



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105633237 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201610169124. 1

(22) 申请日 2016. 03. 23

(71) 申请人 映瑞光电科技(上海)有限公司

地址 201306 上海市浦东新区临港产业区新  
元南路 555 号金融中心 211 室

(72) 发明人 于婷婷 徐慧文 李起鸣

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所 31219

代理人 唐棉棉

(51) Int. Cl.

H01L 33/20(2010. 01)

H01L 33/38(2010. 01)

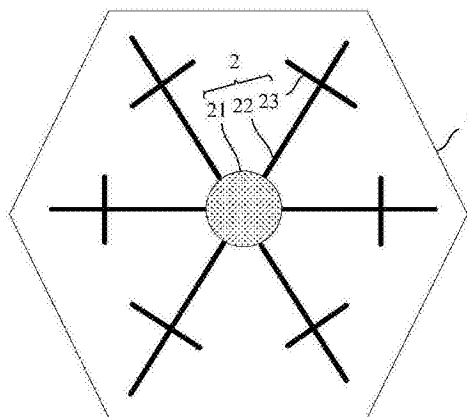
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种垂直 LED 芯片

(57) 摘要

本发明提供一种垂直 LED 芯片,包括:表面具有 N 型 GaN 层的多边形垂直 LED 芯片;电极,形成于所述 N 型 GaN 层表面,所述电极包括中心焊垫、与所述中心焊垫电连并由所述焊垫指向芯片边缘的多插指主电极。本发明的垂直 LED 芯片通过芯片形状设计以及电极分布设计,提高了芯片的电流扩展能力以及芯片出光效率,从而进一步提高了芯片发光效率。



1. 一种垂直LED芯片,其特征在于,所述垂直LED芯片至少包括:  
表面具有N型GaN层的多边形垂直LED芯片;  
电极,形成于所述N型GaN层表面,所述电极包括中心焊垫、与所述中心焊垫电连并由所述焊垫指向芯片边缘的多插指主电极。
2. 根据权利要求1所述的垂直LED芯片,其特征在于:所述多插指主电极均匀分布在所述中心焊垫的四周。
3. 根据权利要求1所述的垂直LED芯片,其特征在于:所述多插指主电极远离所述中心焊垫的一端为尾端,所述尾端距离所述垂直LED芯片边缘8~12mil。
4. 根据权利要求1所述的垂直LED芯片,其特征在于:所述多边形垂直LED芯片为六边形,所述多插指主电极为六插指主电极。
5. 根据权利要求1或4所述的垂直LED芯片,其特征在于:在每根插指主电极上还设置有至少一根次电极。
6. 根据权利要求5所述的垂直LED芯片,其特征在于:在每根插指主电极上还设置有一根次电极,所述次电极位于插指主电极尾端1/3处。
7. 根据权利要求6所述的垂直LED芯片,其特征在于:所述电极整体呈雪花型。
8. 根据权利要求1所述的垂直LED芯片,其特征在于:所述多插指主电极的根数与所述垂直LED芯片的边数一致。
9. 根据权利要求1所述的垂直LED芯片,其特征在于:所述表面具有N型GaN层的多边形垂直LED芯片至少包括:导电衬底以及依次形成在所述导电衬底上的键合层、反射层、P型GaN层、多量子阱层以及N型GaN层。

## 一种垂直LED芯片

### 技术领域

[0001] 本发明属于LED芯片领域,涉及一种垂直LED芯片,特别是涉及一种雪花型垂直LED芯片。

### 背景技术

[0002] 发光二极管(LED,Light Emitting Diode)是一种半导体固体发光器件,其利用半导体PN结作为发光材料,可以直接将电转换为光。

[0003] 在各种半导体材料中,以氮化镓(GaN)为代表的III-V族化合物半导体由于具有带隙宽、发光效率高、电子饱和漂移速度高、化学性质稳定等特点,而在高亮度蓝光发光二极管、蓝光激光器等光电子器件领域有着巨大的应用潜力,引起了人们的广泛关注。

[0004] 传统型LED在大电流下表现的电流拥挤,电压高等劣势使得垂直LED芯片在大功率芯片应用上显得优势明显。就目前垂直芯片而言,依然存在金属电极区域电流拥挤(current crowding),电流拥挤一方面降低芯片寿命,一方面降低芯片发光效率。

[0005] 通常LED垂直芯片呈四边形,两个电极分别在LED外延层的两侧,电流几乎全部垂直流过LED外延层,极少有横向流动的电流,电流分布不均匀,芯片发光效率低,

[0006] 因此,提供一种有利于电流扩展的LED垂直芯片结构布实属必要。

### 发明内容

[0007] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种垂直LED芯片,用于解决现有技术中垂直LED芯片存在电流拥挤,发光效率低等问题。

[0008] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种垂直LED芯片,所述垂直LED芯片至少包括:

[0009] 表面具有N型GaN层的多边形垂直LED芯片;

[0010] 电极,形成于所述N型GaN层表面,所述电极包括中心焊垫、与所述中心焊垫电连并由所述焊垫指向芯片边缘的多插指主电极。

[0011] 作为本发明垂直LED芯片的一种优化的结构,所述多插指主电极均匀分布在所述中心焊垫的四周。

[0012] 作为本发明垂直LED芯片的一种优化的结构,所述多插指主电极远离所述中心焊垫的一端为尾端,所述尾端距离所述垂直LED芯片边缘8~12mil。

[0013] 作为本发明垂直LED芯片的一种优化的结构,所述多边形垂直LED芯片为六边形,所述多插指主电极为六插指主电极。

[0014] 作为本发明垂直LED芯片的一种优化的结构,在每根插指主电极上还设置有至少一根次电极。

[0015] 作为本发明垂直LED芯片的一种优化的结构,在每根插指主电极上还设置有一根次电极,所述次电极位于插指主电极尾端1/3处。

[0016] 作为本发明垂直LED芯片的一种优化的结构,所述电极整体呈雪花型。

[0017] 作为本发明垂直LED芯片的一种优化的结构,所述多插指主电极的根数与所述垂直LED芯片的边数一致。

[0018] 作为本发明垂直LED芯片的一种优化的结构,所述表面具有N型GaN层的多边形垂直LED芯片至少包括:导电衬底以及依次形成在所述导电衬底上的键合层、反射层、P型GaN层、多量子阱层以及N型GaN层。

[0019] 如上所述,本发明的垂直LED芯片,包括:表面具有N型GaN层的多边形垂直LED芯片;电极,形成于所述N型GaN层表面,所述电极包括中心焊垫、与所述中心焊垫电连并由所述焊垫指向芯片边缘的多插指主电极。本发明的垂直LED芯片通过芯片形状设计以及电极分布设计,提高了芯片的电流扩展能力以及芯片出光效率,从而进一步提高了芯片发光效率。

### 附图说明

[0020] 图1显示为本发明垂直LED芯片的结构俯视图。

[0021] 图2显示为本发明垂直LED芯片的结构剖面图。

[0022] 元件标号说明

[0023] 1 多边形垂直LED芯片

[0024] 11 导电衬底

[0025] 12 键合层

[0026] 13 反射层

[0027] 14 P型GaN层

[0028] 15 多量子阱层

[0029] 16 N型GaN层

[0030] 2 电极

[0031] 21 中心焊垫

[0032] 22 多插指主电极

[0033] 23 次电极

### 具体实施方式

[0034] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0035] 请参阅图1至图2。须知,本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0036] 如图1所示,本发明提供一种垂直LED芯片,所述垂直LED芯片至少包括表面具有N型GaN层的多边形垂直LED芯片1和形成于所述N型GaN层表面的电极2。

[0037] 所述多边形垂直LED芯片1可以是五边形、六边形、七边形等等。本实施例中,所述多边形垂直LED芯片1为六边形垂直LED芯片。

[0038] 作为示例,如图2所示,所述表面具有N型GaN层的多边形垂直LED芯片1至少包括:导电衬底11以及依次形成在所述导电衬底11上的键合层12、反射层13、P型GaN层14、多量子阱层15以及N型GaN层16。在所述N型GaN层16表面形成于电极2。

[0039] 其中,所述反射层13与P型GaN层14有良好的欧姆接触并具有高反射率特性。所述反射层13材料为Ni、Ag、Ti、Pt、Al或者Rh等中的一种或多种组合,厚度为500~4000Å。本实施例中,采用Ag作为反射层13材料。当然,其他的反射金属也可能适用于本发明,并不限定于此处所列举的示例。

[0040] 所述键合层12材料为Cr、Ni、Ti、Pt、Au或者Sn中的一种或多种的组合,厚度为10000~30000 Å。本实施例中,采用Au/Sn作为键合层12材料。当然,其他的键合金属也可能适用于本发明,并不限定于此处所列举的示例。

[0041] 作为示例,所述导电衬底11可以是Si、Mo或者SiC等。在本实施例中,所述导电衬底11为Mo金属衬底,利用所述导电衬底11较高的导电及导热率,可以大大提高LED芯片的散热效率。

[0042] 如图1所示,所述电极2包括中心焊垫21、与所述中心焊垫21电连并由所述焊垫21指向芯片1边缘的多插指主电极22。所述多插指主电极22呈向四周扩散状。在所述中心焊垫21和N型GaN层16之间可以形成有钝化层(未予以图示)。

[0043] 进一步地,所述多插指主电极22均匀分布在所述中心焊垫21的四周。另外,要求所述多插指主电极22的根数与所述垂直LED芯片1的边数一致。这样,本实施例中,所述多插指主电极22则为六插指主电极。

[0044] 更进一步地,在每根插指主电极22上还设置有至少一根次电极23。本实施例中,在每根插指主电极22上还设置有一根次电极23,并且所述次电极23位于插指主电极22尾端1/3处。如图1所示,所述电极2整体呈现雪花型,有利于电流扩散,提高芯片发光效率。

[0045] 通过所述次电极23,可以进一步改善电流扩展,提高芯片的发光效率。

[0046] 另外,所述多插指主电极22远离所述中心焊垫21的一端为尾端,这一端距离芯片1的边缘有一定距离,大概在8~12mil。本实施例中,该距离优选为10mil。在其他实施例中,所述多插指主电极22的尾端距离芯片1边缘还可以是8mil、9mil、9.5mil、11mil、12mil等等,在此不限。

[0047] 所述电极2的材料为Cr、Ni、Al、Ti、Pt或者Au中的一种或多种的组合,厚度为10000~50000 Å。本实施例中,采用Ni/Au层作为电极2的材料。当然,其他的电极金属也可能适用于本发明,并不限定于此处所列举的示例。

[0048] 综上所述,本发明提供一种垂直LED芯片,包括:表面具有N型GaN层的多边形垂直LED芯片;电极,形成于所述N型GaN层表面,所述电极包括中心焊垫、与所述中心焊垫电连并由所述焊垫指向芯片边缘的多插指主电极。本发明的垂直LED芯片通过芯片形状设计以及电极分布设计,提高了芯片的电流扩展能力以及芯片出光效率,从而进一步提高了芯片发光效率。

[0049] 所以,本发明有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0050] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟

悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

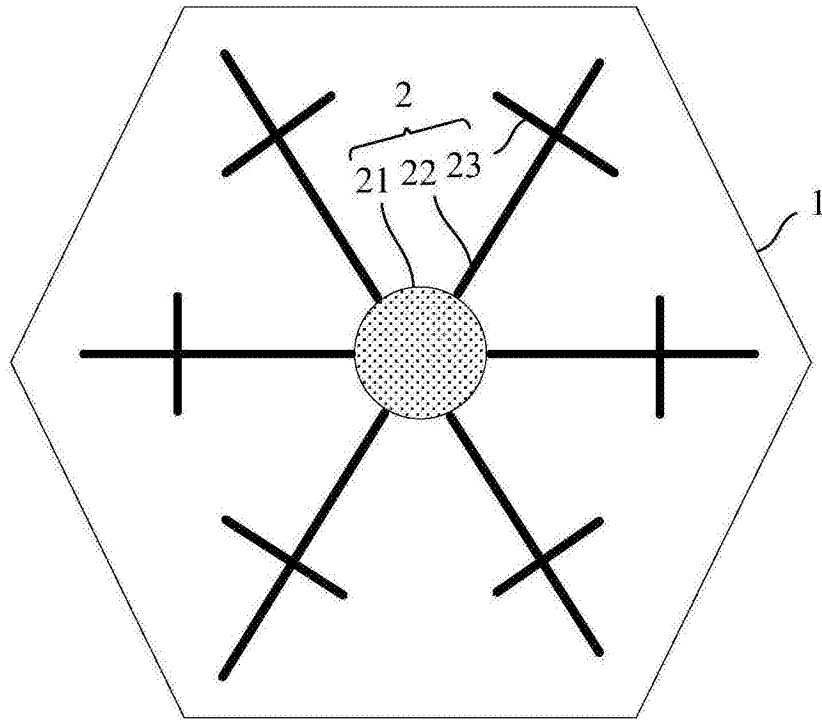


图1

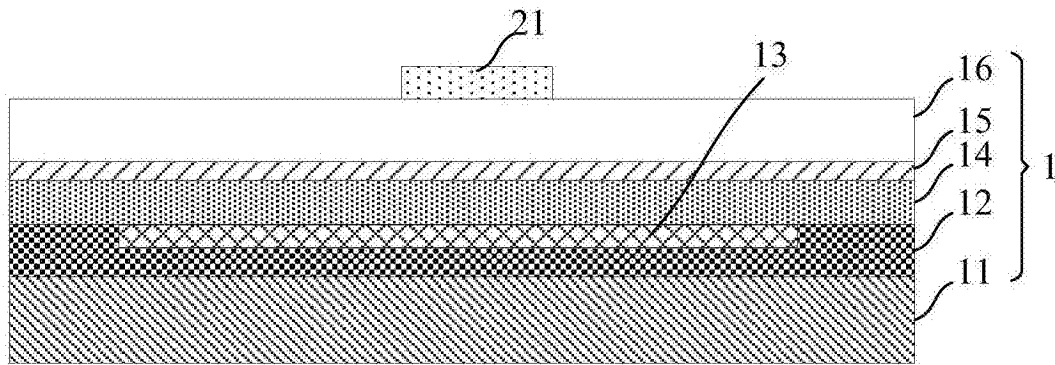


图2