



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105355642 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201510863144. 4

(22) 申请日 2015. 11. 30

(71) 申请人 广东德力光电有限公司

地址 529030 广东省江门市高新区彩虹路 1 号

(72) 发明人 易翰翔 郝锐 刘洋 许德裕

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有  
限公司 44205

代理人 冯剑明

(51) Int. Cl.

H01L 27/15(2006. 01)

H01L 33/62(2010. 01)

H01L 33/44(2010. 01)

H01L 33/00(2010. 01)

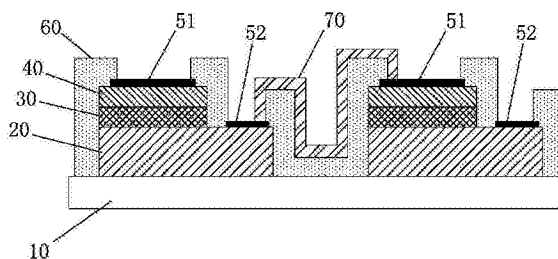
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54) 发明名称

一种新型 LED 芯片的互联结构及其制作方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种新型 LED 芯片的互联结构,并具体公开了利用透明绝缘的光刻胶形成的光阻层对 LED 芯片进行保护,同时对连接 LED 芯片的金属导线层进行支撑和粘附,使其不易断裂。由于光阻层是采用软性的光刻胶制作而成,易填充在 LED 芯片之间的空间,形成良好的支撑面,能很好地降低金属线的大幅度起伏引起的电压升高,且具备一定的粘附力,能很好的粘附金属导线层,此外,光刻胶的抗冲击、抗压的能力比硬性材料的 SiO<sub>2</sub>更为优秀,使光阻层能起到保护作用;本设计还减少了设置钝化层和蚀刻钝化层两道工序,提高了 LED 芯片的生产效率,并降低制造成本。本发明还公开了制备上述 LED 芯片的互联结构的方法。



1. 一种新型 LED 芯片的互联结构,其特征在于:包括衬底(10),所述衬底(10)上设置有至少两块 LED 芯片,所述 LED 芯片包括依次设置在衬底(10)上的 N 型半导体层(20)、发光层(30)和 P 型半导体层(40),其中 N 型半导体层(20)部分暴露在发光层(30)外,所述 N 型半导体层(20)的暴露区上设置有 N 电极(52),P 型半导体层(40)表面设置有 P 电极(51),所述衬底(10)上表面和 LED 芯片外涂抹有透明绝缘的光刻胶,并通过光刻工艺形成光阻层(60),所述光阻层(60)上设置有使 P 电极(51)和 N 电极(52)外露的缺口,所述光阻层(60)表面蒸镀有金属导线层(70),所述金属导线层(70)两端分别连接不同的 LED 芯片上的电极。

2. 根据权利要求 1 所述的一种新型 LED 芯片的互联结构,其特征在于:所述金属导线层(70)一端连接 P 电极(51),另一端连接 N 电极(52)。

3. 根据权利要求 1 所述的一种新型 LED 芯片的互联结构,其特征在于:所述衬底(10)上方设置有用于分隔 LED 芯片的绝缘的芯片隔离带。

4. 一种制作权利要求 1 至 3 任一所述的 LED 芯片互联结构的方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、准备一衬底(10),在衬底(10)上方依次设置 N 型半导体层(20)、发光层(30)、P 型半导体层(40),通过刻蚀工艺暴露部分 N 型半导体层(20)和形成绝缘的芯片隔离带,芯片隔离带通过干刻腐蚀到衬底(10)表面,得到多个由芯片隔离带分隔的 LED 芯片;

S2、在 N 型半导体层(20)暴露区设置 N 电极(52),P 型半导体层(40)上表面设置 P 电极(51);

S3、通过光刻工艺将透明绝缘的光刻胶直接覆盖在衬底(10)、芯片隔离带和 LED 芯片外,形成光阻层(60),采用显影液把 P 电极(51)和 N 电极(52)上方的光阻层(60)刻蚀,使 P 电极(51)和 N 电极(52)暴露出来;

S4、在光阻层(60)上蒸镀金属导线层(70),金属导线层(70)的两端分别连接不同的 LED 芯片上的电极。

5. 一种制作权利要求 1 至 3 任一所述的 LED 芯片互联结构的方法,其特征在于,包括以下步骤:

T1、准备一衬底(10),在衬底(10)上方依次设置 N 型半导体层(20)、发光层(30)、P 型半导体层(40),通过刻蚀工艺暴露部分 N 型半导体层(2)和形成绝缘的芯片隔离带,芯片隔离带通过干刻腐蚀到衬底(10)表面,得到多个由芯片隔离带分隔的 LED 芯片;

T2、通过光刻工艺将透明绝缘的光刻胶直接覆盖在衬底(10)、芯片隔离带和 LED 芯片外,形成光阻层(60),采用显影液把 N 型半导体层(20)暴露区和 P 型半导体层(40)上表面的部分光阻层(60)刻蚀掉,使 N 型半导体层(20)和 P 型半导体层(40)暴露出来;

T3、在暴露出来的 N 型半导体层(20)上设置 N 电极(52),P 型半导体层(40)上设置 P 电极(51);

T4、在光阻层(60)上蒸镀金属导线层(70),金属导线层(70)的两端分别连接不同的 LED 芯片上的电极。

## 一种新型 LED 芯片的互联结构及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及 LED 领域,具体涉及一种新型 LED 芯片的互联结构及其制作方法。

### 背景技术

[0002] LED 发光芯片具有体积小、能耗低、寿命长以及环保等优点,广泛应用于照明领域。LED 芯片的主体是一个发光 PN 结,主要由 N 型半导体、发光层和 P 型半导体组成,所述 N 型半导体和 P 型半导体上分别设置有金属电极。现有的 LED 芯片一般在发光 PN 结外覆盖一层钝化层( $\text{SiO}_2$ 层),起保护作用,光阻层(由光刻胶形成)设置在钝化层外。由于现有的 LED 芯片在制作过程中需要分别添加钝化层和光阻层,之后还需对金属电极上方的光阻层和钝化层分别进行蚀刻,使金属电极外露,工序繁琐,制作麻烦,增加成本,同时,当多个 LED 芯片通过金属导线连接时,串联用的金属导线蒸镀在钝化层上,由于  $\text{SiO}_2$  的附着力低,容易使金属导线脱离并断开,影响 LED 芯片之间的连接;此外,由于  $\text{SiO}_2$  是硬性材料,抗冲击、抗压的能力较差,钝化层不能很好起到保护作用。

### 发明内容

[0003] 为克服现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种新型 LED 芯片的互联结构,利用软性材料的光刻胶取代钝化层对 LED 芯片的主体进行保护,同时承托蒸镀的金属导线层;此外,本发明还提供了制作上述新型 LED 芯片的互联结构的方法。

[0004] 本发明为解决其技术问题采用的技术方案是:

一种新型 LED 芯片的互联结构,包括衬底,所述衬底上设置有至少两块 LED 芯片,所述 LED 芯片包括依次设置在衬底上的 N 型半导体层、发光层和 P 型半导体层,其中 N 型半导体层部分暴露在发光层外,所述 N 型半导体层的暴露区上设置有 N 电极,P 型半导体层表面设置有 P 电极,所述衬底上表面和 LED 芯片外涂抹有透明绝缘的光刻胶,并通过光刻工艺形成光阻层,所述光阻层上设置有使 P 电极和 N 电极外露的缺口,所述光阻层表面蒸镀有金属导线层,所述金属导线层两端分别连接不同的 LED 芯片上的电极。

[0005] 作为上述技术方案的进一步改进,所述金属导线层一端连接 P 电极,另一端连接 N 电极。

[0006] 作为上述技术方案的进一步改进,所述衬底上方设置有用于分隔 LED 芯片的绝缘的芯片隔离带,所述芯片隔离带用绝缘光刻胶填充,起到分隔 LED 芯片的作用。

[0007] 本发明提供了一种制作上述 LED 芯片互联结构的方法,包括以下步骤:

S1、准备一衬底,在衬底上方依次设置 N 型半导体层、发光层、P 型半导体层,通过刻蚀工艺暴露部分 N 型半导体层和形成绝缘的芯片隔离带,芯片隔离带通过干刻腐蚀到衬底表面,得到多个由芯片隔离带分隔的 LED 芯片;

S2、在 N 型半导体层暴露区设置 N 电极,P 型半导体层上表面设置 P 电极;

S3、通过光刻工艺将透明绝缘的光刻胶直接覆盖在衬底、芯片隔离带和 LED 芯片外,形成光阻层,采用显影液把 P 电极和 N 电极上方的光阻层刻蚀,使 P 电极和 N 电极暴露出来;

S4、在光阻层上蒸镀金属导线层，金属导线层的两端分别连接不同的 LED 芯片上的电极。

[0008] 本发明还提供了另一种制作上述 LED 芯片互联结构的方法，包括以下步骤：

T1、准备一衬底，在衬底上方依次设置 N 型半导体层、发光层、P 型半导体层，通过刻蚀工艺暴露部分 N 型半导体层和形成绝缘的芯片隔离带，芯片隔离带通过干刻腐蚀到衬底表面，得到多个由芯片隔离带分隔的 LED 芯片；

T2、通过光刻工艺将透明绝缘的光刻胶直接覆盖在衬底、芯片隔离带和 LED 芯片外，形成光阻层，采用显影液把 N 型半导体层暴露区和 P 型半导体层上表面的部分光阻层刻蚀掉，使 N 型半导体层和 P 型半导体层暴露出来；

T3、在暴露出来的 N 型半导体层上设置 N 电极，P 型半导体层上设置 P 电极；

T4、在光阻层上蒸镀金属导线层，金属导线层的两端分别连接不同的 LED 芯片上的电极。

[0009] 本发明的有益效果是：

本发明采用透明绝缘的光阻层直接覆盖 LED 芯片，金属导线层蒸镀在光阻层上，由于光阻层是采用软性的光刻胶制作而成，易填充在 LED 芯片之间的空间，形成良好的支撑面，能很好地降低金属线的大幅度起伏引起的电压升高，且具备一定的粘附力，能很好的粘附金属导线层。此外，光刻胶的抗冲击、抗压的能力比硬性材料的  $\text{SiO}_2$  更为优秀，光阻层取代钝化层能更好的起到保护作用；光阻层取代钝化层还减少了设置钝化层和蚀刻钝化层两道工序，提高了 LED 芯片的生产效率，并降低制造成本。

## 附图说明

[0010] 以下结合附图和实例作进一步说明。

[0011] 图 1 是本发明的 LED 芯片的互联结构的示意图。

## 具体实施方式

[0012] 参照图 1，本发明提供的一种新型 LED 芯片的互联结构，包括衬底 10，所述衬底 10 上设置有至少两块 LED 芯片，所述 LED 芯片包括依次设置在衬底 10 上的 N 型半导体层 20、发光层 30 和 P 型半导体层 40，其中 N 型半导体层 20 部分暴露在发光层 30 外，所述 N 型半导体层 20 的暴露区上设置有 N 电极 52，P 型半导体层 40 表面设置有 P 电极 51，所述衬底 10 上表面和 LED 芯片外涂抹有透明绝缘的光刻胶，并通过光刻工艺形成光阻层 60，所述光阻层 60 上设置有使 P 电极 51 和 N 电极 52 外露的缺口，所述光阻层 60 表面蒸镀有金属导线层 70，所述金属导线层 70 两端分别连接不同的 LED 芯片上的电极，其中一端连接 P 电极 51，另一端连接 N 电极 52。

[0013] 此外，本发明提供了一种制作上述 LED 芯片互联结构的方法，包括以下步骤：S1、准备一衬底 10，在衬底 10 上方依次设置 N 型半导体层 20、发光层 30、P 型半导体层 40，通过刻蚀工艺暴露部分 N 型半导体层 20 和形成绝缘的芯片隔离带，芯片隔离带通过干刻腐蚀到衬底 10 表面，得到多个由芯片隔离带分隔的 LED 芯片；S2、在 N 型半导体层 20 暴露区设置 N 电极 52，P 型半导体层 40 上表面设置 P 电极 51；S3、通过光刻工艺将透明绝缘的光刻胶直接覆盖在衬底 10、芯片隔离带和 LED 芯片外，形成光阻层 60，采用显影液把 P 电极 51

和 N 电极 52 上方的光阻层 60 刻蚀,使 P 电极 51 和 N 电极 52 暴露出来 ;S4、在光阻层 60 上蒸镀金属导线层 70,金属导线层 70 的两端分别连接不同的 LED 芯片上的电极。

[0014] 进一步,上述方法中的步骤 S2 和 S3 还可以进行互换,形成另一种制备方法,包括以下步骤:T1、准备一衬底 10,在衬底 10 上方依次设置 N 型半导体层 20、发光层 30、P 型半导体层 40,通过刻蚀工艺暴露部分 N 型半导体层 20 和形成绝缘的芯片隔离带,芯片隔离带通过干刻腐蚀到衬底 10 表面,得到多个由芯片隔离带分隔的 LED 芯片 ;T2、通过光刻工艺将透明绝缘的光刻胶直接覆盖在衬底 10、芯片隔离带和 LED 芯片外,形成光阻层 60,采用显影液把 N 型半导体层 20 暴露区和 P 型半导体层 40 上表面的部分光阻层 60 刻蚀掉,使 N 型半导体层 20 和 P 型半导体层 40 暴露出来 ;T3、在暴露出来的 N 型半导体层 20 上设置 N 电极 52, P 型半导体层 40 上设置 P 电极 51 ;T4、在光阻层 60 上蒸镀金属导线层 70,金属导线层 70 的两端分别连接不同的 LED 芯片上的电极。

[0015] 本发明采用透明绝缘的光阻层 60 直接覆盖 LED 芯片,金属导线层 70 蒸镀在光阻层 60 上,由于光阻层 60 是采用软性的光刻胶制作而成,易填充在 LED 芯片之间的空间,形成良好的支撑面,能很好地降低金属线的大幅度起伏引起的电压升高,且具备一定的粘附力,能很好的粘附金属导线层 70。此外,光刻胶的抗冲击、抗压的能力比硬性材料的  $\text{SiO}_2$  更为优秀,光阻层 60 取代钝化层能更好的起到保护作用 ;光阻层 60 取代钝化层还减少了设置钝化层和蚀刻钝化层两道工序,提高了 LED 芯片的生产效率,并降低制造成本。

[0016] 以上所述,只是本发明的较佳实施例而已,本发明并不局限于上述实施方式,只要其以相同的手段达到本发明的技术效果,都应属于本发明的保护范围。

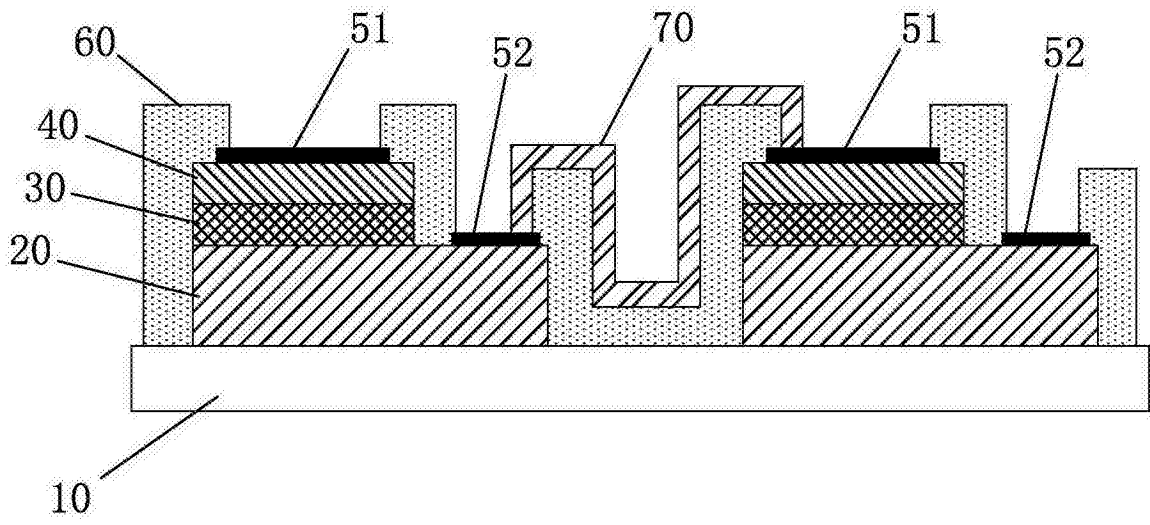


图 1