

[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 03143490.8

[45] 授权公告日 2006年1月18日

[11] 授权公告号 CN 1237631C

[22] 申请日 2003.9.30 [21] 申请号 03143490.8

[30] 优先权

[32] 2002.10.7 [33] JP [31] 2002-293693

[71] 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 尾本雅俊

审查员 张媛媛

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 包于俊

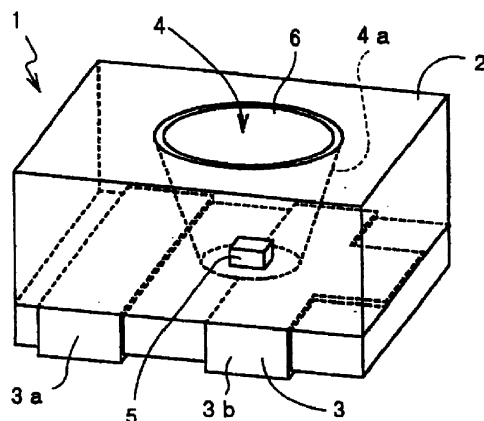
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 8 页

[54] 发明名称

LED 器件

[57] 摘要

本发明提供一种作为彩色再现性良好的高亮度光源的 LED 器件。该 LED 器件(1)由上表面开口具有凹部(4)并且将凹部(4)的内壁面作为反射面(4a)的基座(2)、配置在凹部(4)的内底面的 LED 芯片(5)、包含吸收 LED 芯片(5)发的部分光进行波长变换后发光的荧光体(7a、b、c)并且填充在凹部(4)内的透光树脂(10)、和形成在反射面(4a)并且包含荧光体(7a、b、c)的荧光体层(6a、b、c)组成。



- 1、一种 LED 器件，该 LED 器件包括：
具有上表面开口的凹部并且将该凹部的内壁面作为反射面的基座、
配置在所述凹部的内底面的 LED 芯片、
包含吸收该 LED 芯片发的部分光进行波长变换后发光的荧光体并且填充在
所述凹部内的树脂，其特征在于，
包含荧光体的荧光体层形成在所述反射面上。
- 2、如权利要求 1 所述的 LED 器件，其特征在于，
所述 LED 芯片的发光波长为 430nm 以下。
- 3、如权利要求 1 所述的 LED 器件，其特征在于，
所述荧光体层由发不同波长的光的多个荧光体层组成。
- 4、如权利要求 3 所述的 LED 器件，其特征在于，
所述多个荧光体层配置成较靠近外侧的荧光体层发波长较短的光。
- 5、如权利要求 1 所述的 LED 器件，其特征在于，
利用从真空蒸镀、印刷和喷墨涂覆法构成的组中选择的方法形成所述荧光
体层。
- 6、如权利要求 1 所述的 LED 器件，其特征在于，
用以 Si 为主成分的微薄壳覆盖所述荧光体。
- 7、如权利要求 1 所述的 LED 器件，其特征在于，
所述基座由玻璃或金属材料构成。
- 8、如权利要求 1 所述的 LED 器件，其特征在于，
在所述反射面被施加的金属镀层上叠置并形成所述荧光体层。
- 9、如权利要求 8 所述的 LED 器件，其特征在于，
用使所述荧光体散布在所述金属镀层的电镀液中，同时还进行电沉积的复
合电镀法施加所述金属镀层。
- 10、如权利要求 1 所述的 LED 器件，其特征在于，该 LED 器件还包括：
表面为镜面的镜面粒子，该镜面粒子按表层部表面积的 10% 以下的比率散
布在所述凹部内填充的树脂的表层部。
- 11、一种 LED 器件，该 LED 器件包括：
具有上表面开口的凹部并且将该凹部的内壁面作为反射面的基座、

配置在所述凹部的内底面的 LED 芯片、

包含吸收该 LED 芯片发的部分光进行波长变换后发光的荧光体并且填充在所述凹部内的树脂、以及

涂覆在所述反射面的紫外线反射材料，其特征在于，该 LED 器件还包括：

表面为镜面的镜面粒子，该镜面粒子按表层部表面积的 10% 以下的比率散布在所述凹部内填充的树脂的表层部。

12、如权利要求 1 或 10 所述的 LED 器件，其特征在于，

所述 LED 器件还具有与所述树脂分开地另行设置在所述凹部的开口部并且包含形成或附着在所述树脂上的、表面为镜面的镜面粒子的反射树脂层。

13、如权利要求 1 或 10 所述的 LED 器件，其特征在于，

所述树脂中混合色素。

14、如权利要求 1 或 10 所述的 LED 器件，其特征在于，

所述 LED 器件在所述凹部的开口部具有截除波长 400nm 以下的紫外线的紫外线截除滤波器或紫外线反射材料。

15、如权利要求 1 或 10 所述的 LED 器件，其特征在于，

所述 LED 器件在所述凹部的开口部设置包含所述荧光体并且用激光修整法修整其表面的荧光体薄层。

16、如权利要求 1 或 10 所述的 LED 器件，其特征在于，

所述基座内部具有热管。

17、如权利要求 1 或 10 所述的 LED 器件，其特征在于，

使所述基座的下部中央部分往下方突出。

LED 器件

技术领域

本发明主要涉及用于便携信息终端等的液晶显示器背后照明和各种指示器的 LED 器件。尤其是具有由 LED 发射的光激励而发出波长与该光的波长不同的光的荧光体并且用作白色或中色的光的 LED 光源的 LED 器件。

背景技术

近年来,使用彩色 LCD 的便携电话机等的需求不断扩大。作为这种彩色 LCD 的背后照明光源,使用白色 LED。图 14 所示的白色 LED 器件 100 例如具有 AMODEL(アモデル)、VECTRA(ベクトラ)材料等的白色反射树脂构成的基座 101 和金属框架 102。在基座 101 的研钵状(即锥状)内侧底部而且金属框架 102 上安装 LED 芯片 103(发光二极管)。此 LED 芯片 103 是发波长近 460nm 的光的蓝色 LED。通过 Au 线 104 和导电接合剂 105 实施 LED 芯片 103 的导通。有时还根据 LED 芯片 103 的结构,利用倒焊工艺的 Au-Au 连接达到导通,或通过 2 根 Au 线进行导通连接。LED 芯片 103 利用基座 101 的研钵状内侧封装的诸如环氧类树脂或硅类树脂等透射型树脂 106 加以固定。

该树脂 106 为了得到规定的色调、色度坐标,包含 YAG 类的荧光体 107,发出波长与 LED 芯片 103 所发光的波长不同的光,即吸收 LED 芯 103 发的部分光并且进行波长变换后发光。这样,一般使用的白色 LED 器件 100 利用蓝色 LED 芯片 103 与 YAG 荧光体 107 的组合,进行虚拟的白色发光。即,利用蓝色 LED 芯片 103 发的蓝光与 YAG 类荧光体 107 受激而发的黄光的色互补或组合带来的混色光,以虚拟方式达到该发白光(例如参考日本专利公开公报 2000-223750 号(图 2))。

然而,该虚拟白色不是一般红、绿、蓝 3 原色进行混色而得到的白色,尤其存在红色的色再现性差的缺点,因而考虑蓝色 LED103 与发红、蓝、绿光的荧光体组合的色质良好的白色 LED 器件(图中未示出)。然而,该发红、蓝、绿光的荧光体,激励效率或波长变换效率低,所以白色 LED 器件在亮度低,不能实际应用上存在问题。

为了解决此问题,考虑用发出具有 430nm 以下的蓝紫区的短波长的光的 LED 代替发出具有 460nm 的蓝区波长的光的蓝色 LED103,以改善荧光体的激励效率。然而,发光波长成为 430nm 以下的蓝紫至紫外区时,即使作为可见光区的 LED 器件 100 的基座 101 使用的所述高效光发射树脂 (AMODEL、VECTRA 材料等),在短波长区的光反射率也急剧下降,得不到基座 101 上的反射(基座 101 的钵钵状内壁面的反射),成为 LED 器件 100 亮度低的原因。图 15 示出基座 101 用的 AMODEL A-4122NL 材料的反射率。

发明内容

因此,本发明把提供作为色再现性良好的高亮度光源的 LED 器件当作课题。

作为本发明解决上述课题的手段,其组成部分包括

上表面开口具有凹部并且将该凹部的内壁面作为反射面的基座、

配置在所述凹部的内底面的 LED 芯片、

包含吸收该 LED 芯片发的部分光进行波长变换后发光的荧光体并且填充在所述凹部内的树脂、以及

形成在所述反射面并且包含荧光体的荧光体层。

根据所述发明,LED 出射的光到达荧光体层时,该荧光体层包含的荧光体将来自 LED 芯片的光变换波长后发光,因而可有效变换出射光,提高反射效率和亮度。

所述 LED 芯片的发光波长最好是 430nm 以下。这样,通过用蓝紫区的发光源,用蓝区波长的光能高效激励变换效率低的红、绿、蓝 3 原色发光荧光体。

所述荧光体层最好由发不同波长的光的多个荧光体层组成。本实施形态中,所述荧光体层由 3 层组成,各荧光体层受来自 LED 芯片的光激励,分别发红、绿、蓝光。由此,使 LED 器件的发光强度飞跃提高,能提供含红、绿、蓝分量的彩色显现性良好的 LED 器件。

这时,所述多个荧光体层最好配置成靠近外侧的荧光体层发波长较短的光。本实施形态中,所述荧光体层配置成从内侧往外侧依次受来自 LED 芯片的光激励,发出红、绿、蓝的光。由此,使荧光体的入射光增加,谋求提高发光强度。

所述荧光体层最好利用从真空蒸镀、印刷和喷墨涂覆法构成的组中选择的方法形成。

所述荧光体最好用以 Si 为主成分的微薄壳覆盖。由此，防止 LED 芯片的出射光穿透，能提高出射光的反射效率。

所述基座最好由玻璃材料或金属材料构成。由玻璃材料构成基座时，减少到达凹部内壁面(反射面)的光从内壁面透射。由金属材料构成基座，则能改善凹部内壁面(反射面)中各光波长反射率的下降。

最好在所述反射面被施加的金属镀层上叠置并形成所述荧光体层。

最好利用使所述荧光体散布在所述金属镀层的电镀液中，同时还进行电沉积的复合电镀法施加所述金属层。

作为本发明解决上述课题用的手段，其组成部分包括

上表面开口具有凹部并且将该凹部的内壁面作为反射面的基座、

配置在所述凹部的内底面的 LED 芯片、

包含吸收该 LED 芯片发的部分光进行波长变换后发光的荧光体并且填充在所述凹部内的树脂、以及

涂覆在所述反射面的紫外线反射材料。

最好所述凹部内填充的树脂的表层部含有按表面积的 10% 以下的比率散布的、表面为镜面的镜面粒子。由此，从 LED 芯片到达树脂表层部的光受该镜面粒子反射，再次回到器件内部，激励树脂内部的荧光体，从而提高来自 LED 芯片的光的波长变换效率。

所述 LED 器件还可具有与所述树脂分开地另行设置在所述凹部的开口部并且包含形成或附着在所述树脂上的、表面为镜面的镜面粒子的反射树脂层。由此，从 LED 芯片到达树脂表层部的光受该镜面粒子反射，再次回到器件内部，激励树脂内部的荧光体，从而提高光的波长变换效率。

所述树脂可混合色素。由此，即使长时间使用 LED 器件造成 LED 芯片劣化时，色素产生褪色也会使树脂的透射率提高，因而能防止表观上 LED 器件的亮度降低。

所述 LED 器件在所述凹部的开口部具有截除 400nm 以下的紫外线的紫外线截除滤波器或紫外线反射材料。因此，能减小紫外线对用户的影响。

最好所述 LED 器件在所述凹部的开口部设置包含所述荧光体并且用激光修整法修整表面过的荧光体薄层。由此，能在 LED 器件中得到期望的波长，可抑制 LED 器件发光色调偏差。

最好所述基座内部具有热管。

最好使所述基座的下部中央部分往下方突出。

附图说明

从以下参照附图并结合实施例进行的说明会明白本发明的进一步的目的和优点。附图中：

图 1 是本发明 LED 器件的立体图；

图 2 是图 1 的 LED 器件的剖面图；

图 3 是图 2 的 LED 器件的局部放大图；

图 4 是示出图 1 的 LED 器件的变换例的局部放大图；

图 5 是示出图 1 的 LED 器件的变换例的剖面图；

图 6 是示出图 1 的 LED 器件的变换例的剖面图；

图 7 是示出图 1 的 LED 器件的变换例的剖面图；

图 8 是示出图 1 的 LED 器件的变换例的剖面图；

图 9 是示出图 1 的 LED 器件的变换例的剖面图；

图 10 是示出图 1 的 LED 器件的变换例的剖面图；

图 11 是示出图 1 的 LED 器件的变换例的剖面图；

图 12 是示出图 1 的 LED 器件的变换例的剖面图；

图 13 是示出图 1 的 LED 器件的变换例的立体图；

图 14 是示出已有的 LED 器件的剖面图；

图 15 是示出基座用的 AMODEL A-4122N 材料的反射率的曲线。

具体实施形态

图 1 是本发明的 LED 器件的立体图，图 2 是其剖面图。此 LED 器件具有矩形的基座 2 和电连接用的金属框架 3。该基座 2 例如由 AMODEL 或 VECTRA 材料等可见光反射率高的树脂材料构成，基座 2 的中央部分形成上表面开口的研钵状(即锥状)的凹部 4。在该凹部 4 的内底面而且所述金属框架 3 上配置 LED 芯片 5(发光二极管)。所述研钵状凹部 4 的内壁面(反射面)4a 反射所述 LED 芯片 5 发射的出射光，以防止基座 2 吸收出射光。嵌入成形所述基座 2 时在所述基座 2 的内部配置所述金属框架 3，构成端子电极 3a、3b。

所述凹部 4 的内壁面 4a 形成荧光体层 6。如图 3 所示，此荧光体层 6 由不同波长的光的多层荧光体层组成，具体是从内侧到外侧，由第 1 层 6a、第 2

层 6b 和第 3 层 6c 组成。所述第 1 层 6a、第 2 层 6b 和第 3 层 6c 分别包含将所述 LED 芯片 5 发的光的波长变换成红、绿、蓝(吸收 LED 芯片 5 发的部分光变换波长后发光)的荧光体 7a、b、c。作为所述荧光体层 6 的形成方法,可按第 3 层 6c、第 2 层 6b、第 1 层 6a 的顺序进行真空蒸镀,或利用喷墨涂覆法进行印刷涂覆,并按第 3 层 6c、第 2 层 6b、第 1 层 6a 的顺序进行印刷埋入后,去除不需要的部分。或者,可在凹部 4 的内壁面 4a 粘接预先成形的荧光体层 6,使其与研钵状的凹部 4 的内壁面 4a 嵌合。本实施形态中,设置分别包含各荧光体 7a、b、c 的 3 种荧光体层 6a、b、c,但也可仅设置某一种荧光体层 6,防止吸收研钵状凹部 4 的内壁面 4a 的 LED 芯片 5 的出射光。

所述 LED 芯片 5 被所述金属框架 3 的端子电极 3a 和 Au 线 8 压接,通过端子电极 3b 和导电接合剂 9 达到电连接。此 LED 芯片 5 通电时,出射光波长为 430nm 以下的蓝紫至紫外区的光。

所述凹部 4 内部加上所述 LED 芯片 5 的周围填充并密封透光性树脂 10,诸如环氧类树脂、硅类树脂、丙烯酸类树脂等,达到固定并保护 LED 芯片 5。此透光性树脂 10 中混入所述荧光体 7a、b、c。

下面说明上述结构组成的 LED 器件 1 的作用。

端子电极 3a、3b 之间通电,使 LED 芯片 5 发光时,LED 芯片 5 出射的出射光在透光性树脂 10 内通过,并从 LED 器件 1 的发光面(即凹部 4)的开口部往上方出射。LED 芯片 5 出射的部分出射光由透光性树脂 10 中混入的荧光体 7a、b、c 变换到比 LED 出射光波长长的波长一侧,具体而言,变换成红波长、绿波长、蓝波长,并且在透光性树脂 10 内被混合成期望的色度坐标后,从 LED 器件 1 的发光面出射。这时,LED 器件 1 出射的出射光的波长为 430nm 以下,因而与利用具有蓝色区波长(例如 460nm 的波长)的光激励荧光体 7a、b、c 时相比,激励效率提高,使 LED 器件 1 的发光面出射的亮度和发光强度提高。又由于取得作为彩色 3 原色的红、绿、蓝的混合色,能得到色质高的白色 LED。

LED 芯片 5 出射的部分出射光在透光性树脂 10 内部通过,并到达内壁面涂覆的荧光体层 6。这时,LED 芯片 5 的出射光由荧光体层 6 的荧光体 7a、b、c 进行波长变换,将其变换到比 LED 出射光波长长的波长一侧。具体而言,首先,在荧光体层 6 的第 1 层 6a 包含的荧光体 7a 将 LED 出射光波长变换到红波长一侧。其次,穿透第 1 层 6a 的残留出射光在第 2 层 6b 包含的荧光体 7b 波长变换到绿波长侧。再次,穿透第 2 层的残留出射光在荧光体层 6 的第 3 层 6c 包

含的荧光体 7c 波长变换到蓝波长一侧。这样，出射光依次到达荧光体层 6 的第 1 层 6a、第 2 层 6b 和第 3 层 6c，在各自的部位波长变换成具有红、绿、蓝波长的光。这时，荧光体层 6 配置成靠近外侧的荧光体层发出较短的波长的光，因而可利用折射率的不同有效变换出射光，能提高反射效率。而且，对荧光体层 6 的各层的入射光增多，可谋求提高亮度和发光度。

然后，在所述荧光体层 6 进行变换，并且最终到达作为凹部 4 的反射面的内壁面 4a 的光(可见光区的光)利用构成基座 2 的树脂的反射特性高效反射，到达透光性树脂 10 内或器件 1 的发光面。因此，能大幅度减少内壁面 4a 的透射光。总之，最终到达器件 1 的发光面的光量提高，使发光强度和亮度提高。

作为所述实施形态的变换例，如图 4 所示，可形成包含 3 种荧光体 7a、b、c 的荧光体层 6'。此荧光体层 6'在上下方向依次配置荧光体 7a、b、c。这样的荧光体层 6'也与上述作用相同，能有效变换出射光，使反射效率能提高。

又，如图 5 所示，用以 Si 为主成分的微薄壳 11 覆盖与透光性树脂 10 一起密封的荧光体 7a、b、c，从而防止 LED 芯片 5 的出射光透射，使反射效率提高。

作为所述实施形态的另一变换例，基座 2 可由玻璃材料构成，而不用树脂材料构成。玻璃材料减少最终到达凹部 4 的内壁面 4a 的光穿透内壁面 4a。基座 2 还可由金属材料构成。这时，能改善凹部 4 的内壁面 4a(反射面)中各波长反射率的降低。

又，作为其它变换例，可在凹部 4 的内壁面 4a(反射面)施加镀镍层、镀铜层等金属镀层。与上述情况相同，利用此金属镀层能改善反射面中各波长反射率的降低。这时，最好在反射面施加金属镀层后，叠置设置所述荧光体层 6。可利用金属镀层的镀液中散布荧光体 7a、b、c，同时还进行电沉积的复合电镀法，施加金属镀层。利用这样进行金属电镀，能同时得到荧光体激励的波长变换和金属膜的反射效果，简化制造工序。

如图 6 所示，可不在反射面涂覆荧光体层 6，而代之涂覆防止在凹部 4 的内壁面 4a 吸收光的氧化钛等紫外线反射层 12。

又，可在研钵状的凹部 4 内模塑的透光性树脂 10 中，以透光性树脂 10 的 1%以下的比率混合比重小于该树脂 10 的比重，而且表面是镜面的镜面粒子 13。这时，如图 7 所示，LED 器件 1 的发光面(即凹部 4)内填充的树脂 10 硬化后，在树脂 10 的表层部按表面积的 10%以下的比率散布镜面粒子 13。由此，从 LED

芯片 5 到达树脂 10 的表层部的光被镜面粒子 13 反射,再次回到器件 1 的内部,由透光性树脂 10 内的荧光体 7a、b、c 进行变换。因而,对荧光体 7a、b、c 的入射效率高,并且波长变换率提高,使 LED 器件 1 的发光强度和发光效率得到改善。

如图 8 所示,也可以不在凹部 4 内模塑透光性树脂 10 中混合所述镜面粒子 13 的层,而在凹部 4 的开口部另行设置透光性树脂 10 与镜面粒子 13 混合的反射树脂层 14,形成双重模塑结构。或者,也可将片状反射树脂层 14 贴到 LED 器件 1 的发光面(即凹部 4)的表层部。

再者,作为所述实施形态的变换例,可在所述透光性树脂 10 中混合任意色素,以抑制初始状态下的表现亮度。长时间使用此 LED 器件时,LED 芯片 5 劣化,使 LED 芯片 5 的输出降低,但色素同时产生褪色,使透光性树脂 10 的透射率提高。因而,即使长时间使用,也能防止表现上 LED 器件 1 的亮度降低,提供工作寿命长的器件。

又如图 9 所示,可通过在 LED 器件 1 的发光面(即凹部 4)的开口部设置截断波长 400nm 以下的紫外线的紫外线截断滤波器或紫外线反射材料 15,减小 LED 芯片 5 出射的 430nm 以下的短波长(紫外线波长区域)光的影响,保护眼睛安全。

还可在 LED 器件 1 的发光面设置含有红、绿、蓝的荧光体 7a、b、c 中的任意荧光体 7a、b、c 的荧光体薄层(图中未示出),监视 LED 器件 1 的发光波长,并且用激光修整法修整设置在发光面上的所述荧光体薄层的表面,以取得期望的波长。通过这样将 LED 器件 1 的发光波长校正为期望波长,能对整个 LED 器件 1 取得单一的色调,可抑制 LED 器件发光色调的偏差。

所述实施形态的变换例中,基座 2 由金属材料构成,这时也可在基座 2 的内部配置热管(图中未示出)。由此,能减小 LED 器件 1 的热阻,可用大电流驱动 LED 芯片 5,提高 LED 器件 1 的亮度。

再者,如图 10 所示,还可使所述基座 2 的下部中央部分向下突出,并且使该突出部分 2a 与安装 LED 器件 1 的安装底板 16(A1 底板等散热用底板)嵌合。由此,可通过基座 2 的突出部分 2a 将 LED 芯片 5 发的热散发到安装底板 16(外部),使热阻降低,能加大 LED 芯片的驱动电流,从而 LED 器件 1 的发光强度更加明亮。所述基座 2 的突出部分 2a 还可设计成处在低于金属框架 3 的低部 17 的位置。

所述实施形态的 LED 芯片 5 的与端子电极 3a、3b 的电连接方法不限于所述的方法。例如也可如图 11 所示，通过用 Au 线 8a、8b 压接金属框架 3 的端子电极 3a、3b 达到电连接。又可如图 12 所示，利用倒焊工艺焊接端子电极 3a、3b 与 LED 芯片 5 达到电连接。

所述实施形态中，采用的 LED 芯片 5 的安装部用模制树脂的嵌入成形件（基座 2）和金属框架 3 构成，但也可如图 13 所示，例如设置用玻璃环氧材料、陶瓷材料等形成的底板 18，并且在其上合为一体地进行基座 2 的成形代替金属框架 3。还可通过粘贴玻璃环氧材料等构成的板，形成基座 2。

从以上的说明可知，本发明的 LED 器件，包括有上表面开口的钵状凹部并且将凹部的内壁面作为反射面的基座、配置在凹部的内底面的 LED 芯片、以及包含吸收 LED 芯片发的部分光进行波长变换后发光的荧光体并且填充在凹部内的树脂，其中在反射面上形成包含荧光体的荧光体层，因而荧光体层包含的荧光体能有效变换来自 LED 芯片的光，具有提高反射效率和亮度的效果。

而且，即使 LED 芯片的发光波长为 430nm 以下，也具有能防止反射面上的透射率加大和光反射率降低的效果。

虽然已通过一些实例参照附图充分说明了本发明，但其各种变换和修改对本领域的技术人员是显而易见的。因此，除非偏离本发明的精神和范围，这些变换和修改应理解为属于本发明。

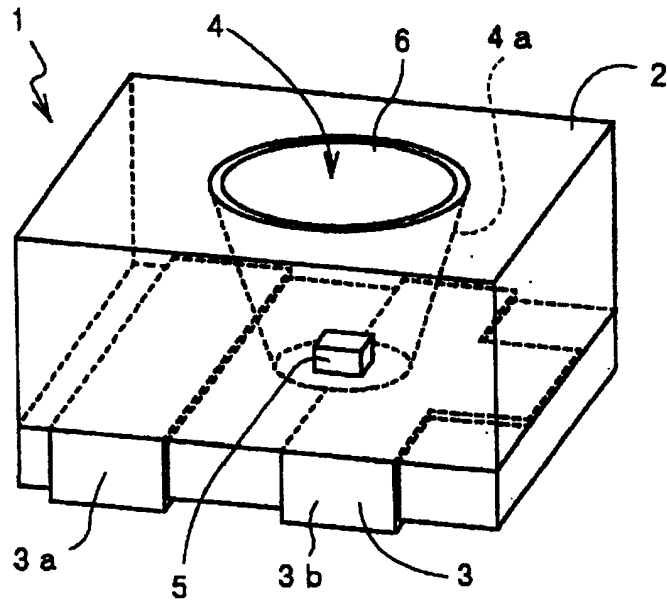


图 1

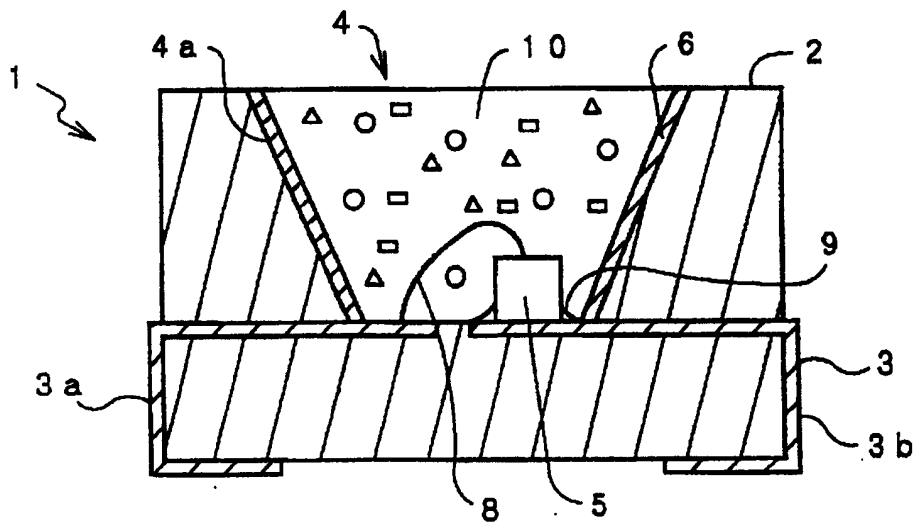


图 2

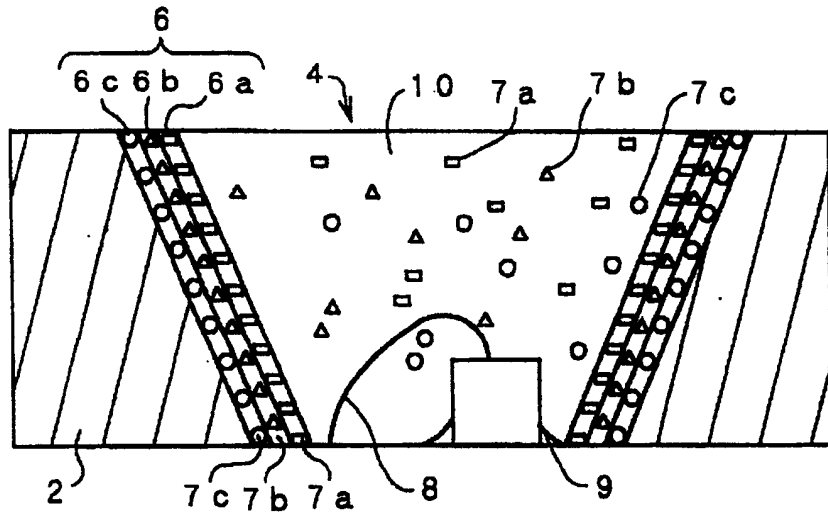


图 3

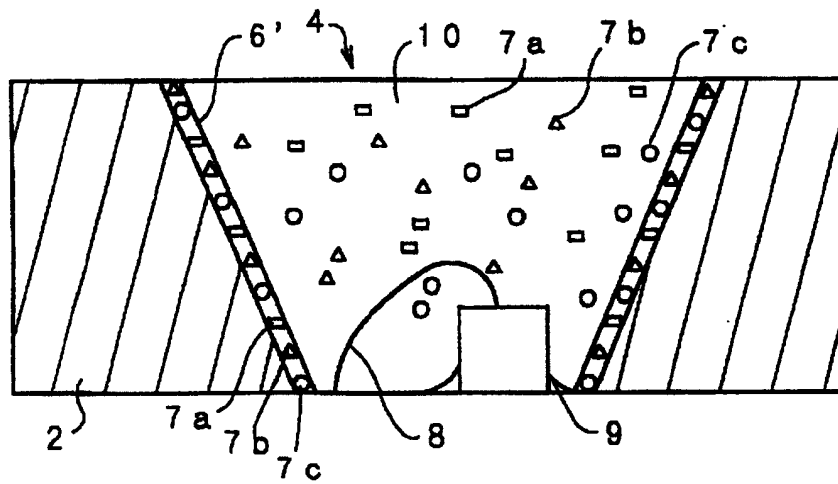


图 4

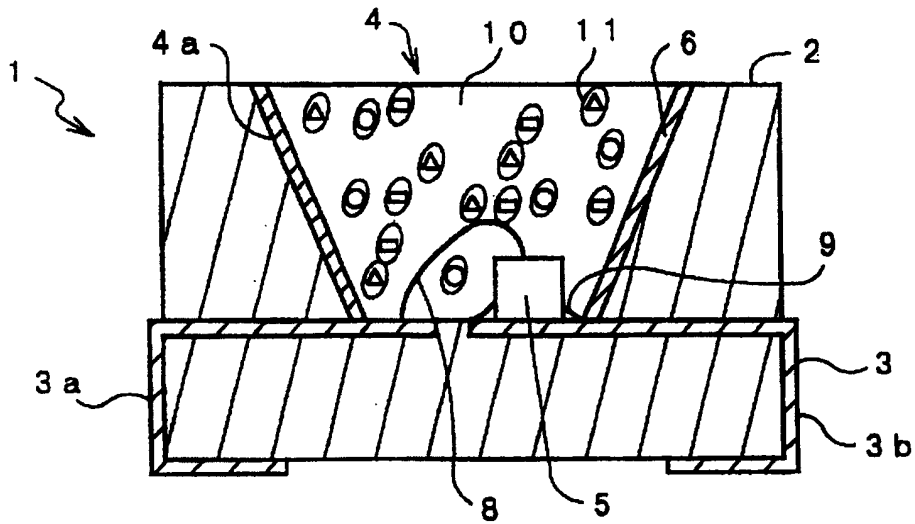


图 5.

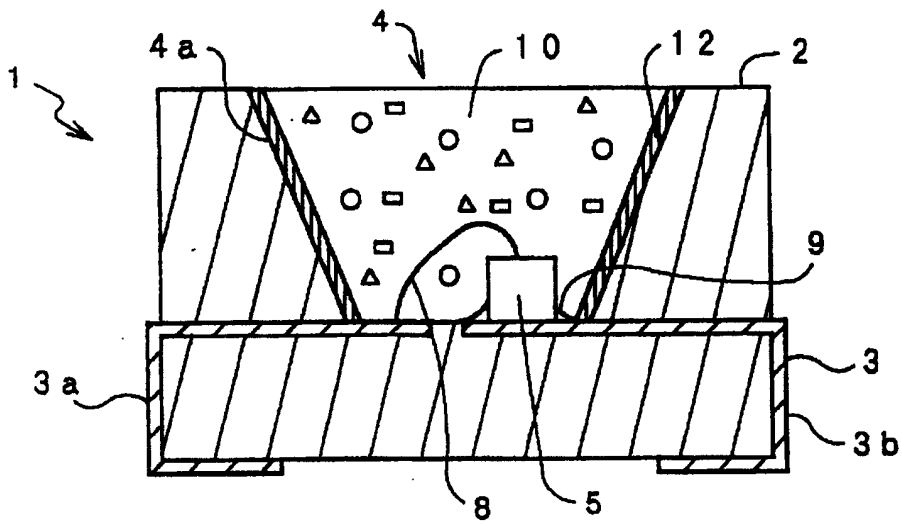


图 6

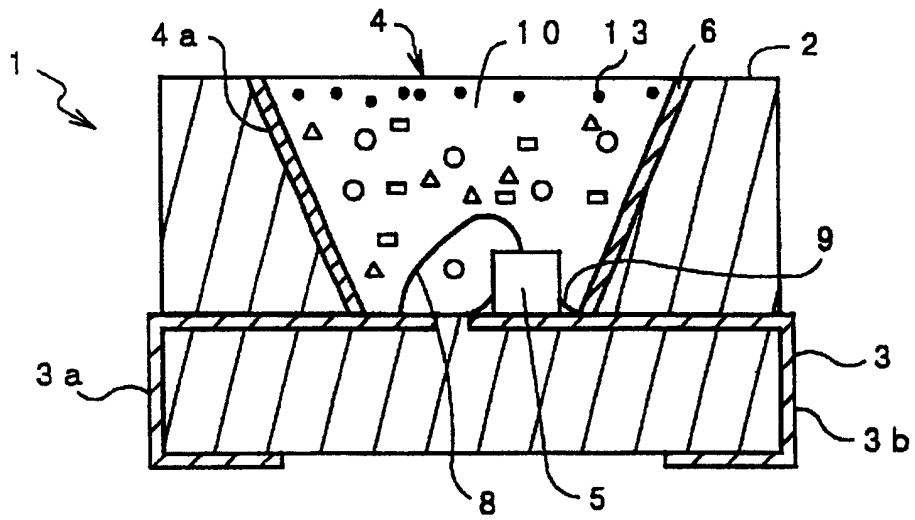


图 7

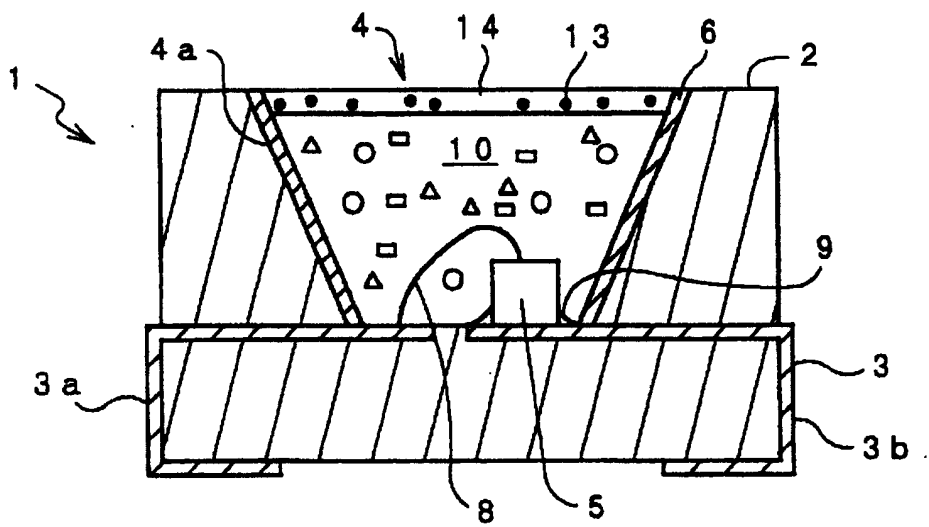


图 8

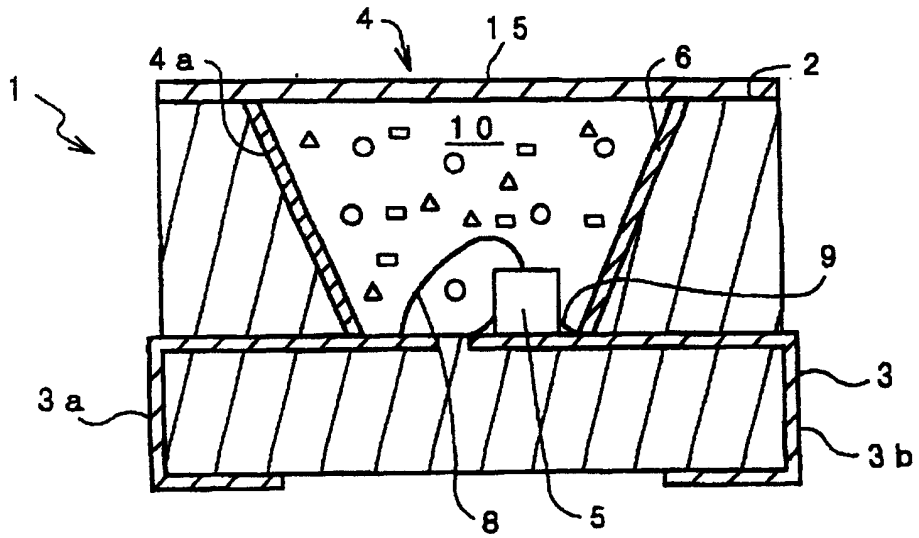


图 9

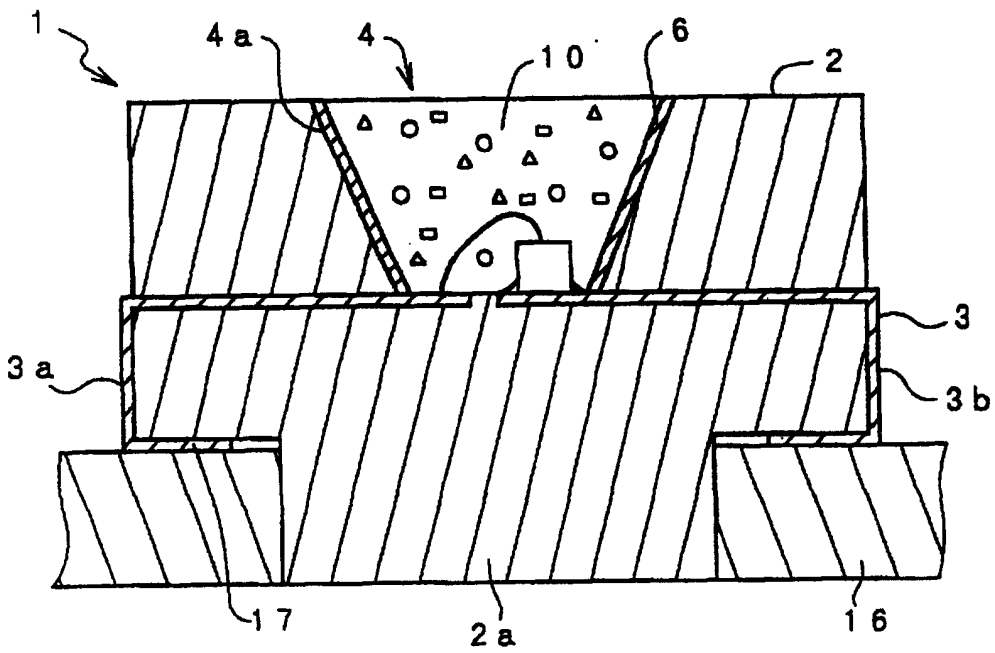


图 10

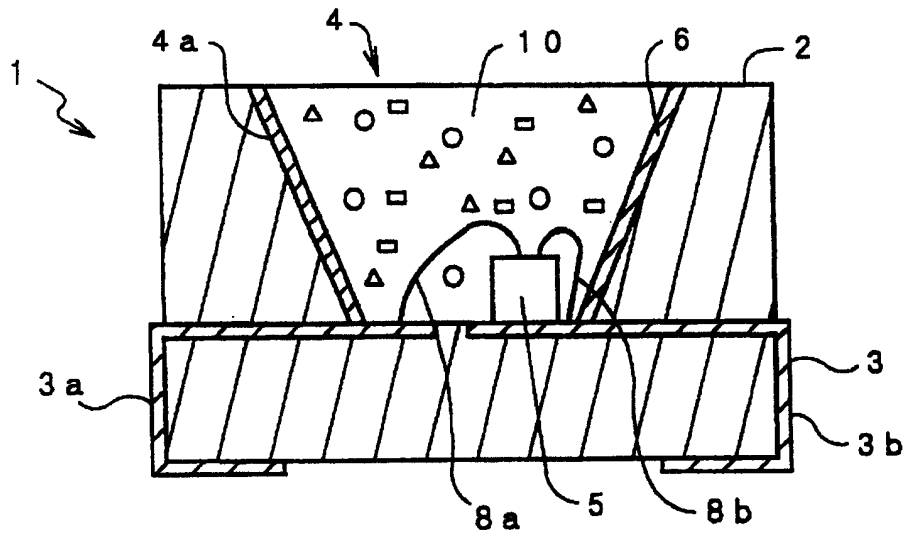


图 11

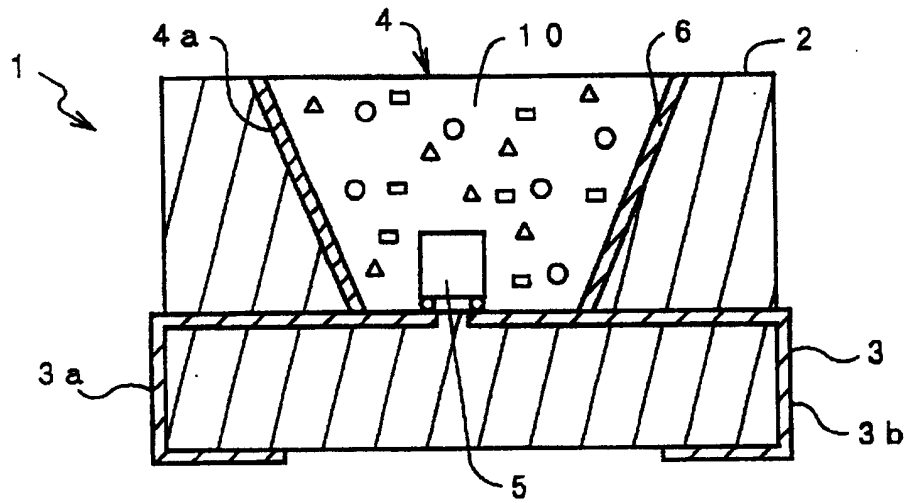


图 12

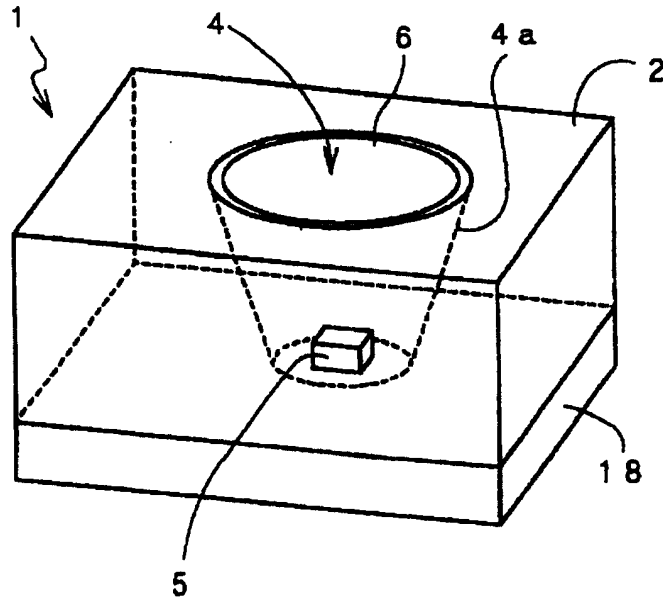


图 13

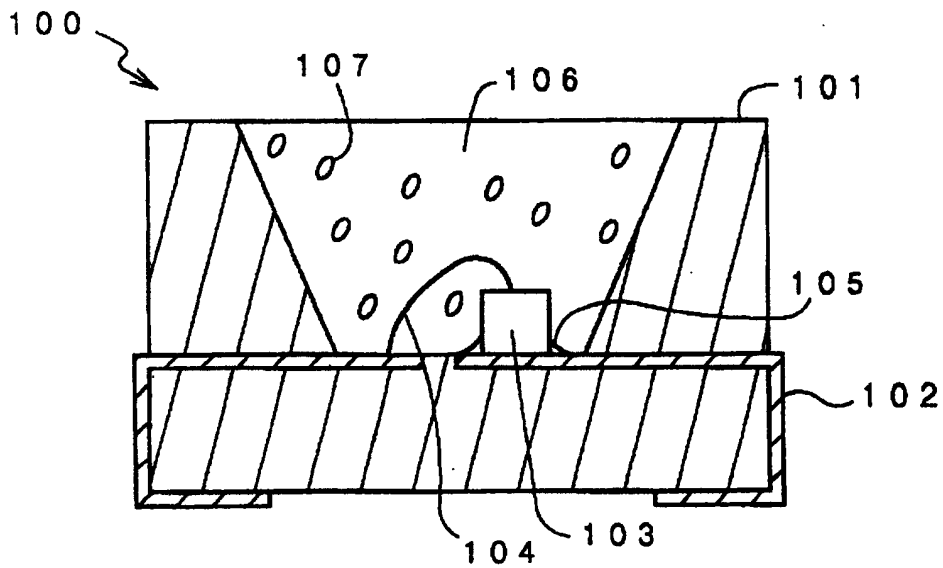


图 14

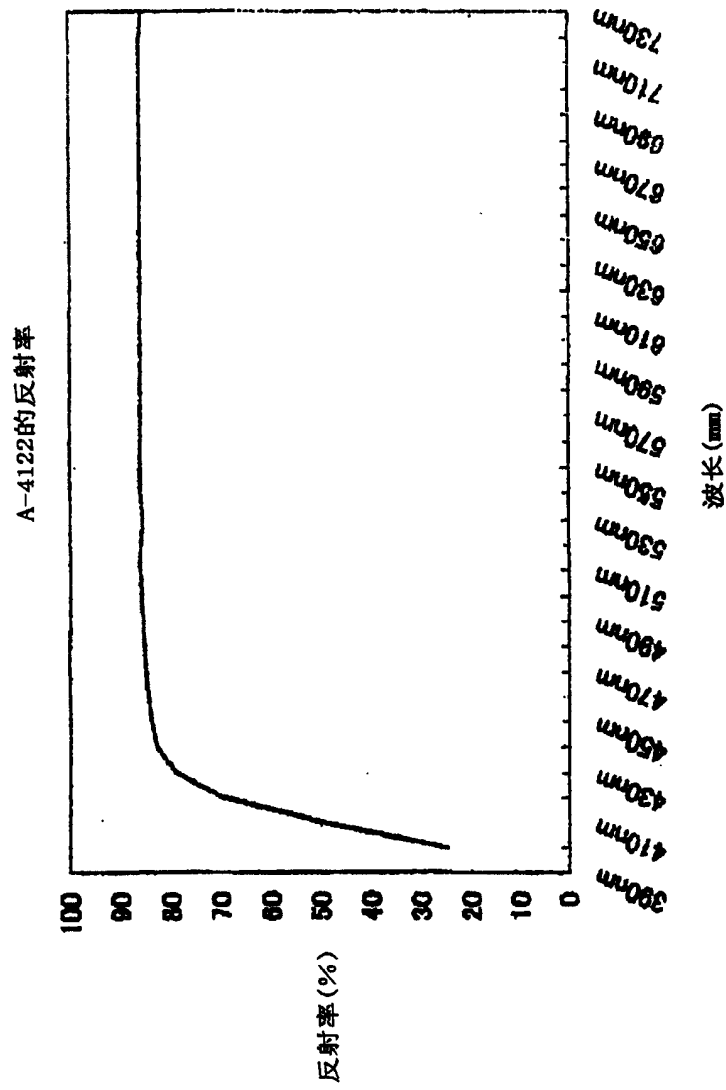


图 15