



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104718621 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 17

(21) 申请号 201380053588. 0

代理人 王茂华

(22) 申请日 2013. 10. 11

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H01L 25/16(2006. 01)

61/713, 733 2012. 10. 15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 04. 14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/059312 2013. 10. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/060921 EN 2014. 04. 24

(71) 申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72) 发明人 E·R·加克布斯 M·A·德桑贝

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

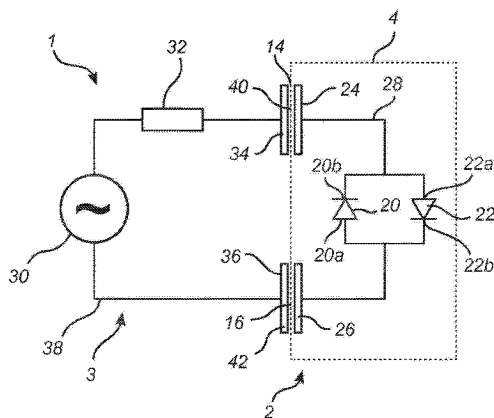
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

具有电容耦合的LED封装

(57) 摘要

一种布置为当连接到交流电源 (30) 时发光的发光二极管LED封装 (2) 包括:第一和第二LED封装端子 (24, 26);在LED封装端子 (24, 26) 之间以反并联连接的至少一对二极管 (20, 22), 其中二极管中的至少一个二极管是发光二极管。第一LED封装端子 (24) 可拆分地连接到第一电源端子 (34), 并且适于与第一电源端子 (34) 一起形成第一电容耦合 (14), 而第二LED封装端子 (26) 可拆分地连接到第二电源端子 (36), 并且适于与第二电源端子 (36) 一起形成第二电容耦合 (16)。通过提供对温度相关劣化较不敏感的电连接, 可以增加LED封装 (2) 的寿命。



1. 一种布置为当连接到交流电源 (30) 时发射光的发光二极管 LED 封装 (2), 包括:
第一 LED 封装端子 (24) 和第二 LED 封装端子 (26),
至少一对二极管 (20, 22), 以反并联连接在所述 LED 封装端子 (24, 26) 之间, 使得第一二极管的正极连接到第二二极管的负极, 其中所述二极管中的至少一个二极管是发光二极管,
其中所述第一 LED 封装端子 (24) 能够可拆分地连接到第一电源端子 (34), 并且适于与所述第一电源端子 (34) 一起形成第一电容耦合 (14),
其中所述第二 LED 封装端子 (26) 能够可拆分地连接到第二电源端子 (36), 并且适于与所述第二电源端子 (36) 一起形成第二电容耦合 (16),
使得当所述 LED 封装端子 (24, 26) 连接到所述电源端子 (34, 36) 时, 在第一时段中, 电流将流经所述第一二极管 (20), 并且在第二时段中, 电流将流经所述第二二极管 (22)。
2. 根据权利要求 1 所述的 LED 封装, 包括分别提供在所述第一 LED 封装端子和所述第二 LED 封装端子上的介电层。
3. 根据前述权利要求中的任一项所述的 LED 封装, 其中两个二极管 (20, 22) 都是发光二极管。
4. 根据前述权利要求中的任一项所述的 LED 封装, 其中所述第一 LED 封装端子包括第一电容耦合表面, 并且所述第二 LED 封装端子包括第二电容耦合表面, 其中所述第一电容耦合表面和所述第二电容耦合表面被布置在共同的平面中。
5. 根据前述权利要求中的任一项所述的 LED 封装, 其中所述第一二极管和所述第二二极管被夹在所述第一 LED 封装端子 (24) 和所述第二 LED 封装端子 (26) 之间。
6. 根据前述权利要求中的任一项所述的 LED 封装, 其中所述 LED 封装端子 (24, 26) 中的至少一个 LED 封装端子是透明的。
7. 根据前述权利要求中的任一项所述的 LED 封装, 其中所述 LED 封装端子 (24, 26) 中的至少一个 LED 封装端子是反射的。
8. 一种照明电路, 包括:
交流电源 (30), 具有第一功率侧端子和第二功率侧端子; 以及
根据前述权利要求中的任一项的 LED 封装, 其中所述第一 LED 封装端子 (24) 电容连接到所述第一电源端子 (34) 并且所述第二 LED 封装端子 (26) 电容连接到所述第二电源端子 (36)。
9. 根据权利要求 8 所述的照明电路, 进一步包括分别提供在所述第一电源端子 (34) 和所述第二电源端子 (36) 上的介电层。
10. 根据权利要求 8 或者 9 所述的照明电路, 进一步包括连接在所述电源 (30) 和所述第一电源端子 (34) 之间的电感器。
11. 根据权利要求 8 到 10 中的任一项所述的照明电路, 其中所述第一和所述第二电源端子 (34, 36) 被布置为平行导电轨道, 并且其中所述第一和所述第二 LED 封装端子 (24, 26) 被布置为分别至少部分重叠所述第一和所述第二电源端子 (34, 36) 电极。
12. 根据权利要求 8 到 11 中的任一项所述的照明电路, 其中所述电源端子 (34, 36) 被提供在基板上, 并且其中所述 LED 封装 (2) 通过附接到所述基板的夹片 (108) 被夹着抵靠所述第一和所述第二电源端子 (34, 36)。

13. 一种制造用于电容耦合到交流电源的 LED 封装的方法,所述方法包括如下步骤:
- 提供 (300) 第一电极层;
 - 图案化 (302) 所述第一电极层;
 - 以这样的方式将第一 LED 和第二 LED 布置 (304) 在所述第一电极层的顶部上,使得所述第一 LED 的正极和所述第二 LED 的正极面对相同的第一电极层;
 - 将介电封装材料布置 (308) 为至少部分包围所述第一 LED 和所述第二 LED;
 - 图案化 (310) 所述介电封装材料;
 - 将第二电极层布置 (312) 在所述介电封装材料的顶部上;
 - 图案化 (314) 所述第二电极层;
- 其中以这样的方式执行所述第一电极层、所述介电封装材料以及所述第二电极层的所述图案化,使得所述第一 LED 和所述第二 LED 以反并联配置电连接,即所述第一 LED 的正极连接到所述第二 LED 的负极。
14. 根据权利要求 13 所述的方法,其中所述第一电极、所述封装材料以及所述第二电极中的至少一个是透明的。
15. 根据权利要求 13 或者 14 中的任一项所述的方法,进一步包括将至少部分介电层布置在所述第一电极层上。

具有电容耦合的 LED 封装

技术领域

[0001] 本发明涉及包括以反并联连接的二极管的 LED 封装。本发明还涉及包括这种 LED 封装的照明电路,并且涉及制造这种 LED 封装的方法。

背景技术

[0002] 发光二极管 (LED) 是用于很多不同类型应用的节能固态光 (SSL) 源。

[0003] 对于所有应用,共同的特征是 LED 需要由电源 (power supply) 驱动以便发光。因此,LED 通常经由例如印刷电路板 (PCB) 的电路连接到电源,从而形成 LED 布置。LED 可以通过例如接线(其会阻碍至少部分发射的光)连接到电路。

[0004] 一些当前采用的 LED 布置使用焊接技术将 LED 连接到电路。然而,焊料连接可能由于高温而随时间劣化。此外,制作焊料连接的过程与升高的温度条件关联,这可能损害或者损坏 LED 或者连接到 LED 的其它部件。

发明内容

[0005] 鉴于现有技术的上述以及其它缺点,本发明的总体目的是要提供改进的发光设备,尤其是提供增加发光设备寿命的方法。

[0006] 根据本发明的第一方面,提供了布置为当连接到交流电源时发射光的发光二极管 LED 封装,该 LED 封装包括第一 LED 封装端子和第二 LED 封装端子;在 LED 封装端子之间以反并联连接的至少一对二极管,使得第一二极管的正极连接到第二二极管的负极,其中二极管中的至少一个二极管是发光二极管,其中第一 LED 封装端子可以可拆分地连接到第一电源端子,并且适于与第一电源端子一起形成第一电容耦合,其中第二 LED 封装端子可以可拆分地连接到第二电源端子,并且适于与第二电源端子一起形成第二电容耦合,使得当 LED 封装端子连接到电源端子时,在第一时段内电流将流经第一二极管,而在第二时段内电流将流经第二二极管。

[0007] 应该理解的是,短语“可以可拆分地连接”应该被理解为意指 LED 封装可以物理连接和断开而无需要焊接或者类似技术的任何永久性电流 (galvanic) 连接。应该注意的是,由于 LED 封装端子可以可拆分地连接到电源端子,整个 LED 封装可以称为可以可拆分地连接。

[0008] 根据本发明,当连接到相应电源端子时,每个 LED 封装端子组成电学上堪比常规电容器的电容耦合。即,LED 封装端子和电源端子形成电容耦合的电极,从而允许电荷在电极之间传递。

[0009] 本发明基于以下认识,通过提供可以可拆分地电容连接到电源的 LED 封装,不需要如各种焊接技术所提供的那样的电流连接。据此,LED 封装变得对温度相关劣化较不敏感。通过提供对温度相关劣化较不敏感的电连接,可以增加 LED 封装的寿命。

[0010] 本发明不限制于某些类型的 LED,而是任何 LED 都可以用于根据本发明的 LED 封装中,诸如例如可能与远程或者邻近 / 近程磷光体转换结合的蓝色 LED、白色转换的、或者红

色、绿色、蓝色以及 A 型 LED 的组合。各种颜色 LED 封装可以提供成串（例如按颜色）或者根据驱动器协议单独驱动。

[0011] 根据本发明的各种实施例，LED 封装可以包括分别提供在第一 LED 封装端子和第二 LED 封装端子上的介电层。据此，电源端子上不需要介电层。此外，可以将介电层平整地布置到 LED 封装端子上（即介电层厚度变化小）并且可以选择具有高介电常数的介电材料。应该理解的是，通过将介电层布置到 LED 封装端子上，可以使得 LED 封装端子与电源端子物理接触，但是仍然与电源端子电流隔离。

[0012] 优选地，两个二极管都是发光二极管。以这种方式，LED 封装可以以更高效的方式驱动，由于所施加的交变电流的两个循环（cycle）都被用来生成光。即，当连接到电源时，一个 LED 将在第一时段期间发射光，而另一 LED 将在第二时段期间发射光。

[0013] 在本发明的实施例中，第一 LED 封装端子包括第一电容耦合表面，并且第二 LED 封装端子包括第二电容耦合表面，其中第一和第二电容耦合表面被布置在相同平面中。换句话说，第一和第二电容耦合表面将面对相同的几何方向，从而便于连接到布置在一个平面中的电源端子。

[0014] 在本发明的其它实施例中，第一 LED 和第二 LED 可以夹在第一 LED 封装端子和第二 LED 封装端子之间。据此，LED 封装可以连接到未将它们的电容耦合表面布置在相同平面中的电源端子。优选地，在这一配置中，LED 在未被 LED 封装端子覆盖的方向上发射光。还有，多于两个 LED 可以夹在第一和第二 LED 封装端子之间。

[0015] 有利地，LED 封装足够小以便适合各种模块，或者甚至被分散到液体（例如油漆）中。在其中 LED 封装被分散到液体中的情形下，液体可以直接应用到电源端子上。作为示例，LED 封装可以具有大约 1mm^3 的体积。

[0016] 此外，根据本发明的各种实施例，LED 封装端子中的至少一个 LED 封装端子可以是透明的。因此，至少一个透明 LED 封装端子将不会阻碍从 LED 封装中的 LED 中的至少一个 LED 发射的光。因此，侧发射 LED 以及顶发射 LED 可以用于该 LED 封装中。

[0017] 此外，根据本发明的各种实施例，LED 封装端子中的至少一个 LED 封装端子可以是反射的。据此，至少一个反射 LED 电极可以反射并且将光导入期望的方向，该期望的方向可能与由 LED 中的至少一个 LED 发射的光的方向不同。例如，如果顶发射 LED 被提供作为例如第一 LED 并且顶发射 LED 具有面对反射电极的光输出，那么反射 LED 电极可以将光反射到另一方向上，例如在 LED 封装的侧向上（对应于顶发射 LED 的侧向）。

[0018] 根据本发明的第二方面，提供了照明电路，照明电路包括具有两个电源端子的交流电源以及根据本发明的第一方面的连接到电源的 LED 封装。由于 LED 封装可拆分地连接到电源，LED 封装可以容易地关于电源重新定位。

[0019] 根据至少一个实施例，多于一个 LED 封装可以电容耦合到电源。由于 LED 封装是可以电容连接到电源的电源端子的分离单元，所以这是可能的。此外，由于没有焊料或者其它永久性电流连接用于 LED 封装端子和电源端子之间的电连接，所以电容耦合到电源的 LED 封装的数目可以容易地变化。因此，可以驱动变化数目的 LED 而不改变照明电路的布局。然而，驱动变化数目的 LED 封装可能需要改变照明电路的谐振频率。

[0020] 此外，通过避免用于 LED 封装和电源之间的连接的焊接技术，由于不需要焊料，所以可以减少 LED 封装和 / 或电源的重量。还有，通过在 LED 封装和电源之间使用电容耦合

代替电流连接,从 LED 封装传递到电源的热量可以被减少并且因此,可以防止与电源物理接触的敏感部件的温度相关劣化。

[0021] 应该理解的是,LED 封装可以经由外部电路(诸如例如印制板电路的电源电路)与电源电接触。此外,电源可以是供应交变功率的任何类型的电源,诸如例如来自壁式插座的市电或者直流驱动的交流电源。

[0022] 根据本发明的各种实施例,照明电路可以包括分别布置到第一电源端子和第二电源端子上的介电层。据此,在 LED 封装端子上不需要介电层。通过将介电层布置到电源端子上,可以使得电源端子与 LED 封装端子物理接触,但是仍然与 LED 封装端子电流隔离。

[0023] 照明电路可以进一步包括连接在电源和第一电源端子之间的电感器。据此,当电容耦合到电源端子的 LED 封装的数目变化时,这种电感器可以用于更改照明电路的谐振频率,以便调谐电路。

[0024] 电源端子可以是基板上的平行轨道,并且第一和第二 LED 封装端子可以被布置为分别至少部分重叠第一和第二电源端子。因此,许多 LED 封装可以电容耦合到电源端子。此外,通过将电源端子布置为平行轨道,电源端子可以由并联连接的若干 LED 封装共享。

[0025] 此外,LED 封装可以通过附接到基板的夹片被夹着抵靠第一和第二电源端子,电源电子提供在基板上。据此,实现了提供 LED 封装端子与电源端子邻近的高效方法。夹片可以是提供 LED 封装端子紧密邻近电源端子使得电连接成为可能的任何类型的片状物。

[0026] 根据本发明的第三方面,提供了制造旨在于电容耦合到交流电源的 LED 封装的方法,该方法包括如下步骤:提供第一电极层;图案化第一电极层;以这样的方式将第一 LED 和第二 LED 布置在第一电极层的顶部上,使得第一 LED 的正极和第二 LED 的正极面对相同的第一电极层;布置至少部分包围第一和第二 LED 的介电封装材料;将介电封装材料图案化;在介电封装材料的顶部上布置第二电极层;将第二电极层图案化;其中以这样的方式执行第一电极层、介电封装材料以及第二电极层的图案化,使得第一 LED 和第二 LED 以反并联配置电连接,即第一 LED 的正极连接到第二 LED 的负极。

[0027] 通过在 LED 封装和电源端子之间使用电容耦合,用于 LED 封装端子和电源端子之间的连接的使用焊接的工艺步骤是不必要的。此外,LED 封装和提供电源的电路可以分开制造。

[0028] 第一电极、封装材料和第二电极中的至少一个可以是透明的。据此,光输出较少依赖于封装材料和/或电极的定位,原因在于光被允许流经透明封装材料和/或电极。

[0029] 此外,根据本发明的各种实施例的方法可以进一步包括将至少部分介电层布置在第一电极上的步骤。通过将介电层布置在第一电极上,允许第一和第二 LED 至少部分地电分离,并且因此,如关于本发明的第一方面所描述的以反并联连接配置的 LED 是可能的。

附图说明

[0030] 现在将参照示出了本发明的实施例的附图,更详细地描述本发明的这些和其它方面,其中:

[0031] 图 1 示意性地示出了根据本发明的各种实施例的发光设备的示例性电路;

[0032] 图 2 是根据本发明的示例性实施例的发光设备的分解图;

[0033] 图 3 是图示根据本发明的实施例的制造方法的流程图;并且

[0034] 图 4a 至图 4e 示意性地图示了图 3 的方法的对应步骤的结果。

具体实施方式

[0035] 在以下描述中,参照发光设备描述本发明,更具体地,参照 LED 封装和照明电路描述本发明。此外,参照用于制造这种 LED 封装的方法描述了本发明。

[0036] 图 1 图示了用于连接到电源 30 的 LED 封装 2 的实施例的照明电路 1。LED 封装 2(由图 1 中的虚线矩形 4 限定)包括第一和第二 LED 20、22、第一 LED 封装端子 24、第二 LED 封装端子 26、以及将两个 LED 20、22 与第一和第二 LED 封装端子 24、26 连接的 LED 封装电路 28。此外,图 1 中的照明电路 1 包括交流电源 30、电感器 32、第一电源端子 34、第二电源端子 36、以及连接电源 30、电感器 32 和两个电源端子 34、36 的电源电路 38。介电层(见图 2)可以分别提供在第一 LED 封装端子 24 和第一电源端子 34 之间,以及第二 LED 封装端子 26 和第二电源端子 36 之间。此外,第一和第二 LED 封装端子 24、26 以及第一和第二电源端子 34、36 可以由诸如金属(例如金、铝、铜等)之类的任何导电材料制作。

[0037] 此外,两个 LED 20、22 中的每个 LED 均包括正极 20a、22a 和负极 20b、22b。电流从相应正极 20a、22a 到相应负极 20b、22b 流经 LED 20、22 中的每个 LED,这可以表述为相应 LED 20、22 的“方向”。LED 以反并联配置连接,即一个 LED 的负极连接到另一 LED 的正极,并且反之亦然。

[0038] 两个二极管(此处为两个 LED)的反并联配置使得 LED 封装适合于连接到交流电源。在第一时段(对应于交流电流的正弦函数的第一半周期)期间,电流流经第一 LED 20,而在第二时段(对应于交流电流的正弦函数的第一半周期)期间电流流经第二 LED 22。

[0039] 注意,原则上,LED 中的一个 LED 可以由普通的二极管代替,只要保持反并联配置。

[0040] 此外,多于两个 LED 可以以反并联连接。据此,LED 封装 2 可以发射更多的光,并且此外,提供更高的可靠性,以防一个 LED 停止工作。此外,通过将两个 LED 20、22 以反并联配置连接(如图 1 所示),功率可以被高效地使用,原因在于所施加的交变电流的两个循环都可以使用。

[0041] 如由图 1 中的虚线矩形 4 所指示的,第一 LED 封装端子 24 与第一电源端子 34 物理分离,并且对应地,第二 LED 封装端子 26 与第二电源端子 36 物理分离。介电层(如图 2 所示)可以被布置到 LED 封装端子 24、26 上或者被布置到电源端子 34、36 上。换句话说,LED 封装 2 与电源 30 物理分离。然而,当第一 LED 封装端子 24 被布置为紧密邻近第一电源端子 34 时,第一 LED 封装端子 24 电连接(即,电容耦合)到第一电源端子 34。因此,电流被允许经由 LED 封装电路 28 和电源电路 38 从电源 30 流到 LED 封装 2,接着从 LED 封装 2 流到电源 30,即电源电路 38 和 LED 封装 2 可以通过电容耦合 14 电连接。因此,第一 LED 封装端子 24、介电层之一、以及第一电源端子 34 可以称为照明电路 1 的第一电容器 40。相似地,当第二 LED 封装端子 26 被布置为紧密邻近第二电源端子 36 时,第二 LED 封装端子 26 电连接(即,电容耦合)到第二电源端子 36。因此,电流被允许经由 LED 封装电路 28 和电源电路 38 从电源 30 流到 LED 封装 2,接着从 LED 封装 2 流到电源 30,即电源电路 38 和 LED 封装 2 可以通过电容耦合 16 电连接。因此,第二 LED 封装端子 26、介电层之一、以及第二电源端子 36 可以称为照明电路 1 的第二电容器 42。

[0042] 应该理解的是,当相应 LED 封装端子 24、26 电连接到相应电源端子 34、36 时,两个

电容器 40、42 中的每个电容器均作为常规电容器工作,但是结构特征不同于常规电容器,因为相应电容器 40、42 中的 LED 封装端子 24、26 和电源端子 34、36 如先前所述可以物理分离。换句话说,第一 LED 封装端子 24 可以可拆分地连接到第一电源端子 34,并且第二 LED 封装端子 26 可以可拆分地连接到第二电源端子 36,使得 LED 封装 2 可以可拆分地连接到电源 30,并且假如 LED 封装 2 被从电源拆分,则电容器 40、42 不复存在并且不再呈现。

[0043] 图 2 是图示根据本发明的至少一个示例实施例的固态照明 (SSL) 模块 100 的分解图。SSL 模块 100 包括照明电路 101、诸如例如印制板基板之类的基板 107、以及夹片 (clamping sheet) 108。此外,在图 2 中,外部电极 109 连接到 SSL 模块 100。

[0044] 图 2 中的照明电路 101 被配置为相似于图 1 中的照明电路 1,但是包括两个 LED 封装 102 和电源电路 103。LED 封装 102 中的每个 LED 封装均包括:由分离层 127 分离的两个 LED 120、122;各自分别具有电容耦合表面 124a、126a 的第一和第二 LED 封装端子 124、126。第一和第二介电层 129、129' 被布置在 LED 封装端子 124、126 上。电源电路 103 包括电源 130、电感器 132、以及两个电源端子 134、136,每个电源端子分别具有电容耦合表面 134a、136a。图 2 中的电源端子 134、136 形成为平行轨道 134、136。因此,术语电源端子 134、136 以及术语平行轨道 134、136 贯穿本申请可以互换使用。介电层 129、129' 可以由诸如例如具有介电常数 28 的 Ta_2O_5 之类的各种材料制作。

[0045] 如图 2 所示,相应 LED 封装端子 124、126 的电容耦合表面 124a、126a 被布置在相同几何平面 P1 中。此外,相应电源端子 134、136 的电容耦合表面 134a、136a 也被布置在共同的第二平面 P2 中,第二平面 P2 不同于第一平面 P1。当 LED 封装端子 124、126 电容耦合到电源端子 134、136 时,电容耦合表面 124a、126a 面对电容耦合表面 134a、136a。这种配置可以称为侧向配置。

[0046] 如先前提到的,LED 封装 102 通过 LED 封装端子 124、126 电容耦合到电源电路 103,LED 封装端子 124、126 电容耦合到电源端子 134、136 (即,如上文参照图 1 所述那样的电容耦合)。因此,LED 封装 102 可以可拆分地连接到电源电路 103,并且因此可以相应地附接到 SSL 模块 100 和 / 或从其移除。此外,分离 LED 封装端子 124、126 与电源端子 134、136 的第一和第二介电层 129、129' 可以被布置到 LED 封装端子 124、136 上或者被布置到电源端子 134、136 上。

[0047] 由于 LED 封装 102 可以可拆分地连接到电源电路 103,特定 LED 封装 102 相对电源电路 103 的定位可以变化,只要特定 LED 封装 102 的 LED 封装端子 124、126 电连接 (即电容耦合) 到电源端子 134、136。如图 2 所示,LED 封装端子 124、126 被布置为重叠平行轨道 134、136。因此,设计平行轨道 134、136 的宽度和间隔,使得它们与 LED 封装端子 124、126 重叠。具有重叠电极 124、126、134、136 的这种配置是可能的,原因在于如先前所述那样,LED 封装端子 124、126 的电容耦合表面 124a、126a 被布置在平面 P1 中并且电源端子 134、136 的电容耦合表面 134a、136a 被布置在第二平面 P2 中。应该注意的是,不需要完全重叠匹配,仅需要最小重叠以便允许足够的电容耦合。据此,平行轨道 134、136 的几何形状可以允许 LED 封装 102 具有用于电容耦合到平行轨道 134、136 的各种几何形状。

[0048] 此外,通过将 SSL 模块 100 按图 2 所示配置,其中 LED 封装 102 可以以各种定位附接到平行轨道 134、136,还可能将变化数目的 LED 封装 102 电容耦合到平行轨道 134、136,而不改变电源电路 103 的设计 / 几何形状。除了变化数目的 LED 封装 102 外,可以将不同

类型的 LED 封装 102 附接到电源电路 103。例如,具有例如不同流明输出和 / 或具有不同时间性能的两个 LED 封装 102 可以电容耦合到相同的电源电路 103。改变 LED 封装 102 的数目可以改变 SSL 模块 100 的总体电容,并且可能因此需要对电源电路 103 调谐(通过例如改变谐振频率)。

[0049] 应该注意的是,诸如电阻器、电容器、二极管和 / 或线圈之类的其它电子 / 电部件可以被布置在 SSL 模块 100 上。此外,其它电部件可以被布置在第二基板 /PCB 上并且连接到 SSL 模块 100。另一种可能是将电源电路的电源 130 和电感器 132 放置在第二基板 /PCB 上。据此,SSL 模块 100 可以被制作得更小,原因在于仅电源电路 103 的平行轨道 134、136 被布置在 SSL 模块 100 上。

[0050] 在图 2 所示的示例中,夹片 108 可以用于将 LED 封装 102 布置为紧密邻近电源电路 38,并且因此 LED 封装端子 124、126 紧密邻近电源端子 134、136,以便 LED 封装 102 电连接(即,电容耦合)到电源电路 103。夹片 108 可以在一端被布置在基板 107 上,并且在另一端被布置在 LED 封装 102 的顶部上,使得照明电路 101 被布置在夹片 108 和基板 107 之间。据此,LED 封装端子 124、126 可以被夹成紧密邻近电源端子 134、136,以便 LED 封装端子 124、126 电连接(即,电容耦合)到电源端子 134、136。

[0051] 应该注意的是,LED 封装端子 124、126 和电源端子 134、136 可以由诸如金属(例如金、铝、铜等)之类的任何导电材料制作。

[0052] 现在将参照示意性图示用于制造 LED 封装 202 的示例性过程的图 3 中的流程图和图 4a 至图 4e 中的补充侧视图,来阐述本发明的实施例。

[0053] 在第一步骤 300 中,第一电极层 224 被提供在基板 207 上,还如图 4a 所示。如先前所述,第一电极层 224 可以由诸如金属(例如金、铝、铜等)之类的任何导电材料制作。

[0054] 在后续步骤 302 中,第一电极层 224 被图案化,使得电极层 224 被划分为第一电极层 224a 和第二电极层 224b,电极层 224a、224b 与彼此电隔离(还如图 4a 所示)。电极层 224 的图案化可以通过将介电轨道 224c 布置在第一和第二电隔离电极层 224a、224b 之间来执行。

[0055] 在后续步骤 304 中,介电层 225 被布置到第一电极层 224 上。介电层 225 在合适处具有开口 225a(如图 4b 所示)。介电层 225 可以是例如聚合物。

[0056] 在后续步骤 306 中,放置 LED 220、220'、222、222',使得它们电连接到电极层 224。如图 4c 所示,第一 LED 220、第二 LED 220'、第三 LED 222 以及第四 LED 222'(各自分别具有正极 220a、220' a、222a、222' a 和负极 220b、220' b、222b、222' b)被布置到介电层 225 上。第一和第二 LED 220、220' 电连接到第一电隔离电极层 224a,因此第一和第二 LED 220、220' 中的每个 LED 均被布置在介电层 225 的开口 225a 之一上。第三和第四 LED 222、222' 电连接到第二电隔离电极层 224b,因此第三和第四 LED 222、222' 中的每个 LED 均被布置在介电层 225 的开口 225a 之一之上。如图 4c 所示,第一、第二、第三以及第四 LED 220、220'、222、222' 面对相同的几何方向,即四个 LED 220、220'、222、222' 的相应正极 220a、220' a、222a、222' a 面对第一电极 224。四个 LED 220、220'、222、222' 可以通过销转移(pin transferred)、丝网印刷 ICA 或者丝网印刷焊料连接到第一电极层 224。

[0057] 在后续步骤 308 中,介电封装材料 250 被布置为至少部分包围四个 LED 220、220'、222、222'(如图 4d 所示)。封装材料 250 可以是透明的,使得从四个 LED 220、220'、222、

222'中的至少一个 LED 发射的光可以通过封装材料 250。应该注意的是,介电封装材料 250 可以通过例如 3D 光刻以所有种类的形状创建。例如,不同形状的介电封装材料 250 可以造成不同的光分布或者更高效的光输出。

[0058] 在后续步骤 310 中,以这样的方式图案化封装材料 250,使得封装材料 250 内部的路径是导电的。如图 4d 所示,第一、第二以及第三导电路径 256a、256b、256c 被图案化在四个 LED 220、220'、222、222' 之间的平面中,使得第一导电路径 256a 被布置在第一 LED 220 和第三 LED 222 之间,第三导电路径 256c 被布置在第二 LED 220' 和第四 LED 222' 之间,并且第二导电路径 256b 被布置在第一和第二导电路径 256a、256c 之间。每个导电路径 256a、256b、256c 均穿过介电层 225 上的开口 225a 连接到第一电极层 224。即,可以通过例如常规接触或者焊料通过开口 225a 建立电连接。因此,接触可以被放置在 LED 220、220'、222、222' 所被放置的开口 225a 上,但是还可以在封装材料被图案化以便保证第一电极层 224 和第二电极层 226 之间的连接之处的开口 225a 上。此外,封装材料 250 的图案化在相应 LED 220、220'、222、222' 的顶部上提供开口 258 和 / 或接触 258。封装材料可以是诸如例如 SU8 之类的聚合物。

[0059] 在后续步骤 312 中,第二电极层 226 被布置在封装材料 250 的顶部上。由于 LED 220、220'、222、222' 被夹在第一和第二电极层 224、226 之间,所以图 4e 中示出的配置可以称为竖直 LED 封装 202。如先前所述,第二电极层 226 可以由诸如金属(例如金、铝、铜等)之类的任何导电材料制作。

[0060] 在后续步骤 314 中,图案化第二电极层 226,使得电极层 226 通过分别到第一和第三导电路径 256a、256c 的电连接(如图 4e 所示)来提供在第一和第二 LED 220、220' (LED 220、220' 连接到第一电隔离电极层 224a) 的相应负极 220b、220' b 与第二电隔离电极层 224b 之间的电连接。此外,隔离的电极层 224a 由第二导电路径 256b 电连接到第二电极层 226。第二电极层 226 优选地是透明的,使得从四个 LED 220、220'、222、222' 中的至少一个 LED 发射的光可以流过。

[0061] 应该注意的是,根据图 3 中描述的过程,以这样的方式执行第一电极层 224、封装材料 250 以及第二电极层 226 的图案化,使得四个 LED 220、220'、222、222' 以反并联配置电连接。即,第一和第二 LED 220、220' 的正极 220a、220' a 如图 4e 中针对 LED 封装 202 所图示的那样分别连接到第三和第四 LED 222、222' 的负极 222b、222' b。

[0062] 此外,通过第一和第二电极层 224、226 电容耦合到分别连接到电源(例如,经由电源电路)的第一和第二电源端子,相似于参照图 1 所描述的电容耦合,通过参照图 3 和图 4a 至图 4e 所描述的过程制造的 LED 封装 202 可以电连接到电源(如图 1 所示)。换句话说,当电连接到电源的第一和第二电源端子时,第一电极层 224 和第二电极层 226 可以各自作为相应电容器的一半来工作。为了电容耦合能够工作,附加的介电层应该被布置在电极层 224、226 和电源端子之间。附加的介电层可以被布置在电极层 224、226 或者一个电源端子的顶部上。如果附加的介电层被布置在电极层 224、226 的顶部上,则附加的介电层可以被制作成具有几乎不变的介电厚度并且使用诸如例如 Ta_2O_5 (具有大约 28 的介电常数) 之类的具有很高介电常数的材料。此外,应该注意的是,第一和第二电极层 224、226 以及封装材料 250 可以通过光刻步骤图案化,并且因此,可以建立在 LED 220、220'、222、222' 和诸如例如电阻器、晶体管、二极管、线圈等之类的其它部件之间的电连接。

[0063] 应该注意的是,介电层 225 是用于将第一和第二 LED 220、220' 与第三和第四 LED 222、222' 隔离,从而防止出现短路。当 LED 220、220'、222、222' 以常规并联配置(即,非如图 4e 所示的反并联配置)布置时,不需要介电层。

[0064] 在本发明的另一实施例中,执行第一电极层 224 的图案化,使得第一电隔离电极层 224a 提供到电源端子的第一电容耦合,并且第二电隔离电极层 224b 提供到另一电源端子的第二电容耦合。即,第二电隔离电极层 224b 代替第二电极层 226,使得不需要第二电极层 226。这一配置可以称为侧向 LED 封装,其中两个电隔离电极层 224a、224b 被布置在相同平面中。因此,这一侧向配置将相似于参照图 2 所描述的配置。侧向配置的优点是,电极层 224a、224b 不必是透明的,原因在于光可以相反于电极层 224a、224b 发射。

[0065] 在步骤 300 的可选前续步骤中,释放层(release layer)可以被放置在基板 207 上。然后释放层可以在步骤 314 的后续步骤中被刻蚀掉,使得 LED 封装 202 从释放层 202 释放。释放层可以由厚氧化物层制作,厚氧化物层可以借助于例如 BOE 刻蚀被刻蚀掉,优选地,BOE 刻蚀不会使任何材料从 LED 封装 202 解体。

[0066] 应该注意的是,电极/电极层 14、16、124、126、224、226 中的任何一个可以是透明的。此外,电极/电极层中的至少一个可以是反射的。此外,LED 20、22、120、122、220、220'、222、222' 中的任何一个可以是在正极 20a、22a、220a、220' a、222a、222' a 或者负极 20b、22b、220b、220' b、222b、222' b 的相同方向上发射光的顶发射 LED,或者是垂直于正极 20a、22a、220a、220' a、222a、222' a 或者负极 20b、22b、220b、220' b、222b、222' b 发射光的侧发射 LED。例如,顶发射 LED 可以与反射电极/电极层 14、16、124、126、224、226 一起使用,这使得使用顶发射 LED 并且仍然在另一方向上传递从顶发射 LED 发射的光能够成为可能。反射电极/电极层 14、16、124、126、224、226 还可以增强侧发射 LED 的光效率。

[0067] 本领域技术人员了解,本发明决不限于上文所描述的实施例。例如,使用电容耦合作为到电源的电连接的上述 LED 封装的其它替代在本发明的范围内。

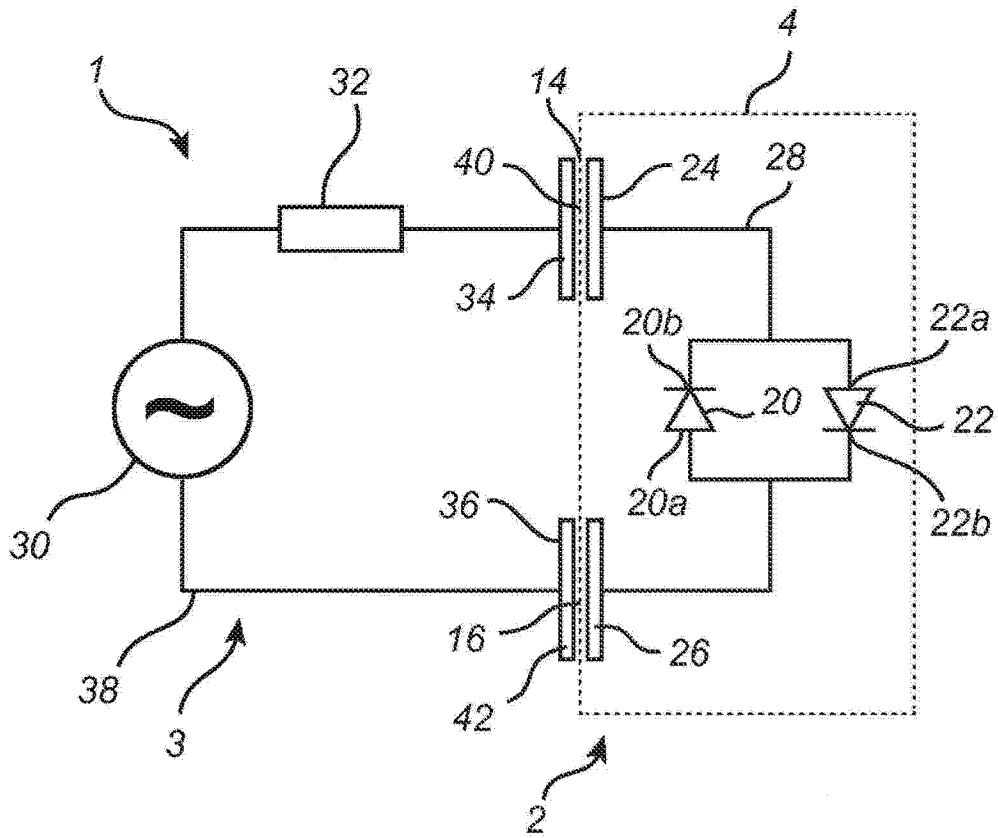


图 1

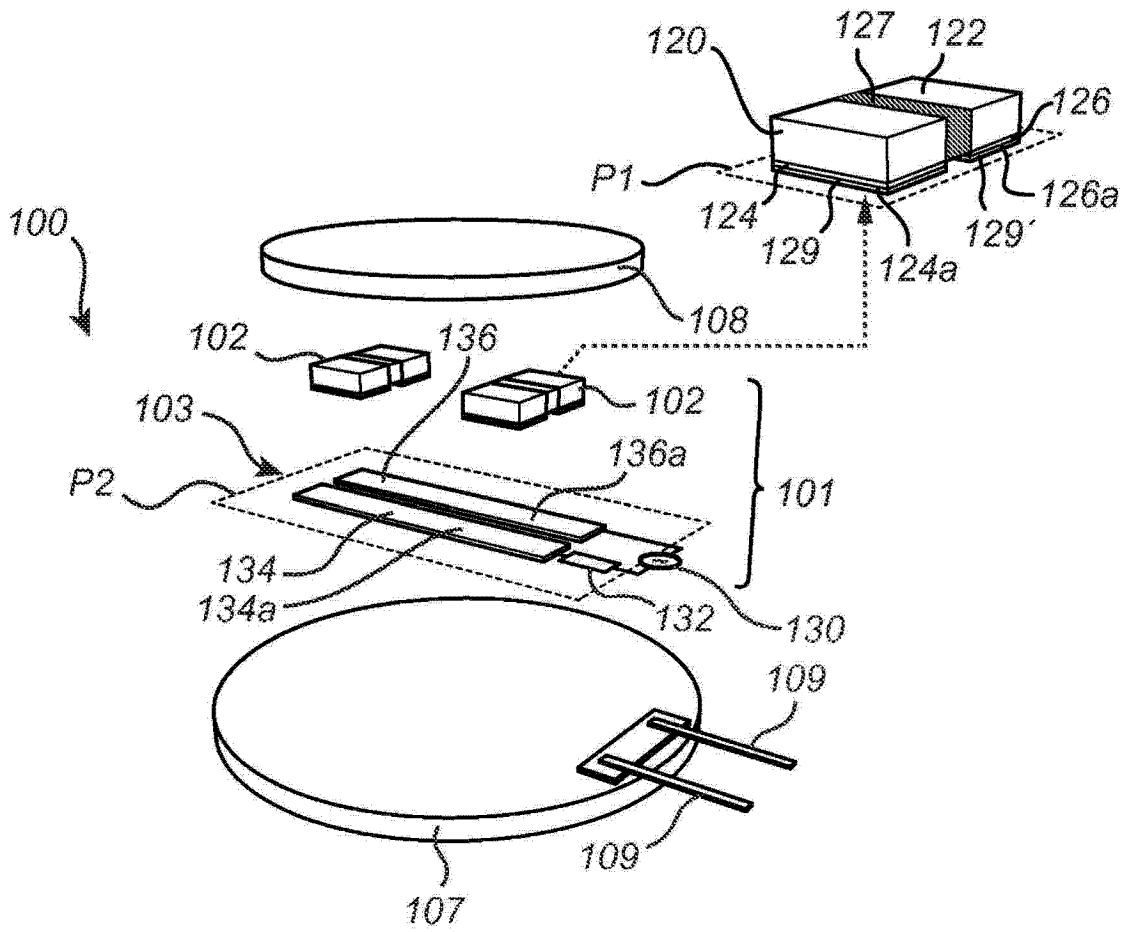


图 2

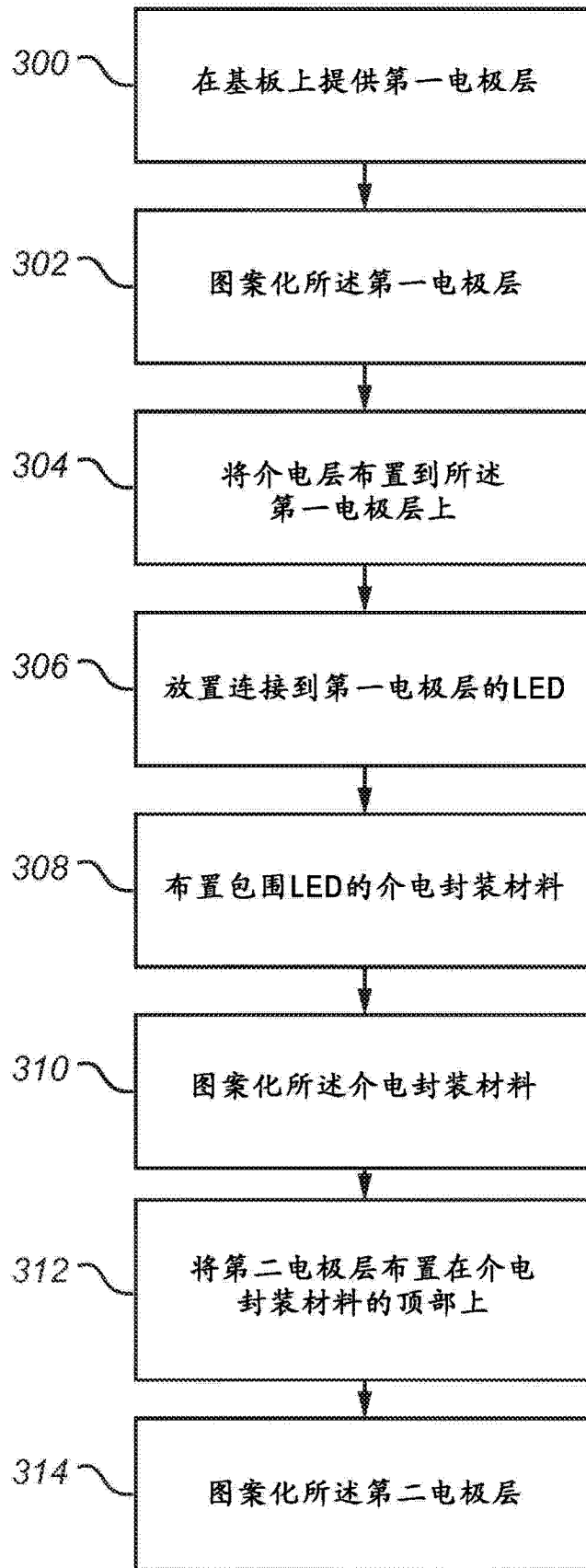


图 3

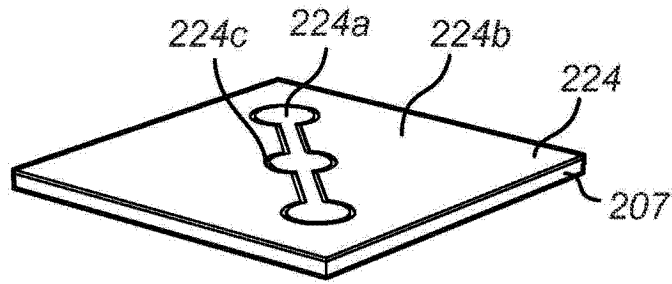


图 4a

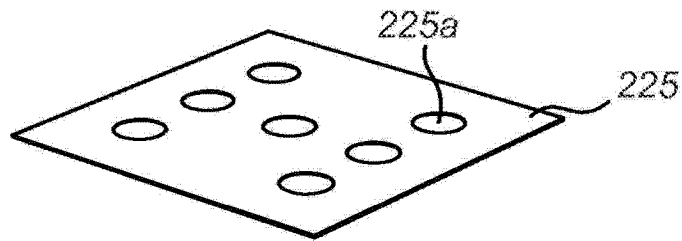


图 4b

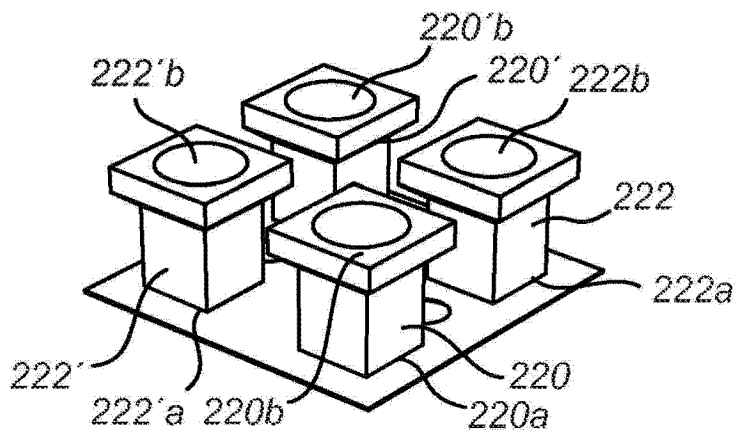


图 4c

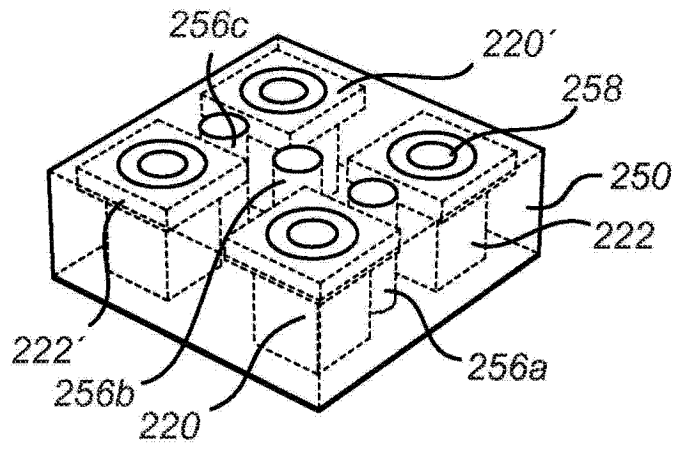


图 4d

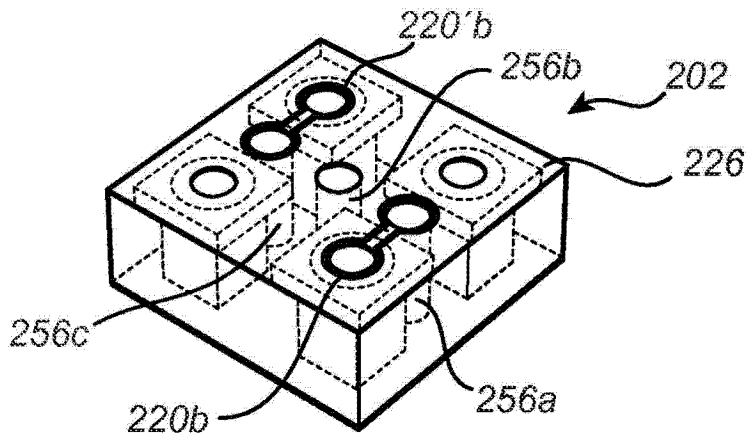


图 4e