



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102047444 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 04

(21) 申请号 200980119449. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 04. 17

H01L 31/167(2006. 01)

H01L 33/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

102008025159. 3 2008. 05. 26 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 11. 26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/DE2009/000545 2009. 04. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02009/143797 DE 2009. 12. 03

(71) 申请人 欧司朗光电半导体有限公司

地址 德国雷根斯堡

(72) 发明人 迈克尔·齐茨尔斯佩格

托马斯·蔡勒

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

代理人 李德山 周涛

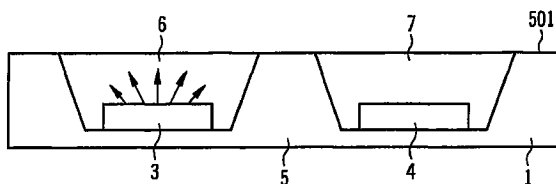
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 发明名称

半导体器件、反射光势垒和用于制造对此的壳体的方法

(57) 摘要

本申请涉及一种半导体器件,一种反射光势垒以及一种用于制造反射光势垒的壳体的方法,其中壳体下部(5)是单片的并且具有至少两个空腔(6,7),发射器(3)和检测器(4)被引入所述空腔中。



1. 一种半导体器件 (1), 具有:
  - 单片的壳体下部 (5), 其中该壳体下部 (5)
  - 具有上侧 (501) 和
  - 至少一个第一空腔和至少一个第二空腔 (6, 7), 其中空腔 (6, 7) 朝向壳体下部 (5) 的上侧 (501) 敞开,
  - 至少一个发射电磁辐射的半导体芯片 (3), 其中进行发射的所述半导体芯片 (3) 设置到第一空腔 (6) 中, 以及
  - 至少一个检测电磁辐射的半导体芯片 (4), 其中进行检测的所述半导体芯片 (4) 设置在第二空腔 (7) 中, 其中壳体下部 (5) 由如下材料制成: 该材料吸收或者反射所发射的电磁辐射。
2. 根据权利要求 1 所述的半导体器件 (1), 其中半导体芯片 (3, 4) 设置在印制导线框架 (8) 上, 所述印制导线框架 (8) 对于要发射的或者要检测的辐射是不可透射的, 并且通过半导体器件 (1) 的至少一侧 (502) 直接导电接触。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的半导体器件 (1), 其中壳体下部 (5) 借助注塑方法或者压铸方法来制造。
4. 根据上述权利要求之一所述的半导体器件 (1), 其中半导体器件 (1) 具有壳体上部 (9), 其中壳体上部 (9) 对于要发射的和要检测的辐射是至少部分透明的。
5. 根据权利要求 4 所述的半导体器件 (1), 其中壳体上部 (9) 是光学元件 (10)。
6. 根据权利要求 5 所述的半导体器件 (1), 其中光学元件 (10) 是单透镜或者透镜阵列。
7. 根据上述权利要求之一所述的半导体器件 (1), 其中设置有第三空腔 (12), 该第三空腔包含第三半导体芯片 (11)。
8. 根据权利要求 7 所述的半导体器件 (1), 其中第三半导体芯片 (11) 是专用集成芯片或者静电放电芯片。
9. 一种反射光势垒, 其中使用根据上述权利要求之一所述的半导体器件。
10. 一种用于制造反射光势垒的壳体的方法, 包括以下方法步骤:
  - 提供印制导线框架,
  - 借助第一浇注材料将印制导线框架挤压包封, 使得形成带有至少一个第一和至少一个第二空腔的单片的壳体下部, 其中空腔朝向壳体下部的上侧开口,
  - 在所述第一空腔内设置至少一个发射电磁辐射的半导体芯片,
  - 在所述第二空腔内设置至少一个检测电磁辐射的半导体芯片, 以及
  - 将半导体芯片与印制导线框架电连接。
11. 根据权利要求 10 所述的方法, 其中在挤压包封之前设置带有印制导线框架的第三半导体芯片并且导电连接, 其中第三半导体芯片在随后步骤中完全被第一浇注材料挤压包封。
12. 根据权利要求 10 或 11 所述的方法, 其中空腔借助对于要发射的和要检测的辐射透明的第二浇注材料来浇注。
13. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中第二浇注材料附加地成形为光学元件。
14. 根据权利要求 13 所述的方法, 其中光学元件借助压模方法来产生。

15. 根据权利要求 10 至 14 之一所述的方法,其中第一浇注材料是环氧树脂、带有填充材料的硅树脂或者环氧树脂和带有填充材料的硅树脂构成的混合物。

## 半导体器件、反射光势垒和用于制造对此的壳体的方法

[0001] 本专利申请要求德国专利申请 10 2008 025 159.3 的优先权,其公开内容通过引用结合于此。

[0002] 本申请涉及一种半导体器件,一种反射光势垒以及一种用于制造壳体的方法,其中设置有单片的壳体下部,其具有至少两个空腔并且在空腔中分别引入至少一个半导体芯片,其中壳体下部对于所发射的电磁辐射起吸收或者反射作用。

[0003] 为了检测在确定区域中的对象,使用光势垒。光势垒是一种带有发射器和检测器的电子光学系统。在下面将发射电磁辐射的半导体芯片视为发射器。发射器也称为发射机或者辐射源。进行发射的半导体芯片例如可以发射红外辐射或者可见光,并且优选为发光二极管或者激光二极管。而检测器是一种检测电磁辐射的半导体芯片,其也称为传感器或者接收器。检测器对于发射器所发射的辐射是敏感的。进行检测的半导体芯片优选是光电晶体管、光敏电阻或者光电二极管。

[0004] 在下面简要地阐述光势垒的工作原理。发射器以相应的发光强度  $I$  发射确定波长范围的电磁辐射。检测器至少对于该辐射的确定的波长范围是敏感的。由于在光势垒中的要检测的对象而改变了在发射器和检测器之间的光路。在检测器中,记录入射的辐射的亮度的所产生的变化。该记录在随后的步骤中转换为电开关信号,该信号随后被进一步处理。

[0005] 所发射的光强  $I$  与其表面照亮的面  $A$  的比例定义为亮度  $L$ 。亮度具有的 SI 单位为坎德拉每平方米  $\text{cd}/\text{m}^2$ 。亮度是与辐射测量学中的辐射密度  $L(\lambda)$  (单位为  $\text{瓦特} \cdot \text{米}^{-2} \cdot \text{球面度}^{-1}$  或者  $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{sr}^{-1}$ ) 的在光度测量上的等价物。

[0006] 在原理上,将光势垒分为单路光势垒和反射光势垒。在单路光势垒的情况下,发射器和检测器彼此对置,其中发射器的主发射方向直接位于检测器的方向中。检测器相应地持续检测由发射器引起的亮度。如果对象进入发射器和检测器之间的光路中,则将光路被中断。由此导致的发射器未检测到所发射的辐射在进行进一步处理的单元中被分析。

[0007] 在反射光势垒的情况下,不同于单路光势垒,发射器和检测器并不对置,并且此外优选处于共同的壳体中。由此,结构较不复杂。原则上,在反射光势垒的情况下,区分两种用于检测物体的方法。

[0008] 在第一方法的情况下,反射元件设置在第一侧,带有发射器和检测器的壳体设置在对置侧上。元件和壳体定向为使得由于对象引起的光路中断造成在检测器中的亮度变化。

[0009] 可替代地,并不使用反射器。如果对象在发射器的光路中,则发射器的辐射射到对象上并且在对象表面上由于对象的表面构造而被散射。通过散射,所发射的辐射的一部分射到检测器上。在检测器中记录亮度的变化。

[0010] 支承体上的检测器和发射器越来越多地安置在壳体内。如果检测器和发射器安置在壳体中,则防止了光学信号路径的短接。于是,可以阻止从发射器至检测器的直接的光路。为此,目前将光学阻挡物引入壳体中,这些阻挡物设置在发射器和检测器之间。这些阻挡物在事后借助粘合剂引入壳体中。而所使用的粘合剂对于发射的电磁辐射是透明的。通过这些阻挡物,由此不能排除光学信号路径的短接。

[0011] 因此,本发明的任务是,提出一种半导体器件、一种反射光势垒以及一种用于制造反射光势垒的壳体的方法,它们可以非常简单地实现,并且防止在其间的光学信号路径的直接短接。

[0012] 该任务借助在所附的权利要求中说明的措施来解决。

[0013] 为此,设计了一种带有单片的壳体下部的半导体器件。该壳体下部具有上侧和至少一个第一空腔和至少一个第二空腔,其中空腔朝向壳体下部的上侧敞开。至少一个发射电磁辐射的半导体芯片设置到第一空腔中。至少一个检测电磁辐射的半导体芯片设置到第二空腔中。壳体下部由如下材料制成:该材料吸收或者反射所发射的电磁辐射。

[0014] 通过壳体下部的单片的、换言之一件式的构型,在进行发射的和进行检测的半导体芯片之间提供了良好的光学分离。现在,光学信号路径的短接不再可能。由于壳体下部单片地构建,所以不必将附加的阻挡物借助粘合剂引入到壳体装置中。由此,该结构简单并且成本低廉地实现。

[0015] 在另一扩展方案中,半导体器件具有印制导线框架,半导体芯片设置在该印制导线框架上。印制导线框架对于进行发射的或者要检测的辐射是不可透射的。此外,印制导线框架可以通过半导体器件的至少一侧直接导电接触。

[0016] 因为进行发射的和进行检测的半导体芯片在芯片的背面也是活性的,所以也可以在芯片的背面发射或者检测辐射,通过这样形成的印制导线框架防止了发射的辐射耦合输入到背面的进行检测的元件上。如果印制导线框架是电路板的组成部分,则其材料同样对于要发射的或者进行检测的辐射是吸收性的或者反射性的。此外,通过印制导线框架实现了半导体芯片的电接触。

[0017] 在另一扩展方案中,壳体下部借助注塑方法或者压铸方法来制造。借助这些方法,可能非常简单地构建带有空腔的壳体下部,而不必将附加的阻挡物安装到壳体下部中。

[0018] 在另一扩展方案中,还设置有壳体上部,其对于发射的和要检测的辐射是至少部分透明的。通过该壳体上部,首先给出了对半导体芯片的保护。为了避免所发射的和检测的电磁辐射被阻挡,壳体上部至少部分透明。此外,通过壳体上部实现了至传输媒质空气的改进的光学耦合。因为壳体上部直接引入到空腔中并且通过在壳体上部和壳体下部之间引入足够的保持力来实现,所以无需使用或者引入附加的粘合剂。由此,实现了该半导体器件的成本更为低廉的制造。

[0019] 在另一扩展方案中,壳体上部附加地设置有光学元件。例如设置透镜或者透镜阵列作为光学元件。通过光学元件,将发射的以及要检测的辐射聚束和/或偏转。这在发射器侧导致辐射的会聚的发射,由此半导体器件实现了更高的有效距离。在检测器侧通过光学元件实现了对电磁辐射的改进的检测。

[0020] 在另一扩展方案中,半导体器件附加地在壳体下部的第三空腔中具有第三半导体芯片。该第三半导体芯片在一个特别的扩展方案中是专用电路装置,英语 Application specific integrated Circuit (ASIC) 或者防静电放电的电路装置,英语为 Electrostatic Discharge (ESD) 芯片。该第三半导体芯片一方面例如借助强度控制或者调制来控制电磁辐射的发射,并且另一方面分析所检测的辐射。第三半导体芯片可以借助覆盖物质(也称为球顶 (Globetop)) 来浇注。

[0021] 在另一扩展方案中,第三半导体芯片已经在制造壳体下部之前设置在印制导线框

架上并且例如以注塑方法和压铸方法完全用壳体下部的材料围绕浇注。可能由于辐射而被操作、损毁或者错误工作的第三半导体芯片由此被特别地针对该辐射而受到保护。

[0022] 此外,设计了将反射光势垒构建有已经提及的半导体器件。

[0023] 此外,设计了一种用于制造反射光势垒的壳体的方法,包括以下方法步骤:

[0024] - 提供印制导线框架,

[0025] - 借助第一浇注材料将印制导线框架挤压包封,使得形成带有至少一个第一和至少一个第二空腔的单片的壳体下部,其中空腔朝向壳体下部的上侧开口,

[0026] - 在第一空腔内设置至少一个发射电磁辐射的半导体芯片,

[0027] - 在第二空腔内设置至少一个检测电磁辐射的半导体芯片,以及

[0028] - 将半导体芯片与印制导线框架电连接。

[0029] 该方法可以成本更为低廉地实现。既不需要引入阻挡物,也不需要附加的粘合剂来将发射器和检测器彼此光学分离或者隔离。此外,借助该方法所制造的半导体器件具有良好的效率特征。

[0030] 印制导线框架例如被刻蚀、被冲压或者借助激光方法来制造。通过制造的这种形式,印制导线框架可以在宽的界限中自由构造,尤其是空腔的数目并不受限。

[0031] 在另一扩展方案中,第三半导体芯片首先设置在印制导线框架上,并且在随后步骤中才制造壳体下部。由此,不需要附加的另外的浇注材料也可能实现第三半导体芯片的挤压包封。通过使用吸收或者反射所发射的和/或检测的辐射的材料,第三半导体芯片与电磁辐射去耦。

[0032] 此外,设置了第二浇注材料,其可以被填充到空腔中并且对于要发射的或者要检测的辐射是至少部分透明的。借助压模方法在另一扩展方案中可能将光学元件成形。

[0033] 随后借助附图描述本发明的实施例。附图在此具有带有相同附图标记的相同或者作用相同的组成部分。所示的元件不能视为合乎比例的,更确切地说,为了更好的理解,各元件可以被夸大地或者夸张简化地示出。

[0034] 其中:

[0035] 图 1a 和 1b 示出了反射光势垒的工作原理,

[0036] 图 2 示出了带有单片的壳体下部的半导体器件的一个实施例,

[0037] 图 3 示出了图 2 中示出的实施例的改进方案,

[0038] 图 4 示出了图 3 中示出的实施例的改进方案,

[0039] 图 5 示出了图 2 中示出的实施例的俯视图,

[0040] 图 6 示出了对于图 2 替选的实施例的俯视图,

[0041] 图 7 示出了图 6 中示出的实施例的改进方案,

[0042] 图 8 示出了对于图 7 中所示的实施例的替选方案,

[0043] 图 9 示出了图 2 中示出的实施例的三维视图,

[0044] 图 10 示出了图 9 中示出的实施例的后视图,

[0045] 图 11 示出了图 7 中示出的实施例的三维视图,以及

[0046] 图 12 示出了图 11 中示出的实施例的三维视图。

[0047] 在图 1a 和 1b 中示出了反射光势垒的工作原理。在图 1a 中示出了带有发射电磁辐射的半导体芯片 3(以下称为发射器)和检测电磁辐射的半导体芯片 4(以下称为检测器)

的半导体器件 1。优选使用激光二极管或者发光二极管作为发射器。所发射的辐射的波长原则上是可变的。在理想情况下,检测器检测由发射器发射的辐射。由此,所发射的和反射的辐射至少部分地具有相同的频谱范围。优选使用光电晶体管、光电二极管或者光敏电阻作为检测器半导体芯片 4。在此,省去了对检测器和发射器的详细描述。

[0048] 如果没有对象处于光势垒的有效距离中,则所发射的电磁辐射不被反射或者散射,由此检测器半导体芯片 4 未检测到辐射。在图 1b 中现在对象 2 处于半导体器件 1 的光路中。在对象 2 上将入射的辐射散射并且至少部分地向回辐射到检测器半导体芯片 4 上。

[0049] 原则上,用于实现光势垒的第二方法也是可能的,其中存在反射器而不是对象,由此首先始终在半导体芯片 4 中检测到辐射。如果现在在反射器和半导体器件 1 之间出现对象,则光路至少部分被中断,由此,射束强度改变。该变化在检测器中被检测。

[0050] 在图 2 中示出了图 1 中示出的半导体器件 1 的横截面。为此,半导体器件具有壳体下部 5。该壳体下部单片地、即一件式地构建。其具有第一空腔 6 和第二空腔 7。在第一空腔 6 中设置有发射器 3。在第二空腔 7 中设置有检测器 4。空腔 6 和 7 朝向壳体下部 5 的上侧 501 开口。

[0051] 壳体下部 5 的材料对于要发射的电磁辐射是吸收性的或者反射性的。这意味着,发射的电磁辐射并不能够穿过壳体下侧 5。

[0052] 壳体的材料优选是环氧树脂或者由硅树脂和环氧化物构成的混合材料。可替代地,壳体材料是纯的硅树脂模制材料。该硅树脂模制材料包含填充材料,以便彼得壳体下部 5 的机械特性和光学特性与其匹配或者改进壳体下部 5 的机械特性和光学特性。原则上,该模制材料用作引线框架的封装物并且形成反射光势垒的、半导体器件等的壳体下部。

[0053] 通过壳体下部的单片的成形,在发射器 3 和检测器 4 之间的光学信号路径的短接不可能。因为发射器和检测器可以在所有方向上发射辐射,所以在该实施例中排除了壳体下部 5 的穿透。

[0054] 通过单片的成形,产生了比在传统地粘合在半导体芯片 3 和 4 之间的阻挡物的情况更牢固并且更稳定的壳体下部。该壳体可以在宽的范围自由地构建,尤其是空腔的数目及其构型并未受到限制。

[0055] 在图 3 中示出了图 2 中示出的实施例的改进方案。下面仅仅讨论图 2 和图 3 之间的不同。图 3 附加地具有印制导线框架 8,也称为引线框架,发射器 3 和检测器 4 设置在印制导线框架上。印制导线框架 8 通过与上侧 501 对置的下侧 502 导电接触。可替代地,印制导线框架 8 的接触同样可能通过壳体下部 5 的其他侧面。可替代地,可以针对印制导线框架也使用电路板,通常也称为印刷电路板 (PCB)。印制导线框架 8 和 PCB 尤其是对于要发射的或者要检测的辐射是不透光的。由此,同样排除了通过壳体下侧 802 的穿透。

[0056] 印制导线框架 8 在可替代的实施例中是柔性的并且能够实现以最少的接合连接来将半导体器件 3 中的多个芯片结合。

[0057] 为了制造根据图 3 的实施例,首先将印制导线框架 8 冲压、刻蚀或者借助激光来切割。在随后的步骤中,借助注塑方法或者压铸方法将第一浇注材料、例如环氧树脂、混合材料或者硅树脂模制材料围绕印制导线框架 8 至少部分地挤压包封。在此,设置了空腔 6 和 7,它们朝向上侧 501 敞开。在随后的步骤中,发射器 3 和检测器 4 与印制导线框架 8 导电连接。

[0058] 在图 4 中示出了图 3 中所示的实施例的改进方案。在此也仅仅讨论图 3 和图 4 之间的不同,以避免重复。除图 3 之外,在图 4 中将壳体上部 9 引入第一空腔和第二空腔 6 和 7 中。该壳体上部在该实施例中成形为光学元件 10。该壳体上部 9 优选对于要发射的和要检测的电磁辐射是至少部分透明的。借助压模方法,该浇注物被引入空腔 6 和 7 中,使得形成光学元件 10。通过这种方式,节省了作为附加的制造步骤的附加地施加透镜作为光学元件。借助该装置,实现了芯片和光学系统的非常精确的对准。

[0059] 在图 5 中示出了图 2 中所示的实施例的俯视图。图 1 的上侧在此朝向观察者。

[0060] 在图 6 中示出了图 5 中所示的实施例的改进方案。在壳体上部 5 的第三空腔 12 中引入有第三半导体芯片 11。该第三半导体芯片 11 优选是 ASIC 或者 ESD 芯片。在第三半导体芯片 11 中集成有检测器 4 的分析电路或者发射器 3 的激励电路。通过图 6 中所示的实施形式,可以借助非常简单的装置来成本低廉地制造完整的反射光势垒。

[0061] 在图 7 中示出了图 6 中所示的实施例的改进方案。空腔 12 和第三半导体芯片 11 在此用虚线示出,因为第三空腔 12 和位于其中的第三半导体芯片 11 已经借助壳体下部 5 来围绕浇注,或者被挤压包封。该挤压包封优选在将第三半导体芯片 11 设置在印制导线框架 8 上之后并且在制造壳体上部 5 之前进行。通过这种方式,保护第三半导体芯片 11 免受发射的辐射影响。该保护有时是必要的,以便不让高能辐射射到第三半导体芯片 11 上。半导体芯片可能会被该照射所操作或者损毁。在该实施形式中不需要附加的球顶,由此又节省了方法步骤。事后的用于防辐射的措施于是可以被省去。

[0062] 通过所有所示的变形方案,实现了发射器和检测器的非常有效的光学分离,并且此外表现出小的位置占用。提高了机械强度。此外,在图 7 中将壳体上部 9 引入空腔 1 和 2 中。

[0063] 在图 8 中示出了对图 7 替选的实施例。替代借助壳体下部 5 的包覆,将球顶引入空腔 12 中,以便保护半导体芯片 11 免受发射的辐射的影响。

[0064] 在图 9 中示出了图 6 中所示的实施例的三维视图。在图 10 中示出了图 9 中所示的实施例的后视图。可以看到的是,印制导线框架 8 具有大的面积,以便一方面实现良好的电接触,并且另一方面以便防止所发射的电磁辐射向回耦合到检测器 4 中并且由此防止光学信号路径的短接。

[0065] 在图 11 中三维地示出了图 7 中所示的实施例。在图 12 中示出了图 4 中所示的实施例的三维图。光学元件 10 在此用于改进的和匹配的射束引导,并且可以将电磁辐射聚束、散射和传输。

[0066] 有时可能将多个发射器 3 以及多个检测器 4 安置在半导体器件 1 中。

[0067] 优选使用朗伯辐射器作为进行发射的和进行检测的半导体芯片 3 或 4。

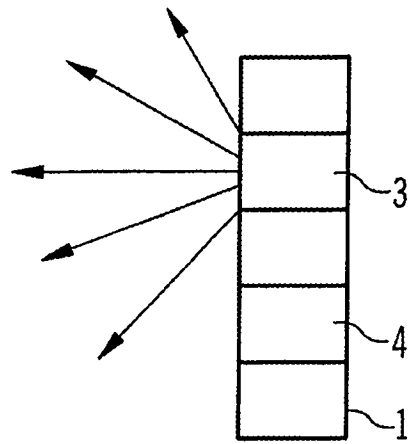


图 1a

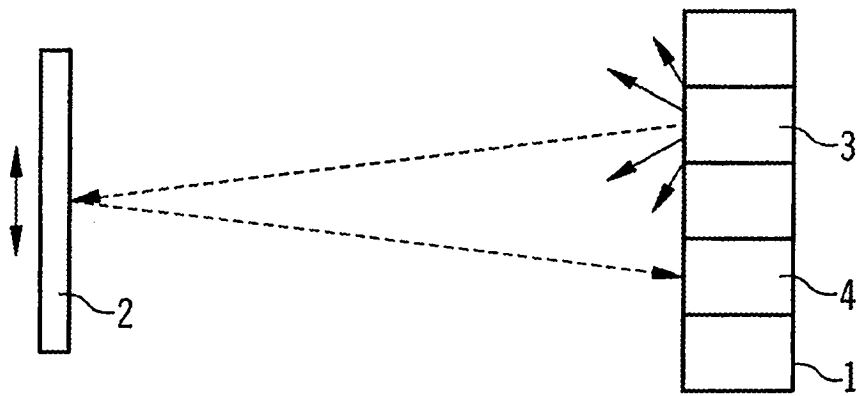


图 1b

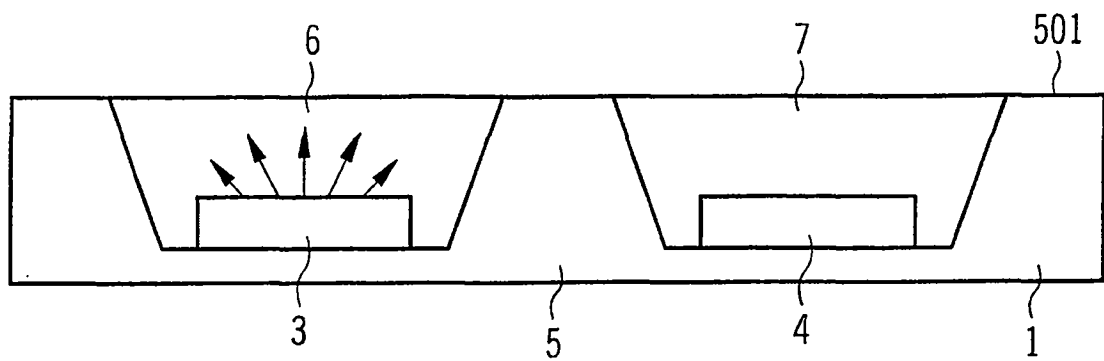


图 2

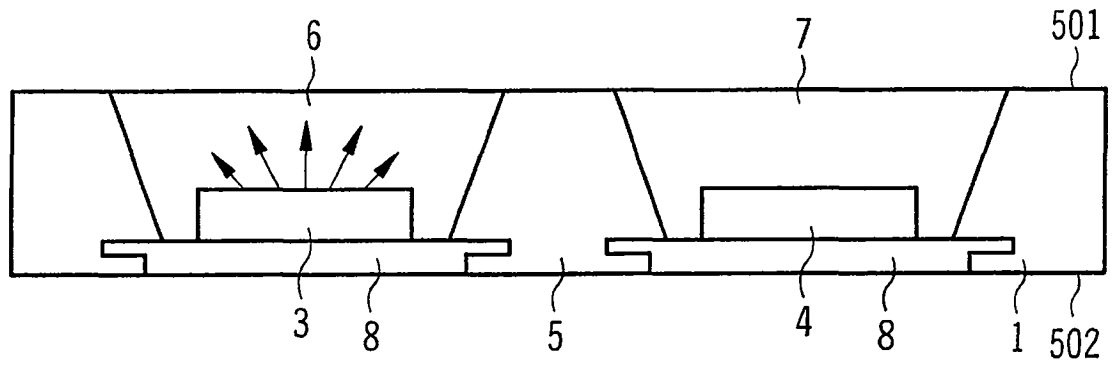


图 3

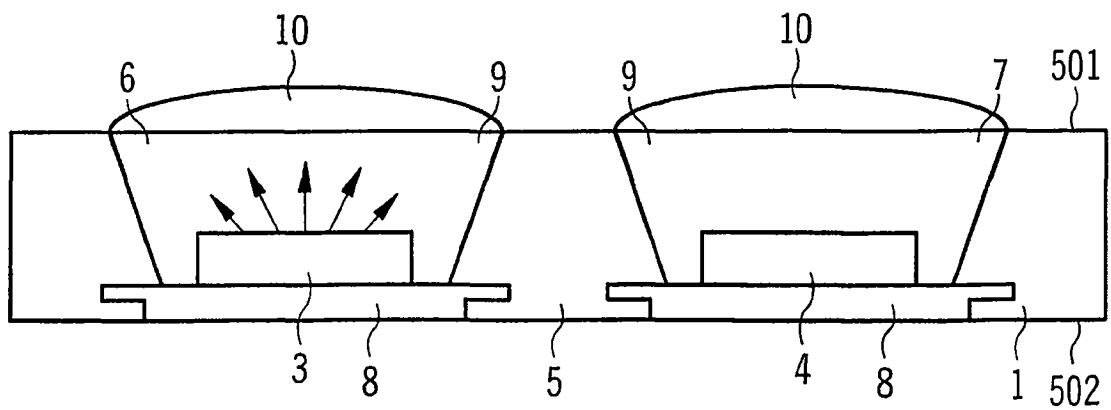


图 4

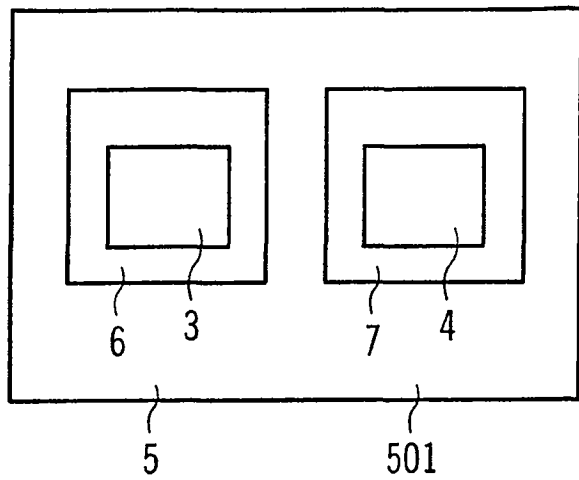


图 5

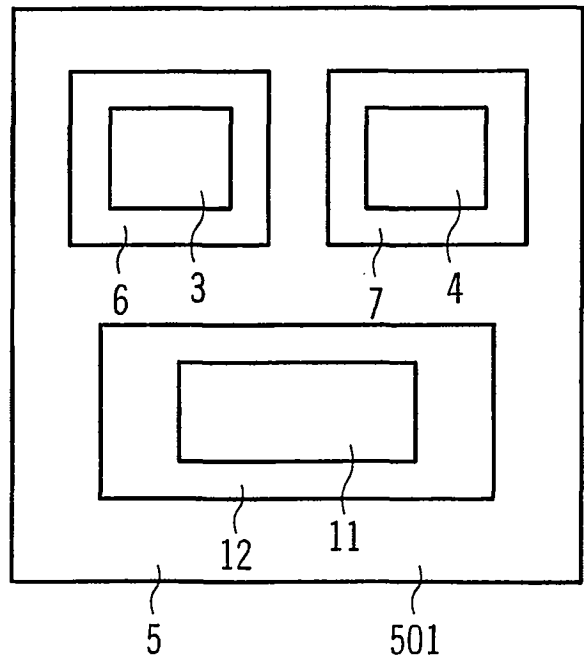


图 6

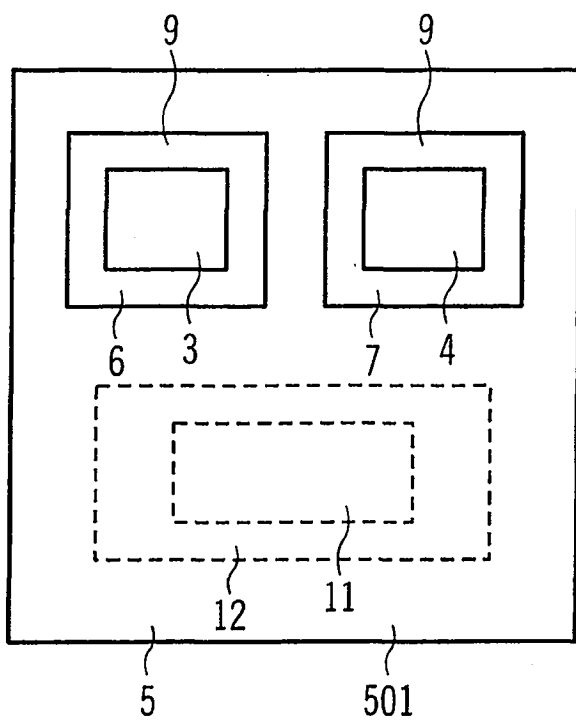


图 7

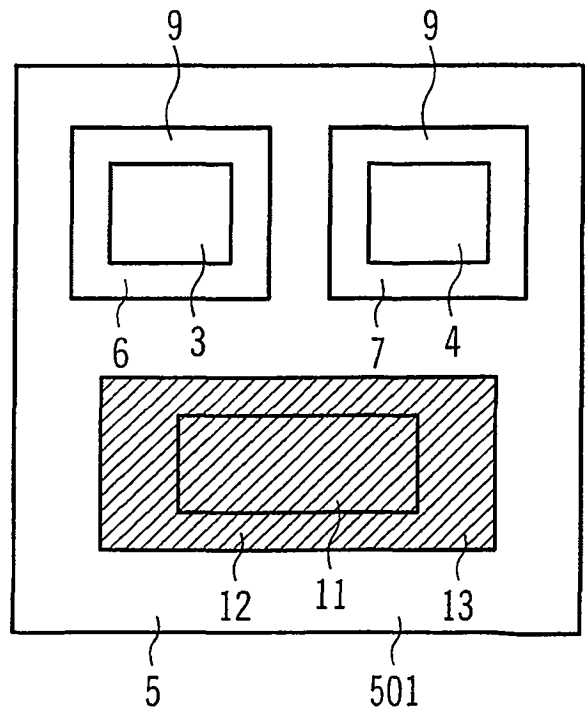


图 8

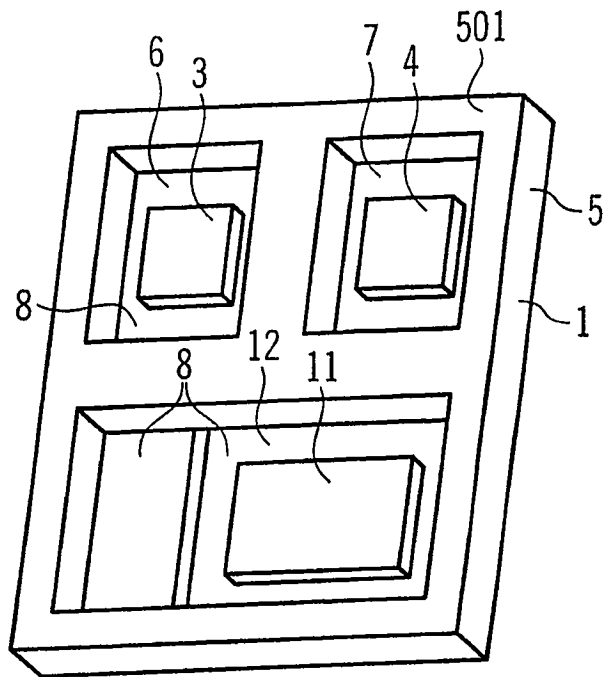


图 9

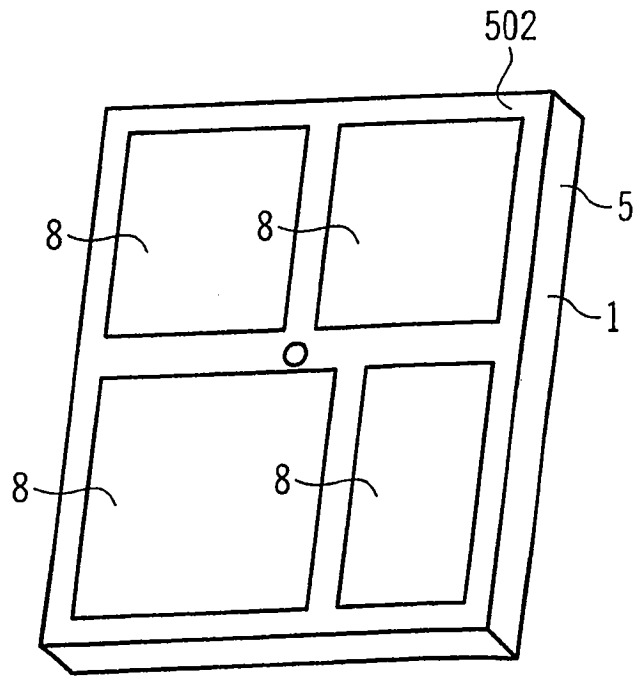


图 10

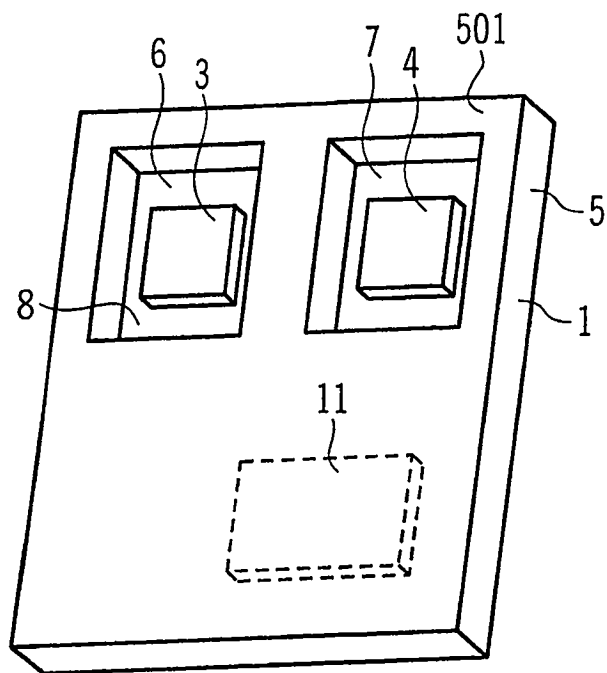


图 11

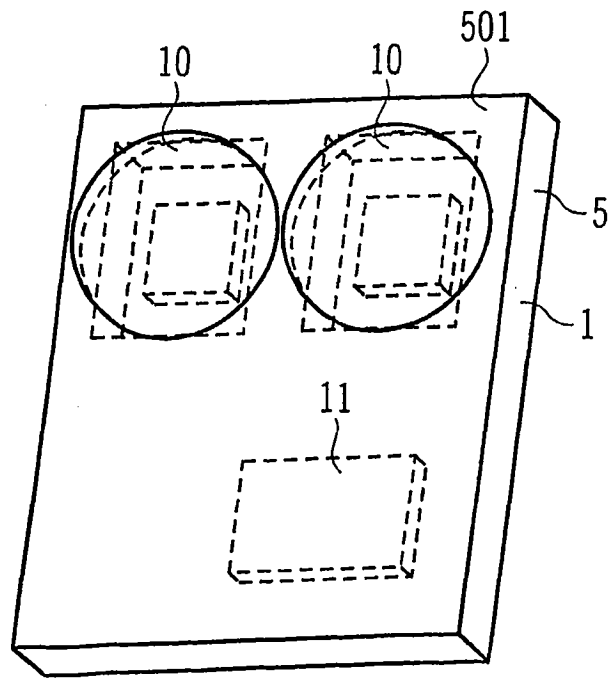


图 12