



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105258055 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201510649498. 9

H01L 33/64(2010. 01)

(22) 申请日 2015. 10. 09

F21W 101/10(2006. 01)

F21Y 115/10(2016. 01)

(71) 申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路  
381 号

(72) 发明人 李宗涛 汤勇 余树东 陈丘  
李家声 陆龙生

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有  
限公司 44245

代理人 罗观祥

(51) Int. Cl.

F21S 8/10(2006. 01)

F21V 19/00(2006. 01)

F21V 3/04(2006. 01)

H01L 33/48(2010. 01)

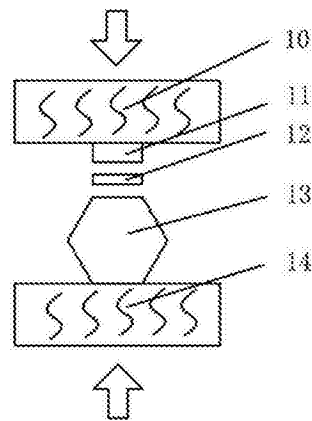
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种三维封装发光光源及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种三维封装发光光源及其制备方法,包括透镜外壳、三维封装热柱、安装有LED芯片(简称芯片)阵列的PCB板(简称基板);三维封装热柱置于透镜外壳内,基板通过粘贴片被固定在三维封装热柱上。通过粘贴片将基板固定在三维封装热柱的各个平面上,利用热压工艺使基板与三维封装热柱紧密贴合;准备一圆弧状顶部的透镜外壳,然后在顶部外表面涂覆一层反射材料;将封装好的芯片与三维封装热柱放置入透镜外壳内进行灌胶封装,最终得到三维封装发光光源。该制造方法封装工艺简单易行,可以极大地降低灯具的制造成本,三维发光光源空间360°发光,极大提高LED芯片的封装密度以及集成度,同时LED芯片直接贴合热沉,散热效率极为高效。



1. 一种三维封装发光光源,其特征在于,包括透镜外壳(51)、三维封装热柱(13)、安装有LED芯片(33)阵列的PCB板(11);三维封装热柱(13)置于透镜外壳(51)内,PCB板(11)通过粘贴片(12)被固定在三维封装热柱(13)上。

2. 根据权利要求1所述的三维封装发光光源,其特征在于,所述三维封装热柱(13)为中空多面体结构,该多面体结构有至少3个平面;PCB板(11)上开设有用于容纳LED芯片(33)的开口槽,LED芯片(33)通过该开口槽直接与三维封装热柱(13)接触。

3. 根据权利要求1或2所述的三维封装发光光源,其特征在于,所述透镜外壳(51)内灌注有硅胶、硅树脂或者环氧树脂。

4. 根据权利要求3所述的三维封装发光光源,其特征在于,所述透镜外壳(51)材质为PMMA、PC或者透明陶瓷;所述透镜外壳(51)表面具有荧光层。

5. 权利要求1至4中任一项所述三维封装发光光源的制备方法,其特征在于包括如下步骤:

利用光刻或者丝印,加工PCB板(11)的线路层,并表面处理;通过粘贴片(12)将PCB板(11)固定在三维封装热柱(13)的各个平面上,利用热压工艺使PCB板(11)与三维封装热柱(13)紧密贴合;将LED芯片(33)按所需的阵列排布方式,通过焊接实现LED芯片(33)与LED芯片(33)之间、以及LED芯片(33)与PCB板(11)线路层的电气互连,完成LED芯片(33)与三维封装热柱(13)的封装;准备一圆弧状顶部的透镜外壳(51),然后在顶部外表面涂覆一层反射材料;将封装好LED芯片(33)的三维封装热柱(13)放置入透镜外壳(51)内进行灌胶封装,最终得到三维封装发光光源。

6. 根据权利要求5所述的三维封装发光光源的制备方法,其特征在于:具体制备方法通过如下步骤实现:

将三维封装热柱(13)固定在下基座(14)上,并在三维封装热柱(13)上依次放置粘贴片(12)和PCB板(11),同时利用上基座(10)对下基座(14)施加0.1~10Mpa压力,同时对上基座(10)和下基座(14)进行加热50~100℃,保温保压3~5min后,释放上基座(10)的施加压力,同时停止对上基座(10)和下基座(14)加热;完成PCB板(11)与三维封装热柱(13)紧密结合;

将LED芯片(33)按所要求,排布固定在三维封装热柱(13)的侧面上,首先,利用自动固晶机在LED芯片(33)的安装位置点固晶胶,然后将LED芯片(33)放置到固晶胶上,转动三维封装热柱(13)的不同侧面,重复以上过程,直至三维封装热柱(13)所有面都安放好LED芯片(33),将安放有LED芯片(33)的三维封装热柱(13)放置到高温固晶炉内实现固晶;

固晶完成后,利用焊接工艺实现LED芯片(33)与LED芯片(33),以及LED芯片(33)与PCB线路层的电气互连;利用喷涂设备,在透镜外壳(51)顶部外表面喷涂一层反射材料;

将封装好的三维封装热柱(13)放置入透镜外壳(51)中进行灌胶封装,最终得到三维封装发光光源。

7. 根据权利要求5所述的三维封装发光光源的制备方法,其特征在于:所述三维封装热柱(13)材料为铜或铝,表面进行高反射处理。

8. 根据权利要求5所述的三维封装发光光源的制备方法,其特征在于:所述焊接为超声波金丝球焊法或铝线焊接。

9. 根据权利要求 5 所述的三维封装发光光源的制备方法,其特征在于:所述透镜外壳(51) 表面形状为自由曲面或平面。

## 一种三维封装发光光源及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光源及制备工艺,尤其涉及一种三维封装发光光源及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 现有的汽车前大灯大多数为金属卤素灯,金属卤素灯效率低下,能耗较大,随着LED技术的不断成熟,目前LED已经深入到日常生活的方方面面,LED汽车前大灯也应运而生,LED车灯具有发光效率高,节能高效,绿色环保,寿命长,易控制等优势,正成为汽车前大灯的主流趋势。

[0003] 而目前,LED汽车前大灯的制造,仍主要为二维基板集成封装制造以及灯珠贴合等传统方法,鉴于单颗LED灯珠光通量低下以及前大灯照度的高要求,目前市场上提供的汽车前大灯无不存在发光角度小、集成度低、封装密度低以及散热系统庞大等缺点,这不利于汽车前大灯的发展,另外由于LED芯片33焊接在基板的一面,无法有效利用基板的面积,造成LED芯片33封装密度低、集成度低,该车灯的散热方式也仅仅利用空气的对流散热,散热效率较为低下。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点和不足,提供一种三维封装发光光源及其制备方法。

[0005] 本发明通过下述技术方案实现:

[0006] 一种三维封装发光光源,包括透镜外壳51、三维封装热柱13、安装有LED芯片33阵列的PCB板11;三维封装热柱13置于透镜外壳51内,PCB板11通过粘贴片12被固定在三维封装热柱13上。

[0007] 所述三维封装热柱13为中空多面体结构,该多面体结构有至少3个平面;PCB板11上开设有用于容纳LED芯片33的开口槽,LED芯片33通过该开口槽直接与三维封装热柱13接触。

[0008] 所述透镜外壳51内灌注有硅胶、硅树脂或者环氧树脂。

[0009] 所述透镜外壳51材质为PMMA、PC或者透明陶瓷;所述透镜外壳51表面具有荧光层。

[0010] 所述三维封装发光光源的制备方法如下:利用光刻或者丝印,加工PCB板11的线路层,并表面处理;通过粘贴片12将PCB板11固定在三维封装热柱13的各个平面上,利用热压工艺使PCB板11与三维封装热柱13紧密贴合;将LED芯片33按所需的阵列排布方式,通过焊接实现LED芯片33与LED芯片33之间、以及LED芯片33与PCB板11线路层的电气互连;完成LED芯片33与三维封装热柱13的封装;准备一圆弧状顶部的透镜外壳51,然后在顶部外表面涂覆一层反射材料;将封装好LED芯片33的三维封装热柱13放置入透镜外壳51内进行灌胶封装,最终得到三维封装发光光源。具体步骤如下:

[0011] 将三维封装热柱13固定在下基座14上,并在三维封装热柱13上依次放置粘贴片

12 和 PCB 板 11,同时利用上基座 10 对下基座 14 施加 0.1 ~ 10Mpa 压力,同时对上基座 10 和下基座 14 进行加热 50 ~ 100℃,保温保压 3 ~ 5min 后,释放上基座 10 的施加压力,同时停止对上基座 10 和下基座 14 加热;完成 PCB 板 11 与三维封装热柱 13 紧密结合;

[0012] 将 LED 芯片 33 按所要求,排布固定在三维封装热柱 13 的侧面上;首先,利用自动固晶机在 LED 芯片 33 的安装位置点固晶胶,然后将 LED 芯片 33 放置到固晶胶上,转动三维封装热柱 13 的不同侧面,重复以上过程,直至三维封装热柱 13 所有面都安放好 LED 芯片 33,将安放有 LED 芯片 33 的三维封装热柱 13 放置到高温固晶炉内;

[0013] (4) 利用焊接工艺实现 LED 芯片 33 与 LED 芯片 33,以及 LED 芯片 33 与 PCB 线路层的电气互连;

[0014] (5) 利用喷涂设备,在透镜外壳 51 顶部外表面喷涂一层反射材料;

[0015] (6) 将封装好的三维封装热柱 13 放置入透镜外壳 51 中进行灌胶封装,最终得到三维封装发光光源。

[0016] 所述三维封装热柱 13 材料为铜或铝,表面进行高反射处理。

[0017] LED 芯片 33 通过 PCB 板的线路层的开口槽固定在三维封装热柱 13 的表面,LED 芯片 33 与三维封装热柱 13 表面直接接触。

[0018] 所述焊接为超声波金丝球焊法或铝线焊接。

[0019] 所述透镜外壳 51 表面形状为自由曲面或平面;侧面为光滑或带有用于光扩散的微结构。

[0020] 本发明相对于现有技术,具有如下的优点及效果:

[0021] 本发明可以实现灯具空间 360° 发光,极大提高 LED 芯片 33 的封装密度以及集成度,LED 芯片 33 直接贴合热沉,散热效率极为高效,同时该制造方法采用的热压、固晶、金线焊接以及灌胶等封装工艺简单易行,可以极大地降低灯具的制造成本,以及提高生产效率。

## 附图说明

[0022] 图 1 为本发明三维封装发光光源结构示意图。

[0023] 图 2 为本发明三维封装发光光源制备工艺示意图。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合具体实施例对本发明作进一步具体详细描述。

[0025] 实施例

[0026] 如图 1 和 2 所示。本发明一种三维封装发光光源,包括透镜外壳 51、三维封装热柱 13、安装有 LED 芯片 33 阵列的 PCB 板 11;三维封装热柱 13 置于透镜外壳 51 内,PCB 板 11 通过粘贴片 12 被固定在三维封装热柱 13 上。

[0027] 所述三维封装热柱 13 为中空多面体结构,该多面体结构有至少 3 个平面;PCB 板 11 上开设有用于固定 LED 芯片 33 的开口槽。

[0028] 所述透镜外壳 51 内灌注有硅胶、硅树脂或者环氧树脂。

[0029] 所述透镜外壳 51 材质为 PMMA、PC 或者透明陶瓷;所述透镜外壳 51 表面具有荧光层。

[0030] 所述三维封装发光光源的制备方法如下:利用光刻或者丝印,加工 PCB 板 11 的线

路层,并表面处理;通过粘贴片 12 将 PCB 板 11 固定在三维封装热柱 13 的各个平面上,利用热压工艺使 PCB 板 11 与三维封装热柱 13 紧密贴合;将 LED 芯片 33 按所需的阵列排布方式,通过焊接实现 LED 芯片 33 与 LED 芯片 33 之间、以及 LED 芯片 33 与 PCB 板 11 线路层的电气互连,完成 LED 芯片 33 与三维封装热柱 13 的封装;准备一圆弧状顶部的透镜外壳 51,然后在顶部外表面涂覆一层反射材料;将封装好 LED 芯片 33 的三维封装热柱 13 放置入透镜外壳 51 内进行灌胶封装,最终得到三维封装发光光源。

[0031] 下面对加工步骤做举例说明:

[0032] 如图 2 所示。将三维封装热柱 13 固定在下基座 14 上,并在三维封装热柱 13 上依次放置粘贴片 12 和 PCB 板 11,同时利用上基座 10 对下基座 14 施加 0.1 ~ 10Mpa 压力,同时对上基座 10 和下基座 14 进行加热 50 ~ 100℃,保温保压 3 ~ 5min 后,释放上基座 10 的施加压力,同时停止对上基座 10 和下基座 14 加热;完成 PCB 板 11 与三维封装热柱 13 紧密结合;

[0033] 将 LED 芯片 33 按所要求,排布固定在三维封装热柱 13 的侧面上,每个侧面按 7 串 3 并排布,共有 21 颗芯片,芯片尺寸大小为 10 μm\*30 μm,每颗芯片功率大小为 0.2W;首先,利用自动固晶机在 LED 芯片 33 的安装位置点固晶胶,然后将 LED 芯片 33 放置到固晶胶上,转动三维封装热柱 13 的不同侧面,重复以上过程,直至三维封装热柱 13 所有面都安放好 LED 芯片 33,将安放了 LED 芯片 33 的三维封装热柱 13 放置到高温固晶炉内;

[0034] (4) 利用焊接工艺实现 LED 芯片 33 与 LED 芯片 33,以及 LED 芯片 33 与 PCB 线路层的电气互连;具体是利用自动化超声波金丝球焊机实现 LED 芯片 33 与 LED 芯片 33 电极的金线连接,自动焊接机具体工作流程为:1. 送线:焊接机首先将金线筒上的金线送至 LED 芯片 33 电极上方;2. 烧球焊接:自动焊接机上的打火杆系统通过放电,使得金丝末端烧结成球,同时在超声波能量和温度的作用下,金线和焊接面软化,形成分子相互嵌合合金;3. 拉丝二焊:自动焊接机通过机构拉动金线筒上的金线,并在另一芯片的电极完成第二次焊接过程;4. 断线烧球:自动焊接机切断焊接金线,并在第二次焊接位置将金线烧结成球。重复以上四个步骤,完成 LED 芯片 33 与 LED 芯片 33 以及 LED 芯片 33 与 PCB 板的线路层的电气互连;

[0035] (5) 利用喷涂设备,在透镜外壳 51 顶部外表面喷涂一层反射材料;

[0036] (6) 将封装好的三维封装热柱 13 放置入透镜外壳 51 中进行灌胶封装,最终得到三维封装发光光源。1. 荧光粉胶配置:首先,选取广州慧谷化学有限公司的 PS-7040-A/B 硅胶,其中,7040A 与 7040B 按 1:1 配置,配置得到 7040 硅胶,选取有研稀土新材料股份有限公司生产的铝酸盐荧光粉 SMD-B,其中,SMD-B 黄色荧光粉与 7040 硅胶的配置比例为 1.6:2,配置过程中,需要对荧光粉胶进行不断的搅拌,从而使得荧光粉颗粒与硅胶充分混合;2. 真空脱泡:将配置得到的荧光粉胶放入真空箱体内,利用真空泵抽取箱体的气体后,箱体内形成一定的真空度。荧光粉胶体中气泡在负压作用下,从胶体内部上升到表面,膨胀并破裂,最终脱离胶体,直至表面不再有气泡逸出,脱泡过程完毕;3. 灌胶:将透镜外壳 51 倒置,固定好三维封装支柱 50 与透镜外壳 51 的相对位置,固定位置时,PCB 板末端的正负极需要露出透镜外壳 51 壳体,以便后面实现光源与外界的电互连,利用自动灌胶设备,将上述配置得到的荧光粉胶填充进透镜外壳 51;4. 固化:将填充完荧光粉胶的三维封装光源整个放入烤箱内,在低温 100℃烘箱中进行预固化 10 分钟,然后把烘箱温度提高到 150℃并烘烤 3

小时进行完全固化。最终得到三维封装发光光源。

[0037] 所述三维封装热柱 13 材料为铜或铝,表面进行高反射处理。

[0038] LED 芯片 33 通过 PCB 板的开口槽固定在三维封装热柱 13 的表面,LED 芯片 33 与三维封装热柱 13 表面直接接触。可在三维封装热柱 13 中空结构内嵌套高导热率热管,有利于三维封装发光光源散热。

[0039] 所述焊接为超声波金丝球焊法或铝线焊接。

[0040] 所述透镜外壳 51 表面形状为自由曲面或平面;侧面为光滑或带有用于光扩散的微结构,顶部外表面涂覆反射材料,如为二氧化钛、氧化锌、碳酸钙、氧化铝、二氧化硅、硫酸钡以及它们的组合;所述灌胶封装的材料为硅胶、硅树脂或者环氧树脂;荧光粉可涂敷在壳体表面,可以与壳体材料混合,也可以与灌胶材料混合;灌胶时透镜壳体倒立放置,利用重力以消除气泡,末端带电极部分露出透镜外壳 51。

[0041] 如上所述,便可较好地实现本发明。

[0042] 本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

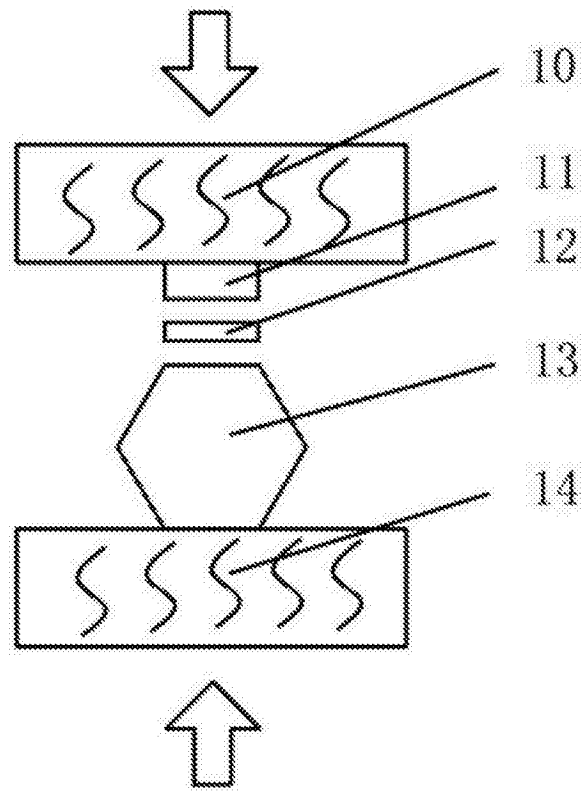


图 1



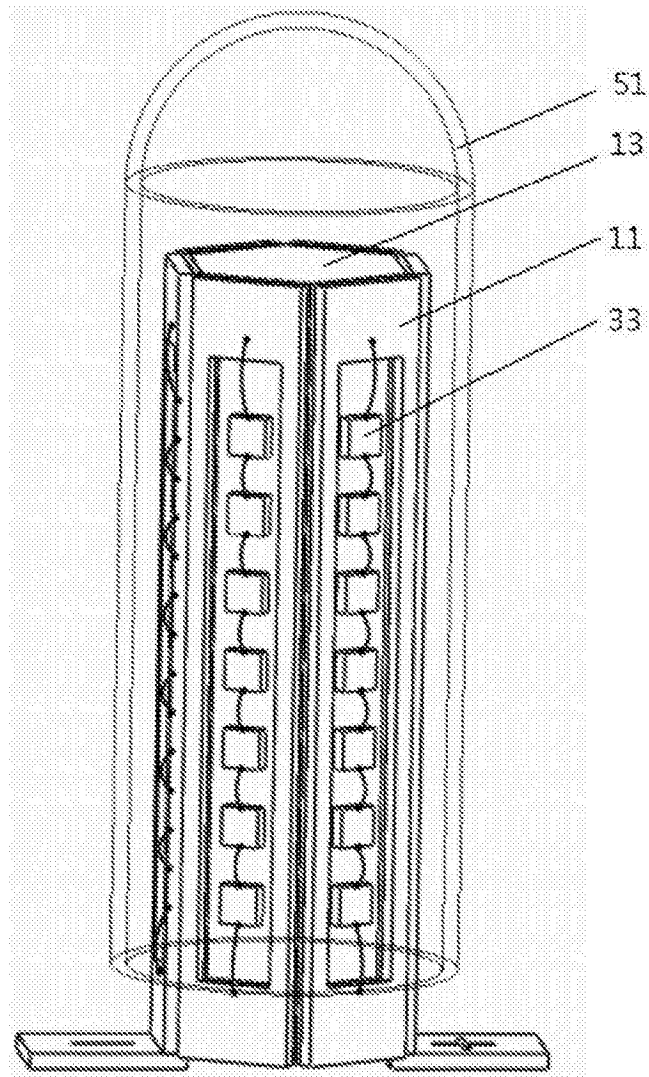


图 2