

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 33/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310120569.3

[45] 授权公告日 2007 年 3 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1306626C

[22] 申请日 2003.12.12

[21] 申请号 200310120569.3

[30] 优先权

[32] 2003. 1. 6 [33] JP [31] 2003 - 000216

[73] 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 竹中靖二

[56] 参考文献

JP20049384 2000.2.18

审查员 张媛媛

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 陈瑞丰

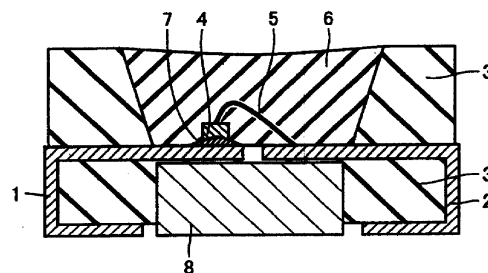
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称

半导体发光器件

[57] 摘要

一种半导体发光器件，包括：LED 芯片；第一引线框，其上安装了所述 LED 芯片；第二引线框，其通过电线电连接至所述 LED 芯片；树脂部分，其围绕所述 LED 芯片的外围并紧固所述第一和第二引线框；其中金属体位于第一引线框上安装了 LED 芯片的区域之下，并且该金属体被设置成比紧固所述第一和第二引线框的树脂部分更向下突出。 本发明还提供一种半导体器件的制造方法。



1.一种半导体发光器件，包括：

LED芯片（4）；

第一引线框（1），其上安装了所述LED芯片（4）；

第二引线框（2），其通过电线（5）电连接至所述LED芯片（4）；

树脂部分（3），其围绕所述LED芯片（4）的外围并紧固所述第一和第二引线框（1，2）；

其中金属体（8）位于第一引线框（1）上安装了LED芯片（4）的区域之下，并且该金属体被设置成比紧固所述第一和第二引线框的树脂部分更向下突出。

2. 根据权利要求1中所述的半导体发光器件，其特征在于所述金属体（8）离开所述第一和第二引线框（1，2）。

3. 根据权利要求1中所述的半导体发光器件，其特征在于所述金属体（8）与所述第一引线框（1）相接触。

4.根据权利要求1中所述的半导体发光器件，其特征在于

所述金属体（8）具有进行了电绝缘处理的表面；

所述金属体（8）进行了电绝缘处理的所述表面与第一引线框（1）形成接触。

5.根据权利要求1中所述的半导体发光器件，其特征在于包括多个LED芯片（4）。

6.根据权利要求1中所述的半导体发光器件，其特征在于所述金属体（8）包括至少一种从包含铜、铝、铜合金和铝合金的组中选择材料。

7.一种半导体发光器件，包括：

LED芯片（4）；

金属体（8），其上安装了所述LED芯片（4）；

第一引线框（1），其电连接至所述金属体（8）；

第二引线框（2），其通过电线（5）电连接至所述LED芯片（4）；

树脂部分（3），其围绕所述金属体（8）和LED芯片（4）的外围并紧固所述第一和第二引线框（1，2）；

其中所述金属体（8）被设置成比紧固所述第一和第二引线框的树脂部分更向下突出。

8.一种半导体发光器件，包括：

LED芯片（4）；

金属体（8），其上安装了所述LED芯片（4）；

第一引线框（1），其电连接至所述金属体（8）；

第二引线框（2），其通过电线（5）电连接至所述LED芯片（4）；

树脂部分（3），其围绕所述金属体（8）和LED芯片（4）的外围并紧固所述第一和第二引线框（1，2）；

其中所述金属体（8）具有加工为倒置的截头圆锥构造的顶部，并且所述顶部装配在所述第一引线框（1）中。

9.根据权利要求7或8中所述的半导体发光器件，其特征在于所述金属体（8）包括至少一种从包含铜、铝、铜合金和铝合金的组中选择材料。

半导体发光器件

技术领域

本发明涉及半导体发光器件及其制造方法，尤其涉及采用诸如发光二极管（LED）之类的发光元件的半导体发光器件及其制造方法。

背景技术

图8示出了传统半导体发光器件的实例。

请参看图8，树脂部分3以紧固第一引线框1和第二引线框2的方式通过嵌件模塑形成。LED芯片4用Ag软膏7安装在第一引线框1上。接合线5连接至第二引线框2。LED芯片4被环氧树脂6包围以受到防护和密封。

下面将说明图8所示半导体发光器件的制造方法。

第一引线框1和第二引线框2以预定的图案构造形成，并以涂敷的接合Ag涂层通过嵌件模塑嵌入树脂部分3。随后，LED芯片4用Ag软膏7安装在第一引线框1上。接合线5连接至第二引线框2。因此建立了引线框的电气和机械连接。密封通过环氧树脂6提供。由于如果引线框的表面留有Ag涂层则所述表面将被铁锈覆盖从而阻止焊接，因此在引线框区域涂敷了外涂层，例如焊剂涂层。随后，不必要的引线框区域被切除。引线框被弯曲以呈现刚性角度（rigid-angle）弯曲C形，并且形成了与安装板连接的端子。

当安装的LED芯片发光时产生热量。所述产生的热量的数量与流过LED芯片的电流成比例。随着LED芯片温度变高，LED芯片的发光效率变低，导致光线衰减。换言之，即使采用很大的电流，也无法有效地获得较亮的光线，并且LED芯片的寿命变短。

通过将LED芯片产生的热量排至外部以降低LED芯片的温度，可以提供即使在大电流情况下也能表现出良好发光效率并具有良好使用寿命特性的LED芯片。

例如，下列实例是目的在于改善热辐射效率的传统半导体发光器件：

日本专利公开No.11-46018（传统实例1）、日本专利公开No.2002-222998（传统实例2）、日本专利公开No.2000-58924（传统实例3）、日本专利公开No.2000-77725（传统实例4）和日本专利公开No.2000-216443（传统实例5）。

在传统实例1和2中，通过增加引线框的表面积改善热辐射。在传统实例3、4和5中，通过使用导热性比用于基底材料的树脂的导热性高的金属来改善热辐射。

但是，通过对引线框采用非线性构造而增加LED侧的引线框的表面积或者如传统实例1和2所述增加厚度受到封装有限尺寸的相对限制。仅改变构造不能有效地增加引线框的表面积。因此，热辐射效率不能被提高到足够等级。

由于引线框将在后继步骤中被弯曲，引线框不能制造得过厚。另外，与较薄的引线框相比，较厚的引线框在从片件上冲出引线框时需要更大的力量。相应地，模具的厚度必须增加以保证模具的强度，引起冲制部分即引线框之间更宽的缝隙。通常所述缝隙需要等于引线框的厚度，或者至少引线框厚度的3/4。如果引线框之间的缝隙增加，就不可能提供有效的面积进行接合，或者引线框面积将变小。

另一种与热辐射效率有关的方法是增加LED元件的部分上的引线框端子与安装板之间的接触面积。虽然从热辐射方面而言这样做是有优势的，但是焊接过程中的热量将很容易传递至LED器件，从而负面影响可靠性。

当如传统实例3、4和5所述采用导热性比树脂高的金属作为基底的情况下，与上述情况相同，焊接过程中的热量有可能负面影响可靠性。

发明内容

鉴于上述各方面，本发明的一个目的是提供一种半导体发光器件及其制造方法，所述半导体发光器件表现出高的热辐射特性和良好的发光效率和使用寿命特性，而不会降低引线框的可加工性和LED芯片的可靠性。

根据本发明的一方面，一种半导体发光器件，包括：LED芯片；第一引线框，其上安装了所述LED芯片；第二引线框，其通过电线电连接至所述LED芯片；树脂部分，其围绕所述LED芯片的外围并紧固所述第一和第二引线框；其中金属体位于第一引线框上安装了LED芯片的区域之下，并且该金属体被设置成比紧固所述第一和第二引线框的树脂部分更向下突出。

根据本发明的另一方面，提供一种半导体发光器件，包括：LED芯片；金属体，其上安装了所述LED芯片；第一引线框，其电连接至所述金属体；第二引线框，其通过电线电连接至所述LED芯片；树脂部分，其围绕所述金属体和LED芯片的外围并紧固所述第一和第二引线框；其中所述金属体被设置成比紧固所述第一和第二引线框的树脂部分更向下突出。

根据本发明的另一方面，提供一种半导体发光器件，包括：LED芯

片；金属体，其上安装了所述LED芯片；第一引线框，其电连接至所述金属体；第二引线框，其通过电线电连接至所述LED芯片；树脂部分，其围绕所述金属体和LED芯片的外围并紧固所述第一和第二引线框；其中所述金属体具有加工为倒置的截头圆锥构造的顶部，并且所述顶部装配在所述第一引线框中。

因此，热量可以从第一引线框有效地传递至所述金属体。因此可以提供表现出卓越热辐射特性的半导体发光器件。

所述金属体可以离开第一引线框或者与第一引线框相接触。在两种情况下都建立了引线框的电绝缘。

在所述金属体的表面进行电绝缘处理的情况下，进行电绝缘处理的金属体的表面优选与第一引线框形成接触。因此，半导体发光器件的热辐射可以得到改善。

所述半导体发光器件优选包括多个LED芯片。因此，可以增强诸如全色显示器等产品的适用性。

因此，LED芯片产生的热量通过金属体直接传递至安装板。因此改善了热辐射。

优选地，所述金属体的顶部形成为倒置的截头圆锥构造，并且所述顶部装配在第一引线框中。因此，所述金属体牢固地固定在引线框上。通过所述倒置的截头圆锥构造的反射效应，所述半导体发光器件的发光强度增强。

在上述半导体发光器件中，所述金属体优选包括至少一种从包含铜、铝、铜合金和铝合金的组中选择材料。这些金属的优势在于所述半导体发光器件的热辐射可以通过高热辐射而改善。

根据本发明的半导体发光器件制造方法的一个方面，其包括下列步骤：通过嵌件模塑形成保持第一和第二引线框、以及位于所述第一引线框之下的金属体的树脂部分；将LED芯片安装在所述第一引线框上。

根据本发明的半导体发光器件制造方法的另一个方面，其包括下列步骤：通过嵌件模塑形成保持第一和第二引线框的树脂部分、以及电连接所述第一引线框的金属体；将LED芯片安装在所述金属体上。

根据本发明的半导体发光器件制造方法的另一个方面，其包括下列步骤：通过嵌件模塑形成保持第一和第二引线框并具有位于所述第一引线框之下的凹陷的树脂部分；将金属体连接至所述凹陷；并且将LED芯片安装在所述第一引线框上。

根据本发明的半导体发光器件制造方法的另一个方面，其包括下列步骤：通过嵌件模塑形成保持第一和第二引线框并具有位于所述第一引线框之下的凹陷的树脂部分；将金属体连接至所述凹陷；并且将LED芯片安装在所述金属体上。

因此，在LED芯片处产生的热量可以通过所述金属体被传递至安装板，所述金属体位于第一引线框安装了LED芯片的区域之下。可以提供热辐射性能卓越的半导体发光器件。

根据本发明的另外一个方面，半导体发光器件制造方法包括下列步骤：通过嵌件模塑形成保持第一和第二引线框并具有凹陷的树脂部分；将金属体连接至所述凹陷；并将LED芯片安装在所述金属体或者第一引线框上。

上述半导体发光器件制造方法还包括对所述金属体和第一引线框进行填缝(caulking)的步骤。优选地，在填缝步骤的同时将所述金属体的顶部加工成倒置的截头圆锥构造。通过所述填缝步骤，所述金属体和第一引线框被更加牢固地固定。并且，通过所述倒置的截头圆锥构造的反射效应，所述半导体发光器件的发光强度增强。

根据本发明的半导体发光器件及其制造方法，在LED芯片处产生的热量通过金属体排至安装板，所述金属体位于第一引线框安装了LED芯片的区域之下。不需要使用厚的引线框。因此可以防止引线框的可加工性的恶化。另外，焊接过程中的热量不易传递至LED。因此，可以提供表现出高的热辐射特性和良好的发光效率和使用寿命特性的半导体发光器件，而不会降低引线框的可加工性和LED芯片的可靠性。

通过下面结合附图的详细说明，本发明的上述和其他目的、特性、方面和优点将变得易于理解。

附图说明

图1至图5分别是根据本发明第一至第五实施例的表面安装式LED的截面图；

图6A和图6B表示了根据第六实施例的安装了LED的基底的制造方法，其中图6A对应于引线框和金属体设置在嵌件模塑模具中的情况，图6B显示了在引线框和金属体嵌件模塑完成后的树脂部分；

图7A、图7B和图7C表示了根据第七实施例的安装了LED的基底的制造方法，其中图7A对应于引线框设置在嵌件模塑模具中的情况，图7B显示了在引线框嵌件模塑完成后的树脂部分，图7C对应于金属体插入至树脂部分的凹陷中的情况；

图8是传统半导体发光器件实例的截面图。

具体实施方式

下面将说明半导体发光器件及其制造方法的实施例。

首先将参照图1-5说明半导体发光器件的实施例。

在下述第一至第五实施例中，安装的LED芯片4的数量优选为多个。因此，半导体发光器件用于全色显示器等产品的适用性可以增强。在多个LED芯片安装在一个产品上的情况下，由于产生大量热量而对热辐射要求严格。本实施例特别有利于解决此问题。

第一实施例

图1是根据本发明第一实施例的表面安装式LED的截面图。

第一实施例的半导体发光器件包括：LED芯片4；第一引线框1，其上安装了LED芯片4；第二引线框2，其通过诸如金线之类的接合线5电连接至LED芯片4；树脂部分3，其环绕LED芯片4周围并固定所述引线框。金属体8位于第一引线框1上安装了LED芯片4的区域之下。

第一引线框1和第二引线框2通过嵌件模塑嵌入在树脂部分3中。LED芯片4安装在第一引线框1上，其间具有Ag软膏7。接合线5连接至第二引线框2。因此，第二引线框2机械和电气地连接至LED芯片4。形成了树脂部分3以环绕LED芯片4、接合线5和Ag软膏7的外围。被树脂部分3环绕的内侧用环氧树脂6密封以防护LED元件部分。

金属体8由作为基底的树脂部分3保持。金属体8的下部暴露于树脂部分3，从而紧密地邻近安装板或者与所述安装板接触。金属体8呈块状，并通过树脂部分3夹在第一引线框1与第二引线框2之间。

在第一实施例中，金属体8优选离开第一引线框1和第二引线框2。

在第一引线框1和第二引线框2与金属体8之间设置缝隙的原因是，防止分开形成的第一引线框1和第二引线框2由于上述其间的接触而短路。在第一实施例中，由LED芯片4产生的热量顺序地传递通过第一引线框1、第一引线框1与金属体8之间的缝隙，随后至金属体8，从而排至安装板。为了将LED芯片4产生的热量有效地传递至金属体8，上述缝隙优选地尽可能小。优选地，金属体8在封装中的体积在封装中尽可能地大。

优选地，金属体8包括至少一种从包含铜、铝、铜合金和铝合金的组中选择的材料。由于这些金属地高热辐射，从提高热辐射性能而言，这样

做是优选的。金属体8的材料不局限于上述材料，只要具有高的热辐射，金属之外的其他材料（例如陶瓷）也可使用。需要指出，虽然陶瓷的导热性比金属差，但是绝缘的。因此，在采用陶瓷的情况下，与金属体8对应的陶瓷体可以与第一引线框1和第二引线框2相接触，不必在表面上进行绝缘处理。

位于LED芯片4周围的树脂部分3由具有高反射率的白树脂形成，目的是有效地反射从LED芯片4发出地光线。另外，为了有效地提高对于前侧的输出，内周面形成为倒置的截头圆锥构造。在第一实施例的半导体发光器件，采用导热性好的树脂来用作树脂部分3，因为所述半导体发光器件将被后续加工为表面安装式元件。特别地，液晶聚合物、聚酰胺型树脂等能够满足上述使用要求。在需要大面积发光的情况下，树脂部分3的内周面可以采用倒置截头圆锥构造之外的构造，例如棱锥的倒置截头构造。

环氧树脂6用于防护LED元件部分。环氧树脂6是透明或乳白色的，并主要通过灌封引入。作为选择，可以采用传递模塑法、喷射模塑等。在这种情况下，发光部分可以采用任意的构造（透镜形等）。

在第一实施例中，当沿平面看时，金属体8位于树脂部分3的中心附近，并将不直接遇到在焊接步骤过程产生的朝向安装板的热量。因此，在焊接过程中产生的热量不会使LED芯片的可靠性降低。

考虑到上述方面，第一实施例的半导体发光器件优于传统半导体发光器件，因为可以很容易地改善热辐射。

第二实施例

图2是根据本发明第二实施例的表面安装式LED的截面图。

第二实施例的半导体发光器件是第一实施例的半导体发光器件的改进。金属体8与第一引线框1相接触。

例如，安装了LED芯片4的第一引线框1被设置得低于第二引线框2，从而建立了与金属体8的接触。在图2所示的实例中，第一引线框1被弯曲以形成与金属体8的接触。

因此，由LED芯片4产生的热量顺序地传递通过第一引线框1、金属体8和安装板。第一引线框1与金属体8之间不存在第一实施例中的缝隙，从而LED芯片4处产生的热量更有效地传递至安装板。虽然在本实施例中第

一引线框1被弯曲以形成与金属体8的接触，通过改变金属体8的外形而不是修改第一引线框1就可以实现相同目的。例如，可以在金属体8的顶部平面上形成凸起。

考虑到上述方面，本实施例的半导体发光器件与第一实施例的半导体发光器件相比在热辐射方面有改善。

第三实施例

图3是根据本发明第三实施例的表面安装式LED的截面图。

第三实施例的半导体发光器件是第一实施例的半导体发光器件的另外一个改进。在金属体8的表面上设置了例如通过涂敷绝缘薄膜、绝缘涂层或者通过阳极电镀形成的电绝缘处理部分9。进行绝缘处理的金属体8的表面形成与第一引线框1和第二引线框2的接触。

在第二实施例的半导体发光器件中，无论是采用单个LED芯片还是多个LED芯片，只要LED芯片位于相同的引线框上，由LED芯片4产生的热量能够被传递至安装板，第一引线框1与金属体8之间不存在第一实施例中的缝隙相对应的部分。

在多个LED芯片4位于不同引线框上的情况下，为了防止分离形成的各个引线框的图案短路，只有一个引线框与金属体8相接触。这意味着存在热辐射改善受限制的图案部分。

与第一实施例具有相同目的的第三实施例的特征是，由于在金属体8上设置了电绝缘处理部分9，即使所有引线框的图案与金属体8相接触，也不会发生短路。

第三实施例的优势是，即使当多个LED芯片4位于不同引线框上，也能够稳定地改善热辐射。除了第一引线框1、金属体8和安装板的传输路径之外，LED芯片4产生的热量可以通过第二引线框2传递至安装板。

第四实施例

图4是根据本发明第四实施例的表面安装式LED的截面图。

第四实施例的半导体发光器件包括：LED芯片4；金属体8，其上安装了LED芯片4；第一引线框1，其电连接至金属体8；第二引线框2，其通过诸如金线之类的接合线5电连接至LED芯片4；树脂部分3，其环绕金属体8和LED芯片4周围并固定第一和第二引线框。

第四实施例的特征是LED芯片4直接安装在金属体8上。由LED芯片4产生的热量直接传递至金属体8以通过金属体8传递至安装板。因此，与第一至第三实施例相比，热量可以得到更有效的辐射。

第五实施例

图5是根据本发明第五实施例的表面安装式LED的截面图。

在第五实施例中，金属体8的顶部形成为具有倒置的截头圆锥构造。金属体8的顶部装配在第一引线框1中。金属体8和第一引线框1通过填缝集成为一体。在填缝步骤的同时金属体8的顶部形成为倒置的截头圆锥构造。因此，金属体8和第一引线框1被牢固地固定。另外，通过所述倒置的截头圆锥构造地反射效应，半导体发光器件的发光强度增强。金属体8的顶部不局限于上述倒置截头圆锥构造。例如，可以采用棱锥的倒置截头构造。

下面将参照图6A、图6B以及图7A、图7B和图7C对与金属体8固定在树脂部分3相关的第六和第七实施例进行说明。

第六实施例

图6A和图6B表示根据第六实施例的其上安装了LED的基底的制造方法。

第六实施例的制造方法包括下列步骤：通过嵌件模塑形成保持金属体8以及引线框10的树脂部分3；并在所述金属体8或者引线框10上安装LED芯片4。图6A和图6B对应于LED芯片4安装在引线框10上的情况。

如图6A所示，引线框10和金属体8几乎同时被设置在用于嵌件模塑的嵌件模塑模具11中。因此，形成了树脂部分3，从而将引线框10和金属体8集成一体，如图6B所示。随后，LED芯片4用Ag软膏安装在一个引线框上。LED芯片4通过接合线连接至另一个引线框。

第七实施例

图7A、图7B和图7C表示根据第七实施例的其上安装了LED的基底的制造方法。

第七实施例的制造方法包括下列步骤：通过嵌件模塑形成具有凹陷13的树脂部分3以保持引线框10；将金属体8连接至凹陷13；并将LED芯片4安装在所述金属体8或者引线框10上。

如图7A所示，引线框10被设置在嵌件模塑模具11中，嵌件模塑模具11具有用于嵌件模塑的金属体插入区域形成模具12。因此，如图7B所示，可以形成保持引线框10并具有凹陷13的树脂部分3。请参看7C，金属体8被插入进行上述模塑步骤的树脂部分3中的凹陷13中，并使用粘合剂等牢固地固定。通过与第六实施例类似地后继步骤，LED芯片4被安装在一个引线框上。LED芯片4通过接合线连接至另外的引线框。

本发明至此结合优选实施例进行了说明。但是，普通技术人员可以理解本发明不限于前述实施例，并可以在本发明的范围内以不同的方式进行修改。

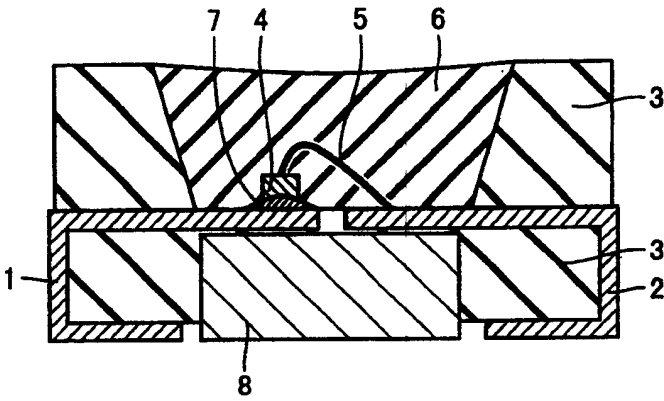


图 1

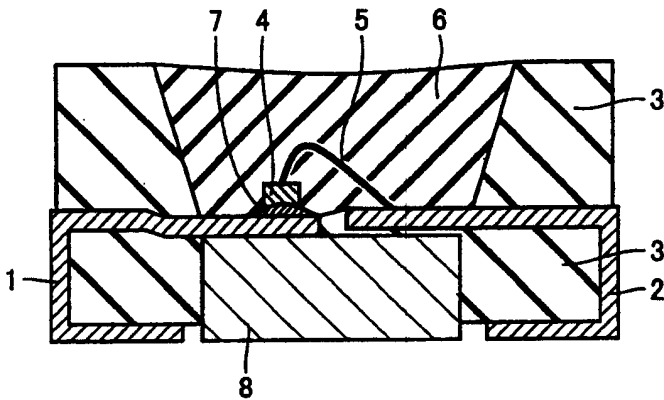


图 2

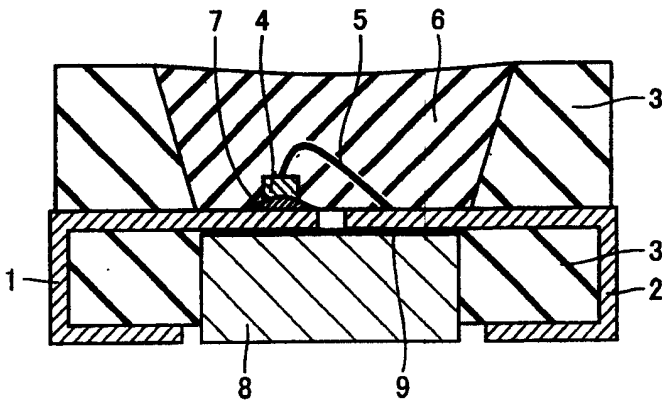


图 3

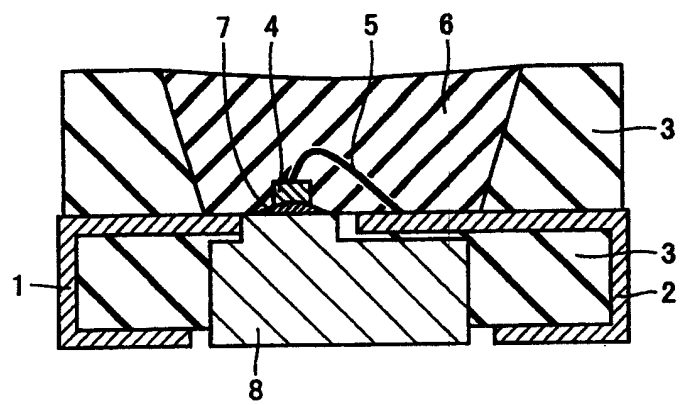


图 4

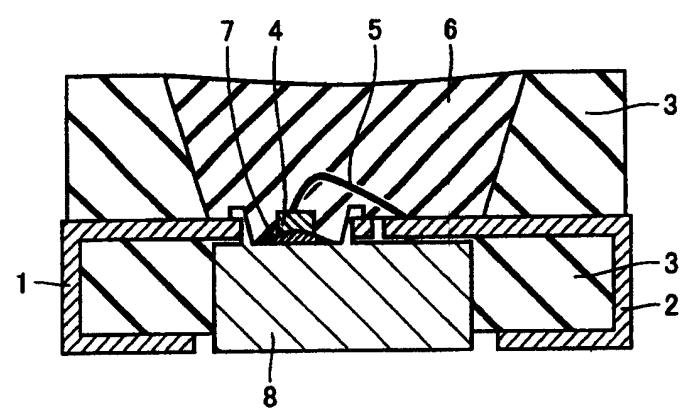


图 5

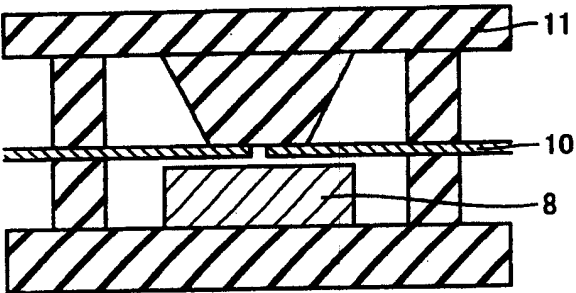


图 6A

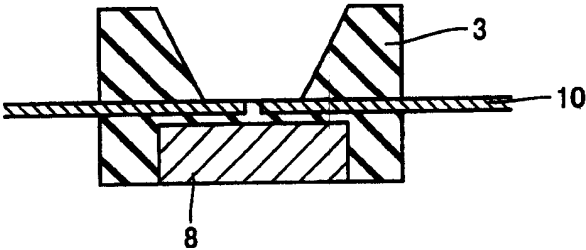


图 6B

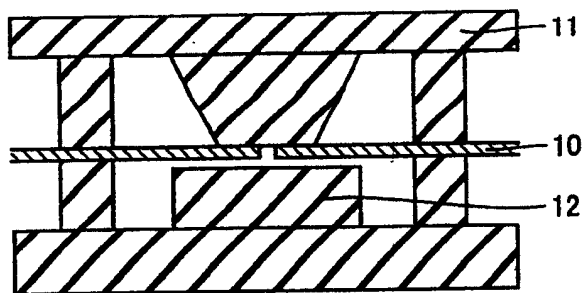


图 7A

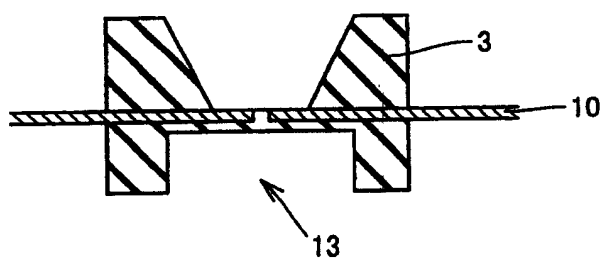


图 7B

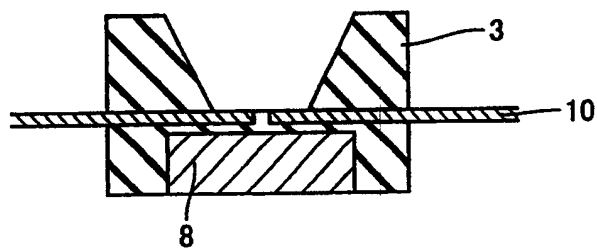


图 7C

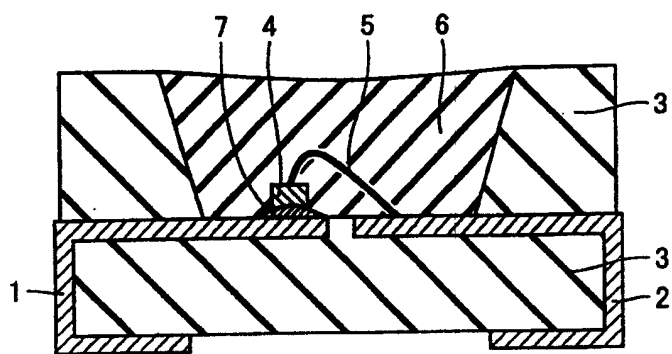


图 8