



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109065566 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201810706954.2

(22)申请日 2018.07.02

(71)申请人 江苏稳润光电科技有限公司
地址 212009 江苏省镇江市丁卯开发区纬
一路88号

(72)发明人 严春伟

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限
公司 32200

代理人 许方

(51)Int.Cl.
H01L 27/15(2006.01)

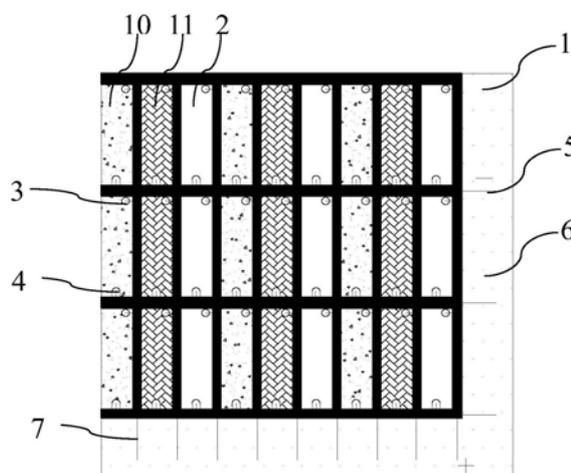
权利要求书1页 说明书3页 附图7页

(54)发明名称

一种微型LED显示模块及其制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种微型LED显示模块,包括蓝光LED外延片、外延上蚀刻出的多个微型LED芯片,负极电路、绝缘层、正极电路、填充层、红色荧光层、绿色荧光层。其中,多个微型LED芯片直接在外延片上蚀刻出来,外延上电路制作分别形成负极电路及正极电路,正负极电路间采用绝缘层间隔,微型芯片间的间隙采用填充层填充,至只留出芯片发光层,将每个发光单元第一个微型LED芯片表面涂覆红色荧光粉,第二颗微型LED芯片表面涂覆绿色荧光粉,形成RGB发光单元。本发明还公开了一种微型LED显示模块的制作方法,提升显示效果。



1. 一种微型LED显示模块,其特征在于,包括蓝光LED外延片,蓝光LED外延片上蚀刻出多个发光单元、负极电路和正极电路;每个发光单元包括三颗蓝光LED芯片,负极电路与正极电路之间采用绝缘层间隔,蓝光LED芯片之间的间隙采用填充层填充,每个发光单元中的第一颗蓝光LED芯片涂覆有红色荧光层、第二颗蓝光LED芯片涂覆有绿色荧光层。

2. 根据权利要求1所述的一种微型LED显示模块,其特征在于,蓝光LED芯片的正极与正极电路连接,蓝光LED芯片的负极与负极电路连接。

3. 根据权利要求1所述的一种微型LED显示模块,其特征在于,负极电路及正极电路用于控制微型LED显示模块。

4. 根据权利要求1所述的一种微型LED显示模块,其特征在于,蓝光LED芯片之间的间隙采用填充层填充,至只留出蓝光LED芯片的发光面。

5. 根据权利要求1所述的一种微型LED显示模块,其特征在于,红色荧光层为红色荧光粉,绿色荧光层为绿色荧光粉。

6. 根据权利要求5所述的一种微型LED显示模块,其特征在于,红色荧光粉是铝酸盐荧光粉、氮化物荧光粉或量子点荧光粉。

7. 根据权利要求5所述的一种微型LED显示模块,其特征在于,绿色荧光粉是铝酸盐荧光粉、氮化物荧光粉或量子点荧光粉。

8. 一种微型LED显示模块制作方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一、提供蓝色LED外延片;

步骤二、切割蓝色LED外延片;

步骤三、采用蚀刻的方式在外延片上形成无数个微型LED芯片;

步骤四、制作出微型LED芯片的正负电极;

步骤五、在外延片上制作负极电路层;

步骤六、在负极电路层表面制作绝缘层;

步骤七、在外延上制作正极电路层;

步骤八、将微型LED芯片间的间隙采用填充层填充;

步骤九、每三个微型LED芯片形成一个发光单元,将每个发光单元中第一颗微型LED芯片表面涂覆红色荧光粉;

步骤十、将每个发光单元中第二颗微型LED芯片表面涂覆绿色荧光粉。

9. 根据权利要求8所述的一种微型LED显示模块制作方法,其特征在于,微型LED芯片为蓝光LED芯片。

10. 根据权利要求8所述的一种微型LED显示模块制作方法,其特征在于,红色荧光粉、绿色荧光粉的涂覆采用喷涂工艺、印刷工艺或者静电吸附工艺实现。

一种微型LED显示模块及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及LED显示技术领域,特别是一种微型LED显示模块及其制作方法。

背景技术

[0002] 目前市场上用于手机显示及小尺寸显示,主要使用TFT液晶显示器及OLED显示器,OLED相对于IFT液晶,具有对比度高、发光角度大、广色域、柔性显示等优点;但是OLED属于有机发光二极管,存在寿命短的缺点。LED属于无机发光二极管,具有OLED所有优点并且寿命更长,但是LED尺寸相对较大,进一步缩小器件尺寸提升显示屏分辨率存在较大难度,目前LED主要应用于户外显示及户内大屏幕显示,更小尺寸的手机、手表等电子产品显示仍无法满足需求。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是克服现有技术的不足而提供一种微型LED显示模块及其制作方法,在蓝色LED外延上直接制作单个芯片,再在外延上制作多层电路使芯片间形成电路连接,采用荧光粉涂覆工艺,将荧光粉颗粒分别涂覆到相应的芯片上,形成红色发光区域及绿色发光区域,使得整个外延上形成无数的RGB发光小单元,直接在蓝色LED外延上制作RGB发光单元,同时本发明使得每个RGB发光单元尺寸达到微米级尺寸,显示分辨率达到与TFT液晶及OLED相当的水平。

[0004] 本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案:

根据本发明提出的一种微型LED显示模块,包括蓝光LED外延片,蓝光LED外延片上蚀刻出多个发光单元、负极电路和正极电路;每个发光单元包括三颗蓝光LED芯片,负极电路与正极电路之间采用绝缘层间隔,蓝光LED芯片之间的间隙采用填充层填充,每个发光单元中的第一颗蓝光LED芯片涂覆有红色荧光层、第二颗蓝光LED芯片涂覆有绿色荧光层。

[0005] 作为本发明所述的一种微型LED显示模块进一步优化方案,蓝光LED芯片的正极与正极电路连接,蓝光LED芯片的负极与负极电路连接。

[0006] 作为本发明所述的一种微型LED显示模块进一步优化方案,负极电路及正极电路用于控制微型LED显示模块。

[0007] 作为本发明所述的一种微型LED显示模块进一步优化方案,蓝光LED芯片之间的间隙采用填充层填充,至只留出蓝光LED芯片的发光面。

[0008] 作为本发明所述的一种微型LED显示模块进一步优化方案,红色荧光层为红色荧光粉,绿色荧光层为绿色荧光粉。

[0009] 作为本发明所述的一种微型LED显示模块进一步优化方案,红色荧光粉是铝酸盐荧光粉、氮化物荧光粉或量子点荧光粉。

[0010] 作为本发明所述的一种微型LED显示模块进一步优化方案,绿色荧光粉是铝酸盐荧光粉、氮化物荧光粉或量子点荧光粉。

[0011] 一种微型LED显示模块制作方法,包括以下步骤:

- 步骤一、提供蓝色LED外延片；
- 步骤二、切割蓝色LED外延片；
- 步骤三、采用蚀刻的方式在外延片上形成无数个微型LED芯片；
- 步骤四、制作出微型LED芯片的正负电极；
- 步骤五、在外延片上制作负极电路层；
- 步骤六、在负极电路层表面制作绝缘层；
- 步骤七、在外延上制作正极电路层；
- 步骤八、将微型LED芯片间的间隙采用填充层填充；
- 步骤九、每三个微型LED芯片形成一个发光单元，将每个发光单元中第一颗微型LED芯片表面涂覆红色荧光粉；
- 步骤十、将每个发光单元中第二颗微型LED芯片表面涂覆绿色荧光粉。

[0012] 作为本发明所述的一种微型LED显示模块制作方法进一步优化方案，微型LED芯片为蓝光LED芯片。

[0013] 作为本发明所述的一种微型LED显示模块制作方法进一步优化方案，红色荧光粉、绿色荧光粉的涂覆采用喷涂工艺、印刷工艺或者静电吸附工艺实现。

[0014] 本发明采用以上技术方案与现有技术相比，具有以下技术效果：

(1) 本发明将采用LED制作显示模块，解决了OLED产品寿命不足的问题；且相对于TFT液晶拥有更高的色域及对比度，提升显示效果；

(2) 本发明采用在外延片上直接制作微型LED芯片及显示电路，直接避免的LED封装环节，单个LED发光单元尺寸缩小至100微米以下，大幅缩小单个LED发光单元尺寸，提升显示分辨率；

(3) 本发明中红光及绿光采用蓝光芯片涂覆荧光粉的方式获得，避免了不同芯片热漂移差异的问题，提升LED显示模块的颜色稳定性。

附图说明

[0015] 图1是蓝光外延片意图。

[0016] 图2是蓝光外延片切割为需求外形示意图。

[0017] 图3是蓝光外延片上蚀刻出微型LED芯片组示意图。

[0018] 图4是微型LED芯片组放大示意图。

[0019] 图5是微型LED芯片组正负电极示意图。

[0020] 图6是微型LED芯片组制作负极电路层示意图。

[0021] 图7是负极电路层表面制作绝缘层示意图。

[0022] 图8是微型LED芯片组制作正极电路层示意图。

[0023] 图9是微型LED芯片间填充层示意图。

[0024] 图10、图11是挡板示意图。

[0025] 图12是发光单元第一颗芯片涂覆红色荧光粉示意图。

[0026] 图13是发光单元第二颗芯片涂覆绿色荧光粉示意图。

[0027] 图中的附图标记解释为：1为蓝光LED外延片，2为微型LED芯片，3为微型LED芯片正极，4为微型LED芯片负极，5为负极电路层，6为绝缘层，7为正极电路层，8为填充层，9-1为挡

板,9-2挡板,10为红色荧光粉,11为绿色荧光粉。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明:

如图1准备蓝光LED外延片1,图2是将蓝光LED外延片1切割成需要的形状,如图3所示,蓝光外延片上1上蚀刻出无数微型LED芯片2,图4是微型LED芯片组放大示意图,图5是微型LED芯片组正负电极示意图,图6是微型LED芯片组制作负极电路层示意图,图7是负极电路层表面制作绝缘层示意图,图8是微型LED芯片组制作正极电路层示意图。将蚀刻出的微型LED芯片试做出芯片电极(微型LED芯片正极3、微型LED芯片负极4);在外延片上制作微型LED芯片负极电路层5,用于芯片组的负极控制;在负极电路层表面制作绝缘层6;在外延片上制作微型LED芯片正极电路层7;如图9所示将微型LED芯片间的间隙及电路层表面采用填充层8填充,只留出微型LED芯片发光面;如图10、图11制作挡板9-1和9-2;采用9-1挡板遮挡外延片1,使其只露出微型LED芯片发光单元中第一颗芯片,将第一颗芯片涂覆红色荧光粉10;采用9-2挡板遮挡外延片1,使其只露出微型LED芯片发光单元中第二颗芯片,将第二颗芯片涂覆绿色荧光11,图12是发光单元第一颗芯片涂覆红色荧光粉示意图,图13是发光单元第二颗芯片涂覆绿色荧光粉示意图。即完成一种微型LED显示模块的制作。

[0029] 本发明提出的一种微型LED显示模块制作方法,包括以下步骤:

步骤一、提供蓝色LED外延片;

步骤二、将外延片切割成需要的形状及尺寸;

步骤三、采用蚀刻的方式在外延片上形成无数个微型LED芯片;

步骤四、制作出微型LED芯片的正负电极;

步骤五、在外延片上制作负极电路层;

步骤六、在负极电路层表面制作绝缘层;

步骤七、在外延上制作正极电路层;

步骤八、将微型LED芯片间的间隙采用填充层填充;

步骤九、将每个发光单元第一个微型LED芯片表面涂覆红色荧光粉;

步骤十、将每个发光单元第二颗微型LED芯片表面涂覆绿色荧光粉。完成一种微型LED显示模块的制作;

本发明采用本发明将采用LED制作显示模块,解决了OLED产品寿命不足的问题;且相对于TFT液晶拥有更高的色域及对比度,提升显示效果。采用在外延片上直接制作微型LED芯片及显示电路,直接避免的LED封装环节,单个LED发光单元尺寸缩小至100微米以下,大幅缩小单个LED发光单元尺寸,提升显示分辨率。本发明中红光及绿光采用蓝光芯片涂覆荧光粉的方式获得,避免了不同芯片热漂移差异的问题,提升LED显示模块的颜色稳定性。

[0030] 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。而这些属于本发明的实质精神所引伸出的显而易见的变化或变动仍属于本发明的保护范围。

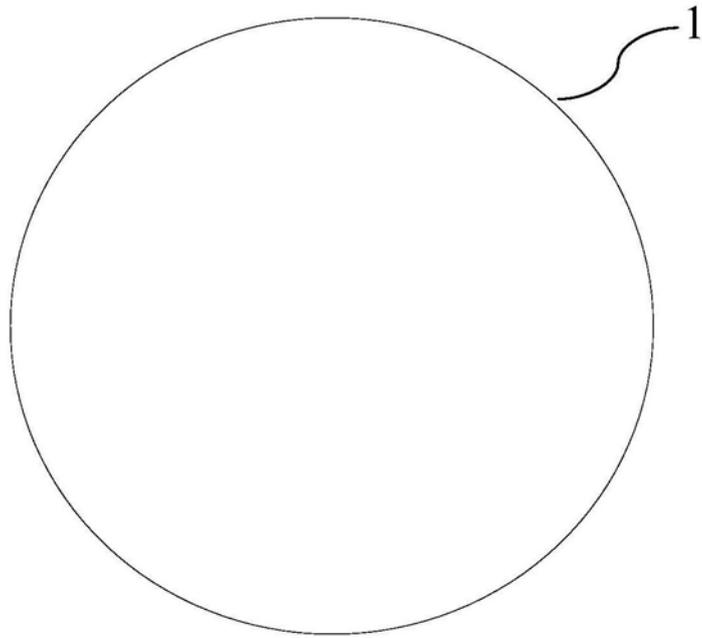


图1

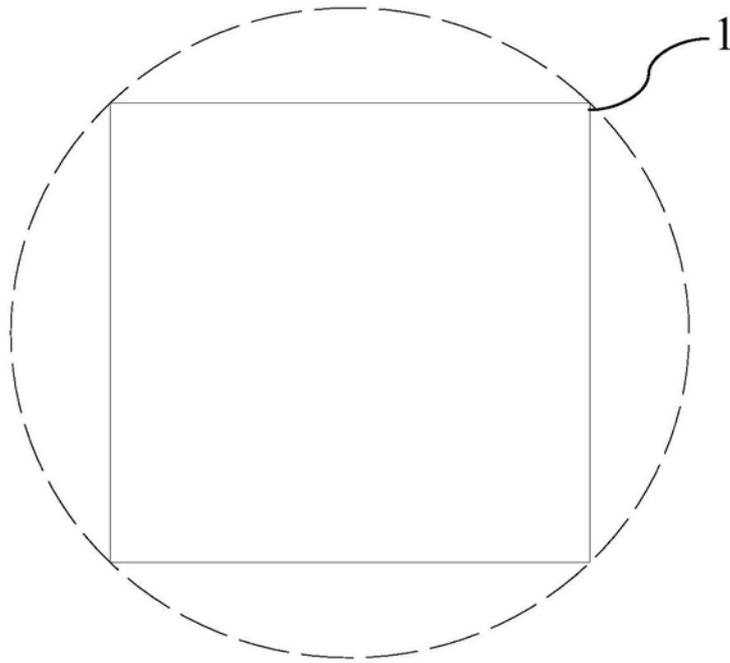


图2

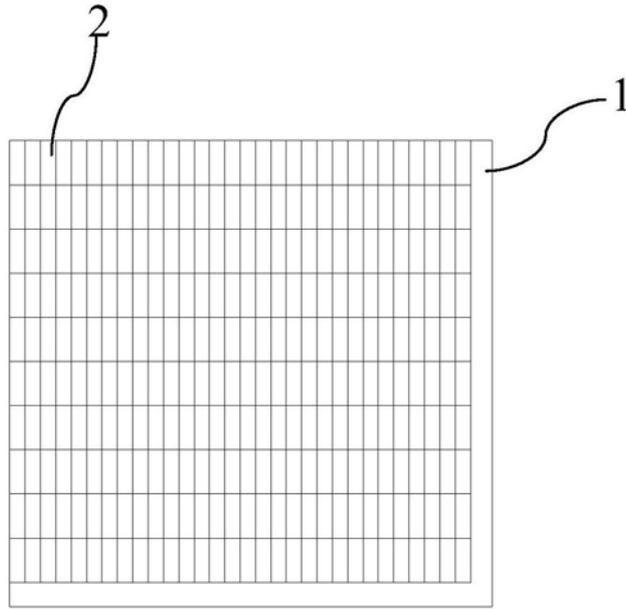


图3

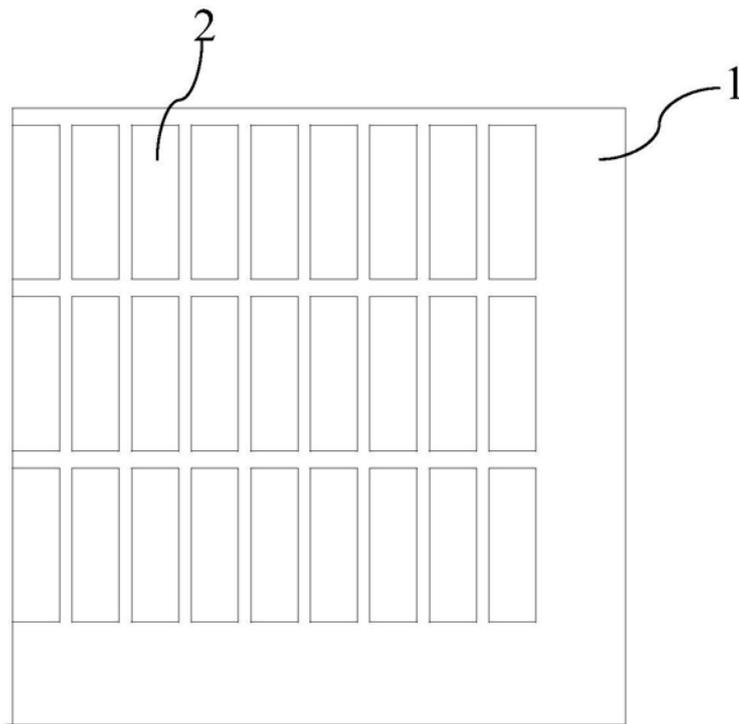


图4

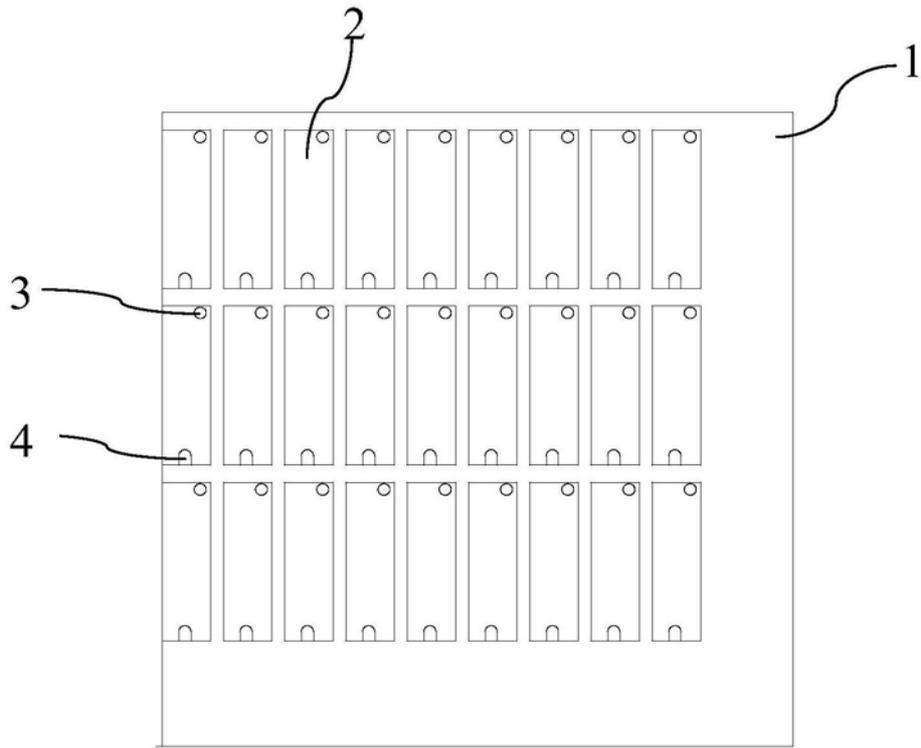


图5

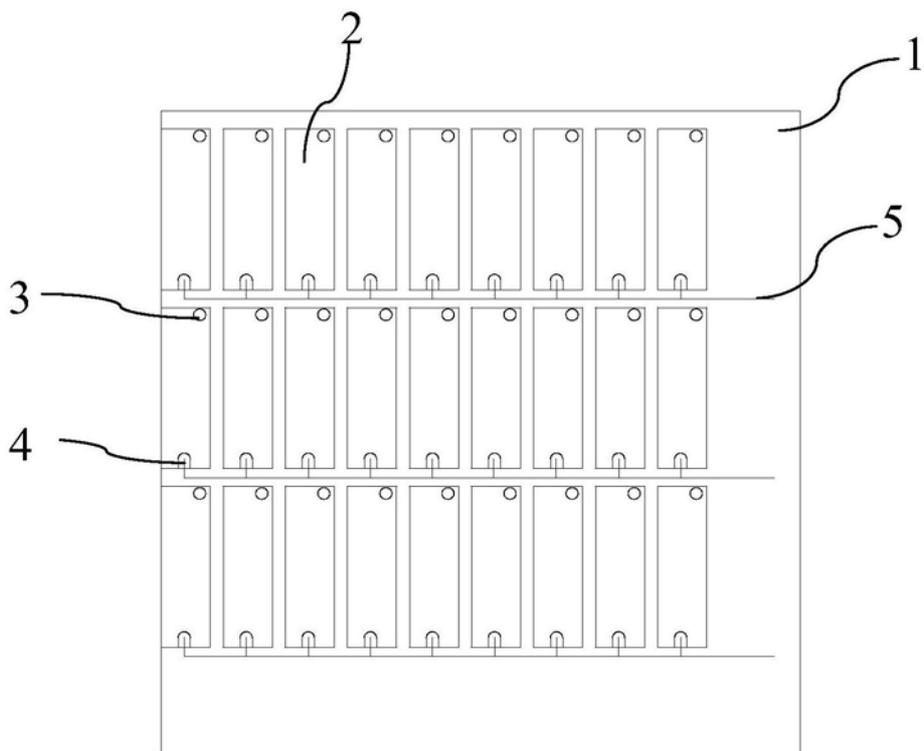


图6

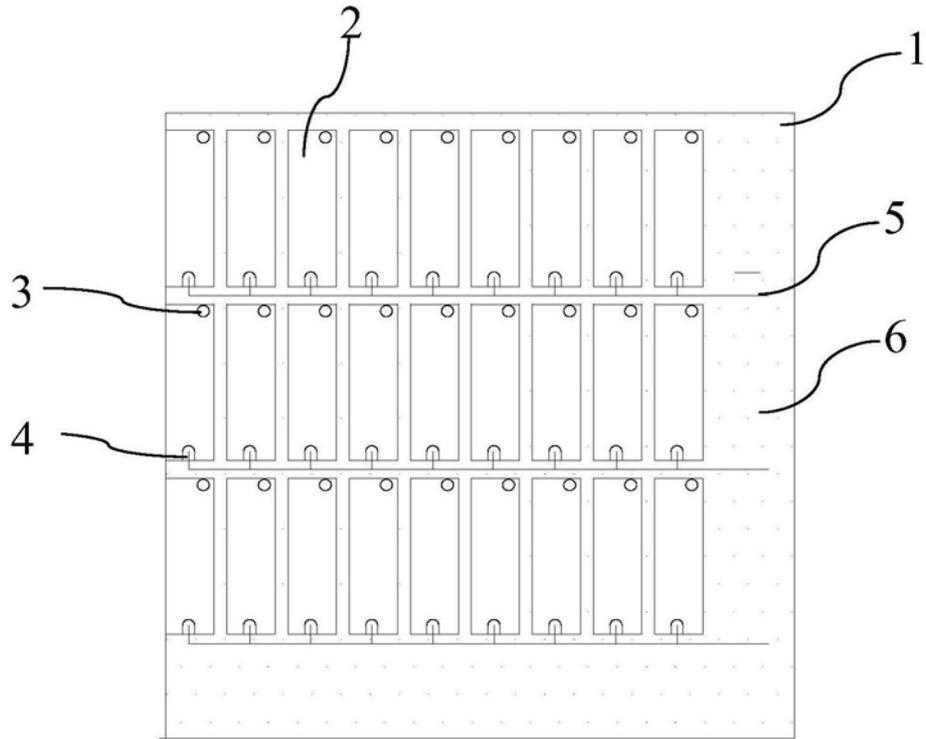


图7

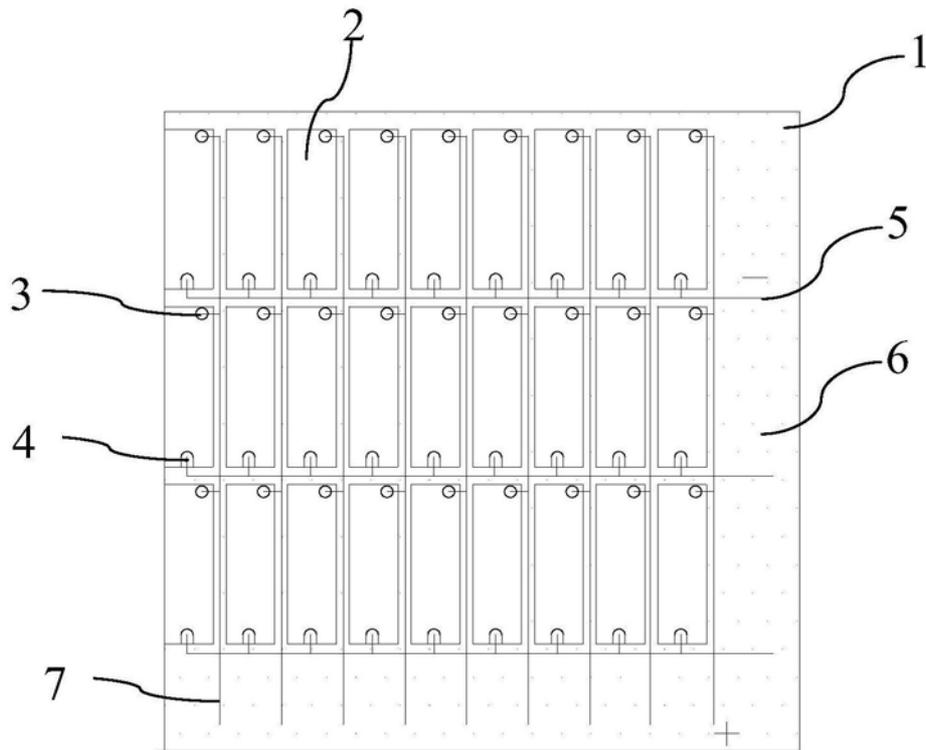


图8

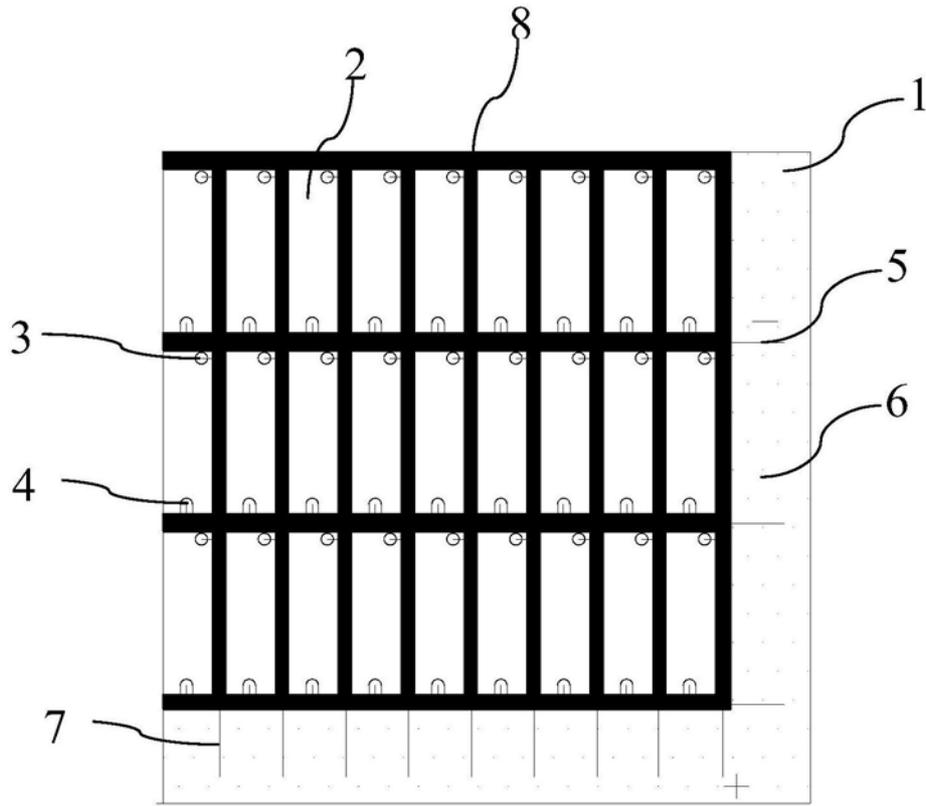


图9

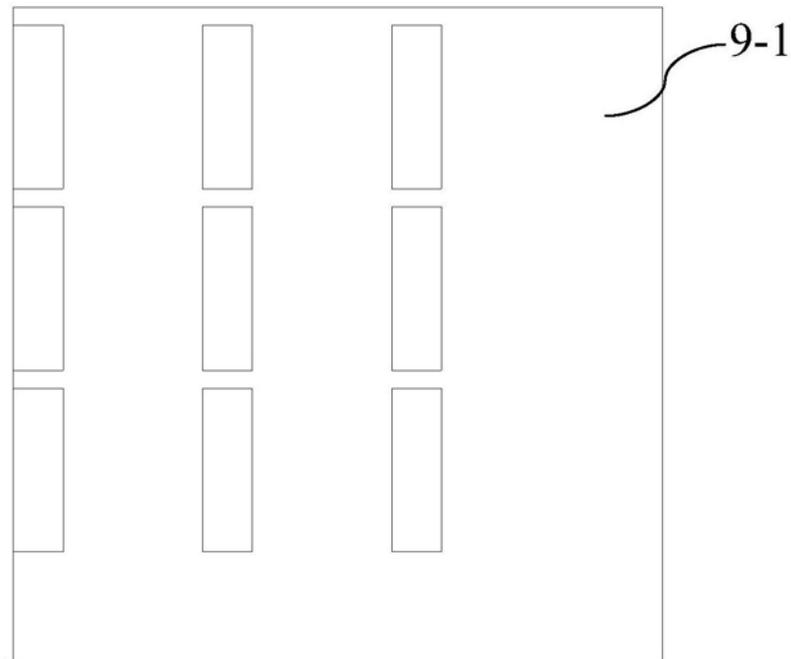


图10

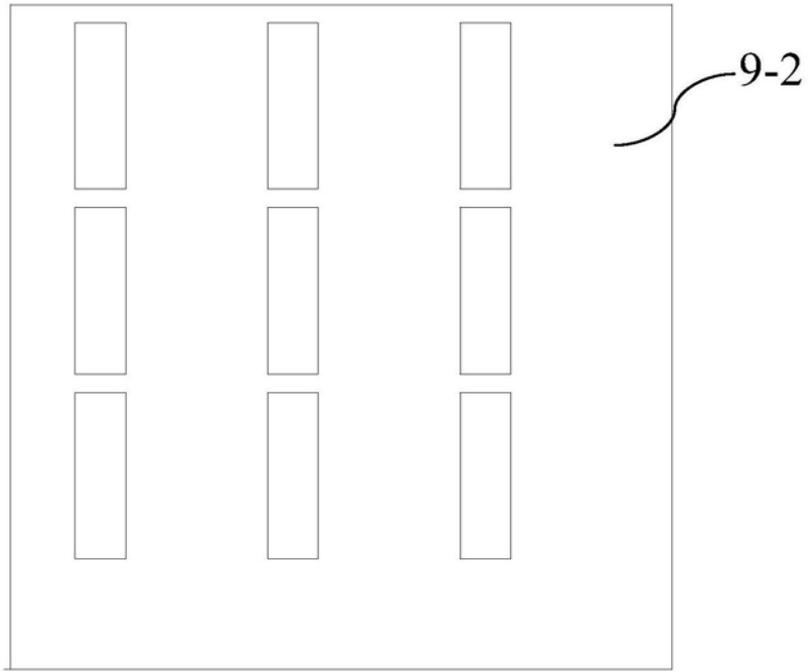


图11

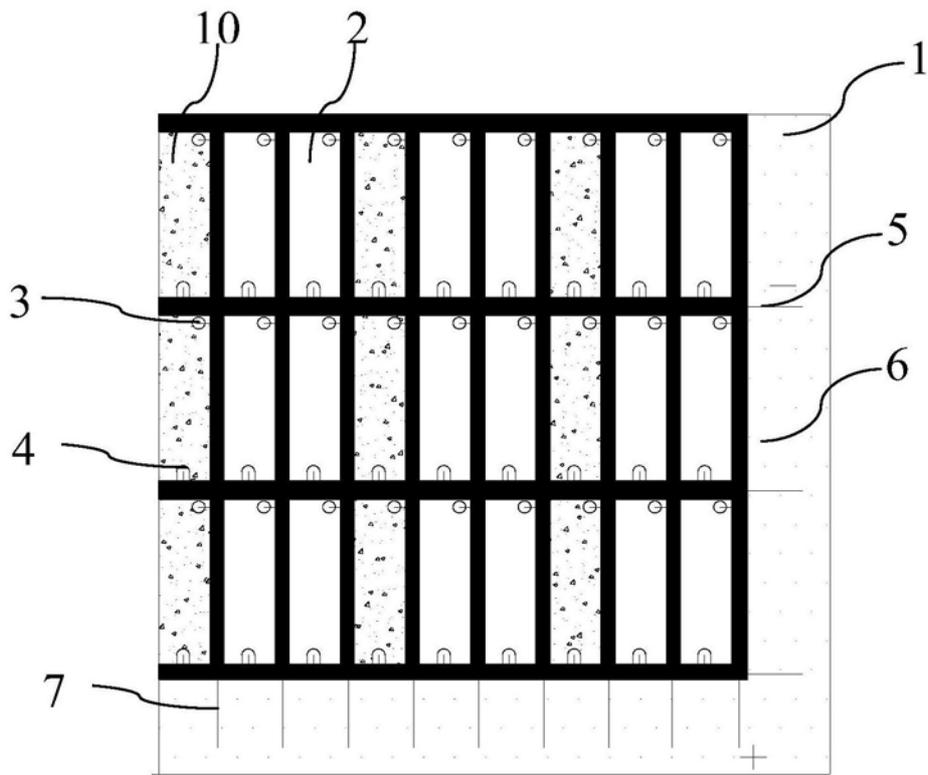


图12

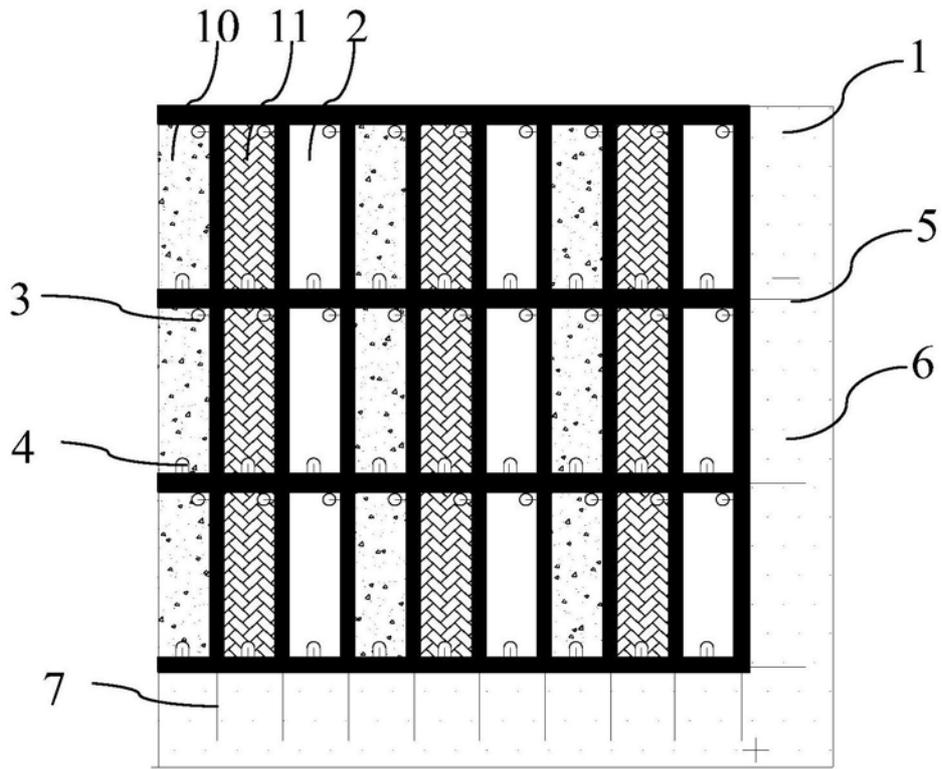


图13

专利名称(译)	一种微型LED显示模块及其制作方法		
公开(公告)号	CN109065566A	公开(公告)日	2018-12-21
申请号	CN201810706954.2	申请日	2018-07-02
[标]申请(专利权)人(译)	江苏稳润光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	江苏稳润光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	江苏稳润光电科技有限公司		
[标]发明人	严春伟		
发明人	严春伟		
IPC分类号	H01L27/15		
CPC分类号	H01L27/156		
代理人(译)	许方		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种微型LED显示模块，包括蓝光LED外延片、外延上蚀刻出的多个微型LED芯片，负极电路、绝缘层、正极电路、填充层、红色荧光层、绿色荧光层。其中，多个微型LED芯片直接在外延片上蚀刻出来，外延上电路制作分别形成负极电路及正极电路，正负极电路间采用绝缘层间隔，微型芯片间的间隙采用填充层填充，至只留出芯片发光层，将每个发光单元第一个微型LED芯片表面涂覆红色荧光粉，第二颗微型LED芯片表面涂覆绿色荧光粉，形成RGB发光单元。本发明还公开了一种微型LED显示模块的制作方法，提升显示效果。

