



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104956502 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201380062905. 5

代理人 余刚 李慧

(22) 申请日 2013. 12. 03

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H01L 33/50(2006. 01)

102012222475. 0 2012. 12. 06 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 06. 01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/075397 2013. 12. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/086784 DE 2014. 06. 12

(71) 申请人 欧司朗有限公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 安德烈亚斯·比贝尔斯多夫

弗洛里安·伯斯尔

克里斯特·贝格内克

拉尔夫·维尔特

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

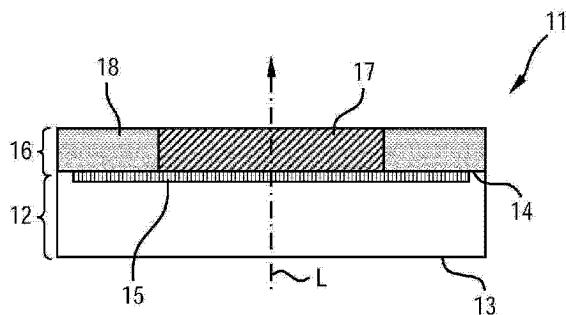
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

具有多个发光材料区域的发光二极管

(57) 摘要

一种发光二极管 (11), 具有带有用于发射初级光的至少一个发射面 (15) 的 LED 芯片 (12) 和多个发光材料区域 (17, 18), 该发光材料区域光学地连接在至少一个发射面 (15) 的下游, 其中, 发光材料区域的至少一个较硬的发光材料区域 (17) 嵌入在发光材料区域的另一个较软的发光材料区域 (18) 中。本发明尤其能够涉及转换型发光二极管, 尤其涉及表面发射的发光二极管。



1. 一种发光二极管 (11), 具有
 - 带有用于发射初级光的至少一个发射面 (15) 的 LED 芯片 (12), 并且具有
 - 多个发光材料区域 (17, 18), 该发光材料区域在光学上连接在至少一个所述发射面 (15) 的下游,其中,
 - 所述发光材料区域的至少一个较硬的发光材料区域 (17) 嵌入在所述发光材料区域的另一个较软的发光材料区域 (18) 中。
2. 根据权利要求 1 所述的发光二极管 (11), 其中, 所述发光材料区域的至少一个所述较硬的发光材料区域 (17) 由陶瓷构成。
3. 根据前述权利要求中任一项所述的发光二极管 (11), 其中, 所述发光材料区域的所述较软的发光材料区域 (18) 具有由合成材料制成的基体材料, 该基体材料混有至少一种发光材料作为填充材料。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的发光二极管 (11), 其中, 所述发光材料区域 (17, 18) 并排地布置在所述初级光的光路中。
5. 根据权利要求 4 所述的发光二极管 (11), 其中, 所述发光材料区域 (17, 18) 是发光材料薄板 (16) 的区域并且覆盖所述 LED 芯片 (12) 的发射面 (15)。
6. 根据权利要求 5 所述的发光二极管 (11), 其中, 所述发光材料区域的至少一个所述较硬的发光材料区域 (17) 由所述发光材料区域的另一个所述较软的发光材料区域 (18) 侧面地包围。
7. 根据前述权利要求中任一项所述的发光二极管 (11), 其中, 所述发光材料区域的所述较硬的发光材料区域 (17) 具有圆盘形的基本形状。
8. 根据前述权利要求中任一项所述的发光二极管 (11), 其中, 所述初级光是蓝光, 所述发光材料区域的所述较硬的发光材料区域 (17) 使蓝色的所述初级光至少部分地转换成绿色至黄色光, 并且所述发光材料区域的所述较软的发光材料区域 (18) 使蓝色的所述初级光至少部分地转换成红光。
9. 根据前述权利要求中任一项所述的发光二极管 (11), 其中, 所述发光材料区域的所述较软的发光材料区域 (18) 通过压制法制成。
10. 根据前述权利要求中任一项所述的发光二极管 (11), 其中, 所述发光材料区域的所述较软的发光材料区域 (18) 通过铸造法制成。

具有多个发光材料区域的发光二极管

技术领域

[0001] 本发明涉及一种发光二极管,具有带有用于发射初级光的至少一个发射面的 LED 芯片并且具有多个发光材料区域,该发光材料区域在光学上连接在至少一个发射面的下游。本发明尤其能够涉及转换型发光二极管,尤其涉及表面发射的发光二极管,例如垂直照射的所谓顶面 LED (Top-LEDs)。

背景技术

[0002] 暖白光典型地由此产生,即由 LED 芯片发射的初级光借助至少一种发光材料至少部分地转换或改变成其它波长的光,并且如此产生的不同份额的不同颜色光具有暖白色的总色域。例如,蓝色的初级光可以借助“红色”颜料至少部分地转换成红色光并且通过“绿色”颜料至少部分地转换成绿色光。所产生的混合光是红绿蓝或者白,其中暖白色的色调例如能够通过高的红色份额或者通过附加的波长转换成黄色的或者橙色的光来实现。

[0003] 然而,在波长转换时,除了斯托克斯热 (Stokes) 之外还有其他损耗。因此发光材料能够作为填充材料(例如粉末)嵌入到光能穿过的基体材料(例如硅树脂)中。然而,这可能起到很小的效果,因为通过基体材料能够明显降低光功率。效率的改进通过所谓的“局部全转换”(英语:“local full conversion”)来实现。在此,绿色的和/或黄色的颜色份额通过陶瓷薄板产生,这是非常有效的。然而,当前还没有发射红光的陶瓷薄板。对于红色的颜色份额,如由内部的尚未公开的实验所验证的那样,能够在陶瓷薄板中产生孔并且利用由硅树脂和红色颜料的混合物填充。然而对于适当的色域而言,该孔必须如此之大,使得陶瓷薄板仅仅还具有很少的边缘。然而这造成了陶瓷薄板的较差的稳定性,并且此外在生产中浪费很多材料。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于,至少部分地克服现有技术中的缺陷。

[0005] 该目的根据独立权利要求的特征来实现。优选的设计方案尤其能够由从属权利要求得出。

[0006] 该目的通过一种发光二极管实现,其具有带有用于发射初级光的至少一个发射面的 LED 芯片并且具有多个发光材料区域,该发光材料区域在光学上连接在至少一个发射面的下游,其中,至少一个较硬的发光材料区域中的至少一个较硬的发光材料区域嵌入在发光材料区域的另一个较软的发光材料区域中。

[0007] 这获得以下优点,即(至少一个)较硬的发光材料区域不需要处理,以容纳较软的发光材料区域。较硬的发光材料区域因此在结构上不再被削弱并且此外能够简单和廉价地生产。因此,较硬的发光材料区域也能够更简单地来操作,例如能够被抽吸。

[0008] (至少一个)较硬的发光材料区域嵌入到较软的发光材料区域中特别意味着,较软的发光材料由至少在开始时(在生产时)有流动能力的材料构成,其特别地能够硬化。由此密封地包围了较硬的发光材料区域。也就是说,改进方案在于,较软的发光材料区域由有

流动能力的材料构成或者制造。

[0009] 较硬的发光材料区域可以完全嵌入到较软的发光材料区域中,并且因此所有面都由其包围。替代地,较硬的发光材料区域可以部分嵌入到较软的发光材料区域中并且因此仅仅部分地、例如仅仅在侧向上由其包围。

[0010] 发光二极管可以具有一个或者多个较硬的发光材料区域。在有多个发光材料区域时,这些区域可以相同地构造,尤其是具有相同的形状、尺寸和 / 或材料,或者多个较硬的发光材料区域中的至少两个可以是不同的,例如在其形状、其尺寸和 / 或其材料方面,例如包括由其发射的光线的颜色。

[0011] 还有一个改进方案是,较硬的发光材料区域由硬的材料构成。硬的材料尤其能够理解为实际上仅仅能弹性(非塑性)变形的材料。

[0012] 一个改进方案是,发光二极管具有一个或者多个薄板形状的发光材料区域。

[0013] 一个设计方案是,发光材料区域中的至少一个较硬的由陶瓷构成。这种陶瓷用作发光材料(“发光材料陶瓷”)并且实现了高效的波长转换。这种发光材料陶瓷基本上是已知的并且在此无需准确描述。

[0014] 一个改进方案是,陶瓷由 LuAG:Ce, YAG:Ce(二者可选地具有掺杂物 Gd, Sc 和 / 或 Ga) 或者 (Sr, Ba)SiO₃:Eu 构成。这种陶瓷尤其可以用于产生绿色至黄色的次级光。

[0015] 还有一个设计方案是,发光材料区域中的较软的具有由合成材料制成的基体材料,该基体材料混有至少一种发光材料作为填充材料。合成材料优选地是用于制造发光二极管的有流动能力的或粘性的合成材料。

[0016] 合成材料尤其可以具有硅树脂、环氧树脂和 / 或至少一种热塑性塑料,尤其还有以上几种的混聚物。

[0017] 发光材料尤其可以是红色的或者橙色的发光材料。

[0018] 特别优选的是发光材料陶瓷薄板,其嵌入到由红色发光材料填充的硅树脂中。

[0019] 还有一个设计方案是,即发光材料区域在初级光的光路中并排地布置。由此减小了发光材料区域的相互影响。

[0020] 还有另一个设计方案是,发光材料区域是发光材料薄板的区域并且覆盖了 LED 芯片的发射面。为此,LED 芯片尤其可以是表面发射的 LED 芯片。结合发光材料区域并排地布置在初级光的光路中的设计方案,这尤其能够意味着,不同的发光材料区域并排地布置,即“侧向分开地”安装。

[0021] 此外,一个设计方案是,发光材料区域中的至少一个较硬的由发光材料区域中的另一个较软的侧向地包围。因此发光材料薄板能够特别简单地安装。发光材料区域中的较软的可以侧向地包围一个或多个较硬的发光材料区域。

[0022] 还有一个设计方案是,发光材料区域中的较硬的具有圆盘状的基本形状。

[0023] 此外,一个设计方案是,初级光是蓝光,发光材料区域中的较硬的将蓝色的初级光至少部分地转换成绿色至黄色光,并且发光材料区域中的较软的将蓝色的初级光至少部分地转换成红光,例如根据应用了何种红色发光材料而定。由此能够实现 RGB 混色。然而,原则上也能够使用另外的和 / 或其他发光材料。因此能够应用附加的(例如作为较硬的发光材料区域或者作为较软的发光材料区域的填充材料)其他发光材料,例如黄色的、橙色的和 / 或琥珀色(amber)的发光材料。替代或附加于绿色的发光材料陶瓷地,也可以使用

发射其他波长的光的发光材料陶瓷。

[0024] 还有一个设计方案是,发光材料区域中的较软的借助压制法制成。压制法例如可以包括丝网印刷或者模板印刷,尤其是在至少一个发光陶瓷体(优选为发光陶瓷薄板)上。

[0025] 还有另一个设计方案是,发光材料区域中的较软的借助铸造法制成。铸造法尤其可以包括二次成型或者注塑至少一个发光陶瓷体(优选为发光陶瓷薄板)。

[0026] 该目的也通过用于制造发光二极管的如上面公开的方法来实现。

附图说明

[0027] 本发明的上述属性、特征和优点以及实现这些的方式和方法,结合下面根据附图详细阐述的对实施例的示意性描述更清晰易懂。在此为了清晰起见,相同的或者作用相同的部件配以相同的参考标号。

[0028] 图 1 以侧视剖面图示出了根据本发明的发光二极管;

[0029] 图 2 以俯视图示出了根据本发明的发光二极管;和

[0030] 图 3A-3B 示出了用于制造根据本发明的发光二极管的发光材料薄板的第一方法的流程;和

[0031] 图 4 示出了用于制造根据本发明的发光二极管的发光材料薄板的第二方法的流程。

具体实施方式

[0032] 图 1 以侧视剖面图示出了具有 LED 芯片 12 的发光二极管 11,该芯片具有背侧支承面 13 和前侧 14,该前侧具有向前和向上发射初级光的发射面 15(顶面 LED)。也就是说,LED 芯片 12 在前半区中发射。该初级光例如可以是蓝光。

[0033] 发光材料薄板 16 放置在前侧 14 上,该发光材料薄板全平面地覆盖发射面 15。如在图 2 的俯视图中也可见的,发光材料薄板 16 具有两个发光材料区域,即由陶瓷发光材料构成的圆形的第一发光材料区域 17 和由利用发光材料粉末填充的合成材料基体材料、尤其是硅树脂制成的第二发光材料区域 18。这两个发光材料区域 17 和 18 具有至少基本相同的高度。第一(较硬)的发光材料区域 17 相对于发光二极管 11 的纵轴线 L 居中地布置,而第二(较软的)发光材料区域 18 侧面的(侧向)包围第一发光材料区域 17。因此,第一发光材料区域 17 侧面地(侧向)嵌入到第二发光材料区域 18 中。

[0034] 在 LED 芯片 12 的运行中,发射面 15 发射的初级光不仅仅照射到第一发光材料区域 17 中并且在该处例如至少部分地转换成绿色光,而且也照射到第二发光材料区域 18 中并且在该处例如至少部分地转换成红色光。也就是说,发光材料区域 17,18 光学地连接在发射面 15 的下游并且在初级光的光路中并排地布置。由此,从发光材料薄板 16 总体上以高效率发射红绿蓝或者暖白色混合光。通过侧向地分开发光材料区域 17、18,使其相对影响保持得很小。

[0035] 图 3A 示出了用于借助压制法制造发光材料薄板 16 的第一方法的步骤。在该步骤中,多个预先制造的第一发光材料区域 17 以圆盘形的发光材料陶瓷薄板的形式放置在掩模 19 中。

[0036] 在下面步骤中,掩模 19 与处于其中的第一发光材料区域 17 一同压制,而且与第二

发光材料区域 18 的还有粘性的材料一同压制。第二发光材料区域 18 的材料因此填充到掩模 19 和第一发光材料区域 17 的裸露的侧向中间空间中。

[0037] 在第二发光材料区域 18 的材料硬化后去除掩模 19, 由此如在图 3B 所示出的那样分开制成的发光材料薄板 16。

[0038] 下面, 发光材料薄板 16 能够安装、例如粘贴到 LED 芯片 12 上。

[0039] 图 4 示出了用于制造发光材料薄板 16 的、而且借助铸造法的第二方法的步骤。

[0040] 在铸造法中, 第一发光材料区域 17 放置到铸模 19 中并且然后利用第二发光材料区域 18 的材料来浇铸, 在此: 直至第一发光材料区域 17 的上边缘, 但是不覆盖发射面 15。

[0041] 尽管在细节上通过示出的实施例详细地描述和说明了本发明, 但是本发明并不受此局限并且本领域技术人员也可以由此推导出其他的变体, 而不离开本发明的保护范围。

[0042] 只要没有明确地排除, 例如通过“恰好一个”等表述, 一般地, “一”、“一个”等等能够理解为单数或者复数, 尤其是在“至少一个”或者“一个或者多个”等等的范畴中。

[0043] 只要没有明确地排除, 数字说明也能够准确地包括给出的数字也能够包括通常的公差范围。

[0044] 参考标号列表

[0045]	11	发光二极管
[0046]	12	LED 芯片
[0047]	13	背侧支承面
[0048]	14	前侧
[0049]	15	发射面
[0050]	16	发光材料薄板
[0051]	17	第一发光材料区域
[0052]	18	第二发光材料区域
[0053]	19	掩膜
[0054]	20	铸模
[0055]	L	纵轴线。

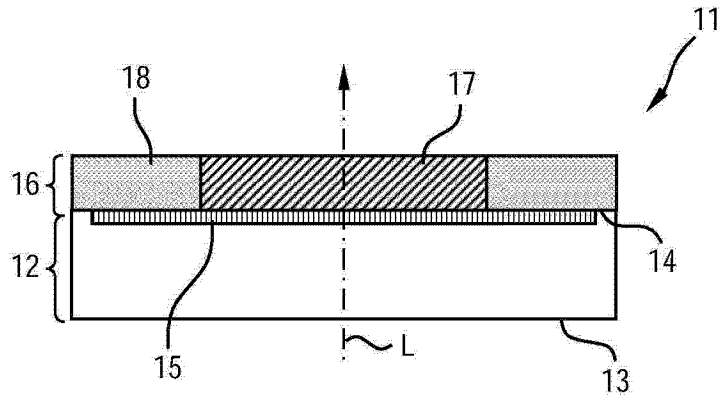


图 1

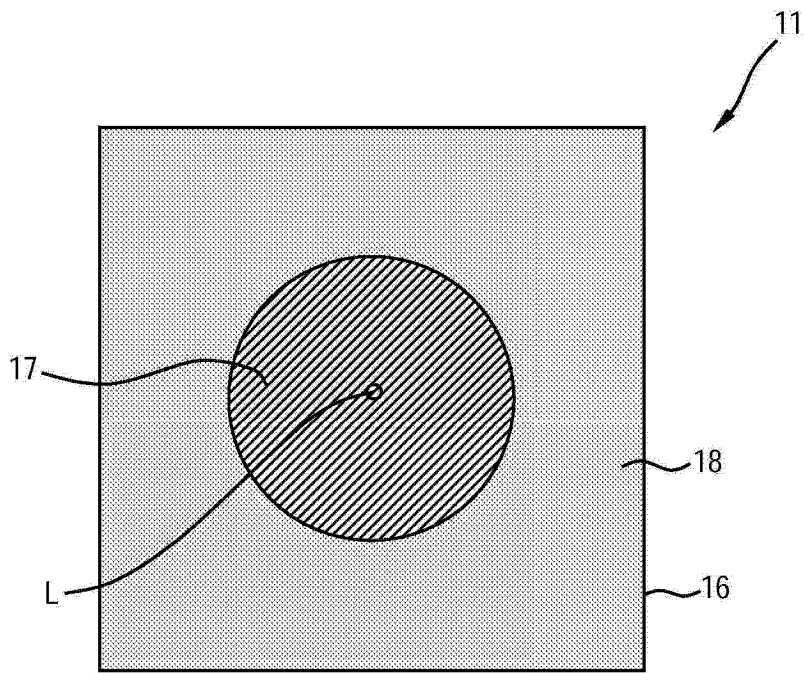


图 2

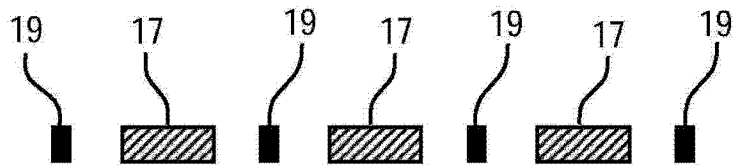


图 3A

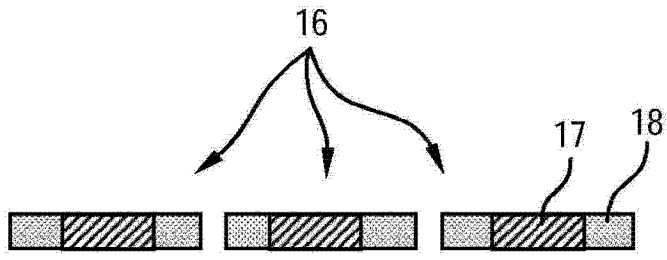


图 3B

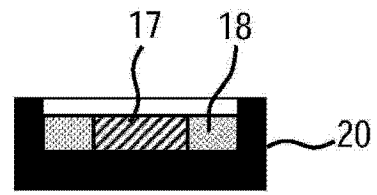


图 4