



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101752479 A

(43) 申请公布日 2010.06.23

(21) 申请号 200810218305.4

(22) 申请日 2008.12.09

(71) 申请人 深圳世纪晶源华芯有限公司

地址 518107 广东省深圳市光明新区高新技术产业园化合物半导体产业基地(世纪晶源)

(72) 发明人 吴大可 朱国雄 张坤

(51) Int. Cl.

H01L 33/00(2006.01)

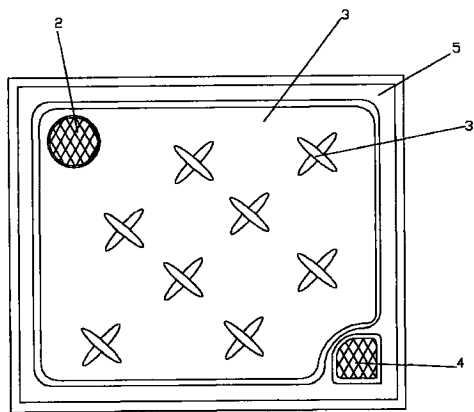
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种发光二极管的芯片结构

(57) 摘要

本发明涉及发光二极管的芯片结构,该芯片包括衬底、外延层、电流扩展层、N 电极、P 压焊点和钝化层,所述的钝化层叠置于电流扩展层之上,所述的电流扩展层上至少设置有一个孔,钝化层通过该孔与外延层接触到一起;本发明通过在电流扩展层上设置至少一个孔,暴露出外延片表面使之与覆盖其上的钝化层形成更可靠的接触,从而保护电流扩展层与外延层之间良好接触,该发光二极管的制作工艺方便,可显著改善芯片电流扩展和提高发光二极管的封装合格率和可靠性。



1. 一种发光二极管的芯片结构,该芯片包括衬底、外延层、电流扩展层、N 电极、P 压焊点和钝化层,所述的钝化层叠置于电流扩展层之上,其特征在于:所述的电流扩展层上至少设置有一个孔,钝化层通过该孔与外延层接触到一起。
2. 根据权利要求 1 所述的发光二极管的芯片结构,其特征在于:所述的孔为椭圆形。
3. 根据权利要求 2 所述的发光二极管的芯片结构,其特征在于:所述的孔为两个椭圆形交叉叠置在一起的图形结构。
4. 根据权利要求 3 所述的发光二极管的芯片结构,其特征在于:所述的图形结构为六个。
5. 根据权利要求 1 所述的发光二极管的芯片结构,其特征在于:所述的孔为圆形、棱形、三角形、四边形或五边形。
6. 根据权利要求 1-5 任一所述的发光二极管的芯片结构,其特征在于:所述的孔的尺寸为 2-8 微米。

一种发光二极管的芯片结构

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体器件领域,尤其是涉及一种发光二极管的芯片结构。

背景技术

[0002] 发光二极管(LED)的器件可靠性与电流扩展层关系密切,在氮化镓(GaN)基LED制作中,p型GaN的欧姆接触是最关键的影响因素,这是因为形成高掺杂的P-GaN非常困难,所以它的薄膜电阻很高,必须要蒸镀一层导电性能好而且透光的薄膜实现电流扩展的功能,这层薄膜一般称为欧姆导电层。目前使用最广泛的欧姆导电层是多金属层,也称为电流扩展层,多金属层作为欧姆导电主要是利用部分材料较高的功函数,易于与LED外延层(P-GaN)形成欧姆接触,接触电阻率可以小于 $10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}^2$ 。其中多金属层作为电流扩展层也有缺点,电流扩展层处于光输出的路径上,它对光起到了阻挡作用,所以必须要尽可能减少厚度以提高透光性,但是,减少厚度会使它的抗机械应力的能力变差,在芯片加工及封装过程中可能发生多金属层和P-GaN之间接触脱离问题,从而导致封装后器件电压上升,这样器件的热阻和电流均匀性都会变差,从而引起器件失效,在封装过程中通常容易出现芯片在封装后电压上升的问题,更为严重的是部分器件虽然没有在封装后即表现出电压上升的现象,但是实际上多金属层和P-GaN之间粘附强度已经受到了影响,对器件的可靠性形成隐患。目前解决多金属层和P-GaN之间粘附力问题的方案可以通过加厚多金属层的厚度来实现,但是这种方案会降低芯片的发光强度;较薄的多金属层也会增加薄膜电阻,导致p型欧姆接触的电流扩展的问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对现有技术中发光二极管中芯片电流扩展层与外延层接触不可靠的问题,提供一种可靠性得到有效改善的发光二极管芯片结构。

[0004] 为实现上述目的,本发明的技术方案是:提供一种可靠性得到改善的发光二极管,该发光二极管包括衬底、外延层、电流扩展层、N电极、P压焊点和钝化层,所述的钝化层叠置于电流扩展层之上,其中:所述的电流扩展层上至少设置有一个孔,钝化层通过该孔与外延层接触到一起。

[0005] 与现有技术相比,本发明通过在电流扩展层上设置至少一个孔,暴露出外延层表面使之与覆盖其上的钝化层形成更可靠的接触,从而保护电流扩展层与外延层之间的良好接触,该发光二极管的制作工艺方便,可显著改善芯片电流扩展和提高发光二极管的封装合格率和可靠性。

附图说明

[0006] 图1是本发明实施例的芯片剖面结构示意图;

[0007] 图2是本发明实施例的电流扩展层上设置有六个图形结构的示意图;

[0008] 图3是本发明实施例的电流扩展层上设置有八个图形结构的示意图;

[0009] 图 4 是本发明实施例的电流扩展层上设置有六个孔的示意图。

具体实施方式

[0010] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0011] 如图 1-4 所示,本发明实施例提供一种发光二极管的芯片结构,其包括钝化层 1、P 压焊点 2、电流扩展层 3、N 电极 4、LED 外延层 5 和衬底 6,本实施例所述的衬底采用蓝宝石衬底,所述的电流扩展层 3 上设置有至少一个孔 31,该孔的尺寸 2-8 微米,以 4 微米为最佳。钝化层 1 与 LED 外延层 5 通过所述的孔 31 接触到一起。

[0012] 如图 2 和图 3 所示,所述的孔 31 为椭圆形,最佳方式是将两个椭圆形交叉叠置在一起形成图形结构,图形结构为六个是最佳的实施方式,也可以设置为其他数量的孔 31,如四个、八个等。从而使钝化层 1 与外延层 5 的接触面积更大,使之接触更为紧密。

[0013] 本发明所述的孔 31 还可以是圆形、棱形、三角形、四边形或五边形,只要能使钝化层 1 与 LED 外延片 5 紧密接触的结构均可,如图 4 所示。

[0014] 本发明实施例利用 LED 外延层 5 和钝化层 1 之间的高粘附性,确保金多金属层和 LED 外延层之间的牢固物理接触,该孔 31 也可以提高电流扩展层 3 的电流扩展能力。

[0015] 本发明的实施例所述的芯片结构是通过下列方式制得:

[0016] (1) 采用干法刻蚀或湿法腐蚀的方法使 N 区露出;

[0017] (2) 采用蒸发,溅射,涂布等薄膜工艺蒸镀多金属电流扩展层 3;

[0018] (3) 在电流扩展层 3 上制作所需要的孔或图案 31,如图 2-4 所示;

[0019] (4) 制作 N 电极 4 和 P 压焊点 2;

[0020] (5) 制作钝化层 1;

[0021] (6) 开孔露出 N 电极 4 和 P 压焊点 2;

[0022] 即可得到本发明实施例所述的高可靠性 LED 芯片结构。

[0023] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

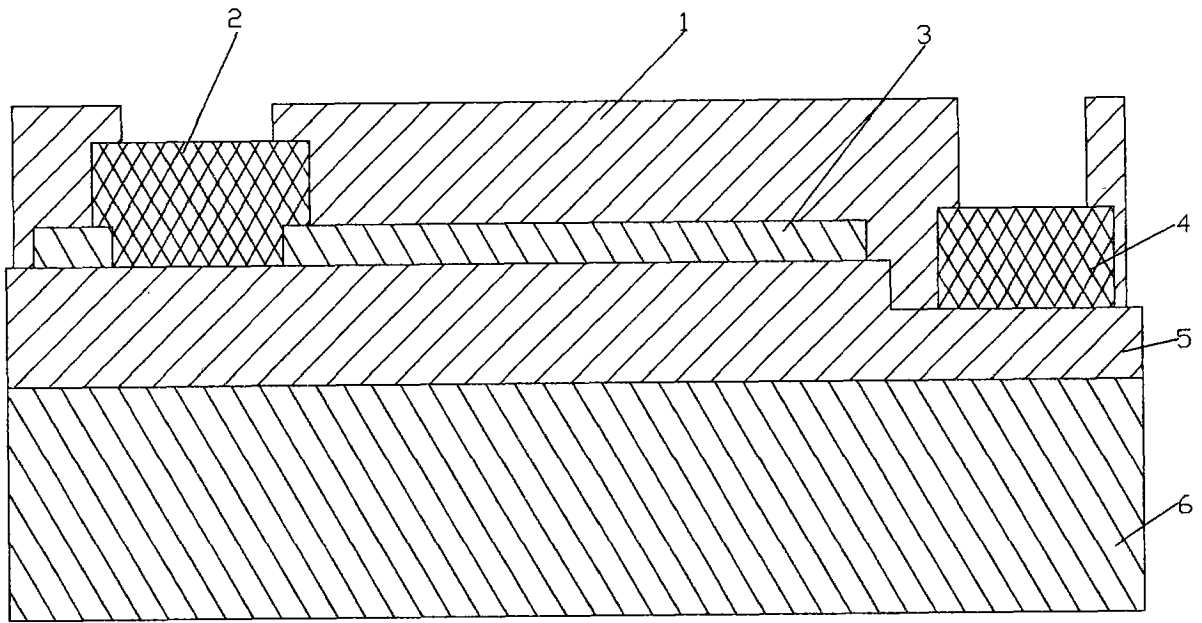


图 1

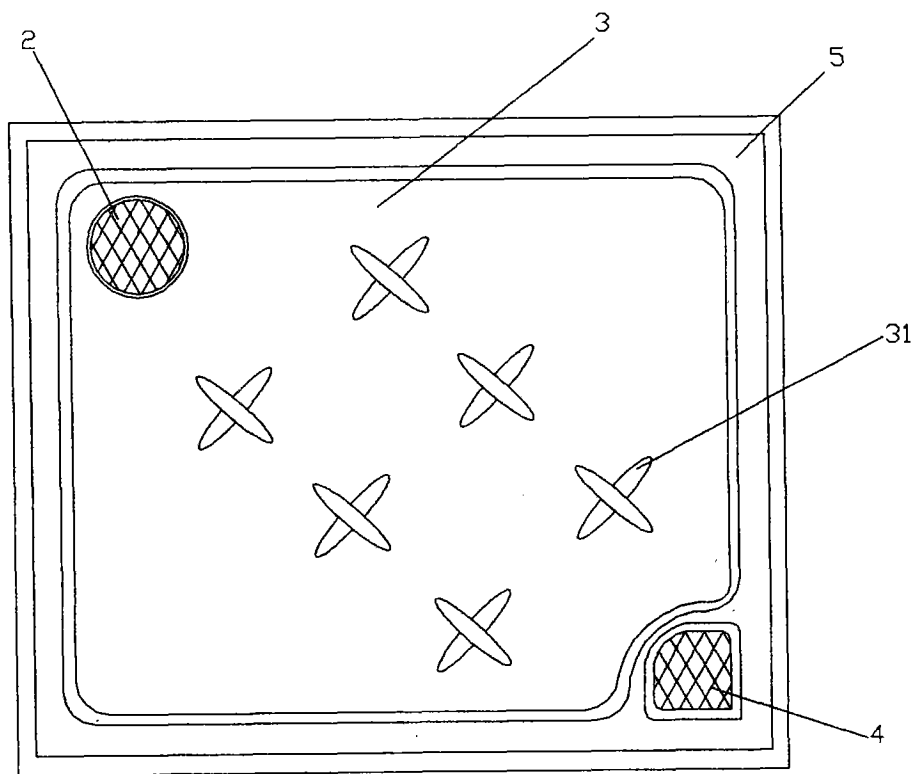


图 2

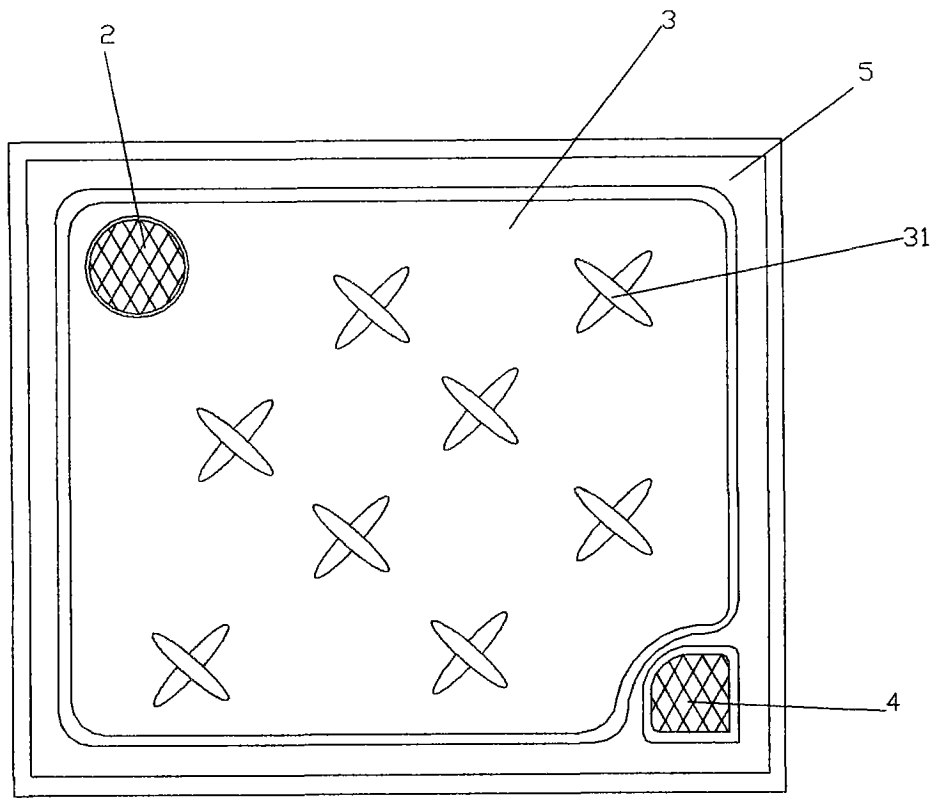


图 3

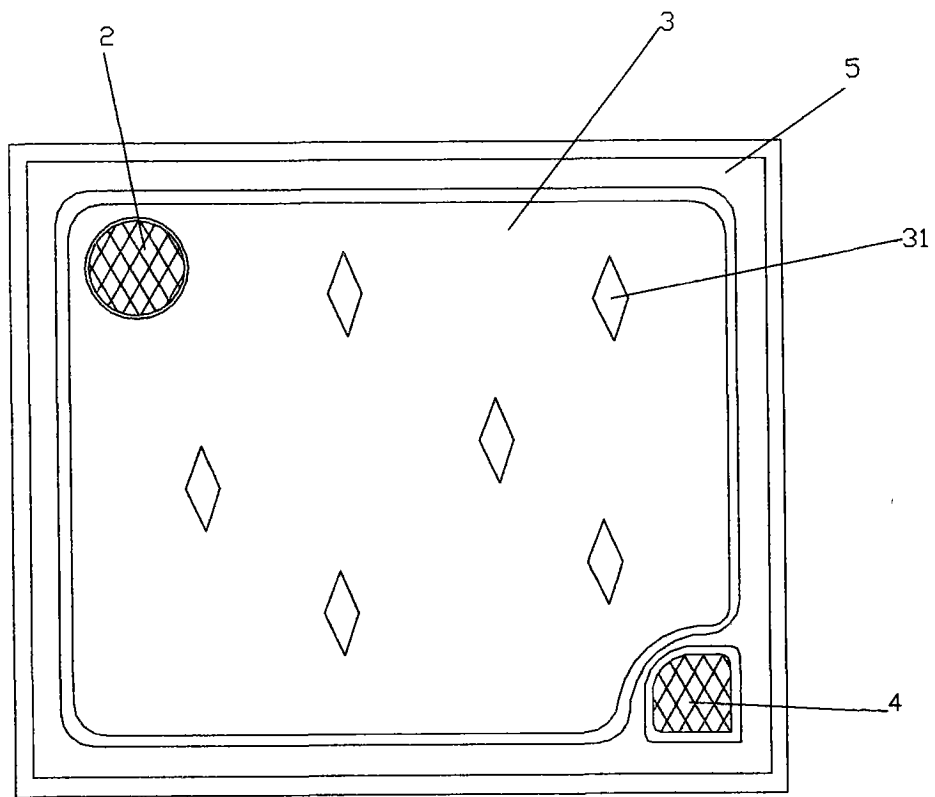


图 4