



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107863427 A

(43)申请公布日 2018.03.30

(21)申请号 201610842610.5

(22)申请日 2016.09.22

(71)申请人 环视先进数字显示无锡有限公司

地址 214131 江苏省无锡市高浪东路999号  
(软件研发大厦)

(72)发明人 严敏 程君 周鸣波

(74)专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理  
有限公司 11340

代理人 刘黎明

(51)Int.Cl.

H01L 33/20(2010.01)

H01L 33/00(2010.01)

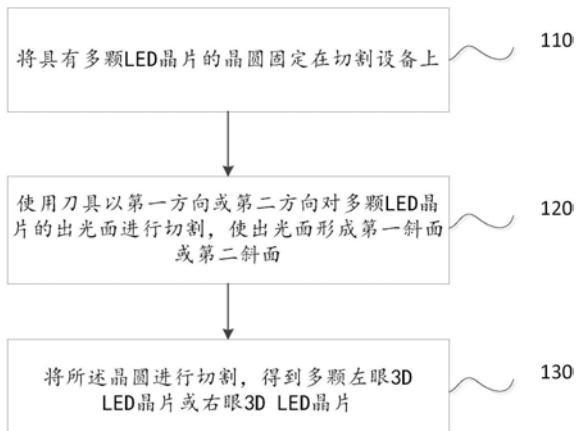
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

用于微米LED显示模组的3D LED晶片及制造  
方法

(57)摘要

本发明实施例涉及一种用于微米LED显示模组的3D LED晶片及制造方法，所述3D LED晶片包括：正电极、负电极、LED晶片的P-N结和衬底；其中，所述衬底为出光面；所述正电极、负电极位于所述LED晶片的P-N结的同一侧，所述出光面位于所述P-N结的另一侧；所述出光面的表面为斜面，所述表面的倾斜角为 $\alpha$ ； $4^\circ \leq \alpha \leq 8^\circ$ 。



1. 一种用于微米LED显示模组的3D LED晶片，其特征在于，所述3D LED晶片包括：正电极、负电极、LED晶片的P-N结和衬底；

其中，所述衬底为出光面；所述正电极、负电极位于所述LED晶片的P-N结的同一侧，所述出光面位于所述P-N结的另一侧；

所述出光面的表面为斜面，所述表面的倾斜角为 $\alpha$ ； $4^\circ \leq \alpha \leq 8^\circ$ 。

2. 一种微米LED显示模组，其特征在于，所述微米LED显示模组包括：

上述权利要求1所述的3D LED晶片组成的3D LED晶片组阵列。

3. 根据权利要求2所述的微米LED显示模组，其特征在于，所述3D LED晶片组阵列具体包括多组3D LED晶片组；

其中，每个3D LED晶片组由相邻设置的第一3D LED晶片和第二3D LED晶片组成；所述第一3D LED晶片和第二3D LED晶片的出光面倾斜方向相反。

4. 一种上述权利要求1所述的用于微米LED显示模组的3D LED晶片的制造方法，其特征在于，所述方法包括：

将具有多颗LED晶片的晶圆固定在切割设备上；其中，所述LED晶片的出光面向上；

使用刀具以第一方向或第二方向对所述多颗LED晶片的出光面进行切割，使所述出光面形成第一斜面或第二斜面；所述第一方向和所述第二方向为相反方向；所述第一斜面的倾斜角为 $\alpha$ ；所述第二斜面的倾斜角为 $-\alpha$ ；

将所述晶圆进行切割，得到多颗左眼3D LED晶片或右眼3D LED晶片。

5. 根据权利要求4所述的用于微米LED显示模组的3D LED晶片的制造方法，其特征在于，所述 $\alpha$ 的范围为 $4^\circ \leq \alpha \leq 8^\circ$ 。

6. 根据权利要求4所述的用于微米LED显示模组的3D LED晶片的制造方法，其特征在于，所述左眼3D LED晶片中，正电极侧的出光面厚度小于负电极侧的出光面厚度。

7. 根据权利要求4所述的用于微米LED显示模组的3D LED晶片的制造方法，其特征在于，所述右眼3D LED晶片中，正电极侧的出光面厚度大于负电极侧的出光面厚度。

## 用于微米LED显示模组的3D LED晶片及制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及半导体领域,尤其涉及一种用于微米LED显示模组的3D LED晶片及制造方法。

### 背景技术

[0002] 3D(three-dimensional),就是三维图形。3D图像的图像源取得,是用两部摄录机分别代替人的左右眼,两摄录机镜头间的视轴角度与人左右眼视轴线角度相同并同时对同物体进行拍摄,然后把左摄录信号(60Hz)和右摄录信号(60Hz)分别进行存储或进行合成(120Hz)再进行存储和传输。在再现端,一般地,如果是电影,就由两台放映机按人的左右眼的视轴角度反向同时投射到同一屏幕上,在人眼里合成3D图像。

[0003] LED 3D图像再现设备中,通过LED液晶屏进行显示的方法主要是补色法、时分法、光分法三种。均是采用软件处理来实现的3D显示。

[0004] 而通过硬件实现微米级的3D显示时仍然会有多种处理的办法,譬如使用角度光栅膜贴屏,但成本高和通用性具有限制,并受制于加工精密光栅的难度和解像度,只能在特定距离才能观看到3D图像。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有技术的缺陷,提供一种用于微米LED显示模组的3D LED晶片及制造方法,通用性好,成本低,而且制造过程简便易行,能够方便的实现3D图像显示。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种用于微米LED显示模组的3D LED晶片,包括:正电极、负电极、LED晶片的P-N结和衬底;

[0007] 其中,所述衬底为出光面;所述正电极、负电极位于所述LED晶片的P-N结的同一侧,所述出光面位于所述P-N结的另一侧;

[0008] 所述出光面的表面为斜面,所述表面的倾斜角为 $\alpha$ ;  $4^\circ \leq \alpha \leq 8^\circ$ 。

[0009] 第二方面,本发明实施例提供了一种微米LED显示模组,包括上述第一方面所述的3D LED晶片组成的3D LED晶片组阵列。

[0010] 优选的,所述3D LED晶片组阵列具体包括多组3D LED晶片组;

[0011] 其中,每个3D LED晶片组由相邻设置的第一3D LED晶片和第二3D LED晶片组成;所述第一3D LED晶片和第二3D LED晶片的出光面倾斜方向相反。

[0012] 第三方面,本发明实施例提供了一种上述第一方面所述的用于微米LED显示模组的3D LED晶片的制造方法,包括:

[0013] 将具有多颗LED晶片的晶圆固定在切割设备上;其中,所述LED晶片的出光面向上;

[0014] 使用刀具以第一方向或第二方向对所述多颗LED晶片的出光面进行切割,使所述出光面形成第一斜面或第二斜面;所述第一方向和所述第二方向为相反方向;所述第一斜面的倾斜角为 $\alpha$ ;所述第二斜面的倾斜角为 $-\alpha$ ;

[0015] 将所述晶圆进行切割,得到多颗左眼3D LED晶片或右眼3D LED晶片。

- [0016] 优选的,所述 $\alpha$ 的范围为 $4^\circ \leq \alpha \leq 8^\circ$ 。
- [0017] 优选的,所述左眼3D LED晶片中,正电极侧的出光面厚度小于负电极侧的出光面厚度。
- [0018] 优选的,所述右眼3D LED晶片中,正电极侧的出光面厚度大于负电极侧的出光面厚度。
- [0019] 本发明实施例提供的用于微米LED显示模组的3D LED晶片及其制造方法,通用性好,成本低,而且制造过程简便易行,能够方便的实现3D图像显示。

## 附图说明

- [0020] 图1为本发明实施例提供的用于微米LED显示模组的3D LED晶片的制造方法的流程图;
- [0021] 图2为本发明实施例提供的单眼光路结构的原理图;
- [0022] 图3为本发明实施例提供的双眼光路结构的原理图;
- [0023] 图4为本发明实施例提供的用于微米LED显示模组的3D LED晶片的制造方法的过程示意图;
- [0024] 图5为本发明实施例提供的用于微米LED显示模组的3D LED晶片的制造方法的过程示意图;
- [0025] 图6为本发明实施例提供的用于微米LED显示模组的左眼3D LED晶片结构图;
- [0026] 图7本发明实施例提供的用于微米LED显示模组的右眼3D LED晶片结构图;
- [0027] 图8本发明实施例提供的微米LED显示模组的示意图;
- [0028] 图9本发明实施例提供的微米LED显示模组的工作原理示意图。

## 具体实施方式

- [0029] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。
- [0030] 本发明的用于微米LED显示模组的3D LED晶片及制造方法,主要用于3D LED显示屏、超小间距3D LED显示屏、超高密度3D LED显示屏、3D LED电视、3D LED视频墙、3D LED指示、3D LED特殊照明等领域的显示面板制造。
- [0031] 图1为本发明实施例提供的用于微米LED显示模组的3D LED晶片的制造方法流程图,如图1所示,包括:
  - [0032] 步骤110,将具有多颗LED晶片的晶圆固定在切割设备上;
  - [0033] 具体的,晶圆上的晶片为LED倒装晶片,LED晶片的衬底(出光面)向上待切割。
  - [0034] 步骤120,使用刀具以第一方向或第二方向对多颗LED晶片的出光面进行切割,使出光面形成第一斜面或第二斜面;
  - [0035] 具体的,在切割前,需要先确定切割角度,也就是出光面在切割后形成的第一斜面或第二斜面的与未切割之前水平面的倾斜角。
- [0036] 人眼里有三个几何光学器官:角膜,瞳孔,晶状体;一个生物物理光学器官视网膜黄斑凹区域。这四个它们各自都有自己的几何对称轴。一般地光学数学模型中在描述光路时都是以光学器件可能通过的最大光速几何直径的对称轴来作为(来自外面的)光束的光轴,也就是说,对于一个朗博光源而言,它的光轴是无限多的。但对于人眼而言,我们必须定

义边界条件,以满足工程意义上光学数学模型的实数域,也就是说能通过人眼三光学器官的光束是有限的,这个有限性我们用视轴来表述。而且,人眼中的三光学器官彼此间几何位置是固定的,也就是它们的几何对称轴是固定的,并形成一个固定偏离角,但为了令到物理光学的视网膜黄斑凹能接受到光线,它们的几何对称轴都会在人脑的协调作用下向某一个基准线靠拢,这个基准线就是统一三器官的视轴。所以在描述上我们把视轴理解为三器官的几何对称轴的重叠。当我们要看到来自某一特定角度的光线时,一定要旋转眼球来调整视轴与外面光束的光轴重合,单眼的光路结构示意图如图2所示。

[0037] 在人眼上,左眼与右眼结构都一样,当对于一个光源,左眼调整到最佳状态,也就是视轴与光轴重合,这是这时候,右眼接受到同一光源的光的光轴与与其自身的视轴成 $\alpha$ 角,与左眼的视轴(光轴)也成 $\alpha$ 角。双眼的光路结构示意图如图3所示。

[0038] 本步骤中所说的第一方向和第二方向为相反方向;沿第一方向切割得到的第一斜面的倾斜角为 $\alpha$ ;沿第二方向切割得到的第二斜面的倾斜角为 $-\alpha$ ;在一次切割过程中,只能按照一个方向进行切割。

[0039] 如图4、图5所示,分别时按照第一方向、第二方向进行切割,得到的具有两种倾斜角LED晶片的晶圆。

[0040] 在本例中, $\alpha$ 的优选范围为: $4^\circ \leq \alpha \leq 8^\circ$ 。

[0041] 步骤130,将所述晶圆进行切割,得到多颗左眼3D LED晶片或右眼3D LED晶片。

[0042] 具体的,在该步骤中,对晶圆上的LED晶片进行分离切割,得到多颗独立的3D LED晶片。根据倾斜角不同,分别作为左眼3D LED晶片或右眼3D LED晶片。

[0043] 其中,左眼3D LED晶片的结构如图6所示,右眼3D LED晶片的结构如图7所示。

[0044] 如图所示,3D LED晶片包括:正电极、负电极、LED晶片的P-N结和衬底;

[0045] 其中,衬底为出光面;正电极、负电极位于LED晶片的P-N结的同一侧,出光面位于P-N结的另一侧;

[0046] 出光面的表面经过步骤120加工为斜面,倾斜角为 $\alpha$ ; $4^\circ \leq \alpha \leq 8^\circ$ 。

[0047] 左眼3D LED晶片与右眼3D LED晶片的倾斜方向相反。在左眼3D LED晶片中,正电极侧的出光面厚度小于负电极侧的出光面厚度;在右眼3D LED晶片中,正电极侧的出光面厚度大于负电极侧的出光面厚度。

[0048] 在将上述过程制得的3D LED晶片用于微米LED显示模组中时,需要将一颗左眼3D LED晶片与一颗右眼3D LED晶片组成3D LED晶片组,再将多组3D LED晶片组形成3D LED晶片组阵列。

[0049] 在RGB三色的微米LED显示模组中,分别由红色3D LED晶片组、绿色3D LED晶片组和蓝色3D LED晶片组共同构成微米LED显示模组。

[0050] 图8中,相邻的两个R即为左眼红色3D LED晶片和右眼红色3D LED晶片构成的红色3D LED晶片组。同样相邻的两个G即为绿色3D LED晶片组,相邻的两个B即为蓝色3D LED晶片组。

[0051] 如图8所示的3D LED晶片组共同构成微米LED显示模组的工作原理如图9所示。在显示时,将左摄录信号和右摄录信号通过左眼晶片和右眼晶片分别显示,观看者的左右眼分别接收到不同的影像,在人眼中合成3D图像。

[0052] 本发明实施例提供的用于微米LED显示模组的3D LED晶片及其制造方法,通用性

好,成本低,而且制造过程简便易行,能够方便的实现3D图像显示

[0053] 专业人员应该还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0054] 结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以用硬件、处理器执行的软件模块,或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器(RAM)、内存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

[0055] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

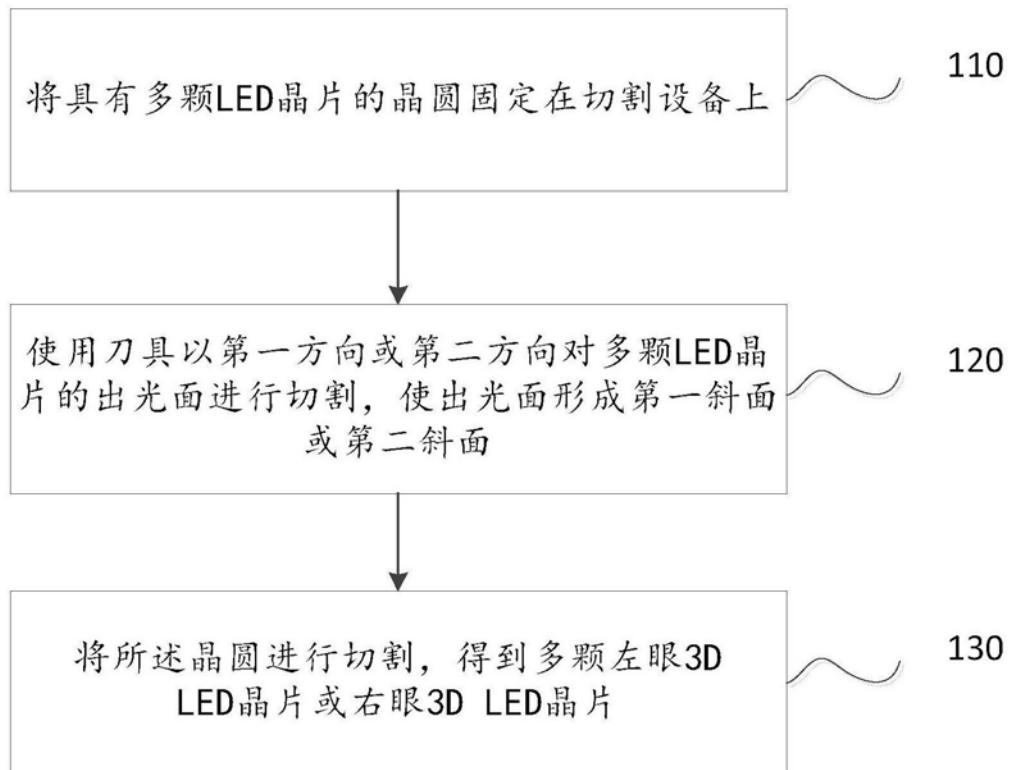


图1

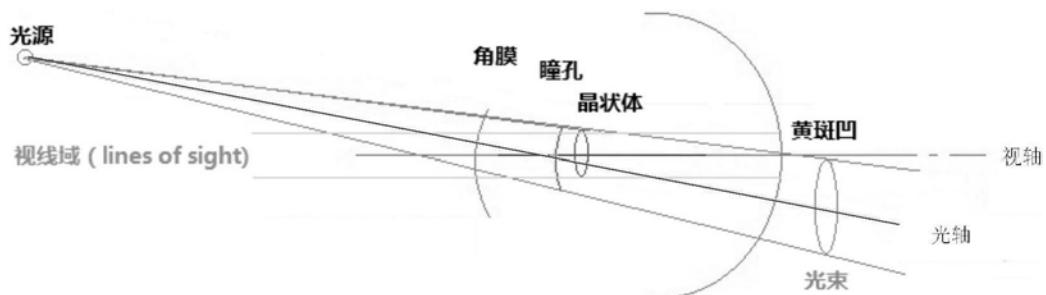


图2

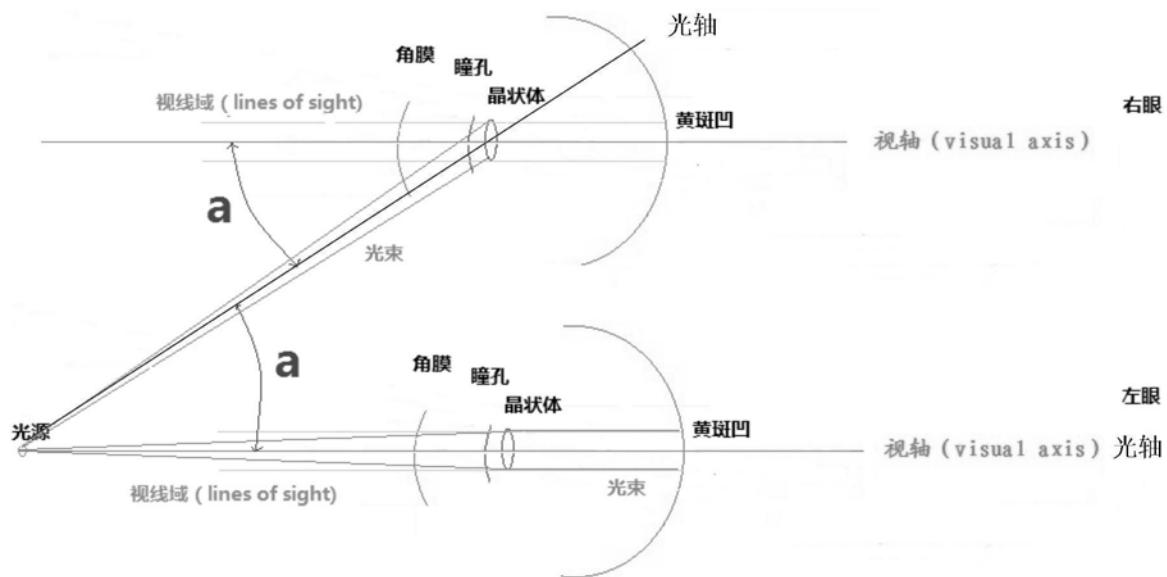


图3

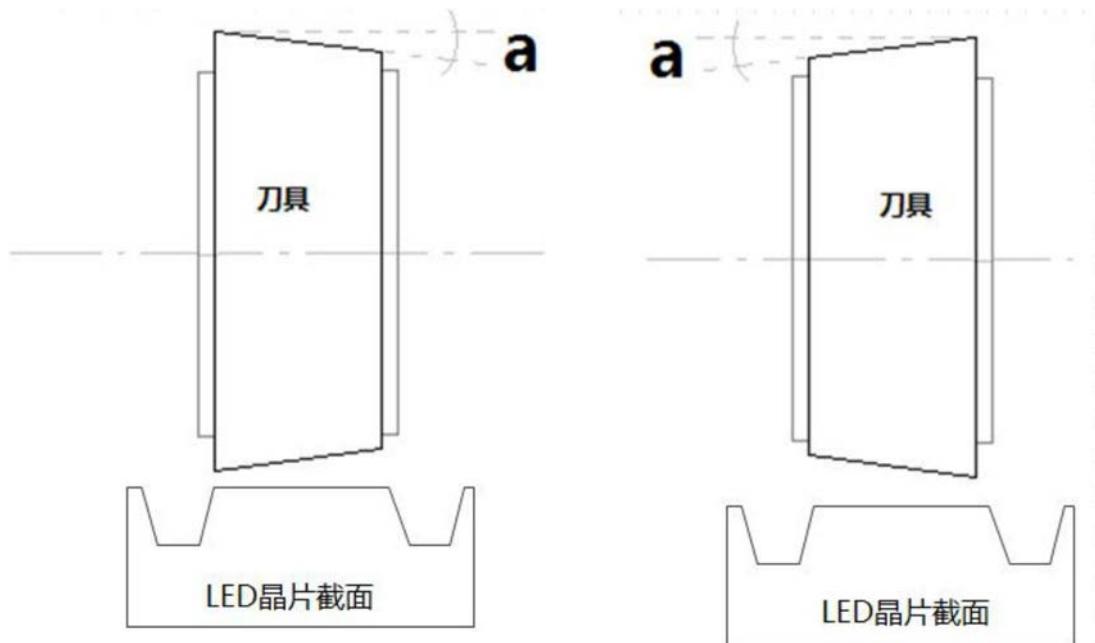


图4

图5

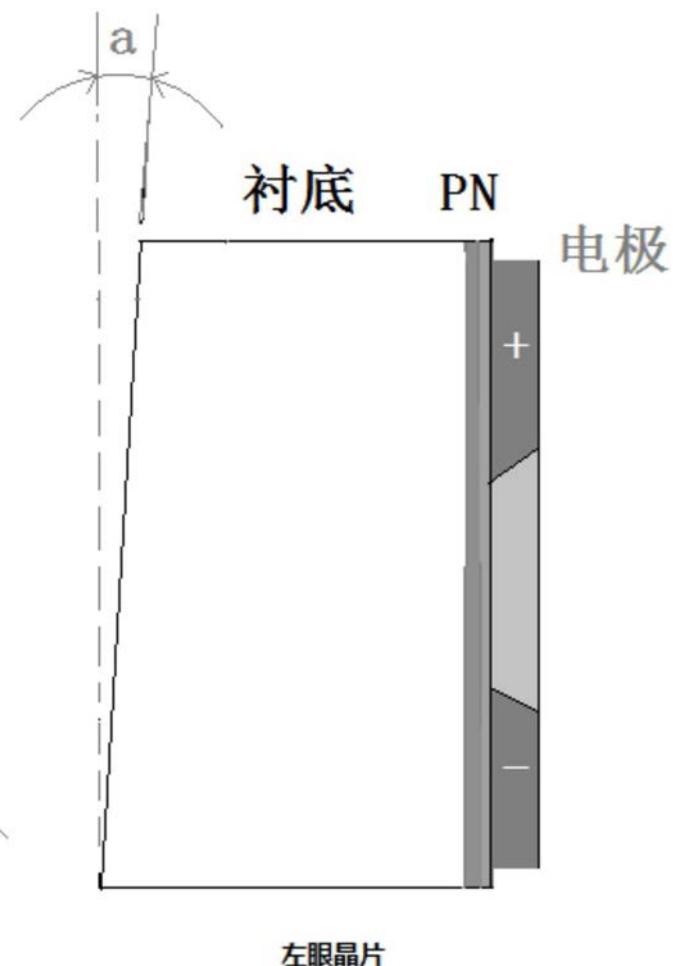


图6

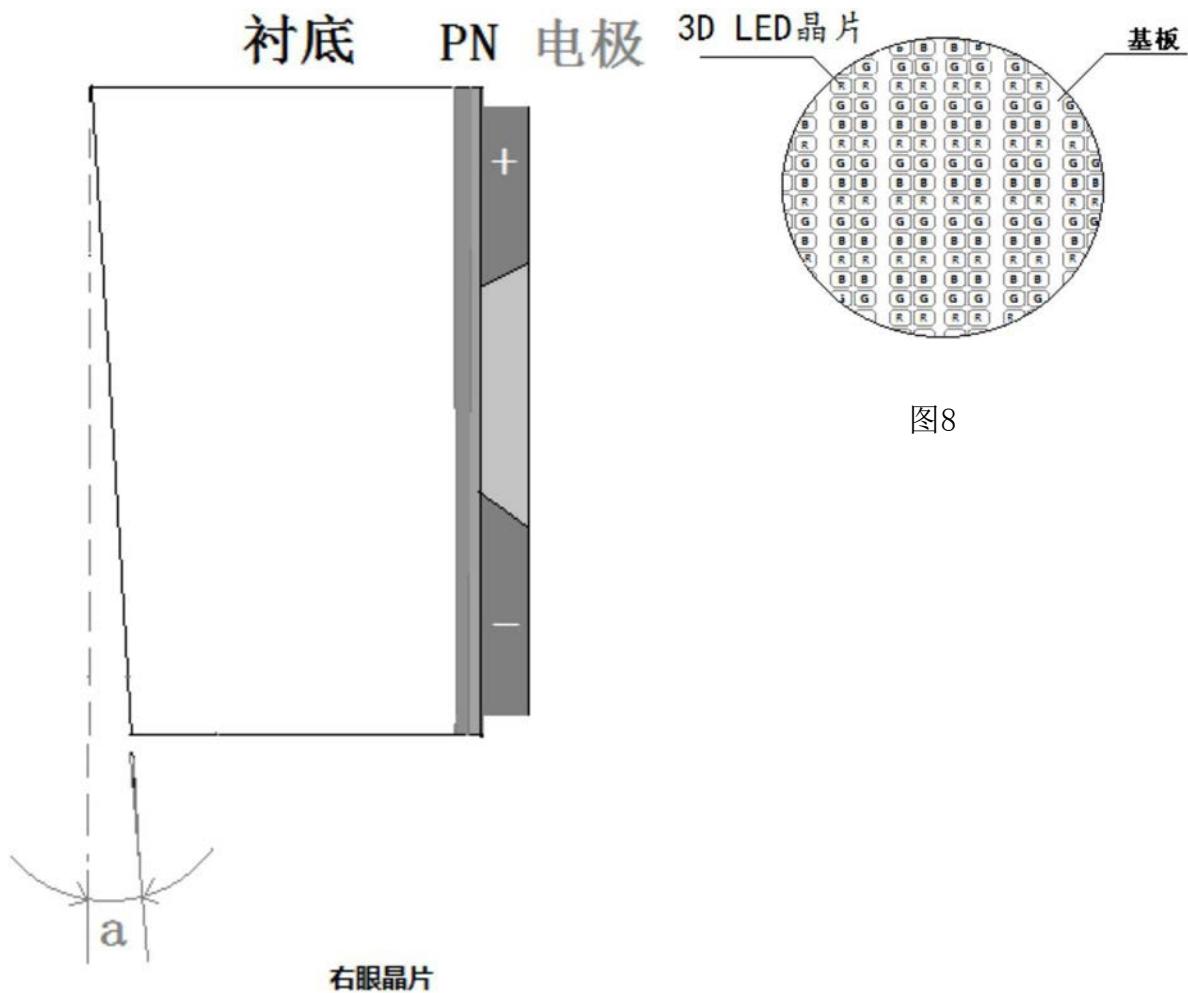


图8



图9

|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 用于微米LED显示模组的3D LED晶片及制造方法                      |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN107863427A</a>                   | 公开(公告)日 | 2018-03-30 |
| 申请号            | CN201610842610.5                               | 申请日     | 2016-09-22 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 环视先进数字显示无锡有限公司                                 |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 环视先进数字显示无锡有限公司                                 |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 环视先进数字显示无锡有限公司                                 |         |            |
| [标]发明人         | 严敏<br>程君<br>周鸣波                                |         |            |
| 发明人            | 严敏<br>程君<br>周鸣波                                |         |            |
| IPC分类号         | H01L33/20 H01L33/00                            |         |            |
| 代理人(译)         | 刘黎明  |         |            |
| 其他公开文献         | CN107863427B                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a> |         |            |

### 摘要(译)

本发明实施例涉及一种用于微米LED显示模组的3D LED晶片及制造方法，所述3D LED晶片包括：正电极、负电极、LED晶片的P-N结和衬底；其中，所述衬底为出光面；所述正电极、负电极位于所述LED晶片的P-N结的同一侧，所述出光面位于所述P-N结的另一侧；所述出光面的表面为斜面，所述表面的倾斜角为 $\alpha$ ； $4^\circ \leq \alpha \leq 8^\circ$ 。

