



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101794857 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 05

(21) 申请号 201010113643. 9

CN 101308897 A, 2008. 11. 19, 全文.

(22) 申请日 2010. 02. 25

审查员 赵星

(73) 专利权人 中山市万丰胶粘电子有限公司

地址 528000 广东省中山市南头镇南穗工业城

(72) 发明人 李金明 李启智

(51) Int. Cl.

H01L 33/48 (2010. 01)

H01L 33/64 (2010. 01)

(56) 对比文件

CN 2729906 Y, 2005. 09. 28, 全文.

CN 201081170 Y, 2008. 07. 02, 说明书第 5 页第 18-21 行以及附图 1.

CN 101308893 A, 2008. 11. 19,

CN 101308893 A, 2008. 11. 19, 权利要求 1.

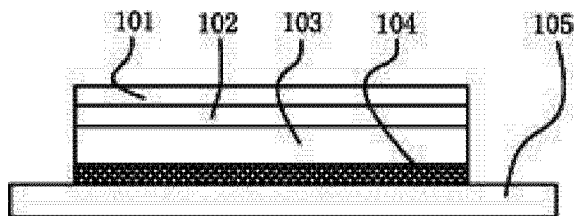
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种高效散热 LED 封装及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及半导体照明技术, 尤其涉及一种高效散热 LED 封装及其制备方法。高效散热 LED 封装包括 LED 芯片和基板 ;LED 芯片和基板之间具有 AuSn 焊层。制备方法包括以下步骤 :b1 步, 提供 LED 芯片, 以真空溅射方式在 LED 芯片之待焊接面设置 AuSn 镀层, 扩晶 ;b2 步, 提供基板, 以真空镀方式在基板之待固晶面设置 AlN 镀层 ;b3 步, 提供 AuSn 焊条, 提供微焊机, 该微焊机具有氮气保护焊接室, 该微焊机具有能够定温、定量点射熔融 AuSn 的焊枪 ;b4 步, 向基板之待固晶面定温、定量点射熔融 AuSn, 然后向熔融 AuSn 放置 LED 芯片, 冷却 ;b5 步, 向 LED 芯片出光面涂布荧光粉硅胶 ;第 b6 步, 封硅胶。



1. 一种高效散热 LED 封装,包括 LED 芯片和基板;其特征在于:LED 芯片和基板之间具有 AuSn 焊层;所述 LED 芯片之焊接面设有 AuSn 镀层,该 AuSn 镀层采用真空镀方式设置;所述基板之焊接面设有 AlN 镀层,该 AlN 镀层采用真空镀方式设置。

2. 一种固晶方法,其特征在于包括以下步骤:

第 a1 步,提供一种 LED 芯片,以真空镀方式在 LED 芯片之待焊接面设置 AuSn 镀层;

第 a2 步,提供一种基板,以真空镀方式在基板之待固晶面设置 AlN 镀层;

第 a3 步,提供一种 AuSn 焊条,提供一种能够定温、定量点射熔融 AuSn 的焊枪;

第 a4 步,在氮气保护室内,所述焊枪向所述基板之待固晶面定温、定量点射熔融 AuSn,然后向熔融 AuSn 放置 LED 芯片;

其中,第 a1 步、第 a2 步、第 a3 步不区分先后顺序。

3. 根据权利要求 2 所述的固晶方法,其特征在于:第 a4 步所述的定温,是指熔融 AuSn 点射时的温度为 295℃至 340℃之间。

4. 根据权利要求 3 所述的固晶方法,所述定温为 300℃、或 305℃、或 310℃、或 315℃、或 320℃、或 330℃。

5. 根据权利要求 2 所述的固晶方法,其特征在于:还包括于第 a4 步前将第 a4 步所述基板冷冻的步骤,以减少所述基板散去熔融 AuSn 热量的时间。

6. 一种高效散热 LED 封装的制备方法,其特征在于包括以下步骤:

第 b1 步,提供一种 LED 芯片,以真空溅射方式在 LED 芯片之待焊接面设置 AuSn 镀层,扩晶;

第 b2 步,提供一种基板,以真空镀方式在基板之待固晶面设置 AlN 镀层;

第 b3 步,提供一种 AuSn 焊条,提供一种微焊机,该微焊机具有氮气保护焊接室,该微焊机具有能够定温、定量点射熔融 AuSn 的焊枪;

第 b4 步,在第 b3 步所提供的微焊机之氮气保护焊接室中,通过所述焊枪向所述基板之待固晶面定温、定量点射熔融 AuSn,然后向熔融 AuSn 放置 LED 芯片,冷却;

第 b5 步,向 LED 芯片出光面涂布荧光粉硅胶;

第 b6 步,封硅胶。

7. 根据权利要求 6 所述的高效散热 LED 封装的制备方法,其特征在于,还包括将第 b4 步所述基板于点射熔融 AuSn 前冷冻的步骤,以减少所述基板散去熔融 AuSn 热量的时间。

8. 根据权利要求 6 所述的高效散热 LED 封装的制备方法,其特征在于,第 b4 步所述的定温,是指熔融 AuSn 点射时的温度为 295℃至 340℃之间。

## 一种高效散热 LED 封装及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及半导体照明技术,尤其涉及一种高效散热 LED 封装及其制备方法。

### 背景技术

[0002] LED 灯具有寿命长、省电力的特点,越来越广泛地应用于照明领域。传统的 LED 封装,固晶材料一般采用银浆,参考图 1,是一种典型的 LED 封装结构,基板 005 与 LED 芯片 003 之间是银浆 004,再上面是硅胶荧光粉 002 和硅胶 lens001。

[0003] 这种以银浆为固晶材料封装技术,是目前 LED 照明领域的主流。如中国专利文献 CN201396621 于 2010 年 2 月 3 日最新公开的一种大功率 LED 光源结构,其包括:一铜基板,包括绝缘基板层和覆盖其上的铜箔层;复数 LED 片,矩阵排列于铜基板上;一散热器,设置于铜基板上一侧,并通过导热硅胶与铜基板接触。进一步的所述的 LED 片包括散热板,其中间为镂空,外缘为带内凹弧的多边形;LED 晶片,设置于散热板的镂空部;高导热银浆分布于 LED 晶片、散热板与铜基板之间;硅胶封装于铜基板上方,包覆 LED 晶片和散热板。再如中国专利文献 CN201017896 于 2008 年 2 月 6 日公开的一种发光二极管的封装结构,该 LED 发光二极管的封装结构的铝基板采用阳极氧化处理工艺处理且在其面形成一层绝缘氧化层,LED 的硅晶片直接封装在绝缘氧化层上,绝缘氧化层上采用银浆烧结工艺设有导电层,硅晶片通过金丝电极与导电层相连接。

[0004] 传统的封装方式是造成 LED 光衰的主要原因,特别是使用半年后急剧光衰的主要原因:一方面一般银浆的导热系数只有  $3\text{w/mk}$ ,而基板的导热系数  $> 200\text{w/mk}$ ,芯片发热要传到基板,通过银浆产生散热瓶颈,不能及时导出热量,使 LED 芯片过热,因而造成光衰;另一方面也有将银浆做到  $20\text{w/mk}$ ,即现在市面上流行的高导热银浆,但因所在银浆都需要高分子材料(如硅胶)作为载体,而所有高分子材料都存在气密性的问题,也就是所有高分子都会透空气、水蒸汽等,而银遇到气体后会发生氧化,氧化后的氧化银浆导热系数仅剩下  $0.2\text{w/mk}$ 。参考图 2,其中曲线 A 是采用传统封装 LED 光衰试验绘制的光衰图,由此可以看出,使用到了 500 小时以后,LED 急剧光衰。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足之处而提供一种抗氧化性能好、高效散热 LED 封装及其制备方法,从而实现光衰小,延长 LED 芯片的寿命。

[0006] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0007] 一种高效散热 LED 封装,包括 LED 芯片和基板;其特征在于:LED 芯片和基板之间具有 AuSn 焊层;本发明的一个实施例中,AuSn 焊层之 Au 的含量为 77.9% 至 82%;本发明的一个实施例中,AuSn 焊层之 Au 的含量为 80%。

[0008] 本发明的一个实施例中,AuSn 焊层是金锡共晶体。

[0009] 高效散热 LED 封装,其特征在于:所述 LED 芯片出光面还设置有硅胶荧光粉层和硅胶层;所述基板是金属基板。

[0010] 高效散热 LED 封装,其特征在於:所述 LED 芯片之焊接面设有 AuSn 镀层,该 AuSn 镀层采用真空镀方式设置;所述基板之焊接面设有 AlN 镀层,该 AlN 镀层采用真空镀方式设置。LED 芯片预镀 AuSn,可使焊接过程不影响芯片,并提高结合力,本发明的一个实施例中,预镀 AuSn 采用常温下真空溅射方式。在本发明的一个实施例中,以 Cu、或 CuWu、或 AlSi、或 AlN+Al、或陶瓷代替 AlN,也可以得到与 AlN 大体相当的效果。

[0011] 本发明的目的还可以通过以下技术方案实现:

[0012] 一种固晶方法,其特征在於包括以下步骤:第 a1 步,提供一种 LED 芯片,以真空镀方式在 LED 芯片之待焊接面设置 AuSn 镀层;第 a2 步,提供一种基板,以真空镀方式在基板之待固晶面设置 AlN 镀层;第 a3 步,提供一种 AuSn 焊条,提供一种能够定温、定量点射熔融 AuSn 的焊枪;第 a4 步,在氮气保护室内,所述焊枪向所述基板之待固晶面定温、定量点射熔融 AuSn,然后向熔融 AuSn 放置 LED 芯片;其中,第 a1 步、第 a2 步、第 a3 步不区分先后顺序。本发明的一个实施例中,在芯片之待焊接面设置 AuSn 采用常温下真空溅射方式。在本发明的一个实施例中,以 Cu、或 CuWu、或 AlSi、或 AlN+Al、或陶瓷代替 AlN。

[0013] 固晶方法,其特征在於:第 a4 步所述的定温,是指熔融 AuSn 点射时的温度为 290℃至 340℃之间。

[0014] 固晶方法,所述定温为 290℃、或 300℃、或 305℃、或 310℃、或 315℃、或 320℃、或 330℃。

[0015] 固晶方法,其特征在於:还包括于第 a4 步前将第 a4 步所述基板冷冻的步骤,以减少所述基板散去熔融 AuSn 热量的时间。

[0016] 本发明的目的还可以通过以下技术方案实现:

[0017] 一种高效散热 LED 封装的制备方法,其特征在於包括以下步骤:第 b1 步,提供一种 LED 芯片,以真空溅射方式在 LED 芯片之待焊接面设置 AuSn 镀层,扩晶;第 b2 步,提供一种基板,以真空镀方式在基板之待固晶面设置 AlN 镀层;第 b3 步,提供一种 AuSn 焊条,提供一种微焊机,该微焊机具有氮气保护焊接室,该微焊机具有能够定温、定量点射熔融 AuSn 的焊枪;第 b4 步,在第 b3 步所提供的微焊机之氮气保护焊接室中,通过所述焊枪向所述基板之待固晶面定温、定量点射熔融 AuSn,然后向熔融 AuSn 放置 LED 芯片,冷却;第 b5 步,向 LED 芯片出光面涂布荧光粉硅胶;第 b6 步,封硅胶。

[0018] 高效散热 LED 封装的制备方法,其特征在於,还包括将第 b4 步所述基板于点射熔融 AuSn 前冷冻的步骤,以减少所述基板散去熔融 AuSn 热量的时间。

[0019] 高效散热 LED 封装的制备方法,其特征在於,第 b4 步所述的定温,是指熔融 AuSn 点射时的温度为 290℃至 340℃之间。

[0020] 本发明的高效散热 LED 封装,LED 芯片与与基板之间采用 AuSn 作为固晶材料,AuSn 本身具有良好的导热性能,不需要硅胶等高分子材料作载体,加上 AuSn 的抗氧化性好,LED 工作时,不会产生热量累积,不会因为时间长了而氧化固晶材料,提升热量累积,从而 LED 芯片工作温度相对稳定,与现有技术相比,光衰小,LED 芯片使用寿命长。本发明的固晶方法及本发明的高效散热 LED 封装制备方法,是制备前述高效散热 LED 封装的方法,该方法采用微焊技术,通过定温定量地向基板点射熔融 AuSn,再放置 LED 芯片,可以 LED 芯片免受高温影响,以免降低 LED 芯片的性能或产生潜在不良;通过预先设置 AuSn 镀层可以增加焊接结合力,并且 AuSn 镀层采用真空镀,可以在常温下完成更加不会损伤 LED 芯片,本发明的固

晶方法及本发明的高效散热 LED 封装制备方法与现有技术相比,具有在制备过程中不损伤 LED 芯片的前提下,产成品具不光衰小使用寿命长的特点。

### 附图说明

[0021] 图 1 是一种习知的 LED 封装示意图。

[0022] 图 2 是传统 LED 封装与本发明第一个实施例之 LED 封装的光衰对比示意图。

[0023] 图 3 本发明第一个实施例示意图。

[0024] 图 4 是本发明第三个实施例的示意图。

### 具体实施方式

[0025] 下面将结合附图对本发明作进一步详述。参考图 3,本发明第一个实施例是一种高效散热 LED 封装,包括 LED 芯片 103 和基板 105;LED 芯片 103 和基板 105 之间具有 AuSn 焊层 104;LED 芯片上面是硅胶荧光粉层 102 和硅胶层 101,本实施例中,AuSn 焊层之 Au 的含量为 80%;当然,作为本实施例的一种替代方案,Au 的含量也可以在 77.9% 至 82% 之间。本实施例中,AuSn 焊层是金锡共晶体。本实施例中所述基板是铝基板。本实施例中,所述 LED 芯片 103 之焊接面设有 AuSn 镀层,该 AuSn 镀层采用真空溅射镀方式设置;所述基板之焊接面设有 AlN 镀层,该 AlN 镀层采用真空镀方式设置。LED 芯片预镀 AuSn,可使焊接过程不影响芯片,并提高结合力。参考图 2,是本实施例之高效散热 LED 封装与传统 LED 封装(银浆)之光衰试验对比图,其中曲线 B 是本实施例之高效散热 LED 封装。

[0026] 本发明第二个实施例是一种固晶方法,包括以下步骤:第 a1 步,提供一种 LED 芯片,以真空镀方式在 LED 芯片之待焊接面设置 AuSn 镀层;第 a2 步,提供一种基板,以真空镀方式在基板之待固晶面设置 AlN 镀层;第 a3 步,提供一种 AuSn 焊条,提供一种能够定温、定量点射熔融 AuSn 的焊枪;第 a4 步,在氮气保护室内,所述焊枪向所述基板之待固晶面定温、定量点射熔融 AuSn,然后向熔融 AuSn 放置 LED 芯片;本实施例中,第 a1 步、第 a2 步、第 a3 步不区分先后顺序。本实施例中,在芯片之待焊接面设置 AuSn 采用常温下真空溅射方式。第 a4 步所述的定温,是指熔融 AuSn 点射时的温度为 310℃。作为本实施例的替代方案,以下温度也可实本现发明目的:290℃、295℃、300℃、305℃、310℃、315℃、320℃、330℃。本实施例中,还包括于第 a4 步前将第 a4 步所述基板冷冻的步骤,以减少所述基板散去熔融 AuSn 热量的时间,避免焊接过程中损伤 LED 芯片。

[0027] 本发明的第三个实施例是一种高效散热 LED 封装的制备方法,参考图 4,该方法包括以下步骤:第 b1 步,提供一种 LED 芯片,以真空溅射方式在 LED 芯片之待焊接面设置 AuSn 镀层,扩晶;第 b2 步,提供一种基板,以真空镀方式在基板之待固晶面设置 AlN 镀层;第 b3 步,提供一种 AuSn 焊条,提供一种微焊机,该微焊机具有氮气保护焊接室,该微焊机具有能够定温、定量点射熔融 AuSn 的焊枪;第 b4 步,在第 b3 步所提供的微焊机之氮气保护焊接室中,通过所述焊枪向所述基板之待固晶面定温、定量点射熔融 AuSn,然后向熔融 AuSn 放置 LED 芯片,冷却;第 b5 步,向 LED 芯片出光面涂布荧光粉硅胶;第 b6 步,封硅胶。本实施例中,还包括将第 b4 步所述基板于点射熔融 AuSn 前冷冻的步骤,即图 4 中的冰窖,以减少所述基板散去熔融 AuSn 热量的时间从而避免焊接过程中对 LED 芯片的生损伤。本实施例中,第 b4 步所述的定温,是指熔融 AuSn 点射时的温度为 310℃,作为本实施例的替代方案,以下

温度也可实现发明目的 :290℃、295℃、℃ 300℃、305℃、310℃、315℃、320℃、330℃。

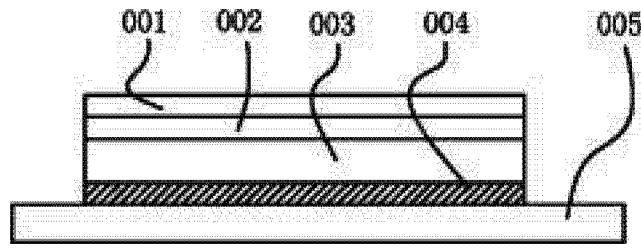


图 1

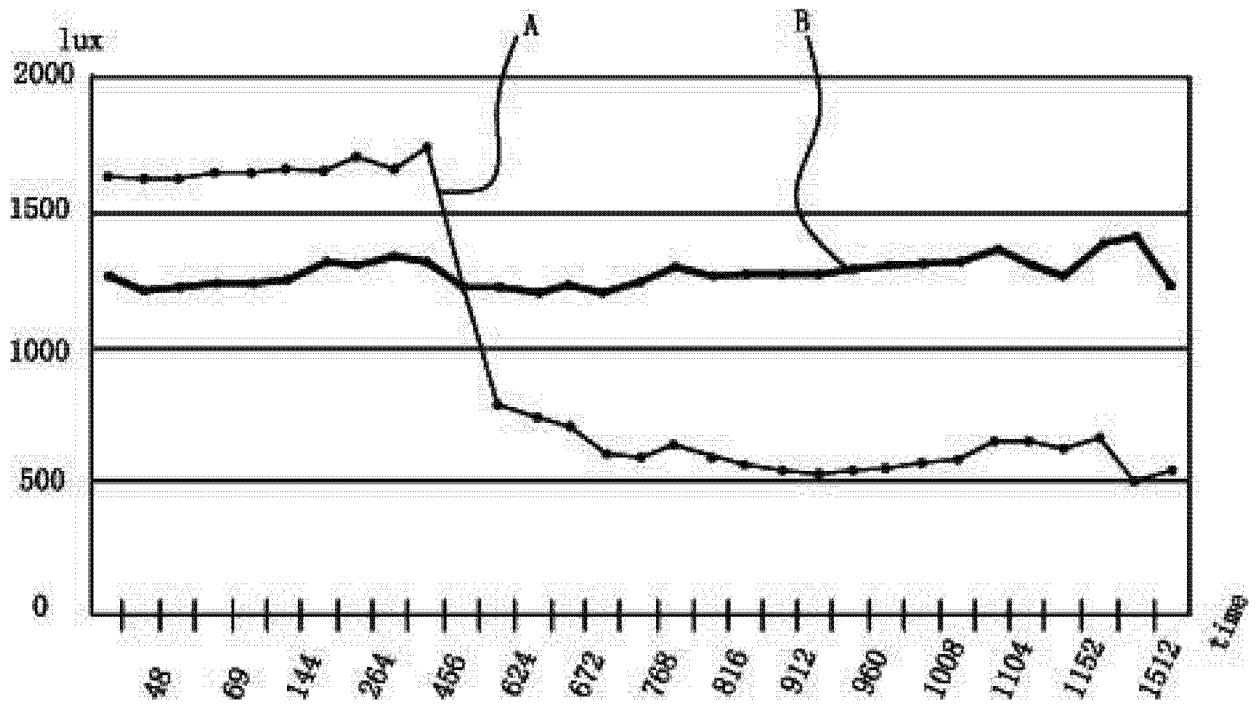


图 2

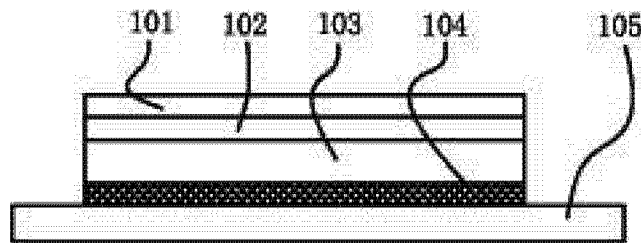


图 3

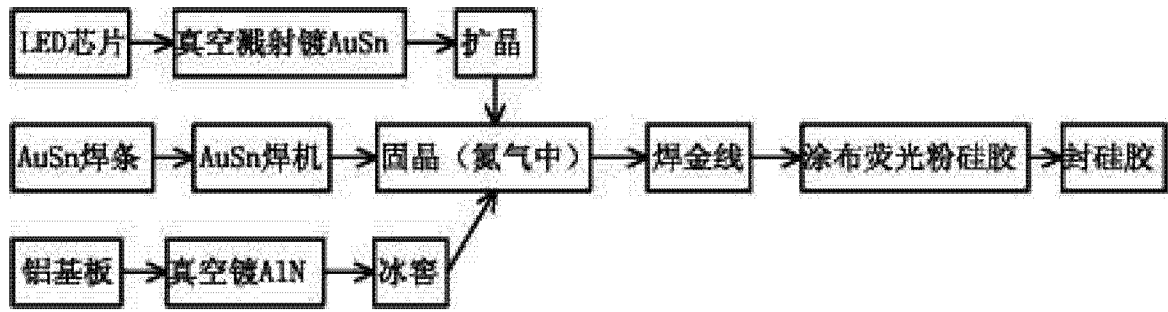


图 4