



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101847644 A

(43) 申请公布日 2010.09.29

(21) 申请号 201010138527.2

(22) 申请日 2010.03.17

(30) 优先权数据

2009-072496 2009.03.24 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 天野良介

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 赵飞 南霆

(51) Int. Cl.

H01L 27/146(2006.01)

H01L 23/38(2006.01)

H01L 23/48(2006.01)

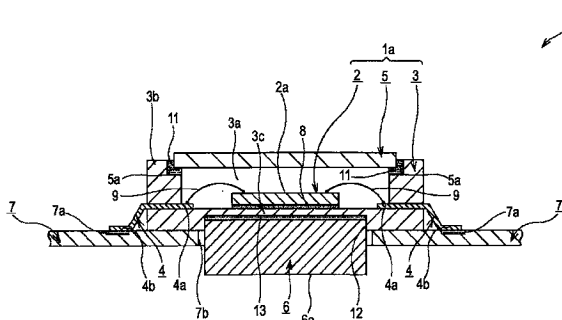
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 21 页

(54) 发明名称

半导体器件

(57) 摘要

本发明提供一种半导体器件,包括:半导体元件,其具有成像功能,其一个表面用作光接收表面;封装件,其具有使得所述光接收表面朝外来容纳所述半导体元件的凹陷;透光板,其封闭容纳所述半导体元件的所述封装件的所述凹陷;导体,其设置在所述封装件处,电连接到所述半导体元件,并电连接到外部电路;传热构件,其设置为从所述半导体元件的另一表面突出;以及印刷电路板,所述外部电路设置在其上,所述半导体元件安装在其上而与所述外部电路电连接,并且,所述印刷电路板形成有开口,以用于在其间具有间隙地容纳所述传热构件。



1. 一种半导体器件,包括:

半导体元件,其具有成像功能,其一个表面用作光接收表面;

封装件,其具有使得所述光接收表面朝外来容纳所述半导体元件的凹陷;

透光板,其封闭容纳所述半导体元件的所述封装件的所述凹陷;

导体,其设置在所述封装件处,电连接到所述半导体元件,并电连接到外部电路;

传热构件,其设置为从所述半导体元件的另一表面突出;以及

印刷电路板,所述外部电路设置在其上,所述半导体元件安装在其上而与所述外部电路电连接,并且,所述印刷电路板形成有开口,以用于在其间具有间隙地容纳所述传热构件。

2. 如权利要求1所述的半导体器件,其中,散热构件通过使用固定构件固定到所述传热构件的表面上与所述封装相反的一侧上。

3. 如权利要求1所述的半导体器件,其中,所述传热构件是电导体并电连接到所述印刷电路板的地电位。

4. 如权利要求3所述的半导体器件,其中,所述传热构件电连接到所述半导体元件的地电位。

5. 如权利要求2到4中任一项所述的半导体器件,其中,所述散热构件设置有珀耳帖元件。

## 半导体器件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种半导体器件,其具有高散热特性并包括具有成像功能的半导体元件,所述半导体元件容纳在封装中。

### 背景技术

[0002] JP-A-2007-194441 公开了一种半导体器件,其包括具有成像功能的半导体元件(例如 CCD(电荷耦合装置)和 CMOS 图像传感器),所述半导体元件设置在由陶瓷形成的封装中。更详细地参照 JP-A-2007-194441,光电导体元件和半导体元件彼此重叠地设置在凹形封装中,并且设置在光电导体元件和半导体元件之间的传热板连接到热导体并从封装的内外侧露出。在 JP-A-2007-194441 所公开的半导体器件中,通过形成具有高热传导特性的热传递路径实现了改进的散热装置,其将热量从半导体元件和光电导体元件依次传递到热传输板和热导体。

[0003] 在 JP-A-2007-194441 所公开的半导体器件中,从封装的内外侧露出的热导体的一端连接到印刷电路板以最终散发热量。在半导体器件用作成像传感器的情况下,由于所述器件的光接收表面用作光路,在光接收表面不能设置散热构件。为此原因,JP-A-2007-194441 所公开的半导体器件不能像计算机的 CPU(中央处理器)那样通过在半导体元件上设置冷却元件(例如冷却风扇)来强制冷却。

[0004] 在半导体器件具有成像功能的情况下,一般地,即使温度不超过可靠性会受到影响的额定温度,如果器件温度上升 8 到 10°C,也会使得所述器件的暗电流大致翻倍。从而,图像质量会由于增大的噪声而降低。为此原因,十分重要的是,使用具有成像功能的半导体器件,将所述器件的温度保持得尽可能低,以便于实现满意的图像质量。

### 发明内容

[0005] 希望提供一种具有高散热特性的半导体器件,其解决上述技术问题。

[0006] 还希望提供一种半导体器件,其中,能够防止出现归因于温度上升的图像质量的降低。

[0007] 根据本发明的实施例,提供一种半导体器件,包括:半导体元件,其具有成像功能,其一个表面用作光接收表面;封装件,其具有使得所述光接收表面朝外来容纳所述半导体元件的凹陷;透光板,其封闭容纳所述半导体元件的所述封装件的所述凹陷;导体,其设置在所述封装件处,电连接到所述半导体元件,并电连接到外部电路;传热构件,其设置为从所述半导体元件的另一表面突出;以及印刷电路板,所述外部电路设置在其上,所述半导体元件安装在其上而与所述外部电路电连接,并且,所述印刷电路板形成有开口,以用于在其间具有间隙地容纳所述传热构件。

[0008] 根据本发明的实施例,所述传热构件设置为从所述半导体元件的一个表面突出,并且所述印刷电路板形成有开口以用于在其间具有间隙地容纳所述传热构件。从而,在半导体元件处产生的热量能够由传热构件有效地散发,而不会传递到印刷电路板。从而,能够

防止出现归因于温度上升的图像质量的降低。

### 附图说明

- [0009] 图 1 是根据本发明第一实施例的半导体器件的主要部分的俯视图；
- [0010] 图 2 是所述半导体器件的主要部分的横截面视图；
- [0011] 图 3 是通过结合半导体元件、光传输板和传热构件与封装所获得的组件的立体图,从所述组件的设置传热构件的一侧看去；
- [0012] 图 4 是示出将传热构件安装到所述封装的安装凹陷中的方式的横截面视图；
- [0013] 图 5 是半导体器件和散热构件的分解立体图；
- [0014] 图 6 是半导体器件上安装有散热构件的横截面视图；
- [0015] 图 7 是根据本发明第二实施例的半导体器件的横截面视图,示出将散热构件固定在传热构件上的方式；
- [0016] 图 8 是示出传热构件的顶面上形成有螺纹孔的立体图；
- [0017] 图 9 是根据本发明第三实施例的半导体器件的横截面视图,示出如何使用所提供的螺钉将散热构件固定在传热构件上；
- [0018] 图 10 是示出传热构件的顶面上形成有螺钉的立体图；
- [0019] 图 11 是根据本发明第四实施例的半导体器件的横截面视图,示出接地电缆与传热构件连接；
- [0020] 图 12 是所述主要部分的放大横截面视图,示出通过使用接地电缆将传热构件连接到半导体元件的地电位并将传热构件连接到印刷电路板的方式；
- [0021] 图 13 是示出将半导体元件连接到通孔的俯视图；
- [0022] 图 14 是所述主要部分的放大横截面视图,示出通过焊接将接地电缆连接到传热构件的方式；
- [0023] 图 15 是根据本发明第五实施例的半导体器件的主要部分的横截面视图,示出堆叠在传热构件上的珀耳帖元件以及为所述传热构件设置的冷却风扇；
- [0024] 图 16 是示出珀耳帖元件堆叠在传热构件上的横截面视图,传热构件的厚度减小；
- [0025] 图 17 是该实施例的替代布置方式的横截面视图,其中,珀耳帖元件替代传热构件；
- [0026] 图 18 是根据本发明第六实施例的半导体器件的分解立体图,其中,半导体元件直接放置在传热构件上；
- [0027] 图 19 是示出半导体元件和传热构件之间的关系的俯视图；
- [0028] 图 20 是所述主要部分的横截面视图,示出半导体元件直接放置在传热构件上并将其安装到封装的方式；以及
- [0029] 图 21A 是示出 QFP(四线扁平封装)类型的封装上的导体和传热构件之间的位置关系的横截面视图；图 21B 是示出 BGA(球栅阵列)类型的封装上的导体和传热构件之间的位置关系的横截面视图。

### 具体实施方式

[0030] 现在将参照附图按照如下顺序描述实现本发明的半导体器件。

- [0031] 1. 第一实施例
- [0032] 2. 第二实施例
- [0033] 3. 第三实施例
- [0034] 4. 第四实施例
- [0035] 5. 第五实施例
- [0036] 6. 第六实施例
- [0037] 7. 其它实施例
- [0038] 8. 示例性应用
- [0039] (第一实施例)

[0040] 如图 1 到 4 所示,实现本发明的半导体器件 1 包括具有成像功能的例如 QFP(四线扁平封装)类型的半导体元件 2,容纳所述半导体元件 2 的封装 3,电连接到所述半导体元件 2 的导体 4,封闭所述封装 3 的光传输板 5,设置为从所述半导体元件 2 突出的传热构件 6,和外部电路设置在其上的印刷电路板 7。

[0041] 半导体元件 2 是具有成像功能的光接收元件(例如 CCD(电荷耦合装置)或 CMOS 图像传感器),并且所述元件具有形成于其衬底(例如由硅制成)的一个表面上的光接收部分,所述光接收部分包括光接收表面 2a。

[0042] 如图 2 所示,半导体元件 2 容纳在封装 3 中。封装 3 由电绝缘材料(例如陶瓷或环氧树脂)制成。封装 3 例如具有大致矩形的形状,并且底部为例如大致矩形形状的凹陷 3a 形成于所述封装的一侧上。上述半导体元件 2 安装在凹陷 3a 中,使得光接收表面 2a 定位在所述凹陷的开口侧。例如,半导体元件 2 通过使用具有低耐热性的粘合剂(例如传热粘合剂 8)施加到凹陷 3a 的底部。

[0043] 如图 1 和 2 所示,作为半导体元件 2 的引线的导体 4 设置在形成凹陷 3a 的一部分的周壁 3b 上,导体从周壁 3b 内侧穿过周壁 3b 延伸到外侧。具体地,多个导体 4 并排设置在封装 3 的每一侧上。半导体元件 2 电连接到位于凹陷 3a 内侧的导体 4 的端部 4a,并且,印刷电路板 7 上的外部电路电连接到位于凹陷 3a 外侧的导体 4 的端部 4b。导体 4 弯曲为使得其位于凹陷 3a 外侧的端部 4b 低于其位于凹陷 3a 内侧的端部 4a,从而将端部 4b 与位于封装 3 之下的印刷电路板 7 上的连接盘相接触。导体 4 的位于凹陷 3a 内侧的端部 4a 通过导线 9 电连接到导体 2 的端子。

[0044] 多个导体 2 可容纳在封装 3 的凹陷 3a 中。当具有多个半导体元件 2 时,用作光接收元件的半导体元件 2 可固定到集成有驱动控制电路等的用作光接收表面的另一半导体元件,前一元件的与光接收表面 2a 相反的表面固定到后一元件。在此情形下,位于光接收元件之下的第二半导体元件也通过导线电连接到导体 4 的端部 4a。当具有多个半导体元件 2 时,半导体元件 2 可并排水平设置。半导体元件 2 可安装在形成于基于倒晶封装的封装 3 上的晶格上。

[0045] 当半导体元件 2 固定到封装 3 的凹陷 3a 并粘合到导体 4 时,凹陷 3a 由光传输板 5 封闭。一般地,光传输板 5 由透明玻璃板或树脂板构成。光传输板 5 可以是具有光学功能的元件(例如低通滤波器或透镜)。台阶 5a 形成于形成凹陷 3a 的一部分的周壁 3b 的顶部,以允许光传输板 5 定位并安装在凹陷中。通过借助施加到台阶 5a 或光传输板 5 的粘合剂 11 而使凹陷配合到台阶 5a 从而固定光传输板 5。

[0046] 如图 2 和 4 所示,封装 3 具有形成于其与凹陷 3a 相反的底面上的安装凹陷 12,以允许安装传热构件 6。安装凹陷 12 形成于凹陷 3a 基本上与固定到台阶 3a 的半导体元件 2 相对的位置中。从而,封装 3 的底部的厚度小于其周壁的厚度,因为安装凹陷 12 形成于另一侧上。封装 3 由电绝缘材料(例如如上所述的陶瓷或环氧树脂)形成,并且这种材料一般具有高耐热性。从而,封装 3 在固定半导体元件 2 的区域中的厚度小于封装的周壁中的厚度,以允许在半导体元件 2 处产生的热量高效率地热传递到具有低耐热性的传热构件 6。在设置有安装凹陷 12 的区域中留下具有较小厚度的底部 3c 以防止传热构件 6 和半导体元件 2 之间的电绝缘降低,从而防止操作故障。

[0047] 参照安装凹陷 12 的尺寸,安装凹陷 12 的面积可略大于或略小于半导体元件 2 的面积,只要该面积与半导体元件 2 的面积大致相等。在没有凹陷的情况下封装 3 的底部的厚度足够小时,并非必须设置安装凹陷 12。

[0048] 如图 3 和 4 所示,传热构件 6 安装在安装凹陷 12 中。传热构件 6 由至少在热传导率方面优异的材料制成。例如,可使用铜钨合金。传热构件 6 通过使用传热粘合剂 13 施加到安装凹陷 12。传热构件 6 的高度形成为当传热构件 6 施加到安装凹陷 12 时使得其从封装 3 的底部突出。更具体地,传热构件 6 的高度形成为使得该构件的顶面 6a 位于导体 4 的位于凹陷 3a 外侧的端部 4b 之下。

[0049] 传热构件 6 的材料不限制于铜钨合金,并且也可替代地使用其他铁类合金(例如铜合金)。

[0050] 通过将半导体元件 2 施加到封装 3 的其内设置有导体 4 的凹陷 3a 并通过引线结合将所述元件电连接到所述导体的位于凹陷 3a 内侧的端部 4a,形成半导体器件 1。凹陷 3a 由光接收表面 5 封闭,并且传热构件 6 施加到安装凹陷 12,如图 4 所示。然后,通过将半导体元件 2、光传输板 5 和传热构件 6 与封装 3 如上所述地结合所形成的组件 1a 安装在印刷电路板 7 上。

[0051] 例如,印刷电路板 7 是其厚度例如为约 1mm 的柔性印刷电路板,如图 1 和 2 所示。在安装组件 1a 的区域中,印刷电路板 7 具有焊盘 7a,导体 4 的位于凹陷 3a 外侧的端部 4b 电连接到焊盘 7a。焊盘 7a 设置的数量与导体 4 的位于凹陷 3a 外侧的端部 4b 相对应,并且,所述焊盘设置为大致为矩形的形式。每个焊盘 7a 电连接到形成于印刷电路板 7 上的外部电路 14。在由多个焊盘 7a 围绕的区域中,开口 7b 形成为用于在其间具有间隙地容纳固定在封装 3 的安装凹陷 12 中并从封装 3 的底部突出的传热构件 6。

[0052] 印刷电路板 7 可以是刚性板或作为刚性板和柔性板的结合的软硬结合板。

[0053] 通过使封装 3 与半导体元件 2、光传输板 5 和传热构件 6 组合所形成的组件 1a 起初被固定在其在印刷电路板 7 上的安装位置中,传热构件 6 插入在开口 7b 中。然后,导体 4 的位于凹陷 3a 未测的端部 4b 通过使用回流工艺焊接焊盘 7a。通过将组件 1a 安装在印刷电路板 7 上所形成的半导体器件 1 处于下列状态:传热构件 6 的顶面 6a 从开口 7b 突出到与印刷电路板的其上设置有焊盘 7a 的安装表面相反的表面之上。从而,在半导体元件 2 处产生的热被热传递到突出到与印刷电路板 7 的其上设置有焊盘 7a 的安装表面相反的表面之上的传热构件 6。

[0054] 而且,半导体器件 1 的传热构件 6 可设置有散热构件 15,如图 5 和 6 所示。散热构件 15 由具有高散热特性的金属材料(例如铝)制成。散热构件 15 的基部 15c 的一个表面

平坦,以用作用于将所述构件附着在传热构件 6 的顶面 6a 上的附着表面。传热构件 6 具有的厚度使得顶面 6a 位于印刷电路板 7 之上,以允许大于安装凹陷 12 的散热构件 15 安装在所述安装凹陷上。散热构件 15 具有形成于所述构件的与基部 15c 相反的一侧上的多个翼片 15b。通过使用用作固定构件的传热粘合剂 16 将附着表面 15a 附着到传热构件 6 的顶面 6a 从而将散热构件 15 固定到传热构件 6。

[0055] 在上述半导体器件 1 中,半导体元件 2 和散热构件 15 之间的大部分距离由具有低耐热性的传热构件 6 的厚度所占据。从而,在半导体器件 1 中,在半导体元件 2 处产生的热能够非常高效地传递到散热构件 15,并且因此能够将半导体元件 2 的温度保持得较低。

[0056] 即,在半导体器件 1 中,半导体元件 2 的热经由传热构件 6 有效地传递到散热构件 15。从而,半导体器件 1 的半导体元件 2 的温度能够保持得较低从而抑制归因于温度上升的暗电流以及屏幕中不规则的黑电平(黑斑)所引起的热噪声。由于能够将半导体元件的温度保持得较低,所以能够延长半导体元件的寿命。而且,在半导体器件 1 中,半导体元件 2 的热能够在散热构件 15 处散发,而不会干扰到印刷电路板 7。从而,较少量的热被传递到印刷电路板 7。结果是,能够抑制施加在安装在印刷电路板 7 上除了组件 1a 以外的电子器件上的热应力,并且,能够将包括这些器件的电路的失效率保持得较低。

[0057] 一般地,封装 3 的材料与印刷电路板 7 的材料不同,并且从而这些材料具有不同的线性膨胀系数。在半导体器件 1 中,半导体元件 2 的热能够有效地散发以抑制封装 3 处的温度上升。结果是,印刷电路板 7 较不易受到归因于其温度变化的温度收缩的不利影响。从而,锡裂较不易出现在导体 4 的位于凹陷 3a 外侧的端部 4b 被焊接到焊盘 7a 的区域中,这允许提高产品的长期可靠性。

[0058] (第二实施例)

[0059] 如图 7 和 8 所示,在下面将要描述的半导体器件 20 中,通过使用用作固定构件的螺钉将散热构件 15 固定到传热构件 6。

[0060] 具体地,一个或多个螺钉孔 21 设置在传热构件 6 的顶面 6a 上,并且在此实施例中设置有两个螺钉孔。

[0061] 散热构件 15 由具有高散热特性的金属材料(例如铝)制成。所述构件的基部 15c 的一个表面平坦,以用作抵靠在传热构件 6 的顶面 6a 上的表面 22。多个翼片 15b 形成于基部 15c 的另一侧上。通孔 23、23 形成于两对相应的相邻翼片 15b 之间以与传热构件 6 上的螺钉孔 21、21 相关联。

[0062] 通过使得抵靠表面 22 抵靠在传热构件 6 的顶面 6 上而使散热构件 15 定位。然后,用作固定构件的螺钉 24、24 穿过通孔 23、23 插入并旋紧到螺钉孔 21 中以固定散热构件 15,传热构件 6 的顶面 6a 和抵靠表面 22 被保持为彼此紧密接触。

[0063] 在上述半导体器件 20 中,通过使用螺钉将散热构件 15 固定到传热构件 6,这使得与通过使用传热粘合剂 16 固定所述构件时所实现的抗振特性相比实现更高的抗振特性。当所述装置用作视频摄像机时,传热构件 6 和散热构件 15 之间的结合承受极大的温度变化,因为在操作时所述装置温度较高并且又返回到正常温度。由于散热构件 15 由螺钉 24 固定到传热构件 6,所述结合抵抗热应力的强度能够被保持得高于使用传热粘合剂 16 所能实现的强度。在半导体器件 20 必须拆卸并维修以修复故障时,与通过使用传热粘合剂 16 将散热构件 15 固定到传热构件 6 的情形相比,在通过使用螺钉将散热构件 15 固定到传热构

件 6 的情形下,能够更容易地拆卸并且维修所述器件。

[0064] (第三实施例)

[0065] 在下面描述的半导体器件 30 中,传热构件 6 设置有用作固定构件的螺钉,如图 9 和 10 所示,并且通过用螺母紧固螺钉而固定散热构件 15。

[0066] 具体地,螺钉 31 设置为与传热构件 6 的顶面 6a 一体。可设置一个或多个螺钉 31,并且在此实施例中设置有两个螺钉。

[0067] 散热构件 15 由具有高散热特性的金属材料(例如铝)制成。所述构件的基部 15c 的一个表面平坦,以用作抵靠在传热构件 6 的顶面 6a 上的表面 32。多个翼片 15b 形成于基部 15c 的另一侧上。通孔 33、33 形成于两对相应的相邻翼片 15b 之间以与传热构件 6 上的螺钉 31、31 相关联。

[0068] 通过使得抵靠表面 32 抵靠在传热构件 6 的顶面 6 上而使散热构件 15 定位。然后,用作固定构件的螺钉 31、31 穿过通孔 33、33 插入并且螺钉 31、31 由螺母 34、34 紧固以固定散热构件 15,传热构件 6 的顶面 6a 和抵靠表面 32 被保持为彼此紧密接触。

[0069] 除了与上述半导体器件 20 提供相同的优点外,上述半导体器件 30 还能够下列优点。具体地,在图 7 和 8 所示的半导体器件 20 中,当螺钉 24 被太强烈地紧固时,传热构件 6 朝向半导体元件 2 扭曲,并且这种扭曲还能够出现在封装 3 中的半导体元件 2 中。结果是,在半导体元件 2 的光轴和设置在镜筒中的光学透镜的光轴等之间会出现偏移。然后,由所述元件成像的图像可能在其周边模糊。当所述元件的光轴从镜筒的后对焦透镜的光轴偏移时,所得到的图像可能出现散焦。就此,在半导体器件 30 中,因为与传热构件 6 的顶面 6a 一体的螺钉 31 由螺母 34 紧固,能够防止传热构件 6 朝向半导体元件 2 扭曲以及因此的封装 3 中的半导体元件 2 的扭曲。

[0070] 在如上所述作为本发明第二和第三实施例的半导体器件 20 和 30 中,散热构件使用螺钉固定到传热构件 6。这种方法便于维修和保养,因为能够方便地取下散热构件 15。

[0071] (第四实施例)

[0072] 在本发明的上述第一到第三实施例中,不关心传热构件 6 的材料是否具有导电性,只要所述材料具有高热传导性。当传热构件 6 除了高热传导性外还具有导电性时,传热构件 6 的电位不确定。当传热构件 6 的电位不确定时,静电或外部电波形式的噪声能够流入到起到类似天线作用的散热构件 15 中,并且噪声可能不会流到接地。在此情形下,噪声可能流入到半导体元件 2 中,例如因为由包括在封装 3 的底部 3c 中的绝缘物质以及夹在半导体元件 2 和传热构件 6 之间的传热粘合剂 8 和 13 而形成的静电电容,如图 2 所示。

[0073] 在图 11 到 13 所示的半导体器件 40 中,铜钨合金用作如上所述的传热构件 6 从而为所述构件提供高传热性以及高导电性。在半导体器件 40 中,传热构件 6 通过使用接地电缆 41 电连接到印刷电路板 7 的地电位。图 11 到 13 中示出的半导体器件 40 是一个示例,其中,如图 7 和 8 中所示,通过将螺钉 24 紧固到设置在散热构件 15 中的螺钉孔 21 中而将散热构件 15 固定到传热构件 6。或者,可通过使用如图 9 和 10 所示由螺母 34 紧固设置在传热构件 6 上的螺钉 24 而将半导体器件 40 的散热构件 15 固定到传热构件 6。

[0074] 具体地,如图 11 所示,印刷电路板 7 具有连接盘 42,连接盘 42 电连接到地电位并且例如设置在所述印刷电路板的与其上安装有组件 1a 的表面相反的表面并定位为靠近组件 1a 的安装位置,组件 1a 通过组合半导体元件 2、光传输板 5 和传热构件 6 与封装 3 所



形成。接地电缆 41 的一端焊接到连接盘 42 从而与其电连接。形成有通孔的端子部分 43 设置在接地电缆 41 的另一端上。端子部分 43 插入在传热构件 6 的顶面 6a 与散热构件 15 之间,并且通过将具有导电性的螺钉 24 旋入通孔来使得这两个构件固定到一起。

[0075] 从上将会理解,在半导体器件 40 中,由散热构件 15 所拾取的外部噪声能够被引导到经由接地电缆 41 与印刷电路板 7 的地电位相连接的连接盘 42,由此,能够减小流入到半导体元件 2 中的噪声。

[0076] 接地电缆 41 的一端或者可通过使用具有导电性的螺钉等电连接到连接盘 42。

[0077] 一般地,半导体元件 2 的地电位由导体 4 连接到印刷电路板 7 的地电位。在高运行频率范围内,配线 9 和导体 4 的感应分量不容忽视,并且难以保持地电位不受影响。根据现有技术,通过由于增大分配到地电位并且并联连接的导体的数目所实现的阻抗的减小,地电位已经被保持为尽可能接近所希望值。然而,在此情形下,导体 4 数目的增大可能会导致成本上升。

[0078] 在半导体器件 40 中,通过将传热构件 6 连接到半导体元件 2 的地电位并使用接地电缆 41 将传热构件 6 电连接到印刷电路板 7 的地电位从而减小半导体元件 2 的地电位的阻抗。

[0079] 如图 12 和 13 所示,一个或多个通孔 44 在封装 3 的底部 3c 的周边部分中或围绕半导体元件 2 形成。具体地,通孔 44 围绕着封装 3 的设置为用于安装传热构件 6 并位于周壁 3b 内侧的安装凹陷 12 所形成。通孔 44 以导电材料填充或者在其周壁上涂以导电材料,以电连接其上安装有半导体元件 2 的表面及其相反的表面。将由配线 45 电连接的第一焊盘 46 形成于其上形成有半导体元件 2 的表面上的通孔 44 处。配线 45 设置为通过使用引线结合将分配到地电位的半导体元件 2 的端子与第一焊盘 46 电连接。将要与具有导电性的传热构件 6 电连接的第二焊盘 47 形成于与其上形成有半导体元件 2 的表面相反的表面。传热构件 6 具有形成为与封装 3 的外周部分具有间隙的切口部分 48,并且第二焊盘 47 接触切口部分 48 的表面以电连接到所述构件 6。从而,半导体元件 2 的地电位经由通孔 44 电连接到传热构件 6。

[0080] 在上述半导体器件 40 中,传热构件 6 电连接到半导体元件 2 的地电位,并且传热构件 6 还通过使用接地电缆 41 电连接印刷电路板 7 的地电位。从而,在半导体器件 40 中,能够在与增大导体 40 数目的情形相比减小导体 4 的数目的同时,减小半导体元件 2 的地电位的阻抗。图 13 中的示例示出作为从上述实施例中沿垂直方向延伸的八个导体 4 减小的结果的沿垂直方向延伸的六个导体 4。

[0081] 在半导体器件 40 中,半导体元件 2 经由形成于封装 3 中的通孔 44 电连接到与印刷电路板 7 的地电位电连接的传热构件 6。从而,半导体器件 40 的半导体元件 2 能够以比通过使用导体 4 将半导体元件 2 电连接到印刷电路板 7 的地电位时所能实现的机械强度更大的机械强度连接到地电位。在半导体器件 40 中,能够抑制外部噪声以及从半导体元件 2 自身发射的电波的影响。而且,在半导体器件 40 中,这种效果能够通过由螺钉 24 将散热构件 15 固定到传热构件 6 的操作简单地实现。

[0082] 当与通过烙铁将跳线连接到传热构件 6 和印刷电路板 7 的地电位的情形相比,通过由螺钉 24 将散热构件 15 固定到传热构件 6 并将半导体元件 2 和传热构件 6 连接到印刷电路板 7 的地电位,能够更高操作性地实现装配。原因在于因为传热构件 6 的低耐热性,焊

接的温度不容易升高到熔点,这使得由于烙铁施加的热朝向封装 3 扩散。当试图使用高功率烙铁升高焊接温度时,温度急剧地传递到半导体元件 2,并且所述热量将会损害半导体元件 2。

[0083] 当通过使用弹簧等(未示出)而不是螺钉 24 将散热构件 15 压到与传热构件 6 接触以将其连接到印刷电路板 7 上的地电位时,散热构件 15 和传热构件 6 之间的接触可能会由于归因于例如灰尘和沙子等陷入所述构件之间的缝隙中的颗粒物的长期变化而变得不稳定。在此情形下,接触区域可能由于来自于外部的振动或震动而振动,以造成归因于振动频率的电位变化,并且因此而产生的噪声可能出现在从半导体元件 2 输出的图像上。这种问题在半导体器件 40 中可得到抑制,因为通过使用螺钉将散热构件 15 固定到传热构件 6。

[0084] 已经作为接地电缆 41 的具有端子部分 43 的端部通过使用螺钉 24 如图 11 所示地连接的例子描述了上述示例。或者,接地电缆 41 的端部可通过使用螺钉 49a 而不是螺钉 24 如图 14 所示地电连接到传热构件 6。在此情形下,导电垫圈 49b 设置在接地电缆 41 的端部处,螺钉孔 49c 例如设置在传热构件 6 的一侧上。通过将螺钉 49a 插入到垫圈 49b 并将其旋入到螺钉孔 49c 中,将接地电缆 41 的端部电连接到传热构件 6。

[0085] (第五实施例)

[0086] 已经作为在半导体元件 2 处产生的热从传热构件 6 热传递到散热构件 15 以被动方式散热的例子描述了上述实施例。或者,能够通过使用一个或多个珀耳帖元件或冷却风扇以主动方式执行冷却。

[0087] 在如图 15 所示的半导体器件 50 中,珀耳帖元件 51 安装在传热构件 6 上。散热构件 15 安装在珀耳帖元件 51 上。散热构件 15 由冷却风扇 52 冷却。

[0088] 在此装置中使用的传热构件 6 具有一个或多个以如图 7 和 8 所示相同方式设置在其顶面 6a 上的螺钉孔 21,并且在此实施例中设置有两个螺钉孔。

[0089] 珀耳帖元件 51 具有与传热构件 6 的顶面 6a 大致相同的尺寸,并且其电连接到 DC 电源 51a。该元件在其朝向传热构件 6 的表面上吸收热量并且从其朝向散热构件 15 的表面散发热量。珀耳帖元件 51 安装为使得其朝向传热构件 6 的表面抵靠顶面 6a。珀耳帖元件 51 具有形成为穿过其厚度方向延伸并与螺钉孔 21、21 相关联的安装孔 51b、51b。

[0090] 散热构件 15 如上所述由具有高散热特性的金属材料(例如铝)制成。该构件的基部 15c 的一个表面平坦,并且该表面构成与珀耳帖元件 51 的散热侧表面抵靠的表面 22。多个翼片 15b 形成于基部 15c 的另一侧上。通孔 23、23 形成于相关对的相邻翼片 15 之间以与传热构件 6 的螺钉孔 21、21 以及珀耳帖元件 51 的安装孔 51b、51b 相关联。

[0091] 通过使得抵靠表面 22 抵靠在珀耳帖元件 51 的散热侧的表面上而使散热构件 15 定位。然后,通过将用作固定构件的螺钉 24、24 插入到通孔 23、23 和安装孔 51b、51b 中并将所述螺钉旋入到螺钉孔 21、21 中,散热构件 15 被固定,顶面 6a 和抵靠表面 22 被保持为紧密接触。

[0092] 通过在传热构件 6 的顶面 6a 上如图 9 和 10 所示地设置螺钉 31、31、将螺钉 31、31 插入到通孔 23、23 和安装孔 51b、51b 中并将所述螺钉 31、31 由螺母 34、34 固定,可将珀耳帖元件 51 和散热构件 15 安装在传热构件 6 上。

[0093] 而且,与电源 52a 连接的冷却风扇 52 设置在散热构件 15 之下。从而,在半导体器件 50 的半导体元件 2 处产生的热能够经由传热构件 6 由散热构件 15 的珀耳帖元件 51 以

主动方式传递,并且冷却风扇 52 允许以高效率辐射热量。从而,能够延长半导体元件 2 的寿命。

[0094] 半导体器件 50 可仅包括作为主动冷却装置的珀耳帖元件 51 而排除冷却风扇 52。或者,所述装置可仅包括冷却风扇 52 而排除珀耳帖元件 51。

[0095] 半导体器件 50 包括从印刷电路板 7 的内层延伸的柔性板 53 而不是如图 11 和 14 所示的接地电缆 41。柔性板 53 电连接到印刷电路板 7 的地电位。由螺钉 24 穿过的通孔形成于设置在柔性板 53 端部处的刚性焊盘 53a 中。形成为焊盘 53a 的间隙的切口部分 6b 形成于传热构件 6 的顶面 6a 上。如图 15 所示,螺钉 24 穿过位于柔性板 53 端部处的焊盘 53a 插入以将板安装在传热构件 6 和珀耳帖元件 51 之间。因此而描述的半导体器件 50 能够以简单的构造设置,因为不需要使用接地电缆 41。由于具有与焊盘 53a 的厚度相等的深度的切口部分 6b 设置在传热构件 6 的顶面 6a 上,用于安装珀耳帖元件 51 的表面在焊盘 53a 设置在切口部分 6b 时变得平坦。从而,能够以稳定的姿态安装珀耳帖元件 51,其中,所述元件不受振动。

[0096] 当传热构件 6 和珀耳帖元件层叠时,需要传热构件 6 和珀耳帖元件 51 的叠层具有的总厚度使得所述叠层如图 16 所示地突出在印刷电路板 7 之上。传热构件 6、珀耳帖元件 51 和散热构件 15 可通过螺钉使用如图 15 所示地安装到封装 3,并且它们还可通过使用传热粘合剂(尽管未示出)固定。从而,比安装凹陷 12 大的散热构件 15 能够安装到珀耳帖元件 51。

[0097] 已经作为采用由铜钨合金等制成具有高传热性的传热构件 6 的例子描述了上述实施例,如图 17 所示,珀耳帖元件 15 可使用,而不是使用这种传热构件 6。具体地,珀耳帖元件 51 可直接安装在封装 3 的安装凹陷 12 中。尽管未示出,珀耳帖元件 51 和散热构件 15 可通过使用螺钉安装到封装 3,并且它们还可以通过使用传热粘合剂来固定。当珀耳帖元件 51 安装在安装凹陷 12 中时,珀耳帖元件 51 起到具有高传热性传热构件 6 的作用,并且半导体元件 2 的热量能够传递到散热构件 15 而不传递到印刷电路板 7。这种半导体器件的厚度能够制得小于其中珀耳帖元件 51 如图 15 所示地层叠在传热构件 6 上的器件的厚度。

[0098] (第六实施例)

[0099] 已经作为安装凹陷 12 设置在封装 3 的底部 3c 上并且传热构件 6 固定在安装凹陷 12 中的例子描述了上述实施例。安装凹陷 12 可形成为穿过封装延伸以允许半导体元件 2 直接放置在传热构件 6 上,如图 18 到 20 所示。

[0100] 具体地,作为上述封装的替代形式的半导体器件 60 的封装 61 由电绝缘材料(例如陶瓷或环氧树脂)形成。例如,封装 61 具有矩形形状,并且例如具有大致矩形形状的凹陷 61a 形成于封装的一侧上。用作半导体元件 2 的引线的导体 4 设置在形成为凹陷 61a 的一部分的周壁 61b 上,所述导体穿过周壁 61b 从其内侧延伸到外侧。导体 4 的位于凹陷 61a 内侧的端部 4a 电连接到半导体元件 2,到期的位于凹陷 61a 外侧的端部 4b 电连接到印刷电路板 7 的外部电路。导体 4 的位于凹陷 61a 内侧的端部 4a 通过配线 9 电连接到导体 2 的端子。

[0101] 其上安装有半导体元件 2 的传热构件 62 设置在封装 61 的底部 61c 处,并且安装孔 63 形成于所述底部处以允许放置传热构件 62。用于支撑传热构件 62 的支撑台阶部分 63a 绕安装孔 63 形成。

[0102] 传热构件 62 具有基部 62a 和传热部分 62b, 半导体元件 2 固定在基部 62a 上, 传热部分 62b 与基部 62a 形成为一体并且散热构件 15 和珀耳帖元件 51 固定在其上。传热部分 62b 形成为小于基部 62a, 并且所述构件 62 总体上具有大致上以台阶型突出的截面形状。半导体元件 2 安装在基部 62a 的主要表面 62d 上, 使得所述元件的光接收表面 2a 定位在封装 61 的与其上设置有安装孔 63 的一侧相反的开口侧上。例如, 半导体元件 2 通过使用具有低耐热性的粘合剂 (例如传热粘合剂 64) 施加到基部 62a 的主要表面。

[0103] 传热构件 62 具有围绕基部 62a 和传热部分 62b 之间的结合处形成的接合台阶部分 62c, 接合台阶部分 62c 与围绕安装孔 63 形成的支撑台阶部分 63a 接合。通过使用具有低耐热性的粘合剂 (例如传热粘合剂 65) 将传热构件 62 固定到与接合台阶部分 62c 接合的支撑台阶部分 63a, 使得半导体元件 2 的光接收表面定位在封装 61 的与其上设置有安装孔 63 的一侧相反的开口侧上。

[0104] 基部 62a 的其上施加半导体元件 2 的主要表面 62d 的面积大于半导体元件 2 的面积。从而, 当从所述器件的入光侧观察时, 主要表面 62d 的一些部分从半导体元件 2 周围露出。因而, 图像质量可由于归因于在主要表面 62d 的露出部分上的入射光的漫反射而造成的鬼影而降级。为此原因, 在基部 62a 的主要表面 62d 上执行绝缘处理和抗反射处理 67, 并且传热粘合剂 65 施加到相应的表面以将半导体元件 2 粘合到其上。能够通过施加绝缘膜和抗反射膜或在所述表面上执行电镀处理或真空沉积而执行绝缘处理和抗反射处理 67。

[0105] 在半导体器件 60 中, 执行引线结合以通过使用配线 66 将半导体元件 2 连接到导体 4。然后, 通过使用粘合剂 68 将光传输板 5 固定到形成于作为凹陷 61a 的一部分形成的周壁 61b 的顶部处而将光传输板 5 安装在印刷电路板 7 上。

[0106] 在上述半导体器件 60 中, 由于半导体元件 2 直接安装在传热构件 62 的基部 62a 上, 在半导体元件处产生的热能够直接传递到传热构件 62。

[0107] 半导体器件 60 可设置有如上所述的珀耳帖元件 51 和冷却风扇 52。散热构件 15 可使用螺钉安装到传热构件 62, 并且所述构件 62 可使用接地电缆 41 电连接到印刷电路板 7 的地电位。半导体元件 2 的地电位可连接到传热构件 62。

[0108] (7. 其它实施例)

[0109] 现在将就通过使用如第一到第六实施例中所使用的 QFP (四线扁平封装) 类型封装 3 将传热构件 6 安装在印刷电路板 7 上的高度进行描述。图 21A 以示例的方式示出本发明第一实施例中描述的半导体器件 1。如图 21A 所示, 导体 4 的位于 QFP (四线扁平封装) 类型的封装的凹陷 3a 外侧的端部 4b 被弯曲得低于导体 4 的位于凹陷 3a 内侧的端部 4b, 使得端部 4b 与印刷电路板 7 的位于封装 3 之下的连接盘接触。传热构件 6 突出, 使得其顶面定位在位于凹陷 3a 外侧的端部 4b 的高度  $h_1$  之下, 并且该项面位于用于在其间具有间隙地容纳传热构件 6 的印刷电路板 7 的开口 7b 中。或者, 传热构件 6 可形成为具有的高度使得所述构件突出在印刷电路板 7 之下。从而, 在半导体元件 2 处产生的热不容易传递到印刷电路板 7, 并且便于散热构件 15 的安装。

[0110] 本发明可以以如图 21B 所示的 BGA (球栅阵列) 类型的半导体器件 70 实现, 其通过使用设置在封装 71 的底面上的金属球或隆起形式的端子 72 安装。在此情形下, 半导体元件 2 使用配线 74 连接到封装 71 底面上的焊盘 71a。焊盘 71a 电连接到端子 72。施加到封装 71 的底部上的传热构件 73 突出在金属球形式的端子 72 的高度  $h_2$  之下, 并且传热构

件 6 定位在用于在其间具有间隙地容纳所述构件的印刷电路板 7 的开口 7b 中。或者, 传热构件 73 可形成为具有的高度使得所述构件突出在印刷电路板 7 之下。从而, 在半导体元件 2 处产生的热不容易传递到印刷电路板 7, 并且便于散热构件 15 的安装。

[0111] (8. 示例性应用)

[0112] 具有成像功能实现本发明的半导体器件 1、20、30、40、50、60 和 70 可用在具有成像功能的电子设备中。例如, 本发明的实施例可用作视频摄像机和静止照相机的成像部分。本发明的实施例可用作望远镜和显微镜的成像部分和用作光盘驱动器的光学拾取器。

[0113] 本申请包含 2009 年 3 月 24 日在日本专利局递交的日本优先权专利申请 JP2009-0072496 所公开的主题有关的主题, 该申请的全部内容通过引用方式结合于此。

[0114] 本领域的技术人员应该理解到可以根据设计要求和因素进行各种修改、组合、子组合和替换, 只要它们在权利要求的范围或者其等同范围内。

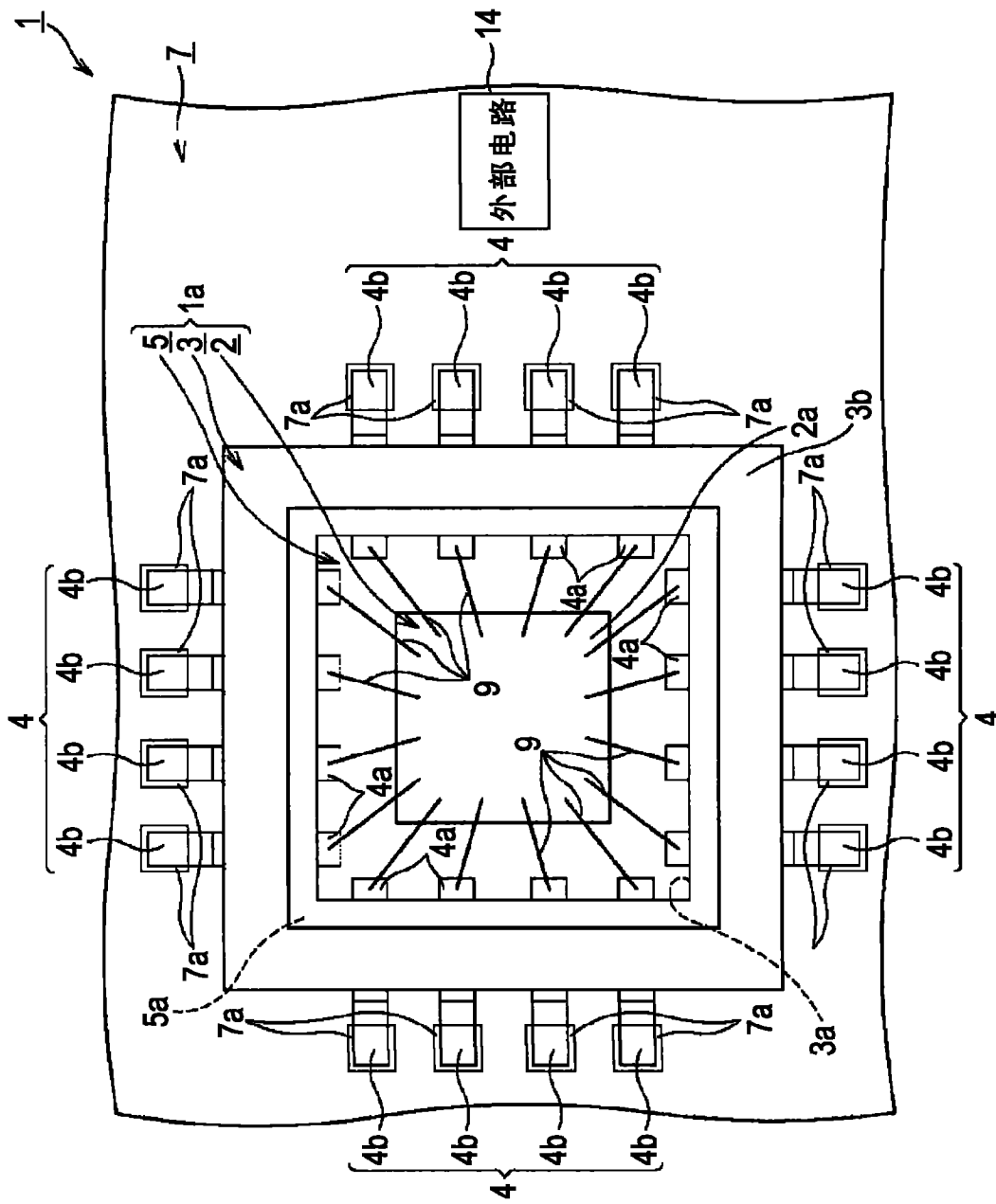


图 1

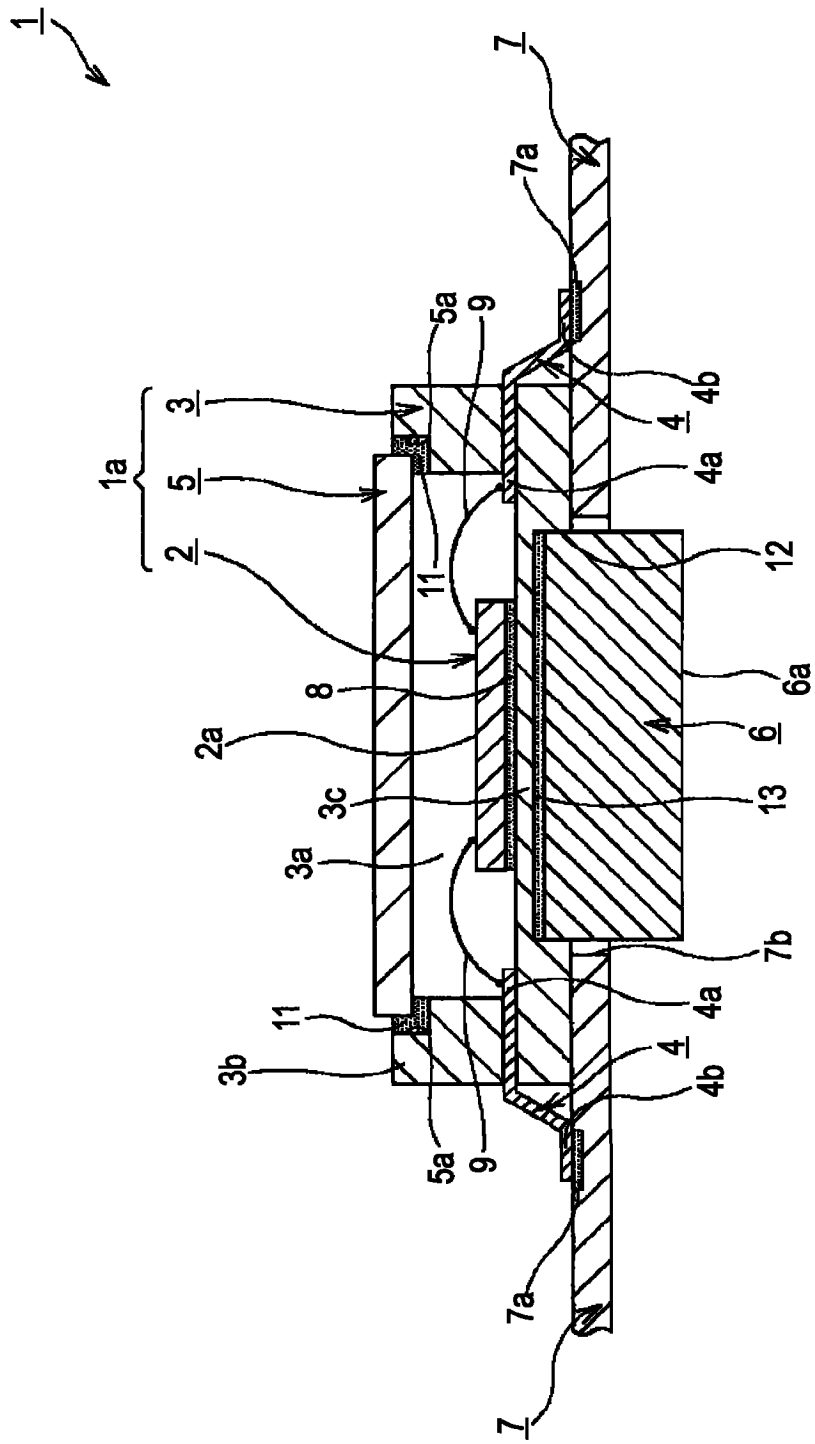


图 2

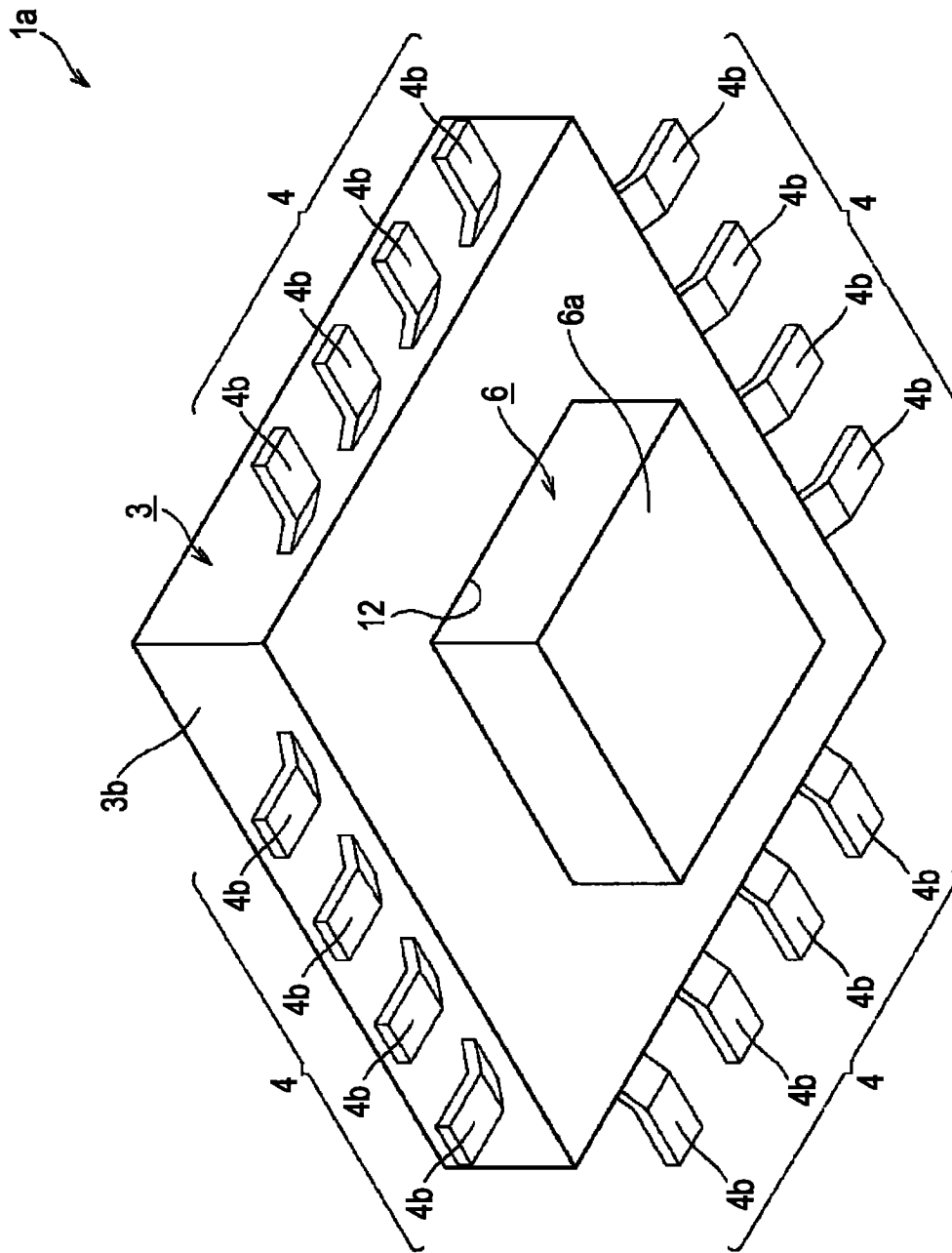


图 3



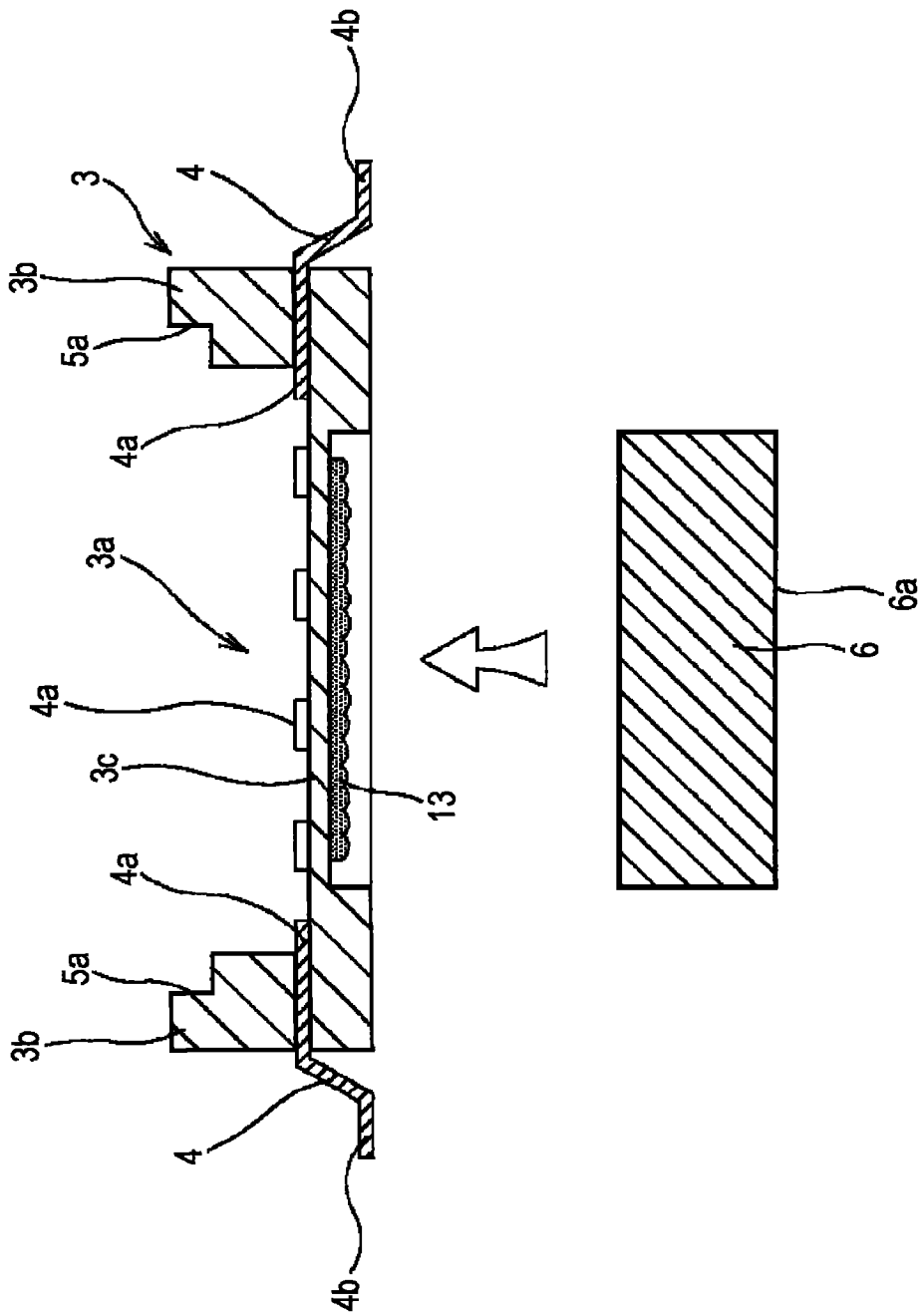


图 4

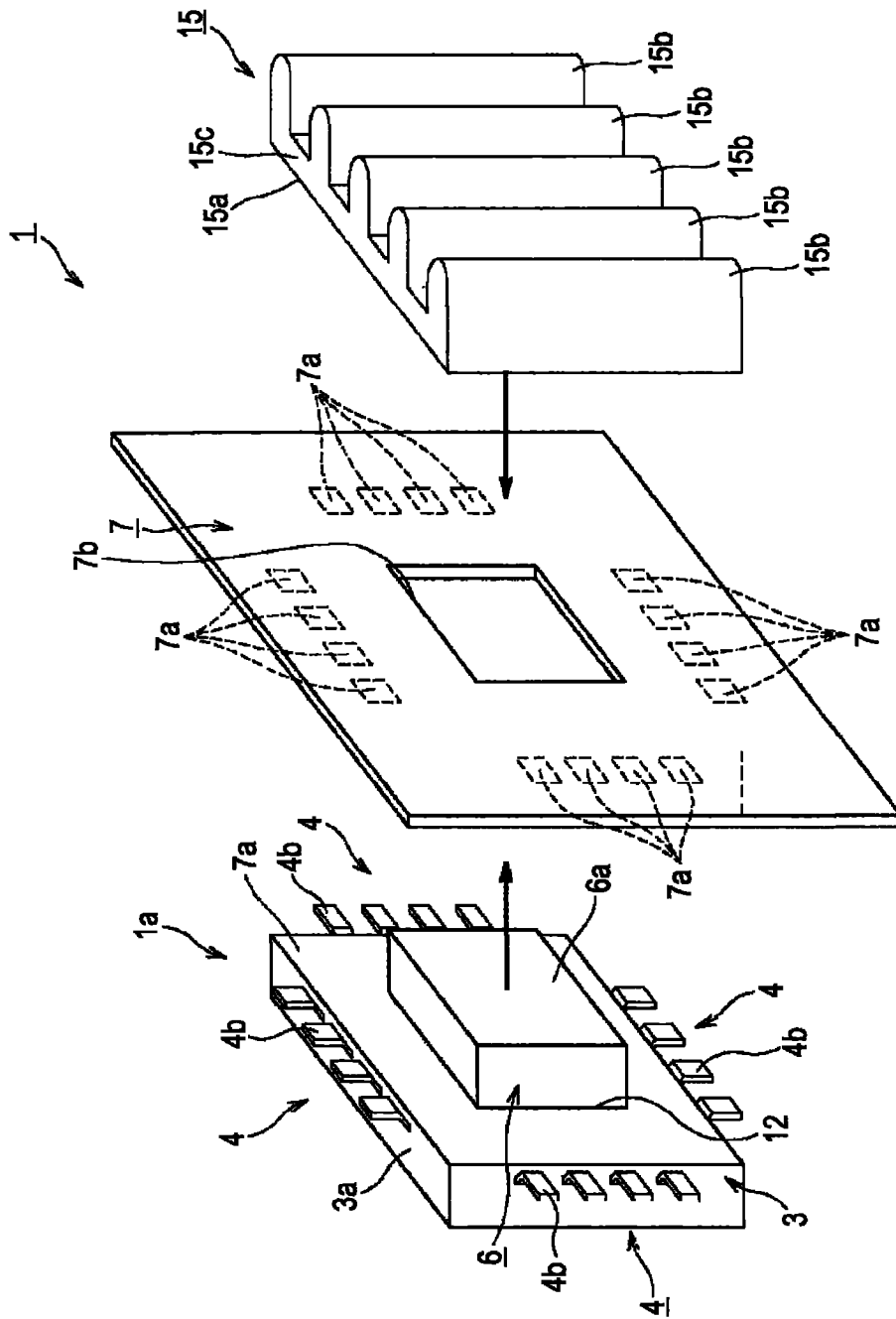


图 5

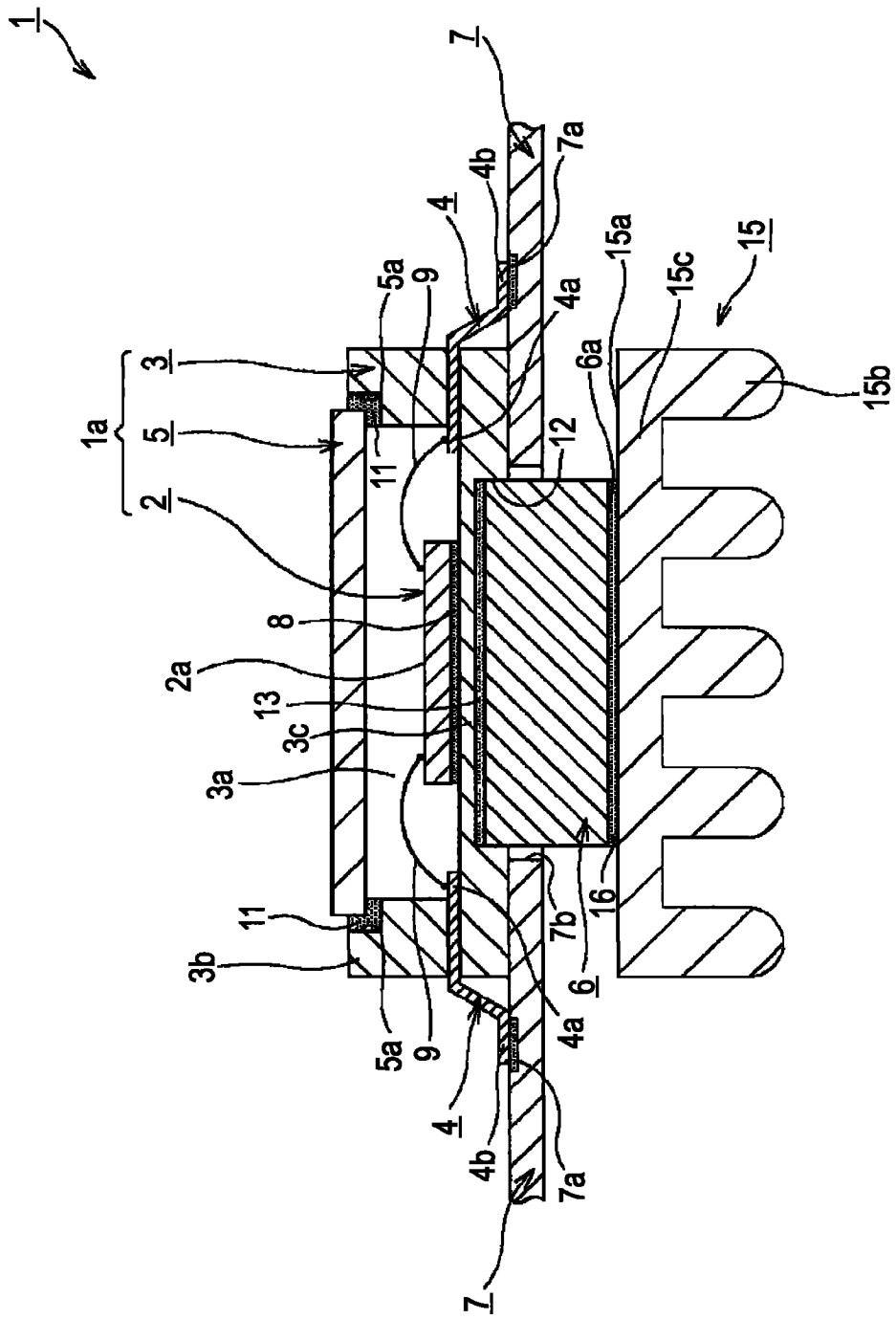


图 6

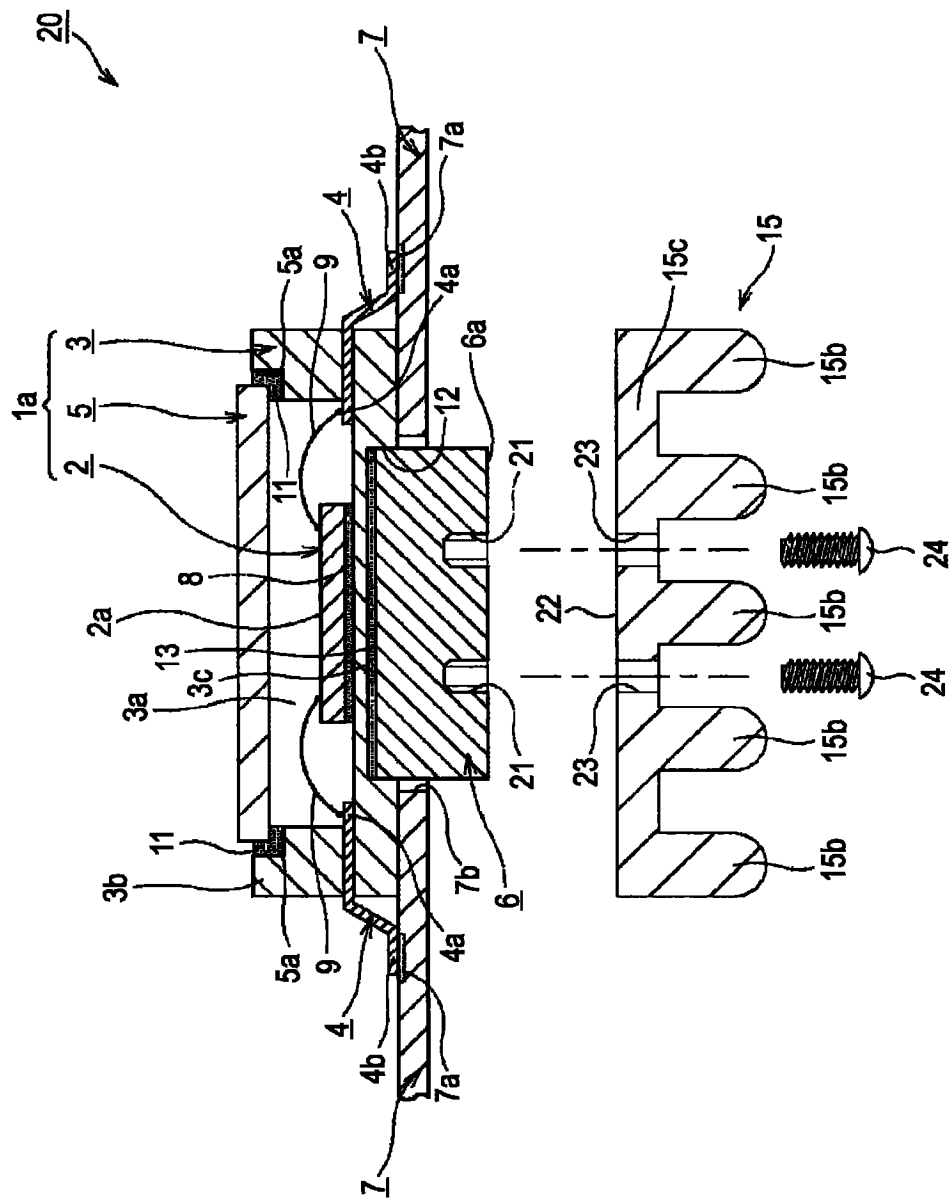


图 7

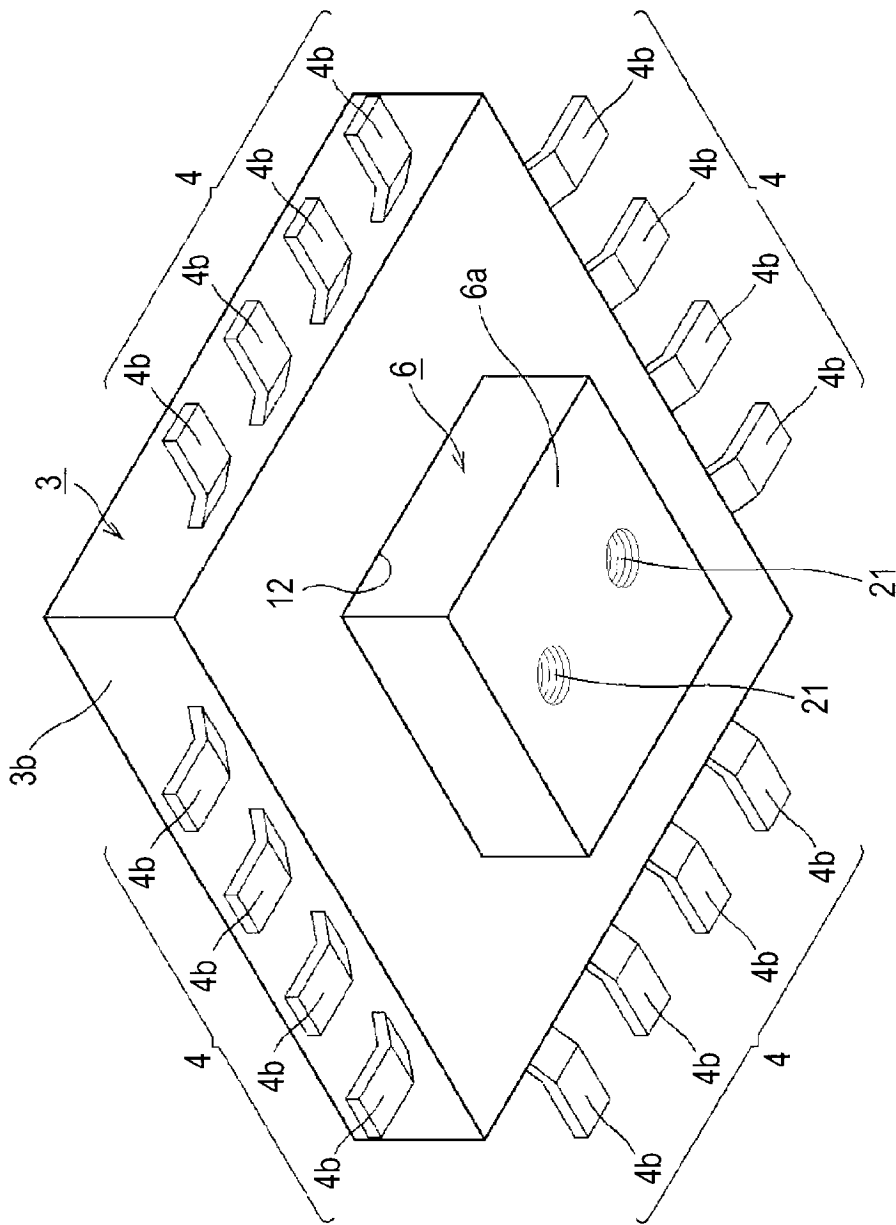


图 8

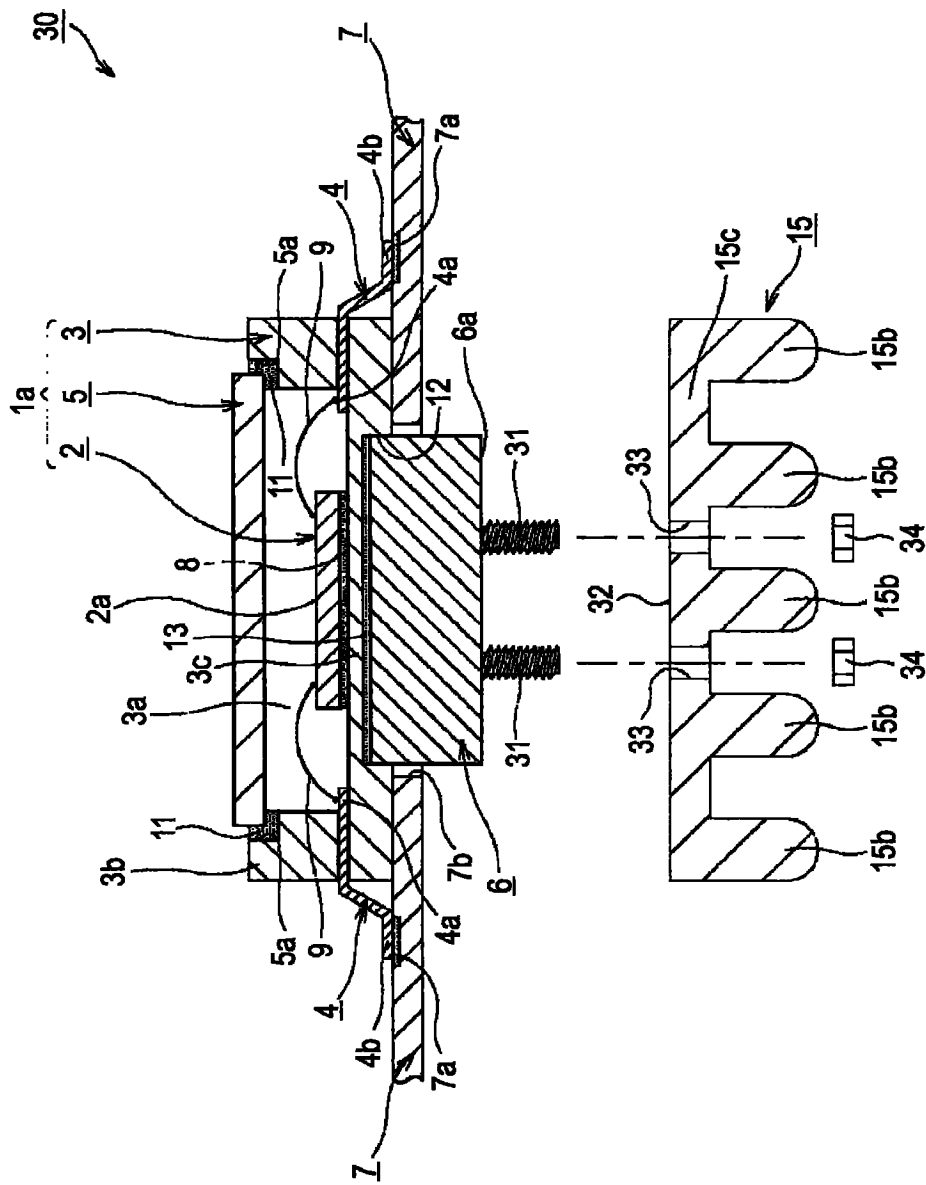


图 9

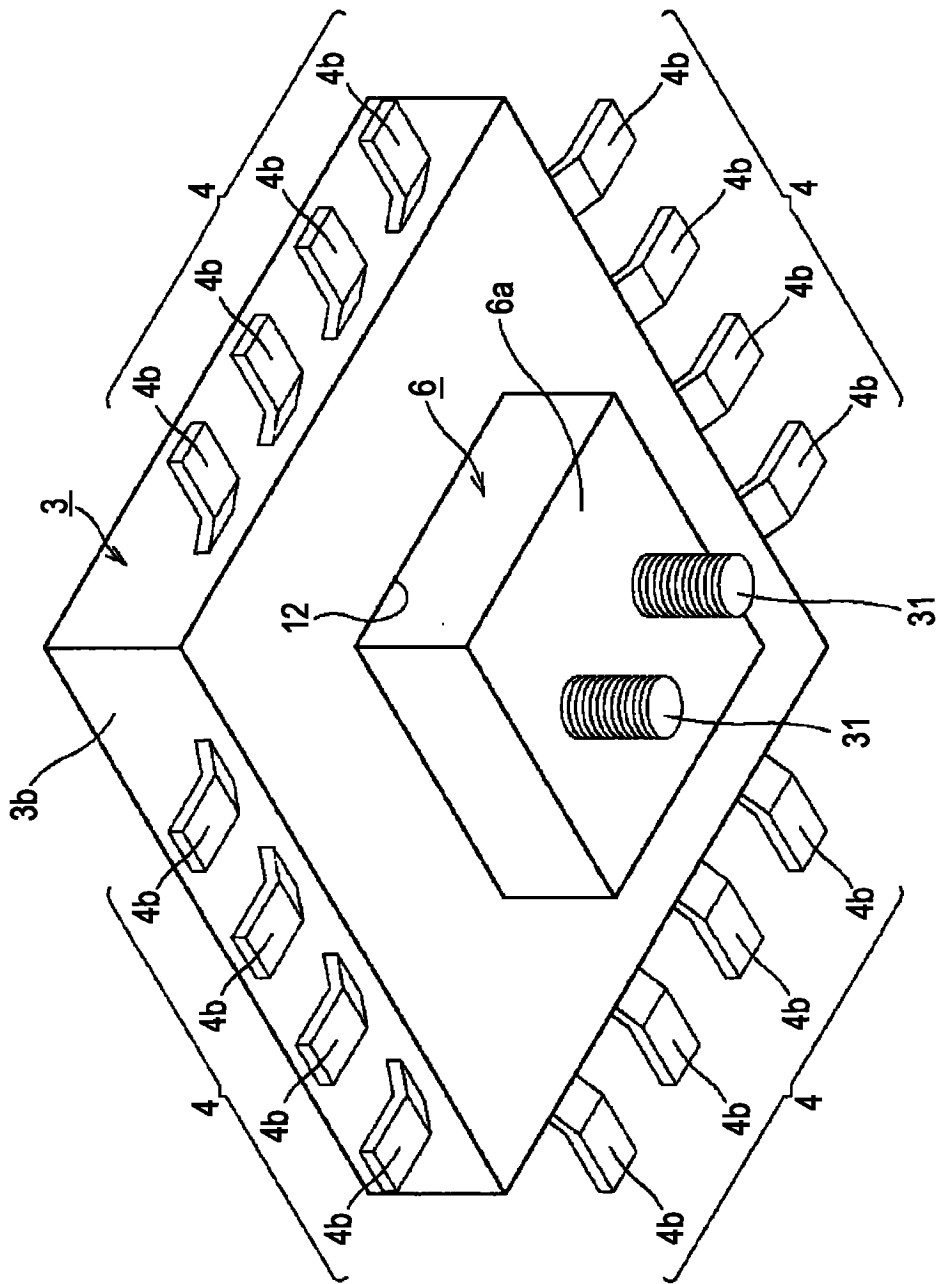


图 10

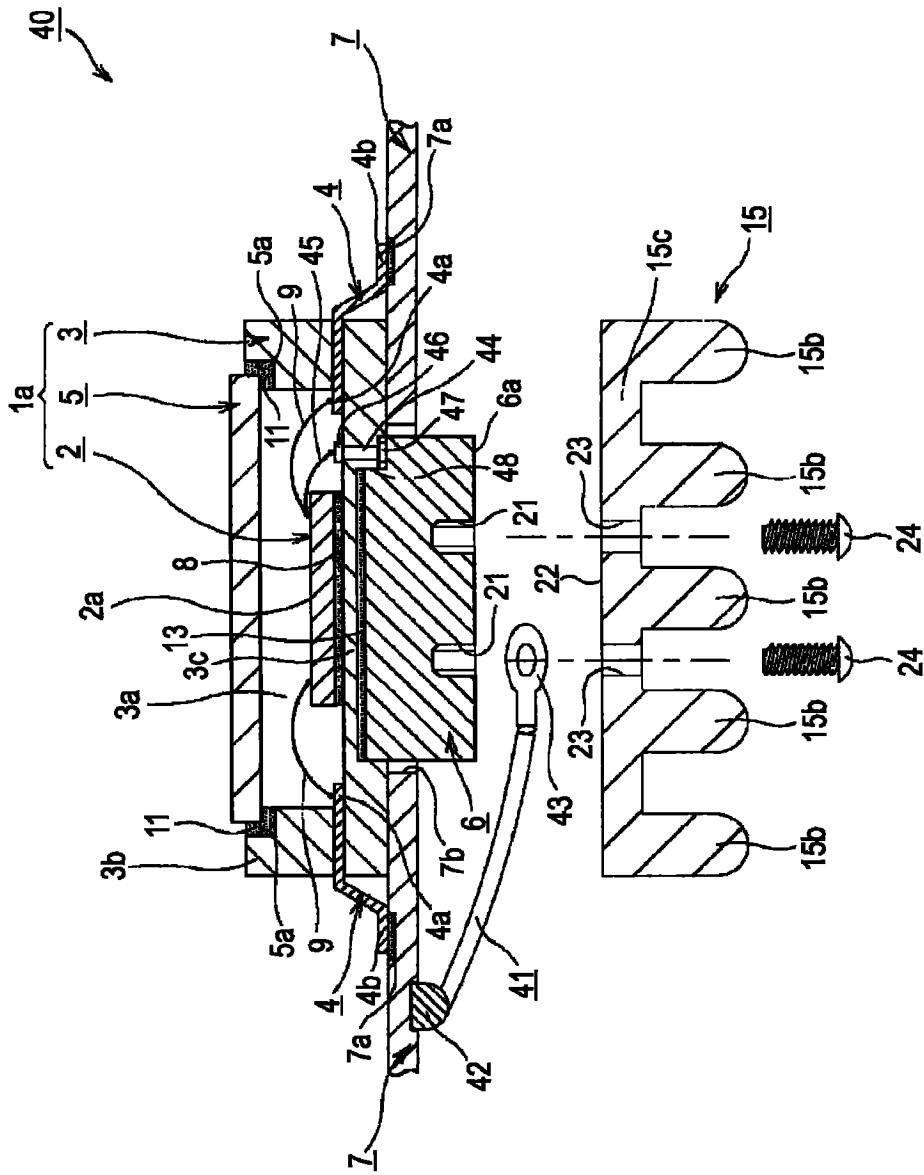


图 11



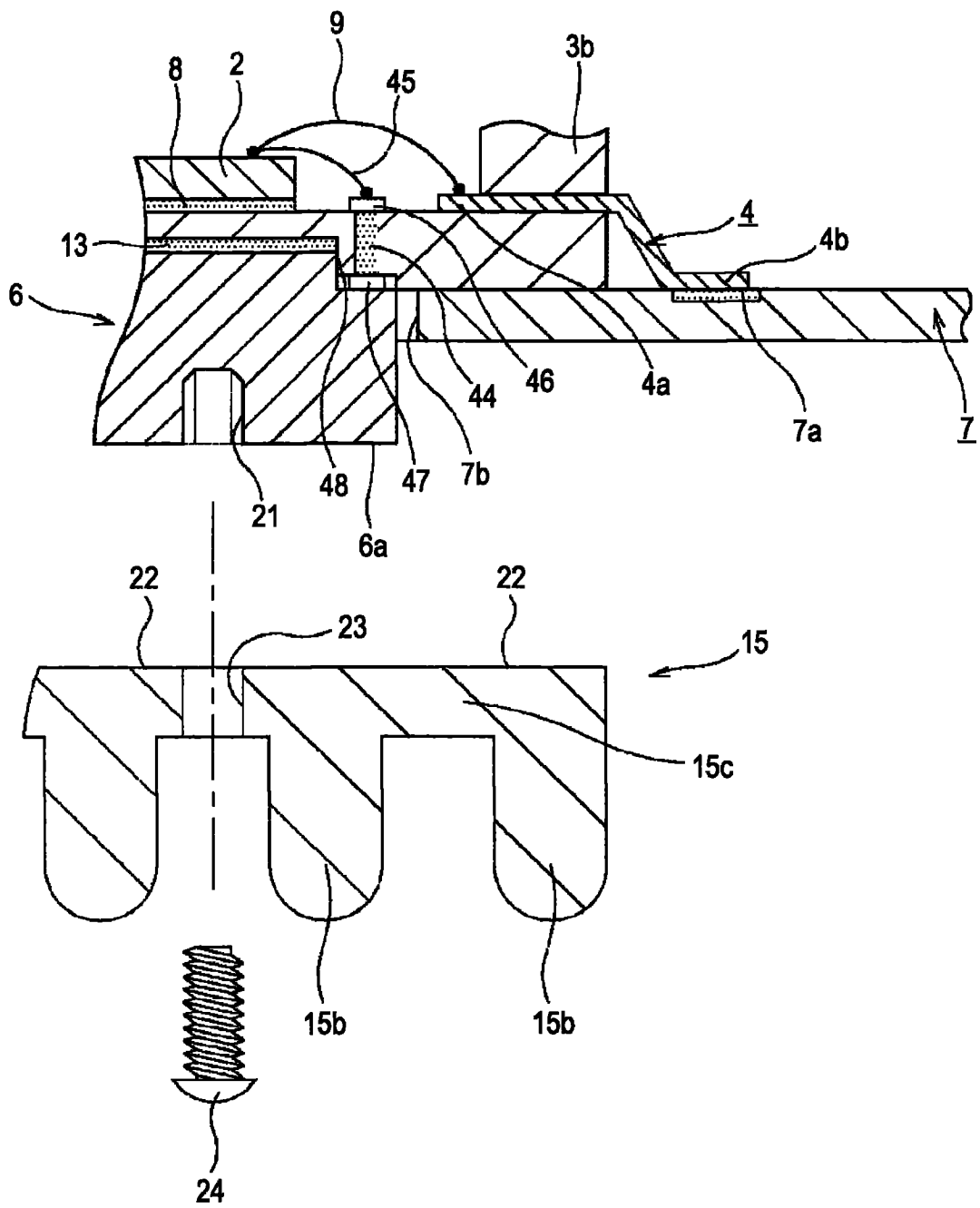


图 12

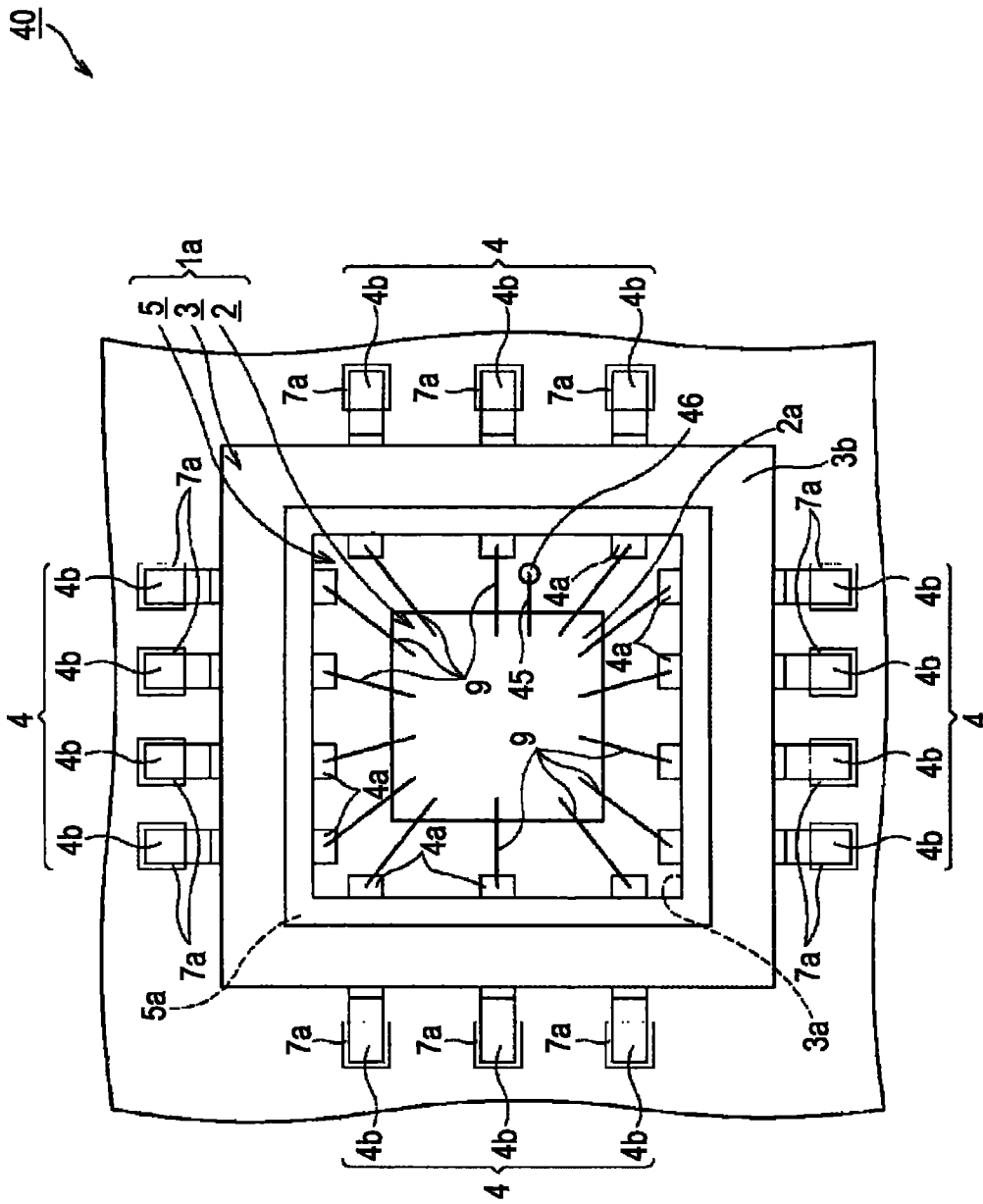


图 13

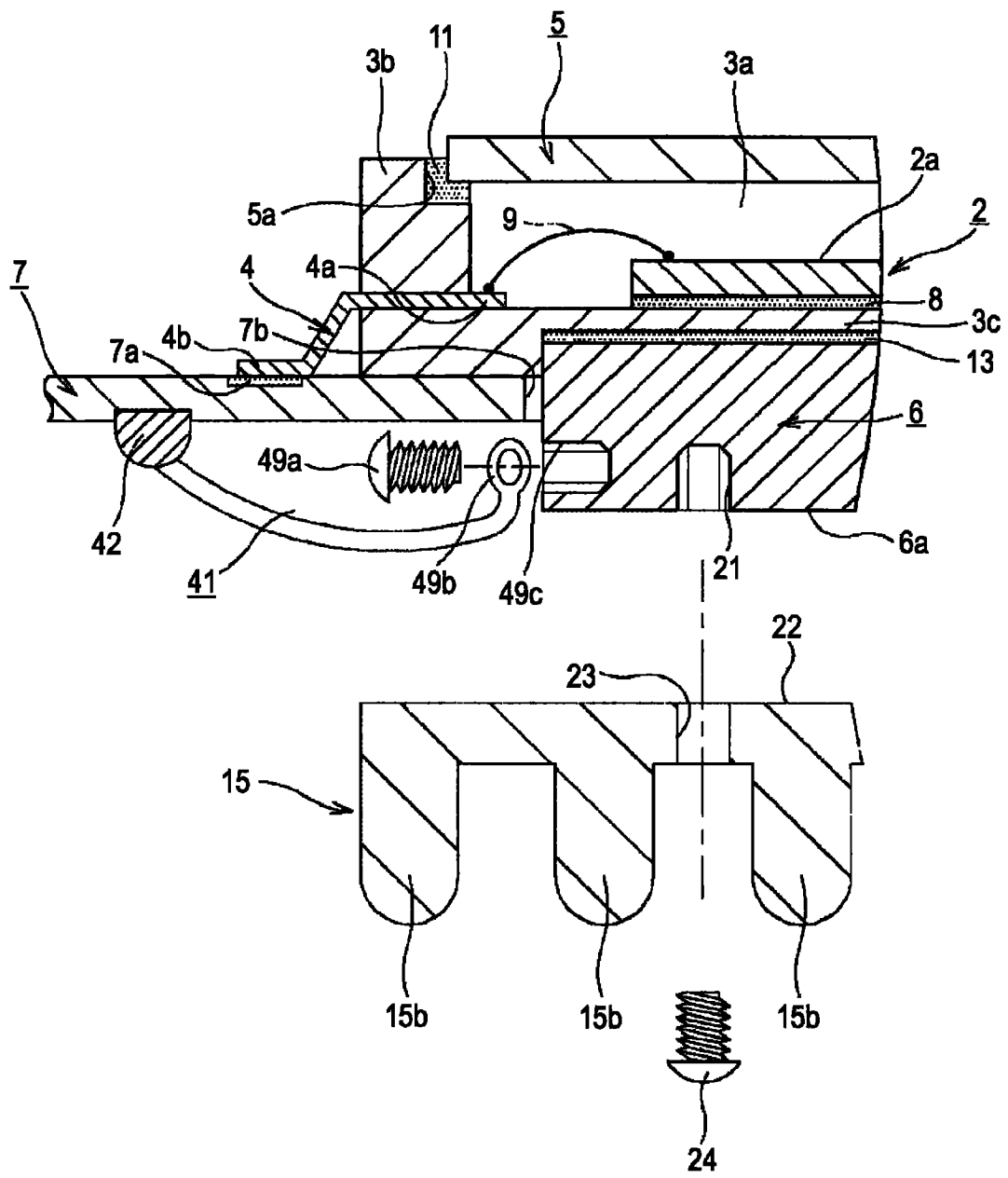


图 14

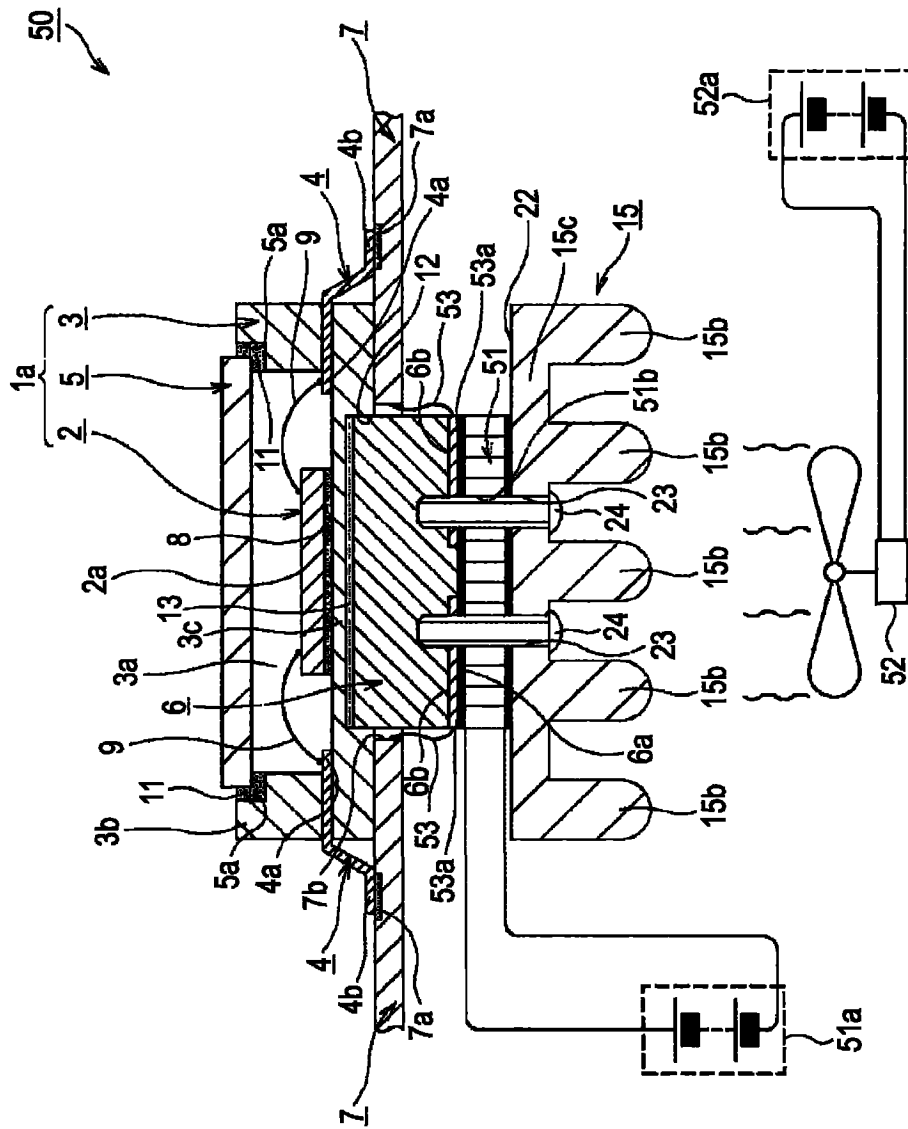


图 15

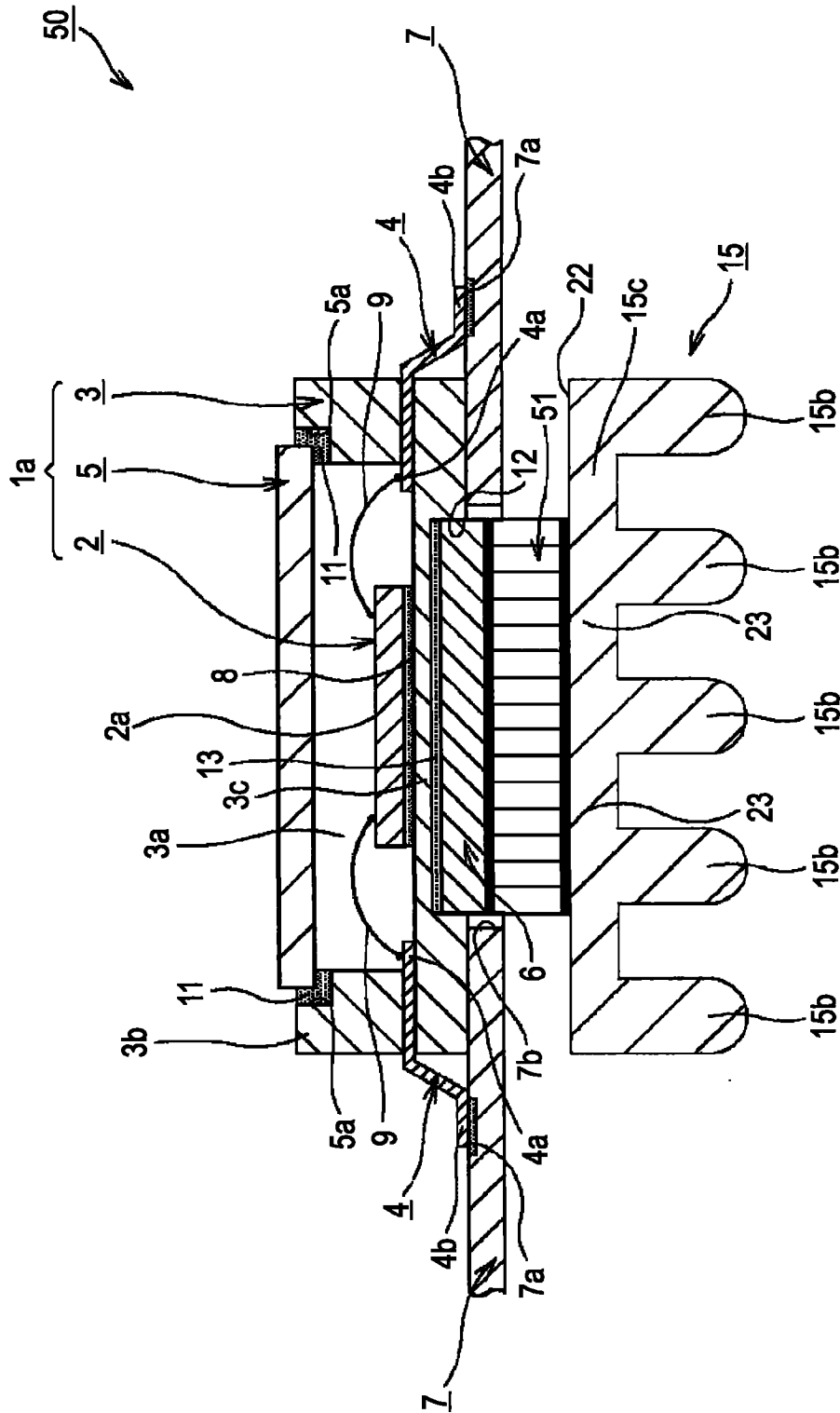


图 16

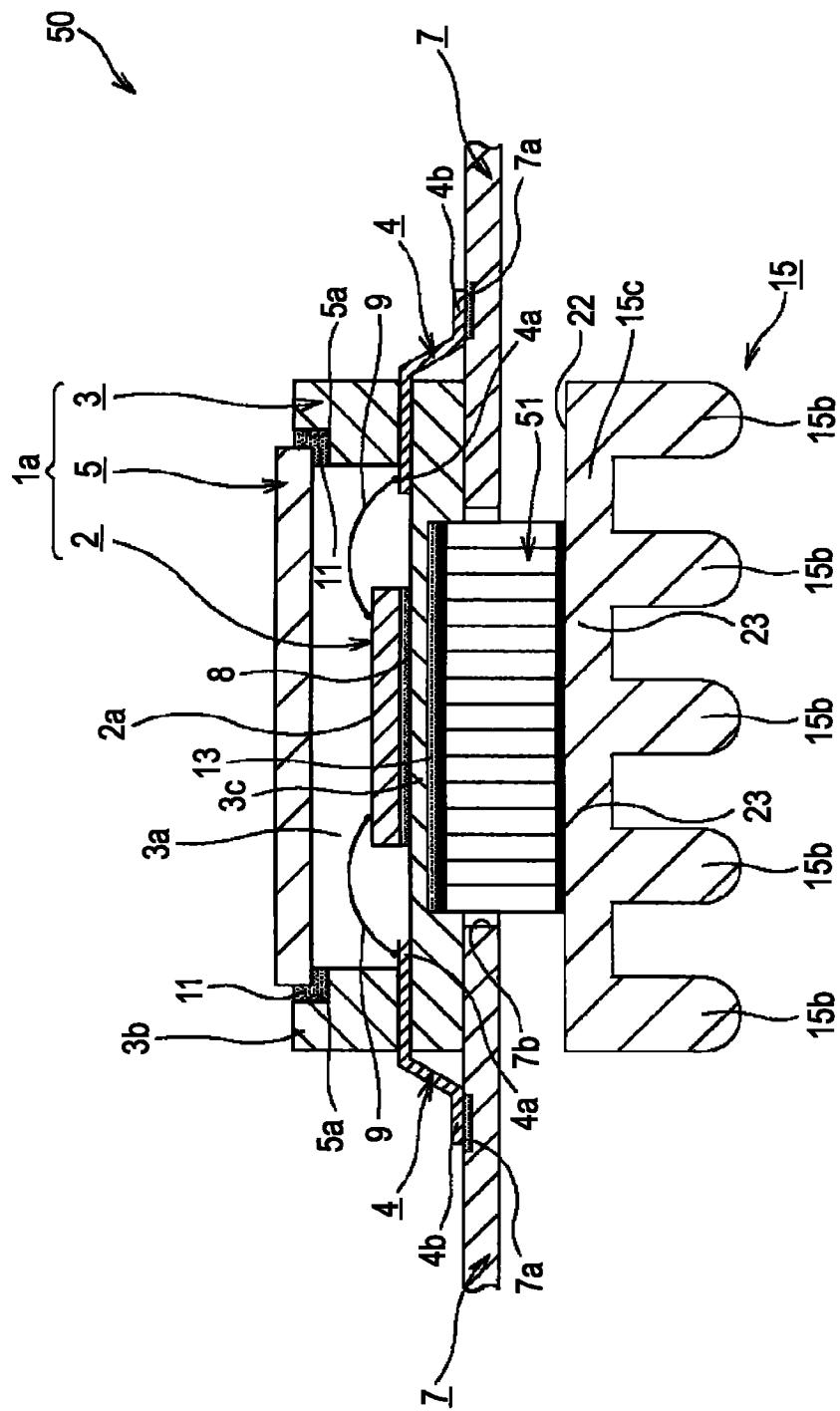


图 17

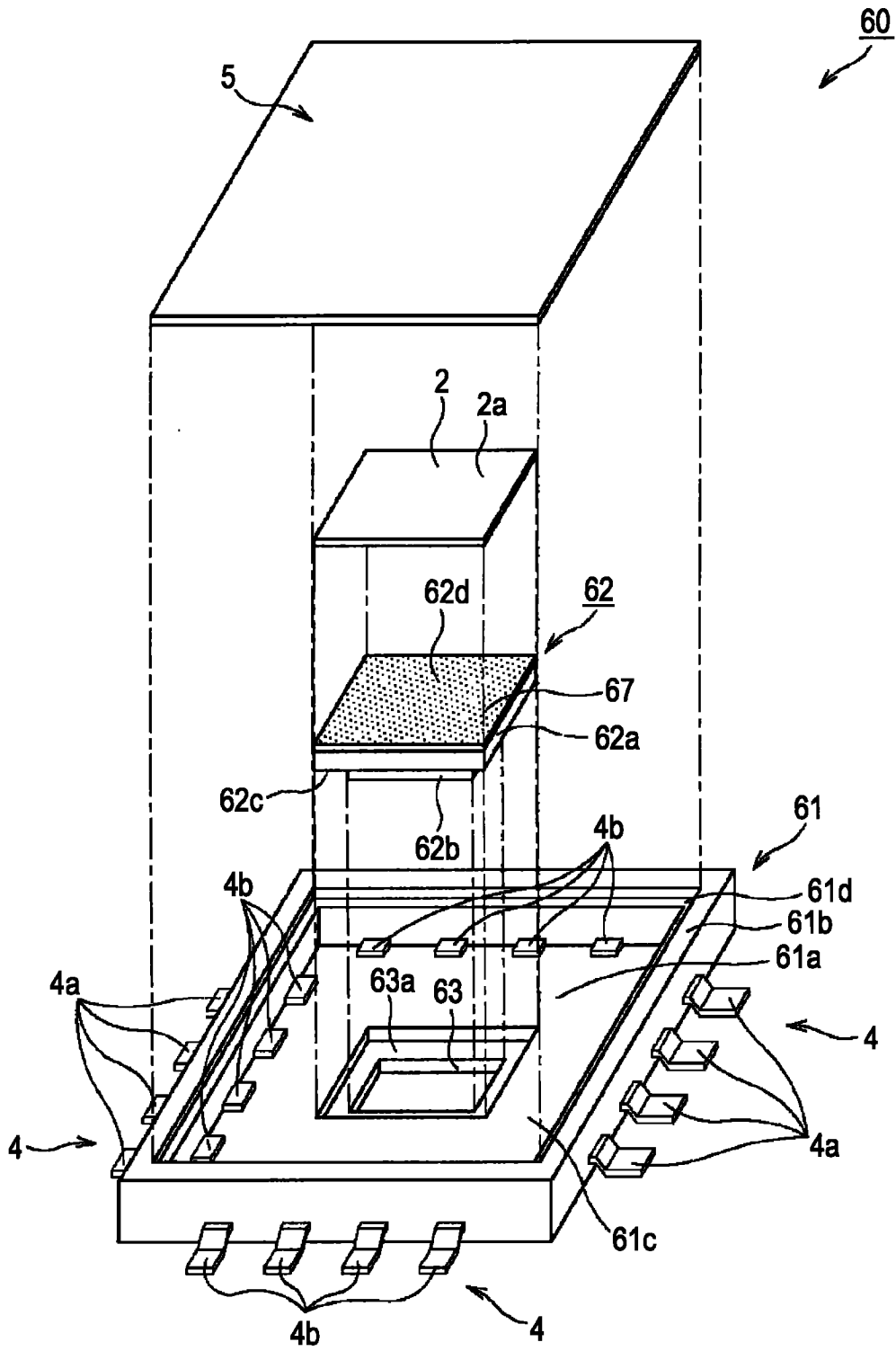


图 18

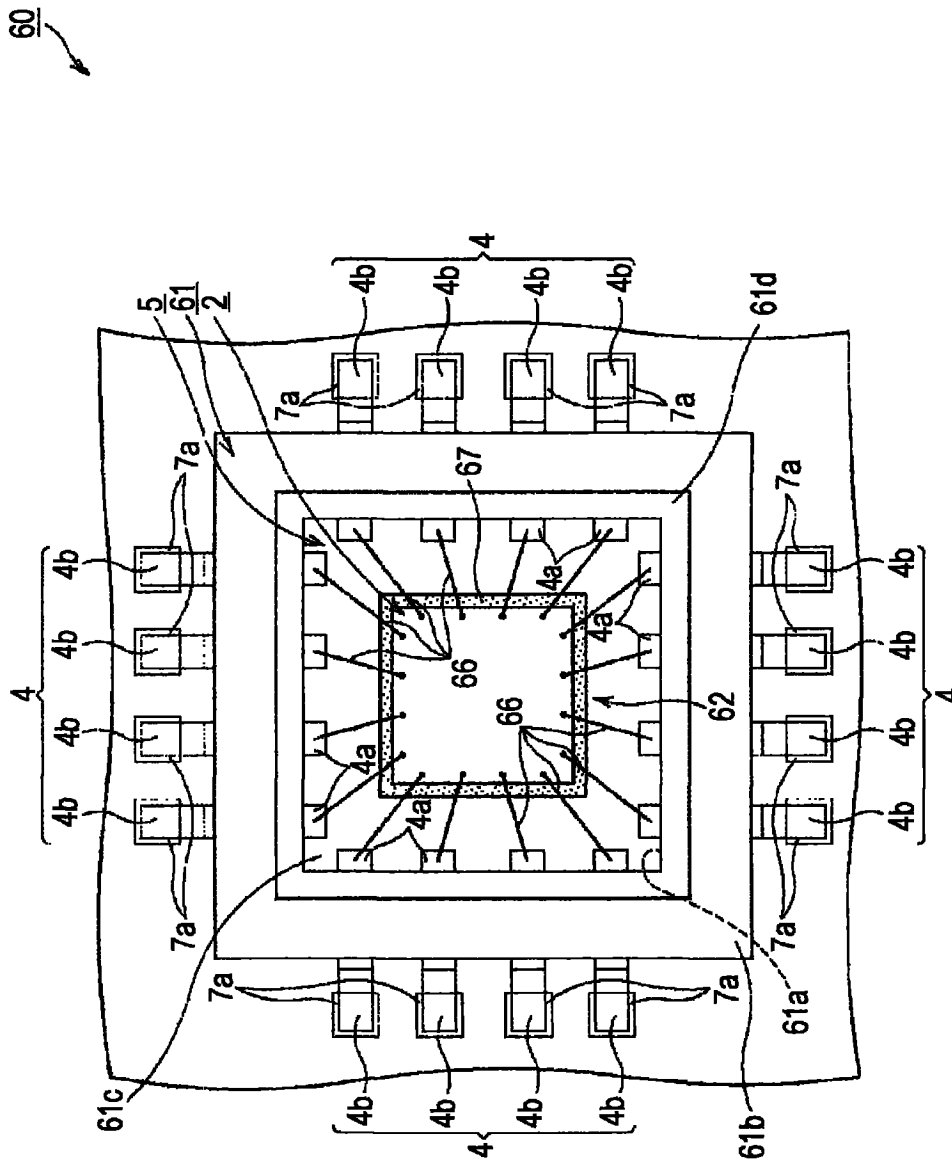


图 19



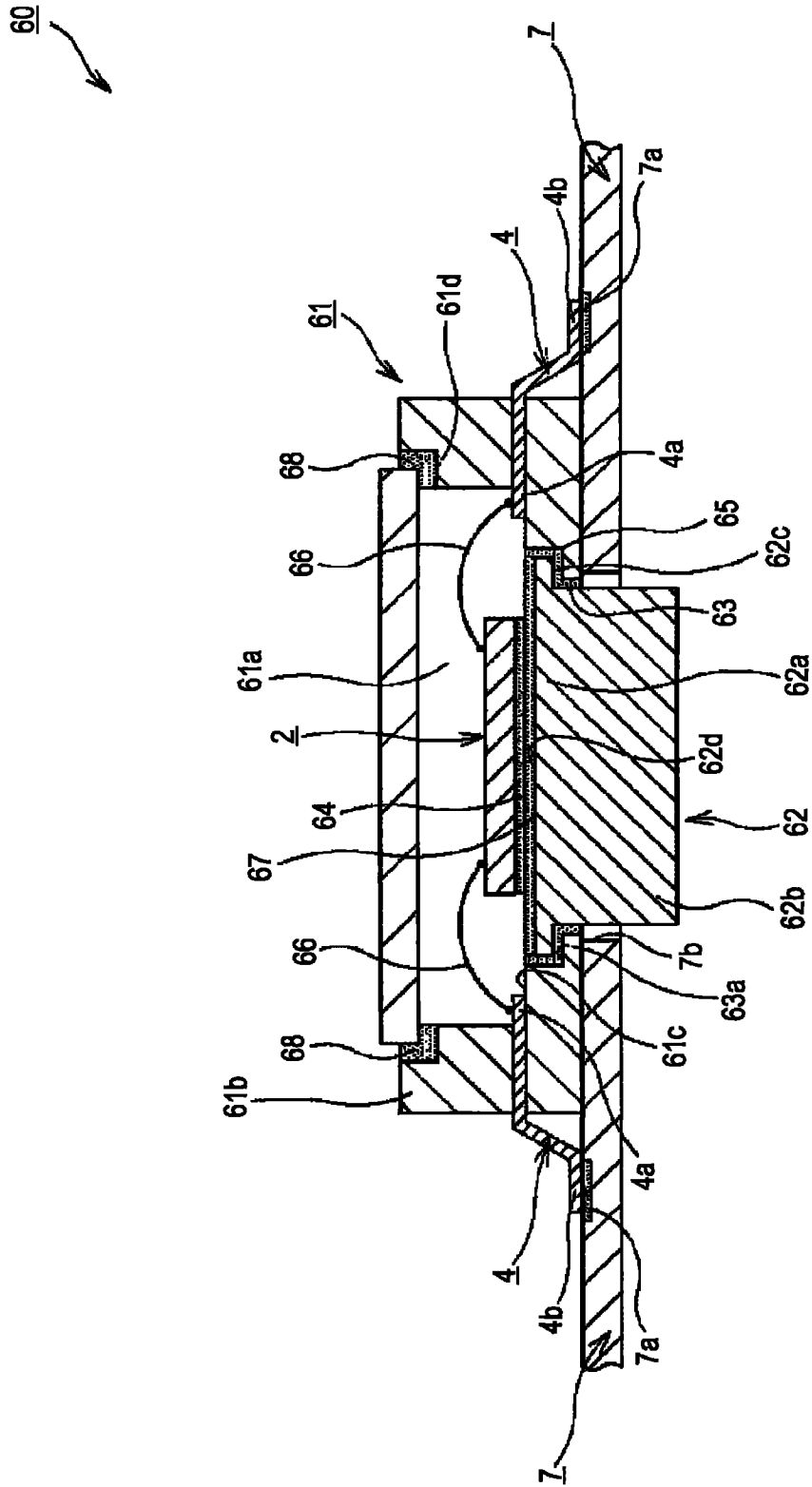


图 20

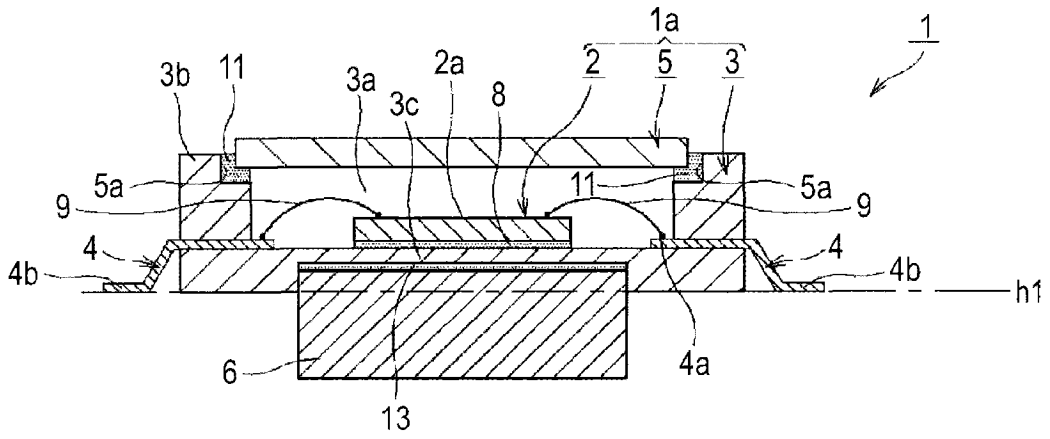


图 21A

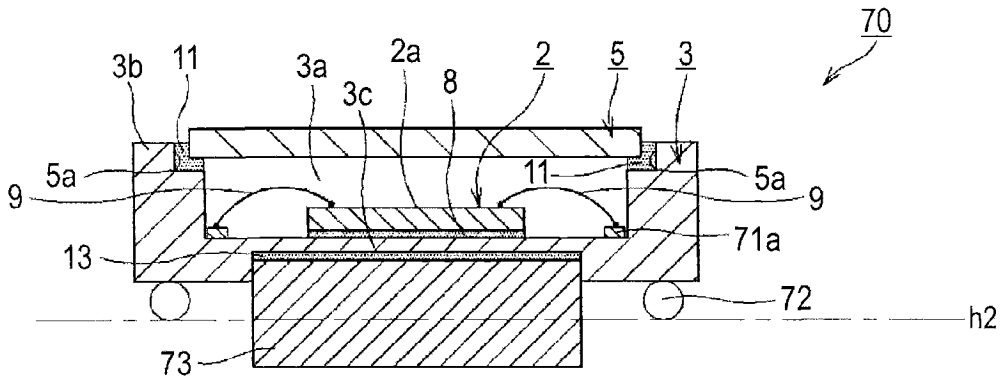


图 21B