



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610151704.4

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 100514687C

[22] 申请日 2001.4.26

US5998925A 1999.12.7

[21] 申请号 200610151704.4

审查员 赵哲

分案原申请号 01808729.9

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

[30] 优先权

代理人 赵辛

[32] 2000.4.26 [33] DE [31] 10020465.1

[73] 专利权人 奥斯兰姆奥普托半导体有限责任公司

地址 德国雷根斯堡

[72] 发明人 H·布伦纳 A·德布雷 H·耶格
G·维特尔

[56] 参考文献

WO97/12386A2 1997.4.3

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

EP0854523A2 1998.7.22

JP11-68166A 1999.3.9

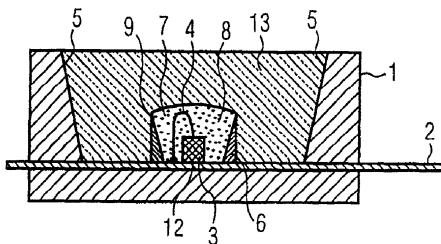
JP10-228249A 1998.8.25

[54] 发明名称

带有荧光变换元件的辐射半导体组件

[57] 摘要

本发明涉及配有荧光变换元件(7)的辐射半导体组件，其中半导体(3)被安置在基体(1)的一个凹穴中。在该凹穴中，围绕半导体地形成一个盆状区域，该盆状区域容纳荧光变换元件(7)，该荧光变换元件包封着半导体(3)。该盆状区域被制成为凹穴内的凹槽的形状，或者被制成为凹穴底面上的环形围边(6)的形状。



1. 辐射半导体组件，它有一个其中设有一凹穴的基体（1）、至少一个半导体（3）和一个荧光变换元件（7），其特征在于：该凹穴具有一个构成为盆状的局部区域，在该区域中设置着半导体（3）并且该区域被填充上荧光变换元件（7），其中荧光变换元件（7）在所述盆状的局部区域的顶端上具有一个使该盆状局部区域与凹穴的其余内腔分界的界面，该形成盆状的局部区域的侧壁被用作反射体。

2. 按权利要求1所述的辐射半导体组件，其特征在于：引线架（2）被嵌置在基体（1）中。

3. 按权利要求1所述的辐射半导体组件，其特征在于：该盆状局部区域通过在该凹穴底部上的一个环形围边（6）形成。

4. 按权利要求1所述的辐射半导体组件，其特征在于：基体（1）是借助注塑法或压注法形成的。

5. 按权利要求1所述的辐射半导体组件，其特征在于：该凹穴至少部分地被透射线填料（13）填充，所述填料与荧光变换元件（7）相邻。

6. 按权利要求5所述的辐射半导体组件，其特征在于：填料（13）含有反应型树脂。

7. 按权利要求5所述的辐射半导体组件，其特征在于：填料（13）含丙烯酸树脂、环氧树脂、硅树脂或这些树脂的混合物。

8. 按权利要求2所述的辐射半导体组件，其特征在于：引线架（2）具有一芯片连接区（12）和一接线区（11）；该半导体被安置在芯片连接区（12）上并通过一接线（4）与接线区（11）相连。

9. 按权利要求1所述的辐射半导体组件，其特征在于：荧光变换元件（7）含有至少一种有机的或无机的荧光物质，这种荧光物质被埋入一载体中。

10. 按权利要求9所述的辐射半导体组件，其特征在于：该载体含有反应型树脂。

11. 按权利要求9所述的辐射半导体组件，其特征在于：该载体含有丙烯酸树脂、环氧树脂或硅树脂或者这些树脂的混合物。

12. 按权利要求9所述的辐射半导体组件，其特征在于：该凹穴的填料和荧光变换元件（7）的载体具有不同的成分。

13. 按权利要求9所述的辐射半导体组件，其特征在于：该凹穴被含

有环氧树脂的填料（13）填充，该载体含有硅树脂。

14. 按权利要求1所述的辐射半导体组件，其特征在于：半导体（3）在工作中发出的射线的中心波长在460 nm以下。

15. 按权利要求1所述的辐射半导体组件，其特征在于：半导体（3）在工作中发出的射线的颜色和由荧光变换元件（7）发出的光的颜色是可以互补的，从而导致白光色感。

带有荧光变换元件的辐射半导体组件

本申请是申请号为 01808729.9 发明名称为“带有荧光变换元件的辐射半导体组”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及一种辐射半导体组件以及生产方法。

背景技术

辐射半导体组件例如已在 W097/50132 中公开了。这类半导体组件都包含一个在工作中发光(一次光)的半导体和一个将该光线的一部分变换到另一波长范围(荧光)的荧光变换元件。由这样的半导体组件发出的光线的总体色感通过一次光和荧光的颜色相加混合产生。

通常，以这样的荧光物质作为荧光变换元件，即该荧光物质是悬浮在人造树脂中。如 W097/50132 所述，辐射半导体组件的结构形式是，将半导体安置在组件基体的一个凹穴中并用荧光物质悬浮体填充该凹穴。

上述结构的缺点在于，一次光(半导体)和荧光(荧光物质悬浮体)的光源一般有不同的形状和大小，所以，根据辐射方向分解成不同的颜色成分并出现空间不均匀的色感。在光学显影时，出现强烈的色差。

另一个缺点在于，色感取决于悬浮体中的光路长度，所以由生产条件决定的在半导体上的悬浮体层厚的波动会导致产生不同色感。此外，在悬浮体中，原则上需要很均匀的荧光物质分布。

发明内容

本发明的任务是发展开头所述类型的辐射半导体组件，该组件能发射出均匀混色的光线。本发明的另一个任务是为提供一种用于这种半导体组件的生产方法。

本发明规定，如此设计半导体组件的基体，即在为容纳半导体而

形成的凹穴中，紧围着半导体地形成一个分开的盆状区域，该区域包含荧光变换元件。与带有荧光变换元件的、填充整个凹穴的大体积的半导体包封相比，上述结构有这样的优点，即荧光从与一次光几乎一样的体积中射出，由此出现特别均匀的色感。

根据一个特别优选的实施形式，用于容纳荧光变换元件的分开区域是通过一个在凹穴内的凹槽形成的。另一个特别优选的实施形式是，通过凹穴底上的一个环形围边，形成所述分开区域。在这两个实施形式中，可有利地把具有标准形状的壳体用作基体。

凹槽或环形围边的侧表面有利地是如此成形的，即这些侧表面用作所产生的辐射线的反射面并从而提高辐射效率。

本发明的一个有利改进方案是，在基体中如此嵌入一引线架，即该引线架的一部分构成在上述其中一个种实施形式中的凹槽的底面，或者，在引线架上形成在上述另一个实施形式中的环形围边。在该改进方案中，半导体被安置在引线架上，在此，可直接（芯片接合）或借助线连接（线接合）产生电接通。这种所谓的引线架技术主要被用在辐射半导体组件中并也可有利地被用在本发明中。

为保护半导体和荧光变换元件，可以用透射线的填料例如浇注材料填充凹穴。这种填料最好含有反应型树脂如丙烯酸树脂、环氧树脂、硅树脂或它们的混合物。通过填料的合适造形，可获得透镜效应或散射效应，它大大改善了或如人所愿地改良了本发明的半导体组件的辐射性能。对于自动插装机而言，利用填料在半导体组件中形成一个平表面是有利的，因为这样的半导体组件可更容易地被自动插装机拿取和定位（拾取-安放法）。

在一个基于特别简单的可实现的优选实施形式中，荧光变换元件是用一种或几种荧光物质制成的，这些荧光物质被嵌入一个载体中。就可混合性、可成形性和操作而言，丙烯酸树脂、环氧树脂、硅树脂及其混合物特别适用作载体。

作为荧光物质，一方面可以混合有机化合物例如二萘嵌苯色剂或4f-金属有机化合物。这样，荧光物质如 BASF Lumogen F083, Lumogen F240 和 Lumogen F300 可被简单地添加到透明环氧树脂中。

白色的总体色感可通过使用无机荧光物质来获得。特别适用于此的是添加稀土的石榴石及添加稀土的碱土硫化物。

在这种情况下，有效的荧光物质是那些满足分子式 $A_3B_5O_{12}$: M 的化合物（只要它们在一般生产条件和操作条件下不是不稳定的即可）。分子式中的 A 表示 Y、Lu、Sc、La、Gd、Tb 和 Sm 组中的至少一个元素；B 表示 Al、Ga 和 In 组中的至少一个元素；M 表示 Ce 和 Pr 中的至少一个元素，并最好是 Ce。这里，作为荧光物质特别优选：YAG: Ce ($Y_3Al_5O_{12}$: Ce³⁺)，TbYAG: Ce ((Y_xTb_{1-x})₃Al₅O₁₂: Ce³⁺, 0≤X≤1)，GdYAG: Ce ((Gd_xY_{1-x})₃Al₅O₁₂: Ce³⁺, 0<X<1)，GdTbYAG: Ce (($Gd_xTb_yY_{1-x-y}$)₃Al₅O₁₂: Ce³⁺, 0<X<1, 0<Y<1) 以及以此为基础的混合物。此外，Al 可至少部分地用 Ga 或 In 代替。其它优选的化合物是：SrS: Ce³⁺，Na，SrS: Ce³⁺，Cl，SrS: CeCl₃，CaS: Ce³⁺，SrSe: Ce³⁺ 和 $Y_3Ga_5O_{12}$: Ce³⁺。

特别使用于产生不同类型的混色光的是添加有稀土的硫镓酸盐，例如 $CaGa_2S_4$: Ce³⁺ 或者 $SrGa_2S_4$: Ce³⁺。为此，也可考虑使用添加有稀土的铝酸盐如 $YAlO_3$: Ce³⁺ 和 $YAl_{1-x}Ga_xO_3$: Ce³⁺ (0≤X≤1) 及添加有稀土的原硅酸盐 M''_2SiO_5 : Ce³⁺ (M' : Sc, Y, La) 如 Y_2SiO_5 : Ce³⁺。在所有的钇化合物中，钇从原则上讲都可用钪或镧代替。在此情况下，荧光物质的相关成分主要由所希望的总体色感及一次光的中心波长来决定。

在另一个特别优选的实施形式中，以不同的物质作为荧光变换元件用的载体和凹穴中的填料。此外，可有利地把这样的物质用于荧光变换元件，即它在与荧光物质的可混合性和辐射稳定性方面是最佳的，同时为填料可选用这样的物质，即它因其透明性和机械稳定性是特别合适的。

通过这些在选择填料和荧光变换元件载体方面的附加变型方式，可以有利地满足在设计配有荧光变换元件的辐射半导体组件时的其它边界条件。

本发明的组件很有利地采用这样的半导体，即它们能发射出中心波长小于 460 nm 的光。在根据现有技术的上述组件中，使用这样的半导体用是不明智的，因为这一波长范围内的光会损害填料，由此使填料快速老化。在本发明的半导体组件中，消除了这个缺陷，因为一次射线的一部分离半导体很近地得到变换，从而减少了填料中的短波射线量并总体延长了半导体组件的使用寿命。

作为用于荧光变换元件的载体，优选这样的硅树脂，即它以在绿、蓝、紫外线光谱区内的耐辐射性很强而著称。硅树脂的使用与那些能发射波长在 430 nm 以下的射线的半导体的结合是特别有利的。在这一光谱区的射

线在其它树脂的情况下会导致辐射伤害，这明显缩短半导体组件的寿命。在本发明中，含硅树脂载体的荧光变换元件可以与覆盖荧光变换元件的并基于环氧树脂的填料联合使用。在这种情况下，环氧树脂以其透明性和机械稳定性强而著称。

可利用本发明的半导体组件特别有利地实现白光发光二极管，如在上述专利文件 W097/50132 中提到的那样。在这里，荧光物质和半导体如此相互协调，即一次光颜色和荧光颜色色可互补。通过颜色相加混合，导致白光色感。专利文件 W097/50132 和 W098/12757 的内容可以作为说明书内容的一部分。

许多要求保护的半导体组件可被组装成较大的发光单元。这样的或许其组件被布置成矩阵形式的发光单元以光密度高和总体色感特别均匀而著称。

本发明的半导体组件特别有利地适用作成像透镜系统中的光源。由于一次光和荧光是从空间紧邻的且大小大致相等的体积中射出的，所以这种由透镜系统招致的色失真明显比根据上述现有技术的光源时的色失真小。此外，可利用一个或多个透镜并在不改变总体色感的条件下改良本发明的半导体组件的辐射性能，这也是有利的。

制造配有荧光变换元件的辐射半导体组件的本发明生产方法的出发点是一个有一凹穴的基体，在该凹穴中嵌入一引线架，从而该引线架的局部区域形成凹穴底面。首先，给引线架喷上模塑材料，在这里，留出芯片连接区。该留置区形成用于容纳荧光变换元件的分开区域。然后，将半导体装在引线架的芯片连接区上并在半导体和引线架之间建立起工作所需的电连接。下一步是用荧光变换元件填充留置区，其中半导体被完全嵌入该荧光变换元件中。

在本发明的另一个生产方法中，同样以一个带有凹穴的基体作为初始产品，其中如此嵌入一个引线架，即引线架的一部分形成凹穴底面。在引线架上，围绕芯片连接区地用模塑材料形成一个环形围边。该环形围边的内区形成用于容纳荧光变换元件的分开区域。在该环形围边内，半导体被安放在引线架的芯片连接区上并在半导体和引线架之间建立起工作所需的电连接。下一步是把荧光变换元件装填在环形围边中，其中半导体被完全嵌入荧光变换元件中。

这两种生产方法具有这样的优点，即可作为原始材料地使用标准壳

体或具有标准壳形的基体。用于容纳荧光变换元件的分开区域的成形可以很容易地被整合在本发明组件的生产过程中。

在本发明的一个有利改进方案中，用透射线填料如合适的浇注材料填充该凹穴。由于半导体的包封是分两步实现的，所以有利地减少了半导体与包封脱层和包封开裂并由此加强了半导体组件的防潮性并延长了其使用寿命。

附图说明

其它特征和优点可从下面结合附图 1-图 4 对四个实施例所做的说明中得到，其中：

图 1 是本发明的配有荧光变换元件的辐射半导体组件的第一实施例的示意截面图，

图 2 是本发明的配有荧光变换元件的辐射半导体组件的第二实施例的示意截面图，

图 3 是本发明生产方法的第一实施例的示意图，

图 4 是本发明生产方法的第二实施例的示意图。

具体实施方式

在不同的附图中，相同的或作用相同的部件采用同一参考标记号。

图 1 所示的本发明的半导体组件具有一个作为基体 1 的标准壳体。例如，它可以是一个可表面安装的并由热塑性塑料制成的 LED-壳体（发光二极管壳体）。侧壁 5 稍有点削斜并且起到了用于所产生的射线的反射体的作用。在基体 1 中加入一个引线架 2。半导体 3 被连接在引线架 2 的芯片连接区 12 上并经过一条接线 4 与引线架 2 的接线区 11 电连接。根据半导体结构，半导体 3 的触点接通也可以通过多条接线来实现。

围绕半导体 3 地形成一个较小的反射环 6。该反射环的材料最好也可使用热塑性塑料。用荧光变换元件填充反射环 6，该荧光变换元件是由在载体如硅树脂中的荧光物质 8 的悬浮体构成的。硅树脂因其抗老化性而特别适用于发射短波（蓝、紫外）的半导体 3 的应用场合。

事实证明，反射环 6 的结构高度为 0.3mm-0.7mm 是特别有利的。这种尺寸的反射体一方面可以确保半导体 3 完全被荧光变换元件 7 包围；另一方面，又没有必要地增大荧光变换元件 7 的体积。

在此情况下，形成有锐棱边 9 的反射环 6 是特别有利的。这造成了，在填充反射环 6 时，荧光物质悬浮体因其表面张力而形成一个在反射环 6 上的圆顶，由此进一步确保了半导体 3 被完全嵌入荧光变换元件 7 中。

凹穴的剩余部分用一种透明浇注材料 13 如环氧树脂来填充。

图 2 所示的本发明半导体组件与图 1 所示的半导体组件的区别在于，围绕半导体 3 的且用于容纳荧光变换元件 7 的区域是通过一个在引线架 2 的芯片连接区 12 上的凹槽形成的。此外，引线架 2 被一个模塑材料薄层 10（厚度最好也是 0.3mm-0.7mm）覆盖住，其中该凹槽通过在芯片连接区 12 上的模塑材料层 10 的一个空隙形成。如在上述实施例中那样，把该空隙设计成具有锐棱边 9 以便在半导体 3 上方形成一荧光变换元件 7 的圆顶可能是有利的。在半导体 3 周围的且由模塑材料留出来的区域用荧光变换元件 7 来填充。

此外，在所示的实施例中，模塑材料层 10 留出接线区 11。如此形成该空隙，即空隙侧表面从壳体侧表面 5 缩进。这防止了，可能在生产过程中渗入在接线区 11 上面的空隙中的荧光物质悬浮体沿壳体壁 5 向上流。此外，壳体壁 5 的粗糙性促进了这种向上流动，而这是不希望出现的，因为这样会使荧光反射区增大。

图 3 示意地示出了本发明生产方法的一个实施例。在第一步中，制造出有凹穴和一体的引线架 2 的基体 1，图 3a，例如通过注塑法给引线架 2 环塑上外壳模塑材料。在下一步中，把模塑材料如 PPA（聚戊烯）注塑到引线架 2 上，从而使引线架 2 被一个具有稳定厚度的模塑材料层 10 覆盖。此时，留出引线架 2 的芯片连接区 12 和接线区 11，图 3b。或者，当然也可在唯一工序中制造出图 3b 所示的壳形。接着，将半导体 3 接到芯片连接区 12 上并形成在半导体 3 和引线架 2 之间的接线 4，图 3c。在连接结束之后，用荧光变换元件 7 如在合成树脂中的荧光物质悬浮体填充在半导体 3 周围的空隙，图 3d。

最后，可以用透射线材料如环氧树脂来浇注 13 组件，图 3e。根据对半导体组件的要求的不同，浇注材料的表面可被制成平的、透镜状的、有结点的或成散光玻片状。

在一个如图 4 所示的本发明生产方法的实施例，在第一步中，也生产出具有凹穴和嵌入引线架 2 的基体 1，图 4a。然后，在引线架 2 上注塑出一个围绕芯片连接区 12 的反射环 6，图 4b。在这里，也可以在唯一工序

中进行基体 1 和反射环 6 的生产。接着，半导体 3 被装在引线架 2 的芯片连接区 12 上并实现触点接通，图 4c。在第二步中，反射环 6 用成荧光物质悬浮体形式的荧光变换元件 7 来填充，在这里，由于反射环 6 边界 9 成锐棱边形式且荧光物质悬浮体的表面张力，在半导体 3 上面形成一个圆顶，图 4d。由此，保证了半导体 3 的完全包封，而没有不必要地增大荧光变换元件 7 的体积。

然后，可以象在上面那个实施例中那样浇注半导体组件，图 4e。

当然，结合上述实施例的对本发明的说明当然不应被理解为是对本发明的限制。

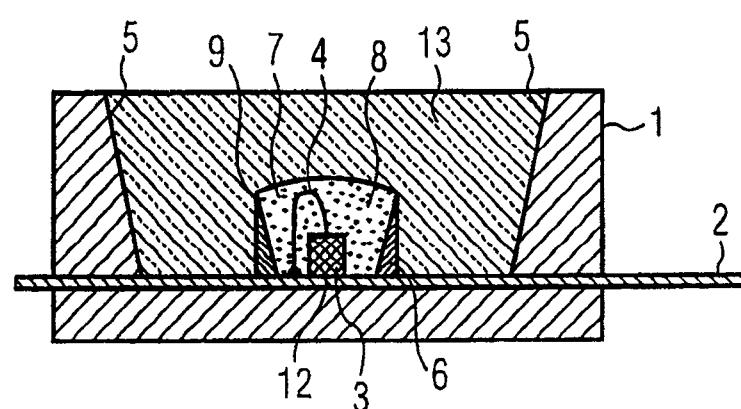


图 1

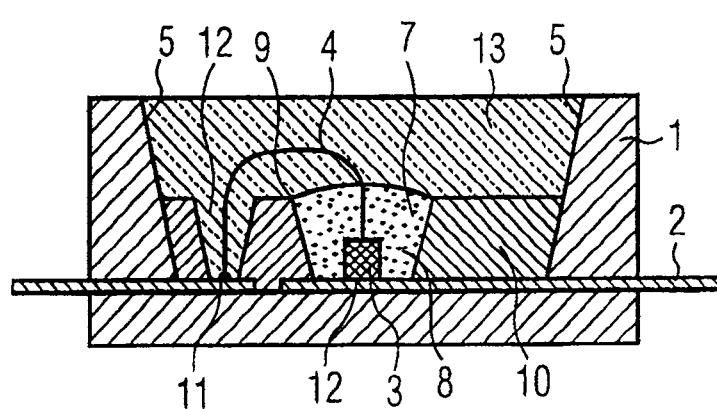


图 2

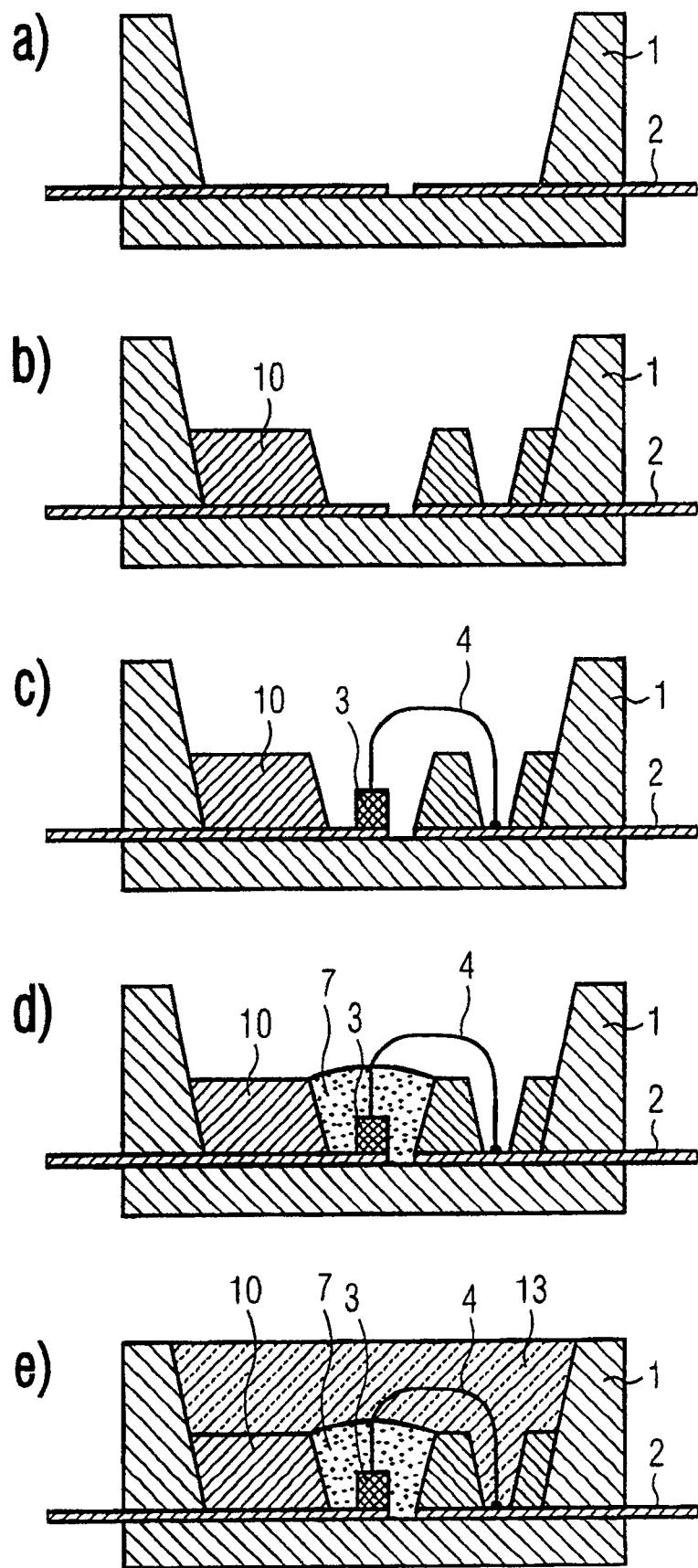


图 3

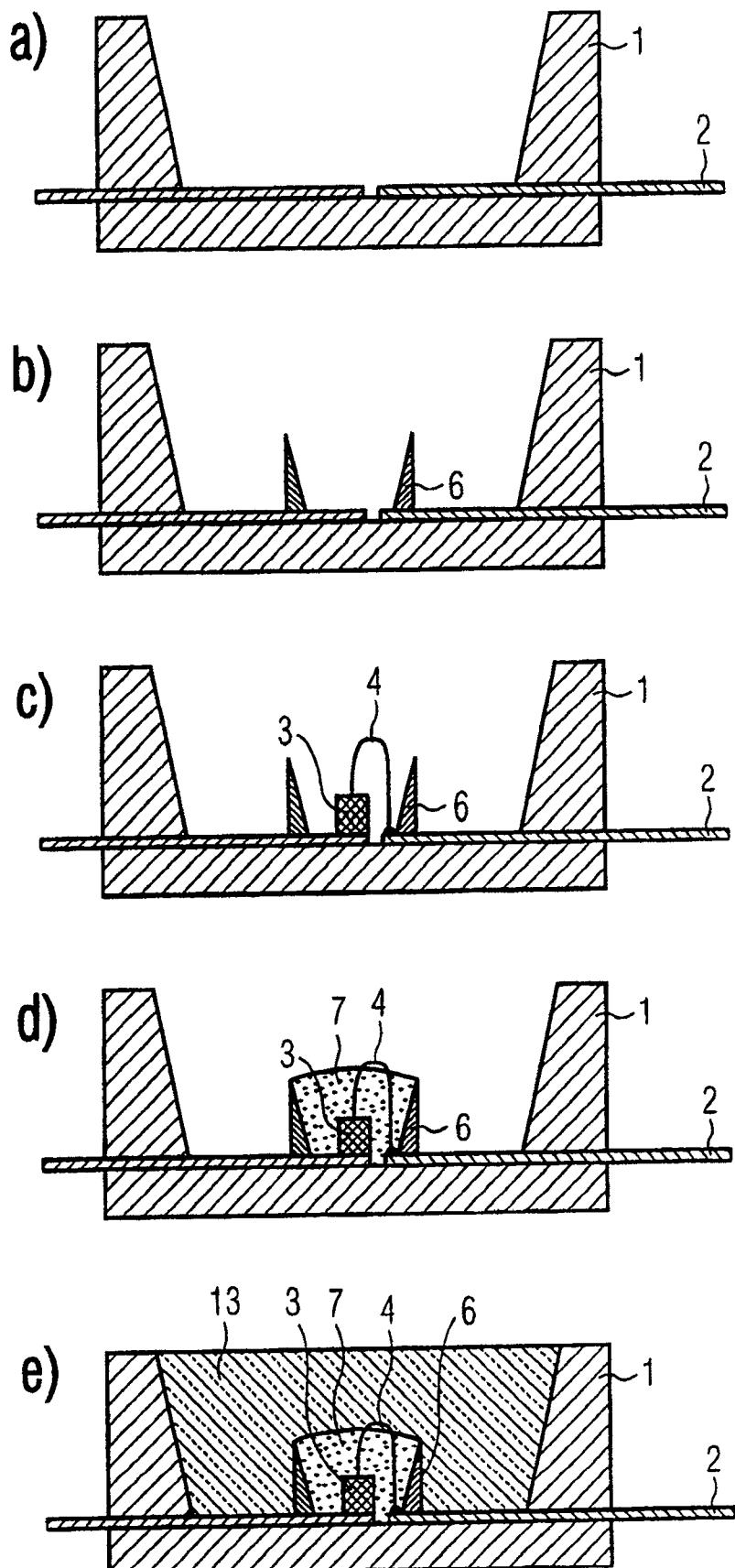


图 4