



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107068916 B

(45)授权公告日 2019.01.01

(21)申请号 201610944471.7

审查员 陈刚

(22)申请日 2016.11.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107068916 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(73)专利权人 张磊

地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区南塔街  
114号

(72)发明人 朱云龙 张磊 库涛

(74)专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事  
务所(特殊普通合伙) 21234

代理人 俞鲁江

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

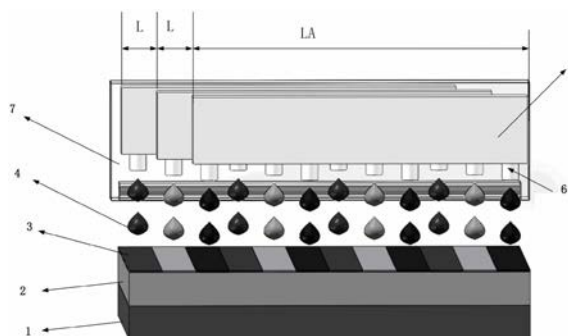
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54)发明名称

一种OLED面板发光层的制作方法

## (57)摘要

本发明公开一种OLED面板中发光层的制作方法, OLED面板包括基板、ITO阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、阴极和封装层;其中ITO阳极、空穴注入层、空穴传输层并称为中间层,发光层需要制作在中间层之上;发光层制作方法如下:将ITO阳极、空穴注入层和空穴传输层已依次制作于OLED基板上;再将喷墨打印头放置于OLED基板之上,并将发光材料注入到喷墨打印头内;使喷墨打印头与OLED基板垂直,保持喷墨打印头上的喷墨孔与OLED基板的距离1mm。本发明使RGB三种颜色的发光材料一次性制作,提高了效率。采用按需打印,提高材料的利用率。简化制作工艺,便于降低成本制作OLED面板发光层,提高产品的良品率。



1. 一种OLED面板中发光层的制作方法,首先OLED面板结构是,包括基板、ITO阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、阴极和封装层;

其中ITO阳极、空穴注入层、空穴传输层并称为中间层,发光层需要制作在中间层之上,阴极和封装层在发光层以上;

其特征在于:发光层制作方法如下:

1) 将ITO阳极、空穴注入层和空穴传输层已依次制作于OLED基板上;再将喷墨打印头放置于OLED基板之上,并将发光材料注入到喷墨打印头内;使喷墨打印头与OLED基板垂直,保持喷墨打印头上的喷墨孔与OLED基板的距离1mm;

2) 喷墨打印头运动方向分为扫描方向X和步进方向Y;在扫描方向X,喷墨打印头按照所需分辨率将发光材料打印至OLED基板上,通过调节打印分辨率精确控制打印形成的发光材料线宽度;在步进方向Y,喷墨打印头步进所需距离,然后继续沿扫描方向X进行打印发光材料线的操作;通过调节步进方向Y的距离,控制打印发光材料线之间的间距,使之边缘相交或小于0.5mm的重合;

3) 喷墨打印头后方设置近红外固化装置,该装置跟随喷墨打印头运动而运动,对打印完毕的发光材料线进行固化;

4) 待OLED基板所有图案打印完毕后,采用激光头发射激光光束对打印成形的发光材料线进行消融,激光消融方向与喷墨方向一致,包括扫描方向X和步进方向Y;在扫描方向X,激光光束与形成的发光材料线方向平行,激光光束对发光材料线的边缘相交或重合部分进行冲击消融;在步进方向Y,激光光束以等间距对发光材料线进行冲击消融,两个方向消融后形成像素点阵;消融的宽度通过调节激光头的发射功率进行控制。

2. 根据权利要求1所述的一种OLED面板中发光层的制作方法,其特征在于:

所述喷墨打印头采用三个,三个喷墨打印头中分别注入RGB三种颜色的发光材料。

## 一种OLED面板发光层的制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及OLED面板发光层的结构及其制作工艺技术领域。

### 背景技术

[0002] OLED是一种新型的显示技术,与传统液晶显示器(LCD)相比,OLED显示具有柔性、轻薄、自发光、广视角及高对比度等优点,柔性OLED显示能够彻底改变现有显示屏幕的形态,为新型电子产品提供创新动力,从而成为手机、平板、电脑、电视等全面采用OLED显示的重要驱动力,已成为显示行业发展最为迅猛的领域。

[0003] 发明专利CN201310190867.3,CN201310475906.4公开了采用真空蒸镀装置和工艺制作OLED面板的发光层的方法,真空蒸镀工艺将发光材料高温蒸发成原子和分子,原子和分子通过金属掩膜板撞击面板基底凝固后形成像素点阵,其工艺过程很复杂,对发光材料的耐热性能要求较高。同时,发光材料在蒸镀过程中自由挥发,导致大部分材料被浪费掉,其材料利用率极低。因此,该工艺制作OLED面板发光层的良品率较低,成本较高。

[0004] 与真空蒸镀工艺不同,美国专利US2014/0197358A1公开了一种基于喷墨打印技术制作OLED面板发光层的工艺方法。喷墨打印技术直接将发光材料打印到OLED面板基底,形成像素点阵,材料的利用率得到大幅提高。同时,喷墨打印过程无需真空环境和真空腔体,基于氮气保护环境即可开展生产,因此,制作成本大幅降低。但是,由于打印过程的液滴尺寸难以均一化,像素定位精度难以控制,导致像素的膜厚不均匀,这些缺陷导致像素发色产生色差,寿命降低,良品率较低。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种OLED面板发光层的制作方法,结合喷墨打印技术和激光消融技术,一方面,喷墨打印技术能够提高发光材料的利用率,另一方面,激光消融能够制作膜厚均匀的像素点阵,从而大幅提高了OLED面板的良品率。

[0006] 本发明的技术方案是:

[0007] 一种OLED面板中发光层的制作方法,首先OLED面板结构是,包括基板、ITO阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、阴极和封装层;

[0008] 其中ITO阳极、空穴注入层、空穴传输层并称为中间层,发光层需要制作在中间层之上,阴极和封装层在发光层以上;

[0009] 发光层制作方法如下:

[0010] 1、将ITO阳极、空穴注入层和空穴传输层已依次制作于OLED基板上;再将喷墨打印头放置于OLED基板之上,并将发光材料注入到喷墨打印头内;使喷墨打印头与OLED基板垂直,保持喷墨打印头上的喷墨孔与OLED基板的距离1mm;

[0011] 2、喷墨打印头运动方向分为扫描方向X和步进方向Y;在扫描方向X,喷头按照所需分辨率将发光材料打印至OLED基板上,通过调节打印分辨率精确控制打印形成的发光材料线宽度;在步进方向Y,喷头步进所需距离,然后继续沿扫描方向X进行打印发光材料线的操

作;通过调节步进方向Y的距离,控制打印发光材料线之间的间距,使之边缘相交或小于0.5mm的重合;

[0012] 3、喷墨打印头后方设置近红外固化装置,该装置跟随喷墨打印头运动而运动,对打印完毕的发光材料线进行固化;

[0013] 4、待OLED基板所有图案打印完毕后,采用激光头发射激光光束对打印成形的发光材料线进行消融,激光消融方向与喷墨方向一致,包括扫描方向X和步进方向Y;在扫描方向X,激光光束与形成的发光材料线方向平行,激光光束对发光材料线的边缘相交或重合部分进行冲击消融;在步进方向Y,激光光束以等间距对发光材料线进行冲击消融,两个方向消融后形成像素点阵;消融的宽度通过调节激光头的发射功率进行控制。

[0014] 所述喷墨打印头采用三个,三个喷墨打印头中分别注入RGB三种颜色的发光材料。

[0015] 将三个喷墨打印头并行排列,使喷墨孔交叉布置,喷墨孔的偏移距离为L。

[0016] 本发明具有以下优点:

[0017] 1、喷墨打印能够制作出均匀的线,避免了喷墨打印单个像素点所必然导致的液滴尺寸不均一的难点

[0018] 2、在扫描方向X,激光光束对线的边缘相交或部分重合区域进行消融,去除了该区域的不均匀缺陷,同时,能够形成宽度更小的线。

[0019] 3、在步进方向Y,激光光束以等间距对线进行消融,能够制作出精度更高的点阵,且点阵的均匀性能够很好的控制,提高了像素阵列的分辨率。

[0020] 4、喷墨打印工艺能够支持多喷头多材料的一体化制造,使得RGB三种颜色的发光材料能够一次性制作,提高了制造效率。由于其按需打印的特点,提高了材料的利用率。通过控制激光发射功率,能够精准的控制消融的宽度,提高了OLED面板的分辨率,从而制作出像素点阵均匀的发光层。本发明方法结合了喷墨打印和激光技术的优点,简化了制作工艺,便于低成本制作OLED面板发光层,提高了产品的良品率。

## 附图说明

[0021] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0022] 图1是本发明的喷墨打印线的工艺流程示意图;

[0023] 图2是本发明的激光光束沿扫描方向X消融工艺示意图;

[0024] 图3是本发明的激光光束沿步进方向Y消融工艺示意图;

[0025] 图4是本发明的制作完毕的OLED面板发光层像素点阵结构示意图。

## 具体实施方式

[0026] 如图1-4所示,一种OLED面板中发光层的制作方法,首先OLED面板结构是,包括基板1、ITO阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、阴极和封装层;

[0027] 其中ITO阳极、空穴注入层、空穴传输层并称为中间层2,发光层3需要制作在中间层之上,阴极和封装层在发光层3以上;

[0028] 发光层制作方法如下:

[0029] 1) 将ITO阳极、空穴注入层和空穴传输层已依次制作于OLED基板上;再将喷墨打印

头放置于OLED基板之上,并将发光材料4注入到喷墨打印头5内;使喷墨打印头6与OLED基板垂直,保持喷墨打印头6上的喷墨孔与OLED基板的距离1mm;

[0030] 2) 喷墨打印头运动方向分为扫描方向X和步进方向Y;在扫描方向X,喷头按照所需分辨率将发光材料打印至OLED基板上,通过调节打印分辨率精确控制打印形成的发光材料线宽度;在步进方向Y,喷头步进所需距离,然后继续沿扫描方向X进行打印发光材料线的操作;通过调节步进方向Y的距离,控制打印发光材料线之间的间距,使之边缘相交或小于0.5mm的重合;

[0031] 3) 喷墨打印头后方设置近红外固化装置7,该装置跟随喷墨打印头运动而运动,对打印完毕的发光材料线进行固化;

[0032] 4) 待OLED基板所有图案打印完毕后,采用激光头8对打印成形的发光材料线进行激光消融,激光消融方向与喷墨方向一致,包括扫描方向X和步进方向Y;在扫描方向X,激光光束7与形成的发光材料线方向平行,激光光束7对发光材料线的边缘相交或重合部分进行冲击消融(见图2);在步进方向Y,激光光束以等间距对发光材料线进行冲击消融(见图3),两个方向消融后形成像素点阵;消融的宽度通过调节激光头8的发射功率进行控制。

[0033] 所述喷墨打印头采用三个,三个喷墨打印头中分别注入RGB三种颜色的发光材料。

[0034] 将三个喷墨打印头并行排列,使喷墨孔交叉布置,喷墨孔的偏移距离为L。

[0035] 图1是本发明喷墨打印线的工艺流程示意图。

[0036] 首先,将三个喷墨打印头放置于OLED基板之上,其中ITO阳极、空穴注入层和空穴传输层已被依次制作于OLED基板上。三个喷墨头放置位置如图所示,将RGB三种颜色的发光材料分别注入到喷墨打印头内,喷墨打印头与OLED基板垂直,且喷墨孔距离OLED基板1mm;喷墨头之间平行且等间距。在Y方向,三个喷头依次偏移的距离为L,使得三个喷墨头的喷孔交叉排列。

[0037] 喷墨打印头沿扫描方向X匀速运动,在运动过程中将RGB发光材料打印到OLED面板上,在扫描方向X,喷头按照所需分辨率将发光材料打印至OLED面板上,通过调节打印分辨率精确控制打印成形的线宽度。通过调节喷头间距L,控制打印线之间的间距,使之边缘相交或略微重合。喷头后方放置近红外固化灯,该装置随喷墨打印头运动而运动,对打印完毕的线进行固化。在X方向打印完成后,喷墨头在步进方向Y方向步进所需距离 $L_A$ , $L_A$ 为喷头长度,然后继续沿扫描方向X进行打印线的操作,直至OLED面板的发光层全部打印完毕。

[0038] 图2和图3所示为激光对打印成形的线进行消融的示意图,激光消融方向包括扫描方向X和步进方向Y。在扫描方向X,激光光束与成形的线的方向平行,激光光束对线的边缘相交或重合部分进行冲击消融;在步进方向Y,激光光束以等间距对线进行冲击消融,两个方向消融后形成像素点阵。最终成形的像素点阵如图4所示。

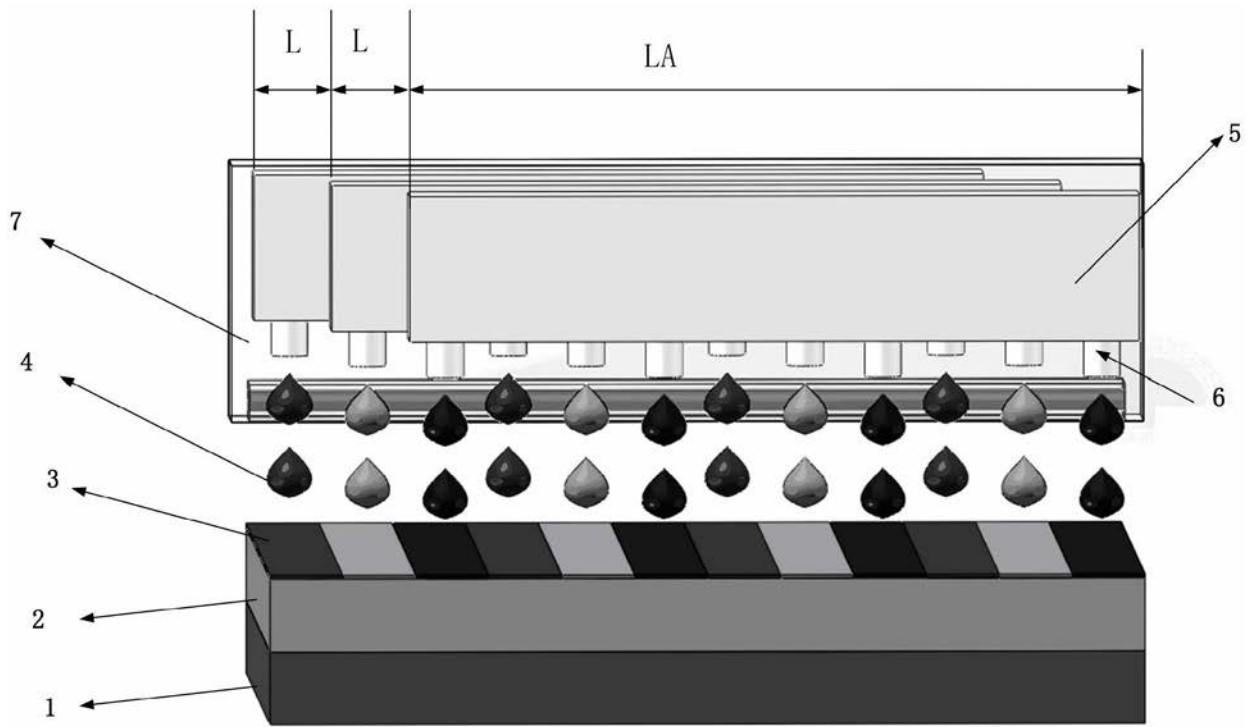


图1

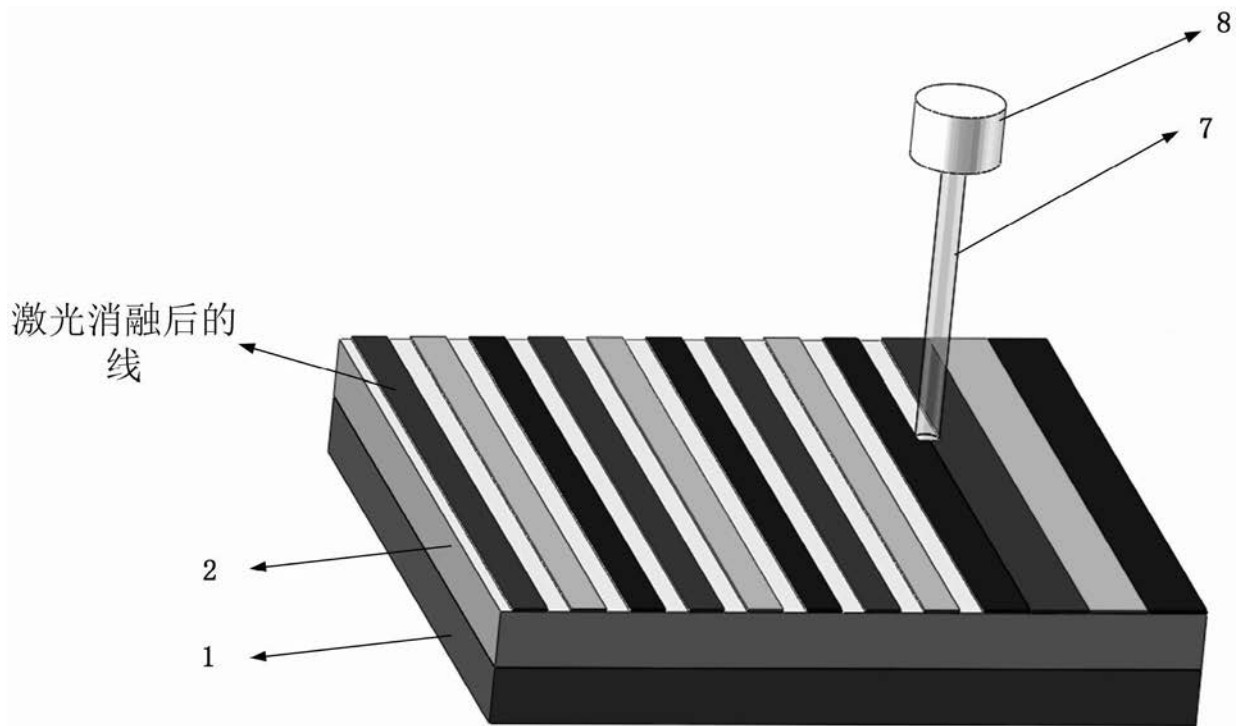


图2

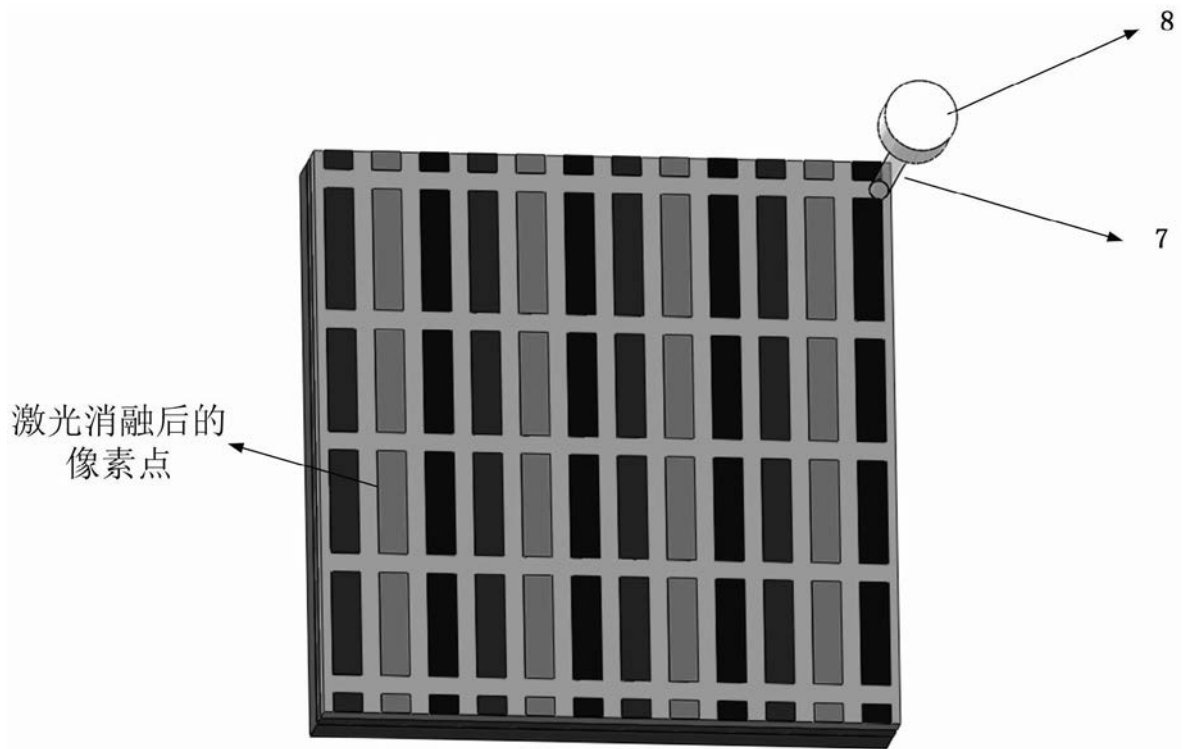


图3

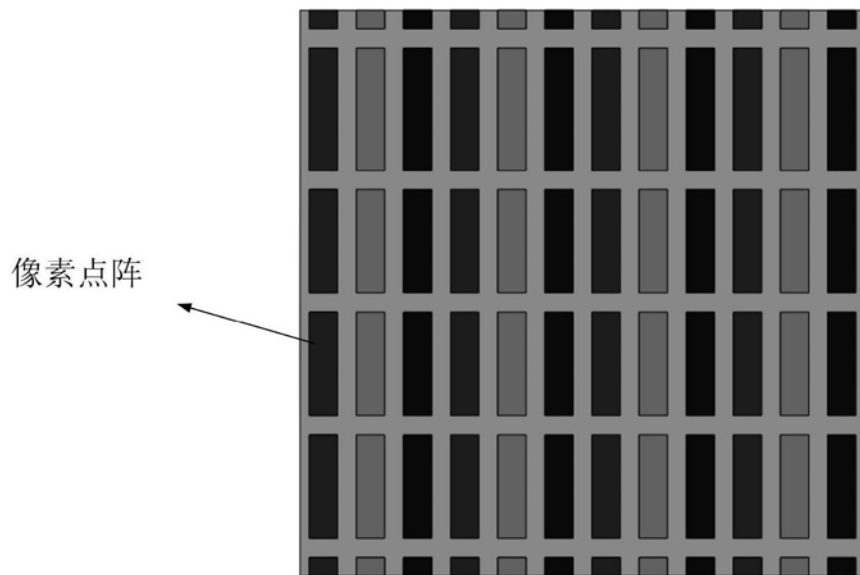


图4

专利名称(译)	一种OLED面板发光层的制作方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN107068916B</a>	公开(公告)日	2019-01-01
申请号	CN201610944471.7	申请日	2016-11-02
[标]申请(专利权)人(译)	张磊		
申请(专利权)人(译)	张磊		
当前申请(专利权)人(译)	张磊		
[标]发明人	朱云龙 张磊 库涛		
发明人	朱云龙 张磊 库涛		
IPC分类号	H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0005 H01L51/56		
审查员(译)	陈刚		
其他公开文献	CN107068916A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开一种OLED面板中发光层的制作方法，OLED面板包括基板、ITO阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、阴极和封装层；其中ITO阳极、空穴注入层、空穴传输层并称为中间层，发光层需要制作在中间层之上；发光层制作方法如下：将ITO阳极、空穴注入层和空穴传输层已依次制作于OLED基板上；再将喷墨打印头放置于OLED基板之上，并将发光材料注入到喷墨打印头内；使喷墨打印头与OLED基板垂直，保持喷墨打印头上的喷墨孔与OLED基板的距离1mm。本发明使RGB三种颜色的发光材料一次性制作，提高了效率。采用按需打印，提高材料的利用率。简化制作工艺，便于降低成本制作OLED面板发光层，提高产品的良品率。

