

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99800924.5

[43]公开日 2000年11月8日

[11]公开号 CN 1272963A

[22]申请日 1999.6.7 [21]申请号 99800924.5

[30]优先权

[32]1998.6.5 [33]JP [31]157936/1998

[86]国际申请 PCT/JP99/03029 1999.6.7

[87]国际公布 WO99/65089 日 1999.12.16

[85]进入国家阶段日期 2000.2.4

[71]申请人 株式会社东金

地址 日本宫城县仙台市

[72]发明人 熊坂克典 岁桃孝一

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

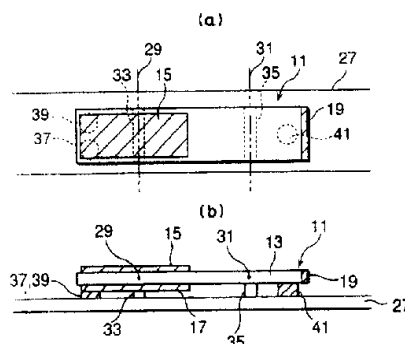
代理人 杨凯 叶恺东

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 压电变压器元件的安装结构和安装方法

[57]摘要

在载有驱动压电变压器元件(11)用的电路元件的电路基板(27)上安装了上述压电变压器元件(11)的结构中,使由具备柔软性的弹性体构成的固定部件(33、35)和支撑部件(37、39、41)内的至少一方介于上述压电变压器元件(11)与上述电路基板(27)之间,以便至少包含该压电变压器元件(11)的振动的节点部分(29、31)和上述振动的节点部分(29、31)以外的剩下的部分的一部分,将上述压电变压器元件(11)固定在上述电路基板(27)上。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

1. 一种压电变压器元件的安装结构, 在该结构中, 在载有驱动压电变压器元件用的电路元件的电路基板上安装了上述压电变压器元件, 其特征在于:

使由具备柔软性的弹性体构成的固定部件和支撑部件内的至少一方介于上述压电变压器元件与上述电路基板之间, 以便至少包含该压电变压器元件的振动的节点部分和上述振动节点以外的剩下的部分的一部分, 将上述压电变压器元件固定在上述电路基板上。

2. 如权利要求 1 中所述的压电变压器元件的安装结构, 其特征在于:

在上述压电变压器元件的固定面的整个面上形成了上述支撑部件和上述固定部件的任一方。

3. 如权利要求 1 中所述的压电变压器元件的安装结构, 其特征在于:

上述固定部件由设置在上述振动的节点处的带状的柔软的弹性体构成, 上述支撑部件由垫片部构成, 上述垫片部由设置在上述振动的节点以外的部分处的柔软的弹性体构成, 在上述压电变压器元件与电路基板之间插入了上述固定部件和上述垫片部。

4. 如权利要求 3 中所述的压电变压器元件的安装结构, 其特征在于:

上述支撑部件具有圆板形状。

5. 如权利要求 3 中所述的压电变压器元件的安装结构, 其特征在于:

上述支撑部件的形状为与上述固定部件平行的带状。

6. 一种压电变压器元件的安装结构, 在该结构中, 在载有驱动压电变压器元件用的电路元件的电路基板上安装了上述压电变压器元件, 其特征在于:

将上述电路基板的与上述压电变压器元件的振动的节点部分对应的部分间和该部分的外侧形成为比与上述振动的节点部分对应的部分凹陷, 以便在上述外侧具有至少超过上述压电变压器元件的长度的长度, 使由具备柔软性的弹性体构成的固定部件在该压电变压器元

件的振动的节点部分处介于上述压电变压器元件与上述电路基板之间，将上述压电变压器元件固定在上述电路基板上。

5 7. 一种压电变压器元件的安装方法，在该方法中，在载有驱动压电变压器元件用的电路元件的电路基板上安装上述压电变压器元件，其特征在于：

使由具备柔软性的弹性体构成的固定部件和支撑部件内的至少一方介于上述压电变压器元件与上述电路基板之间，以便至少包含该压电变压器元件的振动的节点部分和上述振动节点以外的剩下的一部分，将上述压电变压器元件固定在上述电路基板上。

10 8. 如权利要求 7 中所述的压电变压器元件的安装方法，其特征在于：

在上述压电变压器元件的固定面的整个面上形成了上述支撑部件和上述固定部件的任一方。

15 9. 如权利要求 7 中所述的压电变压器元件的安装方法，其特征在于：

上述固定部件由设置在上述振动的节点处的带状的柔软的弹性体构成，上述支撑部件由垫片部构成，上述垫片部由设置在上述振动的节点以外的部分处的柔软的弹性体构成，在上述压电变压器元件与电路基板之间插入了上述固定部件和上述垫片部。

20 10. 如权利要求 9 中所述的压电变压器元件的安装方法，其特征在于：

上述支撑部件具有圆板形状。

11. 如权利要求 9 中所述的压电变压器元件的安装方法，其特征在于：

25 上述支撑部件的形状为与上述固定部件平行的带状。

12. 一种压电变压器元件的安装方法，在该方法中，在载有驱动压电变压器元件用的电路元件的电路基板上安装上述压电变压器元件，其特征在于：

30 将上述电路基板的与上述压电变压器元件的振动的节点部分对应的部分间和该部分的外侧形成为比与上述振动的节点部分对应的部分凹陷，以便在上述外侧具有至少超过上述压电变压器元件的长度的长度，使由具备柔软性的弹性体构成的固定部件在该压电变压器元

件的振动的节点部分处介于上述压电变压器元件与上述电路基板之间，将上述压电变压器元件固定在上述电路基板上。

# 说明书

## 压电变压器元件的安装结构和安装方法

### 技术领域

5 本发明涉及将在液晶显示器等的背照光源的压电逆变器中使用的压电变压器元件安装到载有电路元件的电路基板上的结构和安装的方法。

### 背景技术

10 迄今，作为压电变压器元件的安装方法，有将压电变压器元件容纳于外壳中并利用锡焊等将载有电路元件的电路基板与外壳的外部端子安装起来的方法和在伴随输出功率的增加由于发热的问题而不进行包装的安装中在振动的节点处利用柔软的弹性体、例如硅酮等来固定的安装方法。

15 但是，为了对背照光源进行调光，存在对于与背照光源连接的逆变器进行调节的要求。作为进行该调光的电路方式，一般为脉冲串（burst）调光。

其结果，在现有的逆变器中使用的压电变压器的固定方式中不成  
为问题的可听音的发生逐渐成为问题。之所以如此，是因为在通常情  
况下压电变压器由单一模式来驱动，但由于附加调光功能，压电变压  
器本身不由单一模式来驱动，即使在单一模式下的压电变压器的节点  
20 处进行固定，但在其它的模式下，由于节点偏离了被固定的点，故在  
安装状态下也成为发生可听音的结果。

因此，本发明的第1目的在于提供即使使用不同的频率的振动模  
式、也能尽可能抑制可听音的发生的压电变压器元件的安装结构。

25 此外，本发明的第2目的在于提供上述压电变压器元件的安装方  
法。

### 发明的公开

按照本发明，在载有驱动压电变压器元件用的电路元件的电路基  
板上安装了上述压电变压器元件的结构中，可得到具有下述的特征的  
30 压电变压器元件的安装结构：使由具备柔软性的弹性体构成的固定部  
件和支撑部件内的至少一方介于上述压电变压器元件与上述电路基  
板之间，以便至少包含该压电变压器元件的振动的节点部分和上述振

动节点以外的剩下的部分的一部分，将上述压电变压器元件固定在上述电路基板上。

此外，按照本发明，在载有驱动压电变压器元件用的电路元件的电路基板上安装了上述压电变压器元件的结构中，可得到具有下述的特征的压电变压器元件的安装结构：将上述电路基板的与上述压电变  
5 压器元件的振动的节点部分对应的部分间和该部分的外侧形成比与上述振动的节点部分对应的部分凹陷，以便在上述外侧具有至少超过上述压电变压器元件的长度的长度，使由具备柔软性的弹性体构成的固定部件在该压电变压器元件的振动的节点部分处介于上述压电  
10 变压器元件与上述电路基板之间，将上述压电变压器元件固定在上述电路基板上。

此外，按照本发明，在载有驱动压电变压器元件用的电路元件的电路基板上安装上述压电变压器元件的方法中，可得到具有下述的特征的压电变压器元件的安装方法：使由具备柔软性的弹性体构成的固  
15 定部件和支撑部件内的至少一方介于上述压电变压器元件与上述电路基板之间，以便至少包含该压电变压器元件的振动的节点部分和上述振动节点以外的剩下的部分的一部分，将上述压电变压器元件固定在上述电路基板上。

此外，按照本发明，在载有驱动压电变压器元件用的电路元件的  
20 电路基板上安装了上述压电变压器元件的方法中，可得到具有下述的特征的压电变压器元件的安装方法：上述电路基板的与上述压电变压器元件的振动的节点部分对应的部分间和该部分的外侧形成比与上述振动的节点部分对应的部分凹陷，以便在上述外侧具有至少超过上述压电变压器元件的长度的长度，使由具备柔软性的弹性体构成的固  
25 定部件在该压电变压器元件的振动的节点部分处介于上述压电变压器元件与上述电路基板之间，将上述压电变压器元件固定在上述电路基板上。

即，在本发明中，作为将压电变压器元件安装到载有驱动该压电  
30 变压器元件用的电路元件的电路基板上的方法，通过用柔软的弹性体（最好是硅酮等）在该压电变压器元件的振动的节点处进行固定，而且在振动的节点以外的部分处将以点状或与振动的节点平行地插入的柔软的弹性体作为垫片来使用，作成对于不是单一模式的激励压电

变压器难以将振动传递到电路基板上的结构，可降低发热和可听音。

#### 附图的简单说明

图 1(a) 是示出现有技术的压电变压器元件的安装结构的平面图；

5 图 1(b) 是示出图 1(a) 的压电变压器元件的安装结构的侧面图；

图 2(a) 是示出本发明的第 1 实施例的压电变压器元件的安装结构的平面图；

10 图 2(b) 是示出图 2(a) 的压电变压器元件的安装结构的侧面图；

图 3(a) 是示出本发明的第 2 实施例的压电变压器元件的安装结构的平面图；

图 3(b) 是示出 (a) 的压电变压器元件的安装结构的侧面图；

15 图 4(a) 是示出本发明的第 3 实施例的压电变压器元件的安装结构的平面图；

图 4(b) 是示出图 4(a) 的压电变压器元件的安装结构的侧面图；

20 图 5(a) 是示出本发明的第 4 实施例的压电变压器元件的安装结构的平面图；

图 5(b) 是示出图 5(a) 的压电变压器元件的安装结构的侧面图；

图 6(a) 是示出本发明的第 5 实施例的压电变压器元件的安装结构的平面图；

25 图 6(b) 是示出 (a) 的压电变压器元件的安装结构的侧面图；

图 7(a) 是示出本发明的第 6 实施例的压电变压器元件的安装结构的平面图；

30 图 7(b) 是示出 (a) 的压电变压器元件的安装结构的侧面图；

图 8(a) 是示出本发明的第 7 实施例的压电变压器元件的安装结构的平面图；

图 8 (b) 是示出 (a) 的压电变压器元件的安装结构的侧面图;

图 9 (a) 是示出本发明的第 8 实施例的压电变压器元件的安装结构的平面图; 以及

5 图 9 (b) 是示出 (a) 的压电变压器元件的安装结构的侧面图。

用于实施发明的最佳形态

首先, 在说明用于实施本发明的最佳形态之前, 为了使本发明的理解变得容易, 参照图 1 说明现有技术的压电变压器元件的安装结构。

10 参照图 1 (a) 和图 1 (b), 压电变压器元件 11 具备: 压电陶瓷矩形板或内部电极层与压电陶瓷层的多层结构体 (以下, 称为压电矩形板 13); 在压电矩形板 13 的大致一半与一端之间的表面背面这两面上设置的用斜线示出的外部电极 15、17; 以及在未设置外部电极 15、17 的剩下的大致一半的压电矩形板 13 的端面上设置的用相同的斜线示出的外部电极 19。利用锡焊等分别将引线 21、23、25 连接到各外部电极 15、17、19 上。为了将压电变压器元件 11 安装到电路基板 27 上, 在压电变压器元件 11 的振动的节点 29、31 的下面一侧通过由柔软的弹性体 (硅酮系列的粘接剂等) 构成的固定部件 33、35 进行了

15 粘接。如果将与外部电极 15、17 连接的引线 21、23 作为输入端子, 将与外部电极 19 连接的引线 25 作为输出端子, 将与外部电极 15、17 连接的引线 21、23 的另一方作为共用端子, 在输入侧输入与共振频率相等的交流电压, 则压电变压器元件 11 发生共振, 利用该共振在输出端子与共用端子间在输入端子与共用端子间产生利用该压电变

20 压器元件具有的升压比进行升压的交流电压。

在此, 参照图 2 至图 8 说明本发明的实施例。

参照图 2 (a) 和图 2 (b), 本发明的第 1 实施例的压电变压器元件 11 具有与图 1 中示出的现有技术的压电变压器元件相同的结构。即, 压电变压器元件 11 具备: 压电矩形板 13; 在压电矩形板 13 的大致一半与一端之间的表面背面这两面上设置的外部电极 15、17; 以及

30 在未设置外部电极 15、17 的剩下的大致一半的压电矩形板 13 的端面上设置的外部电极 19。再有, 与图 1 同样, 分别具备引线 21、23、



25, 但在图 2 (a) 和图 2 (b) 中省略了其记载。

在本发明的第 1 实施例中, 为了将压电变压器元件 11 安装到电路基板 27 上, 在压电变压器元件 11 的振动的节点 29、31 的下面一侧插入由柔软的弹性体 (硅酮系列的粘接剂等) 构成的固定部件 33、35 并进行了粘接。

再者, 在本发明的第 1 实施例中, 在压电变压器元件 11 的一端的边缘部处插入了作为柔软的弹性体的例如由硅酮橡胶等的完全干燥的硅酮构成的圆板状的垫片部 37、39, 利用硅酮系列的粘接剂分别进行了粘接。此外, 在另一端的边缘部处也同样插入了作为柔软的弹性体的由硅酮构成的圆板状的垫片部 41, 利用硅酮系列的粘接剂分别进行了粘接。

因而, 压电变压器元件成为利用 3 点的垫片部 37、39、41 支撑的结构。

参照图 3 (a) 和图 3 (b), 在本发明的第 2 实施例的压电变压器元件的安装结构中, 在压电变压器元件 11 的另一端的边缘部处同样插入了作为柔软的弹性体的由硅酮构成的垫片部 41、43, 利用硅酮系列的粘接剂进行了粘接, 除了在成为利用与一端合计 4 点来支撑的结构的一点上与图 2 中示出的结构不同之外, 具有与图 2 中示出的第 1 实施例相同的结构。

参照图 4 (a) 和图 4 (b), 在本发明的第 3 实施例的压电变压器元件 11 的安装结构中, 压电变压器元件 11 具有与图 1 中示出的现有技术的压电变压器元件、图 2 和图 3 中示出的第 1 和第 2 实施例相同的结构。

如图 4 (a) 和图 4 (b) 中所示, 在压电变压器元件 11 振动的节点 29、31 的下面一侧设置由带状的柔软的弹性体构成的固定部件 33、35, 在输入侧、输出侧与振动的节点的固定部 33、52 平行地以带状各插入一条作为支撑部件的垫片部 45、47, 并进行了粘接。

参照图 5 (a) 和图 5 (b), 在本发明的第 4 实施例的压电变压器元件的安装结构中, 压电变压器元件 11 具有与图 1 中示出的现有技术的压电变压器元件、图 1 至图 4 中示出的第 1 至第 3 实施例相同的结构。

如图 5 (a) 和图 5 (b) 中所示, 在振动的节点 29、31 的下面一

侧设置由带状的柔软的弹性体构成的固定部件 33、35，在输入侧、输出侧与振动的节点的固定部 33、52 平行地以带状各插入一个垫片部 45、47，并进行了粘接。第 4 实施例的结构与图 4 中示出的结构的不同点是，在压电变压器元件 11 的中央部处，也与振动的节点的固定部 33、35 平行地插入与垫片部 45、47 同样的带状的垫片 49，并进行了粘接。

作为上述第 1 至第 4 实施例的结构的具体例，在下述的表 1 中示出在基板上安装了 53/83/3.3mm 的压电变压器元件安装后，本发明的第 1 实施例的压电变压器元件和本发明的第 3 实施例的压电变压器元件的特性比较。

表 1

项 目	现有产品	本 发 明 的 产 品	
		第 1 实施例	第 2 实施例
升压比	90	91	90
驱动频率 (kHz)	64.5	64.5	64.5
发热 (°C)	18	17	18
可听音 (dB)	70	61	62

如上述的表 1 中所示，与现有的安装方法相比较，在压电变压器的发热、升压比、驱动频率中没有特别观察到变化和恶化，而且可听音的水平与现有的产品相比，减少 8dB 以上，可得到实用上没有问题的水平的特性。

参照图 6 (a) 和图 6 (b)，在本发明的第 5 实施例的压电变压器元件的安装结构中，压电变压器元件 11 具有与图 1 中示出的现有技术的压电变压器元件相同的结构。即，压电变压器元件 11 具备：压电矩形板 13；在压电矩形板 13 的大致一半与一端之间的表面背面这两面上设置的外部电极 15、17；以及在未设置外部电极 15、17 的剩下的大致一半的端面上设置的外部电极 19。此外，分别将引线 21、23、25 焊接到各外部电极 15、17、19 上。

在本发明的第 5 实施例中，为了将压电变压器元件 11 安装到电路基板 27 上，在包含压电变压器元件 11 的振动的节点 29、31 的下面部分的整个面上插入由柔软的弹性体（硅酮等）构成的固定部件 51，并进行了粘接。

在这样的本发明的第 5 实施例中，可得到与第 1 至第 4 实施例中示出的安装结构同样的效果。

5 参照图 7(a) 和图 7(b)，在本发明的第 6 实施例的压电变压器元件的安装结构中，压电变压器元件 11 具有与图 1 至图 6 中示出的压电变压器元件相同的结构。即，压电变压器元件 11 具备：压电矩形板 13；在压电矩形板 13 的大致一半与一端之间的表面背面这两面上设置的外部电极 15、17；以及在未设置外部电极 15、17 的剩下的大致一半的端面上设置的外部电极 19。此外，分别将引线 21、23、25 焊接到各外部电极 15、17、19 上。

10 在本发明的第 6 实施例中，为了将压电变压器元件 11 安装到电路基板 27 上，在包含压电变压器元件 11 的振动的节点 29、31 的下面部分的整个面上插入了由作为柔软的弹性体的硅酮构成的作为支撑部件的垫片部 53，并利用硅酮系列粘接剂进行了粘接，在这一点上与图 6 的安装结构不同。

15 但是，在本发明的第 6 实施例中，可得到与第 1 至第 5 实施例中示出的安装结构同样的效果。

20 在图 8(a) 和图 8(b) 的本发明的第 7 实施例的压电变压器元件的安装结构中，压电变压器元件 11 具有与图 1 中示出的现有技术的压电变压器元件相同的结构。即，压电变压器元件 11 具备：压电陶瓷矩形板或内部电极层与压电陶瓷层的多层结构体（以下，称为压电矩形板 13）；在压电矩形板 13 的大致一半与一端之间的表面背面这两面上设置的外部电极 15、17；以及在未设置外部电极 15、17 的剩下的大致一半的端面上设置的外部电极 19。此外，分别将引线 21、23、25 锡焊到各外部电极 15、17、19 上。

25 此外，在电路基板 27 上，在与压电变压器元件 11 的振动的节点 29、31 对应的基部 55、55 之间的部分上形成槽 57，在基部 55 的外侧分别形成了具有超过压电变压器元件 11 的端部的部位的宽度的槽 59、59。

30 在本发明的第 7 实施例中，为了将压电变压器元件 11 安装到电路基板 27 上，在电路基板 27 的基部上通过由柔软的弹性体（硅酮等）构成的固定部件 33、35 粘接了压电变压器元件 11 的振动的节点 29、31 的下面部分。

在这样的本发明的第 7 实施例中，可得到与第 1 至第 4 实施例中示出的压电变压器元件相同的效果，同时，特别是，由于可防止因压电变压器元件 11 的共振频率的偏离产生的电路基板 27 的翘曲引起的压电变压器元件 11 的端部等与电路基板 27 的接触，故可减少可听音

5

的发生。  
参照图 9 (a) 和图 9 (b)，将本发明的第 8 实施例的压电变压器元件的安装结构安装到载有驱动压电变压器元件 71 用的电源电路元件的电路基板 73 上。

该压电变压器元件由  $1/2\lambda$  或  $\lambda$  的振动模式驱动，具备设置在变压器的侧面的表面背面这两面上的外部电极 75、77、79、81。为了将该压电变压器 71 安装到电路基板 73 上，在压电变压器的振动的节点 83、85 的下面一侧介入由柔软的弹性体构成的固定部件 87、89，同时，设置了防止音的发生用的与第 1 实施例的垫片部同样的支撑部件 91、93、95。这样，按照第 8 实施例的安装结构，显示出第 1 至第 7 实施例的安装结构即使在具有不同的结构的压电变压器元件中也能应用的情况。

再有，在本发明的第 8 实施例中，在振动的节点部分（节点）83、85 上设置了固定部件 87、89，但如果将固定部件 87、89 设置在比节点 83、85 靠近两端且为全长的  $5/1$  或比其更靠近两端，则也可省略支撑部件 91、93、95，再者，也可使用支撑部件来代替该固定部件 87、89，也可不需要节点 83、85 中的粘接固定或支撑。

如以上所说明的那样，在本发明中，在将压电逆变器中使用的压电变压器元件安装到载有驱动该压电变压器元件用的电路元件的电路基板上的结构中，通过采取在振动的节点以外将柔软的弹性体作为垫片插入并进行粘接的安装方法，可在发热、升压比、驱动频率等的特性不变化的情况下，只减少可听音的发生。

再者，在本发明中，可提供得到与上述的结构相同的安装结构用的安装方法。

产业上利用的可能性

如以上所说明的那样，与本发明有关的压电变压器的安装结构和

方法适合于将压电变压器元件安装到载有电路元件的电路基板上作为液晶显示器等的背照光源的压电逆变器等来使用的情况。

30

# 说明书附图

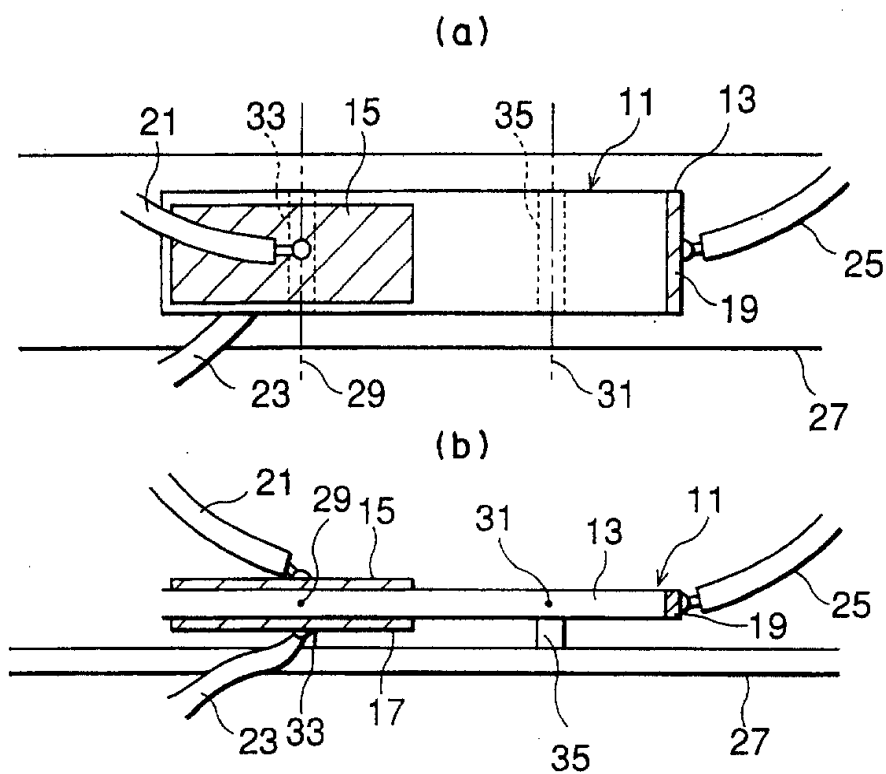


图 1

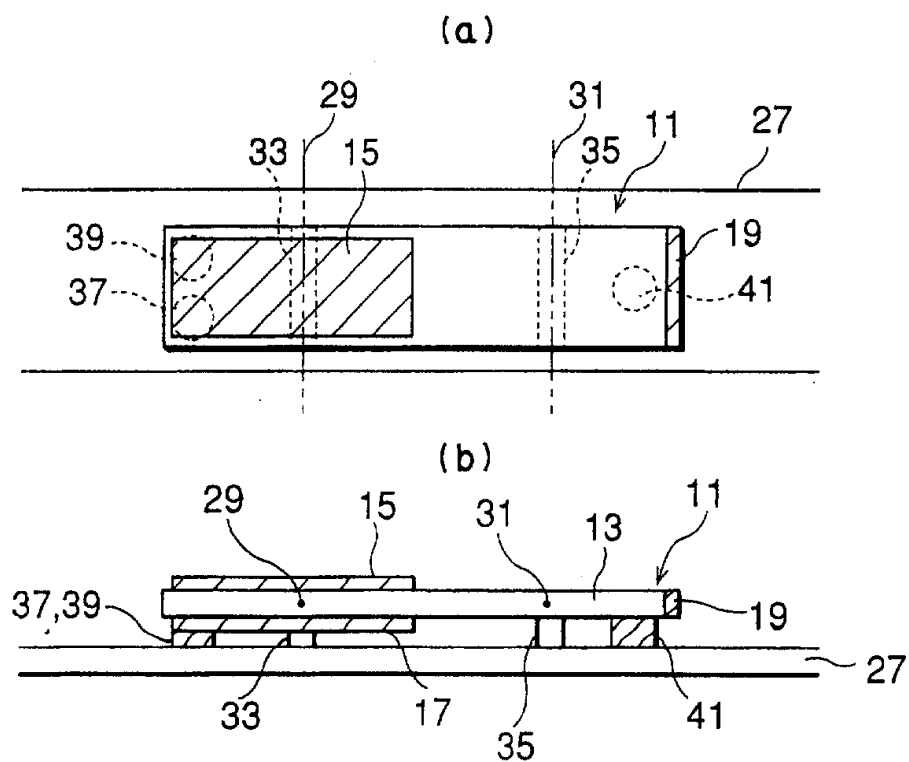


图 2

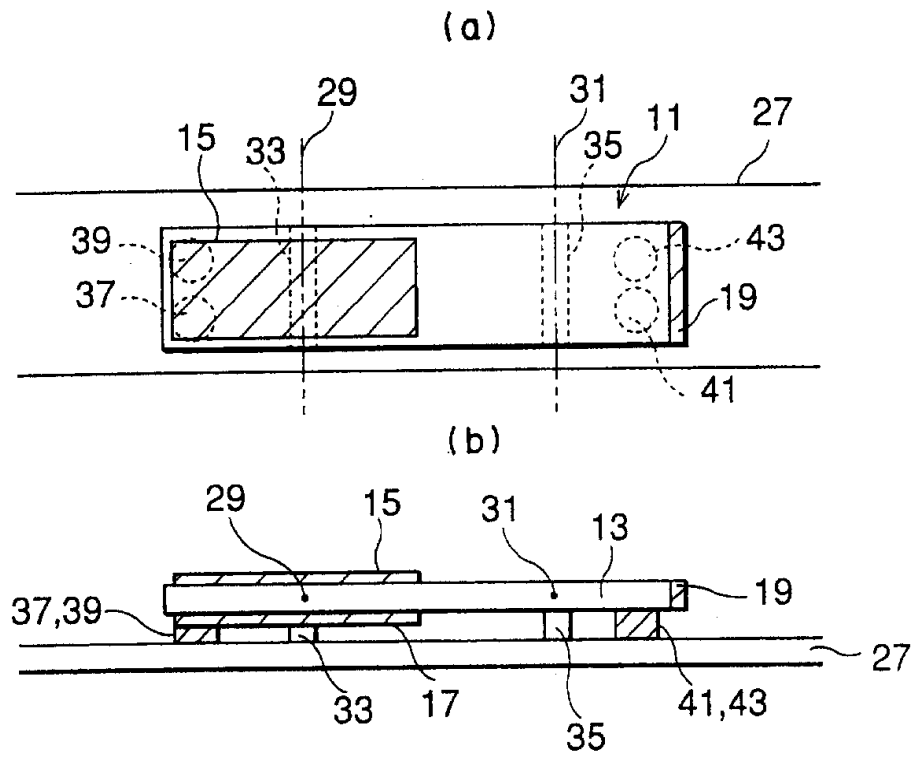


图 3

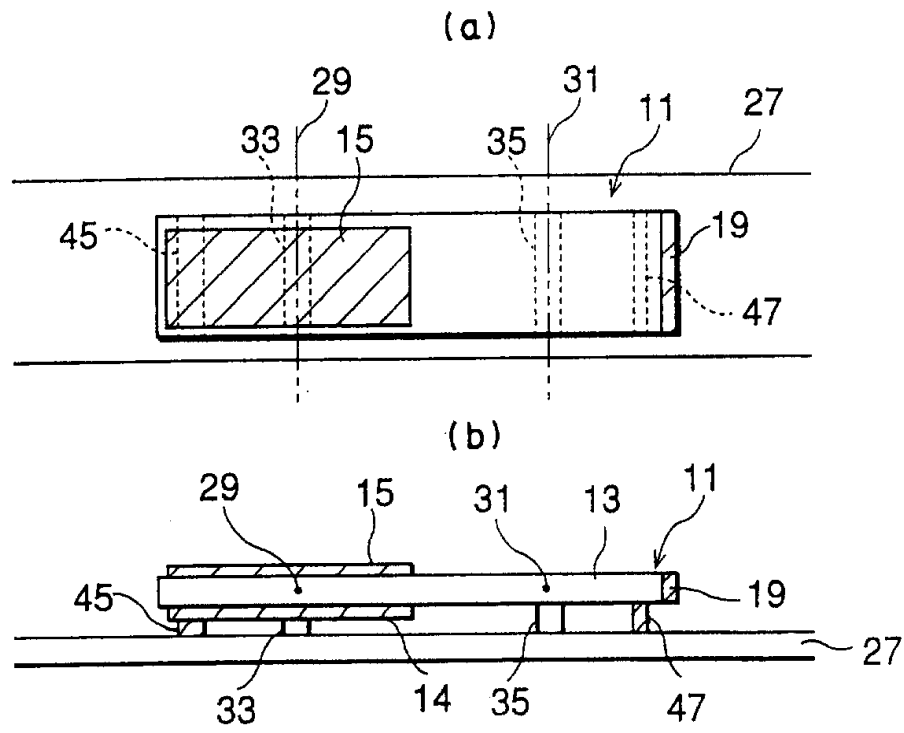


图 4

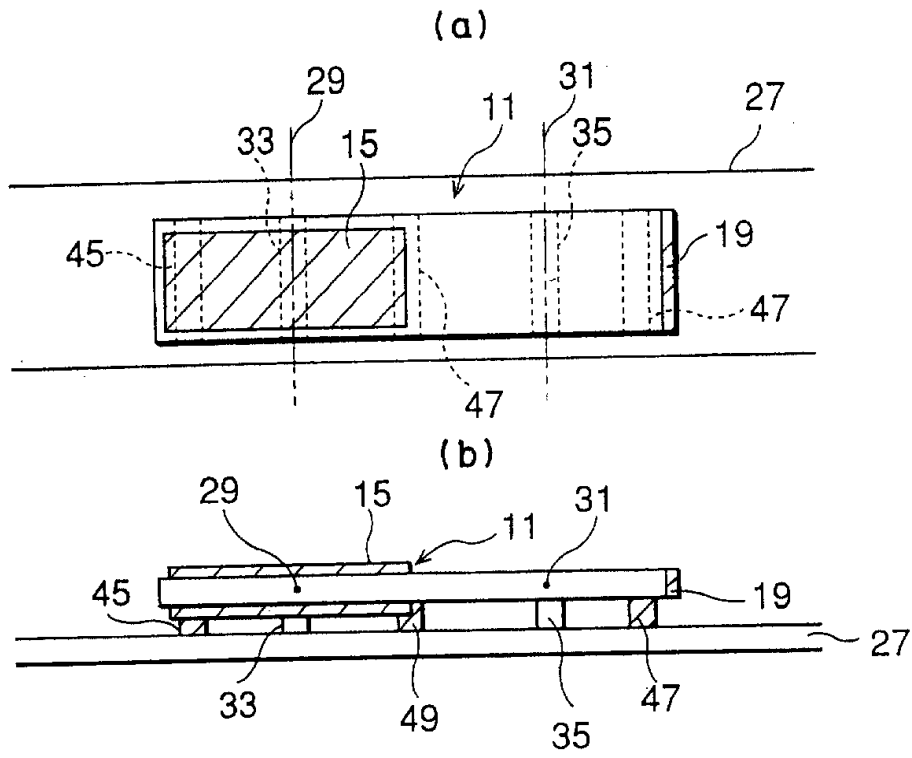


图 5

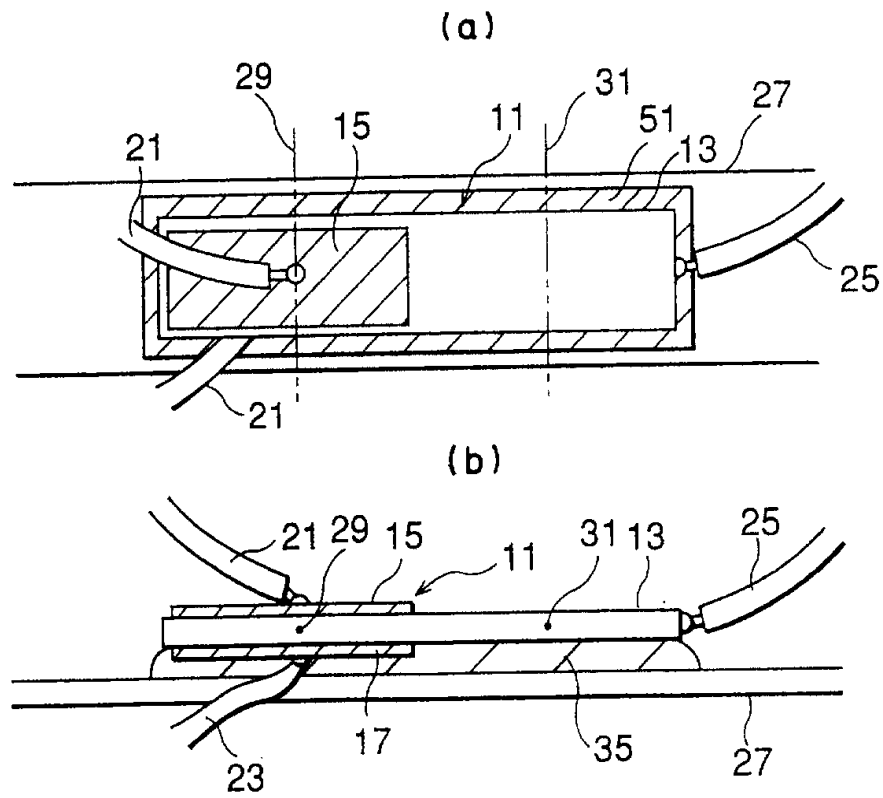


图 6

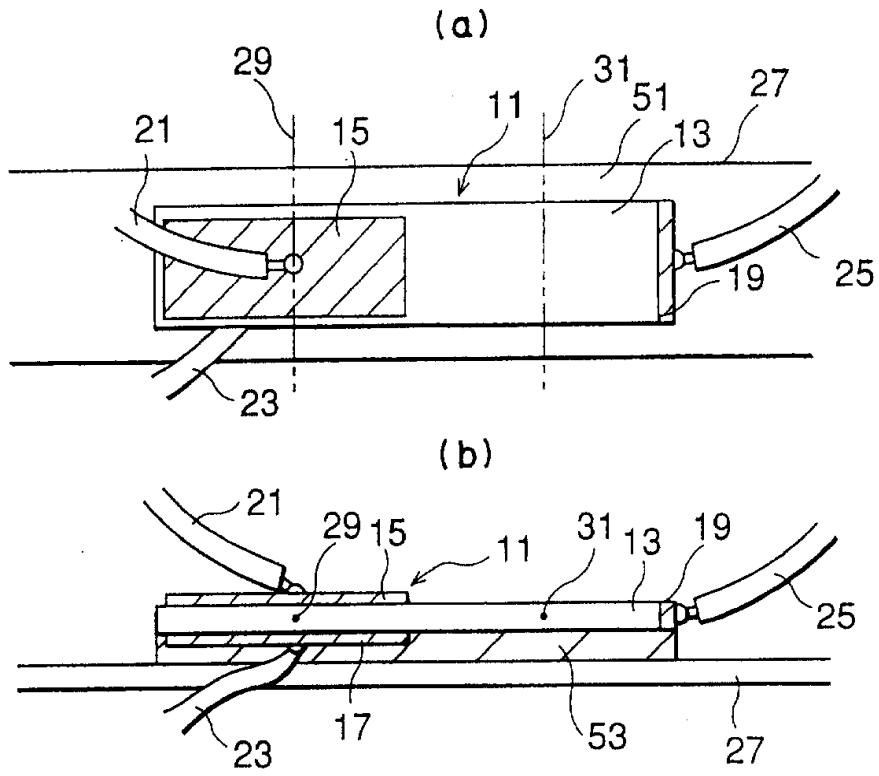


图 7

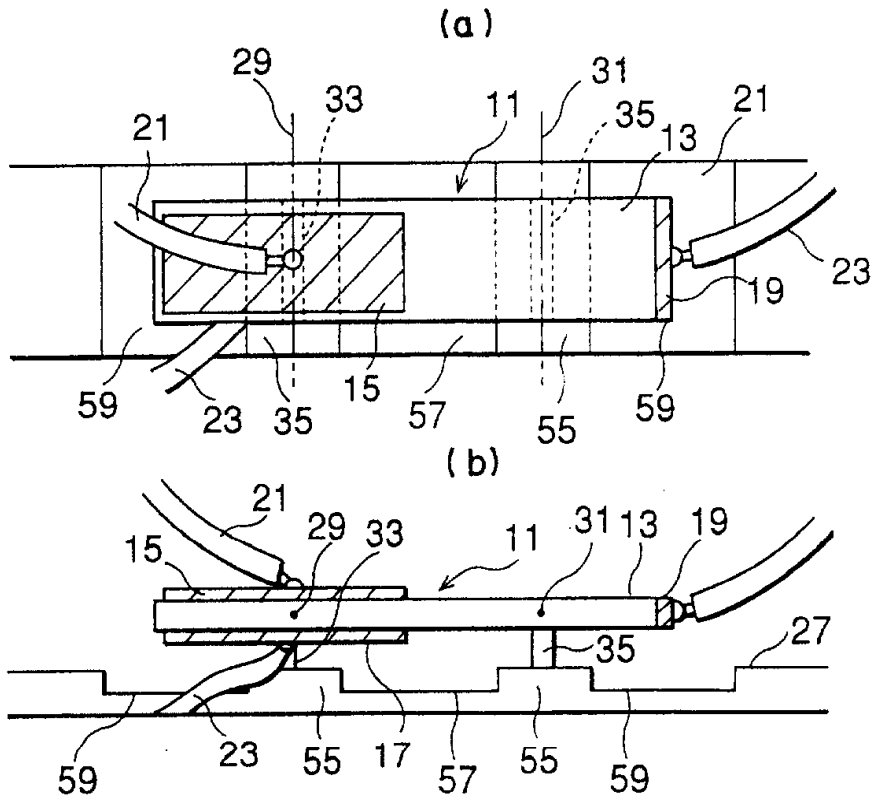


图 8



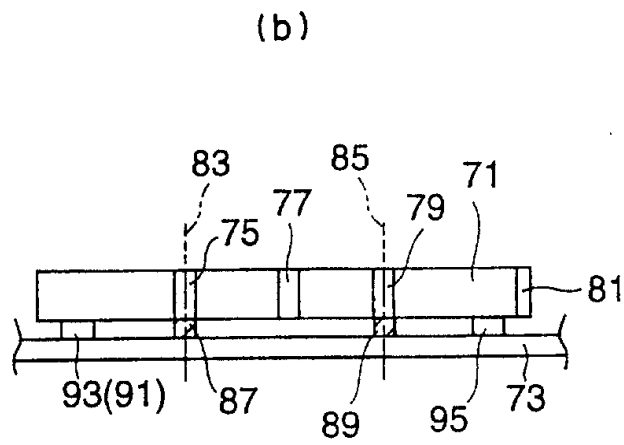
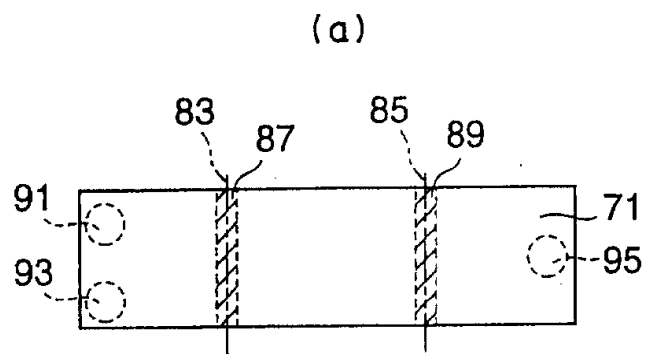


图 9