



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104716162 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 17

(21) 申请号 201510130566. 0

(22) 申请日 2015. 03. 24

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

(72) 发明人 侯文军 崔颖

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 黄志华

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

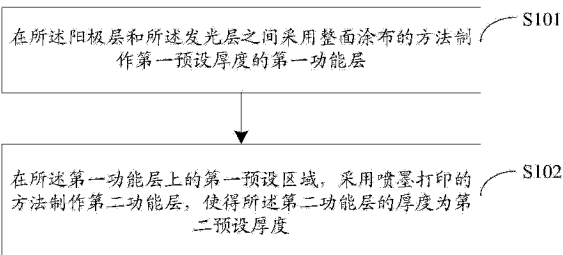
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置,用以减少喷墨打印时喷头的使用数量和打印交接处的接缝不均匀。所述方法包括在衬底基板上制作阳极层、发光层和阴极层,其中,该方法还包括:在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第一预设厚度的第一功能层;在所述第一功能层上的第一预设区域,采用喷墨打印的方法制作第二功能层,使得所述第二功能层的厚度为第二预设厚度。



1. 一种有机发光二极管显示面板的制作方法,该方法包括在衬底基板上制作阳极层、发光层和阴极层,其特征在于,所述方法还包括:

在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第一预设厚度的第一功能层;

在所述第一功能层上的第一预设区域,采用喷墨打印的方法制作第二功能层,使得所述第二功能层的厚度为第二预设厚度。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述第一功能层包括第一空穴传输层和/或第一空穴注入层;所述第二功能层包括第二空穴传输层和/或第二空穴注入层;所述方法具体包括:

在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第一预设厚度的第一空穴注入层;

在所述第一空穴注入层上的第一预设区域,采用喷墨打印的方法制作第二空穴注入层,使得所述第二空穴注入层的厚度为第二预设厚度;

或,

在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第一预设厚度的第一空穴传输层;

在所述第一空穴传输层上的第一预设区域,采用喷墨打印的方法制作第二空穴传输层,使得所述第二空穴传输层的厚度为第二预设厚度;

或,

在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第一预设厚度的第一空穴注入层;

在所述第一空穴注入层上的第一预设区域,采用喷墨打印的方法制作第二空穴注入层,使得所述第二空穴注入层的厚度为第二预设厚度;

在包括所述第一空穴注入层和所述第二空穴注入层的空穴注入层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第三预设厚度的第一空穴传输层;

在所述第一空穴传输层上的第二预设区域,采用喷墨打印的方法制作第二空穴传输层,使得所述第二空穴传输层的厚度为第四预设厚度。

3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述有机发光二极管显示面板包括R像素区域、G像素区域和B像素区域,R像素区域对应的空穴注入层的厚度为第五预设厚度,G像素区域对应的空穴注入层的厚度为第六预设厚度,B像素区域对应的空穴注入层的厚度为第七预设厚度,其中,所述第五预设厚度小于所述第六预设厚度,所述第六预设厚度小于所述第七预设厚度。

4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,制作空穴注入层的具体方法包括:

在阳极层和发光层之间采用整面涂布的方法制作第五预设厚度的空穴注入层;

在第五预设厚度的空穴注入层上采用喷墨打印的方法在G像素区域对应的区域制作空穴注入层,使得G像素区域对应的区域的空穴注入层的厚度为第六预设厚度;

在第五预设厚度的空穴注入层上采用喷墨打印的方法在B像素区域对应的区域制作空穴注入层,使得B像素区域对应的区域的空穴注入层的厚度为第七预设厚度;

或,

在阳极层和发光层之间采用整面涂布的方法制作第五预设厚度的空穴注入层;

在第五预设厚度的空穴注入层上采用喷墨打印的方法在 G 像素区域对应的区域和 B 像素区域对应的区域制作空穴注入层,使得 G 像素区域对应的区域和 B 像素区域对应的区域的空穴注入层的厚度为第六预设厚度;

在第六预设厚度的空穴注入层上采用喷墨打印的方法在 B 像素区域对应的区域制作空穴注入层,使得 B 像素区域对应的区域的空穴注入层的厚度为第七预设厚度。

5. 根据权利要求 2 所述的有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述有机发光二极管显示面板包括 R 像素区域、G 像素区域和 B 像素区域,R 像素区域对应的空穴传输层的厚度为第八预设厚度,G 像素区域对应的空穴传输层的厚度为第九预设厚度,B 像素区域对应的空穴传输层的厚度为第十预设厚度,其中,所述第八预设厚度小于所述第九预设厚度,所述第九预设厚度小于所述第十预设厚度。

6. 根据权利要求 5 所述的有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,制作空穴传输层的具体方法包括:

在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第八预设厚度的空穴传输层;

在第八预设厚度的空穴传输层上采用喷墨打印的方法在 G 像素区域对应的区域制作空穴传输层,使得 G 像素区域对应的区域的空穴传输层的厚度为第九预设厚度;

在第八预设厚度的空穴传输层上采用喷墨打印的方法在 B 像素区域对应的区域制作空穴传输层,使得 B 像素区域对应的区域的空穴传输层的厚度为第十预设厚度;

或,

在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第八预设厚度的空穴传输层;

在第八预设厚度的空穴传输层上采用喷墨打印的方法在 G 像素区域对应的区域和 B 像素区域对应的区域制作空穴传输层,使得 G 像素区域对应的区域和 B 像素区域对应的区域的空穴传输层的厚度为第九预设厚度;

在第九预设厚度的空穴传输层上采用喷墨打印的方法在 B 像素区域对应的区域制作空穴传输层,使得 B 像素区域对应的区域的空穴传输层的厚度为第十预设厚度;

或,

在包括所述第一空穴注入层和所述第二空穴注入层的空穴注入层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第八预设厚度的空穴传输层;

在第八预设厚度的空穴传输层上采用喷墨打印的方法在 G 像素区域对应的区域制作空穴传输层,使得 G 像素区域对应的区域的空穴传输层的厚度为第九预设厚度;

在第八预设厚度的空穴传输层上采用喷墨打印的方法在 B 像素区域对应的区域制作空穴传输层,使得 B 像素区域对应的区域的空穴传输层的厚度为第十预设厚度;

或,

在包括所述第一空穴注入层和所述第二空穴注入层的空穴注入层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第八预设厚度的空穴传输层;

在第八预设厚度的空穴传输层上采用喷墨打印的方法在 G 像素区域对应的区域和 B 像

素区域对应的区域制作空穴传输层,使得 G 像素区域对应的区域和 B 像素区域对应的区域的空穴传输层的厚度为第九预设厚度;

在第九预设厚度的空穴传输层上采用喷墨打印的方法在 B 像素区域对应的区域制作空穴传输层,使得 B 像素区域对应的区域的空穴传输层的厚度为第十预设厚度。

7. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述方法还包括在所述发光层和所述阴极层之间制作电子传输层。

8. 根据权利要求 7 所述的有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述方法还包括在所述阴极层和所述电子传输层之间制作电子注入层。

9. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述整面涂布方法包括静电散射涂布,或狭缝式涂布。

10. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,所述衬底基板为玻璃基板,或柔性基板。

11. 一种有机发光二极管显示面板,其特征在于,所述有机发光二极管显示面板为采用权利要求 1-10 任一权项所述方法制作得到的有机发光二极管显示面板。

12. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括权利要求 11 所述的有机发光二极管显示面板。

一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管器件 (Organic Light Emitting Diode, OLED) 相对于液晶显示器 (Liquid Crystal Display, LCD) 具有自发光、反应快、视角广、亮度高、色彩艳、轻薄等优点,被认为是下一代显示技术。

[0003] 现有技术针对 OLED 有机电致发光器件,有机薄膜的形成方法主要有下面两种:

[0004] 一、真空蒸镀方法,适用于有机小分子,其特点是有机薄膜的形成不需要溶剂,薄膜厚度均一,但是设备投资大、材料利用率低、不适用于大尺寸产品的生产;

[0005] 二、溶液制程,包括旋涂、喷墨打印、喷嘴涂覆法等,适用于聚合物材料和可溶性小分子,其特点是设备成本低,在大规模、大尺寸生产上优势突出。

[0006] 现有技术在制作有机发光二极管显示面板的空穴注入层和空穴传输层时,采用溶液制程中的喷墨打印方法,喷墨打印作为溶液制程最重要的技术,具有设备成本低、无尺寸限制、可实现全彩化等优势。但是喷墨打印在大尺寸有机发光二极管显示面板上喷墨打印时,若针对大尺寸基板仅进行一次喷墨打印,则需要较多的喷头,各喷头之间喷出体积校准困难;若使用少量喷头进行多次打印,则在打印交接处会出现接缝不均匀 (swath mura)。

[0007] 综上所述,现有技术采用喷墨打印的方法制作有机发光二极管显示面板的空穴注入层或空穴传输层时,需要使用较多数量的喷墨打印喷头,在打印交接处存在 swath mura。

发明内容

[0008] 本发明实施例提供了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置,用以减少喷墨打印时喷头的使用数量和打印交接处的接缝不均匀。

[0009] 本发明实施例提供的一种有机发光二极管显示面板的制作方法,该方法包括在衬底基板上制作阳极层、发光层和阴极层,其中,所述方法还包括:

[0010] 在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第一预设厚度的第一功能层;

[0011] 在所述第一功能层上的第一预设区域,采用喷墨打印的方法制作第二功能层,使得所述第二功能层的厚度为第二预设厚度。

[0012] 由本发明实施例提供的有机发光二极管显示面板的制作方法,由于该方法包括在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第一预设厚度的第一功能层;在所述第一功能层上的第一预设区域,采用喷墨打印的方法制作第二功能层,使得所述第二功能层的厚度为第二预设厚度;采用该方法制作功能层时,采用整面涂布和喷墨打印技术相结合的方式,其中整面涂布方法满足实际需要的功能层的最小厚度,并且能够制造整面的溶剂挥发环境氛围,喷墨打印形成功能层不同厚度的需求,与现有技术相比,本发明具体实

施例可以减少喷墨打印时喷头的使用数量和打印交接处的接缝不均匀。

[0013] 较佳地,所述第一功能层包括第一空穴传输层和 / 或第一空穴注入层 ;所述第二功能层包括第二空穴传输层和 / 或第二空穴注入层 ;所述方法具体包括 :

[0014] 在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第一预设厚度的第一空穴注入层 ;

[0015] 在所述第一空穴注入层上的第一预设区域,采用喷墨打印的方法制作第二空穴注入层,使得所述第二空穴注入层的厚度为第二预设厚度 ;

[0016] 或,

[0017] 在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第一预设厚度的第一空穴传输层 ;

[0018] 在所述第一空穴传输层上的第一预设区域,采用喷墨打印的方法制作第二空穴传输层,使得所述第二空穴传输层的厚度为第二预设厚度 ;

[0019] 或,

[0020] 在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第一预设厚度的第一空穴注入层 ;

[0021] 在所述第一空穴注入层上的第一预设区域,采用喷墨打印的方法制作第二空穴注入层,使得所述第二空穴注入层的厚度为第二预设厚度 ;

[0022] 在包括所述第一空穴注入层和所述第二空穴注入层的空穴注入层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第三预设厚度的第一空穴传输层 ;

[0023] 在所述第一空穴传输层上的第二预设区域,采用喷墨打印的方法制作第二空穴传输层,使得所述第二空穴传输层的厚度为第四预设厚度。

[0024] 较佳地,所述有机发光二极管显示面板包括R像素区域、G像素区域和B像素区域,R像素区域对应的空穴注入层的厚度为第五预设厚度,G像素区域对应的空穴注入层的厚度为第六预设厚度,B像素区域对应的空穴注入层的厚度为第七预设厚度,其中,所述第五预设厚度小于所述第六预设厚度,所述第六预设厚度小于所述第七预设厚度。

[0025] 较佳地,制作空穴注入层的具体方法包括 :

[0026] 在阳极层和发光层之间采用整面涂布的方法制作第五预设厚度的空穴注入层 ;

[0027] 在第五预设厚度的空穴注入层上采用喷墨打印的方法在G像素区域对应的区域制作空穴注入层,使得G像素区域对应的区域的空穴注入层的厚度为第六预设厚度 ;

[0028] 在第五预设厚度的空穴注入层上采用喷墨打印的方法在B像素区域对应的区域制作空穴注入层,使得B像素区域对应的区域的空穴注入层的厚度为第七预设厚度 ;

[0029] 或,

[0030] 在阳极层和发光层之间采用整面涂布的方法制作第五预设厚度的空穴注入层 ;

[0031] 在第五预设厚度的空穴注入层上采用喷墨打印的方法在G像素区域对应的区域和B像素区域对应的区域制作空穴注入层,使得G像素区域对应的区域和B像素区域对应的区域的空穴注入层的厚度为第六预设厚度 ;

[0032] 在第六预设厚度的空穴注入层上采用喷墨打印的方法在B像素区域对应的区域制作空穴注入层,使得B像素区域对应的区域的空穴注入层的厚度为第七预设厚度。

[0033] 较佳地,所述有机发光二极管显示面板包括R像素区域、G像素区域和B像素区域,

R 像素区域对应的空穴传输层的厚度为第八预设厚度, G 像素区域对应的空穴传输层的厚度为第九预设厚度, B 像素区域对应的空穴传输层的厚度为第十预设厚度, 其中, 所述第八预设厚度小于所述第九预设厚度, 所述第九预设厚度小于所述第十预设厚度。

[0034] 较佳地, 制作空穴传输层的具体方法包括:

[0035] 在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第八预设厚度的空穴传输层;

[0036] 在第八预设厚度的空穴传输层上采用喷墨打印的方法在 G 像素区域对应的区域制作空穴传输层, 使得 G 像素区域对应的区域的空穴传输层的厚度为第九预设厚度;

[0037] 在第八预设厚度的空穴传输层上采用喷墨打印的方法在 B 像素区域对应的区域制作空穴传输层, 使得 B 像素区域对应的区域的空穴传输层的厚度为第十预设厚度;

[0038] 或,

[0039] 在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第八预设厚度的空穴传输层;

[0040] 在第八预设厚度的空穴传输层上采用喷墨打印的方法在 G 像素区域对应的区域和 B 像素区域对应的区域制作空穴传输层, 使得 G 像素区域对应的区域和 B 像素区域对应的区域的空穴传输层的厚度为第九预设厚度;

[0041] 在第九预设厚度的空穴传输层上采用喷墨打印的方法在 B 像素区域对应的区域制作空穴传输层, 使得 B 像素区域对应的区域的空穴传输层的厚度为第十预设厚度;

[0042] 或,

[0043] 在包括所述第一空穴注入层和所述第二空穴注入层的空穴注入层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第八预设厚度的空穴传输层;

[0044] 在第八预设厚度的空穴传输层上采用喷墨打印的方法在 G 像素区域对应的区域制作空穴传输层, 使得 G 像素区域对应的区域的空穴传输层的厚度为第九预设厚度;

[0045] 在第八预设厚度的空穴传输层上采用喷墨打印的方法在 B 像素区域对应的区域制作空穴传输层, 使得 B 像素区域对应的区域的空穴传输层的厚度为第十预设厚度;

[0046] 或,

[0047] 在包括所述第一空穴注入层和所述第二空穴注入层的空穴注入层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第八预设厚度的空穴传输层;

[0048] 在第八预设厚度的空穴传输层上采用喷墨打印的方法在 G 像素区域对应的区域和 B 像素区域对应的区域制作空穴传输层, 使得 G 像素区域对应的区域和 B 像素区域对应的区域的空穴传输层的厚度为第九预设厚度;

[0049] 在第九预设厚度的空穴传输层上采用喷墨打印的方法在 B 像素区域对应的区域制作空穴传输层, 使得 B 像素区域对应的区域的空穴传输层的厚度为第十预设厚度。

[0050] 较佳地, 所述方法还包括在所述发光层和所述阴极层之间制作电子传输层。

[0051] 较佳地, 所述方法还包括在所述阴极层和所述电子传输层之间制作电子注入层。

[0052] 较佳地, 所述整面涂布方法包括静电散射涂布, 或狭缝式涂布。

[0053] 较佳地, 所述衬底基板为玻璃基板, 或柔性基板。

[0054] 本发明实施例还提供了一种有机发光二极管显示面板, 所述有机发光二极管显示面板为采用上述方法制作得到的有机发光二极管显示面板。

[0055] 本发明实施例还提供了一种显示装置,所述显示装置包括上述的有机发光二极管显示面板。

附图说明

[0056] 图1为本发明实施例提供的一种有机发光二极管显示面板的制作过程中,制作功能层的方法流程图;

[0057] 图2为本发明实施例提供的一种有机发光二极管显示面板的截面结构示意图;

[0058] 图3为本发明实施例提供的一种有机发光二极管显示面板的制作过程中,制作阳极层后的衬底基板的平面结构示意图;

[0059] 图4(a)–图4(c)分别为本发明实施例提供的采用方法一制作空穴注入层的过程中的不同阶段的平面结构示意图;

[0060] 图5(a)–图5(b)分别为发明实施例提供的采用方法二制作空穴注入层的过程中的不同阶段的平面结构示意图。

具体实施方式

[0061] 本发明实施例提供了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置,用以减少喷墨打印时喷头的使用数量和打印交接处的接缝不均匀。

[0062] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0063] 下面结合附图详细介绍本发明具体实施例提供的有机发光二极管显示面板及其制作方法。

[0064] 如图1所示,本发明具体实施例提供了一种有机发光二极管显示面板的制作方法,该方法包括在衬底基板上制作阳极层、发光层和阴极层,该方法还包括:

[0065] S101、在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第一预设厚度的第一功能层;

[0066] S102、在所述第一功能层上的第一预设区域,采用喷墨打印的方法制作第二功能层,使得所述第二功能层的厚度为第二预设厚度。

[0067] 本发明具体实施例中的第一功能层包括第一空穴传输层和/或第一空穴注入层;第二功能层包括第二空穴传输层和/或第二空穴注入层,本发明具体实施例提供的有机发光二极管显示面板的制作方法具体包括:

[0068] 在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第一预设厚度的第一空穴注入层;

[0069] 在所述第一空穴注入层上的第一预设区域,采用喷墨打印的方法制作第二空穴注入层,使得所述第二空穴注入层的厚度为第二预设厚度;

[0070] 或,

[0071] 在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第一预设厚度的第一空穴传输层;

[0072] 在所述第一空穴传输层上的第一预设区域,采用喷墨打印的方法制作第二空穴传输层,使得所述第二空穴传输层的厚度为第二预设厚度;

[0073] 或,

[0074] 在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第一预设厚度的第一空穴注入层;

[0075] 在所述第一空穴注入层上的第一预设区域,采用喷墨打印的方法制作第二空穴注入层,使得所述第二空穴注入层的厚度为第二预设厚度;

[0076] 在包括所述第一空穴注入层和所述第二空穴注入层的空穴注入层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第三预设厚度的第一空穴传输层;

[0077] 在所述第一空穴传输层上的第二预设区域,采用喷墨打印的方法制作第二空穴传输层,使得所述第二空穴传输层的厚度为第四预设厚度。

[0078] 具体地,本发明具体实施例中制作的空穴注入层或空穴传输层的第一预设厚度与第二预设厚度的值是根据有机发光二极管显示面板的结构要求预先设定的,本发明具体实施例中的第一预设区域为与第二预设厚度对应的区域,在实际生产过程中,可以将第一预设厚度与第二预设厚度设置为相等,当然,第一预设厚度与第二预设厚度的值也可以设置为不相等。在实际生产过程中,若第二预设厚度的值为零,则在这种情况下,只需要在阳极层和发光层之间采用整面涂布的方法涂布一层厚度相等的空穴注入层或空穴传输层即可。

[0079] 当然,在实际生产过程中,需要制作的空穴注入层或空穴传输层的厚度也可能有多种不同的值,在这种情况下,首先在阳极层和发光层之间采用整面涂布的方法涂布一层厚度值最小的空穴注入层或空穴传输层,然后在该空穴注入层或空穴传输层上采用喷墨打印的方法制作不同厚度需求的空穴注入层或空穴传输层,本发明具体实施例中的整面涂布方法满足实际需要的空穴注入层或空穴传输层的最小厚度,并且能够制造整面的溶剂挥发环境氛围,之后再进行喷墨打印时,由于此时整面的溶剂挥发环境氛围相同,因此能够减小喷墨打印时打印交接处的 swath mura。

[0080] 另外,本发明具体实施例中的第二预设区域为与第四预设厚度对应的区域,本发明具体实施例中的第二预设区域可以与第一预设区域的位置相同。本发明具体实施例中的第三预设厚度与第四预设厚度的值也是根据有机发光二极管显示面板的结构要求预先设定的。

[0081] 优选地,在实际生产过程中,为了增加有机发光二极管显示面板的发光效果,本发明具体实施例制作有机发光二极管显示面板的方法还包括在所述发光层和所述阴极层之间制作电子传输层。

[0082] 进一步地,为了增加有机发光二极管显示面板的发光效果,本发明具体实施例制作有机发光二极管显示面板的方法还包括在所述阴极层和所述电子传输层之间制作电子注入层。

[0083] 下面结合附图具体介绍本发明具体实施例中的有机发光二极管显示面板的制作过程。

[0084] 附图中各膜层的形状和大小不反映有机发光二极管显示面板的真实比例,且仅为有机发光二极管显示面板的局部结构,目的只是示意说明本发明内容。

[0085] 如图 2 所示,本发明具体实施例制作得到的有机发光二极管显示面板包括衬底基

板 20, 位于衬底基板 20 上的阳极层 21, 位于阳极层 21 上的空穴注入层 22, 位于空穴注入层 22 上的空穴传输层 23, 位于空穴传输层 23 上的发光层, 位于发光层上的电子传输层 25, 位于电子传输层 25 上的电子注入层 26, 位于电子注入层 26 上的阴极层 27。本发明具体实施例中的有机发光二极管显示面板包括红色 (R) 像素区域、绿色 (G) 像素区域和蓝色 (B) 像素区域, R 像素区域对应的发光层在显示时发红光, 该区域对应的发光层为 R 发光层 241, G 像素区域对应的发光层在显示时发绿光, 该区域对应的发光层为 G 发光层 242, B 像素区域对应的发光层在显示时发蓝光, 该区域对应的发光层为 B 发光层 243。

[0086] 本发明具体实施例中与溶液制程相关的结构主要有两种, 一种是空穴注入层 22、空穴传输层 23 和发光层均是采用溶液制程; 另一种是空穴注入层 22、空穴传输层 23 采用溶液制程, R 像素区域和 G 像素区域对应的发光层采用溶液制程, B 像素区域对应的发光层采用蒸镀的方法制作。

[0087] 实际生产过程中, 在采用蒸镀法制作 OLED 器件时, 器件的结构也可能为倒置的 OLED 器件, 即阴极位于衬底基板上, 本发明具体实施例中的 OLED 器件仅以阳极位于衬底基板上为例进行介绍。

[0088] 下面具体介绍本发明具体实施例制作图 2 所示结构的有机发光二极管显示面板的过程。

[0089] 首先, 在衬底基板 20 上制作阳极层 21, 优选地, 本发明具体实施例中的衬底基板 20 为玻璃基板, 或为柔性基板; 阳极层 21 的材料为氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO) 的单层膜, 或为氧化铟锡和氧化铟锌的复合膜, 当然, 在实际制作过程中, 阳极也可以为金属材料。本发明具体实施例在衬底基板 20 上通过磁控溅射的方法制作阳极层 21, 阳极层 21 的具体过程与现有技术相同, 这里不再赘述。本发明具体实施例制作完成阳极层后的衬底基板的平面示意图如图 3 所示, 图中区域 31 表示 R 像素区域对应的区域, 区域 32 表示 G 像素区域对应的区域, 区域 33 表示 B 像素区域对应的区域。

[0090] 由于本发明具体实施例涉及到全彩喷墨打印, 制备空穴注入层之前, 需要先制备像素界定层, 用于限制喷墨打印溶液的流动。

[0091] 像素界定层可以是无机的二氧化硅、氮化硅等, 也可以是有机的亚克力树脂、聚酰亚胺树脂等。其制备过程是, 像素界定层是无机材料时, 一般采用等离子增强化学气相沉积方法制备, 然后在上面旋涂光刻胶, 曝光显影对光刻胶图案化, 通过干刻对无机层进行蚀刻, 剥离剩余光刻胶, 则制备出无机的像素界定层。像素界定层是有机材料时, 在阳极层上面旋涂、或狭缝涂布光刻胶, 直接曝光显影, 对光刻胶图案化制备出有机像素界定层。

[0092] 接着, 在制作像素界定层的衬底基板上制作空穴注入层 22, 空穴注入层 22 的具体厚度值是根据有机发光二极管显示面板的结构要求预先设定的, 本发明具体实施例以 R 像素区域对应的空穴注入层的厚度为第五预设厚度, G 像素区域对应的空穴注入层的厚度为第六预设厚度, B 像素区域对应的空穴注入层的厚度为第七预设厚度, 其中, 所述第五预设厚度小于所述第六预设厚度, 所述第六预设厚度小于所述第七预设厚度为例具体介绍。如: 本发明具体实施例中 R 像素区域对应的空穴注入层的厚度为 30 纳米 (nm), G 像素区域对应的空穴注入层的厚度为 40nm, B 像素区域对应的空穴注入层的厚度为 50nm。

[0093] 本发明具体实施例采用如下两种方法制作空穴注入层。

[0094] 方法一:

[0095] 如图 4(a) 所示,本发明具体实施例在制作有阳极层的衬底基板上采用整面涂布的方法涂布一层 30nm 厚度的空穴注入层,优选地,本发明具体实施例的整面涂布方法包括静电散射涂布,或狭缝式涂布,当然,在实际生产过程中还可以采用其它类型的整面涂布方法,整面涂布方法为现有技术中比较成熟的方法,因此,本发明具体实施例中采用整面涂布方法制作得到的空穴注入层的性能较佳。此时,R 像素区域对应的空穴注入层的制作已经完成,G 像素区域对应的空穴注入层还需要制作 10nm,B 像素区域对应的空穴注入层还需要制作 20nm。

[0096] 如图 4(b) 所示,本发明具体实施例在图 4(a) 所示的衬底基板上采用喷墨打印的方法在 G 像素区域对应的区域制作厚度为 10nm 的空穴注入层,使得 G 像素区域对应的区域的空穴注入层的厚度为 40nm,完成 G 像素区域对应的空穴注入层的制作。如图 4(c) 所示,接着在图 4(b) 所示的衬底基板上采用喷墨打印的方法在 B 像素区域对应的区域制作厚度为 20nm 的空穴注入层,使得 B 像素区域对应的区域的空穴注入层的厚度为 50nm,完成 B 像素区域对应的空穴注入层的制作。

[0097] 方法二:

[0098] 在制作有阳极层的衬底基板上采用整面涂布的方法制作一层 30nm 厚度的空穴注入层,该步骤与方法一中图 4(a) 的步骤相同,这里不再赘述,该步骤完成了 R 像素区域对应的空穴注入层的制作。

[0099] 如图 5(a) 所示,本发明具体实施例在图 4(a) 所示的衬底基板上采用喷墨打印的方法在 G 像素区域对应的区域和 B 像素区域对应的区域制作厚度为 10nm 的空穴注入层,使得 G 像素区域对应的区域和 B 像素区域对应的区域的空穴注入层的厚度为 40nm,完成 G 像素区域对应的空穴注入层的制作。如图 5(b) 所示,接着在图 5(a) 所示的衬底基板上采用喷墨打印的方法在 B 像素区域对应的区域制作厚度为 10nm 的空穴注入层,使得 B 像素区域对应的区域的空穴注入层的厚度为 50nm,完成 B 像素区域对应的空穴注入层的制作。

[0100] 接着,在制作有空穴注入层的衬底基板上制作空穴传输层,本发明具体实施例中空穴传输层的具体制作方法与空穴注入层的制作方法相同,这里不再进行赘述。

[0101] 接着,在制作有空穴传输层的衬底基板上通过喷墨打印的方法制作发光层,本发明具体实施例中发光层的具体制作方法与现有技术相同,这里不再赘述。本发明具体实施例在制作发光层之前,同样需要制作一层像素界定层,用于限制喷墨打印溶液的流动,像素界定层的具体制作过程与上文描述的相同,这里不再赘述。

[0102] 接着,在制作有发光层的衬底基板上通过蒸镀的方法制作电子传输层,本发明具体实施例中电子传输层的具体制作方法与现有技术相同,这里不再赘述。接着,在制作有电子传输层的衬底基板上通过蒸镀的方法制作电子注入层,本发明具体实施例中电子注入层的具体制作方法与现有技术相同,这里不再赘述。接着,在制作有电子注入层的衬底基板上通过蒸镀的方法制作阴极层,本发明具体实施例中阴极层的具体制作方法与现有技术相同,这里不再赘述。

[0103] 综上所述,本发明具体实施例提供了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法,该方法中在制作空穴注入层和 / 或空穴传输层时,采用整面涂布和喷墨打印技术相结合的方式,其中整面涂布方法满足实际需要的空穴注入层或空穴传输层的最小厚度,并且能够制造整面的溶剂挥发环境氛围,喷墨打印形成空穴注入层或空穴传输层不同厚度的需

求,与现有技术相比,本发明具体实施例可以减少喷墨打印喷头的使用数量和打印交接处的 swath mura。

[0104] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

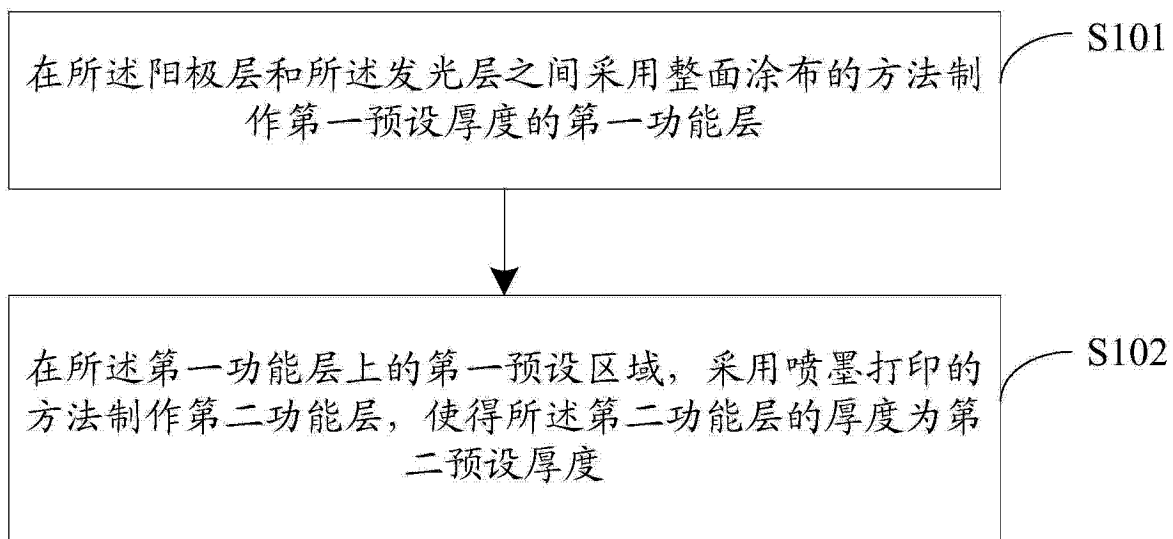


图 1

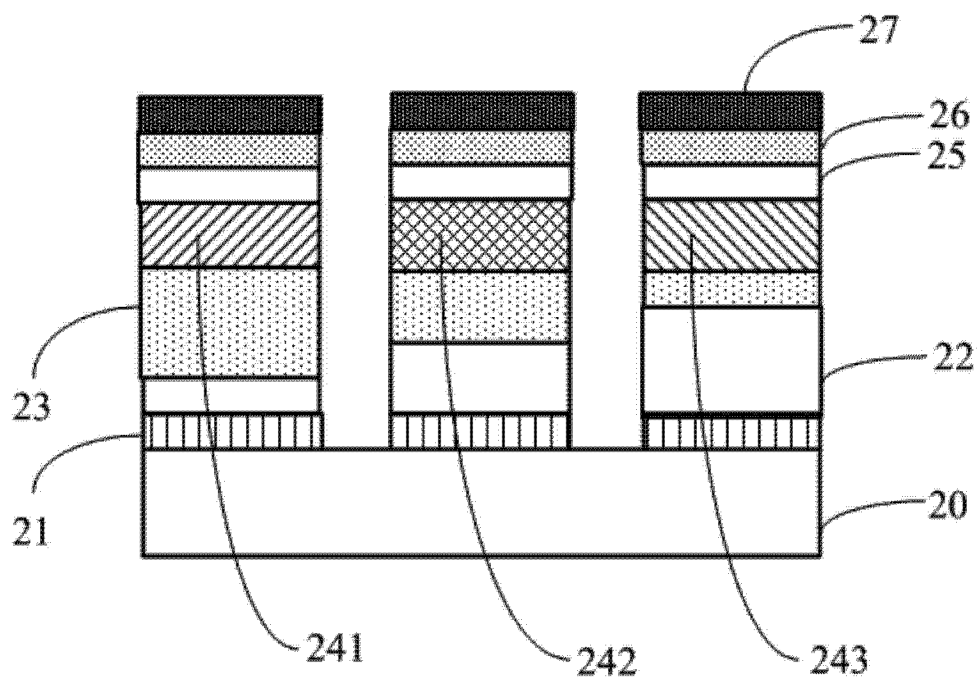


图 2

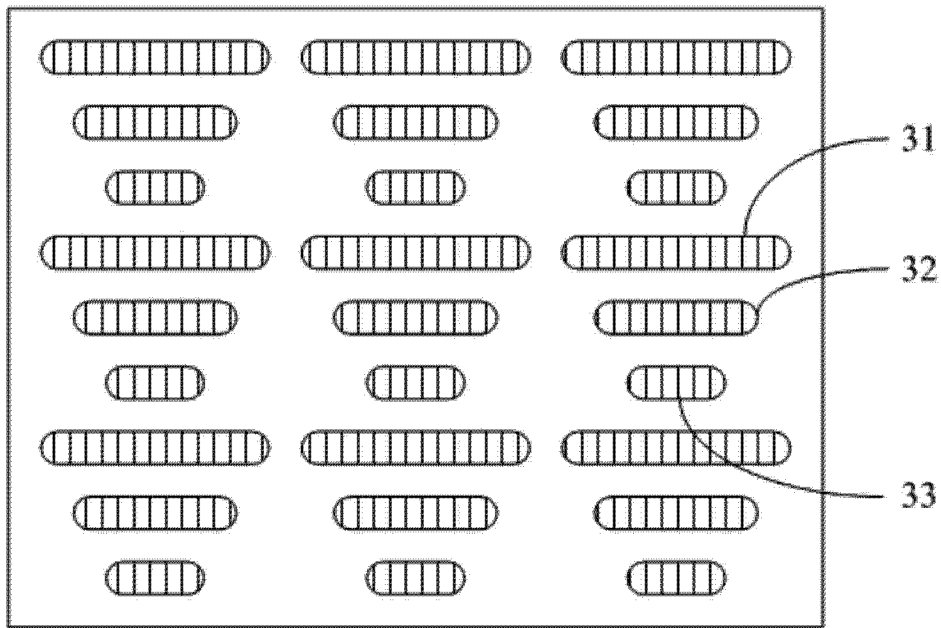


图 3

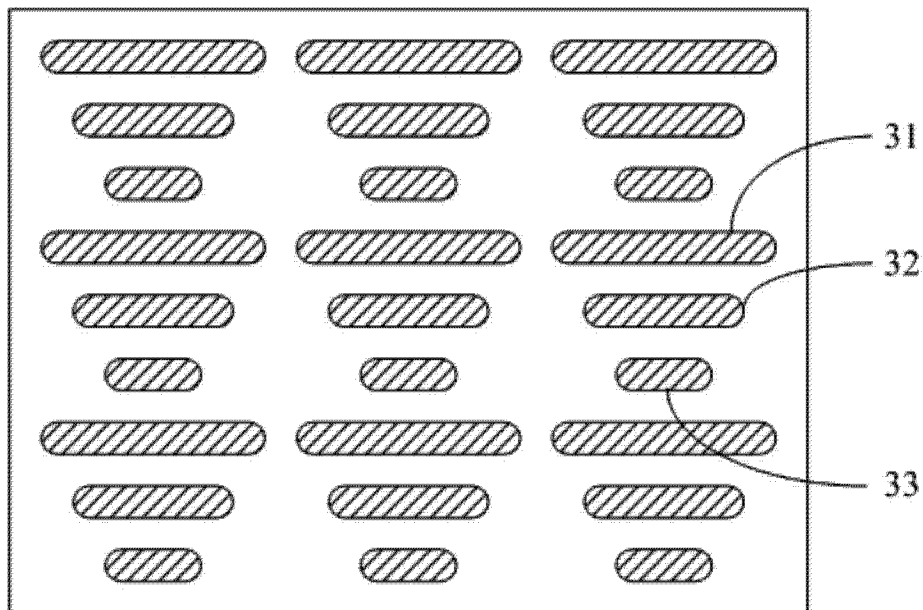


图 4(a)

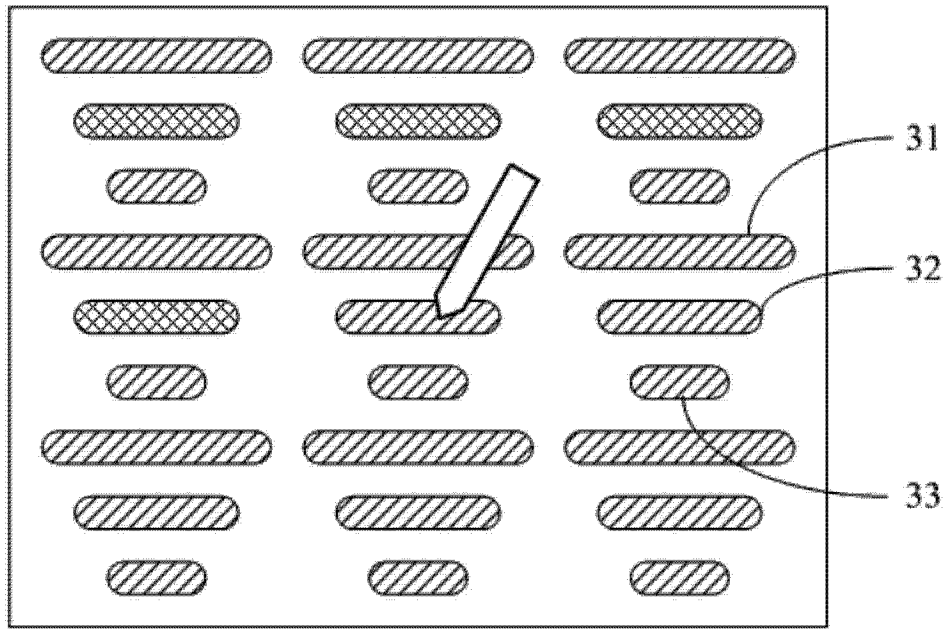


图 4(b)

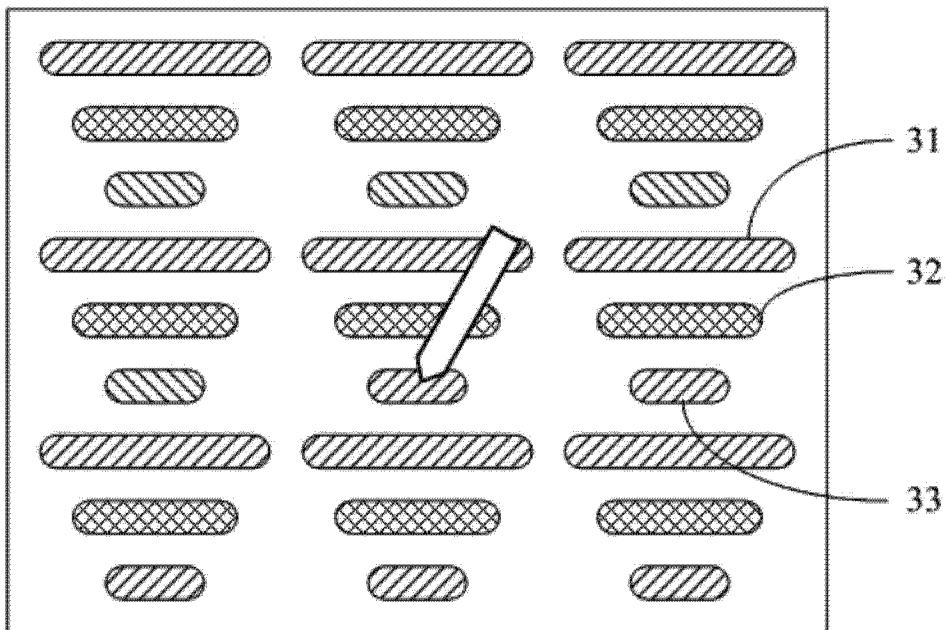


图 4(c)

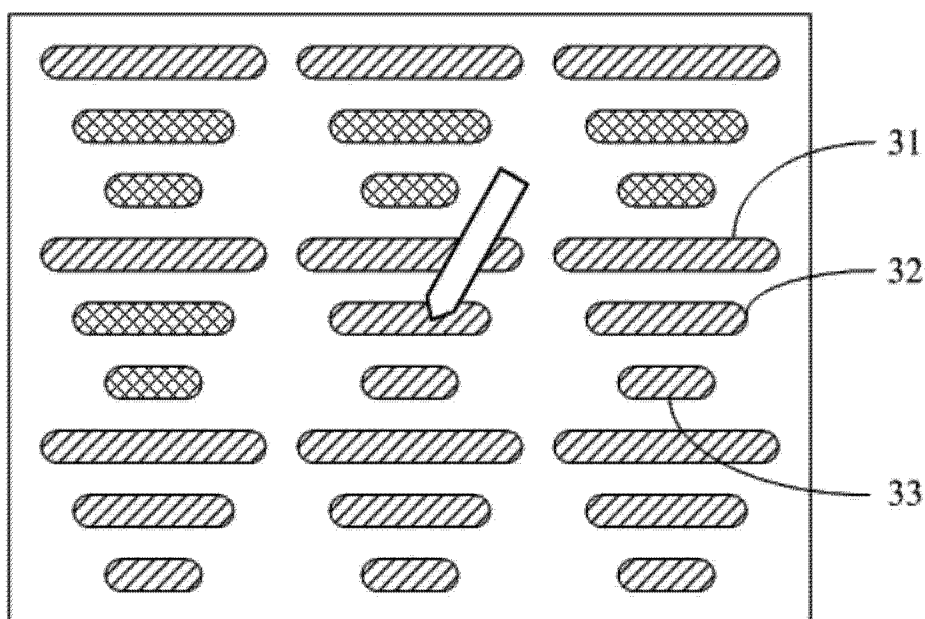


图 5(a)

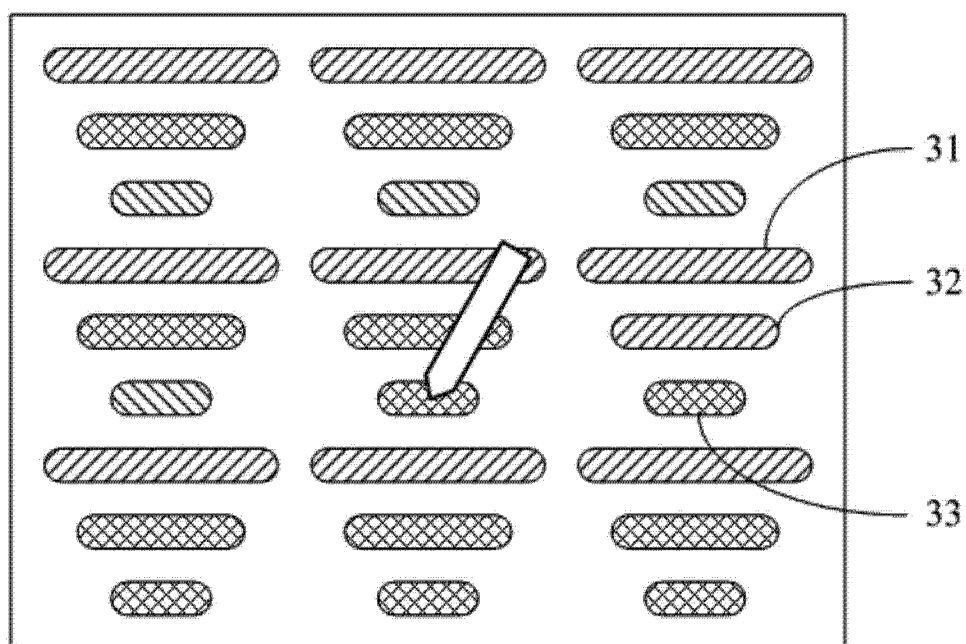


图 5(b)

专利名称(译)	一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN104716162A	公开(公告)日	2015-06-17
申请号	CN201510130566.0	申请日	2015-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	侯文军 崔颖		
发明人	侯文军 崔颖		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0005 H01L27/3211 H01L27/3216 H01L51/0004 H01L51/0097 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/56 H01L2251/558		
代理人(译)	黄志华		
其他公开文献	CN104716162B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管显示面板及其制作方法、显示装置，用以减少喷墨打印时喷头的使用数量和打印交接处的接缝不均匀。所述方法包括在衬底基板上制作阳极层、发光层和阴极层，其中，该方法还包括：在所述阳极层和所述发光层之间采用整面涂布的方法制作第一预设厚度的第一功能层；在所述第一功能层上的第一预设区域，采用喷墨打印的方法制作第二功能层，使得所述第二功能层的厚度为第二预设厚度。

