



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480032667.4

[43] 公开日 2006 年 12 月 6 日

[11] 公开号 CN 1875495A

[22] 申请日 2004.10.13

[21] 申请号 200480032667.4

[30] 优先权

[32] 2003.11.6 [33] JP [31] 376967/2003

[32] 2004.8.9 [33] JP [31] 232371/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2004/015053 2004.10.13

[87] 国际公布 WO2005/045944 日 2005.5.19

[85] 进入国家阶段日期 2006.5.8

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 石井赖成

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 沈昭坤

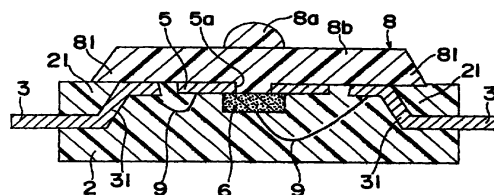
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 7 页

[54] 发明名称

光学器件外壳结构

[57] 摘要

将 LED(6) 安装到引线框的安装部分(5)上,其发光部分正对着孔径(5a)。用于将 LED(6) 连接到引线框的引线部分(3)的导线(9)位于安装有 LED(6)的那一侧。透光树脂(8)使 LED(6)发出的光透射过去,它位于与引线框安装 LED(6)的那一侧相反的一侧。用于密封 LED(6)和导线(9)的低应力树脂(2)位于引线框安装有 LED(6)的那一侧。防破裂结构是由弯曲部分(31)、低应力树脂部分(21)以及与低应力树脂部分(21)相接触的透光树脂的末端部分(81)共同构成的,弯曲部分(31)位于引线部分(3)处并朝着安装有 LED(6)的那一侧弯曲,低应力树脂部分(21)位于与相对于弯曲部分(31)安装 LED(6)的那一侧相反的一侧。



1. 一种光学器件外壳结构，它包括：

光学器件（6）；

引线框，它具有在其上安装有光学器件（6）的安装部分（5）以及电连接到光学器件（6）的引线部分，安装部分（5）具有孔径（5a），入射到光学器件（6）上的光线或从光学器件（6）中发出的光线都穿过孔径（5a）；

导线（9），它位于所述引线框安装有光学器件（6）的那一侧并电连接到具有引线部分（3）的光学器件（6）；

第一树脂（8），它位于与所述引线框安装有光学器件（6）的那一侧相反的一侧，所述第一树脂是透光的；

第二树脂（2），所述第二树脂的至少一部分位于所述引线框安装有光学器件（6）的那一侧，所述第二树脂密封光学器件（6）和导线（9）并具有比所述第一树脂要小的线性膨胀系数；以及

防破裂结构（8，21，22，31，32，81），用于防止所述第一树脂破裂。

2. 如权利要求1所述的光学器件外壳结构，其特征在于，

所述防破裂结构包括：

弯曲部分（31），它位于所述引线框的引线部分（3）处并朝着安装有光学器件（6）的那一侧弯曲；

所述第二树脂的一部分（21），它位于与相对于弯曲部分（31）安装有光学器件（6）的那一侧相反的一侧；以及

所述第一树脂的末端部分（81），它与所述第二树脂的所述部分相接触。

3. 如权利要求1所述的光学器件外壳结构，其特征在于，

所述防破裂结构包括：

凹陷部分（32），它位于所述引线框的引线部分（3）处并且在与安装有光学器件（6）的那一侧相反一侧具有一个腔；

所述第二树脂位于凹陷部分（32）内的一部分（22）；以及

所述第一树脂的末端部分（81），它与所述第二树脂的所述部分（22）相接触。

4. 如权利要求 1 所述的光学器件外壳结构，其特征在于，
所述防破裂结构包括：
弯曲部分（31），它位于所述引线框的引线部分（3）处并朝着安装有光学器件（6）的那一侧弯曲；以及
所述第一树脂的末端部分（81），其末端表面（83）与所述弯曲部分的边缘对准。
5. 如权利要求 4 所述的光学器件外壳结构，其特征在于，
所述第一树脂的末端部分的末端表面（83）大概与弯曲部分（31）的表面相齐平，所述弯曲部分位于与安装有所述光学器件的那一侧相反的一侧。
6. 如权利要求 1 所述的光学器件外壳结构，其特征在于，
所述第二树脂（2）是通过传递模塑而形成的。
7. 如权利要求 1 所述的光学器件外壳结构，其特征在于，
所述第二树脂（2）不包含任何脱模剂。
8. 如权利要求 1 所述的光学器件外壳结构，其特征在于，
所述第一树脂（8）包含用于减小所述第一树脂的线性膨胀系数的填充物。
9. 如权利要求 1 所述的光学器件外壳结构，其特征在于，
所述防破裂结构包括所述第一树脂（8），
所述第一树脂（8）具有透镜部分（8a）和底座部分（8b），所述透镜部分（8a）用于收集入射到所述光学器件上的光线或从所述光学器件中发出的光线，所述底座部分（8b）延伸到所述透镜部分（8a），并且
所述底座部分（8b）具有不大于 0.5 毫米的厚度。
10. 如权利要求 1 所述的光学器件外壳结构，其特征在于，
所述防破裂结构包括所述第一树脂（8），并且
所述第一树脂（8）具有用于收集入射到所述光学器件上的光线或从所述光学器件中发出的光线的透镜部分（8a）以及延伸到所述透镜部分（8a）的底座部分（8b），并且具有从所述光线的发射或入射方向看比所述引线框的安装部分（5）的面积要小的面积。
11. 如权利要求 1 所述的光学器件外壳结构，其特征在于，
所述防破裂结构包括所述第一树脂（8），

所述第一树脂(8)具有用于收集入射到所述光学器件上的光线或从所述光学器件中发出的光线的透镜部分(8a)以及延伸到所述透镜部分(8a)的底座部分(8b),并且具有从所述光线的发射或入射方向看比所述引线框的安装部分(5)的面积要小的面积,并且

所述底座部分(8b)具有比所述透镜部分(8a)的厚度要小的厚度。

12. 如权利要求10或11所述的光学器件外壳结构,其特征在于,

所述第二树脂(2)具有位于与所述引线框安装有光学器件(6)的那一侧相反一侧的部件,并且所述第二树脂的部件(2a)至少位于除所述引线框放置第一树脂(8)的那部分以外的一部分的部件中。

13. 如权利要求1所述的光学器件外壳结构,其特征在于,

所述防破裂结构包括所述第一树脂(8),并且

所述第一树脂(8)具有用于收集入射到所述光学器件上的光线或从所述光学器件中发出的光线的透镜部分(8a)以及延伸到所述透镜部分(8a)的底座部分(8b),并且用黏合剂材料(10)将所述第一树脂(8)至少接合到所述引线框。

14. 如权利要求13所述的光学器件外壳结构,其特征在于,

所述黏合剂材料(10)包含一种其玻变点低于最低存储温度的树脂。

15. 如权利要求13所述的光学器件外壳结构,其特征在于,

所述黏合剂材料(10)包含一种其固化点不低于最低存储温度且不高于最高存储温度的树脂。

16. 如权利要求1所述的光学器件外壳结构,其特征在于,

所述防破裂结构包括所述树脂(8),并且

所述第一树脂(8)具有用于收集入射到所述光学器件上的光线或从所述光学器件中发出的光线的多个透镜部分(8a)以及延伸到各个透镜部分(8a)的多个底座部分(8b),所述多个组合的透镜部分(8a)和底座部分(8b)是相互分离的。

光学器件外壳结构

技术领域

本发明涉及光通信、照明、汽车等在相对恶劣的温度环境中所使用的光学器件外壳结构。

背景技术

按照常规，已经有一种光学器件外壳结构，其中 CCD（电荷耦合器件）等光学器件安装在引线框的器件安装部分上，光学器件和引线框的引线部分通过导线连接起来，并且用透光树脂来密封光学器件、导线和引线框（参阅 JP 2000-173947 A）。使透光树脂大约形成矩形平行六面体的形状，其材料具有令人满意的与入射到该光学器件上的光线有关的透射特性。用透光树脂的上表面整体地形成一个透镜，使得光线通过透镜入射到光学器件上。此外，引线框的引线部分从透光树脂的侧面中突出，并且光学器件外壳通过引线部分连接到规定的电极。

不过，在常规的光学器件外壳结构中，为了获得透光树脂的透光特性，没有用任何填充物与透光树脂混合以便减小线性膨胀系数。因此，透光树脂的线性膨胀系数是光学器件和导线的各个材料的线性膨胀系数的若干倍。结果，有这样一个问题，当光学器件外壳结构用在恶劣的温度环境中（比如，温度在-40度到 105 度的范围中变化）时，在透光树脂中因热应力会导致导线的断裂以及光学器件的毁坏。另一个问题是，透光树脂会破裂。

本发明的目的在于，防止导线的断裂以及光学器件的毁坏，并防止与光学器件外壳结构有关的透光树脂的破裂。

发明内容

为了实现该目的，提供了一种光学器件外壳结构，它包括：
光学器件；

引线框，它具有在其上安装光学器件的安装部分和电连接到该光学器件的引线部分，该安装部分具有一个孔径，入射的光线或从光学器件中发出的光线可通过该孔径；

导线，它位于引线框安装有光学器件的那一侧并用引线部分电连接到该光学器件；

第一树脂，位于与引线框安装有光学器件的那一侧相反的一侧，该第一树脂可透射光线；

第二树脂，至少第二树脂的一部分位于引线框安装有光学器件的那一侧，该第二树脂使光学器件和导线密封起来并具有比第一树脂要低的线性膨胀系数；以及

防破裂结构，用于防止第一树脂破裂。

根据该结构，在光学器件外壳结构中，用于密封光学器件和导线的第二树脂具有比第一树脂要低的线性膨胀系数。因此，即使该结构用在温度变化相对较大的环境中，施加在光学器件和导线之上的热应力也可以被有效地减小。因此，可以有效地防止光学器件被毁坏的问题以及导线断裂的问题。

此外，不管第一树脂的线性膨胀系数大于引线框的线性膨胀系数等等，防破裂结构都会使第一树脂中很难发生破裂。因此，即使该结构用在温度变化相对较大的环境中，也可以有效地防止第一树脂中产生破裂的问题。

在光学器件外壳结构的一个示例中，防破裂结构包括：

弯曲部分，它位于引线框的引线部分处并朝着安装有光学器件的那一侧弯曲；

第二树脂的一部分，它位于与相对于弯曲部分而安装光学器件的那一侧相反的一侧；以及

第一树脂的末端部分，它与第二树脂的部分相接触。

根据本实施例，在防破裂结构中，弯曲部分位于引线框的引线部分并朝着安装有光学器件的那一侧弯曲。第二树脂的部分位于与相对于弯曲部分安装光学器件的那一侧相反的一侧。第一树脂的末端部分与第二树脂的部分相接触。使用这种排列时，可以有效地减小第一树脂的末端部分中所产生的抗剪应力，即便该结构被用在温度变化相对较大的环境中，也可以有效地防止第一树脂中

产生破裂的问题。

在光学器件外壳结构的一个实施例中，防破裂结构包括：

凹陷部分，它位于引线框的引线部分处并具有一个腔，该腔位于与安装有光学器件的那一侧相反的一侧；

第二树脂的一部分，它位于凹陷部分内部；以及

第一树脂的末端部分，它与第二树脂的部分相接触。

根据本实施例，在防破裂结构中，凹陷部分位于引线框的引线部分并具有一个腔，该腔位于与安装有光学器件的那一侧相反的一侧。第二树脂的部分位于凹陷部分内部。第一树脂的末端与第二树脂的部分相接触。使用这种排列时，可以有效地减小第一树脂的末端部分中所产生的抗剪应力。结果，即使该结构用在温度变化相对较大的环境中，也可以有效地防止第一树脂中产生破裂的问题。

在光学器件外壳结构的一个实施例中，防破裂结构包括：

弯曲部分，它位于引线框的引线部分处并朝着安装有光学器件的那一侧弯曲；以及

第一树脂的末端部分，其末端表面与弯曲部分的边缘对齐。

根据本实施例，在防破裂结构中，弯曲部分位于引线框的引线部分处并朝着安装有光学器件的那一侧弯曲。具有末端表面的第一树脂的末端部分与弯曲部分的边缘对齐。使用这种结构时，可以有效地减小第一树脂的末端部分中所产生的抗剪应力。结果，即使该结构用在温度变化相对较大的环境中，也可以有效地防止第一树脂中产生破裂的问题。

在光学器件外壳结构的一个实施例中，第一树脂的末端部分的末端表面大致与弯曲部分的表面齐平，该弯曲部分位于与安装有光学器件的那一侧相反的一侧。

根据本实施例，通过使第一树脂的末端部分的末端表面大致与引线框的引线部分相齐平，便可以减小第一树脂的末端部分中所产生的抗剪应力。因此，可有效地防止第一树脂中产生破裂的问题。

在光学器件外壳结构的一个实施例中，第二树脂是通过传递模塑而形成的。

根据本实施例，第二树脂是通过传递模塑而形成的。因此，可以有效地减小用第二树脂密封的光学器件和导线中所产生的剩余应力。

在光学器件外壳结构的一个实施例中，第二树脂不包含任何脱模剂。

根据本实施例，第二树脂不包含任何脱模剂，因此，可改善第二树脂与第一树脂之间的粘合。

在光学器件外壳结构的一个实施例中，第一树脂包含用于减小第一树脂线性膨胀系数的填充物。

根据本实施例，由填充物来减小第一树脂的线性膨胀系数，因此，可减小第二树脂和引线框之间的线性膨胀系数之差。因此，可防止在第一树脂中产生过多的热应力，并且可以有效地防止破裂的产生。

注意到，混合到第一树脂中的填充物的量较佳地应该使第一树脂的透光性不会很大程度地减小。

在光学器件外壳结构的一个实施例中，防破裂结构包括第一树脂，第一树脂具有透镜部分和底座部分，该透镜部分收集入射到该光学器件上的光线或从该光学器件中发出的光线，该底座部分与透镜部分连接起来，并且底座部分具有不大于 0.5 毫米的厚度。

根据本实施例，被集中到第一树脂的底座部分的应力减小了。因此，可有效地防止第一树脂中破裂的产生。

在光学器件外壳结构的一个实施例中，防破裂结构包括第一树脂，第一树脂具有透镜部分和底座部分，该透镜部分收集入射到光学器件上的光线或从光学器件中发出的光线，该底座部分与透镜部分连接起来，并且当从光线的发射和入射方向上观察时第一树脂具有比引线框的安装部分的面积要小的面积，并且底座部分具有比透镜部分的厚度要小的厚度。

根据本实施例，集中到第一树脂的底座部分的应力减小了。因此，可有效地防止在第一树脂中产生破裂。

在光学器件外壳结构的一个实施例中，第二树脂具有位于与引线框安装有光学器件的那一侧相反一侧的一个部件，并且第二树脂的部件至少位于除放置第一树脂的那部分引线框以外的部分中。

根据本实施例，第二树脂的部件放置在与引线框安装有第一树脂相同的那

一侧。因此，例如，通过使用第二树脂的部件作为参考，该器件可以安装在其它设备上。因此，可以获得能够基于外部形状对齐位置的光学器件外壳结构。

在光学器件外壳结构的一个实施例中，防破裂结构包括第一树脂，该第一树脂具有透镜部分和底座部分，该透镜部分收集入射到光学器件上的光线或从光学器件中发出的光线，该底座部分与透镜部分连接起来，并用黏合剂材料至少与引线框接合起来。

根据本实施例，在不使用夹物模压的情况下单独从引线框中形成第一树脂，并且用黏合剂材料将第一树脂与引线框接合起来。因此，可以防止当通过夹物模压而形成第一树脂时因模压收缩而导致的应力的产生。结果，可以有效地防止在第一树脂中产生破裂。

在光学器件外壳结构的一个实施例中，黏合剂材料包含一种树脂，该树脂具有比最低的存储温度还要低的玻变点。

根据本实施例，黏合剂材料包含其玻变点比最低的存储温度还要低的树脂，因此，在光学器件外壳结构的正常使用环境中，黏合剂材料的弹性是比较大的。因此，既然可以减小在第一树脂和引线框之间产生的抗剪应力，那么便可以有效地防止第一树脂中产生的破裂。注意到，存储温度意味着在不施加电负荷的情况下可以保存该树脂的周围温度范围，在 JIS-C7021-B10 中有描述。

在光学器件外壳结构的一个实施例中，黏合剂材料包含一种树脂，该树脂的固化点不低于最低的存储温度并且不高于最高的存储温度。

根据本实施例，黏合剂材料包含其固化点不低于最低的存储温度并且不高于最高的存储温度这样一种树脂。因此，在黏合剂材料的固化过程中，可以相对减小因固化而导致的热应力。因此，既然可以减小在低于树脂中所产生的抗剪应力，那么也可以防止在低于树脂中产生破裂。

在光学器件外壳结构的一个实施例中，防破裂结构包括第一树脂，并且第一树脂具有多个透镜部分和多个底座部分，透镜部分收集入射到光学器件上的光线或从光学器件中发出的光线，底座部分延伸到各个透镜部分，并且多个组合透镜部分和底座部分相互分离。

根据本实施例，多个组合的透镜部分和底座部分是相互分离的，因此，可以有效地防止在第一树脂中产生破裂。

如上所述，在本发明的光学器件外壳结构中，第一树脂发送入射到光学器件上的光线或从光学器件中发出的光线，该第一树脂位于引线框的安装部分那一侧，第二树脂密封光学器件和导线，该第二树脂位于安装部分的另一侧，并且第二树脂具有比第一树脂要低的线性膨胀系数。因此，即使光学器件外壳结构用在温度变化相对较大的环境中，也可以有效地减小施加到光学器件上的热应力。因此，可以有效地防止光学器件毁坏的问题和导线断裂的问题。

此外，借助防破裂结构可有效地防止第一树脂中产生破裂的问题，而不管第一树脂的线性膨胀系数大于引线框等的线性膨胀系数，并且即使该结构用在温度变化相对较大的环境中情况也如此。

附图说明

图 1A 是示出了本发明第一实施例的光学器件外壳结构的横截面图；

图 1B 是示出了第一实施例的光学器件外壳结构的平面图；

图 2 是示出了第二实施例的光学器件外壳结构的横截面图；

图 3 是示出了第三实施例的光学器件外壳结构的横截面图；

图 4 是示出了比较示例的光学器件外壳结构的横截面图；

图 5 是示出了第四实施例的光学器件外壳结构的横截面图；

图 6 是示出了第五实施例的光学器件外壳结构的横截面图；

图 7 是示出了第六实施例的光学器件外壳结构的横截面图；

图 8 是示出了第七实施例的光学器件外壳结构的横截面图；

图 9 是示出了第五实施例的修改示例的光学器件外壳结构的横截面图；

附图说明

现在将参照附图通过诸多实施例来描述本发明。

〔第一实施例〕

图 1A 是示出了本发明的第一实施例的光学器件外壳结构的横截面图。图 1B 是示出了第一实施例的光学器件外壳结构的平面图。

在光学器件外壳结构中，作为光学器件的 LED（发光二极管）6 被安装在图 1 中引线框的安装部分 5 的下表面一侧。LED6 所发出的光线通过其中的孔

径 5a 位于引线框的安装部分 5 处, 并且 LED 6 的发光部分正对着孔径 5a。LED 6 通过导线 9 电连接到引线框的引线部分 3。导线 9 位于安装部分中引线框的一侧 (安装有 LED 6 的那一侧)。LED 6 和导线 9 是用含二氧化硅作为填充物的低应力树脂 2 来密封的。低应力树脂 2 位于安装部分 5 中引线框的一侧 (安装有 LED 6 的那一侧)。另一方面, 透光树脂 8 位于与安装部分 5 中的引线框安装有 LED 6 的那一侧相反一侧, 并由一种针对 LED 6 所发出的光线具有光渗透性的材料构成。透光树脂 8 是通过用底座部分 8b 整体地形成透镜部分 8a 而构成的, 透镜部分 8a 汇聚 LED 6 所发出的光线, 底座部分 8b 支撑透镜部分 8a。底座部分 8b 的横截面是梯形而在平面中则是矩形。低应力树脂 2 是由一种树脂提供的, 通过将线性膨胀系数很小的填充物二氧化硅等加入环氧树脂中, 包括从总体上减小该树脂的线性膨胀系数。透光树脂 8 是由透明的环氧树脂来提供的。

光学器件外壳结构具有防破裂结构。防破裂结构是由位于引线框的引线部分 3 处的弯曲部分 31、位于与相对于弯曲部分 31 而安装 LED 6 的那一侧相反一侧处的低应力树脂部分 21 以及与低应力树脂部分 21 相接触的透光树脂的末端部分 81 所构成的。引线框的引线部分 3 的弯曲部分 31 是朝着安装有 LED 6 的那一侧弯曲的。

在该结构的光学器件外壳结构中, LED 6 和导线 9 是用低应力树脂 2 来密封的, 并且低应力树脂 2 的线性膨胀系数具有一个与由 Si (硅) 和 GaAs (砷化镓) 形成的 LED 6 的线性膨胀系数以及引线框和导线的线性膨胀系数相接近的数值。因此, 即便该结构用在温度变化相对较大的环境中, 也可以有效地减小施加到 LED 6 和导线 9 上的热应力。结果, 可以有效地防止 LED 6 的毁坏问题和导线 9 的断裂问题。

此外, 既然光学器件外壳结构具有防破裂结构, 那么即使当该结构用在温度变化相对较大的环境中时, 也可以有效地防止透光树脂 8 的破裂。即, 透光树脂 8 没有混合任何填充物, 以保存针对 LED 6 的光线而言的令人满意的透射特性, 因此, 透光树脂 8 具有是引线框和低应力树脂 2 的线性膨胀系数若干倍的线性膨胀系数。不过, 既然透光树脂的末端部分 81 与低应力树脂部分 21 相接触, 那么提供树脂的末端部分 81 中所产生的抗剪应力变得比与引线框的引

线部分相接触的末端部分要小。结果，可以有效地防止透光树脂 8 中产生破裂。

此外，通过在引线框的底侧和顶侧各自地单独形成低应力树脂 2 和透光树脂 8，便可以很容易地产生光学器件外壳结构。即，与当由玻璃制成并用于汇聚 LED 发出的光线的透镜是由低应力树脂通过夹物模压而形成的情形相比，由玻璃制成的透镜的定位等所需的时间和精力是更少的，因此，可以很容易地产生低应力树脂 2。此外，既然低应力树脂 2 仅位于引线框安装有 LED 6 的那一侧，那么与常规情形中仅用透光树脂来密封引线框两侧的情形相比，在模压期间金属模中的树脂的可流动性是更令人满意的。因此，可以防止排出进入密封树脂的问题。此外，可以在相对较少的限制下来设置用于模压的金属模的门的位置。因此，通过以低成本的方式相对容易地进行共注射模压，便可以产生光学器件外壳结构。

〔第二实施例〕

图 2 是示出了第二实施例的光学器件外壳结构的截面图。

第二实施例的光学器件外壳结构与第一实施例的光学器件外壳结构相比，不同之处仅在于防破裂结构的构造。在第二实施例中，与第一实施例相同的组件都用相同的标号来表示，并且不再进行详细描述。

第二实施例的光学器件外壳结构所拥有的防破裂结构是由位于引线框的引线部分 3 处的凹陷部分 32、位于凹陷部分 32 中的低应力树脂部分 22 以及与低应力树脂部分 22 相接触的透光树脂的末端部分 81 共同构成的。引线框的引线部分的凹陷部分 32 在与安装有 LED 6 的那一侧相反一侧处具有一个腔。

即使当用在温度变化相对较大的环境中，借助于该防破裂结构，本实施例的光学器件外壳结构也可以有效地防止透光树脂 8 的破裂。即，既然透光树脂的末端部分 81 与防破裂结构中的低应力树脂部分 22 相接触，那么包括有效地减小透光树脂的末端部分 81 中所产生的抗剪应力。因此，不管该树脂具有的线性膨胀系数是引线框和低应力树脂 2 的线性膨胀系数的若干倍，都可以有效地防止在透光树脂 8 中产生破裂。

〔第三实施例〕

图 3 是示出了第三实施例的光学器件外壳结构的截面图。

第三实施例的光学器件外壳结构与第一实施例的光学器件外壳结构相比，不同之处仅在于防破裂结构的构造。在第三实施例中，与第一实施例相同的组件都用相同的标号来表示，并且不再进行详细描述。第三实施例的光学器件外壳结构所拥有的防破裂结构是由位于引线框的引线部分 3 处的弯曲部分 33 和透光树脂的末端部分 81 构成的，该末端部分 81 具有与弯曲部分 33 的边缘对齐的末端表面 83。引线框的引线部分的弯曲部分 33 朝着安装有 LED 6 的那一侧弯曲。

即使当用在温度变化相对较大的环境中，借助于该防破裂结构，本实施例的光学器件外壳结构也可以有效地防止透光树脂 8 的破裂。即，在透光树脂的末端部分 81 与引线部分的弯曲部分 33 相接触并且透光树脂的末端部分处的末端表面 83 与防破裂结构中弯曲部分 33 的边缘对准的情况下，可有效地减小透光树脂的末端部分 81 中所产生的抗剪应力。因此，不管透光树脂 8 的线性膨胀系数是引线框和低应力树脂 2 的线性膨胀系数的若干倍，都可以有效地防止在透光树脂 8 中产生破裂。

在各实施例中，透光树脂 8 的形成方法并不特别限定。另一方面，为了减小这些部件中的剩余应力，较佳地应该通过传递模塑来形成用于密封 LED 6 的低应力树脂 2、导线 9 等等。

此外，较佳地，应该不将任何脱模剂用于低应力树脂 2。这是因为如果将脱模剂用于低应力树脂，则当透光树脂是在低应力树脂形成之后再形成的时候，脱模剂有时候会从低应力树脂中渗出来并对低应力树脂和透光树脂之间的粘合造成不利的影响。

此外，可以接收的是用二氧化硅等填充物来混合到透光树脂 8 中以便减小线性膨胀系数，混合的程度要使透射特性（光线透射率）不被削弱。使用这种安排时，可以进一步减小透光树脂中所产生的抗剪应力，并且可以更有效地防止在透光树脂中产生破裂。

此外，LED 6 可以是另一种光学器件，例如，CCD、VCSEL（垂直腔面发射激光器）、PD（光电二极管）等等。

此外，透光树脂 8 和低应力树脂 2 的形状并不限于矩形平行六面体的形状，

而是可以根据需要变化成其它形状。

此外，引线框的形状可以根据需要改变成另外的形状。例如，安装部分 5 和引线部分 3 可以整体地形成，并且可以提供任何数目的引线部分 3。

〔示例〕

第一到第三实施例的光学器件外壳结构是在温度变化范围为-40 度到 105 度的环境中生产并经受测试的。此外，针对第一到第三实施例的光学器件外壳结构，用计算机通过 FEM（有限元方法）来仿真，从而计算出在测试条件下所产生的抗剪应力。此外，作为比较示例，对不具有本发明的防破裂结构的光学器件外壳结构进行测试，并进行抗剪应力的计算。

图 4 是示出了比较示例的光学器件外壳结构的截面图。光学器件外壳结构具有与第一实施例的光学器件外壳结构相同的一些组件，不同之处在于，引线框的引线部分 103 沿透光树脂 8 和低应力树脂 2 之间的边界线向侧面伸出，并且不提供任何防破裂结构。在图 4 所示的示例中，与图 1 所示的第一实施例相同的组件是用相同的标号来表示的。

在生产第一到第三实施例的光学器件的过程中使用的材料和比较示例如下。即，由 Sumitomo Bakelite 公司生产的 EME6710 被用于低应力模压树脂 2。此外，Nitto Denko 公司所生产的 NT600 被用于透光树脂 8，并且由 Kobe Steel 公司生产的铜合金 KFC 被用于引线框。然后，低应力树脂 2 形成 2 毫米的厚度，透光树脂 8 形成 1 毫米的厚度，引线框形成 0.25 毫米的厚度。使用这些组成部件，便产生了外壳大小为 6 平方毫米的外壳结构。

表格 1 示出了组成部件的材料的物理特性。

表格 1

| | 线性膨胀系数 (ppm/k) | 杨氏模量 (GPa) | 泊松比 率 |
|-------|-------------------|---------------|----------|
| GaAs | 5.9 | 85.5 | 0.55 |
| Si | 2.8 | 187 | 0.25 |
| Au | 14.2 | 78 | 0.44 |
| Cu 合金 | 17 | 128 | 0.35 |
| 发光树脂 | 60-70 | 3-3.5 | 0.3 |
| 低应力树脂 | 8-18 | 15-30 | 0.25-0.3 |

如表格 1 所示，既然混合了填充物，那么低应力树脂 102 的线性膨胀系数具有与用于引线框的铜合金、用于导线的金和用于 LED 6 的 Si 的线性膨胀系数相接近的数值。另一方面，透光树脂 108 没有混合任何填充物以便避免透光特性（该透光特性是针对 LED 6 所发出的光线而言的）的减小，它具有是其它结构材料的若干倍的线性膨胀系数。

第一到第三实施例和比较示例的光学器件外壳结构是用具有表格 1 所示物理特性的材料制成的。外壳结构是通过将低应力树脂 2 插入模压到安装有 LED 6 的引线框中并在这之后进行透光树脂 108 的铸型而产生的。这些光学器件外壳结构在放置于温度变化范围为-40 度到 105 度的环境中的同时经受温度循环测试。

结果，在比较示例的透光树脂 8 中产生了破裂。具体来讲，在图 4 中，破裂最常出现在透光树脂的末端部分 81 与引线框的引线部分 103 和低应力树脂 8 相接触的那些部分中。其次，破裂较常出现在透光树脂的末端部分 81 与引线框的引线部分 103 相接触的那些部分中。这些破裂的产生大概主要归因于透光树脂的末端部分 81 中所产生的抗剪应力，其产生原因为互相接触的各组件组件线性膨胀系数的差异。

另一方面，在第一到第三实施例的光学器件外壳结构中，在透光树脂的末端部分 81 处几乎没有观察到任何破裂的产生。这大概归因于与透光树脂的末

端部分 81 相接触的低应力树脂部分 21 和 22 具有相对较小的杨氏模量，尽管其线性膨胀系数不同于第一和第二实施例中的透光树脂 8，因此，在这些树脂之间边界处所产生的抗剪应力相对较小。此外，在第二实施例中，通过在透光树脂末端部分（该末端部分与引线框的引线部分的弯曲部分 31 的边缘相对准）处形成末端表面 83，可减小透光树脂末端部分 81 处的抗剪应力。

根据测试结果，通过形成引线框的引线部分 3，使得引线部分仅从第二树脂中伸出，而不是像第一和第二实施例中那样从作为第一树脂的透光树脂和作为第二树脂的低应力树脂之间的边界中伸出，便可以大概防止在第一树脂中产生过多的抗剪应力。此外，通过形成引线框的引线部分 3，使得弯曲部分的边缘位于在第二实施例中作为第一树脂的透光树脂和作为第二树脂的低应力树脂之间的边界处，便可以大概防止在第一树脂中产生过多的抗剪应力。

表格 2 示出了针对第一到第三实施例和比较示例的光学器件外壳结构用 FEM 进行仿真的计算结果。关于该仿真，因为透光树脂 8 的玻变点是 120 度，所以通过在 -40 度到 105 度之间改变温度条件，同时外壳结构的总应力将在设定的 120 度处变为零，便执行了与温度循环测试相对应的仿真。

表格 2

| | 位置 A 处的抗剪应力 (MPa) | 位置 B 处的抗剪应力 (MPa) |
|-----------|----------------------|----------------------|
| 比较示例 | 70 | 51 |
| 第一实施 例 | 35.8 | 28 |
| 第二实施 例 | 35.8 | 28 |
| 第三实施 例 | 45.8 | 40 |

在表格 2 中，位置 A 是透光树脂 8 与引线框的引线部分 3 和 103 的横向边缘和透光树脂末端部分 81 处的或透光树脂末端部分 81 附近的低应力树脂 2 相接触的那部分。位置 B 是透光树脂 8 与透光树脂末端部分 81 处的或透光树脂

末端部分 81 附近的引线框的引线部分 3 和 103 的横向中心相接触的那部分。

表格 2 的仿真结果令人满意地对应于用真实事物进行温度循环测试所得的结果。由 Nitto Denko 公司生产并用于制造透光树脂 8 的 NT600 具有 130MPa 的弯曲强度。既然树脂的抗剪应力通常是其弯曲强度的三分之一，那么可以估计出透光树脂 8 的抗剪强度约为 45MPa。可以判断，当仿真计算出的抗剪应力超过透光树脂的抗剪应力时会很容易产生剪切断裂。实际上，在比较示例中，通过仿真计算所获得的抗剪应力在位置 A 和 B 处都大大超过 45MPa，在温度循环测试过程中，透光树脂的末端部分 81 中产生了许多破裂。另一方面，根据第一和第二实施例，通过仿真计算而获得的抗剪应力在位置 A 和 B 处都低于 45 MPa，在温度循环测试中，透光树脂的末端部分 81 中没有产生任何破裂。此外，尽管在第三实施例中位置 A 处通过仿真计算而获得的抗剪应力稍微超过了 45MPa，但是通过温度循环测试，在透光树脂的末端部分 81 中没有产生任何破裂。

根据这些结果，透光树脂 8 中所产生的破裂大概归因于极大的抗剪应力的产生，这些应力产生于透光树脂的末端部分 81 与引线框的引线部分 103 相接触的部分，尤其产生于位于引线部分 103 的两个横向末端并且也和低应力树脂 2 相接触的那些部分。在这种情况下，根据本发明的光学器件外壳结构，它借助于防破裂结果可以有效地减小透光树脂的末端部分 81 处的抗剪应力，并大概能够有效地防止透光树脂 8 的破裂。

〔第四实施例〕

图 5 是示出了第四实施例的光学器件外壳结构的截面图。

第四实施例的光学器件外壳结构与第一实施例的光学器件外壳结构相比，不同之处仅在于防破裂结构的构造。在第四实施例中，与第一实施例相同的组件都用相同的标号来表示，并且不再进行详细描述。

通过将透光树脂 8 的底座部分 8b 的厚度设置为规定的厚度，从而提供了本实施例的光学器件外壳结构所拥有的防破裂结构。注意到底座部分 8b 是指用于支撑透光树脂 8 的透镜 8a 的那部分。透光树脂 8 中所产生的热应力主要是由在线性膨胀系数和杨氏模量方面引线框 3 和 5 的差异所引起的。特别是，透

光树脂 8 的底座部分 8b 的厚度越厚，引线框 3 和 5 与透光树脂 8 之间产生的抗剪应力就越大，从而很容易在透光树脂 8 的末端部分处引起应力集中并产生破裂。

在这种情况下，通过将透光树脂 8 的底座部分 8b 的厚度设定为 0.5 毫米或更少，便可有效地减小透光树脂的末端部分中所产生的抗剪应力。即，尽管透光树脂 8 具有是引线框 3 和 5 以及低应力树脂 2 若干倍的线性膨胀系数，但是通过使用防破裂结构，便可以有效地防止在透光树脂 8 中产生破裂。

从防止破裂的角度来看，较佳地，透光树脂 8 的底座部分 8b 的厚度应该尽可能地薄。不过，考虑到在模压期间树脂的可流动性问题，下限应该较佳地被设定为约 0.3 毫米。

〔第五实施例〕

图 6 是示出了第五实施例的光学器件外壳结构的截面图。

第五实施例的光学器件外壳结构与第一实施例的光学器件外壳结构相比，不同之处仅在于防破裂结构的构造。在第五实施例中，与第一实施例相同的组件都用相同的标号来表示，并且不再进行详细描述。

通过使透光树脂 8 的面积小于当从 LED 6 的发光方向看时引线框的安装部分 5 的面积，提供了本实施例的光学器件外壳结构所拥有的防破裂结构。注意到，透光树脂 8 是由透镜部分 8a 和支撑透镜部分 8a 的底座部分 8b 构成的，并且透光树脂 8 的面积与底座部分 8b 的面积相同。透光树脂 8 中所产生的热应力主要是由在线性膨胀系数和杨氏模量方面引线框 3 和 5 的那些之间的差异引起的。特别是，透光树脂 8 的面积越大，在透光树脂 8 的末端部分附近，树脂与引线框 3 和 5 之间所产生的抗剪应力就越大，从而很容易在透光树脂 8 的末端部分处引起应力集中并产生破裂。

在这种情况下，通过使透光树脂 8 的面积小于从 LED 6 发光方向看引线框的安装部分 5 的面积，可有效地减小透光树脂的末端部分 81 中所产生的抗剪应力。即，不管透光树脂 8 具有是引线框 3 和 5 以及低应力树脂 2 的若干倍的线性膨胀系数，都可以通过使用防破裂结构有效地防止在透光树脂 8 中产生破裂。

此外，通过将第四实施例和第五实施例结合起来减小透光树脂 8 的厚度和面积，可更为有效地防止在透光树脂 8 中产生破裂。此外，如图 9 所示，当透光树脂 8 是由多个透镜部分 8a、8a……和延伸到多个透镜部分 8a 的多个底座部分 8b、8b……时，通过互相分离多个组合的透镜部分 8a 和底座部分 8b，可以更为有效地防止在透光树脂 8 中产生破裂。

〔第六实施例〕

图 7 是示出了第六实施例的光学器件外壳结构的截面图。

第六实施例的光学器件外壳结构与第一实施例的光学器件外壳结构相比，不同之处仅在于防破裂结构的构造。在第六实施例中，与第一实施例相同的组件都用相同的标号来表示，并且不再进行详细描述。

本实施例的光学器件外壳结构具有与第五实施例的光学器件外壳结构相似的防破裂结构。即，透光树脂 8 是由透镜部分 8a 和支撑透镜部分 8a 的底座部分 8b，并且底座部分 8b 的面积、或透光树脂 8 的面积要小于从 LED 6 的发光方向看时引线框的安装部分 5 的面积。在这种情况下，既然透光树脂 8 是用必然的最小尺寸形成的以便使 LED 6 的光线透射，那么便有这样的情况，即外壳结构无法通过使用透光树脂 8 的表面来对准。

因此，低应力树脂的部件 2a 位于引线框 3 和 5 的表面上（透光树脂 8 位于该侧），并且至少位于除透光树脂 8 所处于的那部分以外的部分中。通过使用低应力树脂的部件 2a 的表面，外壳结构可以与安装有外壳结构的设备对准。当低应力树脂 2 模压到引线框 3 和 5 时，较为适当的是，通过在充当光路（其中放置着透光树脂 8）的那部分的位置中放置一个销钉等，来阻断低应力树脂材料的流入。

当在厚度有所减小的情况下形成透光树脂 8 的底座部分 8b 时，可以在放置透光树脂 8 的那一侧引线框 3 和 5 的表面上形成低应力树脂的部件 2a。即使当用厚度有所减小的透光树脂 8 的底座部分 8b 无法实现位置对准的时候，也可以由低应力树脂的部件 2a 的表面来实现外壳结构的位置对准。

〔第八实施例〕

图 8 是示出了第七实施例的光学器件外壳结构的截面图。

第七实施例的光学器件外壳结构与第一实施例的光学器件外壳结构相比，不同之处仅在于防破裂结构的构造。在第七实施例中，与第一实施例相同的组件都用相同的标号来表示，并且不再进行详细描述。

除了当从 LED 6 的发光方向看时透光树脂 8 的面积小于引线框的安装部分 5 的面积以外，通过用黏合剂将透光树脂 8 至少接合到引线框的安装部分 5，从而构成了第七实施例的光学器件外壳结构所拥有的防破裂结构。透光树脂 8 是由透镜部分 8a 和支撑透镜部分 8a 的底座部分 8b 构成的，并且用黏合剂材料至少将底座部分 8b 的底部接合到引线框的安装部分 5。

如果透光树脂 8 是由引线框 3 和 5 通过夹物模压整体构成的，则在透光树脂 8 中产生了剩余应力、热应力等，剩余应力可归因于制模所导致的应力，热应力归因于在透光树脂固化开始时刻时的温度与周围温度之间的温度差。剩余应力变为在透光树脂 8 中产生破裂的原因。

在这种情况下，根据本实施例，透光树脂 8 是从引线框 3 和 5 中单独形成的，并且用黏合剂材料 10 将透光树脂 8 至少固定到引线框的安装部分 5 上。在这种安排方式下，只有热应力（归因于透光树脂固化开始时刻时的温度与周围温度之间的温度差）变为剩余应力的原因，因此，可以减小在透光树脂 8 中产生破裂的可能性。此外，通过使黏合剂材料 10 充当应力的缓冲器，便可有效地防止在透光树脂 8 中产生破裂。

具体来讲，玻变点低于光学器件外壳的最低存储温度的材料最好应该被用作黏合剂材料 10。在这种安排方式下，在使用光学器件外壳结构的正常环境中，黏合剂材料 10 可以形成橡胶态。在这种安排方式下，可以减小黏合剂材料 10 的杨氏模量，因此，由黏合剂材料 10 固定的引线框 3 和 5 以及透光树脂 8 之间应力差可以减弱。因此，通过有效地防止应力集中到透光树脂 8 上，便可有效地防止破裂的产生。

此外，通过使用黏合剂材料 10（其固化点不低于光学器件外壳的最低的存储温度并且不高于最高的存储温度），在黏合剂材料 10 的固化期间，可以减小固化点与周围温度之间的温度差。因此，可以减小在固化黏合剂材料 10 时所产生的热应力，并且可有效地防止在透光树脂 8 中产生破裂。黏合剂材料 10

的固化点最好应该具有这样一个数值，即光学器件外壳的最低存储温度的数值和最高存储温度的数值的算术平均值。

在第四到第七实施例中，透光树脂 8 的形成方法并没有特别限定。另一方面，既然低应力树脂 2 密封 LED 6、导线 9 等，那么为了减小这些部件中的剩余应力，最好应该使用传递模塑法。

此外，针对低应力树脂 2，最好不使用任何脱模剂。这是因为如果将脱模剂用于低应力树脂，则当透光树脂是在形成低应力树脂之后再形成的时候，脱模剂可能会从低应力树脂中渗出并对低应力树脂和透光树脂之间的粘合造成不利影响。

此外，LED 6 可以是另外一种光学器件，比如，CCD、VCSEL 或 PD。

此外，透光树脂 8 和低应力树脂 2 的形状并不限于矩形平行六面体的形状，而是可以根据需要改变为其它形状。

此外，引线框的形状也可以根据需要变为另一种形状。例如，安装部分 5 和引线部分 3 可以是整体地构成的，并且可以提供任意数目的引线部分 3。

表格 3 示出了针对第四、第五和第七实施例的光学器件外壳结构通过 FEM 仿真计算透光树脂末端部分 81（与表格 2 的位置 B 相同的位置）中产生的最大抗剪应力从而获得的计算结果。在与获得表格 2 的结果所历经的 FEM 仿真的条件下，通过计算来执行 FEM 仿真。注意到，第五实施例具有多个透镜 8a 和底座部分 8b，并且也针对发光树脂 8 进行计算，使得多个透镜 8a 和底座部分 8b 相互分开。此外，也针对第五实施例中厚度为 0.5 毫米的透光树脂 8 进行计算。此外，针对在第七实施例中硅树脂被用作黏合剂 10 中所包含的树脂的情形以及固化点是 75 度的情形，执行计算。为了比较，表格 3 还示出了第一实施例的计算结果。

表格 3

| | 最大抗剪应力(MPa) |
|---------------------|-------------|
| 第一实施例 | 28 |
| 第四实施例 | 23 |
| 第五实施例（每个透镜和底座部分都分离） | 22 |
| 第五实施例 | 25 |

| | |
|----------------|----|
| 第五实施例（薄类型） | 20 |
| 第七实施例（硅树脂） | 2 |
| 第七实施例（固化点：75℃） | 14 |

从表格 3 中可以明显看出，与第一实施例相比，第四、第五和第七实施例的光学器件外壳结构可允许进一步减小透光树脂 8 的抗剪应力。因此，可以这样讲，可以有效地防止在透光树脂 8 中产生破裂。

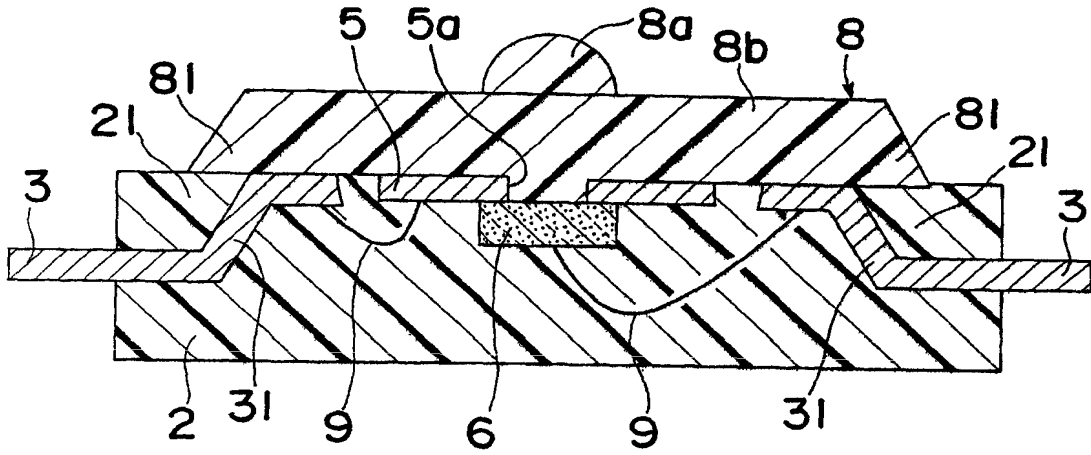


图 1A

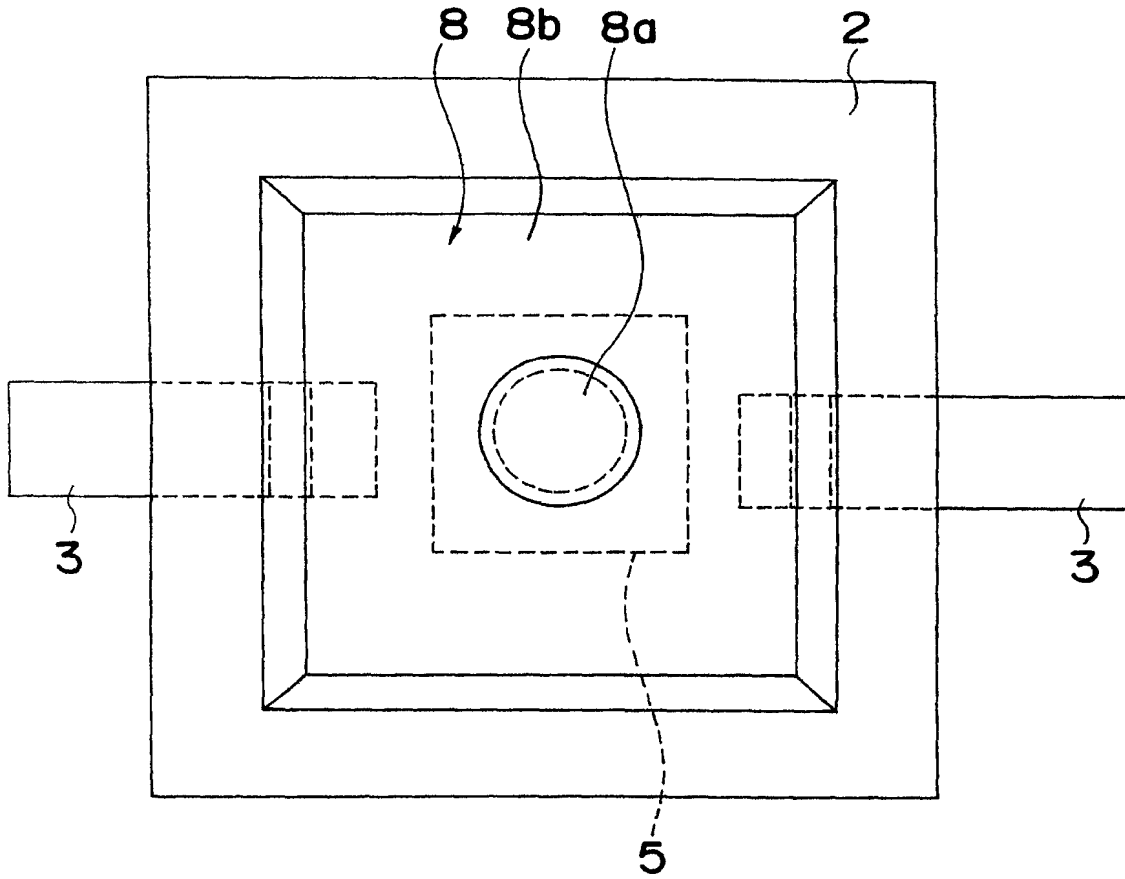


图 1B

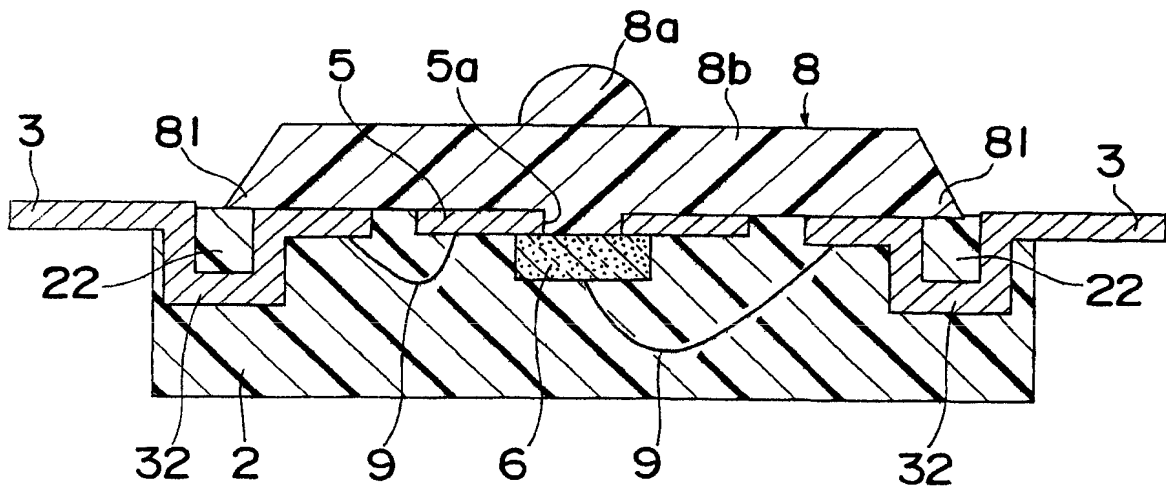


图 2

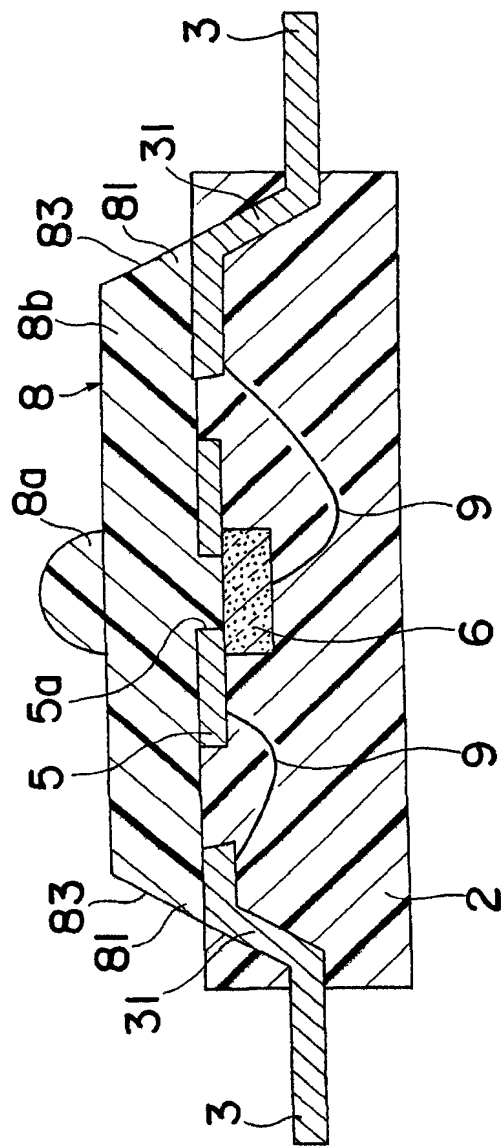


图 3

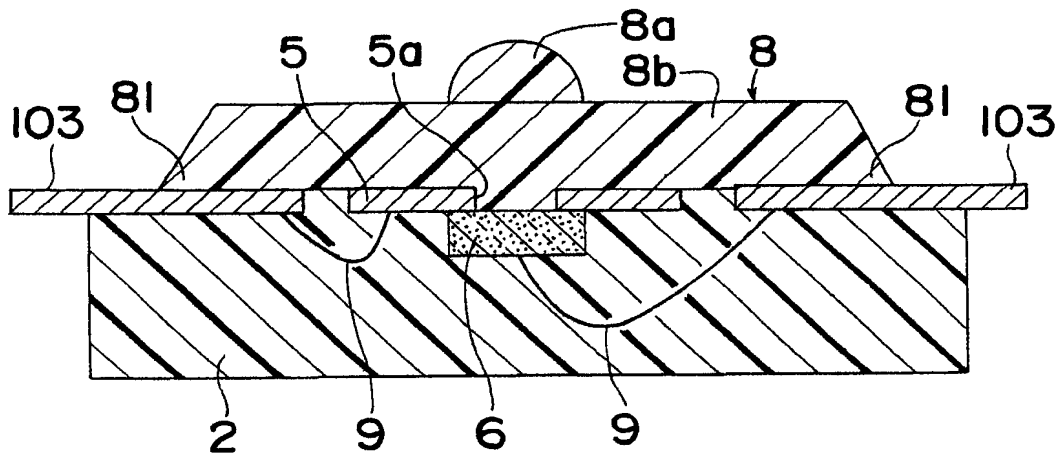


图 4

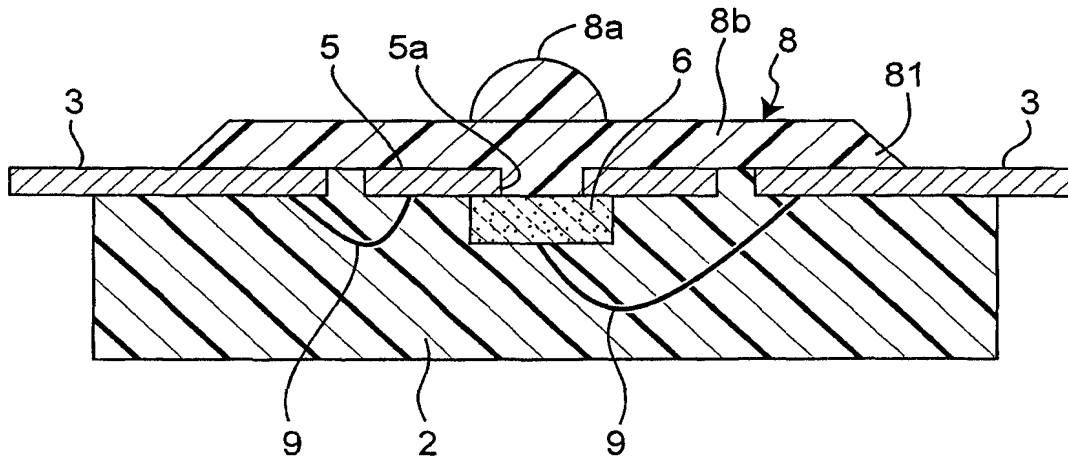


图 5

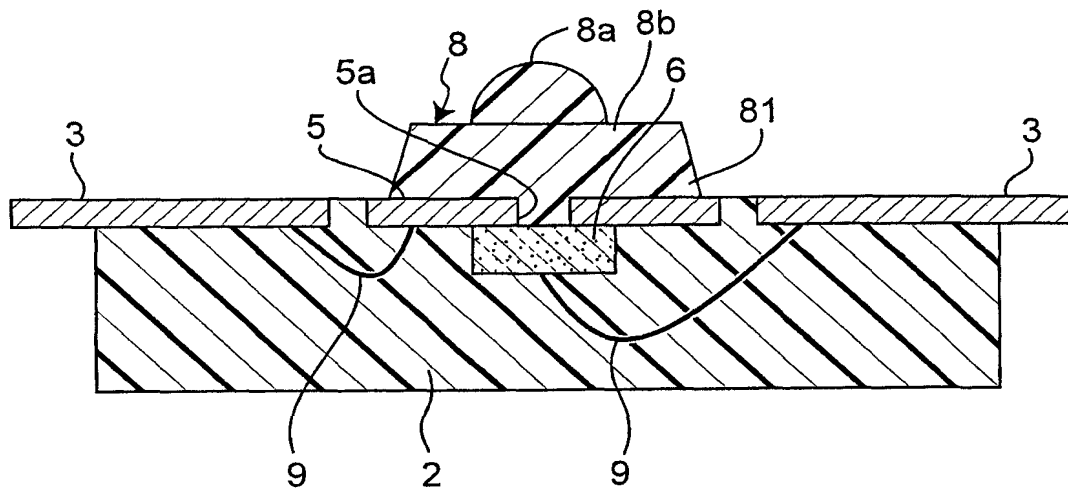


图 6

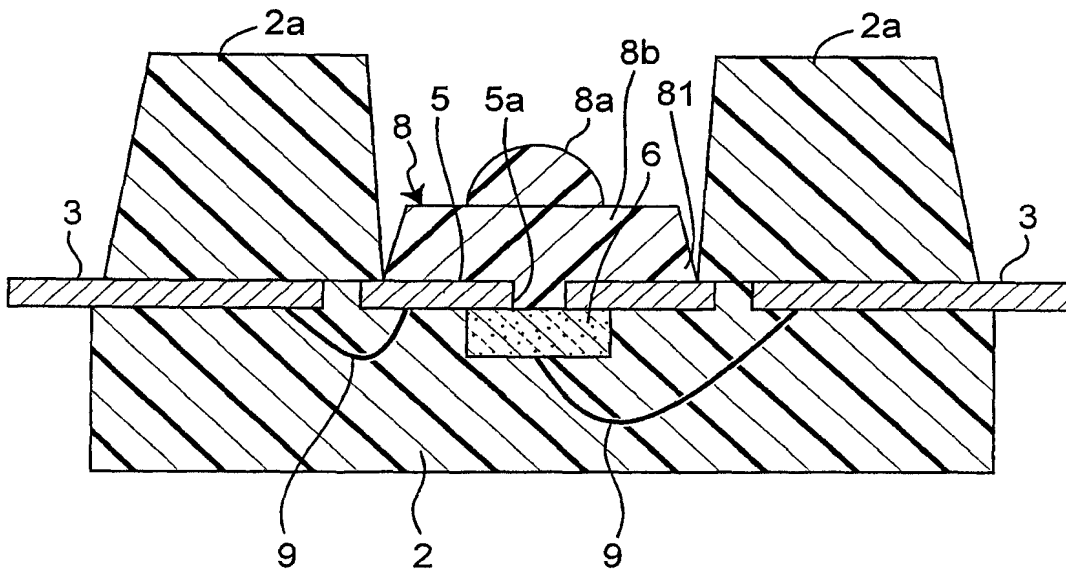


图 7

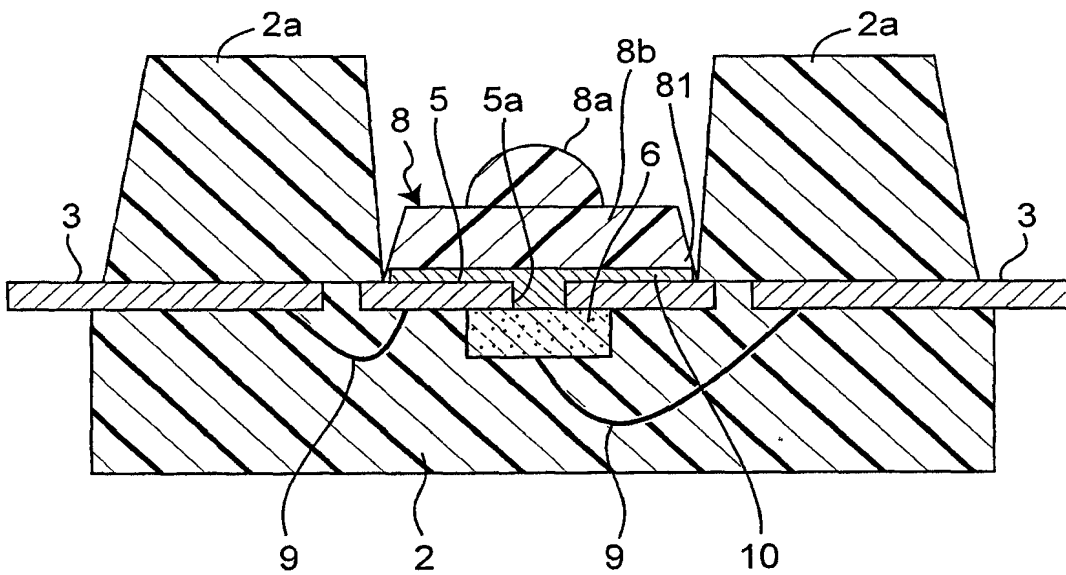


图 8

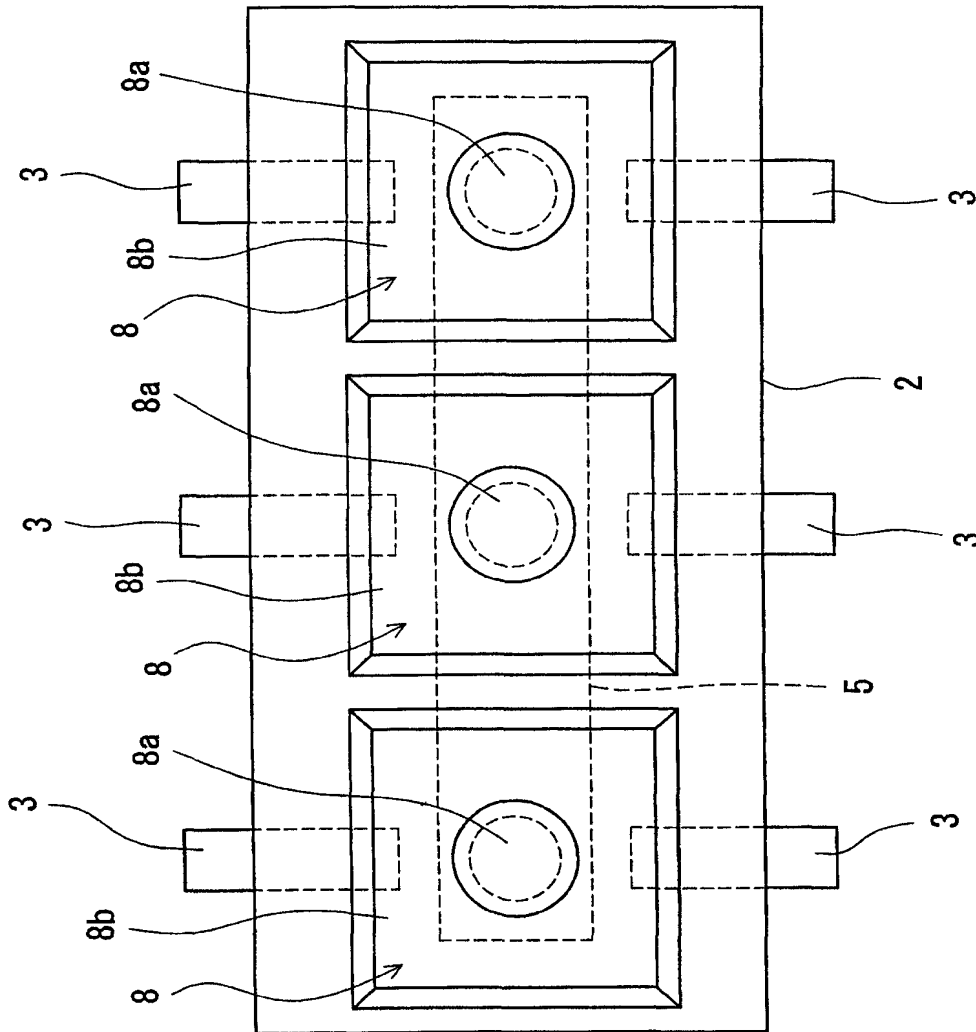


图 9