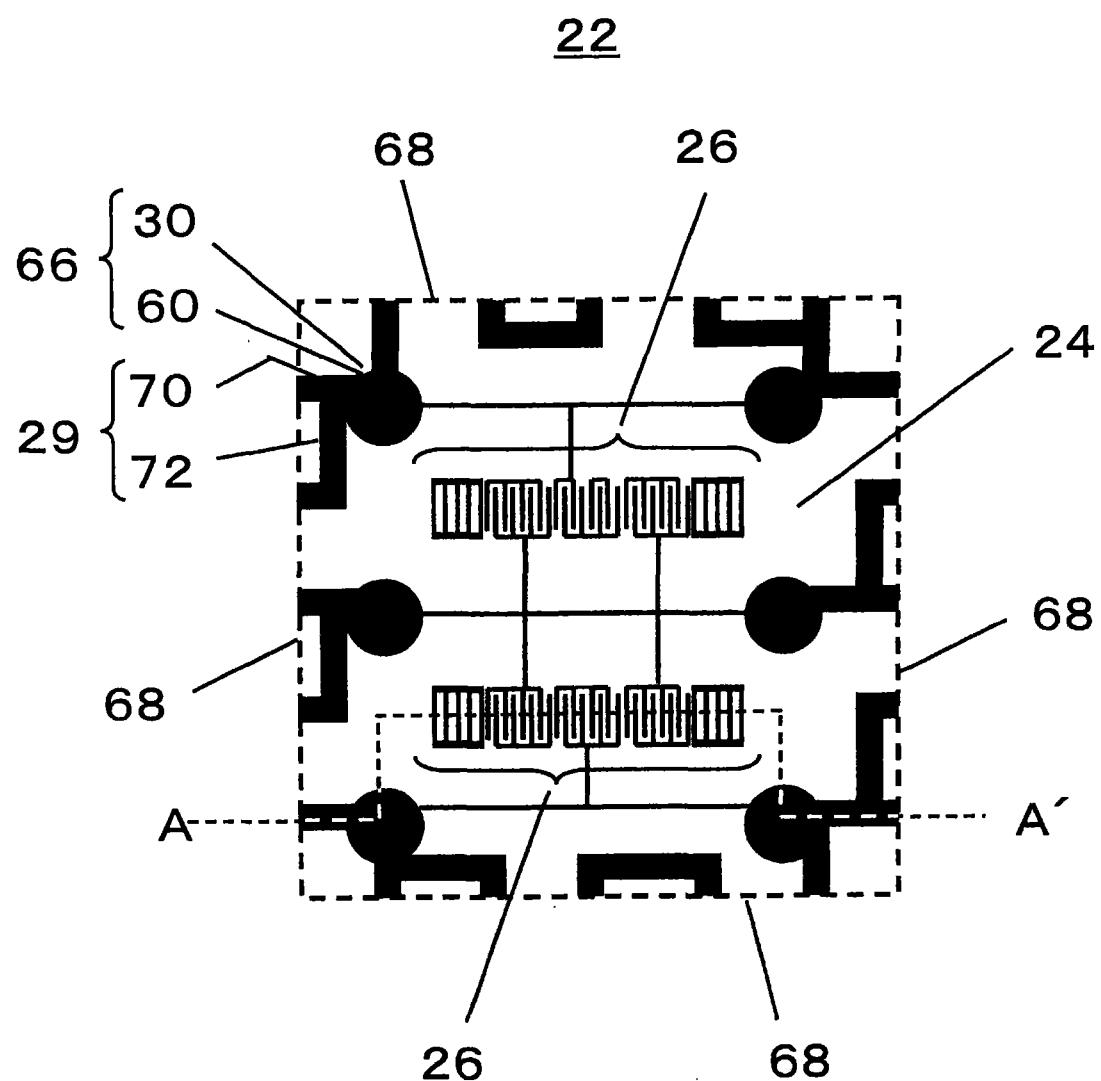


图 4

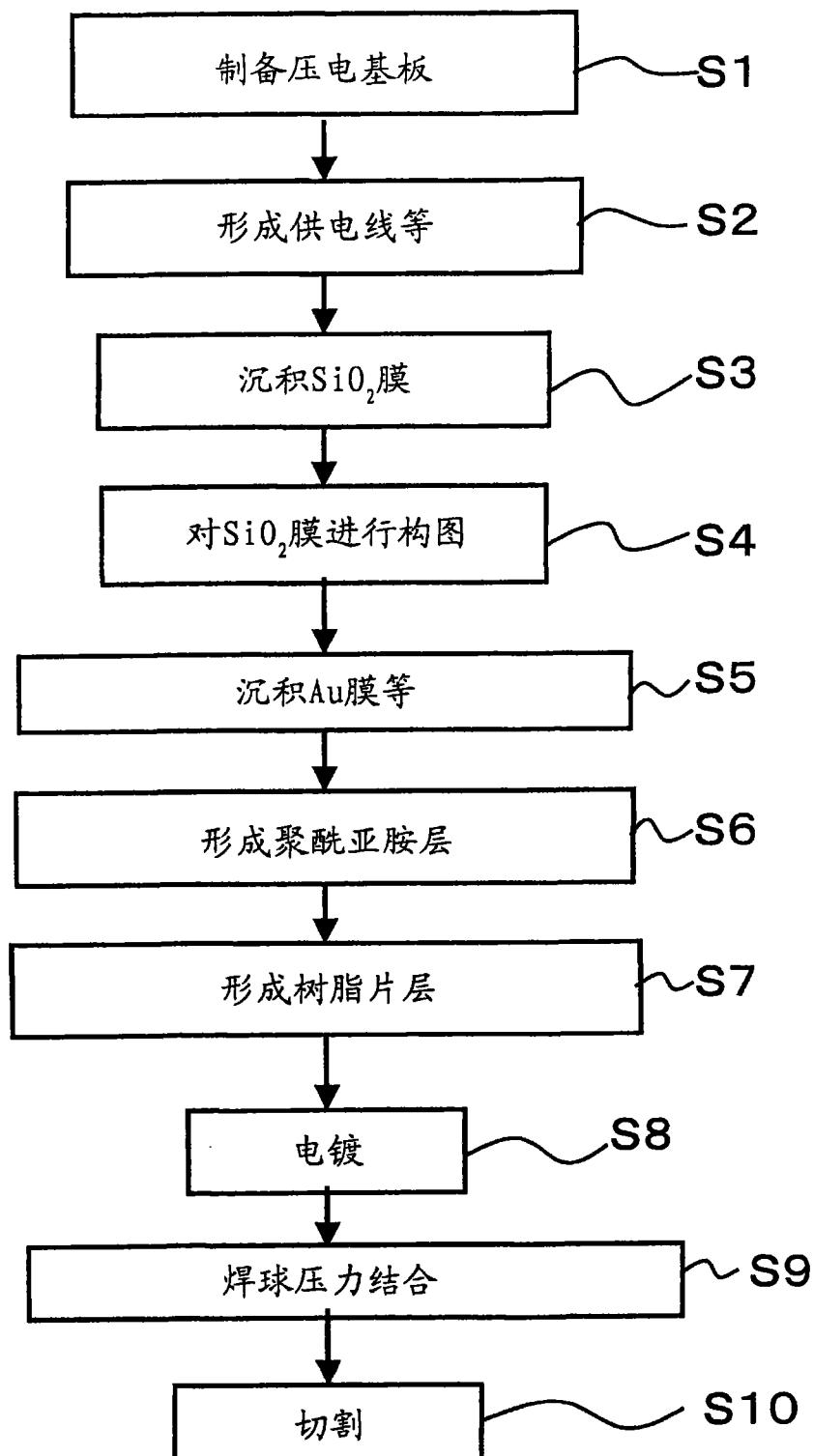


图 5

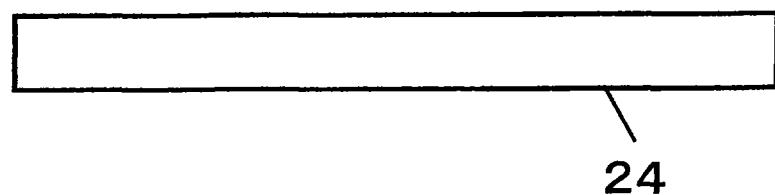


图 6A

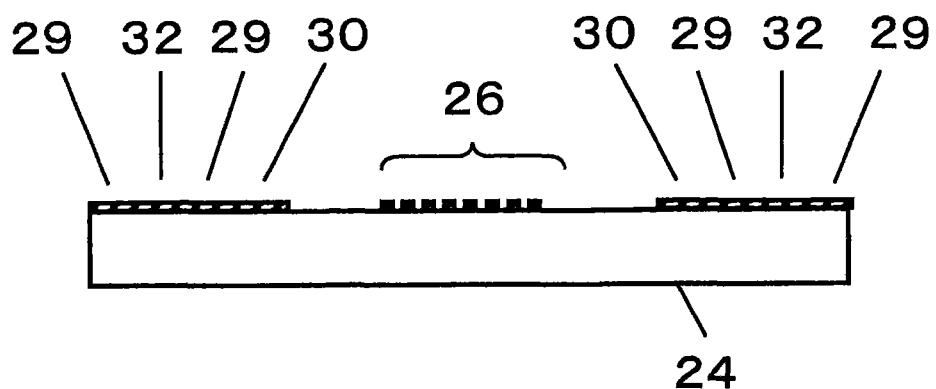


图 6B

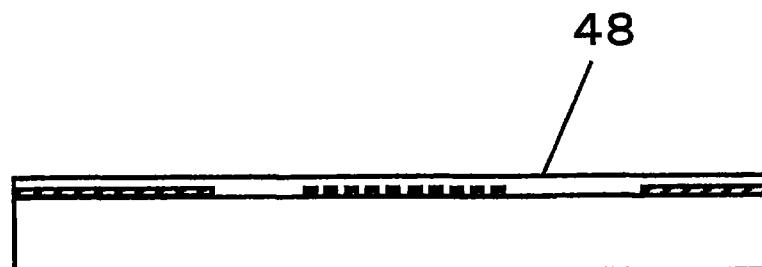


图 6C



图 7A

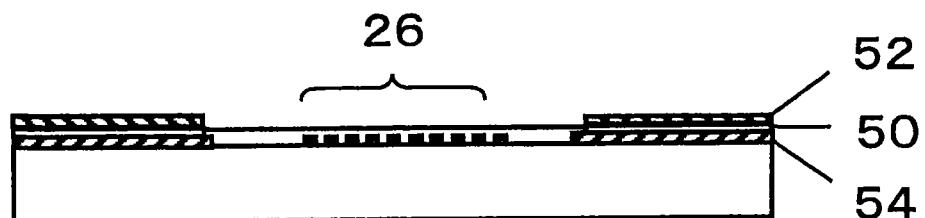


图 7B

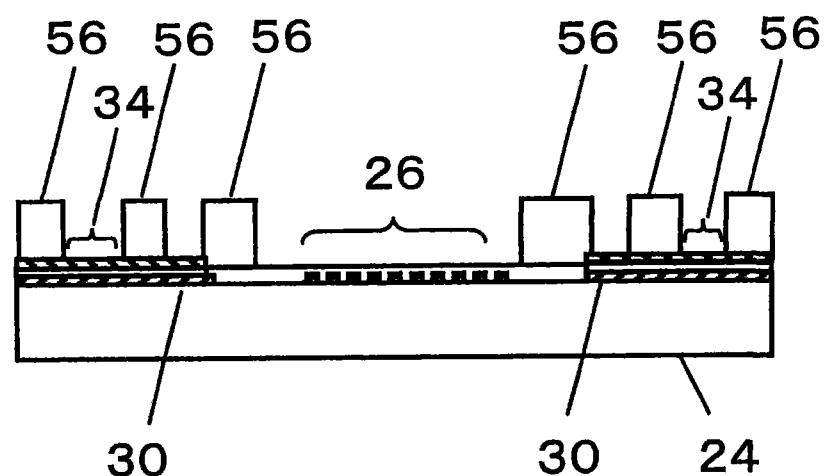


图 7C

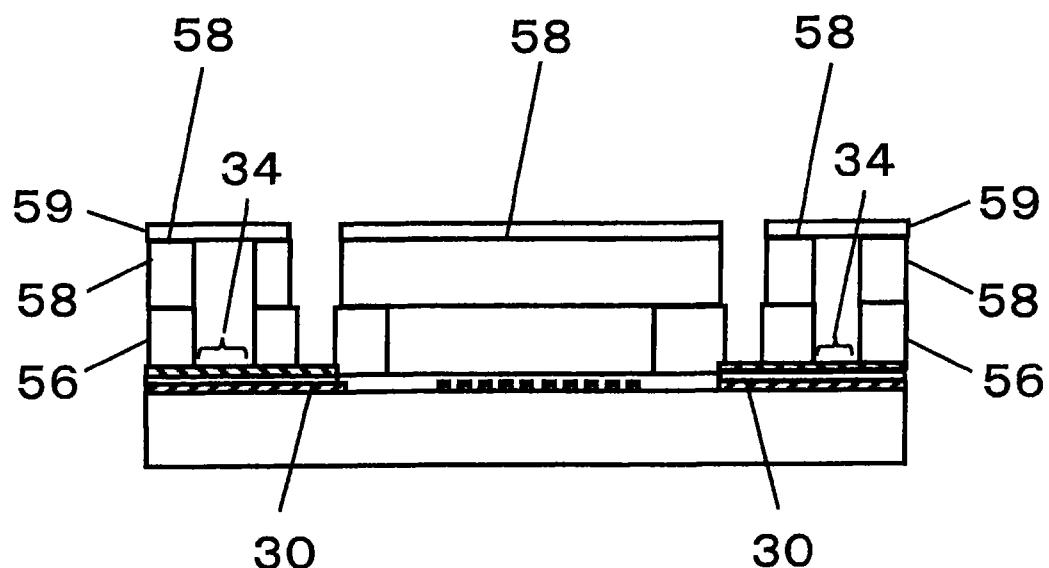


图 8A

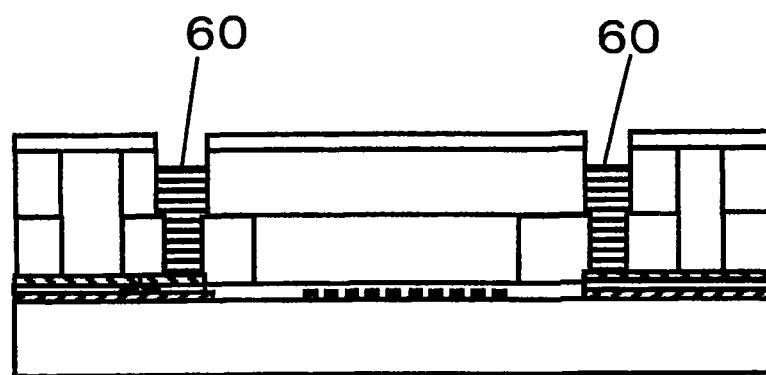


图 8B

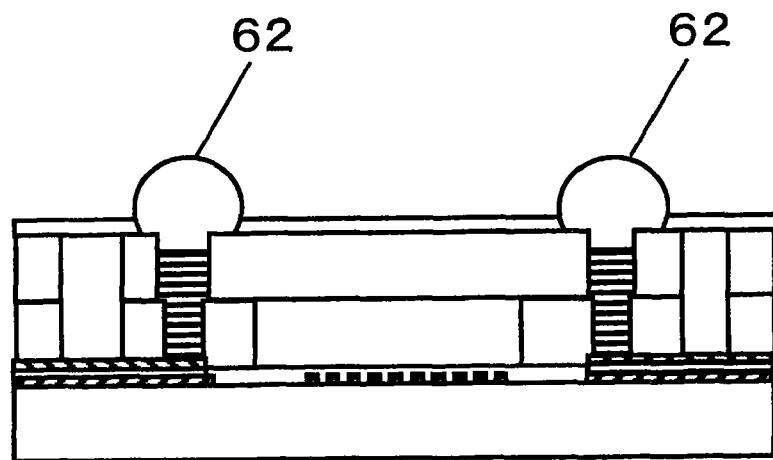


图9A

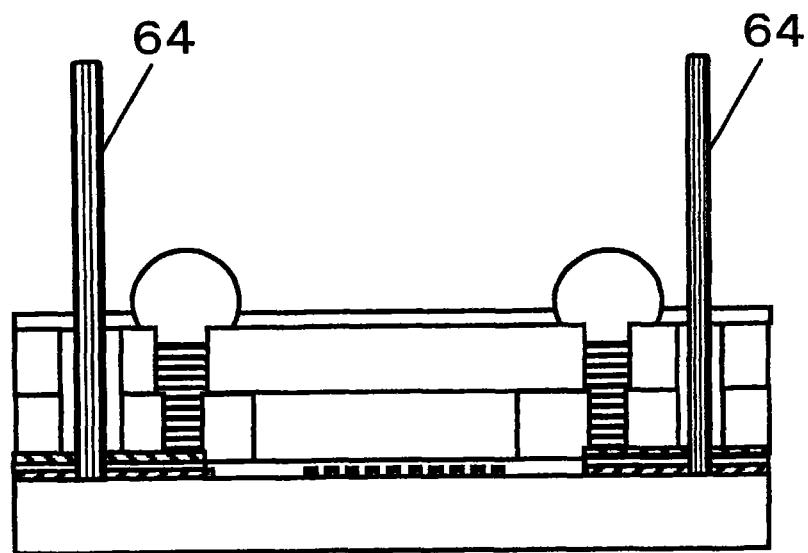


图9B

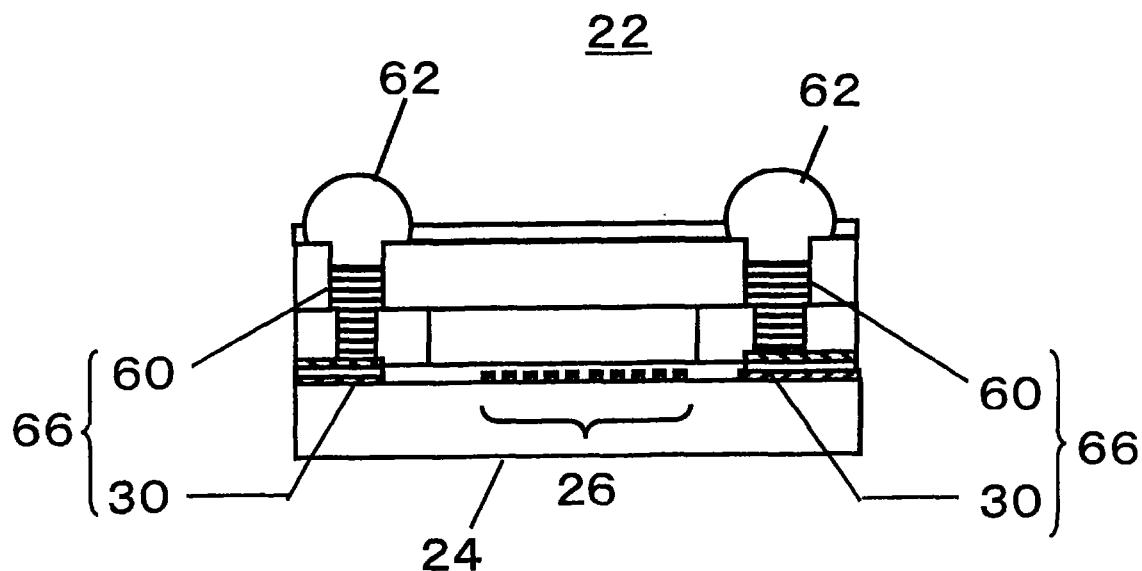


图10

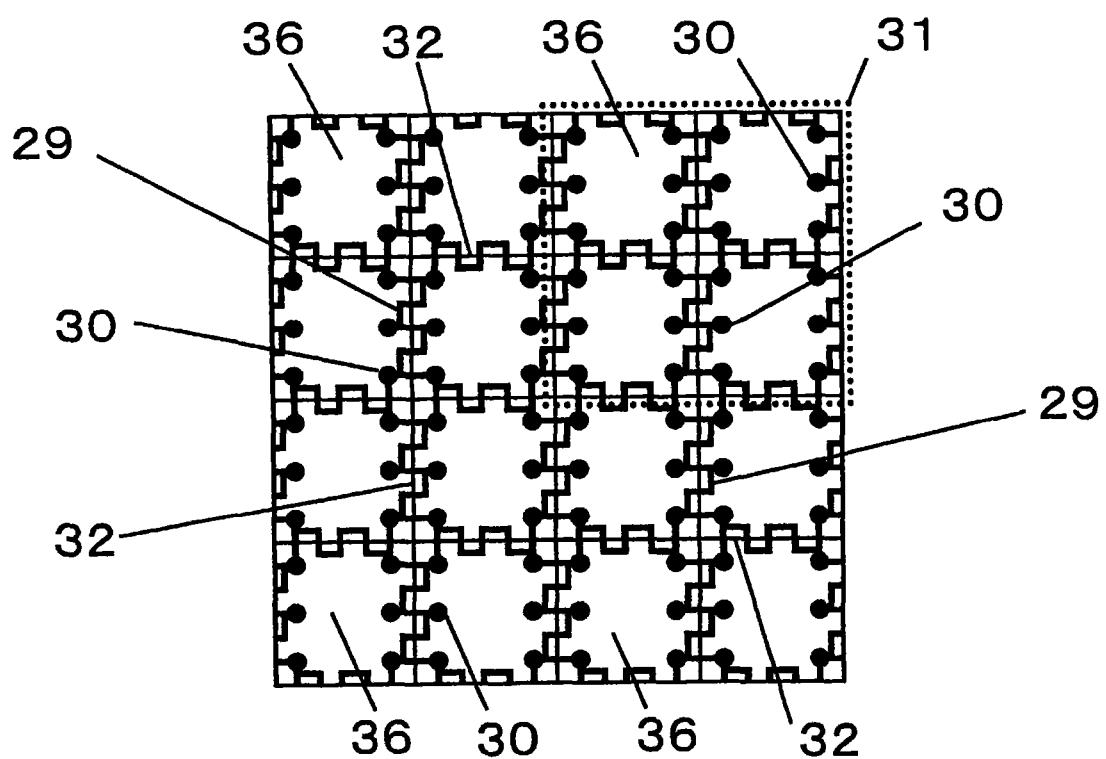


图11

31

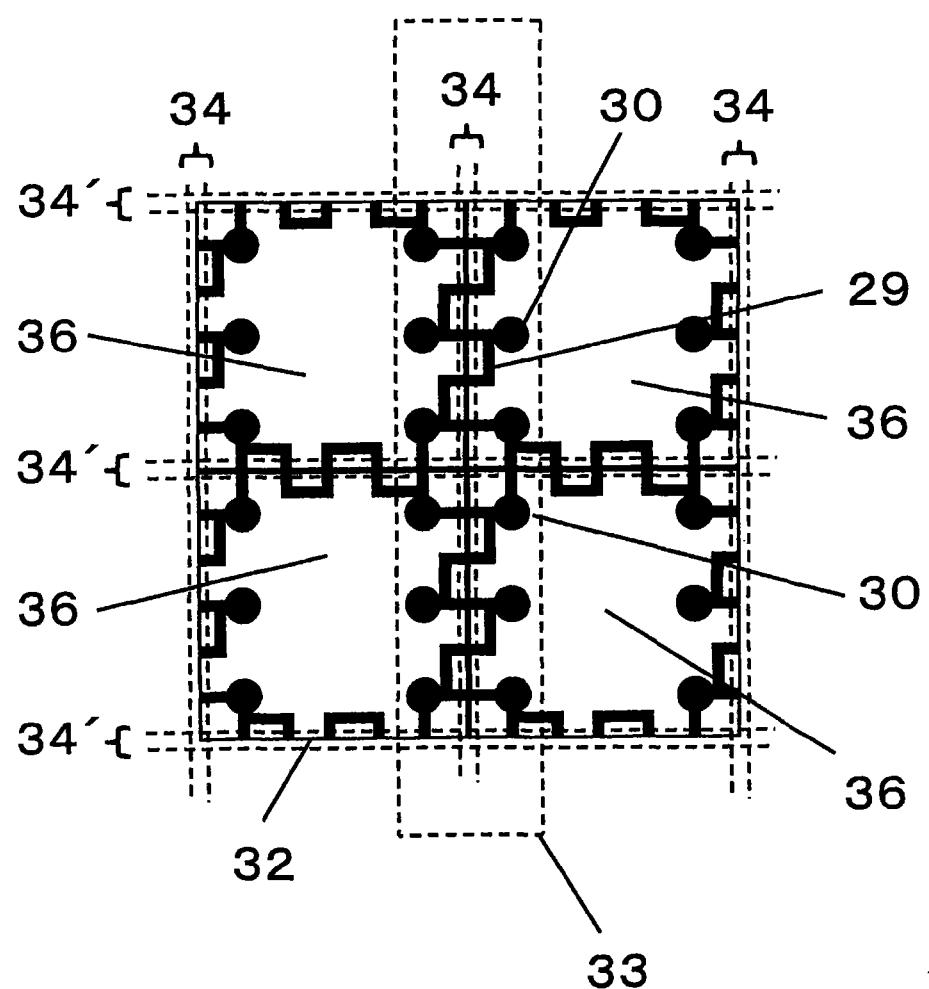


图12

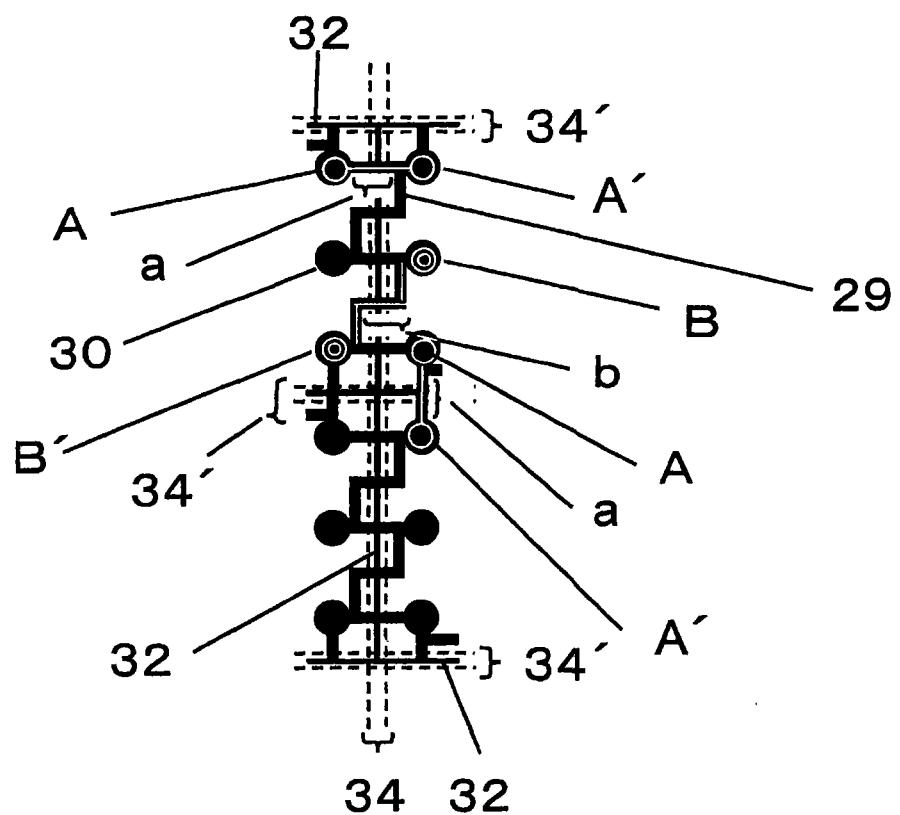


图13

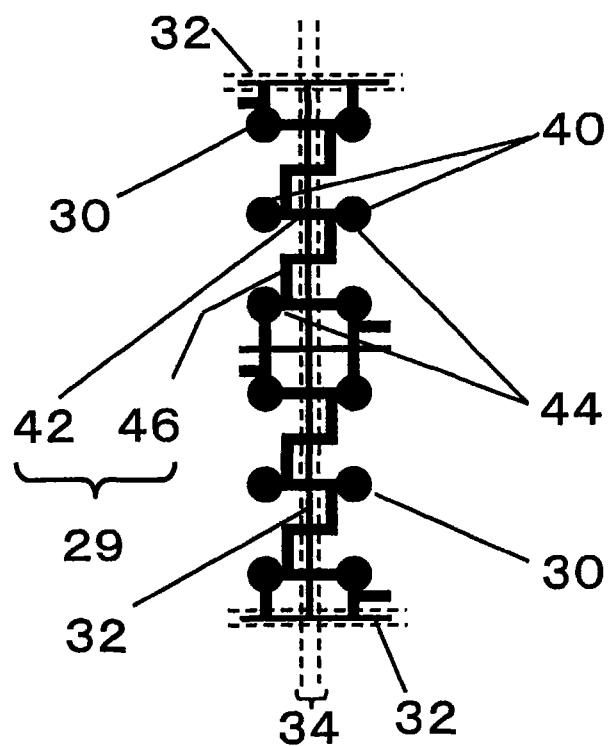


图14

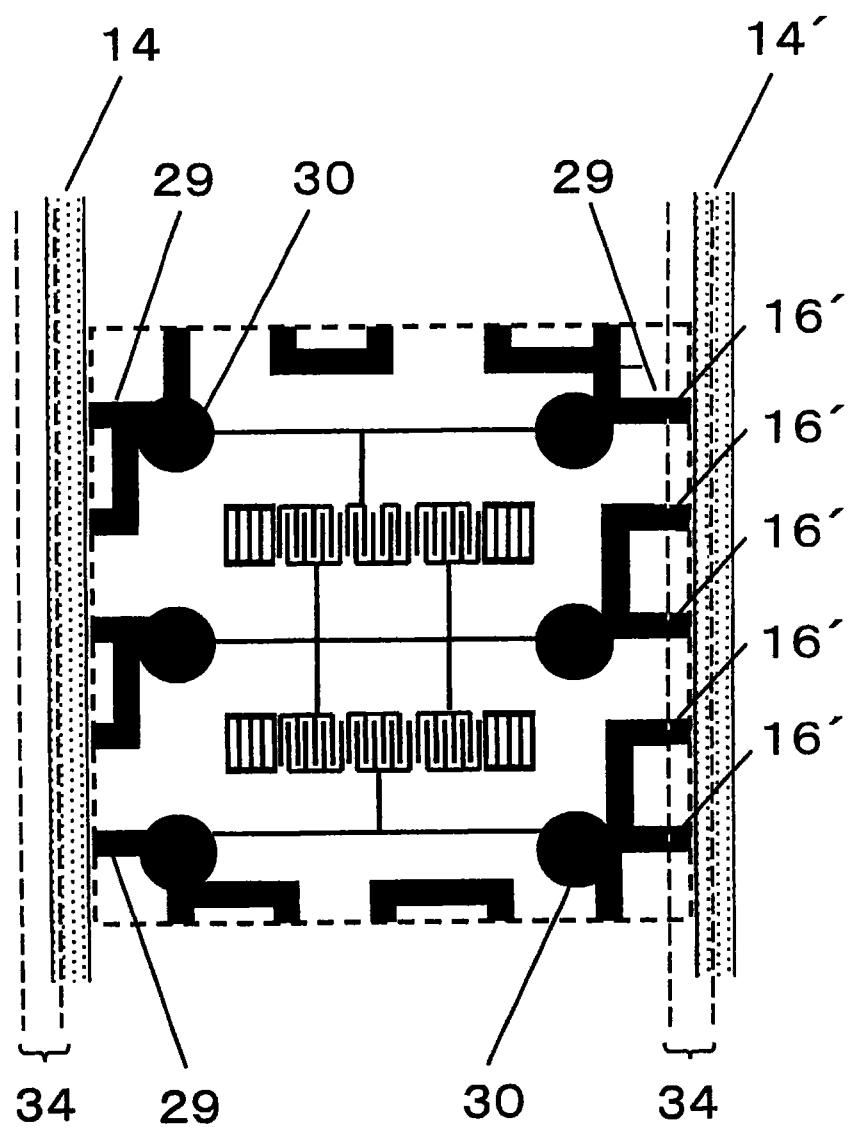


图 15

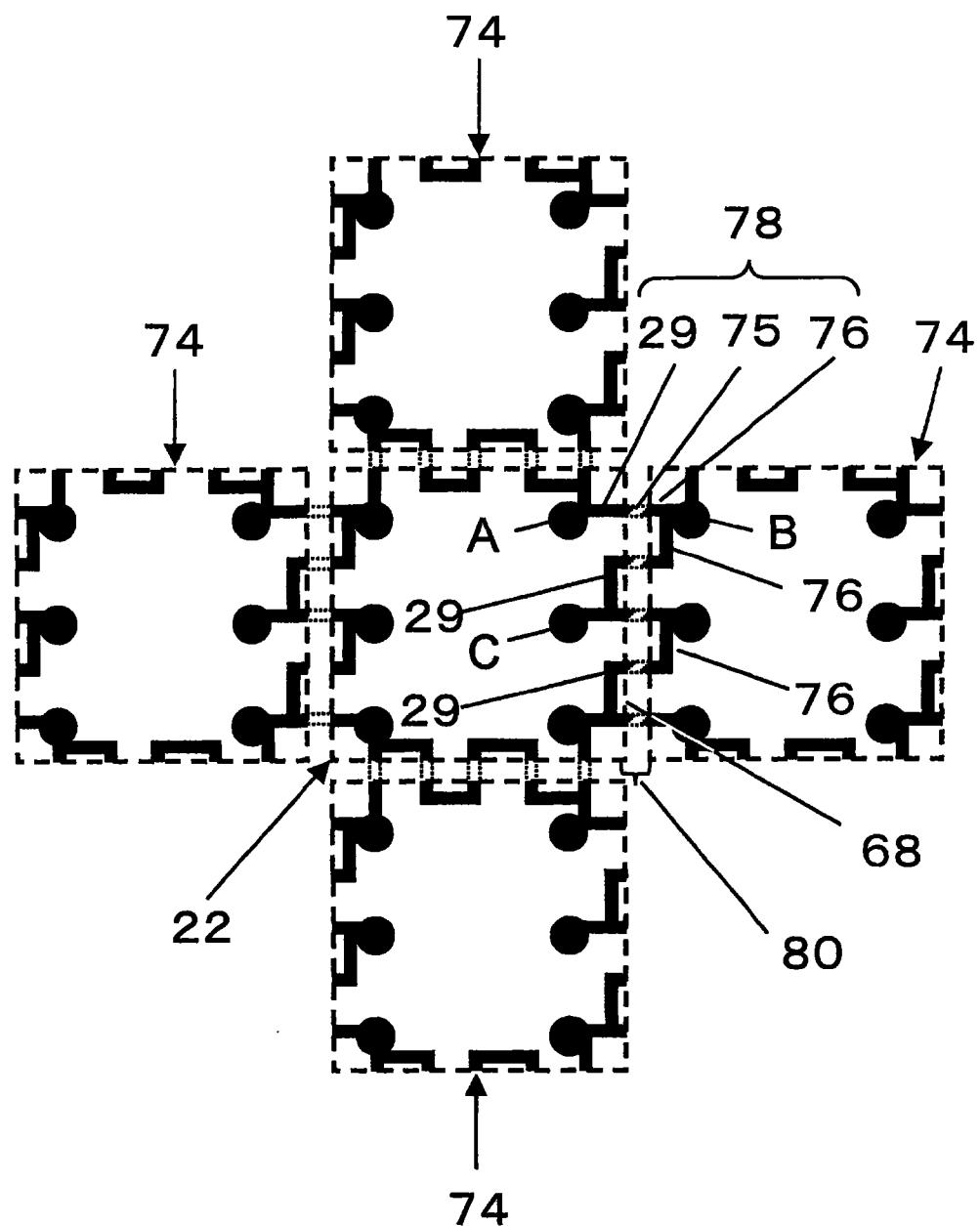


图 16

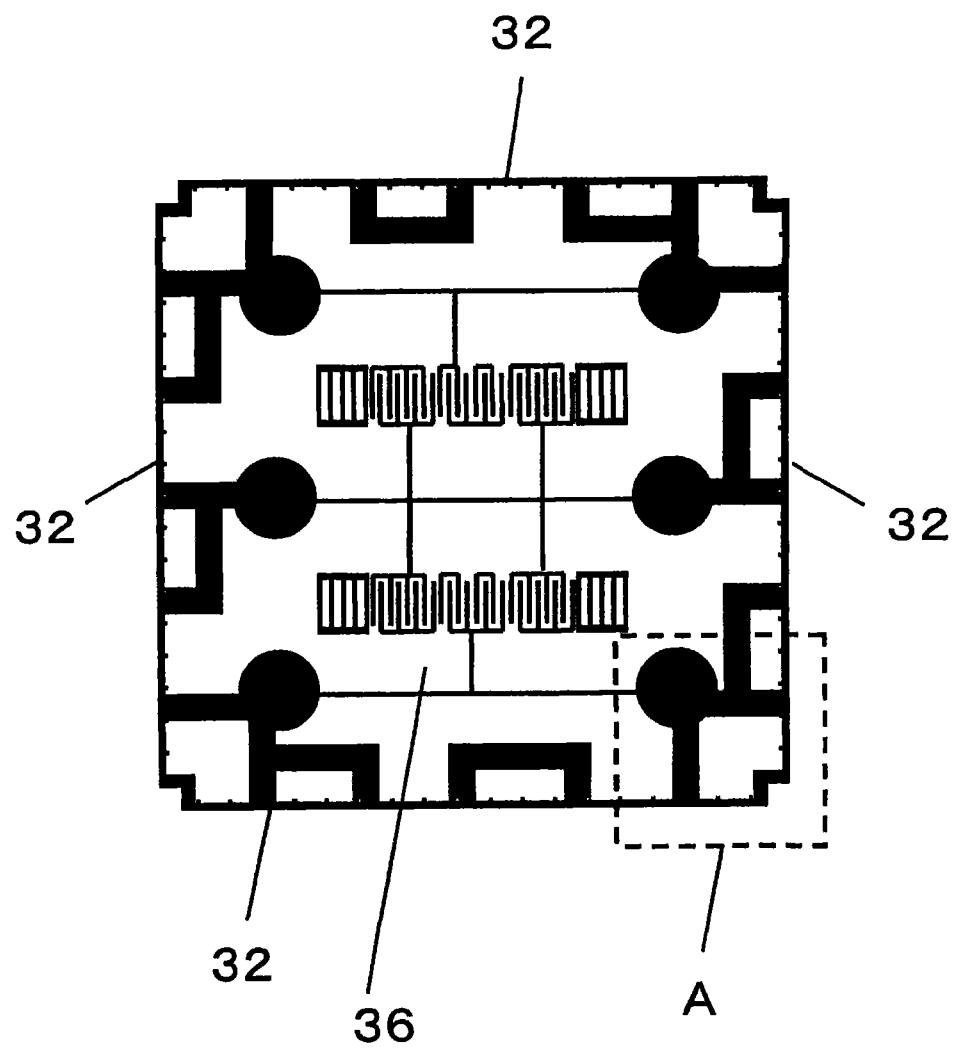


图17

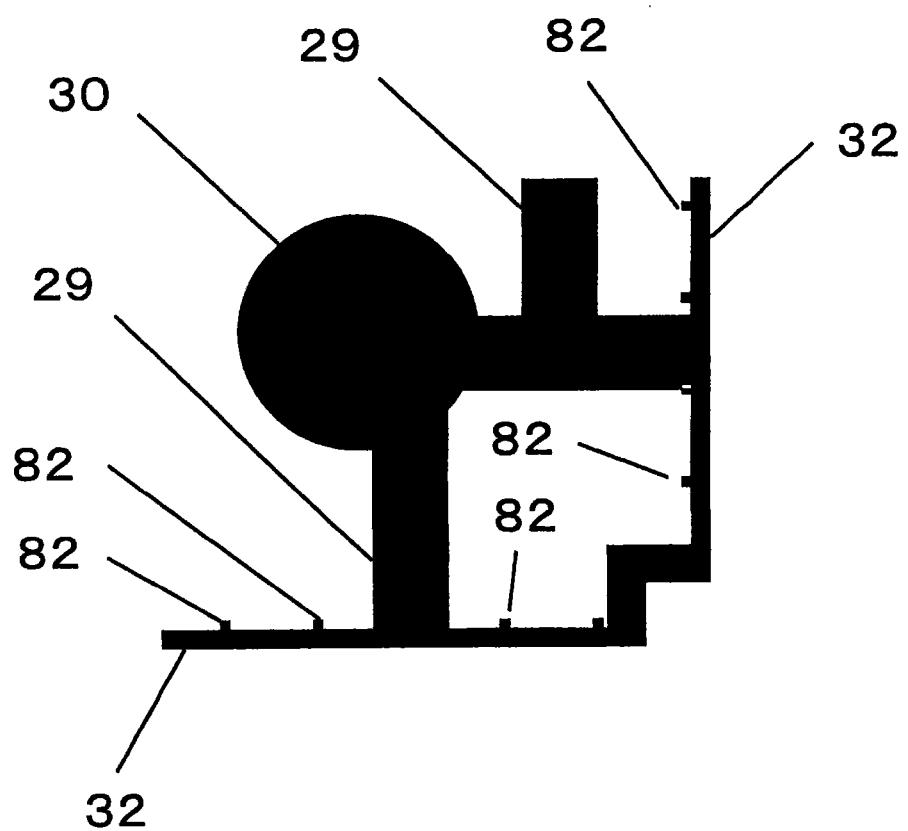


图18

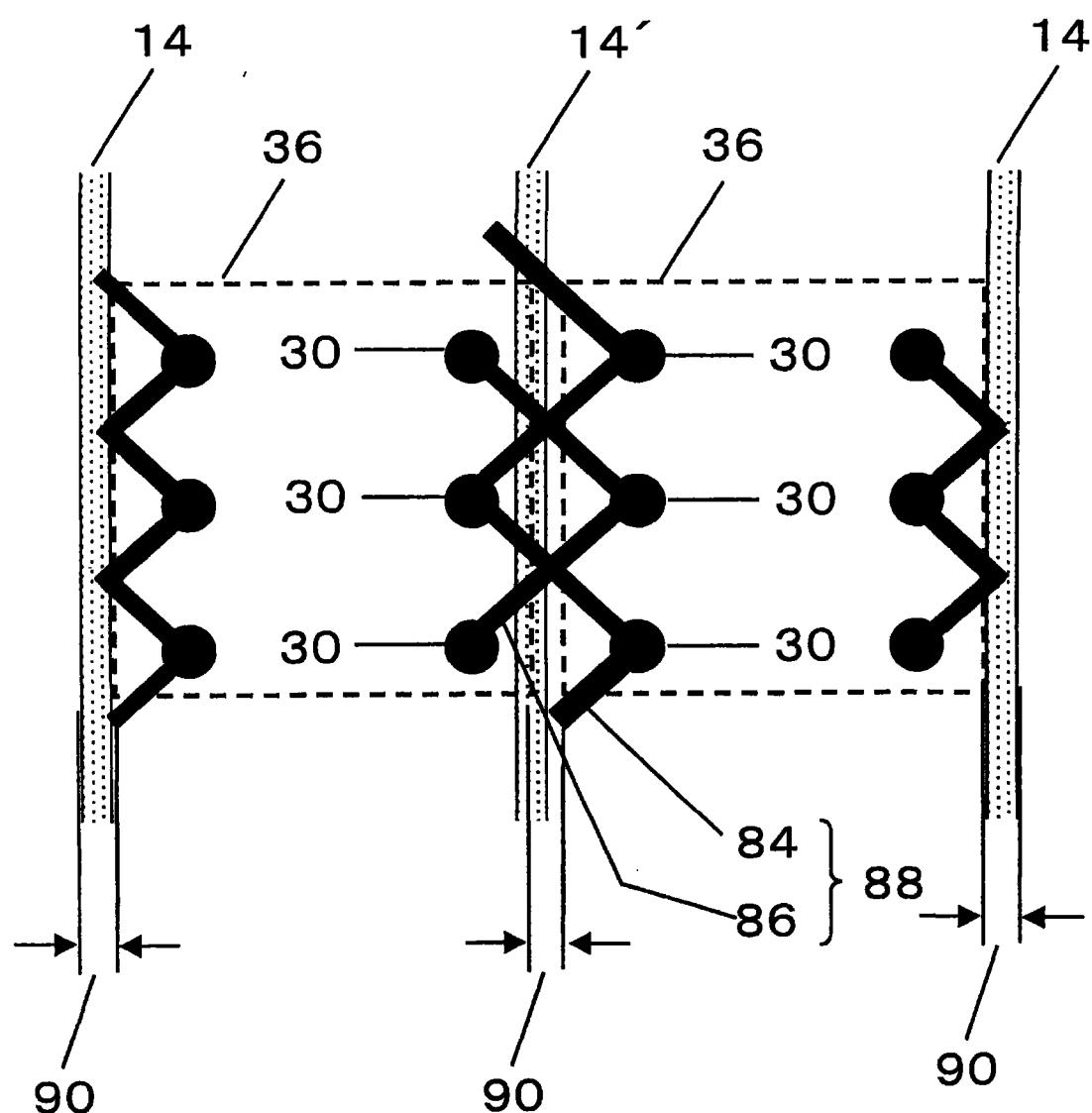


图19

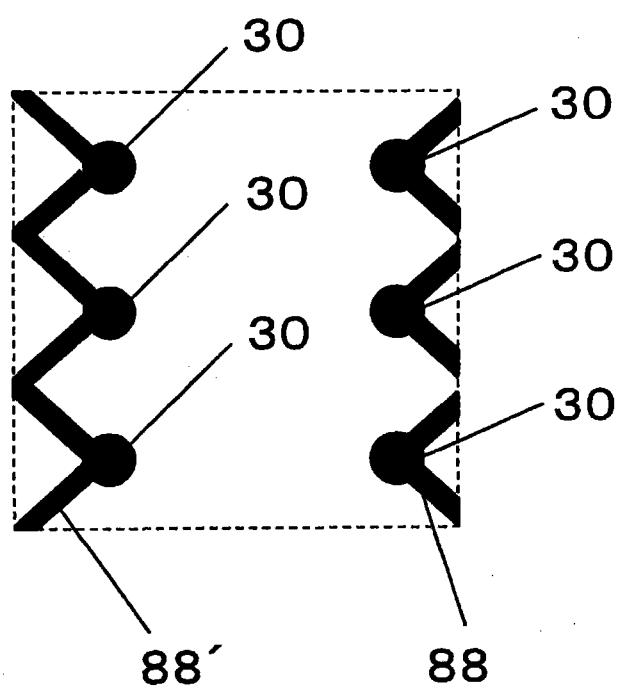


图 20

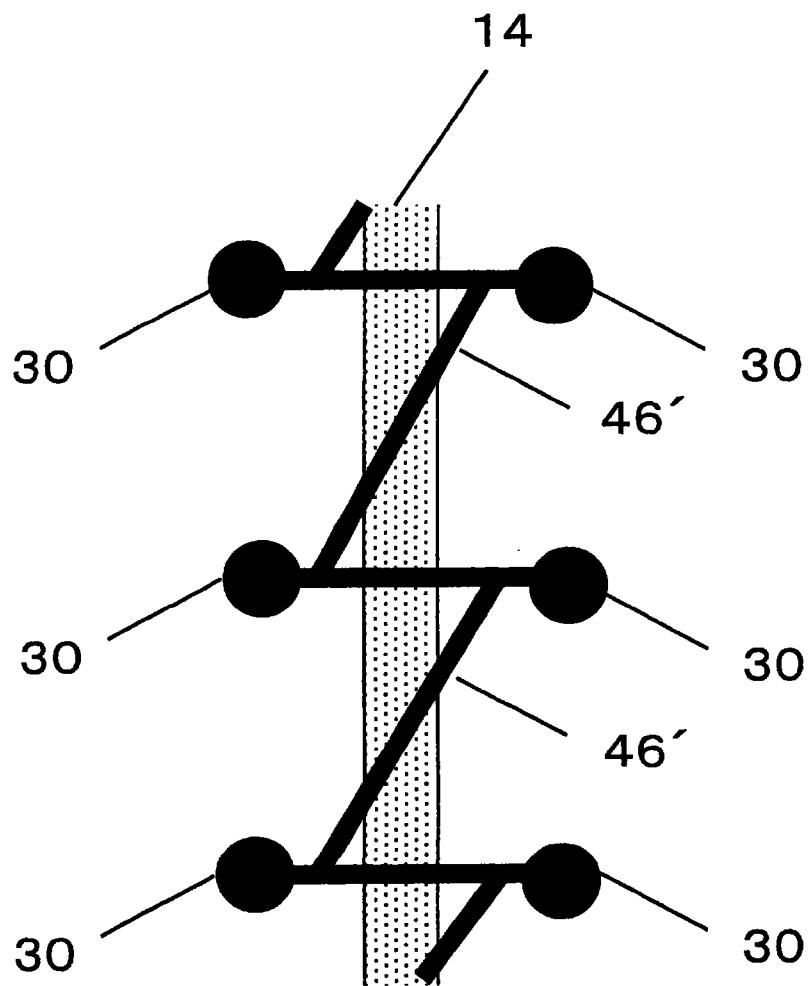


图 21

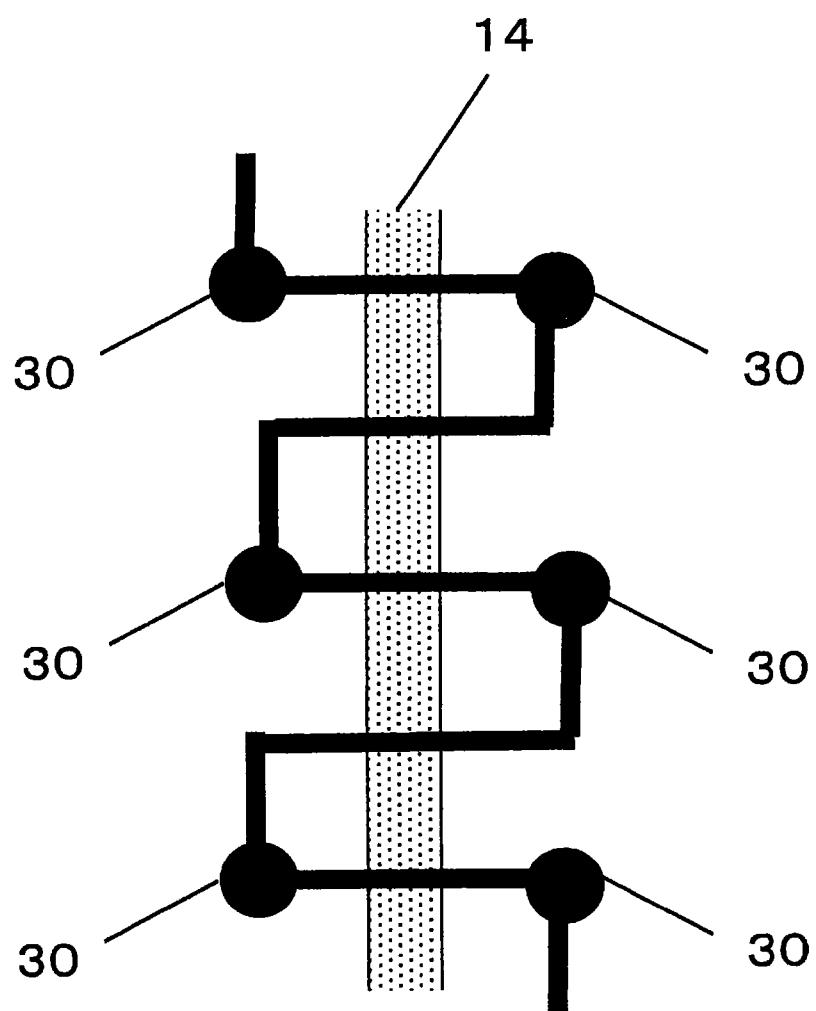


图 22