



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107302045 B

(45)授权公告日 2018.12.14

(21)申请号 201611151842.2

(22)申请日 2016.12.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107302045 A

(43)申请公布日 2017.10.27

(73)专利权人 厦门华联电子股份有限公司

地址 361000 福建省厦门市火炬高新技术  
产业开发区华联电子大厦

(72)发明人 林丞 肖信武 王阳夏

(74)专利代理机构 厦门市精诚新创知识产权代  
理有限公司 35218

代理人 何家富

(51)Int.Cl.

H01L 33/48(2010.01)

H01L 33/54(2010.01)

(56)对比文件

CN 1465106 A,2003.12.31,

CN 101656289 A,2010.02.24,

CN 104157769 A,2014.11.19,

CN 105355761 A,2016.02.24,

审查员 马曦晓

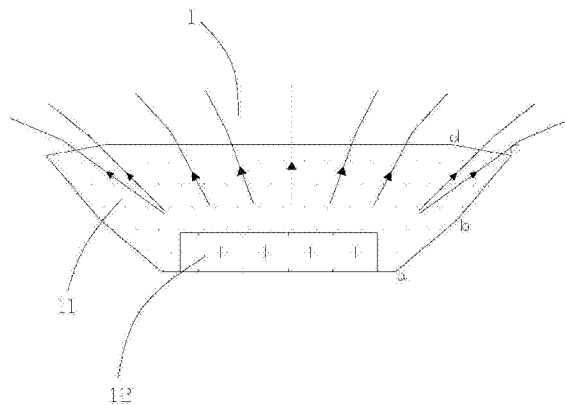
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

一种芯片级LED封装体、封装方法及封装模  
具

(57)摘要

本发明提供一种芯片级LED封装体,以及制  
备该芯片级LED封装体的封装方法及封装模具。  
本发明提供的芯片级LED封装体结构针对芯片三  
个出光段,分别在封装胶体的封装侧面上设计不  
同斜率、不同尺寸的第一封装侧面、第二封装侧  
面及第三封装侧面,使得LED芯片的侧面水平出  
光段、大角度出光段出射的光在封装胶体的封装  
侧面尽可能发生全发射,最终使得光线主要从封  
装胶体的正面发出,光线集中。该结构简单,无白  
色围坝或塑料碗杯等材料,即可实现高光效、高  
品质、低成本的CSP LED光源。本发明同时设计  
了相应的制造方法及封装模具,工艺步骤简单。



1. 一种芯片级LED封装体,包括:封装胶体及封装在封装胶体内的LED芯片,所述LED芯片具有出光表面、与该出光表面相对的芯片底面及连接出光表面与芯片底面之间的出光侧面;所述封装胶体具有正对LED芯片的出光表面的封装表面、平齐于芯片底面的封装底面及连接封装表面与封装底面之间的封装侧面;其特征在于:所述封装侧面包括:从封装底面向封装表面依次连接的第一封装侧面、第二封装侧面及第三封装侧面;

所述LED芯片的主出光角度为 $\gamma$ ,所述封装胶体的折射率为 $n_1$ ,空气折射率为 $n_2$ ,所述LED芯片的出光表面与芯片底面之间的高度为 $t$ ,所述LED芯片的出光表面的其中一边长为 $L_1$ ,所述封装底面与LED芯片的边长 $L_1$ 相对应的边长为 $L_2$ ;则对应该LED芯片的出光表面的边长 $L_1$ 及封装底面的边长 $L_2$ 的封装侧面参数如下:

所述封装底面为第一平面,所述第一封装侧面连接封装底面并向外延伸设置,其与第一平面的角度为 $\beta_1$ ,第一封装侧面两端在垂直于第一平面方向的高度为 $h_1$ ,则:

$$\beta_1 = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) + 90^\circ + \beta_0$$

其中, $\beta_0$ 为加工精度误差的角度, $\beta_0 = 1^\circ \sim 10^\circ$ ;

$$h_1 = t \times (1.1 \sim 1.3)$$

所述第二封装侧面连接第一封装侧面并向外延伸设置并与封装底面的角度为 $\beta_2$ ,第二封装侧面的两端在垂直于第一平面方向的高度为 $h_2$ ,则:

$$\beta_2 = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) + 90^\circ - \arctan\left[\frac{h_1 - t}{\cot(180^\circ - \beta_1) \times h_1 + \frac{(L_2 - L_1)}{2}}\right] + \beta_0,$$

$h_2 =$

$$\frac{\sin(180^\circ - \beta_2) \times \frac{\cot(180^\circ - \beta_1) \times h_1 + \frac{(L_2 - L_1)}{2}}{\cos\left(\arctan\left[\frac{h_1 - t}{\cot(180^\circ - \beta_1) \times h_1 + \frac{(L_2 - L_1)}{2}}\right]\right)} \times \sin\left(\frac{(180^\circ - \gamma)}{2} - \arctan\left[\frac{h_1 - t}{\cot(180^\circ - \beta_1) \times h_1 + \frac{(L_2 - L_1)}{2}}\right]\right)}{\sin\left(90^\circ - \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) - \frac{(180^\circ - \gamma)}{2} + \arctan\left[\frac{h_1 - t}{\cot(180^\circ - \beta_1) \times h_1 + \frac{(L_2 - L_1)}{2}}\right]\right)},$$

所述第三封装侧面连接第二封装侧面并向内延伸设置,其与封装底面的角度为 $\beta_3$ ,第三封装侧面的两端在垂直于第一平面方向的高度为 $h_3$ ,则:

$$\beta_3 = 90^\circ - \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) - \frac{(180^\circ - \gamma)}{2} - \beta_0,$$

$$h_3 = \sin\beta_3 \times \frac{\left[\frac{h_1 + h_2 - t}{\sin\frac{(180^\circ - \gamma)}{2}}\right]}{\sin\left[90^\circ - \beta_3 + \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)\right]} \times \sin\left[90^\circ - \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) - \frac{(180^\circ - \gamma)}{2}\right].$$

2. 根据权利要求1所述的芯片级LED封装体,其特征在于:加工精度误差角度 $\beta_0 = 2^\circ \sim 5^\circ$ 。

3. 根据权利要求1所述的芯片级LED封装体,其特征在于:所述封装胶体为荧光胶体。

4. 根据权利要求3所述的芯片级LED封装体,其特征在于:所述荧光胶体为荧光粉与透明胶体以1:0.3~1:20的重量比配比而成。

5. 一种封装方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1,提供LED芯片、封装胶及封装模具,所述封装模具上设有与如权利要求1至4任一所述的芯片级LED封装体的封装胶体的外形相匹配的容置槽;

S2,将LED芯片固晶在容置槽的槽底,将封装胶置于该容置槽内;

S3,将封装胶固化成与容置槽形状一致的胶体,进而形成封装胶体;

S4,离模,得到如权利要求1至4任一所述的芯片级LED封装体。

6.根据权利要求5所述的封装方法,其特征在于:在步骤S2之前,还包括步骤S2',将封装胶制成半固化荧光胶膜片。

7.根据权利要求6所述的封装方法,其特征在于:步骤S2中,将半固化荧光胶膜片通过真空热压的方式置于该容置槽内。

8.一种封装模具,包括:底板及隔板,其特征在于:所述隔板具有相对的第一表面及第二表面,所述隔板设有从第一表面贯穿至第二表面的槽孔,所述槽孔的槽壁自第一表面至第二表面方向上分别形成与如权利要求1至4任一所述的芯片级LED封装体的第一封装侧面、第二封装侧面及第三封装侧面相匹配的第一侧壁面、第二侧壁面及第三侧壁面,所述隔板的第一表面贴设于底板上,底板的表面与隔板的槽孔共同围合成一容置槽。

9.根据权利要求8所述的封装模具,其特征在于:还包括一耐温胶带,所述耐温胶带设置在隔板的第一表面与底板之间。

10.根据权利要求8或9所述的封装模具,其特征在于:所述底板与隔板上均设有定位孔,底板与隔板的定位孔向对应并通过穿设定位销进行定位。

## 一种芯片级LED封装体、封装方法及封装模具

### 技术领域

[0001] 本发明涉及半导体照明领域,具体涉及一种结构简单、集中出光、成本低的芯片级LED封装体,以及制备该芯片级LED封装体的封装方法及封装模具。

### 背景技术

[0002] LED(Light Emitting Diode),发光二极管,是一种能够将电能转化为可见光的固态的半导体器件,它可以直接把电转化为光。LED灯的出现,相对于普通灯(白炽灯等)具有节能、寿命长、适用性好、回应时间短、环保等优点。

[0003] CSP(Chip Scale Package)封装即芯片级封装,是下一代LED封装结构的发展趋势。目前单面出光结构的CSP LED实现方式主要是使用白色的围墙或者白色塑料反射杯将发出的侧面光线进行反射,以达到单面出光的效果。但是这类方法增加了材料成本,而且整体工艺更加复杂。目前所采用的工艺主要是封模工艺(molding工艺),需要采用白色围坝框架,设计合适的注塑模具,将灌封胶注入其中,再加热固化,最后还要用划片切割机进行切割。如中国实用新型专利申请号为:201520548247.7提供的一种基于注塑件的CSP封装结构及LED器件所示。该种CSP封装结构材料多样,成本高,且工艺复杂。同时,这种工艺注入的液态灌封胶,易发生荧光粉沉降导致色温漂移、一致性差、且存在白色围坝材料渗入芯片电极面的风险。

### 发明内容

[0004] 为此,本发明提供一种结构简单、集中出光、成本低的芯片级LED封装体,以及制备该芯片级LED封装体的封装方法及封装模具。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供的一种芯片级LED封装体,包括:封装胶体及封装在封装胶体内的LED芯片,所述LED芯片具有出光表面、与该出光表面相对的芯片底面及连接出光表面与芯片底面之间的出光侧面;所述封装胶体具有正对LED芯片的出光表面的封装表面、平齐于芯片底面的封装底面及连接封装表面与封装底面之间的封装侧面;所述封装侧面包括:从封装底面向封装表面依次连接的第一封装侧面、第二封装侧面及第三封装侧面;

[0006] 所述LED芯片的主出光角度为 $\gamma$ ,所述封装胶体的折射率为 $n_1$ ,空气折射率为 $n_2$ ,所述LED芯片的出光表面与芯片底面之间的高度为 $t$ ,所述LED芯片的出光表面的其中一边长为 $L_1$ ,所述封装底面与LED芯片的边长 $L_1$ 相对应的边长为 $L_2$ ;则对应该LED芯片的出光表面的边长 $L_1$ 及封装底面的边长 $L_2$ 的封装侧面参数如下:

[0007] 所述封装底面为第一平面,所述第一封装侧面连接封装底面并向外延伸设置,其与第一平面的角度为 $\beta_1$ ,第一封装侧面两端在垂直于第一平面方向的高度为 $h_1$ ,则:

$$[0008] \quad \beta_1 = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) + 90^\circ + \beta_0$$

[0009] 其中, $\beta_0$ 为加工精度误差的角度, $\beta_0 = 1^\circ \sim 10^\circ$ ;

[0010]  $h_1 = t \times (1.1 \sim 1.3)$

[0011] 所述第二封装侧面连接第一封装侧面并向外延伸设置并与封装底面的角度为 $\beta_2$ ，第二封装侧面的两端在垂直于第一平面方向的高度为 $h_2$ ，则：

$$[0012] \quad \beta_2 = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) + 90^\circ - \arctan\left[\frac{h_1 - t}{\cot(180^\circ - \beta_1) \times h_1 + \frac{(L_2 - L_1)}{2}}\right] + \beta_0$$

$$[0013] \quad h_2 = \frac{\sin(180^\circ - \beta_2) \times \frac{\cot(180^\circ - \beta_1) \times h_1 + \frac{(L_2 - L_1)}{2}}{\cos\left(\arctan\left[\frac{h_1 - t}{\cot(180^\circ - \beta_1) \times h_1 + \frac{(L_2 - L_1)}{2}}\right]\right)} \times \sin\left(\frac{(180^\circ - \gamma)}{2} - \arctan\left[\frac{h_1 - t}{\cot(180^\circ - \beta_1) \times h_1 + \frac{(L_2 - L_1)}{2}}\right]\right)}{\sin\left(90^\circ - \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) - \frac{(180^\circ - \gamma)}{2} + \arctan\left[\frac{h_1 - t}{\cot(180^\circ - \beta_1) \times h_1 + \frac{(L_2 - L_1)}{2}}\right]\right)}$$

[0014] 所述第三封装侧面连接第二封装侧面并向内延伸设置，其与封装底面的角度为 $\beta_3$ ，第三封装侧面的两端在垂直于第一平面方向的高度为 $h_3$ ，则：

$$[0015] \quad \beta_3 = 90^\circ - \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) - \frac{(180^\circ - \gamma)}{2} - \beta_0$$

$$[0016] \quad h_3 = \sin\beta_3 \times \frac{\left[\frac{h_1 + h_2 - t}{\sin\left(\frac{(180^\circ - \gamma)}{2}\right)}\right]}{\sin\left[90^\circ - \beta_3 + \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)\right]} \times \sin\left[90^\circ - \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) - \frac{(180^\circ - \gamma)}{2}\right]$$

[0017] 本发明的一种优选方案，加工精度误差角度 $\beta_0 = 2^\circ \sim 5^\circ$ 。

[0018] 本发明的另一种优选方案，所述封装胶体为荧光胶体。

[0019] 进一步的，所述荧光胶体为荧光粉与透明胶体以1:0.3~1:20的重量配比而成。

[0020] 本发明还提供一种封装方法，包括如下步骤：

[0021] S1，提供LED芯片、封装胶及封装模具，所述封装模具上设有与如上所述的芯片级LED封装体的封装胶体的外形相匹配的容置槽；

[0022] S2，将LED芯片固晶在容置槽的槽底，将封装胶置于该容置槽内；

[0023] S3，将封装胶固化成与容置槽形状一致的胶体，进而形成封装胶体；

[0024] S4，离模，得到如上所述的芯片级LED封装体。

[0025] 本发明的一种优选方案，在步骤S2之前，还包括步骤S2'，将封装胶制成半固化荧光胶膜片。

[0026] 进一步的，步骤S2中，将半固化荧光胶膜片通过真空热压的方式置于该容置槽内。

[0027] 本发明还提供一种封装模具，包括：底板及隔板，所述隔板具有相对的第一表面及第二表面，所述隔板设有从第一表面贯穿至第二表面的槽孔，所述槽孔的槽壁自第一表面至第二表面方向上分别形成与如上所述的芯片级LED封装体的第一封装侧面、第二封装侧面及第三封装侧面相匹配的第一侧壁面、第二侧壁面及第三侧壁面，所述隔板的第一表面贴设于底板上，底板的表面与隔板的槽孔共同围合成一容置槽。

[0028] 本发明的一种优选方案，还包括一耐温胶带，所述耐温胶带设置在隔板的第一表面与底板之间。

[0029] 本发明的另一种优选方案，所述底板与隔板上均设有定位孔，底板与隔板的定位孔向对应并通过穿设定位销进行定位。

[0030] 通过本发明提供的技术方案，具有如下有益效果：

[0031] 该结构针对芯片三个出光段(正面主出光段、侧面水平出光段、大角度出光段),分别在封装胶体的封装侧面上设计不同斜率、不同尺寸的第一封装侧面、第二封装侧面及第三封装侧面,使得LED芯片的侧面水平出光段、大角度出光段出射的光在封装胶体的封装侧面尽可能发生全发射,最终使得光线主要从封装胶体的正面发出,光线集中。该结构简单,无白色围坝或塑料碗杯等材料,即可实现高光效、高品质、低成本的CSP LED光源。本发明同时设计了相应的制造方法及封装模具,工艺步骤简单。

#### 附图说明

- [0032] 图1所示为LED芯片的出光示意图;  
[0033] 图2所示为实施例中芯片级LED封装体的俯视图;  
[0034] 图3所示为实施例中芯片级LED封装体的正视图;  
[0035] 图4所示为图2中芯片级LED封装体A1-A2线的截面示意图;  
[0036] 图5所示为图4中的部分放大示意图一;  
[0037] 图6所示为图4中的部分放大示意图二;  
[0038] 图7所示为图4中的部分放大示意图三;  
[0039] 图8所示为实施例中芯片级LED封装体的出光示意图二;  
[0040] 图9所示为实施例中封装模具的结构示意图;  
[0041] 图10所示为实施例中封装过程中的切割示意图;  
[0042] 图11所示为实施例中切割刀组件的外观示意图。

#### 具体实施方式

[0043] 为进一步说明各实施例,本发明提供有附图。这些附图为本发明揭露内容的一部分,其主要用以说明实施例,并可配合说明书的相关描述来解释实施例的运作原理。配合参考这些内容,本领域普通技术人员应能理解其他可能的实施方式以及本发明的优点。图中的组件并未按比例绘制,而类似的组件符号通常用来表示类似的组件。

[0044] 现结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。

[0045] 本实施例附图中,图1中的虚线为辅助线,图2、图3中的虚线为不可见的内部结构线。

[0046] 参照图1所示,LED芯片12的出光主要包括由出光表面出光的正面主出光段X1、由出光表面或出光侧面倾斜出光的大角度出光段X2及由出光侧面平行出光的侧面水平出光段X3。

[0047] 参照图2至图8所示,本发明提供一种芯片级LED封装体1,包括:封装胶体11及封装在封装胶体11内的LED芯片12,所述LED芯片12具有出光表面(图示中LED芯片12的上表面)、与该出光表面相对的芯片底面(图示中LED芯片12的下表面)及连接出光表面与芯片底面之间的出光侧面;所述封装胶体11具有正对LED芯片12的出光表面的封装表面(封装胶体11的上表面)、平齐于芯片底面的封装底面(封装胶体11的下表面)及连接封装表面与封装底面之间的封装侧面;所述封装侧面包括:从封装底面向封装表面依次连接的第一封装侧面111(即图示中的a-b所在的侧面)、第二封装侧面112(即图示中的b-c所在的侧面)及第三封装侧面113(即图示中的c-d所在的侧面)。

[0048] 所述第一封装侧面111对应图1中LED芯片12的侧面水平出光段X3,第二封装侧面112对应图1中LED芯片12的大角度出光段X2,第三封装侧面113对应图1中LED芯片12的正面主出光段X1较外围出光区域,防止该区域在封装表面上发生全反射。

[0049] 所述LED芯片12的出光表面的边长长度为L1,封装胶体11的封装底面的边长长度为L2,封装胶体11的折射率为n1,空气的折射率为n2。所述封装底面设为第一平面(本实施例中即为水平面)。对应该LED芯片的出光表面的边长L1及封装底面的边长L2的封装侧面参数如下:

[0050] 参照图4所示,所述发生全反射角的临界角:

$$[0051] \quad \alpha_1 = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$$

[0052] 由此,得出第一封装侧面111与第一平面的最小角度:

$$[0053] \quad \beta_1 = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) + 90^\circ + \beta_0$$

[0054] 在实际运用中,为保证发生全反射,考虑加工精度及加工成本问题,其增大角度 $\beta_1$ 至一定范围,该增大的范围在 $\beta_0 = 1^\circ \sim 10^\circ$ ,其最佳的范围为 $\beta_0 = 2^\circ \sim 5^\circ$ 。

[0055] 该第一封装侧面111垂直于第一平面的高度最好高于LED芯片12的高度1.1-1.3倍,即:

$$[0056] \quad h_1 = t \times (1.1 \sim 1.3)$$

[0057] 继续参照图5、图6所示,b1-b线为第二封装侧面112过b点的法线,由LED芯片12的边缘的e点发出的光线至b点中,其发生全反射角的角度:

$$[0058] \quad \alpha_2 = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$$

[0059] 该光线(e-b线)投影至第一平面的长度:

$$[0060] \quad L' = \cot(180^\circ - \beta_1) \times h_1 + (L_2 - L_1) / 2;$$

[0061] 其光线(e-b线)与第一平面的角度:

$$[0062] \quad \gamma' = \arctan[(h_1 - t) / L'];$$

[0063] 光线(e-c线)与第一平面的角度:

$$[0064] \quad \gamma'' = \frac{180^\circ - \gamma'}{2}$$

[0065] 其中 $\gamma$ 为正面主出光段X1的角度。

[0066] 所述c-b线的长度: $L'' = [L' / \cos \gamma'] \times \sin(\gamma'' - \gamma') / \sin(90^\circ - \alpha_2 - \gamma'' + \gamma')$ ;

[0067] 从而得出:

[0068] 第二封装侧面112与第一平面的角度为:

$$[0069] \quad \beta_2 = \alpha_2 + 90^\circ - \gamma' + \beta_0$$

[0070] 为保证光线发生全反射,考虑加工精度及加工成本问题,其增大角度 $\beta_2$ 至一定范围,该增大的范围在 $\beta_0 = (1^\circ \sim 10^\circ)$ ,其最佳的范围为 $\beta_0 = (2^\circ \sim 5^\circ)$ 。

[0071] 将 $\alpha_2$ 与 $\gamma'$ 的公式带入,得出:

$$[0072] \quad \beta_2 = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) + 90^\circ - \arctan\left[\frac{h_1 - t}{\cot(180^\circ - \beta_1) \times h_1 + \frac{(L_2 - L_1)}{2}}\right] + \beta_0$$

[0073] 其第二封装侧面112的两端在垂直于第一平面方向的高度:

$$[0074] \quad h_2 = \sin(180^\circ - \beta_2) \times L'';$$

[0075] 将L''公式带入,得出:

[0076]

$$h_2 = \frac{\sin(180^\circ - \beta_2) \times \frac{\cot(180^\circ - \beta_1) \times h_1 + \frac{(L_2 - L_1)}{2}}{\cos\left(\arctan\left[\frac{h_1 - t}{\cot(180^\circ - \beta_1) \times h_1 + \frac{(L_2 - L_1)}{2}}\right]\right)} \times \sin\left(\frac{(180^\circ - \gamma)}{2} - \arctan\left[\frac{h_1 - t}{\cot(180^\circ - \beta_1) \times h_1 + \frac{(L_2 - L_1)}{2}}\right]\right)}{\sin\left(90^\circ - \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) - \frac{(180^\circ - \gamma)}{2} + \arctan\left[\frac{h_1 - t}{\cot(180^\circ - \beta_1) \times h_1 + \frac{(L_2 - L_1)}{2}}\right]\right)}。$$

[0077] 继续参照图7所示,所述第三封装侧面113连接第二封装侧面112并向内延伸设置,所述c1-c线为第三封装侧面113过c点的法线,d1-d线为封装表面过d点的法线。

[0078] 所述第三封装侧面113的目的在于防止在正面主出光段X1较外围出光区域的光线在封装表面上发生全反射。将封装表面的外围倾斜形成第三封装侧面113。

[0079] 光线在c-d线的临界角 $\alpha_3 = \arcsin(n_2/n_1)$ ;

[0080] 光线在封装表面的临界角 $\alpha_4 = \arcsin(n_2/n_1)$ ;

$$[0081] \quad \beta_3 = 90^\circ - \alpha_3 - \gamma''$$

[0082] 因在实际运用中,为保证光线能够射出,需减去一定的角度,该减小的范围在 $\beta_0 = (1^\circ \sim 10^\circ)$ ,其最佳的范围为 $\beta_0 = (2^\circ \sim 5^\circ)$ 。

[0083] 带入得出:

$$[0084] \quad \beta_3 = 90^\circ - \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) - \frac{(180^\circ - \gamma)}{2} - \beta_0$$

[0085] 其第三封装侧面113中c-d线的长度L<sub>3</sub>为:

$$[0086] \quad L_3 = [(h_2 + h_1 - t) / \sin \gamma''] / \sin(90 - \beta_3 + \alpha_4) \times \sin(90 - \alpha_4 - \gamma'')$$

[0087] 其第三封装侧面113中c-d线垂直高度h<sub>3</sub>为:

$$[0088] \quad h_3 = \sin \beta_3 \times \frac{\left[\frac{h_1 + h_2 - t}{\sin\left(\frac{(180^\circ - \gamma)}{2}\right)}\right]}{\sin\left[90^\circ - \beta_3 + \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)\right]} \times \sin\left[90^\circ - \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) - \frac{(180^\circ - \gamma)}{2}\right]。$$

[0089] 如图8所示,通过本实用新型提供的芯片级LED封装体1,LED芯片发出的光线在第一封装侧面、第二封装侧面上形成全反射,增加在正面的出光效率;在第三封装侧面上全部射出,防止封装表面外围区域因光线入射角度较大而造成全反射现象,进一步增加正面出光量。

[0090] 现有的LED芯片只有长方体或正方体结构,如图2所示为一长方体的LED芯片,而上述只给出LED芯片的较长一边的方向的截面示意图进行说明(即A1-A2线的截面),同样的,在图2中以LED芯片的较短一边(即B1-B2线的截面)来说明,只是对应的L<sub>1</sub>及L<sub>2</sub>不同(即长方体的长、宽不同),以上公式同样适用。

[0091] 如图9所示,本发明提供一种封装模具,包括:下载板21、底板22、隔板23及上压板25,所述隔板23具有相对的第一表面及第二表面,所述隔板上阵列排设有从第一表面贯穿至第二表面的槽孔231,所述槽孔231的槽壁自第一表面至第二表面方向上分别形成与如上



述所述所述的芯片级LED封装体1的第一封装侧面111、第二封装侧面112及第三封装侧面113相匹配的第一侧壁面(未示出)、第二侧壁面(未示出)及第三侧壁面(未示出)。

[0092] 所述下载板21设有二个定位销31,所述底板22、隔板23及上压板25上均设有对应的定位孔32,所述底板22、隔板23及上压板25依次穿设定位在下载板21上。所述隔板23的第一表面贴设于底板22上,底板22的表面与隔板23的槽孔231共同围合成一容置槽,上压板25盖合在隔板23的第二表面上。

[0093] 本实施例中,还包括一耐温胶带26,耐温胶带26设置在底板22的表面上,隔板23的第一表面通过耐温胶带26贴设在底板22的表面。

[0094] 其工作原理如下,将底板22固定在下载板21上,将LED芯片12均匀固晶在耐温胶带26上(在无耐温胶带26的情况下,也可以直接固晶在底板22的表面上),再将隔板23固定贴设在耐温胶带26上,其LED芯片12正好位于槽孔231内,再将半固化的荧光胶膜片24放置在隔板23的第二表面上,在将上压板25盖合,并通过外力压合将半固化的荧光胶膜片24的荧光胶压入容置槽内,进而在进行后续烘烤固定及离模。得到如上述提供的芯片级LED封装体1。

[0095] 本实施例中,为保证方便离模,隔板可采用具有弹性的材质制成,其隔板也可以采用多块拼接而成,需要离模时,只要将拼接成的隔板拆除即可,不会磨损芯片级LED封装体的外形。

[0096] 本实施例中,荧光胶采用半固化的荧光胶膜片24,在其他实施例中,若采用液态荧光胶,则只要将其灌胶至容置槽内即可,无需上压板25盖合。只是,若直接将液态胶进行灌封,易发生荧光粉沉降导致色温漂移、一致性差,采用半固化的荧光胶膜片24进行灌封,可避免荧光粉沉降的问题。

[0097] 本实施例中,多个槽孔231之间在隔板23的第二表面上具有相通的导流槽(未示出),在荧光胶膜片24进行压合或利用液态荧光胶进行灌胶的作业中,溢出的荧光胶可在多个槽孔231形成的容置槽内进行流通。防止溢出,浪费材料。在烘烤完成后,其导流槽上的荧光胶可通过刀片组件60进行切割,如图10、图11所示。

[0098] 本发明还提供一种封装方法,包括如下步骤:

[0099] S1,提供LED芯片、封装胶及封装模具,所述封装模具上设有与上述提供的芯片级LED封装体1的封装胶体11的外形相匹配的容置槽,本实施例中,为图9提供的封装模具;

[0100] S2,将LED芯片固晶在容置槽的槽底,将封装胶置于该容置槽内;

[0101] 本实施例中,在步骤S2之前,还包括步骤S2',将封装胶制成半固化荧光胶膜片。其制备方法如下:

[0102] 荧光胶为荧光粉和透明胶的混合物。荧光粉可以是铝酸盐黄粉、硅酸盐绿粉和氮化物红粉等的其中一种或多种的混合,胶体可以是硅胶、环氧树脂等。荧光粉与胶体的重量比为1:0.3~1:20。配好的荧光胶液体在塑料膜上采用流延法形成8mm×8mm的荧光膜片,再进行预固化,形成有一定固化度的膜片。流延法为现有技术,是本领域内的技术人员早已掌握并加以实施的技术。

[0103] 本实施例中,步骤S2中,将半固化荧光胶膜片通过真空热压的方式置于该容置槽内。真空热压为现有技术,是本领域内的技术人员早已掌握并加以实施的技术。

[0104] S3,将封装胶固化成与容置槽形状一致的胶体,进而形成封装胶体;

[0105] S4, 离模, 得到芯片级LED封装体1。

[0106] 以下, 就分别补充实施例来进行说明:

[0107] 实施例一

[0108] 选择20X20mil的正方体的LED芯片, 其边长 $L_1$ 为20mil ( $1\text{mil}=25.4\mu\text{m}$ ), 其出光表面与芯片底面之间的高度 $t$ 为 $150\mu\text{m}$ , 所述LED芯片的主出光角度 $\gamma$ 为 $120^\circ$ , 后续进行封装的封装胶体的胶体采用为硅胶, 荧光粉采用硅酸盐黄粉, 荧光粉与胶体的重量比为1:4, 混合后通过流延法制作成荧光膜片, 该封装胶体的折射率 $n_1$ 为1.41, 将需要封装体的封装底面为正方形, 其边长 $L_2$ 预设为0.55mm, 其误差角度 $\beta_0$ 设为 $2^\circ$ 。根据上述算式进行计算, 得到该封装体的第一封装侧面的垂直高度 $h_1=0.165\text{mm}$ , 其与封装底面的角度 $\beta_1$ 为 $137.17^\circ$ ; 第二封装侧面的垂直高度 $h_2=0.193\text{mm}$ , 其与封装底面的角度 $\beta_2$ 为 $132.86^\circ$ ; 第三封装侧面的垂直高度 $h_3=0.028\text{mm}$ , 其与封装底面的角度 $\beta_3$ 为 $12.83^\circ$ 。根据上述条件, 制作封装模具。

[0109] 将LED芯片按照行列间距 $1.6\text{mm}\times 1.6\text{mm}$ ,  $5\times 5$ 颗阵列固定在底板22上的耐温胶带26上, 将隔板23固定贴设在耐温胶带26上, 其LED芯片12正好位于槽孔231内, 再将半固化的荧光胶膜片24放置在隔板23的第二表面上, 在将上压板25盖合, 并通过外力压合将半固化的荧光胶膜片24的荧光胶压入容置槽内, 进而在进行后续烘烤固定及离模。得到如上述提供的芯片级LED封装体1。

[0110] 实施例二

[0111] 选择35X35mil的LED芯片, 其边长 $L_1$ 为35mil ( $1\text{mil}=25.4\mu\text{m}$ ), 其出光表面与芯片底面之间的高度 $t$ 为 $120\mu\text{m}$ , 所述LED芯片的主出光角度 $\gamma$ 为 $130^\circ$ , 后续进行封装的封装胶体的胶体采用为硅胶, 荧光粉采用硅酸盐黄粉, 荧光粉与胶体的重量比为1:15, 混合后通过流延法制作成荧光膜片, 该封装胶体的折射率 $n_1$ 为1.5, 将需要封装体的封装底面为正方形, 其边长 $L_2$ 预设为0.9mm, 其误差角度 $\beta_0$ 设为 $3^\circ$ 。根据上述算式进行计算, 得到该封装体的第一封装侧面的垂直高度 $h_1=0.144\text{mm}$ , 其与封装底面的角度 $\beta_1$ 为 $134.81^\circ$ ; 第二封装侧面的垂直高度 $h_2=0.062\text{mm}$ , 其与封装底面的角度 $\beta_2$ 为 $125.63^\circ$ ; 第三封装侧面的垂直高度 $h_3=0.030\text{mm}$ , 其与封装底面的角度 $\beta_3$ 为 $20.19^\circ$ 。根据上述条件, 制作封装模具。再以实施例一的步骤, 得到本实施例中的芯片级LED封装体1。

[0112] 需要说明的是, LED芯片的尺寸在市场上有固定性, 只要分别制作出适用于现有尺寸的模具即可, 可长期使用。

[0113] 通过本发明提供的技术方案, 该结构针对芯片三个出光段(正面主出光段、侧面水平出光段、大角度出光段), 分别在封装胶体的封装侧面上设计不同斜率、不同尺寸的第一封装侧面、第二封装侧面及第三封装侧面, 使得LED芯片的侧面水平出光段、大角度出光段出射的光在封装胶体的封装侧面尽可能发生全发射, 最终使得光线主要从封装胶体的正面发出, 光线集中。该结构简单, 无白色围坝或塑料碗杯等材料, 即可实现高光效、高品质、低成本的CSP LED光源。本发明同时设计了相应的制造方法及封装模具, 工艺步骤简单。

[0114] 尽管结合优选实施方案具体展示和介绍了本发明, 但所属领域的技术人员应该明白, 在不脱离所附权利要求书所限定的本发明的精神和范围内, 在形式上和细节上可以对本发明做出各种变化, 均为本发明的保护范围。

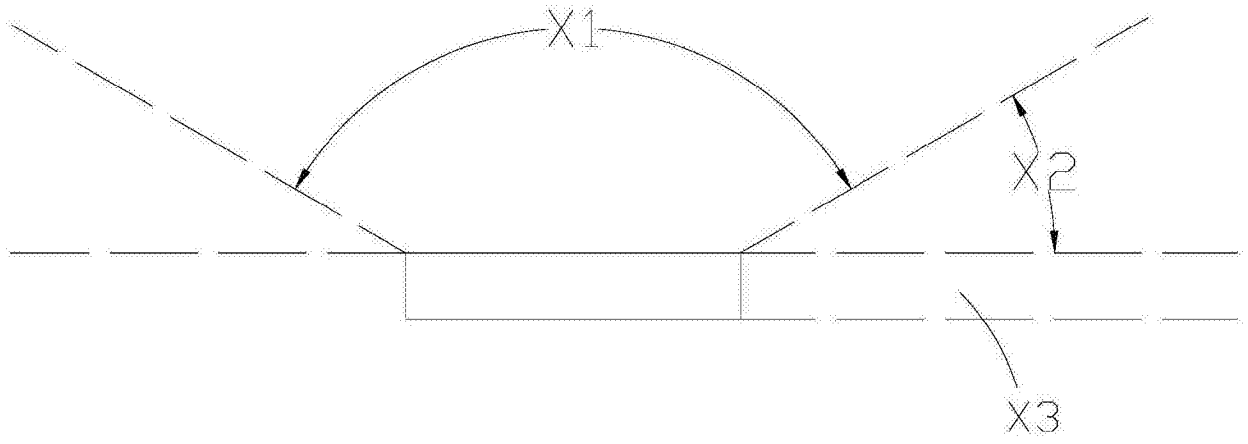


图1

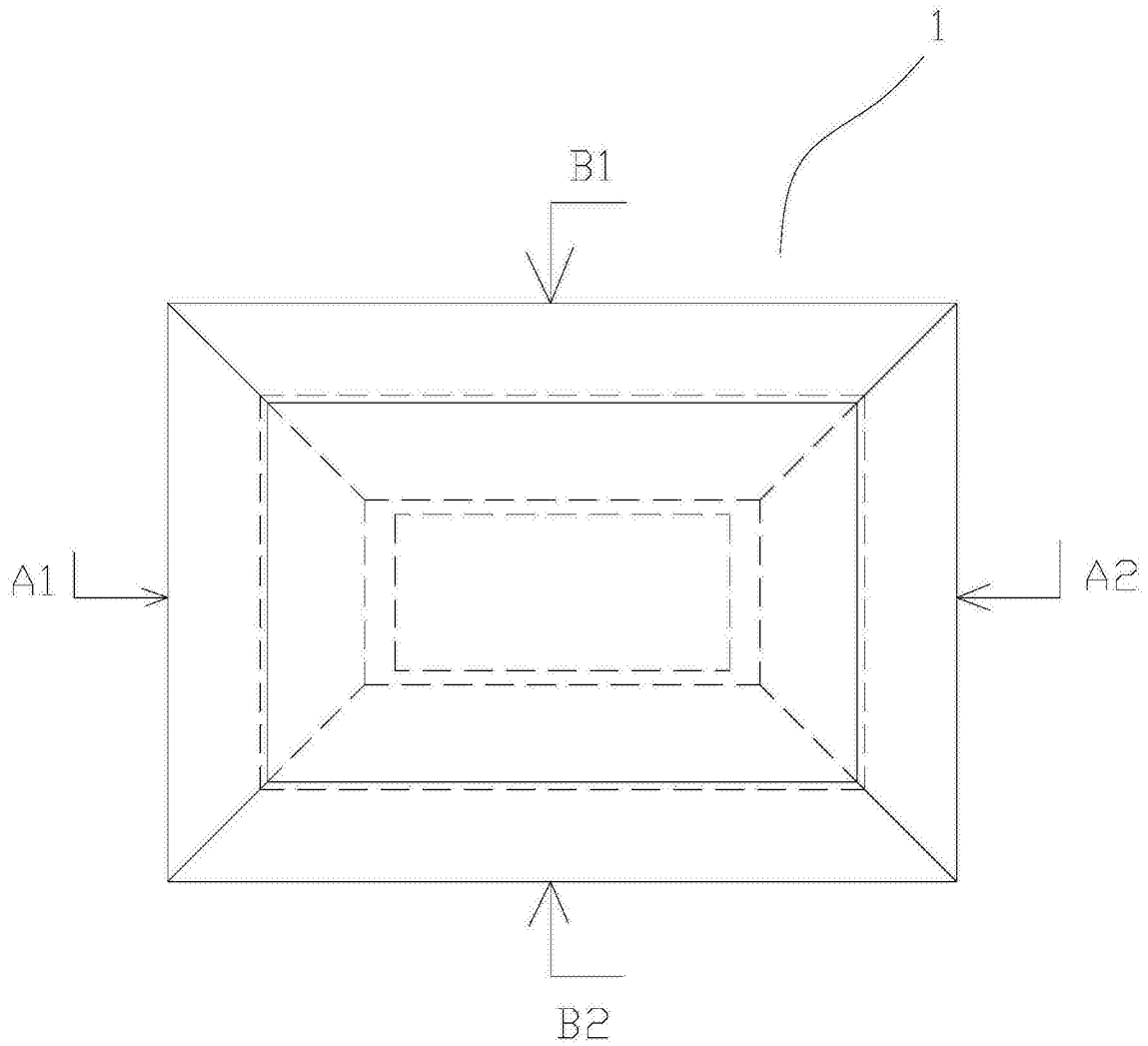


图2

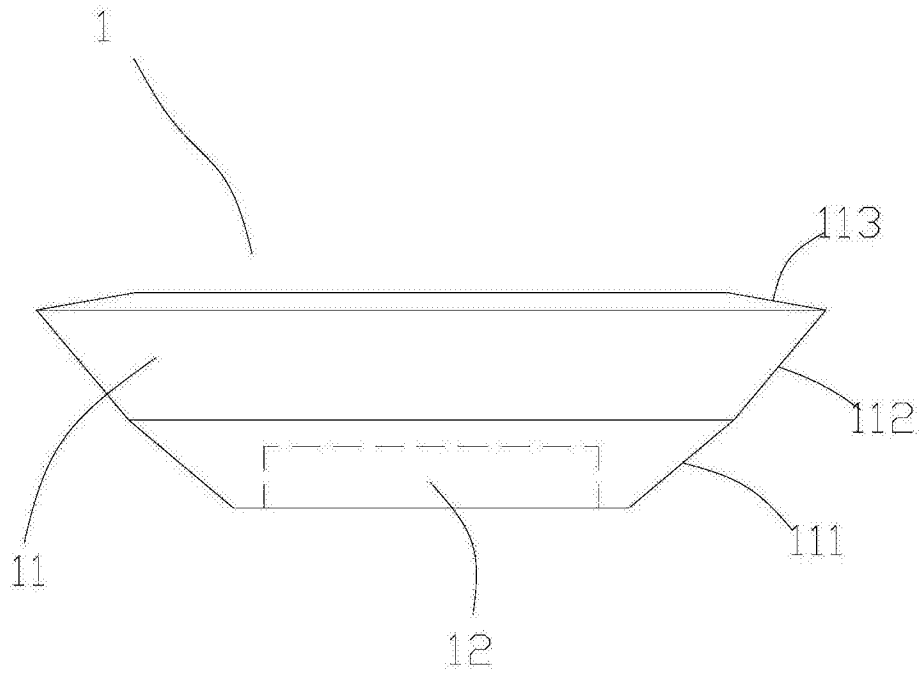


图3

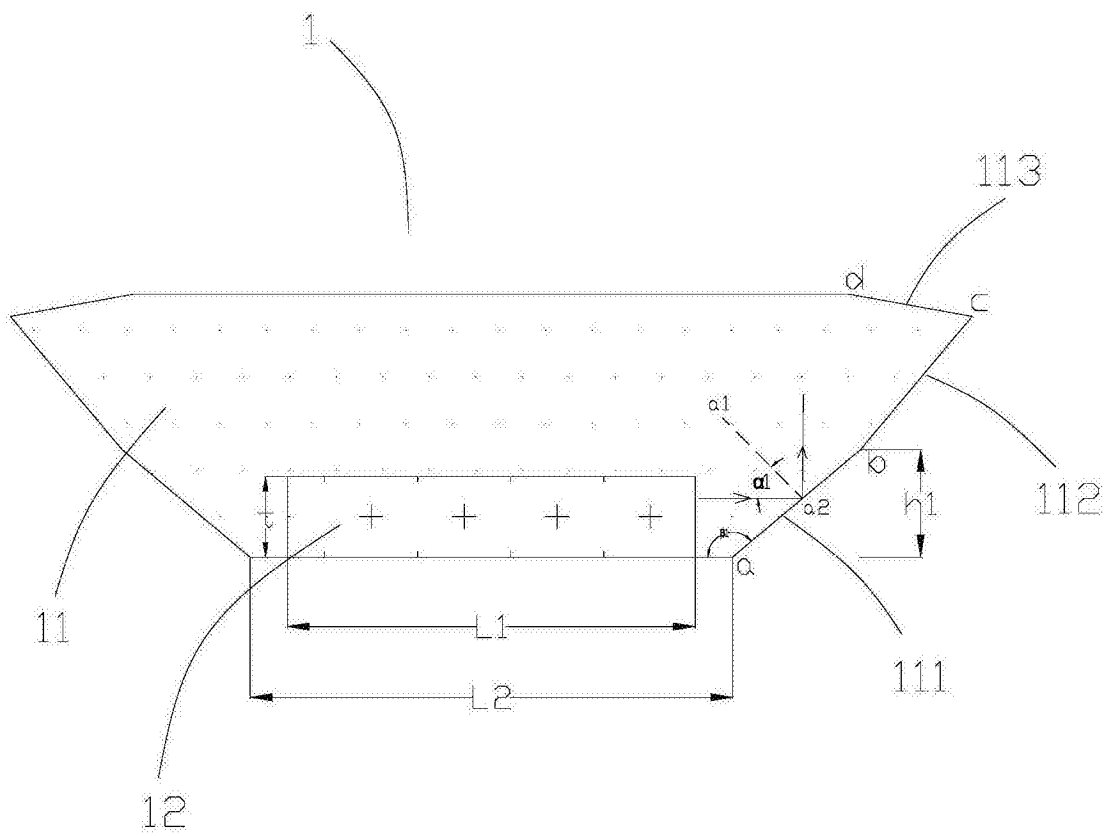


图4

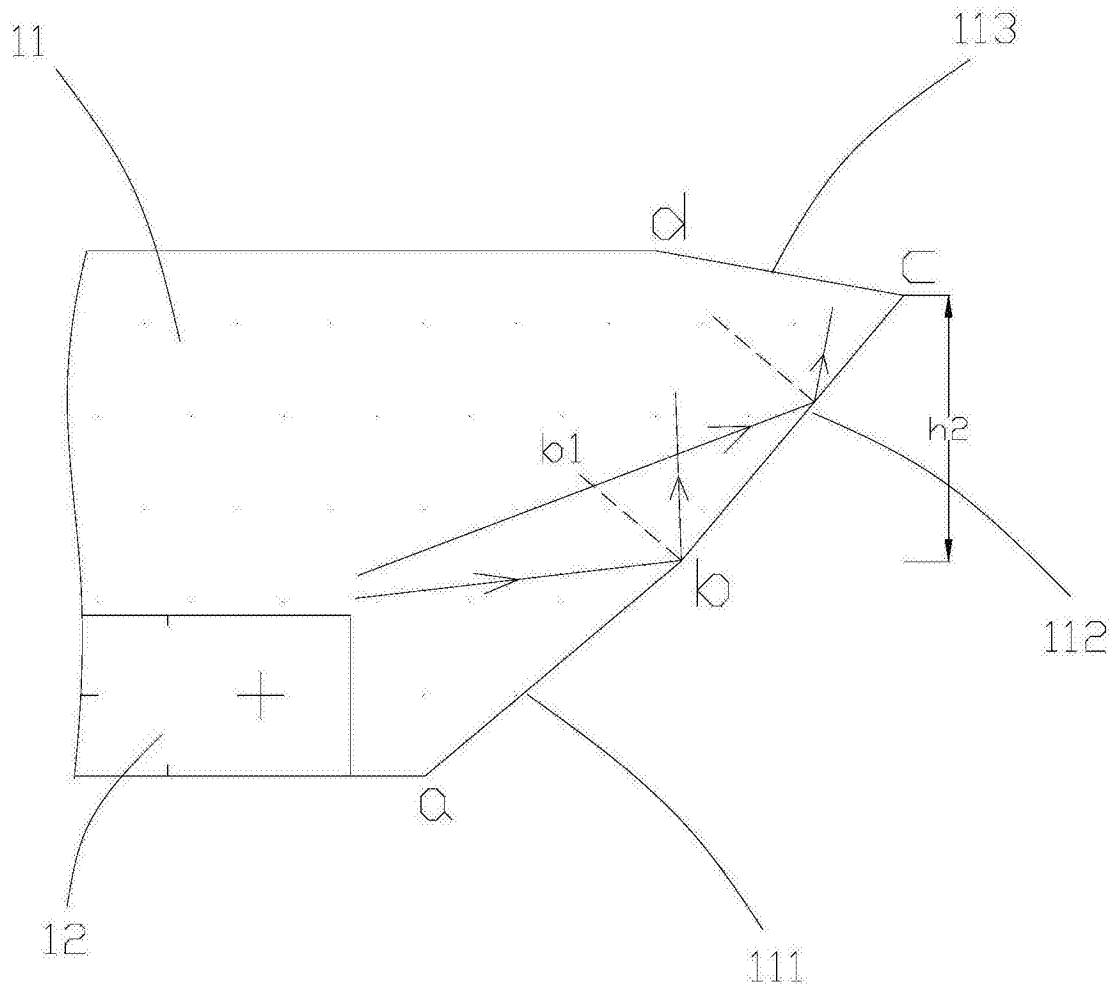


图5

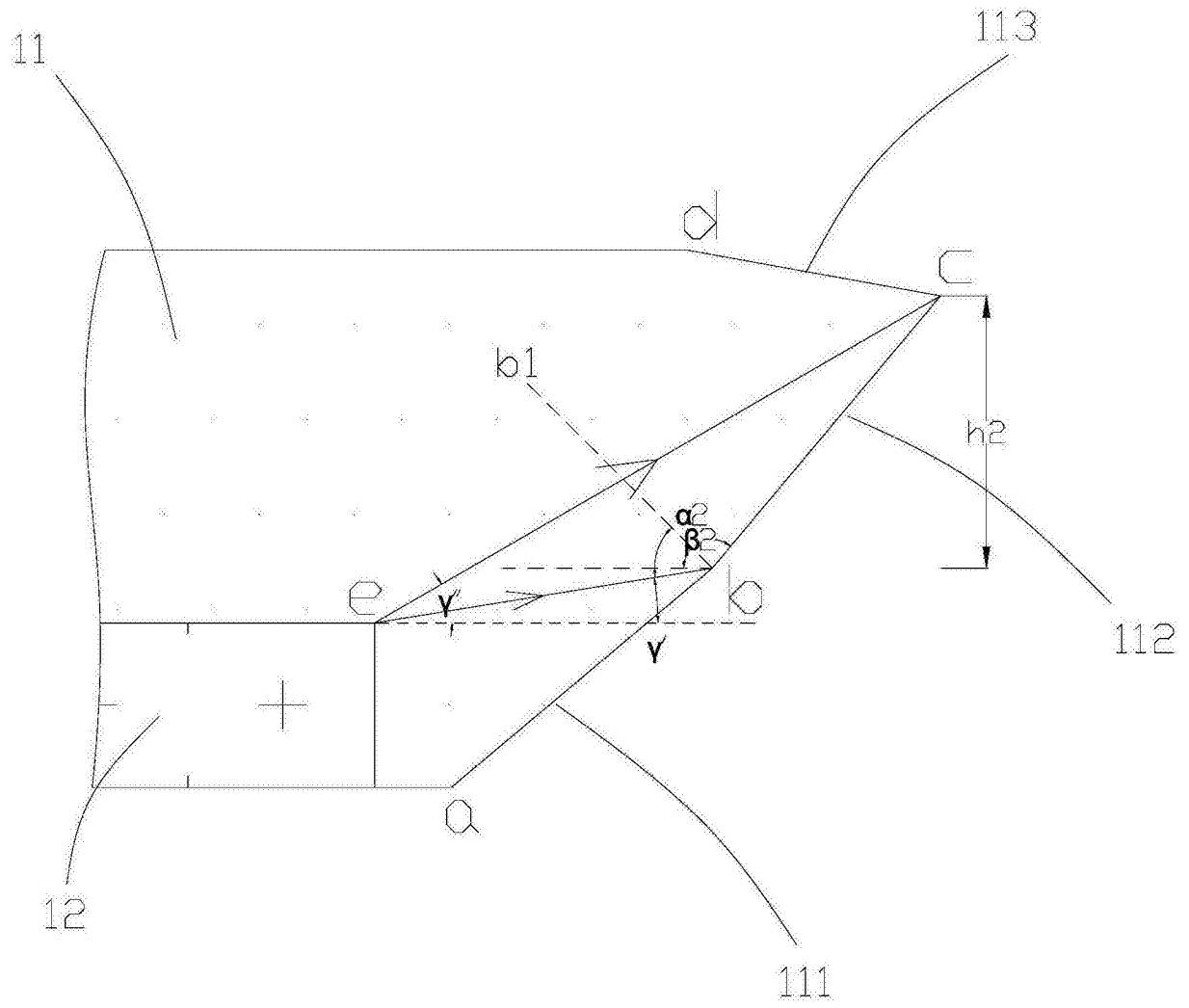


图6

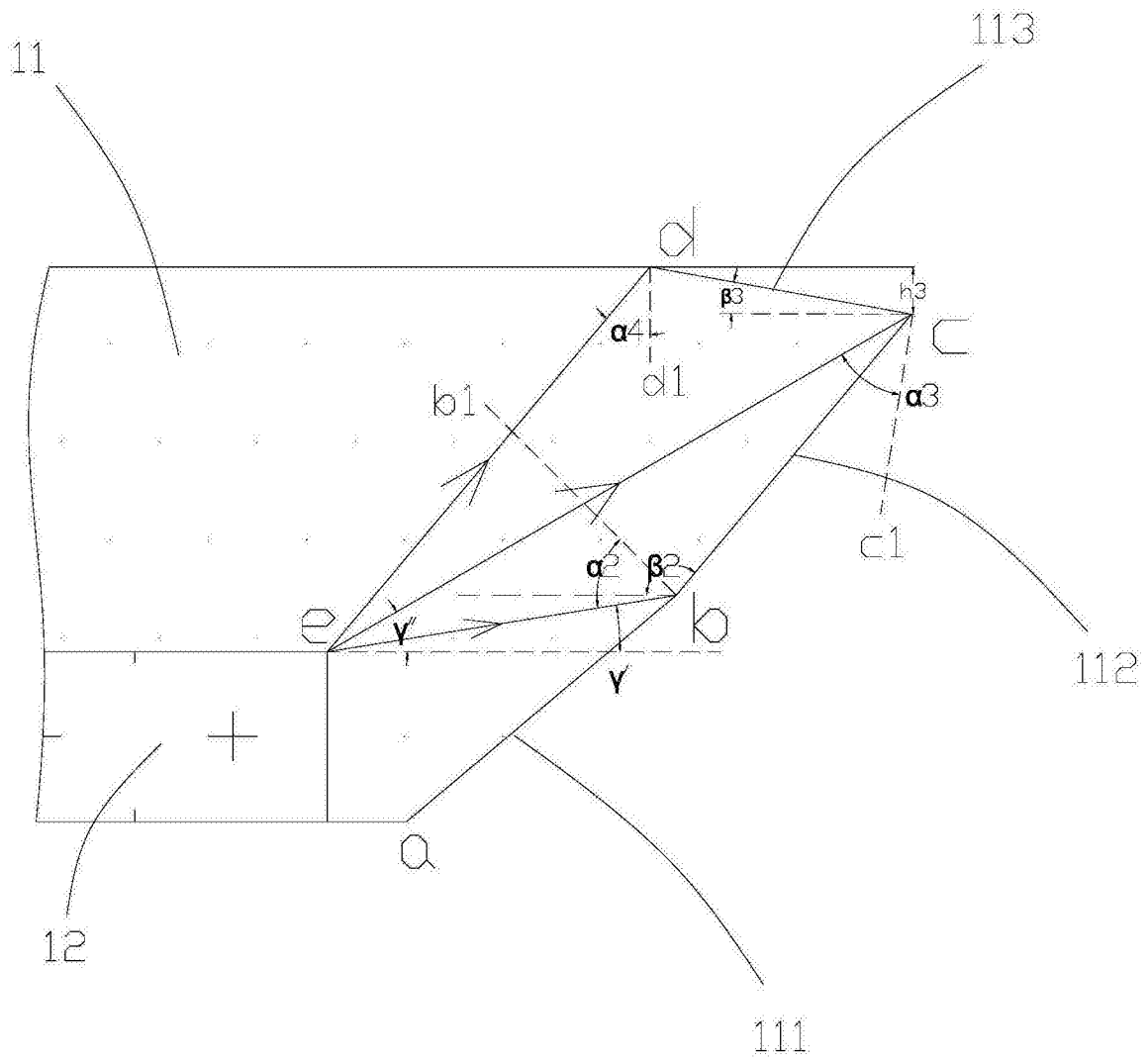


图7

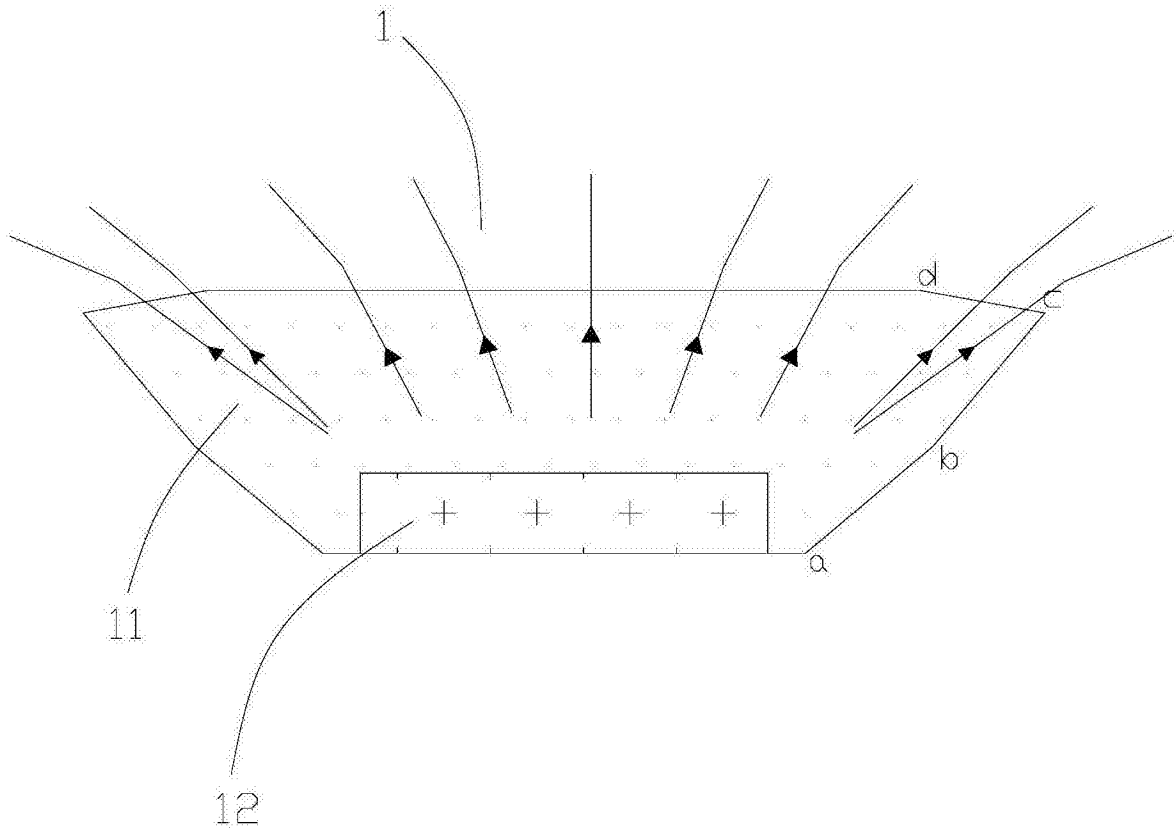


图8



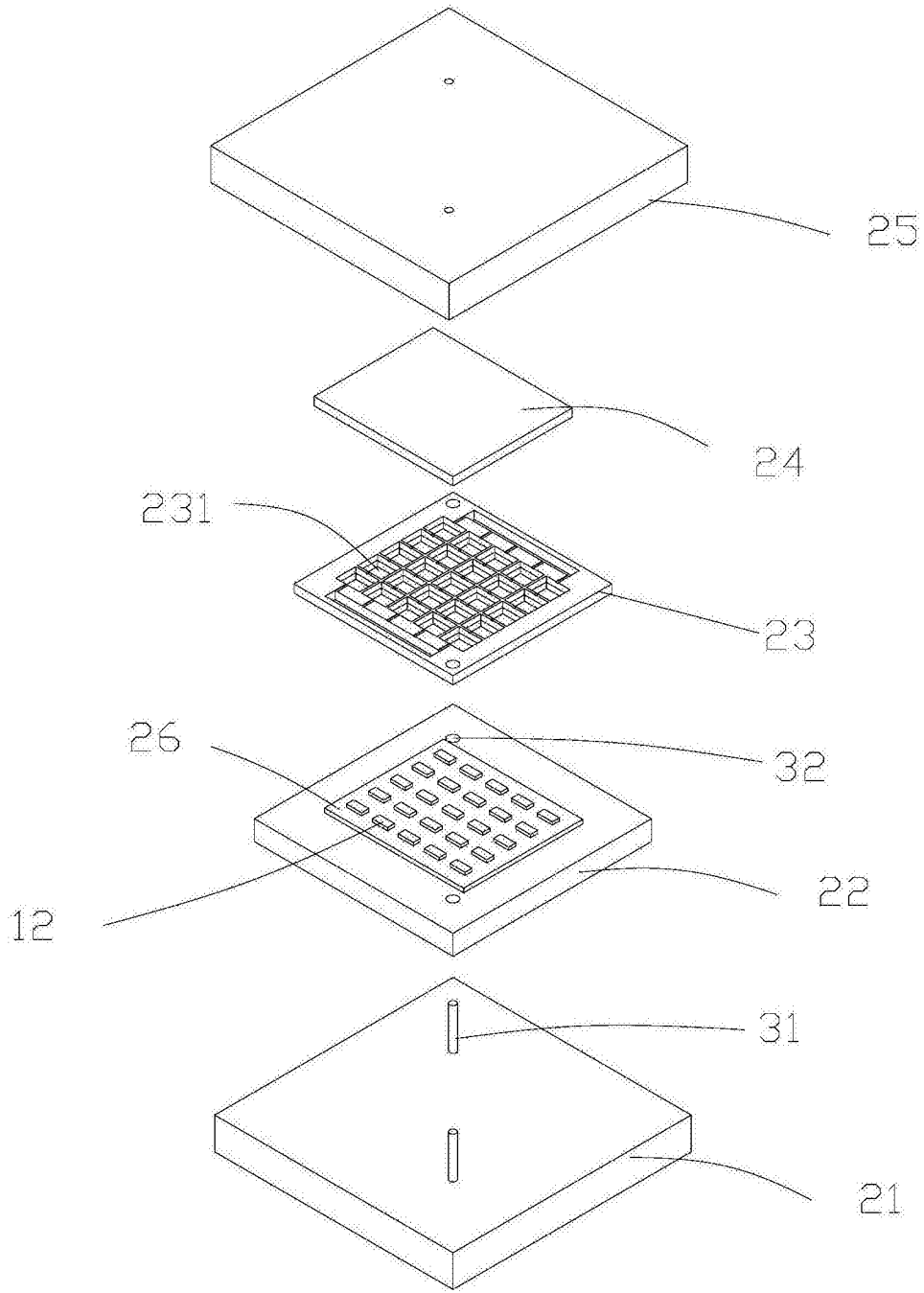


图9

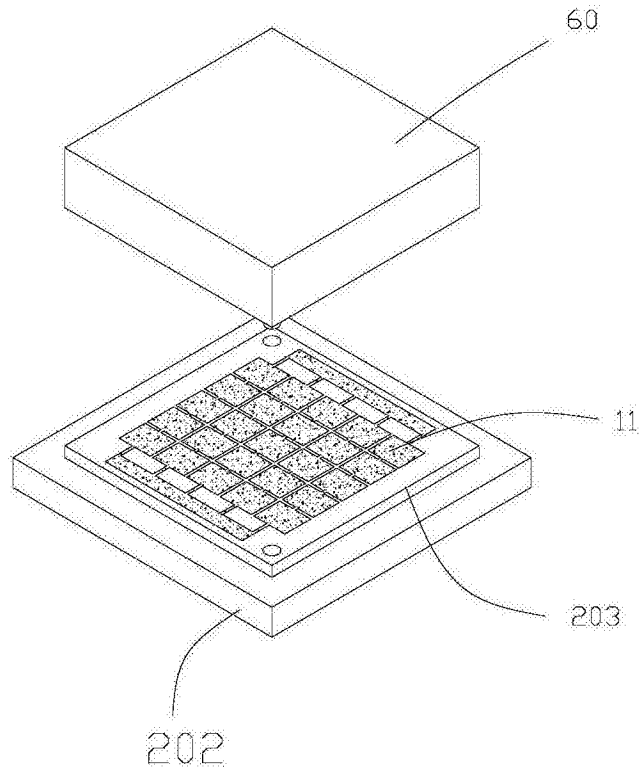


图10

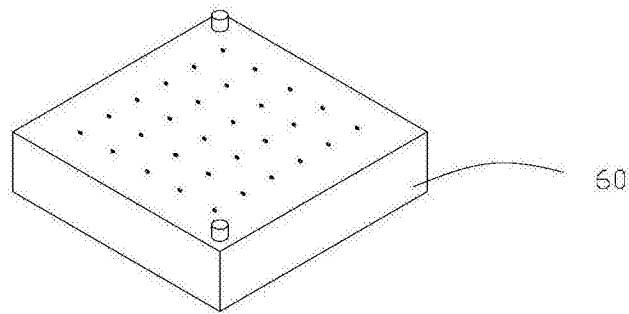


图11