



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680011290.3

[43] 公开日 2008 年 4 月 2 日

[11] 公开号 CN 101156254A

[22] 申请日 2006.12.18

[21] 申请号 200680011290.3

[30] 优先权

[32] 2005.12.23 [33] US [31] 11/317,281

[86] 国际申请 PCT/CN2006/003463 2006.12.18

[87] 国际公布 WO2007/071173 英 2007.6.28

[85] 进入国家阶段日期 2007.10.8

[71] 申请人 香港应用科技研究院有限公司

地址 香港新界沙田香港科学园科技大道西
二号生物资讯中心 3 楼

[72] 发明人 卢 明 徐文泰

[74] 专利代理机构 深圳创友专利商标代理有限公司
代理人 江耀纯

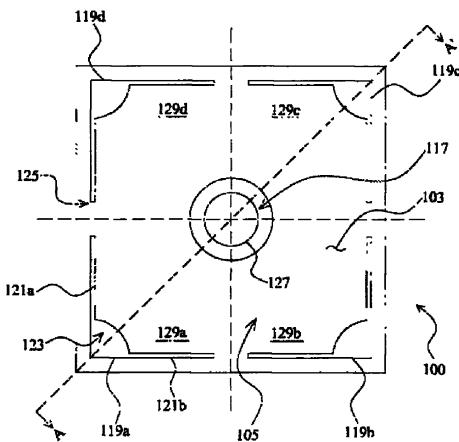
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

发光设备

[57] 摘要

本发明提供的一个发光设备首先包括一个发光二极管(LED)结构，其有一个具有发光区的顶面。此设备在设备结构内也有一个异质结，异质结有一个p-型和n-型半导体层，和位于顶面上的多个电极，每个电极被电连接到p-型和n-型半导体层中的一个半导体层。至少第一电极和第二电极是被连接到一个同型半导体层，且彼此物理上是隔开的。此设备还包括在异质结内的第一和第二异质结区，每个异质结区分别定义在第一和第二电极中的一个电极和被连接到其它类型半导体层的其它电极中的一个电极之间。第一和第二异质结区在时域内被交替驱动发光。



1. 一个发光设备，包括：

一个发光二极管（LED）结构，包括一个具有发光区的顶面；

一个异质结，在 LED 结构内，异质结包括一个 p-型和一个 n-型半导体层；

多个电极，位于顶面上，每个电极被电连接到一个 p-型和 n-型半导体层，其中至少第一和第二电极被连接到一个同型半导体层，且彼此物理上是被隔开的；

在异质结内的第一和第二异质结区，每个异质结区分别被定义在第一和第二电极中的一个电极和被连接到其它类型半导体层的其它电极中的一个电极之间；

其中第一和第二异质结区在时域内被交替驱动发光。

2. 根据权利要求 1 所述的发光设备，还包括一个电源，与第一和第二电极电连接，分别用来交替驱动第一和第二异质结区。

3. 根据权利要求 2 所述的发光设备，其中电源重复地、连续地和交替地分别驱动第一和第二异质结区。

4. 根据权利要求 2 所述的发光设备，其中电源是一个交流电源。

5. 根据权利要求 4 所述的发光设备，还包括一个整流电路，电连接在电源和第一和第二电极中的至少一个电极之间。

6. 根据权利要求 1 所述的发光设备，其中电源输出多个周期性间断脉冲，用来分别交替地驱动第一和第二异质结区。

7. 根据权利要求 2 所述的发光设备，其中电源输出在一个至少 20 Hz 的频率上驱动第一和第二异质结区的至少一个异质结区。

8. 根据权利要求 1 所述的发光设备，其中第一和第二电极是完全反向的不同极性。

9. 根据权利要求 1 所述的发光设备，其中第一和第二电极位于顶面的转角上。

10.根据权利要求 1 所述的发光设备，还包括一个形成顶面的透明或半透明电极层。

11.根据权利要求 10 所述的发光设备，其中电极层的制成材料是从以下选择：铟锡氧化物、铟锌氧化物、和氧化锌。

12.一个发光设备，包括：

一个发光二极管结构，其有一个具有发光区的顶面；

在发光二极管结构内的一个异质结，异质结包括一个 p-型和一个 n-型半导体层；

在物理上隔开、位于顶面上的至少第一电极和第二电极，每个电极被电连接到相同的 p-型和 n-型半导体层；

一个接地电极；和

在第一电极和接地电极之间的异质结内的第一异质结区，和在第二电极和接地电极之间的异质结内的第二异质结区，其中第一异质结区和第二异质结区在时域内被交替驱动发光。

发光设备

发明领域

本发明应用涉及半导体发光二极管(LED)。

发明背景

各种改进已经被提议用来增强半导体发光二极管（LED）的性能。例如，标题为“*Electrode structures for light emitting devices (发光设备的电极结构)*”并被授让给 Lumileds Lighting, U.S., LLC 的美国专利 6,307,218，披露指状型电极布局来解决半导体 LEDs 里的电流拥挤(*current crowding*)问题。

尽管如此，进一步的改进仍然是值得期待的。例如，一些常规设计已经考虑散热和/或耗能问题。如果 LEDs 有一个相当大的尺寸，这些问题会变得更加引人注目。

另外，为了在半导体层上获得更好的电流扩散(*current spreading*)，并避免在由这个区域内可能相当高的电流所导致的部分区域上过热，'218 号专利的设计可能需要有一个相当紧密的电极布局设计。结果，发光区域可能很小，当然这不是人们所希望的。

发明目的

本发明的目的是提供一个具有改进散热或耗能特征的发光设备，或至少提供一个有用选择给公众。

发明概述

依照本发明的一个方面，一个发光设备首先包括一个发光二极管 (LED) 结构，其有一个具有发光区的顶表面。设备在 LED 结构内也有一个异质结，异质结有一个 p-型和一个 n-型半导体层，和位于顶面上的多个电极，每个电极被电连接到 p-型和 n-型半导体层中的一个半导体层。至少第一和第二电极被连接到一个同型半导体层，且彼此物理上是相互隔开的。

设备还包括在异质结内的第一和第二异质结区，每个异质结分别定义在第一和第二电极中的一个电极和被连接到其它类型半导体层的其它电极中的一个电极之间。第一和第二异质结区在时域内被交替驱动发光。

一个实施例有一个电连接到第一和第二电极的电源，用来交替驱动第一和第二异质结区。

在另一个实施例里，电源重复地、连续地、和交替地驱动第一和第二异质结区。

在另一个实施例里，电源是一个交流电源。

另一个实施例有一个整流电路，被电连接在电源和第一和第二电极中的至少一个电极之间。

在另一个实施例里，电源输出多个周期性间断脉冲，用来交替地驱动第一和第二异质结区。

在另一个实施例里，电源输出在一个至少 20 Hz 的频率上驱动第一和第二异质结区中的至少一个异质结区。

在另一个实施例里，第一和第二电极是完全相反的不同极性。

在另一个实施例里，第一和第二电极位于顶面的转角上。

另一个实施例有一个形成顶面、协助电流扩散的透明或半透明的电极层。透明或半透明电极层可以是从一组铟锡氧化物、铟锌氧化物、和氧化锌里选择出来的一种材料制成。

依照本发明的另一个方面，一个发光设备包括：

一个发光二极管结构，其有一个具有发光区的顶面；

在发光二极管结构内的一个异质结，异质结包括一个 p-型和一个 n-型半导体层；

在物理上被隔开、位于顶面上的至少第一和第二电极，每个电极被电连接到相同的 p-型和 n-型半导体层；

一个接地电极；和

在第一电极和接地电极之间的异质结内的第一异质结区，和在第二电极和接地电极之间的异质结内的第二异质结区，其中第一异质结区和第二异质结区在时域内被交替驱动发光。

从以下的详细描述，本发明的其它方面和优点将更加明显，结合附图，通过例子描述本发明的原理。

附图说明

图 1 是依照本发明实施例的典型发光设备俯视图；

图 2 是沿着 A-A' 线图 1 发光设备的截面图；

图 3 是描述正在使用中的图 1 和图 2 发光设备的简化示范电子电路图；

图 4 描述适用于驱动图 1 和图 2 发光设备的一种功率信号的输出；和

图 5 描述适用于驱动图 1 和图 2 发光设备的另一种功率信号。

发明详述

如图 1 和图 2 所示，本发明的一个典型发光实施例 100 首先包括一个发光二极管（LED）结构 101，在典型实施例里，其有一个方形形状的顶面 103，有一个发光区 105。LED 101 包括一个活性区 107，在任选基板 109 上。活性区 107，即异质结，有一个 p-型和一个 n-型半导体层 111、113，在 p-型和 n-型半导体层 111、113 之间形成一个活性层 115，即 p-n 结。

一个透明电极层 119，是从以下一组如铟锡氧化物、铟锌氧化物、或氧化锌里选择出来的材料制成，被贴附在 p-型半导体层 111 的顶上，从而确定 LED 的顶面。正如本领域技术人员通常所理解的，透明电极层 117 作为电流扩散层和透明电极。由于它的透明性，光能够从 LED 的顶面发出。因此，发光区 105 是由透明电极层 117 的未覆盖区确定。

4 个 p-电极 119a-d 被贴附在透明电极层 117 的四个转角上，并被电连接而在透明电极层和外部电连接之间提供稳定的电接触。每个 p-电极

119a-d 有一对细金属线 121a、121b，从一个转角上的金属焊盘或凸点 123 延伸开来，其大体相互垂直并延伸到其它两个邻近的转角。在典型实施例里，焊盘 123 是一个扇形状，且与指型线 121a、121b 相比有一个相当大的尺寸，以确保良好电连接到外部电路（图 1 和图 2 中未显示）。在每两个邻近 p-电极之间有间隙 125，从而 p-电极 119a-d 物理上是相互隔开的。

部分活性区 107 和透明电极层 117 被蚀刻掉，暴露出部分 n-型半导体层，从而 n-电极 127，被电连接到 n-型半导体层 113，能够与 p-电极 119a-d、透明电极层 117 和 p-型半导体层 111 电隔离。蚀刻掉的部分几乎是圆形的，如图 1 所示当从顶部观察时，其位于 LED 结构的中央。

正如本领域技术人员所能够理解的，这种 p 和 n-电极布局可以帮助克服电流拥挤影响。

另外，在异质结内的 4 个异质结区 129a-d 实际上是在各个 p-电极 119a-d 和 n-电极 127 之间被确定，这将作详细讨论。异质结区 129a-d 被确定，以至当某个电压量被施加到各个 p-电极和 n-电极时，每个异质结区 129a-d 能够被激活而发光。可以理解，在图 1 里实际定义异质结区 129a-d 的需线仅仅是用于举例说明，本领于有经验的技术人员将明白，异质结区 129a-d 可以有不同的形状。

如图 3 所示，使用时，p-电极 119a 和 119c 相互连接，并通过一个整流电路 303 如二极管被连接到电源 301。p-电极 119b 和 119d 也是相互连接的，并通过另一个整流电路 305 如二极管被连接到电源 301。n-电极 127 接地。正如本领域技术人员通常理解的，异质结区 129a-d 被简化为并行连接的多个发光二极管单元，并通过多个电阻器连接到电极。

图 4 描述一个典型类型电源的输出，如一个交流电源，其适用于图 3 设备。正如本领域技术人员能够理解的，在电源输出正相期间，电压施加在 p-电极 119a、119c 和 n-电极 127 之间；而在负相期间，电压施加在 p-电极 119b、119d 和 n-电极 127 之间。因此，异质结区 129a、129c 和 129b、129d 是交替的，且在时域内至少部分被驱动发光。由于人类视觉的持续性，

当 AC 功率信号的频率充分高时，例如，高过 20Hz，光的间断或变化可能是人类视觉无法观察到的。

通常可以理解：激活或驱动异质结区 129a-d 至少部分取决于通过那里采用的电流幅度。例如，当采用一个相对较高的电流时，每个异质结区的一个相对较大的区域能够被启动发光，反之亦然。

本领域有经验的技术人员将明白，以上所述的实施例可以通过在时域内交替驱动一个 LED 结构的不同异质结区，实现较低的能耗。由于 LED 结构的每个异质结区是在开-关状态下工作，同时能够改善散热。

而且，本领域有经验的技术人员将会发现，与传统指状电极布局相比，通过 p 和 n-电极布局可以减少透明电极层的多余覆盖。这是因为在如图 1 和图 2 所示的本发明的典型实施例里，过热问题可以通过交替驱动不同异质结区得以缓解，所以图 1 和图 2 的典型实施例可以不需要像在传统先前技术设计里的紧密电极布局来实现平均电流扩散。结果，典型实施例可以提供一个相当大的发光区。

可以使用各种类型的功率信号。例如，图 5 描述一个用于图 1 和图 2 发光设备的不同类型的电源输出，其有多个周期性间断脉冲，在时域内被连续地和交替地应用到 p-电极 129a、129c 和 129b、129d。

对前述示范实施例可以作出其它改进。例如，帮助改进电流扩散的透明电极层，不一定是必需的，特别是在非顶发光 LEDs 里。

说明书里用来描述本发明及其各种实施例的文字不仅可以在共同定义的含义上被理解，而且还包括在说明书里通过特别定义结构、材料或在共同定义的含义范围之外的动作。因此，如果在这个说明书的内容里一个元素可以被理解为包括超过一种含义，其在权利要求里的使用必须被理解为对由说明书及其中文字所支持的所有可能含义。所以，以下权利要求的文字或元素定义是，在说明书里被定义，不仅包括逐字设定的元素组合，而且包括所有等同结构、材料或以实质上相同方法执行实质上相同功能以获

得实质上相同结果的动作。

图 1

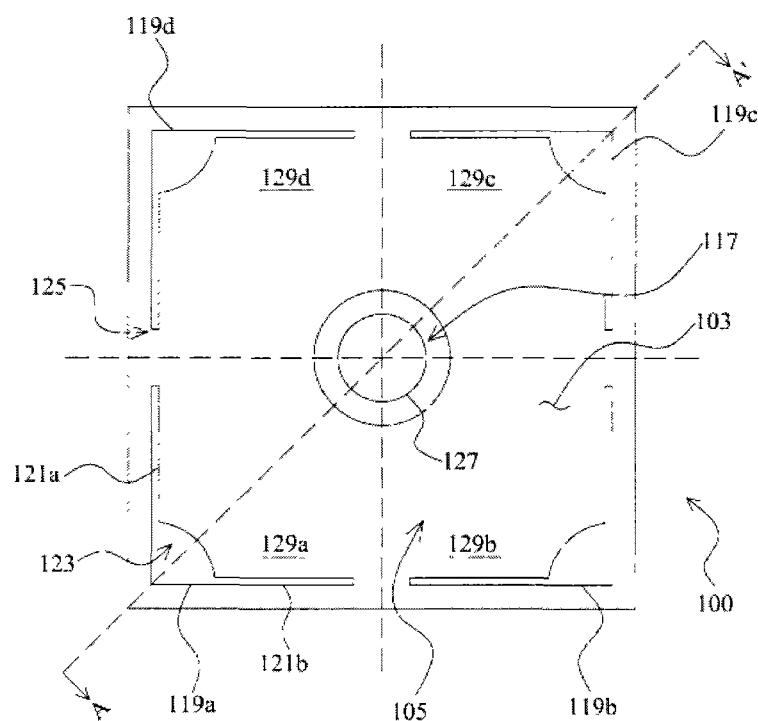


图 2

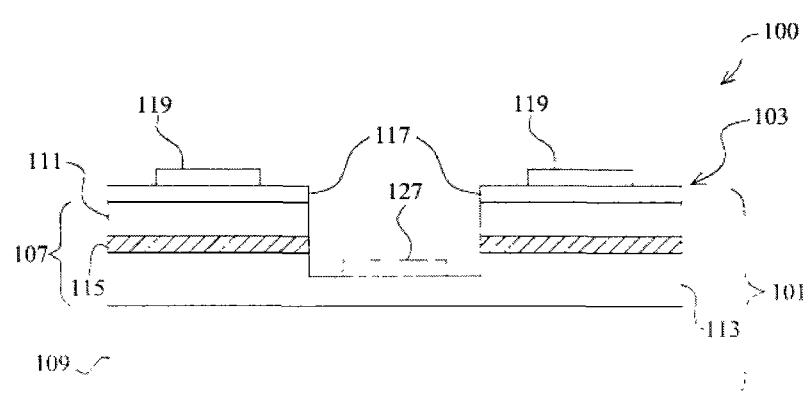


图 3

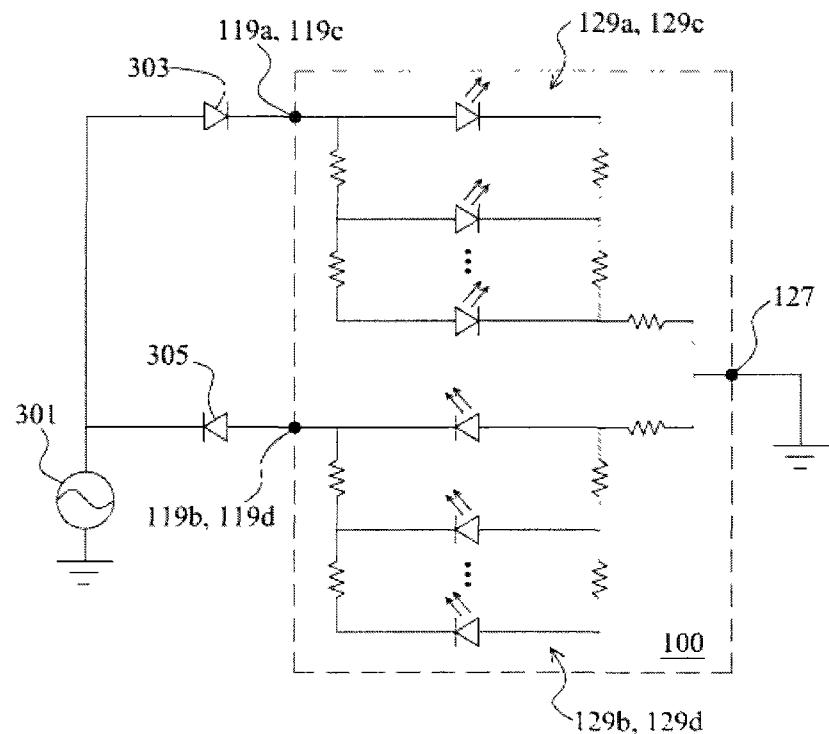


图 4

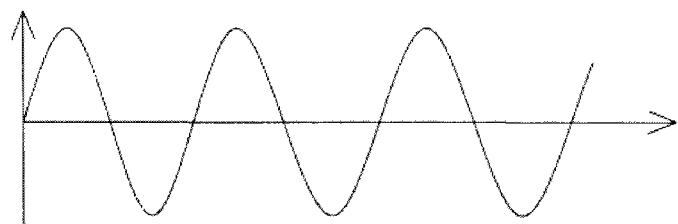


图 5

