



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118099337 A

(43) 申请公布日 2024.05.28

(21) 申请号 202410490878.1

(22) 申请日 2024.04.23

(71) 申请人 广州市鸿利乘一光电科技有限公司

地址 510890 广东省广州市花都区花东镇  
先科一路1号2幢313室(可作厂房使用)

(72) 发明人 任荣斌 方石凤 吴乾

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

专利代理师 戴涛

(51) Int. Cl.

H01L 33/60 (2010.01)

H01L 25/075 (2006.01)

H01L 33/48 (2010.01)

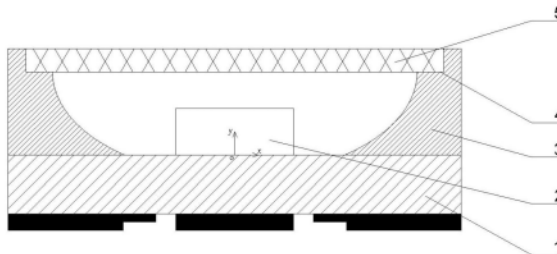
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54) 发明名称

一种UV LED封装结构及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种UV LED封装结构,包括基板和发光件,所述发光件设置在基板上,还包括围设在发光件四周且与发光件绝缘的围坝,所述围坝接收发光件发出的光并形成反射,围坝接收光线的一侧为曲面,围坝的曲面围坝厚度方向的截面线呈一个或者多个一阶连续可导的曲线形状,所述曲面使发光件发出的光经反射后与发光件的法向形成 $0-30^{\circ}$ 的出光角度。所述封装结构的曲面有利于将发光件侧面发出的光反射出去,减少光的损失,提升光效,单位面积内光强度高,有利于提升消毒、杀菌效果。此外,本发明还公开一种UV LED封装方法。



1. 一种UV LED封装结构,包括基板(1)和发光件(2),所述发光件(2)设置在基板(1)上,还包括围设在发光件(2)四周且与发光件(2)绝缘的围坝(3),所述围坝(3)接收发光件(2)发出的光并形成反射,其特征在于,围坝(3)接收光线的一侧为曲面,围坝(3)的曲面沿围坝(3)厚度方向的截面线呈一个或者多个一阶连续可导的曲线形状,所述曲面使发光件(2)发出的光线经反射后与发光件(2)的法向形成0-30°的出光角度。

2. 根据权利要求1所述的UV LED封装结构,其特征在于,在围坝(3)顶面设置有台阶(4),在所述台阶(4)上放置有透光覆盖件(5),所述透光覆盖件(5)是平面的、高透光性的玻璃盖板或者树脂盖板或具有一定光学效果的曲面透镜。

3. 根据权利要求2所述的UV LED封装结构,其特征在于,若围坝(3)的曲面沿围坝(3)厚度方向的截面线为一个一阶连续可导的曲线形状,则所述截面线为抛物线,所述截面线满足如下公式:

$$y = kx^2 + b$$

所述截面线以发光件(2)底面的几何中心点为原点, $y$ 为所述截面线上某点到所述发光件(2)底面的距离, $x$ 为所述截面线上某点沿平行于基板(1)的方向到所述原点的距离, $k$ 表示曲面的曲率系数, $b$ 表示围坝(3)的曲面最低点与所述原点之间的距离,且所述公式满足以下第一条件,所述第一条件是围坝(3)的曲面的曲率系数 $k$ 的范围为0.2至1.0。

4. 根据权利要求3所述的UV LED封装结构,其特征在于,围坝(3)的曲面的曲率系数 $k$ 的范围为0.5至1.0。

5. 根据权利要求4所述的UV LED封装结构,其特征在于,围坝(3)的曲面的曲率系数 $k$ 的范围为0.8至1.0。

6. 根据权利要求3-5任一项所述的UV LED封装结构,其特征在于,所述公式还满足第二条件,所述第二条件是围坝(3)的曲面最低点与所述原点之间的距离 $b$ 为-2.0至0.0,同时所述曲面最低点与所述原点之间的距离 $b$ 为发光件(2)高度数值的一半的负数。

7. 根据权利要求2所述的UV LED封装结构,其特征在于,若围坝(3)的曲面沿围坝(3)厚度方向的截面线为多个一阶连续可导的曲线形状,则所述截面线由抛物线和/或椭圆形线组成,其表达式分别包括:

$$y = kx^2 + b, \text{和/或}$$

$$\frac{x^2}{m^2} + \frac{y^2}{n^2} = 1, \text{且 } y \in [-\infty, 0], \text{且 } m \geq n > 0$$

所述抛物线以发光件(2)底面的几何中心点为原点, $y$ 为所述截面线上某点到所述发光件(2)底面的距离, $x$ 为所述截面线上某点沿平行于基板(1)的方向到所述原点的距离,

$k$ 表示曲面的曲率系数,且 $k \in [0.2, 1.0]$ ,

$b$ 表示围坝(3)的曲面最低点与所述原点之间的距离,且 $b \in [-2.0, 0.0]$ ;

所述椭圆形线以围坝(3)远离基板(1)的表面中心点为圆心,

$m$ 表示所述椭圆形截面线的长轴顶点到圆心的距离,且 $m \in [0.7, 10.0]$ ,

$n$ 表示所述椭圆形截面线的短轴顶点到圆心的距离,且 $n \in [0.05, 8.0]$ 。

8. 根据权利要求7所述的UV LED封装结构,其特征在于,所述围坝(3)的曲面至少包括第一曲面(301)和第二曲面(302),所述第一曲面(301)为最靠近发光件(2)的曲面,

若第一曲面(301)沿围坝(3)厚度方向的截面线为抛物线形状,则所述第一曲面(301)的截面线满足如下公式: $y = kx^2 + b$

且 $k \in [0.2, 1.0]$ ,  $b \in [-2.0, 0.0]$ ;

若第一曲面(301)沿围坝(3)厚度方向的截面线为椭圆形状,则所述第一曲面(301)的截面线满足如下公式:

$$\frac{x^2}{m^2} + \frac{y^2}{n^2} = 1, \text{ 且 } y \in [-\infty, 0], \text{ 且 } m \geq n > 0$$

且 $m \in [0.7, 5.0]$ ,  $n \in [0.05, 4.0]$ ;

若第二曲面(302)沿围坝(3)厚度方向的截面线为抛物线形状,则所述第二曲面(302)的截面线满足如下公式: $y = kx^2 + b$

且 $k \in [0.2, 1.0]$ ,  $b \in [-1.0, 0.0]$ ;

若第二曲面(302)沿围坝(3)厚度方向的截面线为椭圆形状,则所述第二曲面(302)的截面线满足如下公式:

$$\frac{x^2}{m^2} + \frac{y^2}{n^2} = 1, \text{ 且 } y \in [-\infty, 0], \text{ 且 } m \geq n > 0$$

且 $m \in [1.0, 10.0]$ ,  $n \in [0.1, 8.0]$ 。

9. 一种如权利要求1-8任一项所述的UV LED封装结构的封装方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1、加工基板(1)和围坝(3),所述围坝(3)加工形成有用于反射发光件(2)发出光线的曲面,所述曲面沿围坝(3)厚度方向的截面线呈一个或者多个一阶连续可导的曲线形状,并使发光件(2)发出的光线经反射后与发光件(2)的法向形成 $0-30^\circ$ 的出光角度;

步骤S2、将焊料或粘接胶涂敷在基板(1)上,将围坝(3)放置于基板(1)上,基板(1)和围坝(3)进行粘接以形成基板-围坝结合体;

步骤S3、对基板(1)进行烘烤除湿后进行等离子清洗,并对发光件(2)进行扩晶处理,对助焊剂进行回温处理;

步骤S4、固晶,将回温好的助焊剂涂覆在经步骤S3处理后的基板(1)上,再将发光件(2)放置在基板(1)上的指定位置;

步骤S5、晶片键合,将完成步骤S4的物料加热至共晶温度,使基板(1)和发光件(2)形成焊接,制得基板-发光件结合体。

10. 根据权利要求9所述的UV LED封装结构的封装方法,其特征在于,还包括以下步骤:

步骤S6-1、在围坝(3)顶面加工形成台阶(4),将焊料或粘接胶涂覆在所述台阶(4)上,将透光覆盖件(5)放置在台阶(4)上,使得透光覆盖件(5)粘接在经步骤S5制得的基板-发光件结合体上;

步骤S6-2、在步骤S6-1设置的透光覆盖件(5)、基板(1)和围坝(3)形成的空腔中填充折射率为1.4-2.0之间的介质。

## 一种UV LED封装结构及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及二极管封装的技术领域,更具体地,涉及一种UV LED封装结构,以及该UV LED封装结构的封装方法。

### 背景技术

[0002] 深紫外光源是消毒、杀菌的重要手段。由于深紫外LED的光电效率约为5-10%,远低于可见光的光电效率(80%左右),其成为限制深紫外LED结构应用的主要因素。目前大功率深紫外装置采用汞作为光源,光功率高,杀菌效果好,但是汞灯含有大量有害物质汞,存在一定的潜在风险,因此使用深紫外LED结构代替汞灯是必然的发展趋势。

[0003] 目前,由于深紫外LED发光件制造工艺的限制,其光电效率较低。这就导致如果无法将深紫外LED发光件发出的光尽可能射向目标区域,造成单位面积内的能量密度小,则会影响到目标区域的杀菌效果。同时,在这种情况下,深紫外LED发光件发出的光无法汇集到目标区域内,使得出光不均匀,进一步导致深紫外消毒用具无法对特定的目标区域进行消毒,也影响了其实用性。

### 发明内容

[0004] 本发明目的在于解决光线的反射损失大、出光不均匀的缺陷,提供一种UV LED封装结构,通过对该封装结构上的反射结构进行改进,优化其反射角度,使得深紫外发光件发出的光线经所述反射结构反射后能够减少损失,反射的光更加均匀,同时也能够将光线反射到更远距离。

[0005] 同时,本发明还提供一种封装方法,用以实现上述UV LED封装结构的制备。

[0006] 为解决上述技术问题,首先,本发明的第一方面是提供一种UV LED封装结构,包括基板和发光件,所述发光件设置在基板上,还包括围设在发光件四周且与发光件绝缘的围坝,所述围坝接收发光件发出的光并形成反射,围坝接收光线的一侧为曲面,围坝的曲面沿围坝厚度方向的截面线呈一个或者多个一阶连续可导的曲线形状,所述曲面使发光件发出的光经反射后与发光件的法向形成0-30°的出光角度。其中,所述发光件为本领域常用的二极管发光芯片或者COB光源。

[0007] 进一步地,在围坝顶面设置有台阶,在所述台阶上放置有透光覆盖件,所述透光覆盖件是平面的、高透光性的玻璃盖板或者树脂盖板或具有一定光学效果的曲面透镜,也可以采用有机材料、玻璃、石英、蓝宝石、或者树脂等透明材料,透光覆盖件在透光的同时,并可用于散发发光件工作时产生的热量。

[0008] 进一步地,若围坝的曲面沿围坝厚度方向的截面线为一个一阶连续可导的曲线形状,则所述截面线为抛物线,所述截面线满足如下公式:

$$y = kx^2 + b$$

[0009] 所述截面线以发光件底面的几何中心点为原点, $y$ 为所述截面线上某点到所述发光件底面的距离, $x$ 为所述截面线上某点沿平行于基板的方向到所述原点的距离, $k$ 表示曲

面的曲率系数,  $b$ 表示围坝的曲面最低点与所述原点之间的距离,且所述公式满足以下第一条件,所述第一条件是围坝的曲面的曲率系数 $k$ 的范围为0.2至1.0。

[0010] 进一步地,围坝的曲面的曲率系数 $k$ 的范围为0.5至1.0。

[0011] 进一步地,围坝的曲面的曲率系数 $k$ 的范围为0.8至1.0。

[0012] 进一步地,所述公式还满足第二条件,所述第二条件是围坝的曲面最低点与所述原点之间的距离 $b$ 为-2.0至0.0,同时,所述曲面最低点与所述原点之间的距离 $b$ 为发光件高度数值的一半的负数。

[0013] 进一步地,若围坝的曲面沿围坝厚度方向的截面线为多个一阶连续可导的曲线形状,则所述截面线由抛物线和/或椭圆形线组成,其表达式分别包括:

$$y = kx^2 + b, \text{和/或}$$

$$\frac{x^2}{m^2} + \frac{y^2}{n^2} = 1, \text{且} y \in [-\infty, 0], \text{且} m \geq n > 0$$

[0014] 所述抛物线以发光件底面的几何中心点为原点, $y$ 为所述截面线上某点到所述发光件底面的距离, $x$ 为所述截面线上某点沿平行于基板的方向到所述原点的距离,

$k$ 表示曲面的曲率系数,且 $k \in [0.2, 1.0]$ ,

[0015]  $b$ 表示围坝的曲面最低点与所述原点之间的距离,且 $b \in [-2.0, 0.0]$ ;

所述椭圆形线以围坝远离基板的表面中心点为圆心,

$m$ 表示所述椭圆形截面线的长轴顶点到所述圆心的距离,且 $m \in [0.7, 10.0]$ ,

$n$ 表示所述椭圆形截面线的短轴顶点到所述圆心的距离,且 $n \in [0.05, 8.0]$ 。

[0016] 进一步地,所述围坝的曲面至少包括第一曲面和第二曲面,所述第一曲面为最靠近发光件的曲面,

若第一曲面沿围坝厚度方向的截面线为抛物线形状,则所述第一曲面的截面线满足如下公式: $y = kx^2 + b$

[0017] 且 $k \in [0.2, 1.0]$ ,  $b \in [-2.0, 0.0]$ ;

[0018] 若第一曲面沿围坝厚度方向的截面线为椭圆形状,则所述第一曲面的截面线满足如下公式:

$$\frac{x^2}{m^2} + \frac{y^2}{n^2} = 1, \text{且} y \in [-\infty, 0], \text{且} m \geq n > 0$$

[0019] 且 $m \in [0.7, 5.0]$ ,  $n \in [0.05, 4.0]$ ;

若第二曲面沿围坝厚度方向的截面线为抛物线形状,则所述第二曲面的截面线满足如下公式: $y = kx^2 + b$

[0020] 且 $k \in [0.2, 1.0]$ ,  $b \in [-1.0, 0.0]$ ;

[0021] 若第二曲面沿围坝厚度方向的截面线为椭圆形状,则所述第二曲面的截面线满足如下公式:

$$\frac{x^2}{m^2} + \frac{y^2}{n^2} = 1, \text{且} y \in [-\infty, 0], \text{且} m \geq n > 0$$

[0022] 且 $m \in [1.0, 10.0]$ ,  $n \in [0.1, 8.0]$ 。

[0023] 本发明的第二方面是提供一种封装方法,用于制造上述UV LED封装结构,该方法包括以下步骤:

步骤S1、加工基板和围坝,基板上设置有定位标识,便于发光件和围坝精确地放置于基板上的指定位置,所述围坝加工形成有用于反射发光件发光的曲面,所述曲面沿围坝厚度方向的截面线呈一个或者多个一阶连续可导的曲线形状,并使发光件发出的光经反射后与发光件的法向形成 $0-30^\circ$ 的出光角度;

步骤S2、将焊料或粘接胶涂敷在基板上的定位标识内,将围坝放置于基板上定位标识内,对基板和围坝进行粘接以形成基板-围坝结合体;

步骤S3、对基板进行烘烤除湿处理后进行等离子清洗,并对发光件进行扩晶处理,对助焊剂进行回温处理;

步骤S4、固晶,将回温好的助焊剂涂覆在经步骤S3处理后的基板上,再将发光件放置在基板上的指定位置;

步骤S5、晶片键合,将完成步骤S4的物料加热至共晶温度,使基板和发光件形成焊接,制得基板-发光件结合体。

[0024] 进一步地,还可以在上述步骤S1-S5完成后进行更进一步的制备操作,包括:

步骤S6-1、在围坝顶面加工形成台阶,将焊料或粘接胶涂覆在所述台阶上,将透光覆盖件放置在台阶上,使得透光覆盖件粘接在经步骤S5制得的基板-发光件结合体上;

步骤S6-2、在步骤S6-1设置的透光覆盖件、基板和围坝形成的空腔中填充折射率为 $1.4-2.0$ 之间的介质。

[0025] 此外,本发明提供的一种UV LED封装结构可在制备消毒用具中应用,所述消毒用具包括UV灯、UV水消毒器、UV空气消毒器、UV物表消毒器等。使用时,将围坝的反射面对准待消毒物品,所述待消毒物品可以是有固定形态的物件,也可以是水或者空气,连接电源使发光件发光并处于工作状态,围坝接收发光件发出的光并形成反射于待消毒物品的表面,移动所述封装结构或者待消毒物品使反射光从待消毒物品表面扫过,以实现杀菌消毒目的。

[0026] 本发明的有益效果是:

1. 通过围坝上的曲面将发光件四个侧面的光反射出去,减少光的损失,提升光效,经试验证明本方案中的曲面能够将所述封装结构的反射光效提升至接近 $90\%$ ,是现有技术的封装方案亮度的 $130\%$ 以上,单位面积内光强度高,有利于提升消毒、杀菌效果;

2. 经曲面反射出去的光与发光件的法线尽量平行,夹角能够控制在 $30^\circ$ 以内,因此可以使出光更均匀,让所述封装结构能够对特定的目标区域进行消毒,也能够将光线发射到更远的距离,增加其实用性。

## 附图说明

[0027] 图1为实施例一所述的UV LED封装结构的示意图;  
图2为现有技术的UV LED垂直封装结构的示意图;  
图3为实施例三所述的UV LED封装结构的示意图;  
图4为图3去除透光覆盖件的示意图;  
图5为图3在AA位置的剖视图;

图6为本发明所述的UV LED封装结构的封装方法的流程图。

[0028] 附图中:1-基板;2-发光件;3-围坝;301-第一曲面;302-第二曲面;303-第三曲面;304-第四曲面;4-台阶;5-透光覆盖件。

### 具体实施方式

[0029] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步的说明。其中,附图仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制;为了更好说明本实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对于本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0030] 本发明实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件;在本发明的描述中,需要理解的是,若有术语“前”、“后”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。另外,在本发明中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。

#### [0031] 实施例一

参阅图1,本实施例提供一种UV LED封装结构,包括基板1、发光件2以及围坝3,所述发光件2、围坝3均设置在基板1上,且围坝3与发光件2之间设置有绝缘结构。所述发光件2为深紫外LED发光芯片,其发出的光线可用于杀菌消毒。所述围坝3围设在发光件2四周,用于接收发光件2发出的光线并形成反射,所述围坝3朝向发光件2一侧为曲面,当发光件2发出的光线照射到围坝3的曲面时,所述曲面可以将这些光线通过反射调节成近平行光,以使光线更多、更好地射出围坝3,减少光线在围坝3内部的损耗,提高出光效率。同时,射出的近平行光线,也可以更为方便地被有效利用,提升光线利用率,进而提升该UV LED封装结构的光提取效率。所述基板1与围坝3可以是两个独立的结构连接在一起,也可以是一体成型结构,当然,当所述基板1与围坝3一体成型时,其分界线不明显。本实施例中,所述近平行光线所表示的是经所述曲面反射的光与发光件2的法向形成小于 $30^{\circ}$ 的出光角度。围坝3接收光线一侧的曲面沿围坝3厚度方向的截面线为一个一阶连续可导的曲线,也就是说,所述曲面的剖面为连续且平滑的曲线,不存在拐点或者折点,也不存在曲面/曲线的断裂,通过围坝3上的曲面将发光件2侧面的光反射出去,减少光的反射损失,提升光效。同时,经曲面反射出去的光与发光件2的法线尽量平行,经所述曲面反射后的光与发光件2的法向形成 $0-30^{\circ}$ 的出光角度,可以使出光更均匀,让所述封装结构能够对特定的目标区域进行消毒,也能够将光线发射到更远的距离,增加其实用性。当然,本实施例所述的封装结构也可以转用在照明领域,只需将所述发光件2替换成照明用的LED发光件即可。

[0032] 此外,在围坝3顶面设置有台阶4,在所述台阶4上放置有透光覆盖件5,所述透光覆盖件5是平面的、高透光性的玻璃盖板或者树脂盖板或具有一定光学效果的曲面透镜,也可以采用有机材料、玻璃、石英、蓝宝石、或者树脂等透明材料,透光覆盖件5在透光的同时,并可用于散发发光件2工作时产生的热量。

[0033] 在一个实施例中,所述截面线为抛物线形,其满足如下公式:

$$y = kx^2 + b$$

[0034] 所述截面线以发光件2底面的几何中心点为原点, $y$ 为所述截面线上某点到所述发光件2底面的距离, $x$ 为所述截面线上某点沿平行于基板1的方向到所述原点的距离,则穿过所述原点且沿平行于基板1的方向为 $x$ 轴,穿过所述原点且垂直于基板1的方向为 $y$ 轴。上式中, $k$ 表示曲面的曲率系数, $b$ 表示围坝3的曲面最低点与所述原点之间的距离,且所述公式满足以下第一条件,所述第一条件是围坝3的曲面的曲率系数 $k$ 的范围为0.2至1.0。

[0035] 所述第一条件是通过测试曲率系数 $k$ 和反射光线与发光件2的法向形成的出光角度之间的关系得到的。具体地,通过改变所述曲率系数 $k$ 以获得不同出光角度,并对其进行记录、分类,如下表1所示:

表1 曲率系数 $k$ 和反射光线出光角度之间的关系

| 组号  | 曲率系数 $k$ | 出光角度 (°) | 组号   | 曲率系数 $k$ | 出光角度 (°) |
|-----|----------|----------|------|----------|----------|
| 第1组 | 1.00     | 1.145    | 第6组  | 0.50     | 14.570   |
| 第2组 | 0.80     | 2.291    | 第7组  | 0.25     | 26.477   |
| 第3组 | 0.71     | 4.574    | 第8组  | 0.20     | 29.834   |
| 第4组 | 0.63     | 6.843    | 第9组  | 0.19     | 30.771   |
| 第5组 | 0.56     | 9.090    | 第10组 | 0.17     | 43.636   |

[0036] 在所述曲率系数 $k$ 从0.20减小到0.19时,反射光线的出光角度从29.834°变为30.771°,因此,为确保围坝3的反射曲面能够将发光件2发出的光线反射形成0-30°的出光角度,所述围坝3的曲面的曲率系数 $k$ 的范围为0.2至1.0,即所述第一条件。

[0037] 本实施例所述的发光件2为深紫外LED发光芯片,任选三颗所述发光芯片作为测试样本,并依次标记为发光件一、发光件二以及发光件三。同时选用现有技术的封装结构(如图2所示)作为对照例,将上述发光件一、发光件二以及发光件三分别依次放置在现有技术的封装结构和本实施例所述的UV LED封装结构中,并在距离深紫外LED发光芯片(即发光件2)40mm处测试出光效果。出光效果如下表2所示:

表2 不同封装结构的出光效果对比结果

| 组号  | I(A) | U(V) | $\phi_e$ (mW) | $\lambda_p$ (nm) | FWHM(nm) | 亮度提升比例 |
|-----|------|------|---------------|------------------|----------|--------|
| 第一组 | 0.35 | 5.95 | 119.63        | 274.7            | 9.1      | 33.26% |
| 第二组 | 0.35 | 5.89 | 114.51        | 274.6            | 9.1      | 32.89% |
| 第三组 | 0.35 | 5.80 | 112.75        | 274.9            | 9.2      | 28.44% |
| 第四组 | 0.35 | 5.71 | 89.77         | 274.6            | 9.2      | -      |
| 第五组 | 0.35 | 5.71 | 86.168        | 274.6            | 9.1      | -      |
| 第六组 | 0.35 | 5.70 | 87.782        | 274.7            | 9.1      | -      |

[0038] 上表中,第一组、第二组、第三组分别代表所述发光件一、发光件二以及发光件三



放置在本实施例所述的UV LED封装结构;第四组、第五组、第六组分别代表所述发光件一、发光件二以及发光件三放置在所述现有技术的封装结构中。第一组与第四组为一组对照例,第二组与第五组为一组对照例,而第三组与第六组为一组对照例。

[0039] 上表中,I表示电流,单位为安(A);U表示电压,单位为伏特(V); $\phi_e$ 表示光通量,单位为毫瓦(mW); $\lambda_p$ 表示峰值波长,单位为纳米(nm);FWHM表示半波宽,单位为纳米(nm)。其中,光通量是描述单位时间内光源辐射产生视觉响应强弱的能力,也通常用来衡量光源的发光总量。光通量越高,则表示光源越亮,也就是说,围坝3对于发光件2发出光线的反射效果越好。在封装结构中,发光件2要求恒流驱动,而不是恒压驱动,因此在上述试验中,测试电流I均维持在恒流0.35A。由于每次测试与治具的接触电阻会有一些差别,同一颗LED发光芯片每次测试的电压会在一定区间内上下浮动,但是并不影响试验结果。

[0040] 在恒流驱动下,第一组的光通量数据相较于第四组提升了33.26%,第二组的光通量数据相较于第五组提升了32.89%,第三组的光通量数据相较于第六组提升了28.44%。也就是说,在输入电流相同的情况下,相较于现有技术,应用本实施例能够使LED发光芯片的出光效率平均提升约31%,明显地提高了对光线的利用率。

[0041] 在其他一些实施例中,围坝3的曲面的曲率系数 $k$ 的范围可根据出光角度的要求进行调整。例如,当出光角度要求保持在 $15^\circ$ 以内时,所述曲率系数 $k$ 的值可调整为0.5-1.0之间。

[0042] 在其他一些实施例中,围坝3的曲面的曲率系数 $k$ 的值还可以调整为0.8-1.0之间,以获得出光角度小于 $3^\circ$ 的近平行光。通常,本领域认为出光角度小于 $3^\circ$ 的光线可以近似地视为平行光。需要说明的是,所述曲率系数 $k$ 越接近1.0,围坝3能够反射的光线的集中度越好,从实际应用效果来说,单位面积的紫外线强度更高,同等照射时间的条件下消毒效果越好。

[0043] 本实施例中,所述围坝3在发光件2的外侧周向均匀设置,围坝3的曲面的焦点落在所述发光件2内,以确保最大程度上将发光件2发出的光经曲面反射出围坝3。所述曲面对紫外波段的光的反射率大于80%,具体地,通过对所述曲面的表面进行抛光,形成抛光层,即利用机械、化学或者电化学的作用使所述曲面的粗糙度降低,进而得到光滑表面或者镜面光泽,以提高对光线的反射率。

[0044] 在其他一些实施例中,也可以对所述曲面的表面进行CNC精雕处理,形成精雕层,也能够提高曲面对紫外波段的光的反射率。

[0045] 在其他一些实施例中,还可以通过电镀的方式对所述曲面的表面进行镀膜或者镀上一层金属材料,如金属银、铜、铝等,形成镀膜层/镀金属层,也同样能够提高曲面对紫外波段的光的反射率。所述镀金属层优选高反射性铝层,以保证较高的反射率。

[0046] 实施例二

参阅图1,本实施例在实施例一的基础上,使所述截面线公式 $y = kx^2 + b$ 还满足第二条件,所述第二条件是围坝3的曲面最低点与所述原点之间的距离 $b$ 为-2.0至0.0。由于所述截面线以发光件2底面的几何中心点为原点, $y$ 为所述截面线上某点到所述发光件2底面的距离, $x$ 为所述截面线上某点沿平行于基板1的方向到所述原点的距离,则穿过所述原点且沿平行于基板1的方向为 $x$ 轴,穿过所述原点且垂直于基板1的方向为 $y$ 轴。所述第二条件

中,当**b**为0时,截面线穿过发光件2底面的几何中心,即所述原点;当**b**为-2.0(或者其他介于0至-2.0之间的任一负值)时,截面线在**x = 0**位置处则位于所述原点以下(即靠近基板1方向)。所述第二条件的设置目的是使发光件2更靠近围坝3的曲面的焦点,以获得更好的出光效果。

[0047] 作为优选,当所述围坝3的曲面最低点与所述原点之间的距离**b**为发光件2高度数值的一半的负数时,出光效果最好。例如,发光件2的高度为0.4mm,则所述**b**值对应设置为-0.2。

[0048] 本实施例中,设置所述曲面的曲率系数**k**为0.83,所述曲面的焦距为0.6,所述焦点在发光件2法向的投影落在发光件2的中心位置。测量发光件2的高度为0.46mm,对应设置截面线的**b**值对应为-0.23。综上,所述围坝3的曲面沿围坝厚度方向的截面线满足下述公式:

$$y = 0.83x^2 - 0.23$$

[0049] 使用上述形状的围坝3进行反射光仿真实验,所述仿真实验包括对照例一至五,具体为:

对照例一:现有技术中的垂直围坝方案,即围坝3靠近芯片2一侧为垂直面,参阅图2;

对照例二:围坝3的曲面的曲率系数**k**为1.00,**b**值为0.94,围坝3的开孔半径**r**为1.2mm,所述曲面的焦距为0.5;

对照例三:围坝3的曲面的曲率系数**k**为1.00,**b**值为0.50,围坝3的开孔半径**r**为1mm,所述曲面的焦距为0.5;

对照例四:围坝3的曲面的曲率系数**k**为1.25,**b**值为-0.85,围坝3的开孔半径**r**为1mm,所述曲面的焦距为0.4;

对照例五:围坝3的曲面的曲率系数**k**为1.25,**b**值为-1.40,围坝3的开孔半径**r**为1.2mm,所述曲面的焦距为0.4。

[0050] 将高度为0.46mm的所述发光件2依次设置在实施例二所述的UV LED封装结构以及上述对照例所述的封装结构,通入恒定电流,并在距离深紫外LED发光芯片(即发光件2)40mm处测试出光效果。出光效果如下表3所示:

表3 实施例二与五个对照例的仿真实验结果

| 方案   | <b>k</b> 值 | <b>b</b> 值 | 焦距  | 光效     |
|------|------------|------------|-----|--------|
| 实施例二 | 0.83       | -0.23      | 0.6 | 89.66% |
| 对照例一 | /          | /          | /   | 56.98% |
| 对照例二 | 1.00       | 0.94       | 0.5 | 82.97% |
| 对照例三 | 1.00       | 0.50       | 0.5 | 85.34% |
| 对照例四 | 1.25       | -0.85      | 0.4 | 70.75% |
| 对照例五 | 1.25       | -1.40      | 0.4 | 73.46% |

[0051] 通过上表可以看出,本实施例在距离深紫外LED发光芯片(即发光件2)40mm处接受光辐射的光效达到89.66%,接近90%,而其他对照例在相同距离条件下所能够实现的光效仅

有85%或者更低。因此,满足所述第一条件和第二条件的截面线,其对应的抛物面的围坝3可以将发光件2发出的光线进行更多地反射出,从而提升光线出光效率。

[0052] 在其他一些实施例中,所述曲面的曲率系数 $k$ 还可以是0.2,0.4,0.6,0.8,1.0,或者0.2-1.0之间的任意数值。

[0053] 在其他一些实施例中,围坝3的曲面最低点与所述原点之间的距离 $b$ 可根据发光件2的高度进行对应调整,所述 $b$ 值还可以是0.0、-0.5、-1.0、-1.5、-2.0,或者-2.0-0.0之间的任意数值。

[0054] 实施例三

参阅图3以及图4,本实施例提供另一种UV LED封装结构,包括基板1、发光件2以及围坝3,本实施例与实施例一不同之处在于:

一方面,本实施例所述的发光件2为COB光源,所述COB光源是将多个LED发光芯片直接粘贴在同一块电路板上,以实现多个LED发光芯片的集成,提供更高的亮度和更均匀的光线分布,还可以消除传统封装技术中的间隙,使光线分布更加均匀。

[0055] 另一方面,如图5所示,本实施例的围坝3的曲面沿围坝3厚度方向的截面线为多个一阶连续可导的曲线形状,所述截面线由抛物线和椭圆形组成,其表达式分别包括:

$$y = kx^2 + b$$

[0056] 以及

$$\frac{x^2}{m^2} + \frac{y^2}{n^2} = 1, \text{ 且 } y \in [-\infty, 0], \text{ 且 } m \geq n > 0$$

[0057] 所述抛物线以发光件2底面的几何中心点为原点, $y$ 为所述截面线上某点到所述发光件2底面的距离, $x$ 为所述截面线上某点沿平行于基板1的方向到所述原点的距离,

$k$ 表示曲面的曲率系数,且 $k \in [0.2, 1.0]$ ,

[0058]  $b$ 表示围坝3的曲面最低点与所述原点之间的距离,且 $b \in [-2.0, 0.0]$ ;

所述椭圆形线以围坝3远离基板1一侧的表面中心点为圆心,

$m$ 表示所述椭圆形截面线的长轴顶点到圆心的距离,且 $m \in [0.7, 10.0]$ ,

$n$ 表示所述椭圆形截面线的短轴顶点到圆心的距离,且 $n \in [0.05, 8.0]$ 。

[0059] 需要注意的是,多个一阶连续可导的曲线的组合也满足“一阶连续可导”曲线的特征,即在相邻两个一阶连续可导的曲线的连接位置也不存在拐点、折点或者曲线/曲面的断裂。

[0060] 所述围坝3的曲面至少包括第一曲面301和第二曲面302,所述第一曲面301为最接近发光件2的曲面。第一曲面301和第二曲面302的分界点(即 $x$ 值的临界范围)大于所述发光件2在基板1上投影的最大宽度,且小于围坝3开孔半径 $r$ 的 $4/3$ 。本实施例中,还包括第三曲面303以及第四曲面304,所述第一曲面301、第二曲面302、第三曲面303以及第四曲面304在发光件2外侧周向依次设置。所述第一曲面301、第二曲面302、第三曲面303以及第四曲面304沿围坝3厚度方向的截面线分别可用下述公式表示:

表4 各个曲面的公式对应关系表

| 曲面  | 截面线公式  | x值范围                                     |
|-----|--|--|
| 301 | $\frac{x^2}{1.71} + \frac{y^2}{0.16} = 1, \text{ 且 } y \in [-\infty, 0]$ | $x \in [-0.5, 0.5]$                      |
| 302 | $\frac{x^2}{1.18} + \frac{y^2}{0.15} = 1, \text{ 且 } y \in [-\infty, 0]$ | $x \in [-0.76, -0.5) \cup (0.5, 0.76]$   |
| 303 | $\frac{x^2}{1.23} + \frac{y^2}{0.14} = 1, \text{ 且 } y \in [-\infty, 0]$ | $x \in [-1.18, -0.76) \cup (0.76, 1.18]$ |
| 304 | $y = 0.83x^2 - 0.23$   | $x \in [-1.55, -1.18) \cup (1.18, 1.55]$ |

[0061] 将实施例二所述高度为0.46mm的所述发光件2设置在上述UV LED封装结构中,通入恒定电流,并在距离深紫外LED发光芯片(即发光件2)40mm处测试出光效果,其光效约为95%,相较于实施例二测得的89.66%的光效,本实施例在这一测试结果上得到进一步提升。需要说明的是,这里采用实施例二所述高度为0.46mm的所述发光件2,仅是为了与实施例二的光效结果进行直接对比(控制变量),不能认为是与本实施例所公开的COB光源相矛盾。

[0062] 所述第一曲面301沿围坝3厚度方向的截面线为椭圆形状,所述第一曲面301的截面线满足公式 $\frac{x^2}{m^2} + \frac{y^2}{n^2} = 1, \text{ 且 } y \in [-\infty, 0], \text{ 且 } m \geq n > 0, \text{ 且 } m \in [0.7, 5.0], n \in [0.05, 4.0]$ ;

所述第二曲面302、第三曲面303沿围坝3厚度方向的截面线为椭圆形状,所述第二曲面302、第三曲面303的截面线均满足公式 $\frac{x^2}{m^2} + \frac{y^2}{n^2} = 1, \text{ 且 } y \in [-\infty, 0], \text{ 且 } m \geq n > 0, \text{ 且 } m \in [1.0, 10.0], n \in [0.1, 8.0]$ ;

所述第四曲面304沿围坝3厚度方向的截面线为抛物线形状,所述第四曲面304的截面线满足公式 $y = kx^2 + b, \text{ 且 } k \in [0.2, 1.0], b \in [-1.0, 0.0]$ 。

[0063] 需要说明的是,如果第一曲面301沿围坝3厚度方向的截面线为抛物线形状,则所述第一曲面301的截面线满足如下公式: $y = kx^2 + b$

[0064] 且 $k \in [0.2, 1.0], b \in [-2.0, 0.0]$ 。

[0065] 在其他一些实施例中,所述曲面的数量至少为两个,即第一曲面301和第二曲面302,当然,也可以根据实际增加曲面的数量。需要说明的是,所述若干个曲面沿围坝3厚度方向的截面线可以是若干抛物线形状和椭圆形状,也可以都是抛物线形状,或者都是椭圆形状。

[0066] 其中,需要说明的是,对于呈椭圆形状的截面线,当 $m = n$ 且 $m、n \neq 0$ 时,该截面线为圆形,是一种特殊的椭圆形状。

[0067] 实施例四

如图6所示,本实施例提供一种封装方法,用以制造上述UV LED封装结构,该方法包括以下步骤:

步骤S1、加工基板1和围坝3,基板1上设置有定位标识,便于发光件2和围坝3精确

地放置于基板1上的指定位置,所述围坝3加工形成有用于反射发光件2发光的曲面,所述曲面沿围坝3厚度方向的截面线呈一个或者多个一阶连续可导的曲线形状,并使发光件2发出的光经反射后与发光件2的法向形成 $0-30^{\circ}$ 的出光角度;

步骤S2、将焊料或粘接胶涂敷在基板1定位标识内,将围坝3放置于基板1上定位标识内,基板1和围坝3进行粘接以形成基板-围坝结合体;

步骤S3、对基板1进行烘烤除湿处理后进行等离子清洗,并对发光件进行扩晶处理;

对助焊剂进行回温处理,由于助焊剂在保存时通常置于 $5-10$ 摄氏度的环境下冷藏,将助焊剂从冰箱(或者其他制冷设备)中取出后,需要放置若干小时使其温度回升至室温(通常是 $25$ 摄氏度左右),这一过程叫做回温处理;刚从冰箱取出的助焊剂,其温度会低于环境温度,若直接打开使用,由于温差原因容易吸收到空气中的水分,在焊接过程中,由于助焊剂含有水分,容易产生焊接不良、导致爆珠;

需要说明的是,步骤S3所述的烘烤除湿处理、等离子清洗处理、扩晶处理为本领域常规的技术手段,在此不进行赘述。

[0068] 步骤S4、固晶,将回温好(温度回升至 $25$ 摄氏度左右)的助焊剂涂覆在经步骤S3处理后的基板1上,再将发光件2放置在基板1上的指定位置;

步骤S5、晶片键合,将完成步骤S4的物料加热至共晶温度,使基板1和发光件2形成焊接,制得基板-发光件结合体。所述共晶温度是本领域技术人员根据所制备产品的特性所熟知的,在本实施例中,所述共晶温度约为 $317$ 摄氏度。

[0069] 当然,根据实际应用情况,经上述步骤制得的UV LED封装结构也可以再进行更进一步的制备操作,包括:

步骤S6-1、增加透光覆盖件5以保护发光件2,具体地,在围坝3顶面加工形成台阶4,将焊料或粘接胶涂覆在所述台阶4上,将透光覆盖件5放置在所述台阶4上,使得透光覆盖件5粘接在经步骤S5制得的基板-发光件结合体上。本实施例中,所述透光覆盖件5是平面的、高透光性的玻璃盖板或者树脂盖板,也可以采用有机材料、玻璃、石英、蓝宝石、或者树脂等透明材料,透光覆盖件5在透光的同时,并可用于散发发光件2工作时产生的热量。当然,在其他一些实施例中,所述透光覆盖件5也可以是具有一定光学效果的曲面透镜。

[0070] 还包括步骤S6-2、在步骤S6-1设置的透光覆盖件5、基板1和围坝3形成的空腔中填充折射率为 $1.4-2.0$ 之间的介质(图中未示出)。所述介质材料为硅树脂或者氟树脂,当然也可以是硅胶、惰性气体、氟化物、油脂类物质的其中一种。所述介质的设置目的是使发光件2发出的光线先经介质折射,再经空气或者其他介质折射,避免光直接被折射率低的介质折射,起到提高光均匀性的作用,同时也能够保护所述发光件2。

[0071] 所述UV LED封装结构经上述方法制得后,可安装于消毒用具上。所述消毒用具包括UV灯、UV水消毒器、UV空气消毒器、UV物表消毒器等。使用时,将围坝3的反射面的开口对准待消毒物品,所述待消毒物品可以是有固定形态的物件,也可以是水或者空气,连接电源使发光件2发光并处于工作状态,围坝3接收发光件2发出的光并形成反射于待消毒物品的表面,移动所述封装结构或者待消毒物品使反射光从待消毒物品表面扫过,以实现杀菌消毒目的。

[0072] 在上述具体实施方式的具体内容中,各技术特征可以进行任意不矛盾的组合,为

使描述简洁,未对上述各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0073] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。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,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

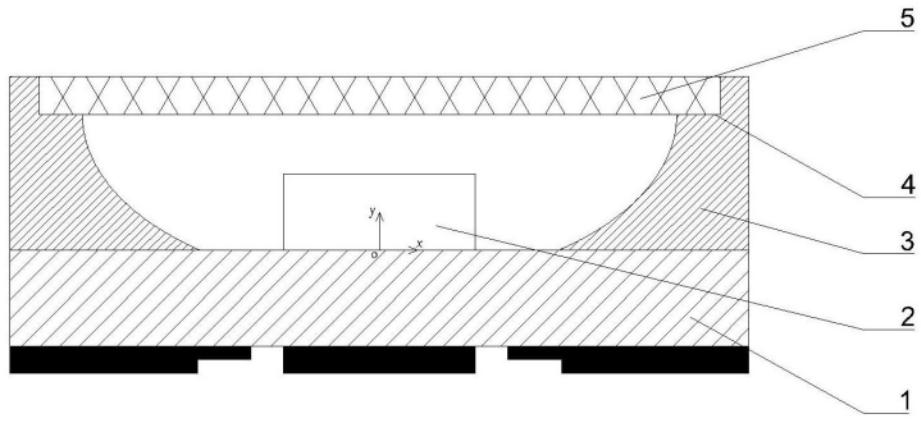


图1

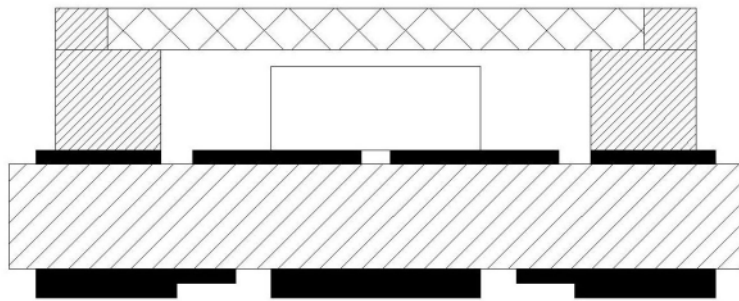


图2

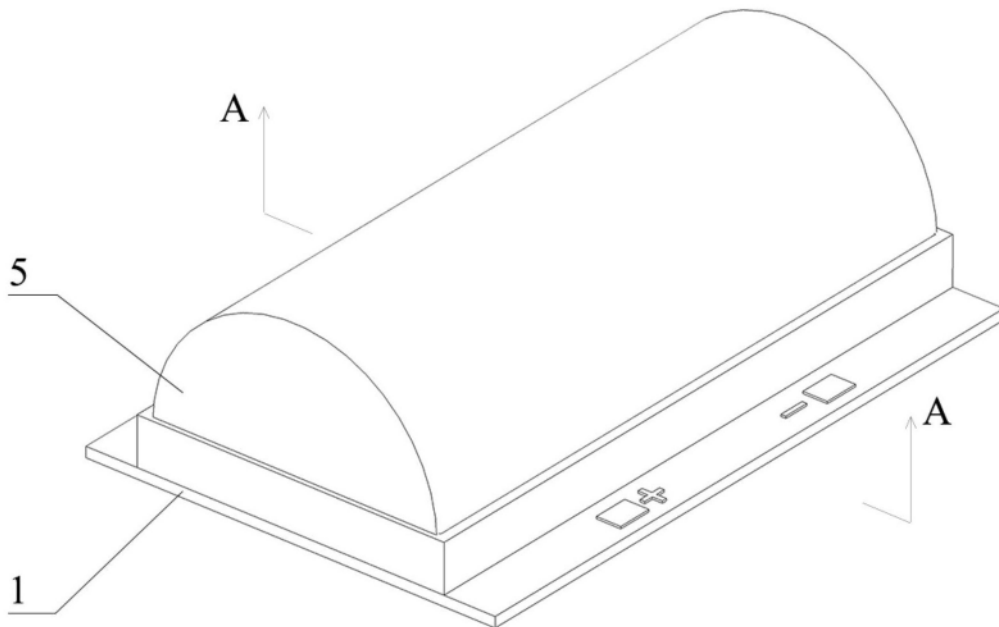


图3

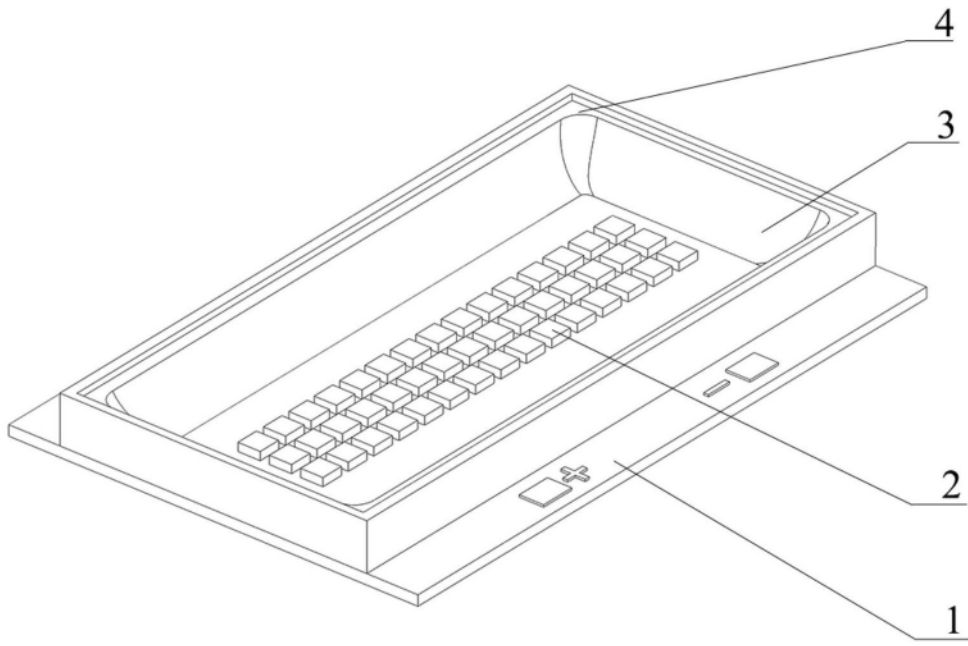


图4

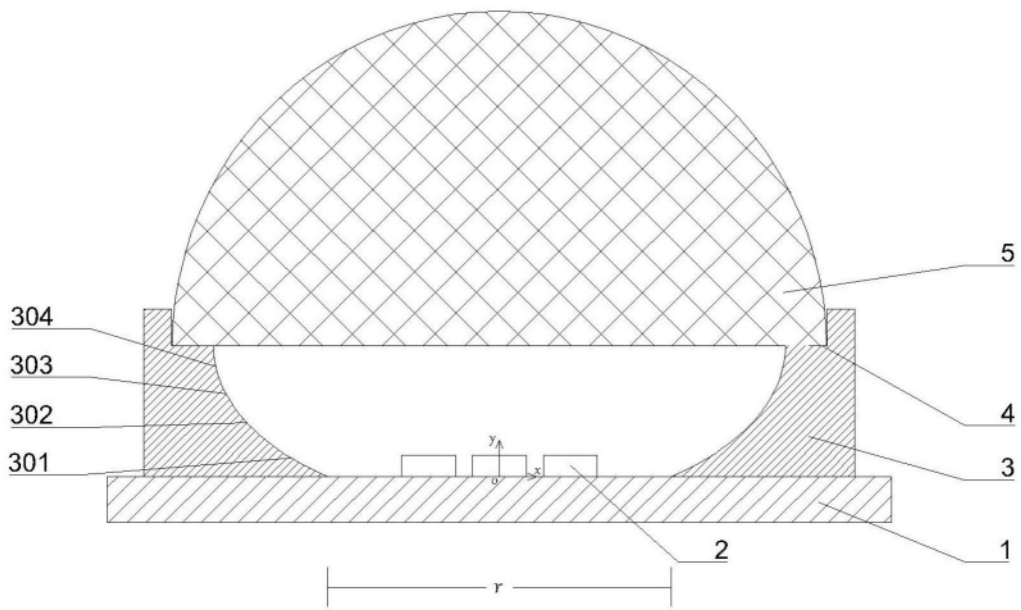


图5



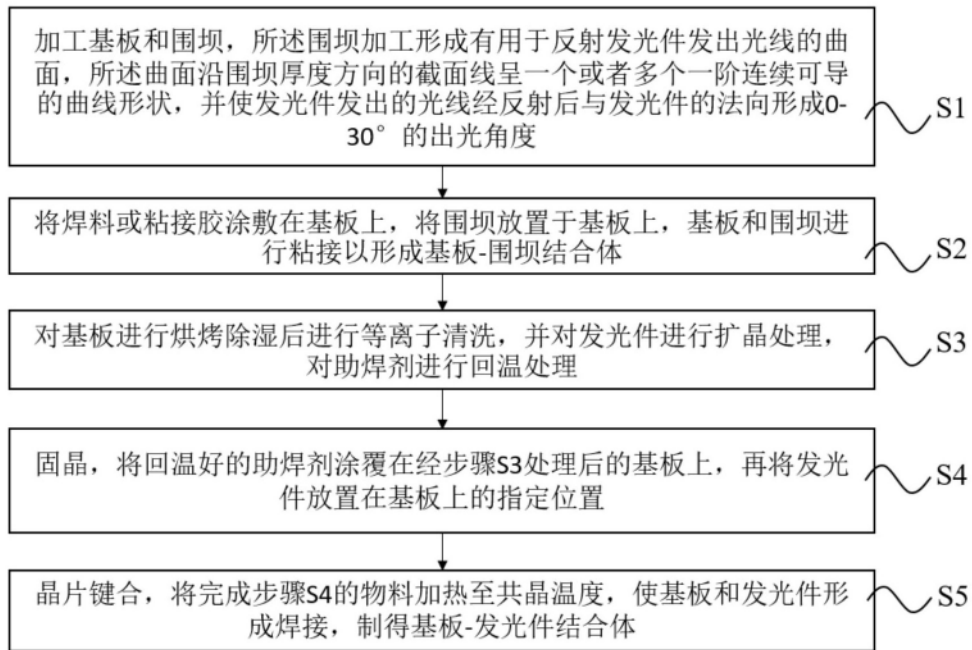


图6